# การลดปริมาณของเสีย ในกระบวนการผลิต เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ และลดต้นทุน กรณีศึกษา บริษัท ผู้ผลิตถุงบรรจุนม จำกัด

ปิยมน โกศลชัย

งานนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน
คณะโลจิสติกส์ มหาวิทยาลัยบูรพา
กรกฎาคม 2559
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยบูรพา

อาจารย์ผู้ควบคุมงานนิพนธ์และคณะกรรมการสอบปากเปล่างานนิพนธ์ ได้พิจารณางานนิพนธ์ของ ปิยมน โกศลชัย ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทานของมหาวิทยาลัยบูรพาได้

อาจารย์ผู้ควบคุมงานนิพนธ์

.....อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ไพโรจน์ เร้าธนชลกุล)

คณะกรรมการสอบปากเปล่า

.....ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร. ณกร อินทร์พยุง)

.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ไพโรจน์ เร้าธนชลกุล)

คณะโลจิสติกส์อนุมัติให้รับงานนิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทานของมหาวิทยาลัยบูรพา

.....คณบดีคณะโลจิสติกส์
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. มานะ เชาวรัตน์)
วันที่ 13 เดือน กรกฎาคม พ.ศ. 2559

# ประกาศคุณูปการ

งานนิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยความกรุณาอย่างยิ่งจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ไพโรจน์ เร้าธนชลกุล อาจารย์ที่ปรึกษางานนิพนธ์ ซึ่งได้สละเวลาให้คำปรึกษาและให้ข้อเสนอแนะอันเป็นประโยชน์อย่างยิ่งตลอดจนช่วยแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ด้วยความเอาใจใส่ คอยให้กำลังใจ และให้ความห่วงใยเสมอมา ผู้ทำวิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาของท่านเป็นอย่างยิ่ง จึงขอขอบพระคุณอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร. ณกร อินทร์พยุง ประธานกรรมการ สอบงานนิพนธ์ที่กรุณาให้ข้อเสนอแนะให้งานนิพนธ์ฉบับนี้มีความสมบูรณ์ ขอขอบพระคุณคณาจารย์ คณะโลจิสติกส์ มหาวิทยาลัยบูรพา ทุกท่านที่ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้และให้ประสบการณ์การการเรียนการสอน ที่มีค่ายิ่ง

สุดท้ายนี้ขอรำลึกถึงพระคุณของบิดา มารดา ผู้เป็นที่รักและมีพระคุณอันยิ่งใหญ่ ที่ให้กำเนิด ให้ความรักและความห่วงใย และอยู่เบื้องหลังความสำเร็จของผู้ทำวิจัยรวมทั้งพี่ ๆ เพื่อน ๆ น้อง ๆ ทุกท่านที่ให้กำลังใจและให้ความช่วยเหลือในด้านต่าง ๆ ด้วยดีเสมอมา จนงานนิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

ปิยมน โกศลชัย

56920257: สาขาวิชา: การจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน; วท.ม. (การจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน)
คำสำคัญ: การลดปริมาณของเสีย

ปิยมน โกศลชัย: การลดปริมาณของเสีย ในกระบวนการผลิต เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ และลดต้นทุน กรณีศึกษา บริษัท ผู้ผลิตถุงบรรจุนม จำกัด (REDUCING DEFECT IN PRODUCTION PROCESS IN ORDER TO INCREASING EFFICIENCY AND COST REDUCTION. CASE STUDY: MILK BAG MANUFACTURING COMPANY LIMITED) อาจารย์ผู้ควบคุมงานนิพนธ์: ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ไพโรจน์ เร้าธนชลกุล, D.Eng., 70 หน้า. ปี พ.ศ. 2559.

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) ศึกษาปัญหาในส่วนของการผลิตสินค้าที่ไม่เพียงพอต่อความต้องการของลูกค้า (2) เสนอแนะแนวทางการแก้ไขปัญหาของการผลิตสินค้า (3) ลดปริมาณของเสียที่เกิดจากกระบวนการตัดถุงบรรจุนม ผู้ศึกษาได้วิเคราะห์หาสาเหตุและปัญหาโดยใช้แผนผังก้างปลา Why Why Analysis และวิเคราะห์ระดับความรุนแรงของปัญหา

ผลการวิเคราะห์พบว่า บริษัทกรณีศึกษาไม่ได้มุ่งเน้นหรือควบคุมปริมาณของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต และการทำงานของเครื่องจักรในการตัดถุงบรรจุนม จึงทำให้เกิดของเสียในอัตราที่สูง และต้นทุนการผลิตเพิ่มขึ้น ผู้วิจัยได้ปรับปรุงกระบวนการตัด ทำให้สามารถลดของเสียให้เหลือเฉลี่ย 14-15 เปอร์เซนต์ ต่อเดือน

56920257: MAJOR: LOGISTICS AND SUPPLY CHAIN MANAGEMENT;
M.SC. (LOGISTICS AND SUPPLY CHAIN MANAGEMENT)
KEYWORDS: REDUCTING DEFECT IN PRODUCTION PROCESS.

PIYAMON KOSONCHAI: REDUCING DEFECT IN PRODUCTION PROCESS IN ORDER TO INCREASING EFFICIENCY AND COST REDUCTION. CASE STUDY: MILK BAG MANUFACTURING COMPANY LIMITED. ADVISOR: PAIROJ RAOTHANACHONKUN, D.Eng., 70 P. 2016.

This research aimed (1) to examine the problems in the manufacture of goods that do not meet the needs of customers, (2) to propose guidelines for the issue of production, (3) to reduce the amount of scrap caused by the cutting milk bags. The researcher had analyzed the cause and the problem by using the fishbone diagram, Why Why Analysis and considered the problem's violence level.

Analysis result showed this case did not focus on controlling the amount of scrap in the production and cutting milk bag process. Therefore, it occurred the higher scrap, as well as the cost of production. The researcher had adjust the cutting process, thus it can reduce the scrap in the average of 14-15 percent per month.

# สารบัญ


หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย..... ง

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ..... จ

สารบัญ..... ฉ

สารบัญตาราง..... ซ

สารบัญภาพ..... ฌ

บทที่

1 บทนำ..... 1

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา..... 1

วัตถุประสงค์ของการวิจัย..... 1

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย..... 2

ขอบเขตของการวิจัย..... 2

2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง..... 3

ระบบการผลิตยุคใหม่..... 3

ปัจจัยการผลิต..... 4

การกำจัดความสูญเสีย 7 ประการ..... 6

การวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาด้วยแผนผังก้างปลา..... 11

หลักการวิเคราะห์ปรากฏการณ์แบบ Why-Why Analysis..... 14

ของเสีย..... 16

การเพิ่มผลผลิต..... 17

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง..... 17

3 วิธีการดำเนินการวิจัย..... 24

กำหนดกรอบการดำเนินการวิจัย..... 24

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง..... 25

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย..... 26

การรวบรวมข้อมูล..... 26

การวิเคราะห์ข้อมูล..... 27

สรุปผลการวิจัยและจัดทำรายงานนำเสนอ..... 27

# สารบัญ (ต่อ)


| บทที่ | | หน้า |
|---|---|---|
| | ข้อจำกัดของการวิจัย | 27 |
| 4 | การดำเนินงานและผลวิจัย | 28 |
| | ขั้นตอนการผลิตถุงบรรจุนม | 30 |
| | ข้อมูลของเสียจากกระบวนการผลิต | 31 |
| | การวิเคราะห์ปัญหา | 32 |
| | หลักการวิเคราะห์ปรากฏการณ์แบบ Why-Why Analysis | 34 |
| | ข้อมูลของเสียจากกระบวนการผลิตหลังการปรับปรุง | 39 |
| 5 | การสรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ | 42 |
| | สรุปกระบวนการวิจัย | 42 |
| | สรุปผลการวิจัย | 42 |
| | ข้อจำกัดของการวิจัย | 43 |
| | ข้อเสนอแนะเชิงกลยุทธ์ | 43 |
| | ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป | 43 |
| บรรณานุกรม | | 45 |
| ภาคผนวก | | 47 |
| | ภาคผนวก ก | 49 |
| | ภาคผนวก ข | 59 |
| ประวัติย่อผู้วิจัย | | 70 |

# สารบัญตาราง


ตารางที่ หน้า

4-1 การเก็บตัวอย่างของปัญหา 3 เดือนเพื่อดำเนินการคัดเลือกปัญหา..... 31

4-2 ของเสียแต่ละสาเหตุเทียบกับของเสียรวม (Total Defect) ..... 31

4-3 ของเสียเทียบกับการผลิตรวม..... 31

4-4 การวิเคราะห์หาสาเหตุของการเกิดของเสียโดยหลักการ Why-Why Analysis..... 34

4-5 การวิเคราะห์หาน้ำหนักของปัญหาเพื่อคัดเลือกระดับความรุนแรงของปัญหา..... 36

4-6 เปรียบเทียบการลับใบมีด กับการเปลี่ยนใบมีดใหม่..... 37

4-7 ของเสียหลังการปรับปรุง เมื่อเทียบกับยอดการผลิตของแต่ละเดือน..... 39

4-8 มูลค่าของเสียก่อนปรับปรุงและหลังปรับปรุง..... 40

# สารบัญภาพ


ภาพที่ หน้า

2-1 วิธีการเขียนผังก้างปลา..... 13

2-2 วิธีการหาต้นตอและแนวทางแก้ไขปรากฏการณ์แบบ Why-Why Analysis..... 15

3-1 กรอบการดำเนินการวิจัย..... 24

3-2 แผนผังก้างปลาใช้สำหรับวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้น..... 26

4-1 กระบวนการผลิตถุงบรรจุนม..... 29

4-2 การวิเคราะห์สาเหตุปัญหาด้วยผังก้างปลา..... 32

4-3 ใบมีดตัด..... 37

4-4 ความต่อเนื่องในการตัดหลังจากแก้ไขปัญหาโดยการใช้ Process Grinding..... 37

4-5 เครื่องตัดถุงบรรจุนม..... 38

4-6 เครื่องเป่าถุงบรรจุนม..... 38

4-7 ตัวอย่างใบสูตรการผลิต..... 41

# บทที่ 1
# บทนำ

## ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันประเทศไทยมีการขยายตัวทางด้านเศรษฐกิจอย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะในช่วง 2 ปีที่ผ่านมา พบว่า ปริมาณการส่งออกของประเทศมีจำนวนเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ส่งผลให้ระบบเศรษฐกิจของประเทศมีการขยายตัวในอัตราที่สูงขึ้นจากการเพิ่มขึ้นในทุกภาคส่วน ทั้งในด้านเกษตรกรรม อุตสาหกรรม และด้านบริการ ซึ่งตลาดคู่ค้าสำคัญหลักของประเทศไทย ได้แก่ สหรัฐอเมริกา จีน และยุโรป เป็นต้น (World Trade Atlas, 2015)

สำหรับผู้ประกอบการในธุรกิจต่าง ๆ ก็ต้องมีการวางแผนงานให้เกิดประสิทธิภาพและเกิดประสิทธิผลสูงสุดให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงของเศรษฐกิจโลกที่เปลี่ยนแปลงตลอดเวลา และจะต้องสร้างการพัฒนาให้เกิดความยั่งยืนต่อไป โดยเฉพาะในธุรกิจที่เกี่ยวข้องกับถุงบรรจุนม ซึ่งถือว่าเป็นอุตสาหกรรมสำคัญและมีความจำเป็นต่อการบริโภคจำนวนมาก ประเทศไทยมีการส่งออกไปยังตลาดต่าง ๆ โดยเฉพาะตลาดอเมริกา โดยมีปริมาณการส่งที่สูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยข้อมูลจากกรมเจรจาการค้า (2558) พบว่า ปริมาณการส่งออกถุงบรรจุนมไปตลาดอเมริกานั้นมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้น ทั้งนี้ผู้ประกอบการจำเป็นอย่างยิ่งจะต้องมีการจัดการเรื่องการดำเนินงานการผลิตให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดและเพียงพอต่อความต้องการของลูกค้า

ดังนั้น ผู้ประกอบการในธุรกิจถุงบรรจุนม จะต้องวางแผนการผลิตให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด เพียงพอต่อความต้องการของลูกค้า และคุณภาพได้มาตรฐานตามที่ลูกค้ากำหนด แต่ที่ผ่านมาพบว่าปัญหาของการผลิตสินค้าไม่ทันต่อความต้องการของลูกค้า กล่าวคือ ในการรับคำสั่งซื้อจากลูกค้าแล้วทางโรงงานไม่สามารถผลิตได้ตามปริมาณที่ลูกค้าต้องการ และไม่ทันต่อเวลาที่ลูกค้าต้องการ เนื่องจากหลายสาเหตุด้วยกัน ดังนั้นผู้วิจัยจึงเลือกใช้เครื่องมือหลาย ๆ อย่างเข้ามาช่วยแก้ไขปัญหาในการผลิตสินค้าของผู้ประกอบการ

## วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. ศึกษาปัญหาในส่วนของการผลิตสินค้าที่ไม่เพียงพอต่อความต้องการของลูกค้า
2. เพื่อเสนอแนะแนวทางการแก้ไขปัญหาของการผลิตสินค้า
3. เพื่อลดประมาณของเสียที่เกิดจากกระบวนการตัดถุงบรรจุนม

## ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย

1. ทราบถึงวิธีการปรับปรุง และพัฒนากระบวนการผลิตสินค้าให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

2. สร้างรูปแบบการแก้ไขปัญหานี้ ให้สามารถนำไปประยุกต์กับการผลิตสินค้าอื่น ๆ หรือการทำงานของฝ่ายอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องได้

3. สามารถกำหนดแผนการผลิตที่แน่นอนได้มากยิ่งขึ้น และสร้างความน่าเชื่อถือให้กับลูกค้าในการสั่งซื้อสินค้าในอนาคต

## ขอบเขตของการวิจัย

1. ศึกษา และวิเคราะห์รูปแบบวิธีการผลิตสินค้าในปัจจุบันของบริษัทผู้ผลิตถุงบรรจุน้ำนม

2. ศึกษาและวิจัยการสร้างรูปแบบการแก้ปัญหาในการผลิตสินค้า

3. ขอบเขตด้านระยะเวลา ผู้วิจัยได้กำหนดระยะเวลาในการศึกษา โดยใช้ข้อมูลการผลิต 3 เดือน คือ เดือนสิงหาคม ถึง เดือนตุลาคม พ.ศ. 2558

# บทที่ 2
# ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในบทนี้ได้กล่าวถึงงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และทฤษฎีต่าง ๆ ที่ใช้ในกรณีศึกษาเพื่อแก้ปัญหาในการผลิตสินค้า ผู้วิจัยได้ใช้ทฤษฎีต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องและได้เรียบเรียงเนื้อหาและสรุปความสัมพันธ์เหล่านั้นออกมาเป็นหัวข้อได้ดังนี้

1. ระบบการผลิตยุคใหม่
2. ปัจจัยการผลิต
3. การกำจัดความสูญเสีย (7 Waste)
4. การวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาด้วยแผนภูมิก้างปลา
5. หลักการวิเคราะห์ Why Why Analysis
6. ของเสีย
7. การเพิ่มผลผลิต
8. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

## ระบบการผลิตยุคใหม่

ระบบการผลิตยุคใหม่ ปัจจุบันมี 2 ระบบ คือ

1. ระบบการผลิตแบบทันเวลาพอดี คือ แนวคิดทางการผลิตที่เกิดขึ้นในประเทศญี่ปุ่น และถือเป็นส่วนหนึ่งของระบบการผลิตแบบโตโยต้า ซึ่งยึดหลักการสำคัญ คือ ผลิตในจำนวนเท่าที่ต้องการในเวลาที่ต้องการและมีการควบคุมสินค้าคงเหลือให้เหลือน้อยที่สุด โครงสร้างของระบบการผลิตแบบทันเวลาพอดี (สุมน มาลาสิทธิ์, 2547)

1.1 กรรมวิธีการผลิต 3 ประการ คือ

1.1.1 การปรับเรียบการผลิต หมายถึง ทำการผลิตเป็นล็อตเล็ก ๆ เพื่อสามารถตรวจสอบข้อบกพร่องและคุณภาพของผลผลิตได้ง่ายขึ้นสามารถตั้งเครื่องจักรได้อย่างรวดเร็วในการเปลี่ยนรุ่นและแบบของผลิตภัณฑ์ในแต่ละครั้ง

1.1.2 การออกแบบวิธีการและเครื่องมือการผลิต ให้พนักงานคนหนึ่งสามารถทำได้หลายหน้าที่

1.1.3 สร้างมาตรฐานของงานและควบคุมให้เสร็จตามเวลามาตรฐาน ณ รอบการผลิต

1.2 ระบบข้อมูลผลิต มีการนำแผ่นป้ายกันบังมาใช้สำหรับการสื่อสารการผลิตระหว่างหน้าที่งานภายใน โรงงาน

2. ระบบการผลิตแบบลีน เป็นระบบการผลิตที่ได้รับการยอมรับทั่วโลกว่าทำให้เกิดมาตรฐานการผลิตที่มีประสิทธิภาพสูง และมุ่งขจัดความสูญเปล่าอันสืบเนื่องมาจากทั้งด้านคุณภาพ ราคา การจัดส่งสินค้า และบริการแก่ลูกค้า หลักการของระบบลีนมี 5 ข้อ ดังนี้

2.1 การระบุคุณค่าของสินค้าและบริการ โดยมีการชี้ให้เห็นถึงคุณค่าของสินค้าและบริการที่ตรงกับความต้องการของลูกค้า โดยอาจจะใช้วิธีการเปรียบเทียบผลิตภัณฑ์ของธุรกิจกับผลิตภัณฑ์ของคู่แข่ง

2.2 การแสดงสายธารคุณค่า โดยมีการจัดทำผังแห่งคุณค่า ซึ่งจะระบุถึงกิจกรรมที่ต้องกระทำทั้งหมดตั้งแต่รับวัสดุเข้าโรงงาน จนกระทั่งมีการส่งมอบสินค้าถึงมือลูกค้า

2.3 การทำให้เกดการไหลของคุณค่าอย่างต่อเนื่อง คือ การมุ่งเน้นที่จะทำให้สายการผลิตสามารถปฏิบัติงานได้อย่างสม่ำเสมอตลอดเวลาโดยปราศจากอุปสรรคขัดขวาง โดยใช้หลักการไหลของงานอย่างต่อเนื่อง

2.4 การให้ลูกค้าเป็นผู้ดึงคุณค่าจากกระบวนการ คือ จะทำการผลิตก็ต่อเมื่อลูกค้าเกิดความต้องการสินค้านั้น และผลิตในปริมาณเท่าที่ลูกค้าต้องการ จึงมีความสอดคล้องกับระบบการผลิตตามสั่ง

2.5 การสร้างคุณค่าและขจัดความสูญเปล่าอย่างต่อเนื่อง เป็นความพยายามของหน่วยผลิตที่มุ่งมั่นด้านการเพิ่มคุณค่าให้สินค้าและบริการอย่างต่อเนื่อง ตลอดจนมีการค้นพบความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นระหว่างผลิตและกำจัดความสูญเปล่านั้นให้หมดสิ้นไป

## ปัจจัยการผลิต

ปัจจัยการผลิต (Factors of Production) หมายถึงสิ่งต่าง ๆ ที่ผู้ผลิตนำมาผ่านกระบวนการผลิตขึ้นเป็นสินค้าหรือบริการเพื่อตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคในทางเศรษฐศาสตร์เราแบ่งปัจจัยการผลิตออกเป็น 4 ชนิด (ปัจจัยการผลิต, 2554)

1. ที่ดิน (Land) ซึ่งรวมถึงทรัพยากรธรรมชาติทุกประเภท ได้แก่ ที่ดินป่าไม้ น้ำ แร่ธาตุ ฯลฯ ทั้งที่อยู่บนดินและอยู่ใต้ดินที่ดินมีลักษณะที่ต่างไปจากปัจจัยการผลิตอื่น ๆ คือเป็นสิ่งที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ เคลื่อนย้ายไม่ได้ มีปริมาณจำกัด

2. แรงงาน (Labor) หรือทรัพยากรมนุษย์หมายถึงผู้ที่ทำงานให้เกิดประโยชน์ทางเศรษฐกิจในการผลิตสินค้าหรือบริการ โดยอาศัยทั้งกำลังแรงกายและกำลังความคิด แต่ไม่รวมในด้านของความสามารถในการประกอบการของแต่ละบุคคล ในทางเศรษฐศาสตร์การใช้แรงงาน

จะต้องเป็นการใช้แรงงานที่ได้รับค่าตอบแทนเป็นตัวเงินหรือสิ่งของอย่างใดอย่างหนึ่งเท่านั้นส่วนแรงงานที่ไม่ได้รับผลตอบแทนจะไม่ถือว่าเป็นแรงงานตามความหมายนี้แรงงานหรือที่นิยมเรียกกันว่า กำลังแรงงาน (Labor force) ในอีกความหมายหนึ่งก็คือกลุ่มคนที่อยู่ในวัยทำงานที่มีอายุตั้งแต่ 11 ปีขึ้นไป ซึ่งพร้อม และเต็มใจที่จะทำงานไม่ว่าจะมีงานให้ทำหรือไม่ก็ตามแบ่งออกเป็น แรงงานที่มีทักษะ (Skilled Labor) ซึ่งเป็นแรงงานที่ได้รับการฝึกฝนอบรมมาเป็นอย่างดี เช่น แพทย์ วิศวกร สถาปนิก ฯลฯ กับแรงงานที่ไม่มีทักษะ (Unskilled Labor) ซึ่งเป็นแรงงานที่ไม่ได้รับการฝึกฝนอบรมมาก่อน ส่วนใหญ่เป็นแรงงานที่ใช้กำลังกายเป็นหลัก เช่น กรรมกรแบกหาม คนงานรับจ้างทั่วไป ฯลฯ

3. ทุน (Capital) คือสิ่งที่มนุษย์สร้างขึ้นมาเพื่อใช้อำนวยความสะดวกในกระบวนการผลิตสินค้าและบริการ หรือทุนคือการสะสมสินค้าในรูปของเครื่องจักร เครื่องมืออุปกรณ์การผลิตต่าง ๆ ทุนในทางเศรษฐศาสตร์จะหมายถึงสินค้าประเภททุนซึ่งจัดเป็นทุนที่แท้จริง (Real Capital) โดยไม่นับรวมเงินทุนซึ่งเป็นทุนที่เป็นตัวเงิน (Money Capital) เข้าไว้ในความหมายดังกล่าว โดยทั่วไปทุนแบ่งออกเป็น 3 ประเภท คือ

3.1 ทุนถาวร (Fixed Capital) คืออุปกรณ์การผลิตเครื่องจักร เครื่องมือที่มีความคงทนถาวร มีอายุการใช้งานยาวนาน เช่นโรงงาน ถนน สะพาน ทางรถไฟ เป็นต้น

3.2 ทุนดำเนินงาน (Working Capital) คือทุนประเภทวัตถุดิบต่าง ๆ ซึ่งมีอายุการใช้งานค่อนข้างสั้นเป็นสิ่งที่ใช้แล้วหมดไป ต้องหามาทดแทนใหม่อยู่ตลอดเวลา เช่น น้ำมัน ไม้ยาง เหล็ก เป็นต้น บางครั้งเรียกทุนประเภทนี้ว่าทุนหมุนเวียน (Circulating Capital)

3.3 ทุนสังคม (Social Capital) เป็นทุนที่ไม่ได้ถูกนำมาใช้ในการผลิตโดยตรง เป็นตัวช่วยเสริมให้การใช้ทุนทั้งสองประเภทข้างต้นเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ เช่น สวนสาธารณะ โรงเรียน โรงพยาบาล สนามกีฬา สระว่ายน้ำเหล่านี้ล้วนเป็นทุนของประเทศโดยส่วนรวมมีส่วนช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตโดยอ้อม คือ ช่วยให้ความรู้การรักษาสุขภาพอนามัยการพัฒนาในเรื่องของคุณภาพชีวิตของบุคคลที่อยู่ในสังคม

4. ความสามารถในการประกอบการ (Entrepreneurship) หมายถึงความสามารถในการดำเนินการวางแผนจัดการทางด้านธุรกิจการผลิตภายใต้ความเสี่ยงในระดับต่าง ๆ ผู้ประกอบการ (Entrepreneur) จะเป็นผู้รวบรวมปัจจัยการผลิตต่าง ๆ เพื่อทำการผลิตขึ้นเป็นสินค้าหรือบริการและเป็นผู้ตัดสินใจเกี่ยวกับปัญหาพื้นฐานทางเศรษฐกิจว่าจะผลิตอะไร อย่างไรและเพื่อใคร

ความหมายและปัจจัยการผลิตสินค้าและบริการ

การผลิต หมายถึง การนำปัจจัยการลิตชนิดต่าง ๆ ตั้งแต่สองชนิดขึ้นไปมาทำให้เกิดสินค้าและบริการต่าง ๆ เพื่อสนองความต้องการของมนุษย์

ปัจจัยการผลิต ปัจจัยการผลิตประกอบไปด้วยที่ดิน แรงงาน ทุนและผู้ประกอบการ ในการผลิตสินค้าแต่ละครั้งอาจใช้ปัจจัยการผลิตตามที่กล่าวหรืออาจใช้เพียง 2-3 อย่างก็ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับประเภทของสินค้าที่จะทำการผลิตในแต่ละครั้ง ปัจจัยการผลิตทั้ง 4 สามารถสรุปได้ดังต่อไปนี้

1. ที่ดิน เป็นทรัพยากรธรรมชาติที่มนุษย์ไม่สามารถจะสร้างเพิ่มได้ ที่ดินในฐานะที่เป็นปัจจัยการผลิต จึงหมายถึงพื้นผิวโลกทั้งหมดไม่เฉพาะแต่เพียงส่วนที่เป็นพื้นดิน พื้นน้ำ และน้ำแข็งเท่านั้น ยังรวมไปถึงสิ่งต่าง ๆ บางอย่างที่ติดอยู่บนพื้นโลก เช่น สิ่งปลูกสร้าง ที่อยู่อาศัย โรงงานอุตสาหกรรม พื้นที่การเกษตร ไร่นา ป่าไม้ แร่ธาตุต่าง ๆ ดังนั้นที่ดินในทางเศรษฐศาสตร์ จึงถือว่าเป็นปัจจัยพื้นฐานที่สำคัญอย่างหนึ่ง ใน 4 อย่าง เพราะที่ดินเป็นสถานที่ใช้ผลิตสินค้าและบริการต่าง ๆ รวมทั้งผลิตภัณฑ์สำหรับอุปโภค บริโภค ตลอดจนวัตถุดิบต่าง ๆ ที่เป็นปัจจัยการผลิตด้วย

2. ทุน ทุนในความหมายทางเศรษฐศาสตร์ จะแตกต่างไปจากทุนที่ใช้อยู่โดยทั่ว ๆ ไป ซึ่งพอจะแยกความแตกต่างออกได้ดังนี้ คือ ทุนในความหมายทางเศรษฐศาสตร์ หมายถึง ผลรวมของค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ที่ต้องจ่ายจริงในการผลิตสินค้า และค่าใช้จ่ายที่ไม่ต้องจ่ายจริง เป็นต้นทุนที่มองไม่เห็น หรือเรียกว่า ต้นทุนเสียโอกาส คือผู้ผลิตเสียโอกาส ในการนำปัจจัยการผลิตไปใช้ในการผลิตอย่างอื่น เช่น ทำนาในที่นาของตัวเองไม่ได้คิดค่าเช่านา เป็นต้น นอกจากนี้ทุนทางเศรษฐศาสตร์ยังรวมถึงสิ่งที่สามารถใช้เป็นทุนได้ เช่น เครื่องจักร อาคาร โรงงาน รวมถึงเมล็ดพันธุ์พืชต่าง ๆ ด้วย

ทุนในทางธุรกิจ คือ ทุนทางบัญชี หมายถึง เงินสด หรือเงินทุนที่นำมาใช้ในการผลิตและดำเนินการ จะเป็นรายจ่ายที่เห็นได้ชัดเจนว่ามีการจ่ายจริง

3. แรงงาน หมายถึง บุคคลที่ใช้กำลังความคิดทำงานเพื่อให้ได้ผลตอบแทน ซึ่งอาจเป็นเงินหรือสิ่งของ และเงินหรือสิ่งของที่ได้มานั้นสามารถบำบัดความต้องการของบุคคลได้ แรงงานนับว่าเป็นปัจจัยการผลิตที่สำคัญชนิดหนึ่งในการผลิตสินค้าและบริการ

4. ผู้ประกอบการ คือ การกำหนดเอาที่ดิน ทุน แรงงาน มาดำเนินการผลิตสินค้าและบริการ เพื่อสนองความต้องการของผู้บริโภค ดังนั้นผู้ดำเนินการ หรือผู้จัดการในการผลิต จึงเรียกว่าผู้ประกอบการ เพราะได้ทำหน้าที่เพื่อตัดสินใจเกี่ยวกับปัญหา พื้นฐานทางเศรษฐกิจว่า จะผลิตอะไร และผลิตเพื่อใคร

## การกำจัดความสูญเสีย 7 ประการ

ในกระบวนการผลิตมักจะพบว่ามีความสูญเสียต่าง ๆ แฝงอยู่ไม่มากก็น้อย ซึ่งเป็น เหตุให้ประสิทธิภาพและประสิทธิผลของกระบวนการต่ำกว่าที่ควรจะเป็น เช่น ใช้เวลานานในการผลิต

สินค้าคุณภาพต่ำ ต้นทุนสูง ดังนั้นจึงมีแนวคิดเพื่อพยายามจะลดความสูญเสียเหล่านี้เกิดขึ้นมากมาย (สถาบันเพิ่มผลผลิตแห่งชาติ, 2530)

แนวคิดหนึ่งที่คิดค้นโดย Mr.Shigeo Shingo และ Mr.Taiichi Ohno คือ ระบบการผลิตแบบโตโยต้า (Toyota Production System) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อขจัดความสูญเสีย 7 ประการ

ความสูญเสีย 7 ประการ ได้แก่

1. ความสูญเสียเนื่องจากการผลิตมากเกินไป (Overproduction)
2. ความสูญเสียเนื่องจากการเก็บวัสดุคงคลัง (Inventory)
3. ความสูญเสียเนื่องจากการขนส่ง (Transporation)
4. ความสูญเสียเนื่องจากการเคลื่อนไหว (Motion)
5. ความสูญเสียเนื่องจากกระบวนการผลิต (Processing)
6. ความสูญเสียเนื่องจากการรอคอย (Delay)
7. ความสูญเสียเนื่องจากการผลิตของเสีย (Defect)

1. ความสูญเสียเนื่องจากการผลิตมากเกินไป (Overproduction)

การผลิตสินค้าปริมาณมากเกินความต้องการการใช้งานในขณะนั้น หรือผลิตไว้ล่วงหน้าเป็นเวลานาน มาจากแนวความคิดเดิมที่ว่าแต่ละขั้นตอนจะต้องผลิตงานออกมาให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ เพื่อให้เกิดต้นทุนต่อหน่วยต่ำสุดในแต่ละครั้งโดยไม่ได้คำนึงถึงว่าจะทำให้มีงานระหว่างทำ (Work in Process, WIP) ในกระบวนการเป็นจำนวนมากและทำให้กระบวนการผลิตขาดความยืดหยุ่น

ปัญหาจากการผลิตมากเกินไป

1.1 เสียเวลาและแรงงานไปในการผลิตที่ยังไม่จำเป็น

1.2 เสียพื้นที่ในการจัดเก็บ WIP

1.3 เกิดการขนย้าย

1.4 ของเสียไม่ได้รับการแก้ไขทันที

1.5 ต้นทุนจม

1.6 ปิดบังปัญหาการผลิต

การปรับปรุง

1.1 บำรุงรักษาเครื่องจักรให้มีสภาพพร้อมผลิตตลอดเวลา

1.2 ลดเวลาการตั้งเครื่องจักร โดยศึกษาเวลาในการตั้งเครื่องจักร จากนั้นทำการปรับปรุง

1.2.1 จัดเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ให้พร้อมก่อนเริ่มตั้งเครื่อง

1.2.2 แยกขั้นตอนที่ทำได้ในขณะที่เครื่องจักรยังทำงานอยู่ออกจากขั้นตอนที่ต้องทำเมื่อเครื่องจักรหยุดเท่านั้น

1.2.3 จัดลำดับขั้นตอนในการตั้งเครื่องจักรให้เหมาะสม

1.2.4 กระจายงานอย่างเหมาะสมโดยไม่ให้เกิดการรองาน

1.2.5 จัดหา/ ทำอุปกรณ์เพื่อช่วยในการกำหนดตำแหน่งอย่างรวดเร็ว

1.3 ปรับปรุงขั้นตอนที่เป็นคอขวด (Bottle-Neck) ในกระบวนการ เพื่อลดรอบเวลาการผลิต

1.4 ผลิตในปริมาณและเวลาที่ต้องการเท่านั้น

1.5 ฝึกให้พนักงานมีทักษะหลายอย่าง

2. ความสูญเสียเนื่องจากการเก็บวัสดุคงคลัง (Inventory)

การซื้อวัสดุคราวละมาก ๆ เพื่อเป็นประกันว่าจะมีวัสดุสำหรับผลิตตลอดเวลา หรือเพื่อให้ได้ส่วนลดจากการสั่งซื้อ จะส่งผลให้วัสดุที่อยู่ในคลังมีปริมาณมากเกินความต้องการใช้งานอยู่เสมอ เป็นภาระในการดูแลและการจัดการ

ปัญหาจากการเก็บวัสดุคงคลัง

2.1 ใช้พื้นที่จัดเก็บมาก

2.2 ต้นทุนจม

2.3 วัสดุเสื่อมคุณภาพ (หากระบบการควบคุมวัสดุคงคลังไม่ดีพอ)

2.4 สั่งซื้อซ้ำซ้อน (หากระบบการควบคุมวัสดุคงคลังไม่เพียงพอ)

2.5 ต้องการแรงงานและการจัดการมาก

การปรับปรุง

2.1 กำหนดระดับในการจัดเก็บ มีจุดสั่งซื้อที่ชัดเจน

2.2 ควบคุมปริมาณวัสดุโดยใช้เทคนิคการควบคุมด้วยการมองเห็น (Visual Control) เพื่อให้สามารถเข้าใจและสังเกตได้ง่าย

2.3 ใช้ ระบบเข้าก่อน ออกก่อน (First In First Out) เพื่อป้องกันไม่ให้มีวัสดุตกค้างเป็นเวลานาน

2.4 วิเคราะห์หาวัสดุทดแทน (Value Engineering) ที่สามารถสั่งซื้อได้ง่ายมาใช้แทนเพื่อลดปริมาณวัสดุที่ต้องทำการจัดเก็บ

3. ความสูญเสียเนื่องจากการขนส่ง (Transporation)

การขนส่งเป็นกิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่าเพิ่มแก่วัสดุ ดังนั้นจึงต้องควบคุมและลดระยะทางในการขนส่งลงให้เหลือเท่าที่จำเป็นเท่านั้น

ปัญหาจากการขนส่ง

3.1 ต้นทุนในการขนส่ง ได้แก่ เชื้อเพลิง แรงงาน

3.2 เสียเวลาในการผลิต

3.3 วัสดุเสียหายหากวิธีการขนส่งไม่เหมาะสม

3.4 เกิดอุบัติเหตุหากขาดความระมัดระวังในการขนส่ง

การปรับปรุง

3.1 วางผังเครื่องจักรใหม่ จัดลำดับเครื่องจักรตามกระบวนการผลิตให้อยู่ในบริเวณเดียวกันเพื่อลดระยะทางขนส่งในแต่ละขั้นตอน

3.2 ลดการขนส่งซ้ำซ้อน

3.3 ใช้อุปกรณ์ขนถ่ายที่เหมาะสม

3.4 ลดปริมาณชิ้นงานในการขนส่งแต่ละครั้ง เพื่อให้สามารถส่งงานไปให้ขั้นตอนต่อไปได้เร็วขึ้นไม่ต้องเสียเวลารอนาน

4. ความสูญเสียเนื่องจากการเคลื่อนไหว (Motion)

ท่าทางการทำงานที่ไม่เหมาะสม เช่น ต้องเอื้อมหยิบของที่อยู่ไกล ก้มตัวยกของหนักที่วางอยู่บนพื้น ฯลฯ ทำให้เกิดความล้าต่อร่างกายและทำให้เกิดความล่าช้าในการทำงานอีกด้วย

ปัญหาจากการเคลื่อนไหว

4.1 เกิดระยะทางในการเคลื่อนที่ทำให้สูญเสียเวลาในการผลิต

4.2 เกิดความล้าและความเครียด

4.3 อุบัติเหตุ

4.4 เสียเวลาและแรงงานในการทำงานที่ไม่จำเป็น

การปรับปรุง

4.1 ศึกษาการเคลื่อนไหว (Motion Study) เพื่อปรับปรุงวิธีการทำงานให้เกิดการเคลื่อนไหวน้อยที่สุดและเหมาะสมที่สุดตามหลักการยศาสตร์ (Ergonomic) เท่าที่จะทำได้

4.2 จัดสภาพการทำงาน (Working Condition) ให้เหมาะสม

4.3 ปรับปรุงเครื่องมือและอุปกรณ์ในการทำงานให้เหมาะสมกับสภาพร่างกายของผู้ปฏิบัติงาน

4.4 ทำอุปกรณ์ช่วยในการจับยึดชิ้นงาน (Jig, Fixtures) เพื่อให้สามารถทำงานได้อย่างสะดวกรวดเร็วมากยิ่งขึ้น

4.5 ออกกำลังกาย

5. ความสูญเสียเนื่องจากกระบวนการผลิต (Processing)

เกิดจากกระบวนการผลิตที่มีการทำงานซ้ำ ๆ กันในหลายขั้นตอน ซึ่งไม่มีความจำเป็น เพราะงานเหล่านั้นไม่ทำให้เกิดมูลค่าเพิ่มกับผลิตภัณฑ์ รวมทั้งงานในกระบวนการผลิตที่ไม่ช่วยให้ตัวผลิตภัณฑ์เกิดความเที่ยงตรงเพิ่มขึ้นหรือคุณภาพดีขึ้น เช่น กระบวนการตรวจสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์ ซึ่งเป็นกระบวนการที่ไม่ทำให้เกิดมูลค่าเพิ่มกับผลิตภัณฑ์ ดังนั้นกระบวนการนี้ควรรวมอยู่ในกระบวนการผลิตให้พนักงานหน้างานเป็นผู้ตรวจสอบไปพร้อมกับการทำงาน หรือขณะคอยเครื่องจักรทำงาน

ปัญหาจากกระบวนการผลิต

5.1 เกิดต้นทุนที่ไม่จำเป็นของการทำงาน

5.2 สูญเสียพื้นที่การทำงานสำหรับกระบวนการนั้น ๆ

5.3 ใช้เครื่องจักรและแรงงานโดยไม่ก่อให้เกิดมูลค่าเพิ่มแก่ผลิตภัณฑ์

การปรับปรุง

5.1 วิเคราะห์กระบวนการผลิตโดยใช้ Operation Process Chart

5.2 ใช้หลักการ 5 W 1 H เพื่อวิเคราะห์ความจำเป็นของแต่ละกระบวนการ

5.3 หากระบวนการทดแทนที่ก่อให้เกิดผลลัพธ์ของงานอย่างเดียวกัน

6. ความสูญเสียเนื่องจากการรอคอย (Delay)

การรอคอยเกิดจากการที่เครื่องจักร หรือพนักงานหยุดการทำงานเพราะต้องรอคอยบางปัจจัยที่จำเป็นต่อการผลิตเช่น การรอวัตถุดิบ การรอคอยเนื่องจากเครื่องจักรขัดข้อง การรอคอยเนื่องจากกระบวนการผลิตไม่สมดุล การรอคอยเนื่องจากการเปลี่ยนรุ่นการผลิต เป็นต้น

ปัญหาจากการรอคอย

6.1 ต้นทุนที่สูญเปล่าของแรงงาน เครื่องจักร และค่าโสหุ้ย ที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่าเพิ่ม

6.2 เกิดต้นทุนค่าเสียโอกาส

6.3 เกิดปัญหาเรื่องขวัญและกำลังใจ

การปรับปรุง

6.1 จัดวางแผนการผลิต วัตถุดิบและลำดับการผลิตให้ดี

6.2 บำรุงรักษาเครื่องจักรให้มีสภาพพร้อมใช้งานตลอดเวลา

6.3 จัดสรรงานให้มีความสมดุล

6.4 วางแผนขั้นตอนการปรับเปลี่ยนกระบวนการผลิต และจัดสรรกำลังคนให้เหมาะสม

6.5 เตรียมเครื่องมือที่จะใช้ในการปรับเปลี่ยนกระบวนการผลิตให้พร้อมก่อนหยุดเครื่อง

6.6 ใช้อุปกรณ์เพื่อช่วยให้เกิดความสะดวกในการปรับเปลี่ยนกระบวนการผลิต

7. ความสูญเสียเนื่องจากการผลิตของเสีย (Defect)

เมื่อของเสียถูกผลิตออกมา ของเสียเหล่านั้นอาจถูกนำไปแก้ไขใหม่ ให้ได้คุณสมบัติตามที่ลูกค้าต้องการ หรือถูกนำไปกำจัดทิ้ง ดังนั้นจึงทำให้มีการสูญเสียเนื่องจากการผลิตของเสียขึ้น

ปัญหาจากการผลิตของเสีย

7.1 ต้นทุนวัตถุดิบ เครื่องจักร แรงงาน สูญเสียไปโดยเปล่าประโยชน์

7.2 สิ้นเปลืองสถานที่ในการจัดเก็บและกำจัดของเสีย

7.3 เกิดการทำงานซ้ำเพื่อแก้ไขงาน

7.4 เกิดต้นทุนค่าเสียโอกาส

การปรับปรุง

7.1 มีมาตรฐานของงานและมาตรฐานของวัตถุดิบที่ถูกต้อง

7.2 พนักงานต้องปฏิบัติงานให้ถูกต้องตามมาตรฐานตั้งแต่แรก

7.3 พยายามปรับปรุงอุปกรณ์ที่สามารถป้องกันการทำงานที่ผิดพลาด (Poka-Yoke)

7.4 ฝึกให้พนักงานมีจิตสำนึกทางด้านคุณภาพ

7.5 ให้มีการตอบสนองข้อมูลทางด้านคุณภาพอย่างรวดเร็วในทุกขั้นตอนการผลิต (Quick Response System)

7.6 ความสูญเสียเนื่องจากการเก็บวัสดุคงคลัง (Inventory)

7.7 ความสูญเสียเนื่องจากการขนส่ง (Transporation)

7.8 ความสูญเสียเนื่องจากการเคลื่อนไหว (Motion)

7.9 ความสูญเสียเนื่องจากกระบวนการผลิต (Processing)

7.10 ความสูญเสียเนื่องจากการรอคอย (Delay)

7.11 ความสูญเสียเนื่องจากการผลิตของเสีย (Defect)

## การวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาด้วยแผนผังก้างปลา

แผนผังก้างปลา (Fishbone Diagram) หรือเรียกเป็นทางการว่า แผนผังสาเหตุและผล (Cause and Effect Diagram) เป็นสิ่งที่แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างปัญหา (Problem) กับสาเหตุทั้งหมดที่เป็นไปได้ที่อาจก่อให้เกิดปัญหานั้น (Possible Cause) เราอาจคุ้นเคยกับแผนผังสาเหตุและผลในชื่อของ "ผังก้างปลา (Fish Bone Diagram)" เนื่องจากหน้าตาแผนภูมิมีลักษณะคล้ายปลาที่เหลือแต่ก้าง หรือหลาย ๆ คนอาจรู้จักในชื่อของแผนผังอิชิกาว่า (Ishikawa Diagram) ซึ่งได้รับการ

พัฒนาครั้งแรกเมื่อปี ค.ศ. 1943 โดย ศาสตราจารย์คาโอรุ อิชิกาว่า แห่งมหาวิทยาลัยโตเกียว (วันรัตน์ จันทกิจ, 2556)

เมื่อไรจึงจะใช้แผนผังก้างปลา

1. เมื่อต้องการค้นหาสาเหตุแห่งปัญหา
2. เมื่อต้องการทำการศึกษา ทำความเข้าใจ หรือทำความรู้จักกับกระบวนการอื่น ๆ เพราะโดยส่วนใหญ่พนักงานจะรู้ปัญหาเฉพาะในพื้นที่ของตนเท่านั้น แต่เมื่อมีการ ทำผังก้างปลาแล้ว จะทำให้เราสามารถรู้กระบวนการของแผนกอื่นได้ง่ายขึ้น
3. เมื่อต้องการให้เป็นแนวทางในการระดมสมอง ซึ่งจะช่วยให้ทุก ๆ คนให้ความสนใจในปัญหาของกลุ่มซึ่งแสดงไว้ที่หัวปลา

วิธีการสร้างแผนผังก้างปลา

สิ่งสำคัญในการสร้างแผนผัง คือ ต้องทำเป็นทีม หรือเป็นกลุ่ม โดยใช้ขั้นตอน 6 ขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1. กำหนดประโยคปัญหาที่หัวปลา
2. กาหนดกลุ่มปัจจัยที่จะทำให้เกิดปัญหานั้น ๆ
3. ระดมสมองเพื่อหาสาเหตุในแต่ละปัจจัย
4. หาสาเหตุหลักของปัญหา
5. จัดลำดับความสำคัญของสาเหตุ
6. ใช้แนวทางการปรับปรุงที่จำเป็น

การกำหนดหัวข้อปัญหาที่หัวปลา

การกำหนดหัวข้อปัญหาควรกำหนดให้ชัดเจนและมีความเป็นไปได้ ซึ่งหากเรากำหนดประโยคปัญหานี้ไม่ชัดเจนตั้งแต่แรกแล้ว จะทำให้เราใช้เวลามากในการค้นหา สาเหตุ และจะใช้เวลานานในการทำผังก้างปลา การกำหนดปัญหาที่หัวปลา เช่น อัตราของเสีย อัตราชั่วโมงการทำงานของคนที่ไม่มีประสิทธิภาพ อัตราการเกิดอุบัติเหตุ หรืออัตราต้นทุนต่อสินค้าหนึ่งชิ้น เป็นต้น ซึ่งจะเห็นได้ว่า ควรกำหนดหัวข้อปัญหาในเชิงลบ เทคนิคการระดมความคิดเพื่อจะได้ก้างปลาที่ละเอียดสวยงาม คือ การถาม ทำไม ทำไม ทำไม ในการเขียนแต่ละก้างย่อย ๆ

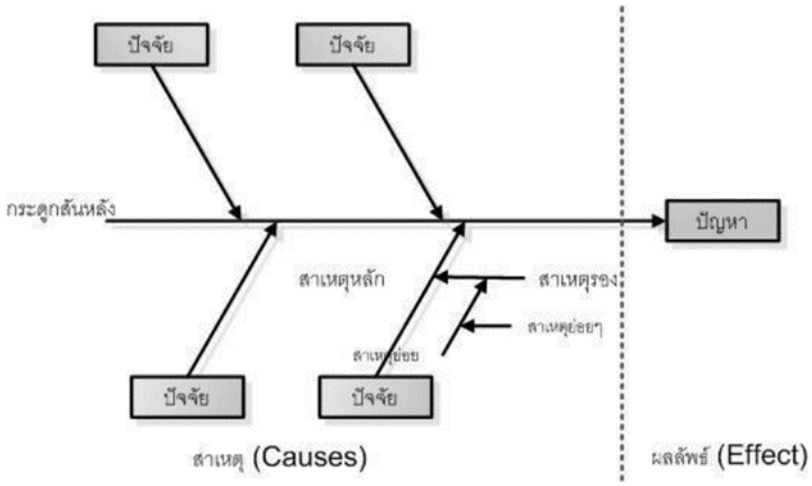
ผังก้างปลาประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1. ส่วนปัญหาหรือผลลัพธ์ (Problem or Effect) ซึ่งจะแสดงอยู่ที่หัวปลา
2. ส่วนสาเหตุ (Causes) จะสามารถแยกย่อยออกได้อีกเป็น
   2.1 ปัจจัย (Factors) ที่ส่งผลกระทบต่อปัญหา (หัวปลา)
      2.1.1 สาเหตุหลัก

2.1.2 สาเหตุย่อย

ซึ่งสาเหตุของปัญหา จะเขียนไว้ในก้างปลาแต่ละก้าง ก้างย่อยเป็นสาเหตุของก้างรองและก้างรองเป็นสาเหตุของก้างหลัก เป็นต้น

หลักการเบื้องต้นของแผนภูมิก้างปลา (Fishbone Diagram) คือการใส่ชื่อของปัญหาที่ต้องการวิเคราะห์ ลงทางด้านขวาสุดหรือซ้ายสุดของแผนภูมิ โดยมีเส้นหลักตามแนวยาวของกระดูกสันหลัง จากนั้นใส่ชื่อของปัญหาย่อย ซึ่งเป็นสาเหตุของปัญหาหลัก 3-6 หัวข้อ โดยลากเป็นเส้นก้างปลา (Sub-Bone) ทำมุมเฉียงจากเส้นหลัก เส้นก้างปลาแต่ละเส้นให้ใส่ชื่อของสิ่งที่ทำให้เกิดปัญหานั้นขึ้นมา ระดับของปัญหาสามารถแบ่งย่อยลงไปได้อีก ถ้าปัญหานั้นยังมีสาเหตุที่เป็นองค์ประกอบย่อยลงไปอีก โดยทั่วไปมักจะมีการแบ่งระดับของสาเหตุย่อยลงไปมากที่สุด 4-5 ระดับ เมื่อมีข้อมูลในแผนภูมิที่สมบูรณ์แล้ว จะทำให้มองเห็นภาพขององค์ประกอบทั้งหมด ที่จะเป็นสาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้น




ภาพที่ 2-1 วิธีการเขียนผังก้างปลา (ประชาสรรณ์ แสนภักดี, 2557)

ข้อดีของการใช้แผนผังก้างปลา

1. ไม่ต้องเสียเวลาแยกความคิดต่าง ๆ ที่กระจัดกระจายของแต่ละสมาชิก แผนภูมิก้างปลาจะช่วยรวบรวมความคิดของสมาชิกในทีม

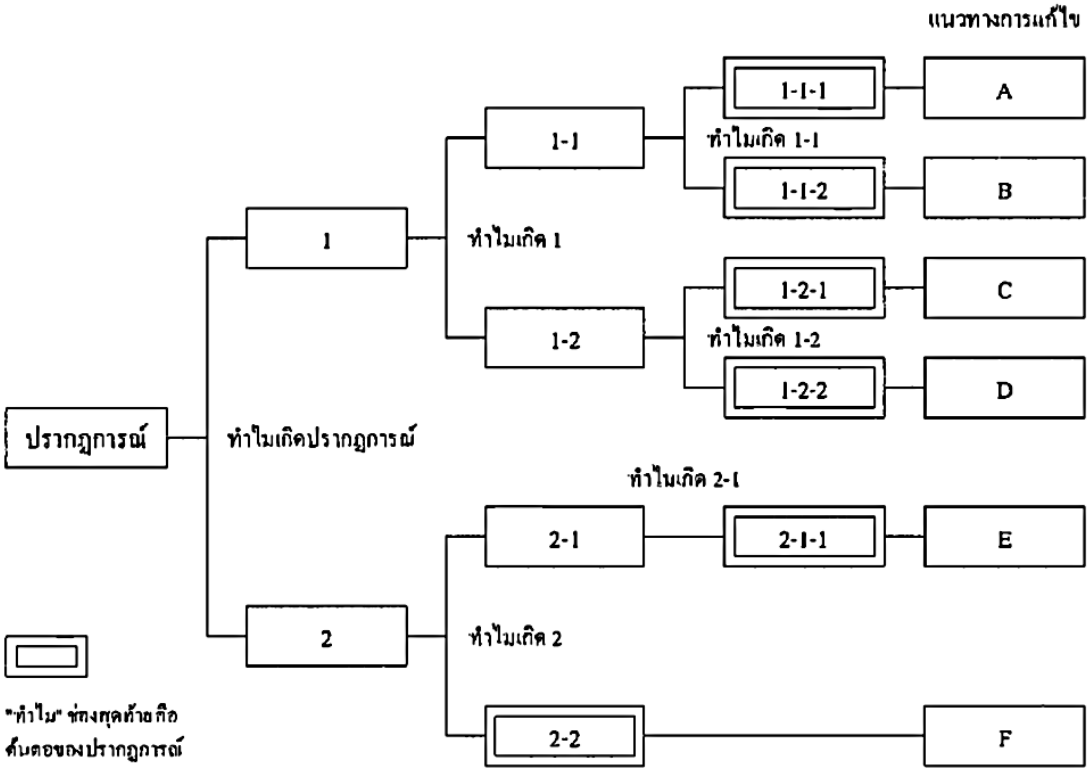
2. ทำให้ทราบสาเหตุหลัก ๆ และสาเหตุย่อย ๆ ของปัญหา ทำให้ทราบสาเหตุที่แท้จริงของปัญหา ซึ่งทำให้เราสามารถแก้ปัญหาได้ถูกวิธี

ข้อเสียของการใช้แผนผังก้างปลา

ความคิดไม่อิสระเนื่องจากมีแผนภูมิก้างปลาเป็นตัวกำหนดความคิดของสมาชิกในทีมจะมารวมอยู่ที่แผนภูมิก้างปลา

## หลักการวิเคราะห์ปรากฏการณ์แบบ Why-Why Analysis

Why-Why Analysis เป็นเทคนิคการวิเคราะห์หาปัจจัยที่เป็นต้นเหตุให้เกิดปรากฏการณ์อย่างเป็นระบบ มีขั้นตอน การวิเคราะห์แบบ Why-Why Analysis เริ่มจากการกำหนดปรากฏการณ์ที่ต้องการวิเคราะห์ แล้วพิจารณาว่าอะไรเป็นปัจจัยหรือสาเหตุที่ทำให้เกิดปรากฏการณ์นั้น โดยการตั้งคำถามว่า “ทำไม” สมมุติว่าผลการพิจารณาทำให้ได้ปัจจัยหรือสาเหตุ 2 ข้อ คือ 1 และ 2 แล้วจึงทำการพิจารณาต่อไปอีกว่าอะไรเป็นปัจจัยหรือสาเหตุที่ทำให้เกิด 1 และ 2 โดยการตั้งคำถามว่า “ทำไม” สมมุติว่า ผลจากการพิจารณาทำให้ได้ปัจจัยหรือสาเหตุที่ทำให้เกิด 1 คือ 1.1 และ 1.2 ส่วนปัจจัยหรือสาเหตุที่ทำให้เกิด 2 คือ 2.1 และ 2.2 จากนั้นพิจารณาต่อไปอีกว่าอะไรเป็นปัจจัยหรือสาเหตุที่ทำให้เกิด 1.1, 1.2, 2.1, 2.2 โดยการตั้งคำถามว่า “ทำไม” เช่นนี้ไปเรื่อย ๆ จนไม่สามารถหาปัจจัยหรือสาเหตุที่ทำให้เกิดขึ้นได้อีก แล้วจุดสิ้นสุดนั้นจะเป็นต้นตอของปัจจัยและสาเหตุต่าง ๆ ที่นำไปสู่การเกิดขึ้นปรากฏการณ์ และจากปัจจัยหรือสาเหตุต่าง ๆ ที่เป็นต้นตอของการเกิดปรากฏการณ์ (ทองพันชั่ง พงษ์วารินทร์, 2553)




ภาพที่ 2-2 วิธีการหาต้นตอและแนวทางแก้ไขปรากฏการณ์แบบ Why-Why Analysis (ทองพันชั่ง พงษ์วารินทร์, 2553)

เพิ่มประสิทธิภาพการทำงานด้วย Why Why Analysis

การวิเคราะห์โดยถามว่าทำไม ทำไม หรือ Why Why Analysis เป็นเครื่องมือที่นิยมใช้กันมากโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ เป็นเทคนิคการวิเคราะห์หาปัจจัยที่เป็นต้นเหตุของปรากฏการณ์ หรือปัญหาที่เกิดขึ้น เพื่อให้ได้พบต้นตอ หรือรากเหง้าที่แท้จริง และที่สำคัญคือเพื่อนำไปสู่การแก้ไขและป้องกันการเกิดซ้ำต่อไป

สำหรับขั้นตอนการทำ Why Why Analysis มีดังนี้

1. วิเคราะห์ข้อเท็จจริง โดยไปดูต้นตอ หรือสาเหตุจริง ๆ ให้รู้อย่างลึกซึ้งว่ามีที่มาที่ไปอย่างไร และลักษณะอาการ เป็นอย่างไร ซึ่งผมขอแนะนำให้ไปดู สถานการณ์จริง (Genba) และดูสภาพของจริง (Genbutsu) เพื่อให้ได้ข้อเท็จจริง (Real) โดยควรวาดภาพประกอบด้วยจะทำให้เข้าใจง่ายขึ้น

2. วิเคราะห์หาต้นตอของปัญหา โดยการวิเคราะห์หาปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับปรากฏการหรือปัญหา ซึ่งทำได้โดย การถามทำไม ทำไม ไปเรื่อย ๆ จนเจอต้นตอของปัญหา (ลองพิจารณาจาก

ตัวอย่าง) ซึ่งส่วนใหญ่แล้วต้นตอของปัญหามักจะเกิดจากการขาดมาตรการการปฏิบัติงานที่ดี และเพียงพอต่อการปฏิบัติงาน สำหรับปรากฏการณ์ หรือบางปัญหาส่วนใหญ่ มักมีมากว่าหนึ่งสาเหตุ ผมขอแนะนำให้เขียนแผนภูมิต้นไม้ (Tree Diagram) ช่วย เพราะนอกจากได้รายละเอียดครบถ้วนแล้ว ยังสะดวกต่อผู้ปฏิบัติงานอีกด้วย

3. วิเคราะห์ความสัมพันธ์ โดยการถามกลับไป กลับมาว่า สิ่งนั้น ๆ เป็นเหตุเป็นผล หรือมีความสอดคล้องกันเชิงตรรกะ (Logic) หรือไม่ เพราะการพิจารณาด้วยวิธีนี้จะช่วยทำให้การวิเคราะห์ของเราถูกต้องมากขึ้น

4. วิเคราะห์หาวิธีการแก้ไข หรือป้องกัน จากการวิเคราะห์ขั้นสุดท้ายทำให้เราได้ทราบถึงต้นตอที่แท้จริง จากนั้นเราก็มาค้นหาวิธีการแก้ไข และมาตรการป้องกันการเกิดซ้ำ ซึ่งจากตัวอย่างจะเห็นว่า วิธีการแก้ไขคือ ซ่อมมอเตอร์ และนำไปทำให้เครื่องจักรสามารถใช้งานได้ ส่วนวิธีการป้องกันการเกิดซ้ำคือ การกำหนดมาตรการการตรวจสอบ ดูแลรักษา เพื่อไม่ให้มอเตอร์ทำงานเกินกำลัง (OVER LOAD) ซ้ำอีก

5. นำมาตรการที่ได้ไปปฏิบัติจริง นำวิธีการแก้ไข และป้องกันดังกล่าวไปปฏิบัติ นอกจากนี้อาจนำวิธีการแก้ไขป้องกันดังกล่าว ไปขยายผลกับสิ่งอื่น ๆ หรือหน่วยงานอื่น ๆ ที่มีความใกล้เคียงกันก็จะเป็นประโยชน์มากขึ้น

**ของเสีย**

ผลิตภัณฑ์ที่ผลิตออกมาแล้วเป็นของเสีย เกิดขึ้นหลาย ๆ กรณี แยกเป็นหัวข้อใหญ่ ๆ ได้ดังนี้

1. คุณภาพที่ต้องการ เป็นคุณภาพที่กำหนดไว้สูงเกินไป การกำหนดลักษณะพิเศษของคุณภาพไว้สูงเกินไปโดยไม่ได้คำนึงถึงกำลังความสามารถของฝ่ายผลิต กำลังความสามารถของเครื่องจักรและอุปกรณ์ มีของเสียเกิดขึ้นบ่อยครั้ง (ลดาวัลย์ มิ่งกมลรัตน์, 2531)

2. กรรมวิธีการผลิตไม่สมบูรณ์ ของเสียที่เกิดขึ้นในโรงงานอาจเนื่องมาจากความไม่สมบูรณ์ หรือความไม่ถูกต้องของกรรมวิธีการผลิต ซึ่งมีสาเหตุมาจาก

2.1 การหยิบวัตถุดิบลำบาก

2.2 กรรมวิธีการผลิตยุ่งยากซับซ้อน

2.3 ขั้นตอนการผลิตไม่ดี

2.4 กระบวนการผลิตไม่ดี

2.5 วิธีใช้ไม่ถูกต้อง

2.6 วิธีตรวจสอบไม่ถูกต้อง

3. ไม่ทราบข้อเท็จจริงว่ามีของเสียเกิดขึ้นก่อนถึงขั้นตอนการตรวจสอบผลิตภัณฑ์ที่ผลิตในโรงงานเมื่อเกิดการผลิตเกิดขึ้นส่วนใหญ่ พนักงานฝ่ายผลิตไม่ทราบว่าผลิตภัณฑ์ที่ออกมานั้นเป็นของดี หรือ ของเสีย เมื่อมีของเสียเกิดขึ้น จะถกเถียงกันว่าเป็นความบกพร่อง หรือไม่สมบูรณ์ของการตรวจสอบ ในความเป็นจริงพนักงานฝ่ายผลิตทำการตรวจสอบคุณภาพเฉพาะจุดที่สำคัญเท่านั้น ส่วนรายละเอียดปลีกย่อยจะทำการตรวจสอบในขั้นตอนของนักงานตรวจสอบคุณภาพ และแยกเป็นของที่ใช้ได้ หรือไม่พนักงานที่ทำงานอยู่ในสายการผลิตแต่ละคนจึงไม่เข้าใจถึงข้อเท็จจริงว่าของเสียได้ถูกผลิตก่อนถึงขั้นตอนการตรวจสอบคุณภาพ

ของเสีย คือ สิ่งของที่มีคุณภาพ หรือคุณลักษณะไม่ครบสมบูรณ์ตามความต้องการของลูกค้า หรือสิ่งของที่มีคุณสมบัติของคุณภาพหรือคุณลักษณะไม่ครบสมบูรณ์ครบถ้วนตามที่กำหนด ของเสียเป็นอุปสรรคที่สำคัญของการเพิ่มผลผลิต (มาโนช ริทินโย, 2551)

## การเพิ่มผลผลิต

วิวัฒนาการทางด้านอุตสาหกรรมเจริญอย่างรวดเร็ว ทำให้การแข่งขันทางด้านธุรกิจมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้น ธุรกิจอุตสาหกรรมต่าง ๆ จำเป็นต้องพัฒนาคุณภาพของผลิตภัณฑ์และปรับปรุงพัฒนากระบวนการผลิตให้มีประสิทธิภาพ เพื่อสามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้า ดังนั้นธุรกิจต่าง ๆ จึงต้องพยายามปรับปรุงประสิทธิภาพการทำงานเพื่อลดต้นทุนของการผลิต และเพิ่มประสิทธิภาพของสินค้าให้สูงขึ้น เช่น การลดปริมาณของเสียในกระบวนการการผลิต การลดต้นทุนของการผลิต การพัฒนาความรู้ความสามารถของพนักงาน เป็นต้น สิ่งต่าง ๆ เปล่านี้เป็นแนวทางหนึ่งของการเพิ่มผลผลิต (มาโนช ริทินโย, 2551)

## งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

วิศรุต วงศ์เปียง (2554) ได้ทำการศึกษาเรื่อง และวิเคราะห์แนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการผลิต ในธุรกิจบรรจุภัณฑ์กระดาษลูกฟูก กรณีศึกษาของบริษัท AAA จำกัด โดยศึกษาปัญหาของเสียทีเกิดขึ้นจากกระบวนการผลิตปัจจุบัน นั้นมีผลกระทบต่อบริษัท ฯ กรณีศึกษาเป็นอย่างมาก โดยส่งผลให้ต้นทุนการผลิตสูงขึ้น ซึ่งจากการเก็บข้อมูลพบวาบริษัท ฯ มีจำนวนของเสียเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 6.53 โดยมีของเสียจากแผนก Print และ Die-Cut คิดเป็น ร้อยละ 98.25 จึงได้ทำการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาของเสียในทั้งสองแผนก เพื่อหาแนวทางการแก้ไขเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการผลิต

จากการศึกษาพบว่า สาเหตุของปัญหาโดยส่วนใหญ่ของทั้งสองแผนก มีสาเหตุที่คล้ายคลึงกัน ได้แก่ การตั้ง Master Card ที่ผิด Master Card เขียนด้วยลายมือ และ Master Card ไม่

ละเอียดพอ ทั้ง 3 สาเหตุ เป็นปัญหาในแผนก Print และ Die-Cut ส่วนสาเหตุที่ 4 ผสมน้ำในสีอ่อนหรือเข้มเกินไป เป็นปัญหานี้แผนก Print และสาเหตุที่ 5 ไม่มีการตรวจเช็ค ความถูกต้องของชิ้นงานที่ผลิตออกมา เป็นปัญหาในแผนก Die-Cut ซึ่งผู้ศึกษาได้นำเสนอ แนวทางการแก้ไข 4 แนวทางคือ การออกแบบการตั้ง Master Card ลงใน Microsoft Excel โดยใช้ Macro Excel เข้ามาช่วยเหลือ การสร้างเครื่องควบคุม Upper และ Lower ของสี การสร้างตัวตนแบบของงานลงบนแผ่นใส และสร้าง Check List เพื่อตรวจสอบคุณภาพของงาน ก่อนออกจากโรงงาน โดยหลังจากดำเนินแนวทางการแก้ไขดังที่กล่าวได้มีการเปรียบเทียบกับ สัดส่วนของเสียที่ร้อยละ 7.16 ในเดือนมกราคม 2554 ปีก่อนหน้า พบว่าหลังจากที่ได้ดำเนินการแก้ไขแล้ว สัดส่วนของเสียลดลงคิดเป็นร้อยละ 5.10 ที่ลดลงหลังจากดำเนินการแก้ไข และเมื่อทำการเปรียบเทียบกับมูลค่าของเสีย 65,174.00 บาท ในเดือนมกราคม 2554 ปีก่อนหน้า พบว่าหลังจากที่ได้ดำเนินการแก้ไขแล้ว มูลค่าของเสียลดลง คิดเป็นมูลค่า 35,301.50 บาท ลดลงหลังจากดำเนินการแก้ไข และเมื่อพิจารณาเปรียบเทียบข้อมูลจากในปี 2554 ในแต่ละแผนกพบว่า แผนก Die-Cut มีจำนวนล็อตของเสียที่ลดลงจาก 23 ครั้ง เหลือ 1 ครั้ง ลดลงถึง 22 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 95.65 ที่ลดลงหลังจากดำเนินการแก้ไข ส่วนแผนก Print นั้นมีจำนวนล็อตของเสียที่ลดลงจาก 12 ครั้ง เหลือ 8 ครั้ง ลดลง 4 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 33.33 ที่ลดลงหลังจากที่ดำเนินการแก้ไข

ลักษณา อัตนาถ (2551) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การปรับปรุงแผนการผลิตเพื่อลดสินค้าคงคลัง โดยศึกษาระบบการวางแผนการผลิตและการวางแผนความต้องการวัตถุดิบ โดยบริษัทกรณีศึกษาใช้ ERP Software ใช้ควบคุมฐานข้อมูล โดยลูกค้าจะแจ้งความต้องการสินค้าสำเร็จรูปมาที่ฝ่ายขาย ฝ่ายขายจะทำการบันทึกข้อมูลลงใน ERP Software ฝ่ายวางแผนจะจัดตารางสำหรับการวางแผนการผลิต และการสั่งซื้อให้ฝ่ายการผลิต และฝ่ายจัดซื้อ ซึ่งทุก ๆ หน่วยงานในบริษัทจะสามารถเห็นข้อมูลได้จากฐานข้อมูลเดียวกัน ผลการศึกษาออกแบบระบบการวางแผนการผลิตเพื่อลดสินค้าคงคลังของบริษัทกรณีศึกษา โดยใช้เทคนิคการวางแผนความต้องการวัตถุดิบเพื่อตัดสินใจกำหนดการผลิตที่เหมาะสม เวลาที่เหมาะสม และจำนวนที่เหมาะสม เพื่อลดสินค้าคงคลัง

จากการวางแผนความต้องการวัตถุดิบ (MRP) สรุปได้ว่าการเลือกใช้วิธีการวางแผนการผลิต และความต้องการวัตถุดิบ ทำให้สามารถควบคุมปริมาณสินค้าคงคลัง ของสินค้าสำเร็จรูป FG วัตถุดิบ AA และวัตถุดิบ BB ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ภายในสัปดาห์ที่ 1-2 เท่านั้น ทั้งนี้เนื่องจากระบบเดิม เป็นระบบการผลิตเพื่อการเก็บสต๊อก (Build to Stock) เป็นระบบการผลิตแบบอุตสาหกรรมตะวันตก จะใช้หลักการของต้นทุนเป็นตัวผลักดัน (Cost Push) ให้เกิดการผลิต ซึ่งการใช้ระบบเข้ามาช่วยในการตัดสินใจจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการบริหารสินค้าคงคลัง ไม่ทำให้

เกิดเหตุการณ์สินค้าขาดแคลน สินค้าคงคลังมากเกินไป และไม่เสียโอกาสทางการตลาดให้กับคู่แข่งด้วย

ภาวิณี อาจปรุ และคณะ (2551) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการลดความสูญเปล่าในสายการผลิตเบรกเกอร์ โดยพยายามขจัดและลดงานที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่าเพิ่ม (Non Value Added) ต่อตัวผลิตภัณฑ์ อาทิเช่นความสูญเปล่า เนื่องจากการรอคอย (Delay) การเคลื่อนไหว ที่เกินจำเป็น (Excess Motion) ความสูญเปล่าเนื่องจากงานเสีย (Defect) หรืองานที่ต้องนำกลับมาทำใหม่ (Rework) เป็นต้น ซึ่งสาเหตุที่กล่าวมานี้ทำให้โรงงานตัวอย่างมีต้นทุนที่ต้องสูญเสียเป็นเงิน 2,000,000 บาทในปี 2550 ซึ่งงานวิจัยชิ้นนี้ได้ใช้เทคนิค Why Why Analysis, การศึกษาการทำงานโดยใช้แผนภูมิคนและเครื่องจักรเป็นเครื่องมือหลักที่จะช่วยให้หารากเหง้าของปัญหา (Root Cause) และการวิเคราะห์ โดยหลักการ 3 T เวลาที่ใช้ในการผลิตจริง (T1) เวลาที่เป็นเวลาส่วนเกน (T2) และเวลาไร้ประสิทธิภาพ (T3) ซึ่งผลจากการที่ได้ปรับปรุงในส่วนของสายการผลิต พบว่าความสูญเสียต่าง ๆ ที่ได้กล่าวมานั้น มีแนวโน้มลดลงโดยสามารถลดรอบเวลาการผลิต (Cycle Time) ของผลิตภัณฑ์ จาก 51.41 เหลือ 41.97 วินาทีต่อชิ้น โดยมีจำนวนสถานีงานลดลงจากเดิม 20 เปอร์เซ็นต์ และลดสัดส่วนของงานที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่าจาก 41 เปอร์เซ็นต์ เหลือเพียง 28 เปอร์เซ็นต์

ณัฏฐิกา ยุวดี และคณะ (2551) ปรับปรุงประสิทธิภาพของ อุตสาหกรรมผลิตเสื้อผ้าสำเร็จรูป เพื่อเพิ่มศักยภาพในการแข่งขัน กรณีศึกษา บริษัท เอบีซี การ์เม้นท์ จำกัด (มหาชน) บริษัทประสบปัญหาผลการดำเนินงานขาดทุนปี 2549 การศึกษานี้ เป็นการเสนอวิธีการปรับปรุงประสิทธิภาพในการผลิต โดยการลดของเสีย (Reject) ในกระบวนการผลิต โดยใช้แผนผังพาเรโตวิเคราะห์เพื่อต้องการตั้งเป้าหมายเพื่อดำเนินการแก้ไข ปัญหา และจากแผนผังพาเรโตสรุปได้ว่าปัญหาของเสียที่พบมากที่สุดคือ ปัญหาเรื่องเฉดสีของผ้าสูงถึงร้อยละ 55 และรองลงมาคือปัญหาด้ายขาดและด้ายแตก ทำให้ตัวเสื้อขาด รองลงมาคือ ปัญหาน้ำรั่ว และปัญหาเปื้อนน้ำมันเป็นลำดับที่ 4 หากบริษัท ฯ ตั้งเป้าหมายการปรับปรุงแก้ไข จะทำให้ของเสียลดลงได้ร้อยละ 91 ดังนั้นทางบริษัท ฯ จะต้องหาแนวทางแก้ปัญหา 4 ปัญหาที่ พบมากตามลำดับ ซึ่งเป็นการตั้งเป้าหมายการปรับปรุงที่เป็นได้ จากการศึกษาปัญหาของเสีย และหาแนวทางการแก้ไขจะช่วยลดจำนวนของเสียลงได้ร้อยละ 91 ของปัญหาทั้งหมด ดังนั้นในปี 2550 จากจำนวนของเสียทั้งหมด 278,198 ตัว จะสามารถลดลงเหลือจำนวน 25,038 ตัว ทำให้สามารถเพิ่มมูลค่าการส่งออกเพิ่มขึ้นอีก 4,893,583 เหรียญสหรัฐ ฯ โดยจากเดิมมีมูลค่าการส่งออกทั้งหมด 33,388,483 เหรียญสหรัฐ ฯ และสามารถสร้างมูลค่าเพิ่มเป็นจำนวน 38,282,066 เหรียญสหรัฐ ฯ

สุรัชนา พิชยานภากุล (2548) เสนอกลยุทธ์ในการเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตของบริษัท เวลดิ้ง (ประเทศไทย) จำกัด ได้ทำการศึกษาเรื่อง การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง เป็นการศึกษา

ข้อมูลของบริษัท เวลดิ้ง (ประเทศไทย) จำกัด เกี่ยวกับประสิทธิภาพในการผลิตสินค้าเพื่อให้สามารถผลิตสินค้าได้ทันตามความตองการ วัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสาเหตุของปัญหาที่ทำให้ผลิตสินค้าไม่ทันตามความต้องการของลูกค้า รวมทั้งผลกระทบของปัญหาที่เกิดจากประสิทธิภาพในการผลิต เพื่อกำหนดกลยุทธ ในการเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิต

จากการศึกษาพบว่า มีสาเหตุสำคัญ 2 ประเด็นที่ทำให้บริษัทผลิตสินค้าไม่ทันตามความต้องการของลูกค้า คือ ประเด็นเกี่ยวกับประสิทธิภาพการผลิต เนื่องจากวัตถุดิบขาดแคลน และไม่ได้คุณภาพ ซึ่งสงผลต่อการวางแผนการผลิต และคุณภาพของสินค้า ทางแก้ไขคือให้มี การทำสัญญาซื้อขายล่วงหน้า และการรับประกันคุณภาพของวัตถุดิบ นอกจากนี้กำลังการผลิต ทั้งส่วนของแรงงาน และเครื่องจักรที่ไม่เพียงพอ ทำให้ไม่สามารถผลิตสินค้าได้ทันตามความต้องการของลูกค้า ทางแก้ไขคือให้มีการเพิ่มกำลังการผลิต โดยการจ้างพนักงานชั่วคราว การทำงานล่วงเวลาการผลิตเพื่อเก็บสำรองสินค้า และการจ้างผู้รับเหมาช่วง โดยพิจารณาถึง ประสิทธิภาพ และต้นทุนสินค้า และจากการสำรวจพบว่า พนักงานมีความพึงพอใจในการทำงานโดยรวมในระดับปานกลาง แสดงว่าพนักงานยังขาดแรงจูงใจในการทำงาน ทำให้ไม่ค่อย กระตือรือร้น และไม่มีการพัฒนาทักษะในการทำงาน ทางแก้ไขคือ การใช้เทคนิคการจูงใจด้วย เงิน การมีส่วนร่วม และการเพิ่มคุณภาพชีวิตในการทำงาน อีกประเด็นหนึ่งคือการกำหนดเวลาส่งมอบสินค้าที่ไม่เหมาะสมซึ่งเกิดจากฝ่ายขายเป็นผู้กำหนดเวลาการส่งมอบสินค้าเองโดยไม่ได้สอบถามทางฝ่ายผลิต ทำให้บางครั้งผลิตสินค้าได้ไม่ทันตามกำหนด ต้องทยอยการผลิตและส่งสินค้าให้ลูกค้าหลายครั้งต่อคำสั่งซื้อ ทำให้เกิดต้นทุนเพิ่มขึ้น และการเก็บเงินล่าช้าออกไปแก้ไขได้โดยการให้ฝ่ายขายสอบถามจากฝ่ายผลิตก่อนการกำหนดวันส่งมอบสินค้าให้กับลูกค้า

พิพัฒพงศ์ ศรีชนะ และ พรประเสริฐ ขวาลำธาร (2555) ศึกษาเรื่อง การลดของเสียในกระบวนการผลิตอิฐบล็อก ซึ่งสรุปได้ว่าสาเหตุการเกิดของเสียจากกระบวนการผลิตอิฐบล็อกและหาแนวทางในการลดจำนวนของเสียที่เกิดขึ้นจากกระบวนการผลิตอิฐบล็อกและสาเหตุที่ก่อให้เกิดผลกระทบมากที่สุด ซึ่งการดำเนินงานจะเริ่มจากการสำรวจปัญหาที่เกิดขึ้นโดยการวิเคราะห์หาสาเหตุด้วยแผนภูมิก้างปลา พบว่ามีขั้นตอนการผลิตหลายขั้นตอน มีการเกิดของเสียหรือข้อบกพร่องจากการที่ปูนเข้าไปเป็นส่วนผสมน้อย อิฐบล็อกขนาดไม่เท่ากัน และอิฐบล็อกก้นทะลุ ดังนั้น ผู้วิจัยจึงได้ดำเนินการแก้ไขปัญหาการลดปริมาณของเสียในกระบวนการผลิตอิฐบล็อกโดยเสนอการฝึกอบรมพนักงานและเฝ้าติดตามกระบวนการปฏิบัติงานของพนักงานให้ถูกวิธีอย่างใกล้ชิด ทำให้พนักงานเกิดความตั้งใจที่จะปฏิบัติงานให้มีคุณภาพและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นทำให้ของเสียที่เกิดขึ้นจากกระบวนการผลิตอิฐบล็อกลดลงได้อย่างชัดเจน ผลที่ได้รับจากการปรับปรุงกระบวนการพบว่าความถี่ของของเสียจากเดิม 705 และลดลงเหลือ 564

โสภิดา ท้วมมี (2550) ศึกษาเรื่อง การลดปริมาณของเสียในกระบวนการผลิตพลาสติกแผน โดยการประยุกต์ใช้การออกแบบการทดลอง กรณีศึกษา บริษัทในอุตสาหกรรมผลิตพลาสติก ซึ่งสรุปได้ว่าในกระบวนการผลิตพลาสติกพีวีซีแผนมีปริมาณของเสียประเภทเม็ดพีวีซีไม่หลอมละลายที่เกิดขึ้นบนผิวผลิตภัณฑ์ 54.66% ของปัญหาของเสียทั้งหมด ซึ่งคิดเป็นมูลค่าประมาณ 1,561,716 บาทต่อปี ทำให้เกิดการเก็บผลิตภัณฑ์เข้าคลังเพื่อรอการนำกลับมาผลิตใหม่ส่งผลให้ต้นทุนในการผลิตเพิ่มมากขึ้น ดังนั้นผู้ทำการวิจัยจึงมีวัตถุประสงค์ที่จะลดจำนวนผลิตภัณฑ์ที่ไม่ผ่านข้อกำหนดการตรวจสอบประเภทเม็ดพีวีซีไม่หลอมละลายที่เกิดขึ้นบนผิวผลิตภัณฑ์ โดยประยุกต์ใช้หลักการออกแบบการทดลอง เพื่อศึกษาอิทธิพลของปัจจัยที่น่าจะมีผลต่อการเกิดเม็ดพีวีซีไม่หลอมละลายที่เกิดขึ้นบนผิวผลิตภัณฑ์ และเพื่อหาสภาวะที่เหมาะสมด้วยเทคนิคพื้นผิวตอบสนอง ผลจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ที่อุณหภูมิในการหลอม PVC Compound ที่ Mixing Rolls 180 องศาเซลเซียส และปริมาณเศษพีวีซีแผนที่นำกลับมาหลอมใหม่ที่ Mixing Rolls 30 กิโลกรัม/ Batch จะทำให้ค่าจำนวนจุดบกพร่องประเภทเม็ดพีวีซีไม่หลอมละลายที่เกิดขึ้นบนผิวผลิตภัณฑ์ 1 ตารางเมตรอยู่ในช่วงที่ต้องการ คือไม่เกิน 10 จุดต่อตารางเมตร ซึ่งทำให้สามารถลดจำนวนผลิตภัณฑ์ที่ไม่ผ่านข้อกำหนดการตรวจสอบประเภทเม็ดพีวีซีไม่หลอมละลายที่เกิดขึ้นบนผิวผลิตภัณฑ์ลงได้ 73.08 เปอร์เซ็นต์

อรรณพ สรรพคุณ (2555) ศึกษาเรื่องการลดต้นทุนในกระบวนการผลิตยางในรถจักรยานยนต์โดยการใช้ Quality Control Cycle ซึ่งสรุปได้ปัญหาของเสียในกระบวนการผลิตนับเป็นผลกระทบต่อต้นทุนของทางบริษัทโดยตรง โดยจะทำให้ต้นทุนในการผลิตสูงขึ้นดังนั้นการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาและหาแนวทางการแก้ไขให้ถูกวิธีจึงมีความสำคัญต่อความสามารถในการแข่งขันของ องกรค์อย่างยิ่ง การศึกษาวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อแก้ไขปัญหาของเสียที่เกิดขึ้นเพื่อลดต้นทุนการผลิตและพัฒนาคุณภาพสินค้าให้ลูกค้าเกิดความพึงพอใจสูงสุด การศึกษาเริ่มต้นจากการศึกษากระบวนการผลิตยาง รวมถึงผลิตภัณฑ์ และการปฏิบัติงานให้ดี เพื่อใช้ในการวางแผนการแก้ปัญหาอย่างละเอียด จากการศึกษานี้ผู้วิจัยได้นำหลักการการแก้ปัญหาแบบมีหลักการโดยการใช้การเก็บข้อมูลหลักการทางสถิติ มาวิเคราะห์และแก้ปัญหา มีการคัดเลือกหัวข้อการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ การวิเคราะห์หาสาเหตุที่แท้จริงโดยใช้ Why-Why Chart รวมถึงการใช้ Kaizen เข้ามาช่วยในการปรับปรุงแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นด้วย จากปัญหาของเสีย ผู้วิจัยได้ทำการคัดเลือกปัญหาที่จะนำมาแก้ไขด้วยวิธีการอย่างมีระบบเพื่อให้ได้ปัญหาที่มีความสูญเสีย และเร่งด่วนนำมาแก้ก่อนนั้นคือปัญหายางเสียยางบางรอยพับ ซึ่งมีสาเหตุหลัก ๆ มีอยู่ 4 สาเหตุด้วยกัน มาจากการออกแบบรถใส่บรรจุภัณฑ์ไม่ดี รวมถึงยางที่มาจากแหล่งที่ไม่เหมือนกันทำให้ยางมีความนิ่ม ขนาดไดร์ไม่เหมาะสม และการวางยางของพนักงานปัญหาเหล่านี้ส่งผลให้เกิดของเสียเกิดขึ้น

ในกรณีนี้แนวทางในการแก้ไขปัญหาคือการออกแบบรถใส่ผลิตภัณฑ์ใหม่ การลดอัตราส่วนของแหล่งที่มาของยางในแต่ละแหล่งการผลิต การทดลองเปลี่ยนขนาดไดร์ใหม่โดยการใช้หลักทางสถิติเข้าช่วยในการ
วิเคราห์และทดลอง รวมไปถึงการเปลี่ยนวิธีการทำงานของพนักงานใหม่ในเรื่องการวางยางจาก 4 เส้น ลดเหลือ 2 เส้น เป็นต้น และเมื่อดำเนินวิธีการแก้ไขดังกล่าวของเสียบางรอยพับจากเดิม 1.13% ลดลงเหลือ 0.45% ซึ่งสามารถลดต้นทุนให้กับบริษัทได้ถึง 794,454 บาท/ เดือนหรือ 4,234,123 บาท/ ปี

ศิริเกียรติ เจริญด้วยศิริ (2551) ศึกษาการเพิ่มประสิทธิภาพโซ่อุปทานโดยการใช้เทคนิคการผลิตแบบลีน จากจำนวนประชากรณ์ที่สุ่มและทำการตอบแบบสอบถาม 48 ท่าน โดยทำการทดสอบที่ระดับนัยสำคัญที่ 0.05 ปรากฏว่าปัจจัยด้านที่มีผลต่อความสำเร็จในการลดต้นทุนต่อระบบการผลิตแบบลีนมีปัจจัยดังต่อไปนี้ คือปัจจัยด้านกำลังคน ปัจจัยด้านการวางแผนผังการปรับปรุงให้มีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้น ปัจจัยด้านการผลิตแบบดึง และปัจจัยด้านการลดขนาดกลุ่มผลิตให้เล็กลง ส่วนปัจจัยที่ไม่มีความสัมพันธ์กับความสำเร็จในการลดต้นทุนการผลิตแบบลีน ได้แก่ ปัจจัยด้านการควบคุมคุณภาพที่ต้นกำเนิด และปัจจัยด้านการใช้เครื่องมือที่ถูกต้อง และเปลี่ยนเครื่องมือที่รวดเร็ว

ผลจากการดำเนินงานการเปรียบเทียบต้นทุนของการผลิตแบบครั้งละมาก ๆ กับการประยุกต์ใช้ระบบการผลิตแบบลีน ปรากฏว่าคะแนนเฉลี่ยที่พนักงานส่วนใหญ่ตอบแบบสอบถามเห็นว่าการผลิตแบบลีนมีความสามารถในการลดต้นทุนการผลิตโดยรวมได้ดีกว่าการผลิตแบบเดิมที่เป็นการผลิตแบบครั้งละมาก ๆ

วัชราภรณ์ บุบผาพฤกษ์ (2557) ศึกษาการแก้ปัญหาในเรื่องระยะเวลาการผลิต อัตรางานเสียจากการผลิตและอัตราการส่งงานล่าช้า ด้วยการจัดลำดับงาน และตารางการผลิตด้วยการผลิตงานที่จะถึงวันกำหนดส่งเร็วที่สุดก่อน (Earliest Due Date) รวมทั้งการปรับปรุงในการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตด้วยการลดความสูญเปล่าด้วยหลักการ ECRS ตามเป้าหมายแบ่งออกเป็น 3 เป้าหมายดังนี้

1. ลดระยะเวลาในการผลิต โดยเฉลี่ย 6.73 ชั่วโมงต่อชิ้น
2. ลดปริมาณงานเสียจากกระบวนการผลิตโดยเฉลี่ยร้อยละ 0.50
3. ลดปัญหาการส่งงานล่าช้าโดยเฉลี่ยร้อยละ 0

ผู้ศึกษาได้นำการจัดลำดับงาน และตารางการผลิตด้วยการผลิตงานที่จะถึงวันกำหนดส่งเร็วที่สุดก่อน (Earliest Due Date) และหลักการการลดความสูญเปล่าด้วยหลักการ ECRS มาปรับปรุงในประสิทธิภาพการผลิตเพื่อให้บรรลุเป้าหมายตามที่ต้องการ หลังจากได้มีการปรับปรุง

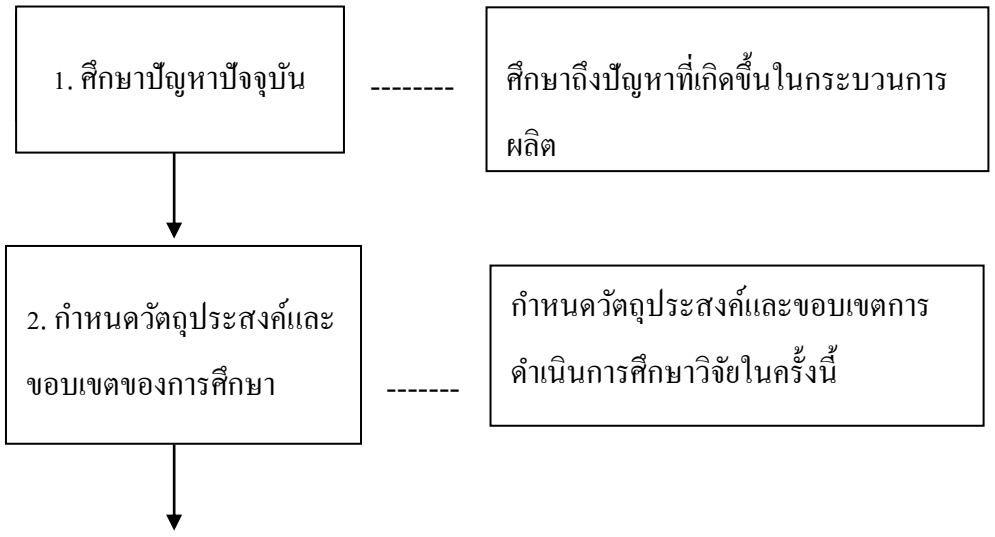
แก้ไขและทำการติดตามผลในเดือนมีนาคม – กรกฎาคม พ.ศ. 2556 จะเห็นได้ว่า ระยะเวลาในการผลิตเฉลี่ย เท่ากับ 3.78 ชั่วโมงต่อชิ้น โดยลดลง 12.19 ชั่วโมงต่อชิ้น อัตรางานเสียเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 0.46 โดยลดลงร้อยละ 0.29 และอัตราส่งงานล่าช้าเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 0.01 โดยลดลงร้อยละ 0.29 เมื่อเปรียบเทียบข้อมูลเฉลี่ยก่อนการแก้ไขในเดือนมกราคม – เดือนธันวาคม พ.ศ. 2555

# บทที่ 3
# วิธีการดำเนินการวิจัย

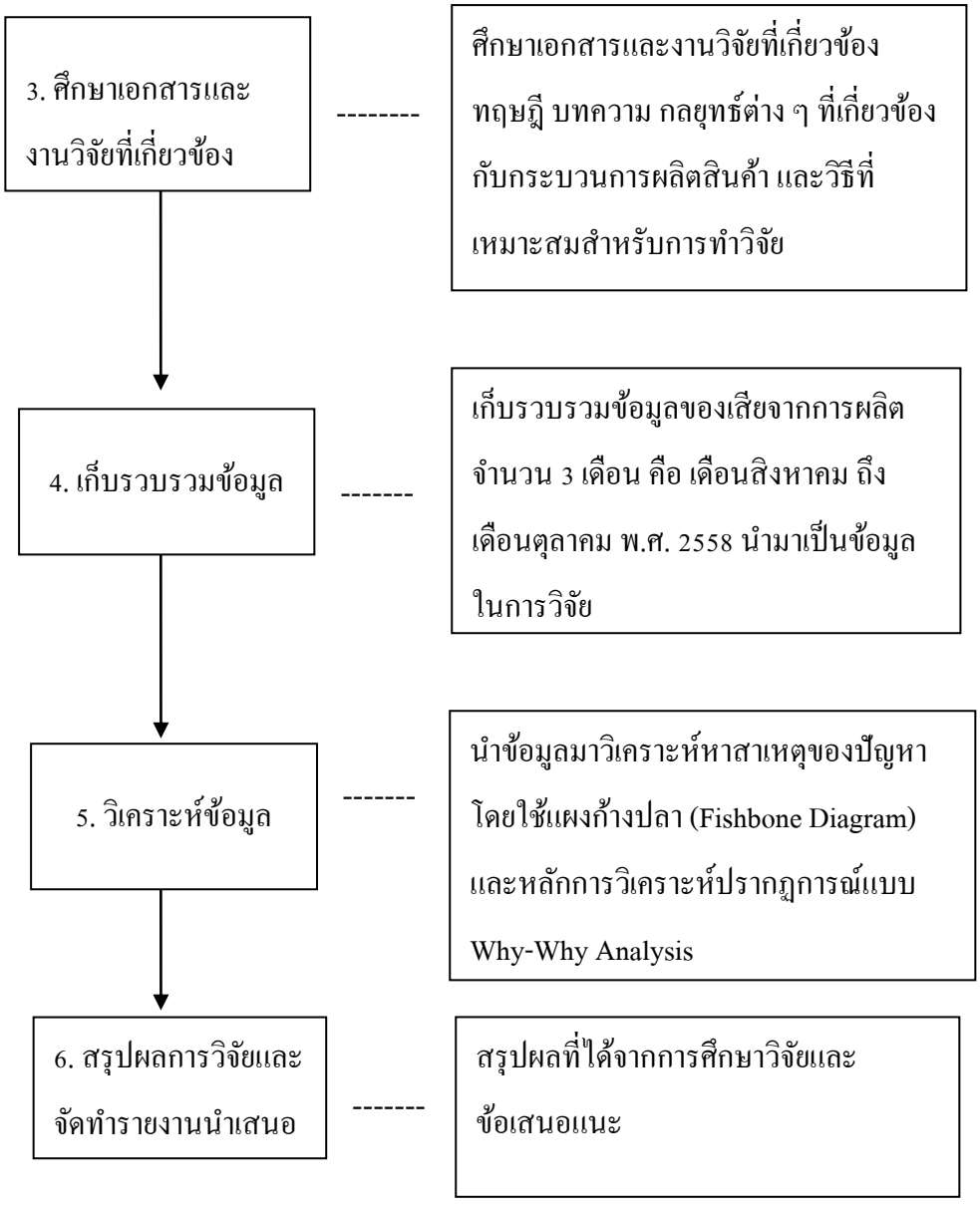
การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเกี่ยวกับ การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต เพื่อลดปริมาณของเสียจากการผลิต กรณีศึกษา บริษัท ผู้ผลิตถุงบรรจุนม จำกัด โดยใช้แผงก้างปลา (Fishbone Diagram) และหลักการวิเคราะห์ปรากฏการณ์แบบ Why-Why Analysis ทั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ปัญหาในการผลิตที่ก่อให้เกิดของเสีย และ ศึกษาหาแนวทางในการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต ผู้วิจัยได้ดำเนินตามขั้นตอนดังนี้

1. กำหนดกรอบการดำเนินการวิจัย
2. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. การรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล
6. สรุปผลการวิจัยและจัดทำรายงานนำเสนอ

## กำหนดกรอบการดำเนินการวิจัย




ภาพที่ 3-1 กรอบการดำเนินการวิจัย



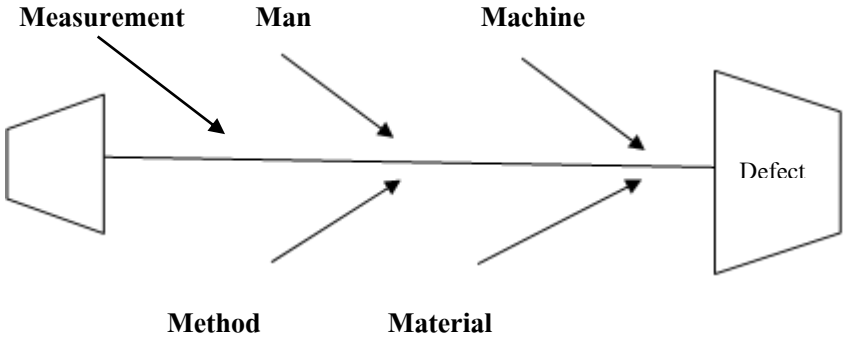

ภาพที่ 3-1 กรอบการดำเนินการวิจัย (ต่อ)

## ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ได้ใช้ข้อมูลในการผลิตสินค้าของไลน์ A & B เป็นกลุ่มตัวอย่าง และประชากรที่ใช้ในการศึกษาเป็นผู้ปฏิบัติงานในไลน์การผลิต ของบริษัทกรณีศึกษา

## เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

บริษัทกรณีศึกษามีปัญหาด้านการผลิตบ่อยครั้ง ทางผู้วิจัยจึงได้นำเครื่องมือมาใช้ในการวิเคราะห์ปัญหา คือ แผนผังก้างปลา (Fishbone Diagram) หรือเรียกเป็นทางการว่าแผนผังสาเหตุและผล (Cause and Effect Diagram) ใช้แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปัญหา กับสาเหตุทั้งหมดที่เป็นไปได้ที่อาจก่อให้เกิดปัญหา




ภาพที่ 3-2 แผนผังก้างปลาใช้สำหรับวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้น

นอกจากนี้ยังใช้ หลักการวิเคราะห์ปรากฏการณ์แบบ Why-Why Analysis เป็นเทคนิคการวิเคราะห์หาปัจจัยที่เป็นต้นเหตุให้เกิดปรากฏการณ์อย่างเป็นระบบ มีขั้นตอน การวิเคราะห์แบบ Why-Why Analysis เริ่มจากการกำหนดปรากฏการณ์ที่ต้องการวิเคราะห์ แล้วพิจารณาว่าอะไรเป็นปัจจัยหรือสาเหตุที่ทำให้เกิดปรากฏการณ์นั้น โดยการตั้งคำถามว่า “ทำไม” และสร้างรูปแบบในกระบวนการตัดที่เหมาะสม

## การรวบรวมข้อมูล

การค้นคว้าครั้งนี้เป็นการศึกษาวิจัยเชิงพรรณนา (Descriptive Research) เพื่อศึกษาขบวนการผลิต และปัญหาของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตโดยจะศึกษาถึงกระบวนการผลิตในปัจจุบัน ซึ่งการเก็บรวบรวมข้อมูล มีดังนี้

1. ศึกษาขั้นตอนกระบวนการตัดในรูปแบบปัจจุบัน
2. จัดเก็บข้อมูลการผลิตและของเสียที่เกิดขึ้นจากกระบวนการตัด ซึ่งเป็นข้อมูลย้อนหลังระยะเวลา 3 เดือน คือเดือน สิงหาคม ถึงเดือนตุลาคม พ.ศ. 2558
3. ศึกษาข้อมูลที่ได้มาจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องบทความต่าง ๆ ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการ

ทบทวนวรรณกรรมศึกษาและนำข้อมูลที่ได้ต่าง ๆ นั้นมาศึกษาวิเคราะห์เพื่อหาแนวทางและความเป็นไปได้กลยุทธ์ต่าง ๆ ที่จะนำมาปรับใช้ในองค์กรเพื่อจะช่วยลดต้นทุนให้กับองค์กร

## การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้นำข้อมูลของเสียในกระบวนการตัด ในรูปแบบปัจจุบันและรูปแบบใหม่ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องตัด

## สรุปผลการวิจัยและจัดทำรายงานนำเสนอ

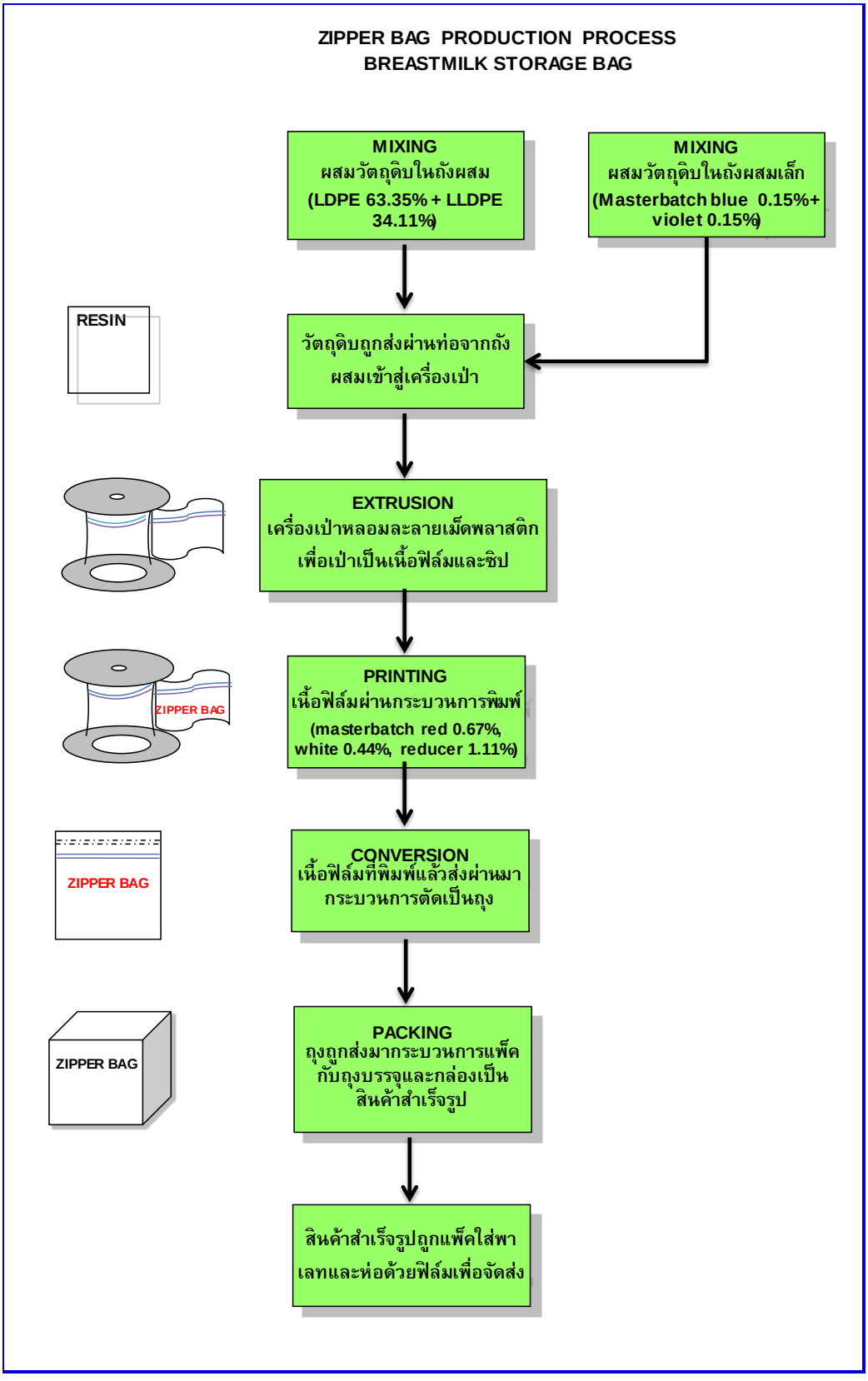
ภายหลังจากการศึกษาแล้วผู้วิจัยได้ทำการรวบรวมผลการวิเคราะห์ ข้อเสนอแนะ และบทสรุปต่าง ๆ เพื่อจัดทำรายงานสรุปผลการศึกษาค้นคว้า นำเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อพิจารณาและอนุมัติต่อไป

## ข้อจำกัดของการวิจัย

การศึกษาวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาข้อมูลจำนวนของเสียในกระบวนการผลิต และเครื่องจักรที่ใช้ในการผลิต ในโรงงานอุตสาหกรรมผลิตถุงบรรจุนมเท่านั้น ทั้งนี้อาจทำให้ผลการศึกษาวิจัยที่ได้มีขอบเขตที่จำกัด

# บทที่ 4
# การดำเนินงานและผลวิจัย

เนื่องจากปัจจุบันระบบการผลิตของบริษัทกรณีศึกษา มีการวางแผนการผลิตแบบอ้างอิงจากการกำหนดตารางการผลิตหลัก (Master Production Scheduling) ซึ่งตารางการผลิตหลักจะกำหนดจำนวนของผลิตภัณฑ์แต่ละชนิดที่จะต้องทำการผลิตให้แล้วเสร็จ ตามช่วงเวลาต่าง ๆ และเช่นเดียวกันตารางการผลิตหลักนี้ก็จะต้องถูกนำไปเปลี่ยนให้เป็นคำสั่งซื้อวัตถุดิบและบรรจุภัณฑ์ชนิดต่าง ๆ จากผู้ขายและผู้ผลิตภายนอก การวางแผนการผลิตจะต้องให้สอดคล้องกับวันที่กำหนดสินค้าให้กับลูกค้า หากแผนการผลิตมีการเปลี่ยนแปลงบ่อยครั้ง ทำให้มีการกระทบต่อหลาย ๆ ส่วนด้วยกัน ดังนั้นตารางการผลิตหลักนั้นจะต้องสอดคล้องกันกับกำลังการผลิตของโรงงาน ไม่ควรจะให้มีจำนวนของผลิตภัณฑ์มากกว่าความสามารถของโรงงานที่จะทำการผลิตได้ ซึ่งความสามารถในการผลิตของโรงงานนี้ก็พิจารณาได้จากเครื่องจักรและแรงงาน ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับกระบวนการผลิตในกระบวนการตัด (CONVERSION) เพื่อลดปริมาณของเสีย (DEFECT)




ภาพที่ 4-1 กระบวนการผลิตถุงบรรจุนม

**ขั้นตอนการผลิตถุงบรรจุนม**

ผู้วิจัยได้ทำการอธิบายขั้นตอนการผลิตถุงนม เพื่อให้เข้าใจได้มากขึ้นดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การเตรียมวัตถุดิบ เริ่มจากการนำเอาวัตถุดิบ ได้แก่ เม็ดพลาสติกชนิดต่าง ๆ ตามความเหมาะสมของชนิดและปริมาณของถุงพลาสติกที่ต้องการมาผสมกับสีในอัตราส่วนที่เหมาะสม ถ้าต้องการถุงพลาสติกที่ไม่มีสีก็ไม่ต้องผสมสี จากนั้นนำวัตถุดิบไปเทเข้าเครื่องเป่าถุง

ขั้นตอนที่ 2 การเป่าถุง เครื่องเป่าถุงจะทำการหล่อเม็ดพลาสติกโดยใช้ความร้อนในแม่แบบรีด โดยที่เกลียวรีดจะรีดหมุนอัดเม็ดพลาสติกผ่านเข้าในส่วนให้ความร้อน ซึ่งมีอุณหภูมิ 300-500 องศาฟาเรนไฮต์ เม็ดพลาสติกที่หลอมเหลวจะถูกอัดผ่านแม่แบบด้วยแรงอัด 500-600 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว จากนั้นจะเป่าอากาศเข้าไปในช่องอากาศให้พลาสติกพองตัวตามขนาดที่ต้องการ ชิ้นงานที่ได้จะมีลักษณะเป็นหลอดพลาสติกขนาดใหญ่ ซึ่งจะถูกส่งผ่านลูกกลิ้งที่มีความเรียบสนิทอีกครั้งเพื่อรีดพลาสติกให้อยู่ในลักษณะแบน ตลอดจนป้องกันอากาศภายในไม่ให้ออกจากช่องพลาสติกได้ เพื่อให้อากาศที่อยู่ภายในมีปริมาณคงที่และจะได้ถุงพลาสติกขนาดเท่าเดิม

ขั้นตอนที่ 3 การพิมพ์ลายถุง หลังจากที่เครื่องเป่าทำการเป่าถุงพลาสติกออกมาเป็นม้วนแล้ว หากต้องการพิมพ์ลายถุงหรือโลโก้ ก็จะต้องทำการพิมพ์ถุงก่อนที่จะเข้าเครื่องตัด ม้วนพลาสติกจะถูกส่งผ่านแบบแม่พิมพ์ที่แกะเป็นลวดลายหรือโลโก้ไว้ หากลวดลายหรือโลโก้นั้นมีหลายสี ก็จะต้องทำการพิมพ์ม้วนพลาสติกตามจำนวนสีที่ต้องการพิมพ์เป็นลำดับไป

ขั้นตอนที่ 4 การตัดและเย็บถุง ขั้นตอนนี้ทำโดยเครื่องตัดและเย็บถุง เครื่องตัดถุงอัตโนมัติจะถูกตั้งค่าไว้ด้วยขนาดถุงที่ต้องการ ซึ่งทำการตัดและเย็บถุงเสร็จภายในกระบวนการเดียวกัน ม้วนพลาสติกจะถูกส่งผ่านเข้าเครื่องเย็บด้วยความร้อนรีด จากนั้นจะผ่านไปเข้าขั้นตอนการตัดเพื่อให้ได้ขนาดและความยาวตามที่ต้องการ

ขั้นตอนที่ 5 การบรรจุหีบห่อ เป็นขั้นตอนสุดท้ายของการผลิต ซึ่งจะต้องมีพนักงานคอยนับจำนวน แล้วจัดลงกล่องเพื่อรอการขนส่งและจำหน่าย

สรุปขั้นตอนที่ทำให้เกิดของเสียมากที่สุดคือขั้นตอนการตัด ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้นำกระบวนการตัดมาคิดวิเคราะห์เพื่อปรับปรุงการทำงาน เพื่อให้ของเสียลดจำนวนลง

**ข้อมูลของเสียจากกระบวนการผลิต**

ตารางที่ 4-1 การเก็บตัวอย่างของปัญหา 3 เดือนเพื่อดำเนินการคัดเลือกปัญหา

| เดือน | เป่า-เสีย | พิมพ์-เสีย | ตัด-เสีย | ยอดของเสียรวม (กก.) | ยอดการผลิตทั้งหมด (กก.) |
|---|---|---|---|---|---|
| สิงหาคม พ.ศ. 2558 | 18,331.86 | 3,853.80 | 28,553.62 | 50,739.28 | 88,510.07 |
| กันยายน พ.ศ. 2558 | 10,856.90 | 2,046.79 | 24,954.56 | 37,858.25 | 134,294.98 |
| ตุลาคม พ.ศ. 2558 | 4,498.25 | 472.96 | 9,620.19 | 14,591.40 | 38,413.17 |

ตารางที่ 4-2 ของเสียแต่ละสาเหตุเทียบกับของเสียรวม (Total Defect)

| เดือน | เป่า-เสีย | พิมพ์-เสีย | ตัด-เสีย | ยอดของเสียรวม (กก.) |
|---|---|---|---|---|
| สิงหาคม พ.ศ 2558 | 36.13% | 7.60% | 56.28% | 50,739.28 |
| กันายน พ.ศ 2558 | 28.68% | 5.41% | 65.92% | 37,858.25 |
| ตุลาคม พ.ศ 2558 | 30.83% | 3.24% | 65.93% | 14,591.40 |

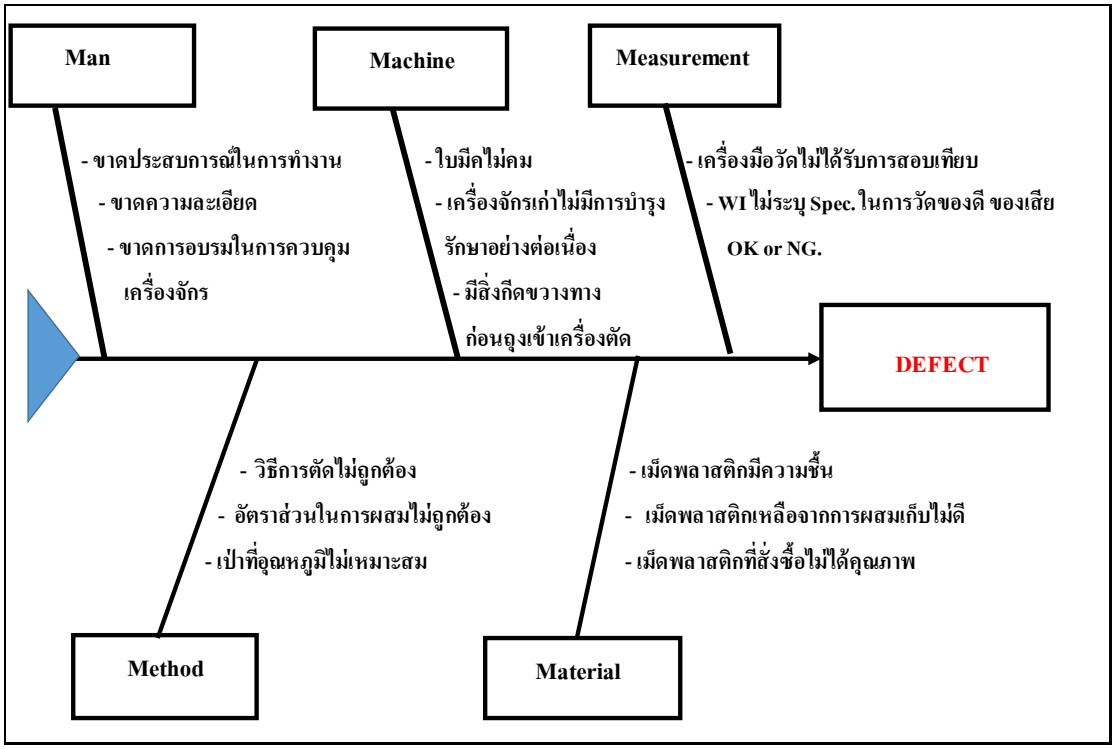
จากข้อมูลทั้งสองตาราง จะเห็นได้ว่า ของเสียที่เกิดจากกระบวนการตัดเยอะที่สุด และเมื่อนำข้อมูลของเสียที่เกิดจากกระบวนการตัด มาเทียบกับผลผลิตทั้งหมด จะเห็นข้อมูลตามตารางที่ 4-3

ตารางที่ 4-3 ของเสียเทียบกับการผลิตรวม

| เดือน | ตัด-เสีย |
|---|---|
| สิงหาคม พ.ศ. 2558 | 32.26% |
| กันยายน พ.ศ. 2558 | 18.58% |
| ตุลาคม พ.ศ. 2558 | 25.04% |

## การวิเคราะห์ปัญหา

ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ร่วมกับหัวหน้าฝ่ายผลิตของทางบริษัท เกี่ยวกับสาเหตุ และปัญหา ของการเกิดของเสีย ทางบริษัทกรณีศึกษา ไม่ได้มีการมุ่งเน้นหรือให้ความสำคัญการควบคุมปริมาณของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต และทำงานของเครื่องจักรในการตัดถุงบรรจุนมจึงทำให้เกิดของเสียในอัตราที่สูงดังนั้นการวิเคราะห์ข้อมูลหาสาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้นจากกระบวนการตัด ด้วยการวิเคราะห์สาเหตุปัญหาด้วยผังก้างปลา ดังภาพที่ 4-2




ภาพที่ 4-2 การวิเคราะห์สาเหตุปัญหาด้วยผังก้างปลา

จากการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาทางด้านบุคลากรพบว่า

1. ขาดประสบการณ์ในการทำงานบุคลากรที่ทำหน้าที่ในขั้นตอนการตัด ยังขาดประสบการณ์ในการทำงาน ขาดทักษะ ยังไม่มีความเชี่ยวชาญ
2. บุคลากรขาดความละเอียด รอบคอบ ไม่ใส่ใจในขั้นตอนการตัด
3. บุคลากรขาดการอบรมในการควบคุมเครื่องจักร ไม่มีการอบรมการใช้เครื่องจักรก่อนการปฏิบัติงาน

จากการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาทางด้านเครื่องจักรพบว่า

1. ใบมีดไม่คม ไม่มีการเปลี่ยนใบมีดที่ใช้ตัดถุงบรรจุนม เมื่อครบตามปริมาณ หรือจำนวนถุงที่ตัด

2. เครื่องจักรเก่า ไม่มีการประเมินอายุการใช้งานของเครื่องจักร ไม่มีการบำรุงรักษาอย่างต่อเนื่อง ทำให้ประสิทธิการทำงานของเครื่องจักรลดลง

3. มีสิ่งกีดขวางทาง ก่อนถุงเข้าเครื่องตัด อาจทำให้ถุงพับ หรือ เสียรูป

จากการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาทางด้านการวัดพบว่า

1. เครื่องมือวัดไม่ได้รับการสอบเทียบตามระยะเวลาที่กำหนด ทำให้เครื่องมือที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพของถุงบรรจุนมไม่ได้มาตรฐาน

2. WI ไม่ได้ระบุ Spec. ของดี ของเสีย OK or NG. ไม่มีการเขียนคู่มือในการปฏิบัติงานในการตรวจสอบคุณภาพ ทำให้ไม่สามารถตัดสินใจในขนาดมาตรฐานของถุงบรรจุนม

จากการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาทางด้านวิธีการพบว่า

1. ใช้วิธีการตัดไม่ถูกต้อง เช่น จำนวนถุงบรรจุนมหนาเกินไป มีดไม่สามารถตัดได้

2. อัตราส่วนในการผสมเม็ดพลาสติกไม่ถูกต้อง หรือผิดชนิด ทำให้เครื่องเป่า เป่าถุงบรรจุนมหนาเกินไป หรือบางเกินไป จนเกิดของเสีย

3. เป่าที่อุณหภูมิไม่เหมาะสม ตั้งอุณหภูมิสูงเกินไป หรือต่ำเกินไป

จากการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาทางด้านวัตถุดิบพบว่า

1. เม็ดพลาสติกมีความชื้น อาจเกิดจากสถานที่เก็บรักษา ไม่เก็บในห้องที่รักษาอุณหภูมิโดนฝน หรือความร้อนมากเกินไป

2. เม็ดพลาสติกเหลือจากผสมเก็บไม่ดี ไม่มีการปิดปากถุง

3. เม็ดพลาสติกที่สั่งซื้อไม่ได้คุณภาพขาดการเปรียบเทียบคุณภาพจากผู้ขายหลายราย

จากการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาจากข้างต้น ความสูญเสียที่เกิดจากงานเสีย (Defect) การผลิตงานเสียก่อให้เกิดการสูญเสียคือ ค่าใช้จ่ายในการผลิตซ้ำหรือแก้ไข ซึ่งรวมถึง วัตถุดิบ ค่าแรง ค่าสาธารณูปโภค และอื่น ๆ เพิ่มขึ้นมาโดยที่ได้ผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปเท่าเดิม ซึ่งมีสาเหตุของความสูญเสียจากงานเสีย จากปัจจัยต่าง ๆ เช่น พนักงานขาดทักษะวิธีการทำงานไม่เหมาะสม วัตถุดิบไม่มีคุณภาพ เครื่องมือวัดไม่ได้มาตรฐาน และ เครื่องจักรประสิทธิภาพต่ำ เป็นต้น ส่งผลให้เกิดของเสียในกระบวนการตัด เกิดปัญหาต้นทุนการผลิตที่เพิ่มสูงขึ้น ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดของการลดของเสีย มาประยุกต์ใช้ โดยหลักการวิเคราะห์ปรากฏการณ์แบบ Why-Why Analysis และให้หน่วยงานด้านคุณภาพจะเข้ามาวิเคราะห์ร่วมกันกับฝ่ายผลิตเพื่อสาเหตุของงานเสียหรืองานที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด โดยหามาตรฐานในการแก้ไขและป้องกัน

## หลักการวิเคราะห์ปรากฏการณ์แบบ Why-Why Analysis

Why-Why Analysis เป็นเทคนิคการวิเคราะห์หาปัจจัยที่เป็นสาเหตุที่แท้จริงของปัญหาอย่างเป็นระบบ ทำให้ทราบถึงปัญหาที่แท้จริงและแนวทางแก้ไข

ตารางที่ 4-4 การวิเคราะห์หาสาเหตุของการเกิดของเสียโดยหลักการ Why-Why Analysis

| ลักษณะของปัญหา | Why 1 | Why 2 | Why 3 | Why 4 | Why 5 | แนวทางการแก้ไข |
|---|---|---|---|---|---|---|
| พนักงานขาดการอบรมในการใช้เครื่องผลิต | หัวหน้าไม่จัดอบรมการใช้เครื่องจักร | จำนวนคนในการอบรมน้อย ต้องรอจัดเป็นกลุ่ม | หัวหน้างานไม่ตระหนักถึงผลกระทบของการขาดการอบรม | มีการสับเปลี่ยนพนักงานประจำเครื่องบ่อย | พนักงานใช้ความเคยชิน | จัดอบรมพนักงานหน้างานและประเมินผลก่อนปฏิบัติงานจริง |
| เครื่องจักรไม่มีการบำรุงรักษา | เครื่องจักรยังทำงานได้ปกติ | ไม่มีพนักงานที่ดูแลรับผิดชอบในการบำรุงรักษาเครื่องจักร | เครื่องจักรทำงานตลอดไม่มีการหยุดเครื่อง | ไม่มีอุปกรณ์ หรือวิธีการบำรุงรักษาเครื่องจักร | ไม่มีอะไหล่สำรองหากมีการเปลี่ยนอะไหล่ | ตรวจสอบประจำวันลงบันทึกข้อมูลด้านการบำรุงรักษา |
| ไม่มี Master Sample ของผลิตภัณฑ์ที่เป็นของดี | ไม่มีในตรวจสอบคุณภาพของงาน | มีการสับเปลี่ยนรุ่นการผลิตบ่อย | ไม่มีการตรวจสอบการทำงานของพนักงานในขั้นตอนนี้ | ไม่มีมาตรฐานในการ Judgement ของดี และของเสีย | ตัดสินผลิตภัณฑ์ที่ปนของดีด้วยประสบการณ์การทำงาน | จัดทำ Master Sample และมีการทบทวนตัวอย่างในแต่ละรุ่นอย่างสม่ำเสมอ |
| วิธีการในการผลิตไม่ถูกต้อง | ไม่มีอัตราส่วนในการผสมเม็ดพลาสติก | ขาดการกำหนดวิธีการวางถุงก่อนเข้าเครื่องตัด | ไม่ได้ปรับปรุง WI ให้มีความเหมาะสมกับการทำงานในปัจจุบัน | ไม่ได้กำหนดจำนวนถุงที่ตัด กับการเปลี่ยนใหม่ | ไม่มี WI ในการทำงานในขั้นตอนต่าง ๆ | จัดทำคู่มือการปฏิบัติงานเพื่อให้เป็นมาตรฐานในการปฏิบัติงานเดียวกัน |
| วัตถุดิบไม่มีคุณภาพ | การจัดเก็บเม็ดพลาสติกไม่ถูกวิธี | สถานที่จัดเก็บไม่เหมาะสม เช่น เก็บในที่ชื้น | สั่งซื้อจากผู้ขายและผู้ผลิต (Supplier) ที่ไม่ได้คุณภาพ | ไม่มีการตรวจสอบกระบวนการผลิตของผู้ขายและผู้ผลิต | พนักงานไม่มีความรู้ในการตรวจรับเครื่องตรวจสอบคุณภาพ | จัดเก็บวัตถุในพื้นที่ที่เหมาะสม และตรวจสอบระบบการทำงานของ Supplier |

การวิเคราะห์หาสาเหตุของการเกิดของเสียโดยหลักการ Why-Why Analysis สาเหตุที่เกิดจากคนและวิธีการสามารถแก้ไขและปรับปรุงควบคู่กันได้ โดยเทคนิคเพิ่มผลผลิตและช่วยลดของเสีย เพื่อขจัดขั้นตอนหรือวิธีการทำงานที่ไม่เป็นประโยชน์ จัดลำดับขั้นตอนการทำงานใหม่เพื่อปรับปรุงขั้นตอนการทำงานและเนื่องจากการทำงานที่ยังไม่มีมาตรฐาน จึงทำการอบรมให้ความรู้แก่หัวหน้างาน และพนักงาน เรื่องการปฏิบัติงาน เพื่อให้เกิดความเข้าใจในวิธีการทำงานที่ถูกต้อง ประโยชน์ที่ได้จากการอบรมทำให้พนักงานเกิดการเปลี่ยนแปลงในทางที่ดีขึ้นทางด้านความรู้ ทักษะ ทัศนคติ และพฤติกรรม และยังช่วยตอบสนองเป้าหมายของบริษัทที่ต้องการให้พนักงานมีความรู้ ความสามารถเพิ่มขึ้นเพื่อเพิ่มผลกำไรให้แก่บริษัท นอกเหนือจากการอบรมแล้วยังต้องมีการจัดทำคู่มือการปฏิบัติงานสำหรับเครื่องจักร เพื่อให้เป็นมาตรฐานในการปฏิบัติงานเดียวกัน

การวิเคราะห์หาสาเหตุของการเกิดของเสียโดยหลักการ Why-Why Analysis สาเหตุที่เกิดจากเครื่องจักรเนื่องจากเครื่องจักรไม่มีการบำรุงรักษา พนักงานไม่ได้หยอดน้ำมันและไม่ได้ทำความสะอาดเครื่องจักรอย่างสม่ำเสมอ จนเป็นเหตุให้เกิดของเสีย แนวทางในการแก้ปัญหาให้กับโรงงาน คือวิธีการบำรุงรักษาเครื่องจักรด้วยตนเอง โดยให้ผู้ดูแลประจำเครื่องทำการบำรุงรักษา มีการตรวจสอบประจำวัน เช่น หยอดน้ำมันหล่อลื่น และทำความสะอาดเครื่องเปลี่ยนชิ้นส่วนอะไหล่ซ่อมแซมเบื้องต้น สังเกตความผิดปกติของเครื่อง และตรวจสอบอุปกรณ์หรือเครื่องจักรที่ตนเป็นผู้ใช้งานอย่างละเอียด และมีการลงบันทึกข้อมูลด้านการบำรุงรักษาด้วยในแต่ละวัน

การวิเคราะห์หาสาเหตุของการเกิดของเสียโดยหลักการ Why-Why Analysis สาเหตุที่เกิดจากวัตถุดิบไม่มีคุณภาพอาจเกิดขึ้นได้หลายแบบ เช่น เนื่องจาการจัดเก็บที่ไม่ถูกวิธี สถานที่จัดเก็บอับชื้น และ เนื่องจาก Spec. ของวัตถุดิบ การใช้งานของวัตถุดิบ วิธีการตรวจสอบทดสอบไม่ได้มาตรฐาน ซึ่งการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นจากวัตถุดิบนั้นสามารถทำได้หลากหลายวิธี เช่น เข้าไปตรวจสอบระบบการทำงานของ Supplier เพื่อควบคุมกระบวนการทำงานของ Supplier ให้ได้มาตรฐานตามที่เราต้องการตรวจสอบเอกสารที่ใช้ในการทำงานบันทึกต่าง ๆ ตรวจสอบการปฏิบัติงานว่า ยังคงปฏิบัติตามมาตรฐานที่ได้กำหนดไว้ หรือ ส่งเสริมความร่วมมือในการออกแบบหรือพัฒนาวัตถุดิบร่วมกัน เพื่อลดของเสียในการผลิต

จากการวิเคราะห์ Why Why Analysis ตามตารางด้านบนนั้นจะเป็นการวิเคราะห์ หาสาเหตุที่แท้จริงของปัญหา โดยหากเราสามารถค้นพบสาเหตุที่แท้จริงของปัญหาและกำจัดได้แล้ว ปัญหาเดิมจะไม่เกิดซ้ำ บริษัทก็จะไม่สูญเสียต้นทุนในการผลิตสินค้า

ตารางที่ 4-5 การวิเคราะห์หาน้ำหนักของปัญหาเพื่อคัดเลือกระดับความรุนแรงของปัญหา

| ลำดับ | รายละเอียด | คะแนนความถี่ | คะแนนความรุนแรง | ความเป็นไปได้ในการแก้ | รวม |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | ขาดประสบการณ์ในการทำงาน | 3 | 1 | 4 | 12 |
| 2 | บุคคลากรขาดความละเอียด | 3 | 1 | 4 | 12 |
| 3 | บุคคลากรขาดการอบรม | 1 | 2 | 5 | 10 |
| 4 | ใบมีดไม่คม | 5 | 4 | 4 | 80*** |
| 5 | เครื่องจักรเก่า | 4 | 3 | 3 | 36 |
| 6 | มีสิ่งกีดขวาง | 5 | 4 | 3 | 60*** |
| 7 | เครื่องมือวัดไม่ได้สอบเทียบ | 2 | 2 | 4 | 16 |
| 8 | WI ไม่ได้ระบุ Spec. | 2 | 3 | 4 | 24 |
| 9 | วิธีตัดไม่ถูก | 2 | 3 | 4 | 24 |
| 10 | อัตราส่วนผสมไม่ถูกต้อง | 3 | 5 | 4 | 60*** |
| 11 | อุณหภูมิไม่เหมาะสม | 2 | 4 | 4 | 32 |
| 12 | เม็ดพลาสติกชื้น/ เก็บไม่ดี | 2 | 4 | 3 | 24 |
| 13 | วัตถุดิบไม่ได้คุณภาพ | 2 | 4 | 4 | 32 |

จากการนำหลักในการวิเคราะห์หาน้ำหนักของปัญหาเพื่อเลือกเอาปัญหาที่มีความรุนแรงและความเป็นไปได้ เพื่อให้ได้หัวข้อที่จะใช้หาวิธีการแก้ไข โดยจากการหาน้ำหนักของปัญหาจากหัวข้อที่ได้จากการวิเคราะห์แผนภูมิก้างปลา พบปัญหาที่มีน้ำหนักเยอะอยู่ด้วยกัน 3 รายการคือ

1. ใบมีดไม่คม
2. มีสิ่งกีดขวาง
3. อัตราส่วนผสมไม่ถูกต้อง

ดังนั้นผู้วิจัยจึงนำทั้ง 3 หัวข้อมาดำเนินการหาสาเหตุเพื่อมาดำเนินการแก้ไขปัญหาดังนี้

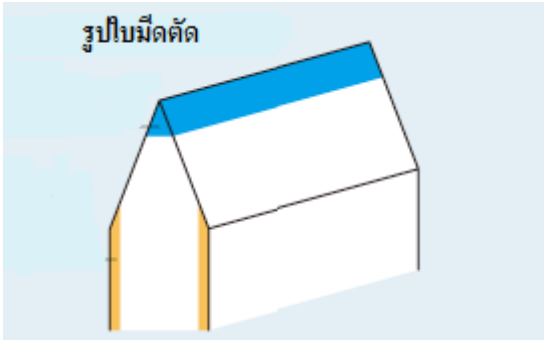
1. ปัญหาจากใบมีดไม่คม โรงงานอุตสาหกรรมผลิตถุงพลาสติกมักประสบกับปัญหากระบวนการผลิตไม่ต่อเนื่อง และต้องหยุดกระบวนการผลิต เพื่อนำใบตัดของเครื่องตัดพลาสติกออกเปลี่ยนใหม่ หรือทำการเปลี่ยนใบตัดที่เกิดความเสียหาย ซึ่งการแก้ปัญหาโดยไม่ได้แก้ปัญหาที่ต้นเหตุนั้น อาจทำให้เกิดความเสียหายในแบบเดิม ๆ ขึ้นมาอีก ดังนั้นผู้วิจัยจึงดำเนินการแก้ไขปัญหาโดยใช้กระบวนการลับมีด (Process Grinding) โดยมีหินพิเศษที่มีไมโครขนาดเล็ก ความคม

นาน และปลายมีดสามารถวัดจาก เรียลไทม์ โดยเครื่อง Grinding ซึ่งควบคุมหน่วยวัดเป็นไมโคร สามารถผลิตสินค้าได้ต่อเนื่องและได้มาตรฐาน

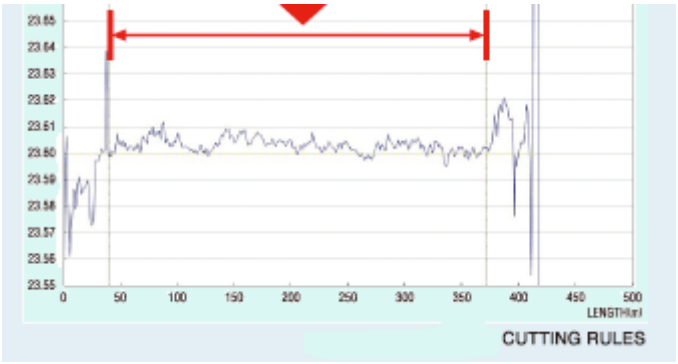
ตารางที่ 4-6 เปรียบเทียบการลับใบมีด กับการเปลี่ยนใบมีดใหม่

| ลักษณะการทำงาน | เวลาที่สูญเสียไป | ค่าใช้จ่าย | ความถี่ |
|---|---|---|---|
| เปลี่ยนใบมีดใหม่ | 30 นาที | 8,000 บาท ต่อใบมีด | ทุก ๆ 6,000 กก. |
| การลับใบมีด | 10 นาที | ครั้งละ 1,500 บาท | ทุก ๆ 3,500 กก. |

หลังจากทำการเปรียบเทียบแล้ว ทุกคนลงความเห็นร่วมกันว่า ควรเปลี่ยนมาใช้วิธีการลับใบมีดแทน เพื่อให้เกิดความสูญเสียและค่าใช้จ่ายน้อยที่สุด




ภาพที่ 4-3 ใบมีดตัด




ภาพที่ 4-4 ความต่อเนื่องในการตัดหลังจากแก้ไขปัญหาโดยการใช้ Process Grinding

2. มีสิ่งกีดขวาง คือ มีสิ่งของวางกีดขวางเช่น กล่องที่รอการบรรจุสินค้า หรืออุปกรณ์เครื่องมือช่าง ที่ทำการเปลี่ยนใบมีด หรือซ่อมแซมเครื่องแล้วไม่ได้นำออกจากบริเวณนั้น ทำให้ถุงพลาสติกที่กำลังลำเลียงเข้าเครื่องตัด ถุงพับ หรือ เสียรูป เป็นปัญหาทำให้ใบมีดไม่สามารถตัดถุงได้ สามารถแก้ไขปัญหาโดยการจัดทำป้ายชี้บ่งสถานะของสายพานกำลังทำงาน

ภาพที่ 4-5 เครื่องตัดถุงบรรจุนม

ภาพที่ 4-6 เครื่องเป่าถุงบรรจุนม

3. อัตราส่วนในการผสมเม็ดพลาสติกไม่ถูกต้อง หรือผิดชนิด ทำให้เครื่องเป่า เป่าถุงบรรจุนมหนาเกินไป หรือบางเกินไป จนเกิดของเสีย สามารถแก้ไขปัญหาโดยการตรวจสอบสูตรการผลิตที่มีอยู่แล้วว่ามีการแก้ไข หรือเปลี่ยนแปลง เป็นฉบับล่าสุดหรือไม่ แล้วเขียนขั้นตอนการทำงานแต่ละขั้นตอนในการผสมเม็ดพลาสติก แล้วติดขั้นตอนการทำงานนั้นไว้ที่หน้างานให้ชัดเจน และก่อนที่จะมีการผสมเม็ด ควรจะให้มีพนักงานประจำจุดนั้นประมาณ 2 คน เพื่อช่วยกันตรวจสอบให้ละเอียดก่อนการผสมเม็ดทุกครั้ง

## ข้อมูลของเสียจากกระบวนการผลิตหลังการปรับปรุง

ตารางที่ 4-7 ของเสียหลังการปรับปรุง เมื่อเทียบกับยอดการผลิตของแต่ละเดือน

| เดือน | ตัด-เสีย | ยอดการผลิตทั้งหมด (กก.) | % ของเสียเทียบยอดการผลิต |
|---|---|---|---|
| มกราคม พ.ศ. 2559 | 13,226.61 | 92,354.29 | 14.32% |
| กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2559 | 10,722.29 | 75,716.14 | 14.16% |
| มีนาคม พ.ศ. 2559 | 6,685.08 | 44,836.96 | 14.91% |

ฉะนั้นจะลด % ของ ของเสียที่เกิดจากกระบวนการตัดให้เหลือเฉลี่ย 14-15% ต่อเดือน

สรุปจากข้อมูลของเสียจากกระบวนการผลิต จะเห็นได้ว่ามีของเสียที่เกิดจากกระบวนการผลิตเป็นของเสียที่เกิดจากขั้นตอนต่าง ๆ ในกระบวนการแปรรูปวัตถุดิบให้เป็นผลิตภัณฑ์ของโรงงาน ซึ่งผลิตภัณฑ์ที่ไม่ได้ขนาดหรือคุณภาพตามความต้องการของลูกค้าเหล่านี้ส่งผลกระทบถึงต้นทุนในการผลิต

การจัดการของเสียที่ให้ความสำคัญในการลดการเกิดของเสียให้เหลือน้อยที่สุดเป็นลำดับแรก โดยมุ่งเน้นการใช้วัตถุดิบหรือทรัพยากรการผลิตอย่างมีประสิทธิภาพ ต่อมาเมื่อเกิดของเสียแล้วต้องพยายามหาแนวทางการนำกลับไปใช้ซ้ำหรือใช้ใหม่ให้ได้มากที่สุดโดยพิจารณาถึงศักยภาพการใช้ประโยชน์ของของเสีย หากของเสียนั้น ๆ ไม่สามารถนำกลับไปใช้ซ้ำหรือใช้ใหม่ได้จะต้องควบคุมปริมาณของเสียในกระบวนการผลิตให้น้อยที่สุด

ตารางที่ 4-8 มูลค่าของเสียก่อนปรับปรุงและหลังปรับปรุง

| ก่อนการปรับปรุง | | หลังการปรับปรุง | |
|---|---|---|---|
| **เดือน** | **มูลค่าของเสีย (บาท)** | **เดือน** | **มูลค่าของเสีย (บาท)** |
| สิงหาคม พ.ศ. 2558 | 1,169,270.74 | มกราคม พ.ศ. 2559 | 541,629.65 |
| กันยายน พ.ศ. 2558 | 1,021,889.23 | กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2559 | 439,077.78 |
| ตุลาคม พ.ศ. 2558 | 393,946.78 | มีนาคม พ.ศ. 2559 | 273,754.03 |
| **ยอดรวม** | **2,585,106.75** | **ยอดรวม** | **1,254,461.45** |

ดังนั้นงานวิจัยนี้ผู้วิจัยได้เลือกทำการวิจัยในกระบวนการตัด (CONVERSION) เพื่อลดปริมาณของเสีย (DEFECT)

**สูตรการผลิต**

รหัสสูตร mommikky001 Product code/details #N/A

| ขนาดเป่า (ใต้ซีป/รวมซีป) | ขนาดเป่า (ซม) | ขนาดตัด (ซม) | หนา (นิ้ว) | ปากซีปยาว (ซม) | แบบซิปลีซิป | สีเนื้อถุง |
|---|---|---|---|---|---|---|
| #N/A | #N/A | #N/A | #N/A | #N/A | #N/A | #N/A |

| รายละเอียดซิปอื่นๆ | รายละเอียดการตัด |
|---|---|
| #N/A | #N/A |

| น้ำหนัก FG มาตรฐาน | #N/A | ปริมาณเรซินที่ใช้ตามมาตรฐาน | #N/A | #N/A |
|---|---|---|---|---|

*รายละเอียดเม็ดพลาสติกที่ใช้กับตัวถุง*

| ตัวถุง - เม็ดที่ใช้ (1) | ปริมาณที่ใช้ต่อ 1000 ใบ | ตัวถุง - เม็ดที่ใช้ (2) | ปริมาณที่ใช้ต่อ 1000 ใบ |
|---|---|---|---|
| #N/A | #N/A | #N/A | #N/A |

*รายละเอียดเม็ดพลาสติกที่ใช้กับตัวซิป / ปริมาณที่ใช้ต่อ 1,000 ใบ*

| ซิป - เม็ดที่ใช้ (1) | ซิป - เม็ดที่ใช้ (2) | ซิป - เม็ดที่ใช้ (3) | ซิป - เม็ดที่ใช้ (4) |
|---|---|---|---|
| #N/A | #N/A | #N/A | #N/A |
| #N/A | #N/A | #N/A | #N/A |

| รายละเอียดการแพ็ค | แพคกล่องใน | #N/A |
|---|---|---|
| #N/A | แพคกล่องนอก | #N/A |

**ปริมาณการใช้ตามสูตร**

| Lot Number | |
|---|---|

| Product code/details | Production Month | PO no. | Total order |
|---|---|---|---|
| #N/A | | | |

**Resin**

**ประมาณการ ปริมาณเม็ดที่ใช้ตามมาตรฐาน**

| | | Standard (Kgs) | เบิกใช้ |
|---|---|---|---|
| ตัวถุง | #N/A | #N/A | |
| | #N/A | #N/A | |
| ตัวซิป | #N/A | #N/A | |
| | #N/A | #N/A | |
| | #N/A | #N/A | |
| | #N/A | #N/A | |
| | #N/A | #N/A | - |

| **Packaging** | per 1,000 bag | standard | เบิกใช้ |
|---|---|---|---|
| (3) PKSCJ001 | #N/A | #N/A | |
| (4) PKSCJ002 | #N/A | #N/A | |
| (5) PKSCJ019 normal size | #N/A | #N/A | |
| (6) PKSCJ014 SlipSheet | #N/A | #N/A | |
| (7) PKSCJ013 HD bag | #N/A | #N/A | |
| (8) PKPL004 Carton 4 | #N/A | #N/A | |
| (9) PKPL005 Corner Guard | #N/A | #N/A | |

ภาพที่ 4-7 ตัวอย่างใบสูตรการผลิต

# บทที่ 5
# การสรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

ในการวิจัยครั้งนี้ได้ดำเนินการศึกษาถึงระบบการการผลิตของบริษัทกรณีศึกษา และศึกษาถึงปัญหาในระบบการผลิตที่พบ ที่ทำให้เกิดของเสียจากกระบวนการ จากนั้นทำการวิเคราะห์และนำเสนอรูปแบบการลดของเสีย ปรับปรุงขั้นตอนในกระบวนการตัด เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพมากขึ้นในการดำเนินงานด้านการผลิต ซึ่งสามารถสรุปผลการศึกษาออกเป็นส่วน ๆ ดังนี้

## สรุปกระบวนการวิจัย

การศึกษาวิจัยสามารถสรุปกระบวนการขั้นตอนการศึกษา ได้ดังนี้

1. ทบทวนกระบวนการ ขั้นตอนการผลิตปัจจุบัน
2. ศึกษาข้อมูลการผลิตและรวบรวมปัญหาที่เกิดจากขั้นตอนการผลิต
3. เก็บรวบรวมข้อมูลการผลิต ที่เป็นของดี และของเสียจากการผลิต ระยะเวลา 3 เดือน คือเดือนสิงหาคม ถึงเดือนตุลาคม พ.ศ. 2558
4. ทำการวิเคราะห์หาน้ำหนักของปัญหาเพื่อคัดเลือกระดับความรุนแรงของปัญหา
5. นำข้อมูลการผลิตก่อนการปรับปรุงและหลังการปรับปรุงกระบวนการ มาทำการเปรียบเทียบ จำนวนของเสียโดยใช้ข้อมูลเดือนสิงหาคม ถึง เดือนตุลาคม พ.ศ. 2558 เปรียบเทียบกับข้อมูลเดือนมกราคม ถึงเดือนมีนาคม พ.ศ. 2559 เพื่อวัดประสิทธิภาพการดำเนินงานด้านการผลิต

## สรุปผลการวิจัย

จากการดำเนินการวิจัย สามารถสรุปผลได้ ดังนี้

1. จากการศึกษาข้อมูลการผลิต เดือนสิงหาคม ถึงเดือนตุลาคม พ.ศ. 2558 จะเห็นได้ว่าทางบริษัทกรณีศึกษา ไม่ได้มีการมุ่งเน้นหรือให้ความสำคัญการควบคุมปริมาณของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต และการทำงานของเครื่องจักรในการตัดถุงบรรจุนม จึงทำให้เกิดของเสียในอัตราที่สูง และต้นทุนการผลิตเพิ่มขึ้น
2. จากการวิเคราะห์หาสาเหตุของเสีย โดยใช้เทคนิค ผังก้างปลา (Fish Bone) และ Why Why Analysis ทำให้เห็นถึงสาเหตุที่แท้จริงอย่างเป็นระบบ และหาแนวทางแก้ไข สามการลดของเสีย

3. หลังจากจัดทำแผนการบำรุงรักษาเครื่องจักร (Preventive Maintenance Machine) และใช้กระบวนการลับมีด Process Grinding แล้ว สามารถผลิตสินค้าได้ต่อเนื่องและได้มาตรฐาน สามารถลดของเสียในกระบวนการผลิต

4. งานวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้พยายามหาเทคนิควิธีการที่สามารถลดค่าใช้จ่ายของบริษัทกรณีศึกษา ในกระบวนการผลิต เพื่อมาสนับสนุนการทำงานของพนักงานฝ่ายผลิต และการทำงานของเครื่องจักรให้สามารถดำเนินการผลิตสินค้าได้อย่างต่อเนื่อง

## ข้อจำกัดของการวิจัย

ข้อจำกัดทางด้านข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา บางอย่างไม่สามารถย้อนหาข้อมูลในอดีตได้ เนื่องจากอาจมีผลต่อการแข่งขันทางธุรกิจ

## ข้อเสนอแนะเชิงกลยุทธ์

กระบวนการผลิตที่มีความทันสมัยและ มีประสิทธิภาพ อัตราการใช้งานของเครื่องจักร ความคุ้มค่า ก็เป็นปัจจัยสำคัญของผลผลิต ส่งผลให้ผลิตสินค้าที่มีคุณภาพผลิตภัณฑ์ องค์กรจะต้องตระหนักถึง การเพิ่มผลกำไร การลดต้นทุน การรักษาระดับมาตรฐานคุณภาพของสินค้าได้ ดังนั้น การวัดความสามารถของกระบวนการ (Process Capability Analysis) เป็นเทคนิคหนึ่งที่ใช้ในการควบคุมและปรับปรุงกระบวนการผลิต เพื่อบ่งชี้ว่ากระบวนการผลิตมีความสามารถที่จะผลิตผลิตภัณฑ์ตรงตามข้อกำหนดของลูกค้า โดยมุ่งเน้นการลดของเสียและลดเวลาการทำงาน ลดความสูญเสียต่าง ๆ ทั้งนี้จะต้องมุ่งไปที่ประสิทธิภาพการทำงาน (Efficiency) และการวิเคราะห์ความสามารถด้านสมรรถนะ ศักยภาพของกระบวนการควบคู่กันไป

## ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

งานวิจัยนี้เป็นเพียงแนวคิดที่ ผู้วิจัยพยายามประยุกต์ทฤษฎีการวิจัยการดำเนินงานเพื่อลดของเสียในขั้นตอนใดขั้นตอนหนึ่งในกระบวนการผลิต ซึ่งภายหลังการดำเนินการ สามารถลดของเสียได้จริง และผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะเพื่อเป็นแนวทางในการวิจัยครั้งต่อไป ดังนี้

1. ขยายขอบเขตการปรับปรุงและลดของเสียประเภทอื่น ในแต่ละกระบวนการผลิต เช่น การพิมพ์ และการเป่า เป็นต้น

2. การวิจัยปรับปรุงกระบวนการ โดยใช้แนวคิดและการปฏิบัติที่ต่างออกไป โดยขึ้นอยู่กับความซับซ้อนของกระบวนการและระยะเวลาของแต่ละสายการผลิต จำเป็นต้องใช้ข้อมูลหรือ

ช่วงเวลาในการเก็บข้อมูลอย่างเพียงพอ เพื่อการวิเคราะห์ผลก่อนและหลังการปรับปรุงที่ถูกต้องและแม่นยำยิ่งขึ้น

# บรรณานุกรม


*กรมเจรจาการค้า*. เข้าถึงได้จาก http://www.dtn.go.th/index.php/stat-dtn/item/สรุปการค้าระหว่างประเทศของไทยกับประเทศคู่ค้าสำคัญ-มิถุนายน-๒๕๕๘-copy-copy-copy-copy.html

*ความสูญเสีย 7 ประการ*. เข้าถึงได้จาก http://www.rmuti.ac.th/faculty/production/ie/html/WASTES.htm

ณัฏฐิกา ยุวดี และคณะ. (2551). *การปรับปรุงประสิทธิภาพของอุตสาหกรรมผลิตเสื้อผ้าสำเร็จรูปเพื่อเพิ่มศักยภาพในการแข่งขันกรณีศึกษา บริษัท เอบีซี การ์เม้นท์ จำกัด*. งานนิพนธ์ปริญญาบริหารธุรกิจบัณฑิต, สาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์, คณะบริหารธุรกิจ, มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย.

ทองพันชั่ง พงษ์วารินทร์. (2553). *เพิ่มประสิทธิภาพการทำงานด้วย Why Why Analysis. : BT CORPORATION CO.,LTD.* ม.ป.ท.

*ปัจจัยการผลิต*. (2554). เข้าถึงได้จาก { HYPERLINK "https://blog.eduzones.com/jipatar/85923" }

ประชาสรรค์ แสนภักดี. (2549). *การจัดการความรู้ของเครือข่ายทางสังคมเพื่อการคุ้มครองผู้บริโภคด้านสุขภาพ*.วิทยานิพนธ์, สาขาวิชาพัฒนาสังคม, คณะศิลปะศาสตร, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

พิพัฒพงศ์ ศรีชนะ และพรประเสริฐ ขวาลำธาร. (2555). *การลดของเสียในกระบวนการผลิตอิฐบล็อก กรณีศึกษา : บริษัท มาหาอาณาจักร จำกัด*. งานนิพนธ์ปริญญาวิทยาศาตรบัณฑิต, สาขาวิชาการจัดการอุตสาหกรรม, คณะเทคโนโลยี, มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี.

ภาวิณี อาจปรุ และคณะ. (2551). *การลดเวลาสูญเปล่าในกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์เบรกเกอร์*. วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต, คณะวิศวกรรมศาสตร์, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

มาโนช ริทินโย. (2551). *การเพิ่มผลผลิต*. โรงพิมพ์ ไอที แอล เทรด มีเดีย จำกัด.

*ระบบการผลิตยุคใหม่*. เข้าถึงได้จาก http://www.gkacc.co.th/mainpage/content.php?id=39

ลักษณา อัตนาถ. (2551). *การปรับปรุงแผนการผลิตเพื่อลดสินค้าคงคลัง*. งานนิพนธ์ปริญญาวิทยาศาตรมหาบัณฑิต, สาขาการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยบูรพา.

ลดาวัลย์ มิ่งกมลรัตน์. (2531). *ของเสีย*. กรุงเทพฯ: สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี ไทย-ญี่ปุ่น.

วัชราภรณ์ บุบผาพฤกษ์. (2557). *การปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิต และการกำหนดตารางการผลิตของการผลิตชิ้นส่วนแม่พิมพ์*. งานนิพนธ์ปริญญาวิทยาศาตรมหาบัณฑิต, สาขาการจัดการ โลจิสติกส์และโซ่อุปทาน, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยบูรพา.

วันรัตน์ จันทกิจ. (2556). *แผนผังก้างปลา 17 เครื่องมือนักคิด*. กรุงเทพฯ: สถาบันเพิ่มผลผลิตแห่งชาติ. โรงพิมพ์ ซีเอ็ดยูเคชั่น จำกัด.

วิศรุต วงศ์เปียง. (2554). *การศึกษาปัญหาและวิเคราะห์แนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการผลิต*. งานนิพนธ์ปริญญาบริหารธุรกิจบัณฑิต, สาขาการจัดการโลจิสติกส์, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย.

ศิริเกียรติ เจริญด้วยศิริ. (2551). *การเพิ่มประสิทธิภาพโซ่อุปทานโดยการใช้เทคนิคการผลิตแบลีน*. งานนิพนธ์ปริญญาวิทยาศาตรมหาบัณฑิต, สาขาการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยบูรพา.

สถาบันเพิ่มผลผลิตแห่งชาติ. (2530). *Quality of work life through productivity*. กรุงเทพฯ: สถาบันเพิ่มผลผลิตแห่งชาติ. ม.ป.ท.

โสภิดา ท้วมมี. (2550). การลดปริมาณของเสียในกระบวนการผลิตพลาสติกแผ่น โดยการประยุกต์ใช้การออกแบบการทดลอง กรณีศึกษา บริษัทในอุตสาหกรรมผลิตพลาสติก. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ, ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

สุมน มาลาสิทธิ์. (2547). *การจัดการผลิต*. กรุงเทพฯ: ท้อป.

สุรัชนา พิชยานภากุล. (2548). *การเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิต*. งานนิพนธ์ปริญญาบริหารธุรกิจบัณฑิต, สาขาการจัดการโลจิสติกส์, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย.

อรรณพ สรรพคุณ. (2555). *การศึกษาการลดต้นทุนในกระบวนการผลิตยางในรถจักรยานยนต์โดยการใช้ Quality Control Cycle*. งานนิพนธ์ปริญญาบริหารธุรกิจบัณฑิต, สาขาการจัดการโลจิสติกส์, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย.

James, P. W., Daniel, T. J. (2003). *Lean thinking banish waste and create wealth in your corporation* (2nd ed.). Lodon: Simon and Schuster.

The National Institute of Standards and Technology Manufacturing Extension Partnership. (1995). *Principles of lean manufacturing with live simulation*. n.p.

*World Trade Atlas.(2015)* เข้าถึงได้จาก https://www.ditp.go.th/contents_attach/94525/94525.pdf

# ภาคผนวก

# ตัวอย่างใบสูตรการผลิต

**สูตรการผลิต**

รหัสสูตร mommikky001 Product code/details #N/A

| ขนาดเป๋า (ใต้ซิป/รวมซิป) | ขนาดเป๋า (ซม) | ขนาดตัด (ซม) | หนา (นิ้ว) | ปากซิปยาว (ซม) | แบบซิปลีซิป | สีเนื้อถุง |
|---|---|---|---|---|---|---|
| #N/A | #N/A | #N/A | #N/A | #N/A | #N/A | #N/A |

| รายละเอียดซิปอื่นๆ | รายละเอียดการตัด |
|---|---|
| #N/A | #N/A |

| น้ำหนัก FG มาตรฐาน | #N/A | ปริมาณเรซินที่ใช้ตามมาตรฐาน | #N/A | #N/A |
|---|---|---|---|---|

*รายละเอียดเม็ดพลาสติกที่ใช้กับตัวถุง*

| ตัวถุง - เม็ดที่ใช้ (1) | ปริมาณที่ใช้ต่อ 1000 ใบ | ตัวถุง - เม็ดที่ใช้ (2) | ปริมาณที่ใช้ต่อ 1000 ใบ |
|---|---|---|---|
| #N/A | #N/A | #N/A | #N/A |

*รายละเอียดเม็ดพลาสติกที่ใช้กับตัวซิป / ปริมาณที่ใช้ต่อ 1,000 ใบ*

| ซิป - เม็ดที่ใช้ (1) | ซิป - เม็ดที่ใช้ (2) | ซิป - เม็ดที่ใช้ (3) | ซิป - เม็ดที่ใช้ (4) |
|---|---|---|---|
| #N/A | #N/A | #N/A | #N/A |
| #N/A | #N/A | #N/A | #N/A |

| รายละเอียดการแพ็ค | แพคกล่องใน | #N/A |
|---|---|---|
| #N/A | แพคกล่องนอก | #N/A |

---

**ปริมาณการใช้ตามสูตร**

| Lot Number | |
|---|---|

| Product code/details | Production Month | PO no. | Total order |
|---|---|---|---|
| #N/A | | | |

**Resin**

**ประมาณการ ปริมาณเม็ดที่ใช้ตามมาตรฐาน**

| | | Standard (Kgs) | เบิกใช้ |
|---|---|---|---|
| ตัวถุง | #N/A | #N/A | |
| | #N/A | #N/A | |
| ตัวซิป | #N/A | #N/A | |
| | #N/A | #N/A | |
| | #N/A | #N/A | |
| | #N/A | #N/A | |
| | #N/A | #N/A | - |

**Packaging**

| | per 1,000 bag | standard | เบิกใช้ |
|---|---|---|---|
| (3) PKSCJ001 | #N/A | #N/A | |
| (4) PKSCJ002 | #N/A | #N/A | |
| (5) PKSCJ019 normal size | #N/A | #N/A | |
| (6) PKSCJ014 SlipSheet | #N/A | #N/A | |
| (7) PKSCJ013 HD bag | #N/A | #N/A | |
| (8) PKPL004 Carton 4 | #N/A | #N/A | |
| (9) PKPL005 Corner Guard | #N/A | #N/A | |

# ภาคผนวก ก

# ภาคผนวก ข