# การประยุกต์ใช้แผนภูมิสายธารแห่งคุณค่าในการปรับปรุงกระบวนการผลิต ของธุรกิจพลาสติกฟิล์ม: กรณีศึกษาบริษัท TPK

รมิตา มุสิกพงศ์

งานนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน
คณะโลจิสติกส์ มหาวิทยาลัยบูรพา
มิถุนายน 2558
ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยบูรพา

อาจารย์ผู้ควบคุมงานนิพนธ์และคณะกรรมการสอบปากเปล่างานนิพนธ์ ได้พิจารณางานนิพนธ์ของ รมิตา มุสิกพงศ์ ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน ของมหาวิทยาลัยบูรพาได้

อาจารย์ผู้ควบคุมงานนิพนธ์

.....ที่ปรึกษาหลัก
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มานะ เชาวรัตน์)

คณะกรรมการสอบปากเปล่า

.....ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ เรือเอก ดร.สราวุธ ลักษณะโต)

.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มานะ เชาวรัตน์)

คณะโลจิสติกส์อนุมัติให้รับงานนิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน ของมหาวิทยาลัยบูรพา

.....คณบดีคณะโลจิสติกส์
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มานะ เชาวรัตน์)
วันที่ 19 เดือน มิถุนายน พ.ศ. 2558

# ประกาศคุณูปการ

งานนิพนธ์เรื่อง การประยุกต์ใช้แผนภูมิสายธารแห่งคุณค่าในการปรับปรุงกระบวนการผลิตของธุรกิจพลาสติกฟิล์ม: กรณีศึกษาบริษัท TPK “Application of Value Stream Mapping to Improve the Production Process in Plastic Film Industry: a Case Study of TPK Company” สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ด้วยความอนุเคราะห์จาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มานะ เชาวรัตน์ (อาจารย์ที่ปรึกษา) ที่ให้คำแนะนำ ข้อเสนอแนะแนวทาง ข้อคิดเห็นต่าง ๆ ที่เป็นประโยชน์ รวมถึงแก้ไขข้อบกพร่องด้วยความเอาใจใส่ทุกขั้นตอน จนงานนิพนธ์นี้สำเร็จสมบูรณ์ด้วยดี

ขอบคุณพนักงานในบริษัทฯ คุณรณรงค์ ปรีชากุล (ผู้จัดการฝ่ายผลิต) คุณไกรศร ศรีพระราม (วิศวกรกระบวนการผลิต) คุณอรพินทร์ เตชะพิทักษ์ธรรม (ผู้จัดการฝ่ายลูกค้าสัมพันธ์) คุณจีรพัฒน์ ถีระแก้ว (หัวหน้างานอาวุโส) คุณรพีพรรณ อยู่เกตุ (หัวหน้างานอาวุโส) คุณวิไลวรรณ บัดทิม (หัวหน้างานฝ่ายวางแผนการผลิต) ที่ให้ความอนุเคราะห์ช่วยเหลือในด้านข้อมูลต่าง ๆ ตลอดจนคำแนะนำที่ดี จนกระทั่งสำเร็จลุล่วงตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

ขอบคุณครอบครัว คุณพ่อชัยศักดิ์ คุณแม่รัชนี มุสิกพงศ์ ที่ให้การสนับสนุนการศึกษาและอบรมสั่งสอนเป็นอย่างดี นายอรรจน์ ตันติเวชกุล ที่คอยให้คำปรึกษา ให้กำลังใจ และช่วยเหลือตลอดระยะเวลาที่ทำการศึกษา รวมถึงผู้มีส่วนเกี่ยวข้องทุกท่านที่ไม่ได้กล่าวถึงไว้ ณ โอกาสนี้ด้วย

รมิตา มุสิกพงศ์

56920045: สาขาวิชา: การจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน; วท.ม. (การจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน)
คำสำคัญ: แผนภูมิสายธารแห่งคุณค่า/ ความสูญเปล่าสิ้นเปลือง/ เวลานำ/ ผลิตผล/ แผนภูมิก้างปลา
รมิตา มุสิกพงศ์: การประยุกต์ใช้แผนภูมิสายธารแห่งคุณค่าในการปรับปรุงกระบวนการผลิตของธุรกิจพลาสติกฟิล์ม: กรณีศึกษาบริษัท TPK (APPLICATION OF VALUE STREAM MAPPING TO IMPROVE THE PRODUCTION PROCESS IN PLASTIC FILM INDUSTRY: A CASE STUDY OF TPK COMPANY) อาจารย์ผู้ควบคุมงานนิพนธ์: มานะ เชาวรัตน์, Ph.D. 58 หน้า. ปี พ.ศ. 2558.

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเสนอแนวทางในการลดความสูญเปล่าโดยประยุกต์ใช้เครื่องมือวิเคราะห์แผนภูมิสายธารแห่งคุณค่าซึ่งทำให้มองเห็นกระบวนการผลิตฟิล์มของบริษัท TPK และนำไปสู่การจำแนกกิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดคุณค่าออกได้ ประกอบกับเครื่องมือโซ่อุปทาน เช่น แผนภูมิก้างปลา การวิเคราะห์ทางสถิติ ฯ เพื่อนำมาวิเคราะห์สาเหตุและรากของปัญหาซึ่งจะนำไปสู่การเสนอแนะแนวทางในการกำจัดปัญหาต่อไป จากการศึกษาพบว่า ในกระบวนการผลิตฟิล์มของบริษัท TPK นั้นยังมีความสูญเปล่าแฝงอยู่ ซึ่งส่งผลให้มีเวลานำที่ยาวนานและก่อให้เกิดต้นทุนโดยไม่จำเป็น เช่น ความสูญเปล่าจากของเสียที่เกิดขึ้นระหว่างการผลิต ซึ่งผลการวิเคราะห์พบว่ามีสาเหตุมาจากปัญหาการปฏิบัติงานของเครื่องจักร จึงได้เสนอแนวทางการแก้ปัญหาโดยการเพิ่มเวลาในการซ่อมบำรุงเชิงป้องกันให้มากขึ้น จัดทำคู่มือการปฏิบัติงานให้แก่พนักงานเพื่อป้องกันความผิดพลาดจากการตั้งค่าเครื่องจักร เพิ่มความเข้มงวดในการตรวจสอบคุณภาพของวัตถุดิบเพื่อป้องกันสิ่งปลอมปนที่ส่งผลต่อคุณภาพของฟิล์มได้ ส่วนความสูญเปล่าจากการรอคอยการผลิตงานอันเนื่องมาจากปัญหาการขาดวัตถุดิบนั้น ได้มีการเสนอแนะแนวทางการแก้ไขปัญหาโดยการนำระบบสารสนเทศเข้ามาใช้ในการจัดการจำนวนสินค้าคงคลัง เพื่อลดความผิดพลาดอันเกิดมาจากวิธีการปฏิบัติงานด้วยการบันทึกจำนวนสินค้าคงคลังด้วยพนักงาน โดยสรุปแล้วเมื่อทำการปรับปรุงตามข้อเสนอแนะที่วางไว้ ผลการปรับปรุงจะแสดงในแผนภูมิสายธารแห่งคุณค่าในสถานการณ์อนาคต พบว่าเวลารวมของกระบวนการทำงานลดลงถึงร้อยละ 6.27

56920045: MAJOR: LOGISTICS AND SUPPLY CHAIN MANAGEMENT; M.Sc. (LOGISTICS AND SUPPLY CHAIN MANAGEMENT)

KEYWORDS: VALUE STREAM MAPPING/ WASTE/ LEAD TIME/ OUTPUT/ FISHBONE DIAGRAM

RAMITA MUSIKAPONG: APPLICATION OF VALUE STREAM MAPPING TO IMPROVE THE PRODUCTION PROCESS IN PLASTIC FILM INDUSTRY: A CASE STUDY OF TPK COMPANY. ADVISOR: MANA CHAOWARAT, Ph.D. 58 P. 2015.

The purpose of this study is to introduce the possibility of reducing waste by applying Value Stream Mapping and supply chain tools such as Fishbone diagram and statistical methods in order to visible overview the film production process of TPK company and result in identifying waste in the process, the researcher then introduces the methods of reducing wastes in the production process by increasing frequency in production machine maintenance, to prevent errors in machine setting by making work instruction, improving production quality by intensifying production quality control and to decrease the material shortage by using information system to control the inventory level.

In conclusion, the future process of Value Stream Mapping is introduced and the overall process reduces the current processing time by 6.27 percent.

# สารบัญ


หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย ..... ง

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... จ

สารบัญ ..... ฉ

สารบัญตาราง ..... ซ

สารบัญภาพ ..... ฌ

บทที่

1 บทนำ ..... 1

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา ..... 1

วัตถุประสงค์ของการวิจัย ..... 2

ขอบเขตการวิจัย ..... 2

สมมติฐานการวิจัย ..... 2

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ ..... 3

นิยามศัพท์เฉพาะ ..... 4

2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ..... 5

การจัดการโซ่อุปทาน ..... 5

การจัดการโลจิสติกส์ ..... 7

การผลิตแบบลีน ..... 9

การผลิตแบบ Make-to-Order ..... 11

แผนภูมิสายธารแห่งคุณค่า ..... 12

การกำหนดจำนวนวัฏจักรที่จะจับเวลา ..... 15

เครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา ..... 16

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ..... 19

3 ระเบียบวิธีวิจัย ..... 24

ศึกษาข้อมูลเบื้องต้นของบริษัท TPK เพื่อให้เข้าใจถึงลักษณะโดยรวมของบริษัทฯ .. 25

ศึกษาปริมาณการผลิตของผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ของบริษัท TPK ..... 25

ศึกษาผลิตภัณฑ์ที่เลือกมาใช้ในการศึกษาวิจัยนี้ เพื่อให้เข้าใจถึงผลิตภัณฑ์และ
กระบวนการการผลิต ..... 26

# สารบัญ (ต่อ)


| บทที่ | | หน้า |
|---|---|---|
| | ศึกษากำลังการผลิตของเครื่องจักรและพนักงาน เพื่อทราบถึงความสามารถในการผลิต | 26 |
| | สร้างแผนภูมิสายธารแห่งคุณค่าในสถานการณ์ปัจจุบัน เพื่อแสดงถึงกระบวนการทั้งหมดตั้งแต่ต้นน้ำจนถึงปลายน้ำ ทำให้เห็นความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมต่าง ๆ | 27 |
| | วิเคราะห์สาเหตุที่ทำให้เกิดความสูญเปล่า เพื่อนำไปสู่การกำจัดความสูญเปล่านั้น ๆ | 30 |
| | ค้นหาแนวทางในการกำจัดความสูญเปล่า เพื่อนำไปสู่การปรับปรุงกระบวนการทำงานของบริษัท TPK | 30 |
| | สร้างแผนภูมิสายธารแห่งคุณค่าในสถานการณ์อนาคต เพื่อคาดการณ์ผลของการปรับปรุงพัฒนากระบวนการตามแนวทางที่กำหนดไว้ | 31 |
| 4 | ผลการวิจัย | 32 |
| | ผลการศึกษาข้อมูลเบื้องต้นของบริษัท TPK เพื่อให้เข้าใจถึงลักษณะโดยรวมของบริษัทฯ | 32 |
| | ผลการวิเคราะห์สาเหตุที่ทำให้เกิดความสูญเปล่า เพื่อนำไปสู่การกำจัดความสูญเปล่านั้น ๆ | 43 |
| | ผลการค้นหาแนวทางในการกำจัดความสูญเปล่า เพื่อนำไปสู่การปรับปรุงกระบวนการทำงาน ของบริษัท TPK | 47 |
| 5 | อภิปรายและสรุปผล | 53 |
| | อภิปรายและสรุปผล | 53 |
| | ข้อจำกัดของการทำวิจัย | 54 |
| | ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป | 54 |
| บรรณานุกรม | | 56 |
| ประวัติย่อของผู้วิจัย | | 58 |

# สารบัญตาราง


ตารางที่ หน้า

2-1 ตัวอย่างสัญลักษณ์ของแผนภูมิสายธารแห่งคุณค่า ..... 14

4-1 กำลังการผลิตของเครื่องจักรต่าง ๆ..... 37

4-2 ผลการจับเวลากระบวนการบรรจุฟิล์มของพนักงาน..... 38

4-3 ผลผลิตที่ได้จากการผลิตของเครื่องจักรทั้ง 3 เครื่อง ..... 48

4-4 ความถี่ในการหยุดเดินเครื่องจักรตามแผนงานประจำปี ..... 48

4-5 ความสอดคล้องของความเร็วของเครื่องจักรและผลผลิตที่ได้..... 50

# สารบัญภาพ


| ภาพที่ | | หน้า |
|---|---|---|
| 2-1 | โครงสร้างโซ่อุปทาน | 6 |
| 2-2 | ลักษณะอุตสาหกรรมโดยทั่วไปและอุตสาหกรรมแบบลีน | 10 |
| 2-3 | ขั้นตอนการสร้าง วิเคราะห์ และประยุกต์ใช้งานแผนภูมิสายธารคุณค่า | 15 |
| 2-4 | ส่วนประกอบต่าง ๆ ของผังก้างปลา | 19 |
| 3-1 | ขั้นตอนในการทำการศึกษา | 24 |
| 3-2 | รายละเอียดแผนภูมิสายธารแห่งคุณค่าในสถานการณ์ปัจจุบันของการผลิตฟิล์ม LF-T147/07 ในบริษัท TPK | 28 |
| 4-1 | ปริมาณการผลิต (เมตริกตัน) ของผลิตภัณฑ์ของบริษัท TPK ในปีงบประมาณ 2557 | 32 |
| 4-2 | สัดส่วนปริมาณการผลิต (เมตริกตัน) ของผลิตภัณฑ์ของบริษัท TPK ในปีงบประมาณ 2557 | 33 |
| 4-3 | อย่างผลิตภัณฑ์ Shrink Film | 34 |
| 4-4 | กระบวนการในการผลิตของผลิตภัณฑ์ Shrink film | 34 |
| 4-5 | การทำงานของเครื่องจักรในขั้นตอนรีดฟิล์ม | 35 |
| 4-6 | การทำงานของเครื่องจักรในขั้นตอนยืดฟิล์ม | 36 |
| 4-7 | การทำงานของเครื่องจักรในขั้นตอนตัดฟิล์ม | 37 |
| 4-8 | แผนภูมิสายธารแห่งคุณค่าในสถานการณ์ปัจจุบันของการผลิตฟิล์ม LF-T147/ 07 ในบริษัท TPK | 39 |
| 4-9 | ประเด็นที่ต้องจัดทำและแก้ไขหลังจากมีการทำแผนภูมิสายธารแห่งคุณค่าในสถานการณ์ปัจจุบัน | 42 |
| 4-10 | สัดส่วนเวลาการทำงานของเครื่องจักร K03 ซึ่งใช้ในกระบวนการรีดฟิล์ม | 43 |
| 4-11 | สัดส่วนเวลาการทำงานของเครื่องจักร R02 ซึ่งใช้ในกระบวนการยืดฟิล์ม | 44 |
| 4-12 | สัดส่วนเวลาการทำงานของเครื่องจักร RS08 ซึ่งใช้ในกระบวนการตัดฟิล์ม | 44 |
| 4-13 | ปัญหาการหยุดชะงักของเครื่องจักร R02 ในกระบวนการยืดฟิล์ม | 45 |
| 4-14 | แผนผังก้างปลาแสดงสาเหตุของปัญหาจากการปฏิบัติงาน | 46 |
| 4-15 | แผนผังก้างปลาแสดงสาเหตุของปัญหาจากการขาดวัตถุดิบ | 47 |
| 4-16 | สัดส่วนเวลาการเดินเครื่องจักร R02 หลังจากทำการปรับปรุงกระบวนการซ่อมบำรุงเชิงป้องกัน | 49 |

# สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่ หน้า

4-17 แผนภูมิสายธารแห่งคุณค่าในสถานการณ์อนาคตของการผลิตฟิล์ม LF-T147/ 07 ใน บริษัท TPK ..... 51

# บทที่ 1
# บทนำ

## ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

บริษัท TPK เป็นบริษัทผู้ผลิตฟิล์มเพื่อส่งไปยังลูกค้าที่เป็นบริษัทอาหารและยา รวมไปถึงสลากผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ต่าง ๆ ภายในบ้าน ซึ่งเป็นสิ่งที่มนุษย์ใช้ในชีวิตประจำวัน มีสำนักงานใหญ่อยู่ที่ประเทศเยอรมัน และกระจายโรงงานการผลิตไปยังทวีปต่าง ๆ เพื่อครอบคลุมกลุ่มลูกค้าที่มีกระจายอยู่ทั่วโลก โดยฟิล์มนั้นได้ถูกแปรรูปเป็นบรรจุภัณฑ์อาหารและยา สลากสินค้า รวมไปถึงถาดใส่ฮาร์ดดิสต์ เป็นต้น ตัวอย่างบริษัทลูกค้า เช่น บริษัทโอสถสภา ใช้ฟิล์มผลิตบรรจุภัณฑ์ลูกอม, บริษัท GlaxoSmithKline ผู้ผลิตยาและอุปกรณ์การแพทย์ชื่อดังระดับโลก ซึ่งจากที่กล่าวมาข้างต้นเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีความต้องการของตลาดค่อนข้างผันผวนและเน้นความตรงต่อเวลาเป็นอย่างมาก กล่าวคือ บริษัท TPK ต้องทำการส่งมอบฟิล์มให้ทันเวลากับวันผลิตของอาหารและยา เพราะหากเกิดการส่งมอบล่าช้า หรือไม่ตรงตามกำหนด จะส่งผลกระทบทำให้อาหารและยาของลูกค้านั้นเสื่อมสภาพได้ ซึ่งนั่นสร้างความเสียหายในแง่ของลูกค้าเป็นอย่างมาก อีกประการหนึ่งคือส่งมอบสินค้าไม่ทันช่วงที่มีความต้องการสินค้าสูง ในช่วงบางฤดูกาล เช่นความต้องการบริโภคเครื่องดื่มสูงมากในฤดูร้อนของประเทศอินโดนีเซีย หรือความต้องการผลิตภัณฑ์เร่งด่วนให้ทันตามเวลาที่ลูกค้าจะทำการเปิดตัวสินค้าใหม่ รวมไปถึงช่วงที่มีโรคระบาด เป็นต้น

ในฐานะที่บริษัท TPK เป็นส่วนหนึ่งของโซ่อุปทาน จำเป็นจะต้องมีการจัดการโลจิสติกส์ที่ดี เพื่อประโยชน์ของทั้งระบบโซ่อุปทาน ในแง่ของลูกค้าที่ต้องติดต่อประสานงานกับผู้ส่งมอบวัตถุดิบ (Suppliers) ให้ได้มาซึ่งวัตถุดิบที่ดีมีคุณภาพ ตามราคาและเวลาส่งมอบที่กำหนด ในแง่ของผู้ผลิต (Manufacturers) ที่จะต้องมีการปรับปรุง พัฒนากระบวนการให้กระชับ ผลิตสินค้าที่มีคุณภาพเป็นไปตามที่ลูกค้าต้องการ และในแง่ของผู้กระจายสินค้า (Distributors) ที่ดำเนินการส่งมอบผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพ ตรงถึงสถานที่ที่ถูกต้อง ตามเวลาที่ลูกค้าต้องการ และด้วยราคาที่เหมาะสม

ปัจจุบันทุกองค์กรต้องการเป็นผู้นำในตลาด มีความสามารถในการแข่งขันระดับสากล การลดความสูญเปล่าและการจัดการการไหลของกิจกรรมในโซ่อุปทาน จึงถือเป็นสิ่งสำคัญที่ทำให้องค์กรความได้เปรียบ หลายองค์กรจึงทำตามวิถีของลีน (Lean manufacturing) แต่ก็พบว่ายังไม่เพียงพอ เพราะลีนทำให้เกิดการพัฒนา เป็นส่วน ๆ เท่านั้นจึงเริ่มมีการประยุกต์ใช้แผนภูมิสายธาร

แห่งคุณค่า (Value stream mapping) เพราะแผนภูมิสายธารแห่งคุณค่านั้น เป็นการมองทุกส่วนในภาพรวม ทำให้เห็นความสูญเปล่ามากยิ่งขึ้น และนำไปสู่การวางแผนที่จะกำจัดความสูญเปล่านั้น

อีกทั้งการทำแผนภูมิสายธารแห่งคุณค่า จะทำให้เราทราบถึงขั้นตอนต่าง ๆ ตั้งแต่ต้นน้ำจนถึงปลายน้ำขององค์กรซึ่งจะช่วยจำแนกกิจกรรมที่ก่อให้เกิดคุณค่า (Value-Added activities) และกิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดคุณค่าได้ (Non-Value-Added activities) นำไปสู่การจัดการกิจกรรมเหล่านั้น อันเป็นสิ่งที่ก่อให้เกิดระยะเวลานำ (Lead time) ที่ยาวนานรวมไปถึงต้นทุนที่สูงขึ้นซึ่งล้วนส่งผลกระทบต่อความพึงพอใจของลูกค้าทั้งสิ้น

จากการศึกษานี้จะทำให้บริษัท TPK สามารถให้บริการสินค้าไปถึงมือลูกค้าได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น ซึ่งจะช่วยเพิ่มระดับความพึงพอใจของลูกค้าได้และนำไปสู่ความสามารถในการแข่งขันในธุรกิจผู้ผลิตพลาสติกฟิล์มในระดับสากลต่อไป

## วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาและวิเคราะห์แผนภูมิสายธารแห่งคุณค่า เพื่อให้ทราบถึงสถานการณ์ปัจจุบันของกระบวนการผลิตฟิล์มของบริษัท TPK และนำไปสู่การวางแผนการจัดการความสูญเปล่า

2. เพื่อหาสาเหตุแห่งความสูญเปล่า และศึกษาหาแนวทางการลดเวลาของกิจกรรมในสายธารแห่งคุณค่าของบริษัท TPK

## ขอบเขตการวิจัย

1. การศึกษานี้มุ่งเน้นการทำแผนภูมิสายธารแห่งคุณค่าในบริษัท TPK ซึ่งเป็นผู้นำในด้านการผลิตฟิล์มที่ใช้ในอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์อาหารและยา

2. ข้อมูลสนับสนุนการวิเคราะห์จะใช้ข้อมูล ปีงบประมาณล่าสุด ตั้งแต่ 1 ตุลาคม พ.ศ. 2556 ถึง 30 กันยายน พ.ศ. 2557

## สมมติฐานการวิจัย

แผนภูมิสายธารแห่งคุณค่าจะแสดงความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต และหากสามารถกำจัดความสูญเปล่านั้นได้ จะทำให้เวลานำในการผลิตสั้นลง

## ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. สามารถลดเวลานำ ซึ่งจะเป็นประโยชน์แก่ลูกค้า ในการลดความเสี่ยงจากการพยากรณ์ความต้องการสินค้าในระยะยาวได้

2. สามารถลดความสูญเปล่า ซึ่งจะทำให้บริษัทมีผลประกอบการดียิ่งขึ้น

3. สามารถจำแนกกิจกรรมที่ไม่เกิดคุณค่าออกได้ ซึ่งนำไปสู่การวางแผนงานบริหารต่อไป

4. สามารถนำไปเป็นแบบอย่างในการนำไปประยุกต์ใช้ในงานด้านอื่น ๆ เกี่ยวกับโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน

5. สามารถเพิ่มความพึงพอใจให้กับลูกค้า ในการได้รับผลิตภัณฑ์ในเวลา และราคาที่เหมาะสม

6. ลดต้นทุนทั้งทางตรงและทางอ้อมของบริษัท เช่น ค่าล่วงเวลา ค่าขนส่งเร่งด่วนทางอากาศ

7. ลดปริมาณข้อร้องเรียนของลูกค้าจากความเสียหายอันเกิดจากการจัดส่งที่ล่าช้า

## นิยามศัพท์เฉพาะ

ฟิล์มหด (Shrink film) หมายถึง พลาสติกชนิดหนึ่งที่มีความบางใส เมื่อโดนความร้อน จะไม่เกิดการเผาไหม้และหลอมละลายเหมือนพลาสติกทั่วไป แต่จะมีการหดตัว จึงเรียกกันว่า “ฟิล์มหด” ซึ่งลักษณะของการหดตัวนี้ เป็นการหดที่มีทิศทางที่แน่นอน ด้วยคุณสมบัติที่ดีข้อนี้จึงมีการพัฒนานำฟิล์มหดเข้ามาใช้ในอุตสาหกรรมหีบห่อ และบรรจุภัณฑ์ (Packaging industry) เพื่อให้สินค้ามีความน่าสนใจ และได้มาตรฐานสากล

กระบวนการรีดฟิล์ม (Calendering) หมายถึง การทำให้ส่วนผสมต่าง ๆ อ่อนนุ่มแล้วนำเข้าเครื่องจักรเพื่อผสมและบดผ่านไปยังส่วนที่ให้ความร้อน จากนั้นลำเลียงส่วนผสมหลอมละลายให้ผ่านลูกกลิ้งทรงกระบอก เพื่อรีดออกเป็นแผ่นและเคลื่อนผ่านลูกกลิ้งเย็นเพื่อช่วยให้แข็งตัวคงรูป แล้วเข้าม้วนเก็บต่อไป

กระบวนการยืดฟิล์ม (Transverse direction orienting; TDO) หมายถึง การนำฟิล์มที่ผ่านกระบวนการรีด มาลำเลียงเข้าสายพาน โดยผ่านลูกกลิ้งที่มีอุณหภูมิสูง จนฟิล์มเกิดการขยายตัวตามแนวนอนทำให้ฟิล์มมีความบางลดลง 2.6 เท่า (Stretch ratio) ซึ่งจะได้ตามความหนาที่ลูกค้าต้องการ และทำให้ฟิล์มมีขนาดกว้างขึ้น จากนั้นฟิล์มจะค่อย ๆ มีอุณหภูมิลดลงจนเมื่อสุดสายพาน ฟิล์มนั้นจะถูกม้วนเข้าอีกครั้งด้วยแกนที่มีความเย็น เป็นการคงรูปของฟิล์มไว้

กระบวนการตัดฟิล์ม (Slittering) หมายถึง การตัดฟิล์มให้ได้ตามความหนา ความกว้าง ความยาว ตามที่ลูกค้าต้องการ

ผลผลิตที่ได้รับจริงจากการผลิต (Yield) หมายถึง อัตราส่วนระหว่างปริมาณของผลผลิตที่ได้ต่อปริมาณวัตถุดิบที่ใช้ไป

# บทที่ 2
# เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาเรื่อง “การประยุกต์ใช้แผนภูมิสายธารแห่งคุณค่าในการปรับปรุงกระบวนการผลิตของธุรกิจพลาสติกฟิล์ม: กรณีศึกษาบริษัท TPK” ผู้วิจัยได้ทำการศึกษา และเก็บรวบรวมข้อมูลจากแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยในหัวข้อที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำมากำหนดเป็นกรอบความคิดในการดำเนินการศึกษา ดังนี้

1. การจัดการโซ่อุปทาน (Supply Chain Management)
2. การจัดการโลจิสติกส์ (Logistics Management)
3. การผลิตแบบลีน (Lean Manufacturing)
4. การผลิตแบบ Make-To-Order (MTO)
5. แผนภูมิสายธารแห่งคุณค่า (Value Stream Mapping; VSM)
6. การกำหนดจำนวนวัฏจักรที่จะจับเวลา
7. เครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา
8. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

## การจัดการโซ่อุปทาน (Supply Chain Management)

เป็นกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับบูรณาการ (Integration) และการจัดการความสัมพันธ์ของกระบวนการต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับอุปทานของสินค้าและบริการ โดยมีเป้าหมายในการสร้างมูลค่าเพิ่ม และตอบสนองต่อความต้องการของตลาด การผลิต การกระจายและการส่งมอบสินค้าอีกทั้งรวมถึงการสื่อสารสนเทศของข้อมูลและข่าวสารอีกด้วย ประโยชน์ที่ได้รับนอกจากช่วยลดต้นทุนรวมของธุรกิจแล้ว ยังช่วยเพิ่มศักยภาพของการแข่งขันอีกด้วย

การจัดการโซ่อุปทานนั้นมีความเกี่ยวข้องกับกระบวนการต่าง ๆ ของธุรกิจ ตั้งแต่ต้นน้ำซึ่งเป็นแหล่งของวัตถุดิบ (Upstream Source) จนถึงการส่งมอบสินค้าและบริการที่ปลายน้ำหรือลูกค้านั่นเอง (Downstream Customers) ซึ่งจะครอบคลุมตั้งแต่กระบวนการจัดซื้อจัดหาวัตถุดิบ กระบวนการส่งเสริมกิจกรรมทางการตลาด การผลิต และกระบวนการเคลื่อนย้ายสินค้าด้วย

ดังนั้น ภารกิจสำคัญของการจัดการโซ่อุปทานคือการมอบความพึงพอใจสูงสุดให้แก่ลูกค้า โดยเน้นในเรื่องประสิทธิผลเชิงต้นทุน และผลตอบแทนทางธุรกิจ (Council of Supply Chain Management Professionals, 2006) ได้ให้ความหมายของการจัดการโซ่อุปทานไว้ว่า การจัดการโซ่

อุปทาน เป็นการผนวกกันของการวางแผนและการจัดการในทุก ๆ กิจกรรมตั้งแต่การจัดหาจัดซื้อ การแปรรูป การผลิต การให้บริการด้านขนส่งและโลจิสติกส์ ไปจนถึงปลายทางคือลูกค้าโดยมีหลักในการจัดการคือ สามารถจัดการกับอุปสงค์และอุปทานระหว่างบริษัทที่มีความเกี่ยวเนื่องกันได้ เพื่อมุ่งสู่ความสำเร็จร่วมกัน อีกทั้งยังนำไปสู่การขับเคลื่อนกิจกรรมอื่น ๆ ในองค์กร เช่นการตลาด การขาย การออกแบบผลิตภัณฑ์ การเงิน และเทคโนโลยีสารสนเทศ อีกด้วย

โดยทั่วไปแล้วโซ่อุปทานประกอบด้วยองค์ประกอบสำคัญดังภาพที่ 2-1 ซึ่งแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของการไหลของวัตถุดิบตั้งแต่ต้นทางจนถึงปลายทาง ดังนี้

ภาพที่ 2-1 โครงสร้างโซ่อุปทาน

- ผู้ส่งมอบ (Suppliers) หมายถึง ผู้ที่ส่งวัตถุดิบให้กับโรงงาน

- ผู้ผลิต (Manufacturers) หมายถึง ผู้ที่ทำหน้าที่แปรสภาพวัตถุดิบที่ได้รับจากผู้ส่งมอบให้มีคุณค่าสูงขึ้น

- ศูนย์กระจายสินค้า (Distribution Centers) หมายถึง จุดที่ทำหน้าที่ในการกระจายสินค้าไปให้ถึงมือผู้บริโภคหรือลูกค้าที่ศูนย์กระจายสินค้าหนึ่ง ๆ อาจมีสินค้ามาจากหลายโรงงานการผลิต

- ร้านค้าย่อยและลูกค้าหรือผู้บริโภค (Retailers or Customers) คือ จุดปลายสุดของโซ่อุปทาน ซึ่งเป็นจุดที่สินค้าหรือบริการต่าง ๆ จะถูกใช้จนหมดมูลค่า โดยที่ไม่มีการเพิ่มคุณค่าให้กับสินค้าหรือบริการนั้น ๆ

กิจกรรมหลักในโซ่อุปทานนั้นประกอบด้วย

- การจัดหา (Procurement) เป็นการจัดหาวัตถุดิบหรือวัสดุที่ป้อนเข้าไปยังจุดต่าง ๆ ของโซ่อุปทาน กิจกรรมนี้ถือเป็นกิจกรรมหนึ่งที่จะส่งผลต่อคุณภาพและต้นทุนการผลิตของสินค้า

- การขนส่ง (Transportation) เป็นกิจกรรมที่เพิ่มคุณค่าของสินค้า จากการย้ายสถานที่จากที่หนึ่ง ไปที่หนึ่ง ซึ่งการขนส่งมีผลต่อต้นทุนอย่างมากหากเกิดความเสียหายระหว่างการขนส่งนั้นก่อให้เกิดความเสียหายอย่างมาก

- การจัดเก็บ (Warehousing) เป็นกิจกรรมที่ไม่ได้เพิ่มคุณค่าให้กับตัวสินค้า แต่นับเป็นกิจกรรมที่จำเป็นเพื่อรองรับกับความต้องการของลูกค้าที่ไม่คงที่ รวมทั้งประโยชน์ในด้านของการ

ประหยัดเมื่อมีการผลิตของจำนวนมาก สินค้าคงคลังจะช่วยลดปัญหาปริมาณและราคาของวัตถุดิบที่ผันผวน

- การกระจายสินค้า (Distribution) เป็นกิจกรรมที่ช่วยกระจายสินค้าจากจุดจัดเก็บและส่งต่อไปยังร้านค้าปลีกหรือลูกค้า (ปวีณา เชาวลิตวงศ์, 2548)

**การจัดการโลจิสติกส์ (Logistics Management)**

เป็นกระบวนการในการวางแผน การนำเสนอ และการควบคุมการไหลของวัตถุดิบและข้อมูลจากจุดแรกถึงจุดสุดท้ายให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ โดยที่การจัดการจะอยู่ภายใต้วัตถุประสงค์เพื่อที่จะตอบสนองความต้องการของลูกค้า

ความหมายของคำว่า “โลจิสติกส์” คือการเคลื่อนย้าย และการกระจายสินค้าเป็นหลัก โดย Stone (1968) ได้ให้ลักษณะของความหมายที่ว่าโลจิสติกส์เป็นศิลปะและศาสตร์ของการกำหนดความต้องการให้ได้มาซึ่ง การกระจายสินค้าและท้ายที่สุด เป็นการรักษาไว้ของเงื่อนไขความพร้อมในการปฏิบัติการ เพื่อชีวิตที่สมบูรณ์ ซึ่งลักษณะของความหมายมีความใกล้เคียงกับ (ทวีศักดิ์ เทพพิทักษ์, 2550) ที่กล่าวว่าโลจิสติกส์เป็นการจัดการของกิจกรรมทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนย้ายและการประสานงานของอุปสงค์และอุปทานในเวลาที่กำหนดและการใช้ประโยชน์ของสถานที่ จะเห็นได้ว่าความหมายของคำว่า โลจิสติกส์ที่ได้มีการนำเสนอในมุมมองของการกระจายสินค้าซึ่งโดยนัยสำคัญคือ การเคลื่อนย้ายยังพบว่ามีนัยสำคัญแฝงอยู่อีกหนึ่งคำที่เป็นหัวใจสำคัญคือคำว่าสมดุล (Balance) เนื่องจากกิจกรรมของการเคลื่อนย้าย และการกระจายสินค้าในความหมายที่ได้นำเสนอจะเห็นว่าต้องทำให้อยู่ภายใต้เงื่อนไขและเพื่อความสมบูรณ์ ซึ่งให้ความหมายเช่นเดียวกับการที่ต้องประสานงานอุปสงค์และอุปทานให้อยู่ภายในเวลาที่กำหนด ความหมายช่วงที่สองหรือยุคก่อนบูรณาการ กิจกรรมทั้งหมดของคำจำกัดความ “โลจิสติกส์” จากได้สรุปไว้ก่อนหน้านี้ว่า โลจิสติกส์ คือคำว่า การกระจายสินค้า การเคลื่อนย้าย โดยเฉพาะคำว่าสมดุล (Balance) ที่แฝงอยู่ในความหมาย ในที่นี้จะมีการนำความหมายเหล่านี้มาขยายความด้วยการอธิบายให้มีความละเอียดชัดเจนมากขึ้นและมีการเพิ่มเติมกิจกรรมที่เข้าข่ายลงไป เช่นคำว่าเคลื่อนย้าย มีการให้ความหมายที่ละเอียดขึ้น โดยจะเป็นการเคลื่อนย้ายจากแหล่งวัตถุดิบเข้าไปสู่กระบวนการผลิต ซึ่งโดยนัยรวมถึงการเคลื่อนย้ายจากสายการผลิตไปสู่ลูกค้าด้วย โดยอาจจะผ่านกระบวนจัดเก็บ หรือไม่ก็ได้ซึ่งจะแตกต่างกันตามการดำเนินงานของแต่ละธุรกิจ เป็นต้น อีกสิ่งหนึ่งที่เริ่มพบได้ในเนื้อความของความหมาย คือกรอบแนวคิดเกี่ยวกับการดำเนินงานของโลจิสติกส์ที่จะถูกแบ่งออกเป็นโลจิสติกส์ขาเข้า (Inbound Logistics) กระบวนการผลิต (Process) และโลจิสติกส์ขาออก (Outbound Logistics) ซึ่งเป็นการนำกิจกรรมโลจิสติกส์มากระจายและจัด

กลุ่มให้เหมาะสมตามหน้าที่ก่อนและหลัง หรือลำดับความสำคัญ ในส่วนที่สองนี้ มีการนำเสนอความหมายจากองค์กรระดับสากล และนักวิชาการที่เป็นที่ยอมรับดังนี้

Chartered Institute of Logistics and Transport (CILT) (2005) โลจิสติกส์ คือ การวางตำแหน่งของทรัพยากรให้ถูกเวลา ในสถานที่ที่ถูกต้อง ในราคาและปริมาณที่เหมาะสม

Council of Supply Chain Management Professional (CSCMP) (2006) โลจิสติกส์ คือ ส่วนหนึ่งของโซ่อุปทานซึ่งเป็นกระบวนการในการวางแผน การนำเสนอ และการควบคุมการไหลที่มีประสิทธิภาพและประสิทธิผล และการเก็บสินค้า บริการ และข้อมูลที่เกี่ยวข้องจากจุดเริ่มต้นในการผลิตไปสู่จุดสุดท้ายของการบริโภคเพื่อที่จะตอบสนองความต้องการของผู้บริโภค

Ruston and Walker (2007) โลจิสติกส์ คือ กระบวนการที่เกี่ยวกับการวางแผนการดำเนินการและการจัดการที่เกี่ยวกับการเคลื่อนย้ายและจัดเก็บวัตถุดิบ การจัดการสินค้าคงคลังที่เป็นสินค้าที่ผลิตเสร็จแล้วกับสินค้าที่อยู่ในระหว่างการผลิต ร่วมถึงการร่วมมือในด้านข้อมูล จากจุดเริ่มต้นไปยังจุดที่มีการบริโภค

สุดท้ายเป็นความหมายช่วงที่สามหรือยุคบูรณาการของคำจำกัดความ “โลจิสติกส์” จากที่กล่าวข้างต้นจะมีคำสำคัญอยู่ 2 คำที่ทำให้ การจัดการโลจิสติกส์ในยุคบูรณาการที่ถูกผนวกว่าเป็นส่วนหนึ่งของการจัดการโซ่อุปทาน คือคำว่า จุดเริ่มต้น และจุดการบริโภค หรือ ต้นน้ำและปลายน้ำ ซึ่งสองคำนี้เป็นคำสำคัญที่จะแสดงถึงภาพรวมของกิจกรรมโซ่อุปทาน ทำให้ภายหลังจะเห็นได้ว่าความหมายของโลจิสติกส์ไม่ได้แตกต่างจากโซ่อุปทานมากนัก ความหมายต่าง ๆ ที่ได้มีการบัญญัติเอาไว้มีลักษณะที่ใกล้เคียงกัน โดยในอดีตความหมายจะถูกบอกกล่าวว่าโลจิสติกส์เป็นเรื่องเกี่ยวกับการกระจายสินค้า หรือการเคลื่อนย้าย ต่อมาความหมายได้เริ่มมีการขยายขอบเขตออกไปมากขึ้น โดยเริ่มจากการแตกตัวของคำว่ากระจายสินค้า ทำให้ได้ความหมายของโลจิสติกส์ที่ชัดเจนมากขึ้นเรื่อย ๆ จากคำว่ากระจายสินค้าและการเคลื่อนย้าย ขยายขอบเขตออกมาเป็น การวางแผน การเคลื่อนย้าย จัดเก็บสินค้าสำเร็จรูปและสินค้าระหว่างผลิตให้มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลสูงสุด รวมถึงการบริหารข้อมูลสารสนเทศตั้งแต่จุดเริ่มต้นหรือจุดกำเนิดจนถึงจุดการบริโภค ทั้งหมดกระทำเพื่อการตอบสนองความต้องการของลูกค้า ซึ่งความหมายของนักการจัดการและสถาบันต่าง ๆ ก็จะมีลักษณะใกล้เคียงตามที่กล่าวมา

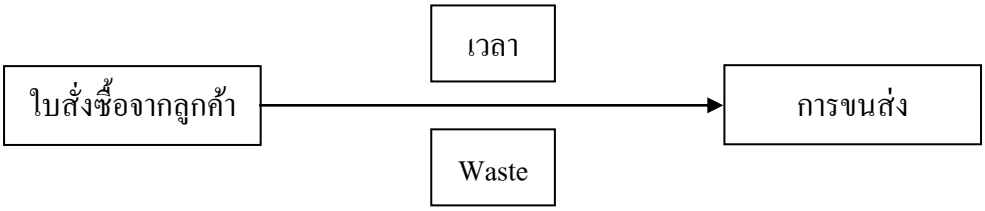
ดังนั้นโลจิสติกส์จึงมีความหมายโดยสรุปว่าคือการจัดการที่เกี่ยวข้องกับการวางแผนในกระบวนการโลจิสติกส์ขาเข้า เช่น การจัดหา จัดซื้อ เคลื่อนย้ายวัตถุดิบ การจัดเก็บวัตถุดิบ และการส่งผ่านและเชื่อมโยงข้อมูลไปยังฝ่ายผลิตให้ดำเนินการตามการวางแผนทั้งเรื่องของปริมาณการผลิต ระยะเวลา และวิธีการดำเนินการ และยังรวมไปถึงการจัดการโลจิสติกส์ขาออกที่เกี่ยวข้องกับการวางแผนในการกระจายสินค้า บริหารสินค้าคงคลัง การขนส่ง การดึงความต้องการของลูกค้า

เพื่อนำไปวางแผน และ การบริการลูกค้า โดยดำเนินการอย่างมีประสิทธิภาพและก่อให้เกิดประสิทธิผลทั้งเรื่องของคุณภาพ เวลาการส่งมอบสินค้า สถานที่ส่งมอบตามที่ลูกค้าต้องการให้ถูกต้องและครบถ้วน โดยการดำเนินงานทั้งขั้นตอนทั้งหมดจะดำเนินการโดยให้มีต้นทุนต่อหน่วยต่ำที่สุดหรืออยู่ในเกณฑ์ยอมรับ ซึ่งทั้งหมดนี้เป็นการเพิ่มคุณค่าและยกระดับให้กับการบริการลูกค้า

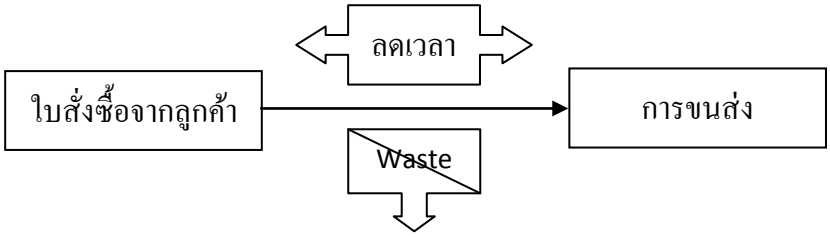
**การผลิตแบบลีน (Lean Manufacturing)**

แนวคิดนี้เป็นศาสตร์ที่ต่อยอดมาจาก Toyota Production System หรือ TPS ที่คิดค้นโดย Taiichi Ohno แนวคิดแบบลีนนั้นนำมาใช้โดยมีเป้าหมายหลักในการกำจัดความสูญเปล่าที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่าเพิ่ม และเน้นระบบให้มีประสิทธิภาพสูงสุด รวมถึงแนวทางการปรับปรุงกระบวนการพัฒนาและเพิ่มคุณค่าอย่างต่อเนื่อง เพื่อมุ่งเน้นการระบุคุณค่าในมุมมองของลูกค้า แนวคิดหลัก 4 ประการที่เป็นพื้นฐานของระบบการผลิตแบบโตโยต้าได้แก่ Just in Time หรือระบบการผลิตแบบทันเวลาพอดี Autonomation หรือ Jidoka เป็นการควบคุมการผลิตแบบอัตโนมัติ ซึ่งสายการผลิตหรือเครื่องจักรจะหยุดทันทีเมื่อตรวจพบของเสีย Flexible Workforce เป็นการปรับจำนวนพนักงานที่ทำงานให้สอดคล้องกับระดับการผลิตตามความต้องการของลูกค้า Creativity เป็นการใช้ประโยชน์จากคำแนะนำ หรือข้อเสนอแนะของพนักงาน (ประดิษฐ์ วงศ์มณีรุ่งและคณะ, 2552)

**อุตสาหกรรมทั่วไป**




**อุตสาหกรรมแบบลีน**




ภาพที่ 2-2 ลักษณะอุตสาหกรรมโดยทั่วไปและอุตสาหกรรมแบบลีน

จากภาพที่ 2-2 เป็นการเปรียบเทียบลักษณะของอุตสาหกรรมโดยทั่วไปและอุตสาหกรรมแบบลีน โดยมีการประมาณกันว่าร้อยละ 95 ของเวลาที่ผลิตภัณฑ์อยู่ในโรงงานเป็นเวลาที่ใช้ไปกับกิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่า มีเพียงร้อยละ 5 ของเวลาทั้งหมดเท่านั้นที่เป็นเวลาที่ใช้ไปกับกิจกรรมที่เพิ่มคุณค่า ซึ่ง Toyota ได้ระบุกิจกรรม ในกระบวนการหลัก ๆ ที่ไม่ได้ก่อให้เกิดคุณค่า (Non-Value Added) ไว้ 7 ประการดังนี้ (Luker et al., 2008)

1. การผลิตมากเกินพอดี (Overproduction)
2. การรอคอย (Waiting-time on Hand)
3. การขนส่งหรือการลำเลียงที่ไม่จำเป็น (Unnecessary Transport or Conveyance)
4. ขั้นตอนการผลิตมากเกินจำเป็นหรือกระบวนการผลิตไม่ถูกต้อง (Over Processing or Incorrect Processing)
5. สินค้าคงคลังที่มากเกินไป (Excess Inventory)
6. การเคลื่อนไหวโดยไม่จำเป็น (Unnecessary Movement)
7. ข้อบกพร่องของชิ้นส่วน (Defects)

เครื่องมือที่สนับสนุนแนวความคิดแบบลีน เป็นตัวช่วยสำคัญในการทำให้เกิดการปรับปรุง อย่างต่อเนื่องไปสู่เป้าหมายสูงสุดขององค์กร เช่น กิจกรรม 5 ส (สะสาง สะดวก สะอาด สุขลักษณะสร้างนิสัย) การผลิตทีละชิ้น (One-piece flow) การบำรุงรักษาทวีผล (Total Productive

Maintenance) ระบบผลิตแบบทันเวลา (Just in Time) และการทำแผนภูมิสายธารคุณค่า (Value Steam Mapping) เป็นต้น

โลจิสติกส์แบบลีน (Lean Logistics) คือมิติด้านโลจิสติกส์ของการผลิตแบบลีนโดยจะมุ่งเน้นไปที่อุตสาหกรรมการผลิตซึ่งเป็นขอบเขตหนึ่งที่เต็มไปด้วยแนวคิด วิธีการ และเทคนิคเกี่ยวกับโลจิสติกส์ต่าง ๆ มากมาย โดยมีเป้าหมายที่สำคัญ ดังนี้

1. ความรวดเร็วในการส่งมอบสินค้า (Speed Delivery)
2. การไหลของสินค้า (Physical Flow)
3. การไหลของข้อมูลข่าวสาร (Information Flow)
4. การสร้างมูลค่าเพิ่ม (Value Added) ในกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับความต้องการของตลาด
5. ลดต้นทุนในการดำเนินงานเกี่ยวกับสินค้า การขนถ่ายและขนส่งสินค้า (Cargoes Handling & Carriage Cost)
6. เพิ่มศักยภาพและประสิทธิภาพในการแข่งขัน (Core Competitiveness)

**การผลิตแบบ Make-to-Order (MTO)**

กลยุทธ์การผลิตสามารถแบ่งได้หลายรูปแบบขึ้นอยู่กับประเภทของผลิตภัณฑ์ ในที่นี้จะกล่าวถึงแบบ Make-To-Order (MTO) และ Make-To-Stock (MTS) ซึ่งเป็นรูปแบบที่มีการประยุกต์ใช้กันอย่างแพร่หลายที่สุด การผลิตแบบ MTS มักขึ้นอยู่กับการพยากรณ์โดยไม่คำนึงถึงความต้องการของลูกค้าที่แท้จริง ซึ่งความต้องการของลูกค้าหรือคำสั่งซื้อจากลูกค้า จะถูกตอบสนองได้ขึ้นอยู่กับปริมาณของสินค้าคงคลังที่ผลิตเสร็จสมบูรณ์แล้ว ในทางตรงกันข้าม การผลิตแบบ MTO บริษัทจะต้องคำนึงถึงความต้องการของลูกค้าเป็นหลัก กระบวนการผลิตจะเริ่มต้นขึ้นหลังจากที่มีคำสั่งซื้อของลูกค้าเข้ามา ดังนั้นคำสั่งในการผลิตจะเกิดขึ้นโดยตรงจากความต้องการของลูกค้าเสมอ

การผลิตแบบ MTS บริษัทมักใช้สำหรับการผลิตสินค้าแบบมาตรฐาน โดยไม่คำนึงถึงความต้องการของลูกค้าแบบเฉพาะเจาะจง กล่าวคือ ลูกค้าไม่มีอิทธิพลอยู่เหนือการออกแบบผลิตภัณฑ์ ดังนั้นผู้บริโภคจึงจำเป็นต้องปรับตัวให้เข้ากับการใช้ผลิตภัณฑ์นั้น ๆ เนื่องจากผลิตภัณฑ์มีรูปแบบที่จำกัด แต่ในอุตสาหกรรมการผลิตแบบ MTO ผู้บริโภคมีอิทธิพลอยู่เหนือผลิตภัณฑ์เป็นอย่างมาก ดังนั้นผลิตภัณฑ์ในอุตสาหกรรมนี้ จึงมีความหลากหลายมากกว่าเพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้าอย่างแท้จริง ความต่างอีกประการหนึ่งคือ แม้ว่าอุตสาหกรรมแบบ MTO จะมีความหลากหลายของรูปแบบผลิตภัณฑ์มากกว่า แต่ปริมาณของการผลิตในแต่ละครั้งกลับมีปริมาณน้อยกว่าการผลิตแบบ MTS มาก

ในแง่ของราคา อุตสาหกรรม MTS มักจะผลิตสินค้าราคาต่ำและมีส่วนประกอบที่ไม่ซับซ้อน ในขณะที่การผลิตแบบ MTO ส่วนมากจะผลิตสินค้าที่มีราคาสูงกว่า และส่วนประกอบที่ซับซ้อนยิ่งกว่า ในแง่ของการจัดการอุตสาหกรรมการผลิตแบบ MTS จะจัดการการผลิตอย่างต่อเนื่อง (Flow Production) จุดปฏิบัติงานต่าง ๆ จะถูกจัดเรียงตามลำดับการไหลของวัตถุดิบ ซึ่งมีความคล้ายคลึงกันมาก ส่วนการผลิตแบบ MTO มีความซับซ้อนตามความต้องการของลูกค้า ดังนั้นการไหลของวัตถุดิบมักจะมีความซับซ้อน จึงจำเป็นต้องมีการบริหารจัดการแบบ Workshop เพื่อให้มั่นใจว่ามีความยืดหยุ่นในการผลิตสูง

การเลือกกลยุทธ์การผลิตทั้งสองแบบนั้น มีจุดประสงค์ที่แตกต่างกันในด้านการจัดการโลจิสติกส์ การผลิตแบบ MTS ตอบสนองความต้องการของลูกค้าด้วยสินค้าคงคลัง ดังนั้นจึงมีความจำเป็นที่จะต้องมีการจัดเก็บส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์ให้มีความพร้อมเสมอเพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้าที่คาดการณ์ได้ยาก ในขณะที่การผลิตแบบ MTO นั้น มีหัวใจสำคัญคือ การรักษาเวลานำ เพื่อให้สามารถส่งมอบสินค้าให้ได้ทันตามกำหนดเวลาที่แจ้งลูกค้าไว้

**แผนภูมิสายธารแห่งคุณค่า (Value Stream Mapping; VSM)**

แผนภูมิสายธารคุณค่า เป็นเครื่องมือที่มีความสำคัญในการเริ่มต้นวิเคราะห์กระบวนการซึ่งได้รับการยอมรับจากบริษัทชั้นนำระดับโลกว่าเป็น การสังเคราะห์วิธีปฏิบัติที่ดีที่สุด (Best Practice) และได้รับความนิยมล่าสุดในการปรับปรุงการผลิต เป็นรูปแบบที่ดีเยี่ยมในการจัดการด้วยสายตา (Tapping et al., 2007) โดยแนวคิดสายธารแห่งคุณค่า (Value Stream Thinking) จะทำให้สามารถเข้าใจภาพรวมของกระบวนการ (Overall Process) จากมุมมองของลูกค้าโดยมุ่งแนวทางปรับปรุงการไหลของทรัพยากรและสารสนเทศ ตลอดทั้งโซ่อุปทานซึ่งทำให้สามารถระบุกิจกรรมที่จำเป็นสำหรับการกำจัดความสูญเปล่า

ดังนั้น VSM จึงเป็นแนวทางที่ใช้จำแนกกิจกรรมก่อให้เกิดมูลค่า (Value Added Activity) และกิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดคุณค่า (Non-Value Added Activity) โดยนำข้อมูลผลลัพธ์จากการวิเคราะห์สถานะปัจจุบัน (Current State) ที่ถูกแสดงด้วยเอกสารสำหรับกำหนดสถานะในอนาคต (Future State) หลังจากการปรับปรุง โดยจัดจำแนกกิจกรรมเป็น 3 กิจกรรม ดังนี้

1. กิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดคุณค่า (Non-Value Added; NVA) คือ ความสูญเปล่าและเป็นกิจกรรมที่ ไม่จำเป็นซึ่งควรจะกำจัด ตัวอย่าง เช่น เวลารอคอย การกอง/สุมผลิตภัณฑ์ระหว่างการผลิต โดยไม่เชื่อมต่อเพื่อเข้าสู่กระบวนการต่อไปในทันที การทำงานหรือกิจกรรมเดียวกันซ้ำ ๆ

2. กิจกรรมที่จำเป็นแต่ไม่ก่อให้เกิดคุณค่า (Necessary but Non-Value Added; NNVA) คือ ความสูญเปล่า แต่อาจจำเป็นต้องยอมให้เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต ตัวอย่างเช่น การเดินใน

ระยะไกลเพื่อหยิบชิ้นส่วนหรือวัตถุดิบ, การเคลื่อนย้ายอุปกรณ์/เครื่องมือระหว่างการผลิต การกำจัดการทำงานเช่นนี้ จำเป็นต้องมีการเปลี่ยนแปลงการทำงานครั้งใหญ่ เช่น การวางผังโรงงานในกระบวนการผลิตใหม่ซึ่งไม่สามารถเปลี่ยนแปลงได้ในทันที

3. กิจกรรมที่ก่อให้เกิดคุณค่า (Value Added; VA) คือ กิจกรรมที่มีคุณค่าในการดำเนินงาน เกี่ยวกับการปรับเปลี่ยนกระบวนการผลิต ตั้งแต่ขั้นวัตถุดิบหรือชิ้นส่วนที่ใช้ในการผลิต ว่า ไม่ว่าจะใช้แรงงานหรือเครื่องจักรในการผลิต

แผนภูมิสายธารแห่งคุณค่า เป็นเครื่องมือสำคัญที่มุ่งศึกษาคุณค่าหรือความต้องการในมุมมองของลูกค้า (Focus on Customer Needs) ดังนั้นแผนภูมิสายธารแห่งคุณค่า จึงแสดงถึงภาพรวมการไหลของงานตลอดทั้งกระบวนการ (Holistic Approach) ซึ่งแนวทางดังกล่าวจะทำให้สามารถระบุขอบเขตและกิจกรรมที่จำเป็นสำหรับการปรับปรุงที่มุ่งตอบสนองความต้องการของลูกค้า โดยมีการจำแนกระหว่างกิจกรรมที่เกิดคุณค่ากับกิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดคุณค่า สำหรับมุมมองลูกค้าจะยินดีจ่ายเงินเพื่อได้รับในสิ่งที่เกิดคุณค่า โดยไม่สนใจต่อความสูญเปล่าหรือกิจกรรมที่ไม่เกิดคุณค่าใด ๆ เช่น ของเสีย งานที่ต้องแก้ไข เป็นต้น หากสามารถจำแนกความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นกับกระบวนการได้ ก็จะกำหนดแนวทางขจัดความสูญเปล่าเหล่านี้ได้ง่ายขึ้น แต่หากไม่สามารถจำแนกประเภทความสูญเปล่าทั้งหลายที่ซ่อนอยู่ในกระบวนการได้ ความสูญเปล่าเหล่านั้นก็จะยังคงส่งผลต่อต้นทุนที่สูงขึ้น รวมถึงเวลานำที่สูงขึ้นอีกด้วย

ด้วยเหตุนี้สายธารแห่งคุณค่าจึงมีบทบาทต่อการจำแนกความสูญเปล่า เพื่อเป็นแนวทางปรับปรุงสู่สถานะอนาคตที่คาดหวังได้อย่างสมบูรณ์ตามแนวคิดลีน (โกศล ดีศีลธรรม, 2548) โดยทั่วไปการจัดทำแผนภูมิสายธารแห่งคุณค่าแบ่งได้เป็น 3 ช่วง ดังนี้

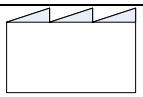
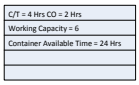
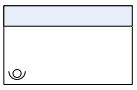
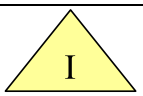
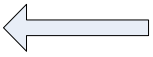
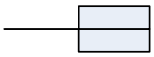
1. การร่างแผนภูมิจากสภาพปัจจุบัน: เพื่อแสดงความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นจากสภาพการดำเนินงานปัจจุบัน และกำหนดแนวทางความเปลี่ยนแปลงให้สอดคล้องกับคุณค่า ในมุมมองของลูกค้า ซึ่งผลลัพธ์ในช่วงนี้จะแสดงด้วยกิจกรรมปรับปรุงกระบวนการ

2. การจัดทำแผนภูมิสายธารแห่งคุณค่าในอนาคต: โดยแสดงสภาพความเปลี่ยนแปลงหลังจากดำเนินการปรับปรุง ด้วยการขจัดความสูญเปล่าที่ระบุไว้

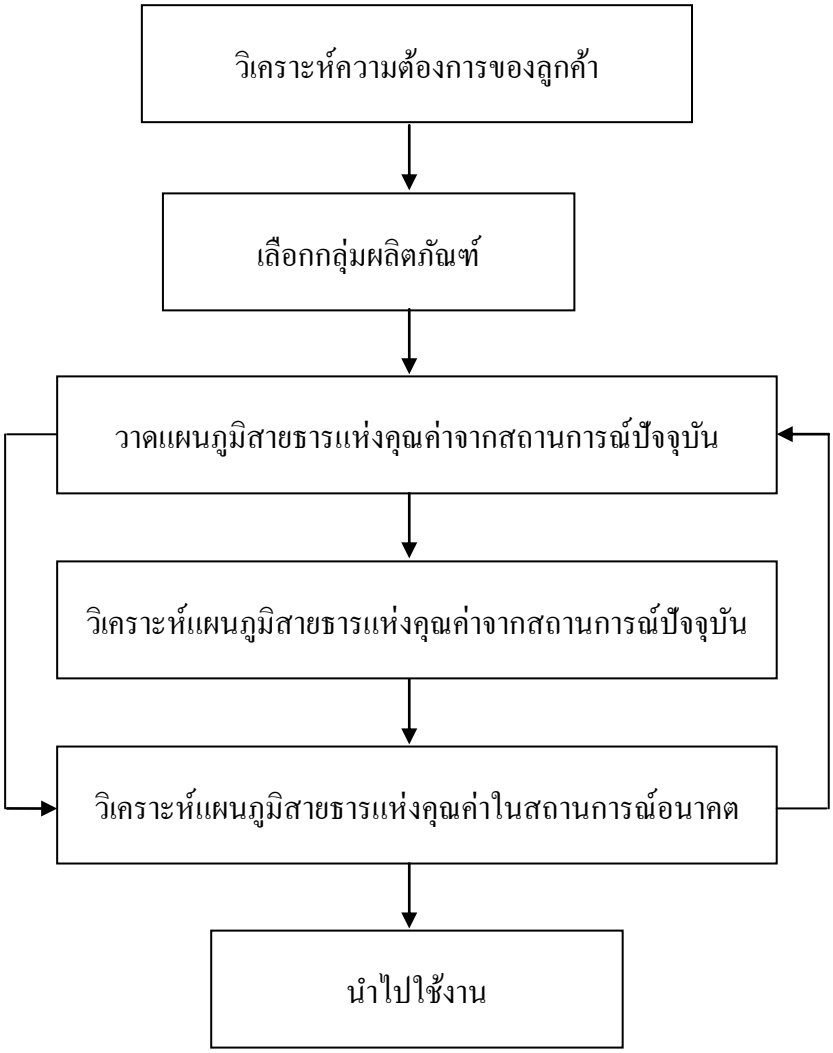
3. พัฒนาแผนปฏิบัติการด้วยการใช้ข้อมูลที่ระบุในช่วงที่ 2: เพื่อจัดทำแผนสำหรับให้ทีมงานสามารถดำเนินการ และติดตามประเมินผล โดยแสดงรายละเอียดต่าง ๆ เช่น รายการกิจกรรม ระยะเวลาดำเนินการของแต่ละกิจกรรม และกำหนดว่าใครคือผู้รับผิดชอบ

ขั้นตอนการสร้าง วิเคราะห์ และประยุกต์ใช้แผนภูมิสายธารคุณค่า ดังที่กล่าวมานั้นสามารถแสดงได้ดังรูปที่ 2-3 ทั้งนี้ได้แสดงตัวอย่างไอคอนที่ใช้ในการเขียนแผนภาพสายธารคุณค่าแสดงดังตารางที่ 2-1 ดังนี้

ตารางที่ 2-1 ตัวอย่างสัญลักษณ์ของแผนภูมิสายธารแห่งคุณค่า

| ความหมาย | สัญลักษณ์ |
|---|---|
| ลูกค้าหรือผู้จัดส่งวัตถุดิบ |  |
| ข้อมูลคุณสมบัติ |  |
| กระบวนการผลิต |  |
| การขนส่งด้วยรถบรรทุก | |
| การผลักวัตถุ | |
| การไหลของข้อมูลสารสนเทศผ่านทางอิเล็กทรอนิกส์ | |
| การไหลของข้อมูลโดยใช้คนส่ง (Manual) | |
| สินค้าคงคลัง |  |
| ทิศทางการส่ง |  |
| ระยะเวลา | |
| เวลารวม |  |
| มีการทำไคเซ็น | |
| พนักงาน | |

(ที่มา: Don Tapping, 2007)




ภาพที่ 2-3 ขั้นตอนการสร้าง วิเคราะห์ และประยุกต์ใช้งานแผนภูมิสายธารคุณค่า

**การกำหนดจำนวนวัฏจักรที่จะจับเวลา**

การกำหนดจำนวนวัฏจักรที่จะจับเวลาก็คือการหาขนาดของตัวอย่างในการบันทึกเวลา โดยทั่วไปเมื่อเราบันทึกเวลาเราจะพบว่า โอกาสที่จะบันทึกเวลาให้สามารถจับเวลาของงานย่อยแต่ละงานให้มีค่าเวลาเดียวกันในทุกวัฏจักรของงานที่จะจับได้เป็นเรื่องยาก เนื่องจากความผิดพลาดในการจับเวลา หรือความไม่สม่ำเสมอของเวลาของคนงาน หรือเพราะมีความผันแปรด้านอื่น ๆ ของงาน ดังนั้นเราจึงจำเป็นต้องเก็บบันทึกข้อมูลเวลาหลาย ๆ รอบ หรือหลาย ๆ วัฏจักร จากนั้นจะเลือกใช้เวลาที่เป็นตัวแทนของเวลางานย่อยแต่ละงาน โดยจะเลือกใช้ค่าเฉลี่ย (Mean) หรือฐานนิยม (Mode) เป็นค่าเวลาที่ใช้งาน

$$\bar{X} = \frac{\sum X_i}{n}$$

$X_i =$ ค่าเวลาที่อ่านได้

$n =$ จำนวนวัฏจักรที่จับเวลาได้ในการเก็บข้อมูลเบื้องต้น

$\bar{X} =$ ค่าเฉลี่ยของเวลาที่จับได้

ถ้าจะใช้ค่าฐานนิยมก็คือ ใช้เวลาที่มีความถี่สูงสุดในการจับเวลา จากจำนวนวัฏจักรที่เก็บข้อมูลเบื้องต้น

การหาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ($\sigma$)

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

$\sigma =$ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$X =$ ข้อมูลแต่ละจำนวน

$\bar{X} =$ ค่าเฉลี่ยของข้อมูล

$n =$ จำนวนข้อมูลทั้งหมด

ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเป็นการวัดการกระจายทางสถิติที่เป็นปกติทั่วไป ใช้สำหรับเปรียบเทียบว่าค่าต่าง ๆ ในเซตข้อมูลกระจายตัวออกไปมากน้อยเท่าใด หากข้อมูลส่วนใหญ่อยู่ใกล้ค่าเฉลี่ยมาก ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานก็จะมีค่าน้อย ในทางกลับกัน ถ้าข้อมูลแต่ละจุดอยู่ห่างไกลจากค่าเฉลี่ยเป็นส่วนมาก ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานก็จะมีค่ามาก และเมื่อข้อมูลทุกตัวมีค่าเท่ากันหมด ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานจะมีค่าเท่ากับศูนย์ นั่นคือไม่มีการกระจายตัว (Walker & Helen, 1931)

## เครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา

1. DMAIC คือหนึ่งในเครื่องมือในการปรับปรุงพัฒนา ค้นหาทางเลือกที่ดีที่สุด และสร้างความมั่นคงให้กับกิจกรรมและการออกแบบกิจกรรมทางธุรกิจ โดยใช้ข้อมูลต่าง ๆ ในการวิเคราะห์ โดยมากเครื่องมือนี้ใช้เป็นเครื่องมือหลักในการทำ Six Sigma DMAIC ย่อมากจาก Define Measure Analyze Improve และ Control มีขั้นตอนในการทำ ดังนี้

1.1 Define วัตถุประสงค์ของขั้นตอนนี้คือ ระบุถึงปัญหา เป้าหมาย ขอบเขต ของกระบวนการทางธุรกิจ โดยข้อมูลเหล่านี้จะถูกระบุไว้ในเอกสาร ซึ่งปัญหาอาจระบุได้ ดังต่อไปนี้

- ปัญหา (Problem)
- ลูกค้า (Customer)

- เสียงของลูกค้า (Voice of Customer) และ CTQ (Critical to Quality)

1.2 Measure วัตถุประสงค์ของขั้นตอนนี้คือ การสร้างพื้นฐาน (Baseline) ซึ่งจะเป็นรากฐานของการพัฒนาต่อไป ขั้นตอนนี้ คือ การเก็บรวบรวมข้อมูล ซึ่งข้อมูลเหล่านี้จะถูกนำไปเปรียบเทียบกับผลการดำเนินการที่ต้องการ ในขั้นตอนนี้ ผู้จัดทำ DMAIC จะต้องตัดสินใจว่ามีข้อมูลส่วนใดที่ต้องการวัดและประเมินผลบ้าง

- ระบุถึงช่องว่าง (Gap) ระหว่างระดับปัจจุบันกับระดับที่ต้องการ
- เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อที่จะสร้าง Baseline ของสมรรถภาพของกระบวนการ (Process Performance Capability)
- เข้าถึงการวัดผลของระบบ
- สร้างระบบการดำเนินการขั้นสูงต่อไป

1.3 Analyze ขั้นตอนนี้คือการคัดเลือกปัญหาที่จะดำเนินการแก้ไข โดยจะคัดเลือกปัญหาที่เป็นต้นเหตุก่อน (Root Cause)

- ลำดับปัญหาซึ่งมีความสำคัญจากมากไปน้อย
- จัดลำดับความสำคัญโดยเริ่มจากปัญหาที่เป็นต้นเหตุก่อน
- ระบุว่าปัญหาเหล่านั้นกระทบต่อธุรกิจอย่างไร

1.4 Improve วัตถุประสงค์ของขั้นตอนนี้คือการทดสอบและประยุกต์ใช้แนวทางการแก้ไขปัญหาจากขั้นตอนก่อนหน้า ซึ่งอาจใช้แนวทางบางส่วนหรือทั้งหมดก็ได้

- สร้างนวัตกรรมการดำเนินงาน
- เลือกใช้แนวทางการดำเนินงานที่ง่ายและไม่ซับซ้อน
- ทดสอบโดยใช้ระบบ PDCA (Plan Do Check Act)
- จากผลการทำ PDCA ให้คำนึงถึงความเสี่ยงต่าง ๆ ด้วย
- สร้างรายละเอียดขั้นตอนแผนการดำเนินงาน
- นำแนวทางเหล่านั้นไปใช้

1.5 Control วัตถุประสงค์ของขั้นตอนนี้คือทำให้ระบบมีความยั่งยืน โดยการควบคุม ประเมินผล ติดตาม อย่างต่อเนื่อง (Wiesenfelder, 2011)

2. แผนผังก้างปลา (Fishbone Diagram) หรือเรียกเป็นทางการว่า แผนผังสาเหตุและผล (Cause and Effect Diagram) แผนผังสาเหตุและผลเป็นแผนผังที่แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างปัญหา (Problem) กับสาเหตุทั้งหมดที่เป็นไปได้ ที่อาจก่อให้เกิดปัญหานั้น (Possible Cause)

2.1 ประโยชน์ของแผนผังก้างปลา

- เพื่อค้นหาสาเหตุของปัญหา

- เพื่อทำการศึกษา ทำความเข้าใจ หรือทำความรู้จักกับกระบวนการอื่น ๆ เพราะว่าโดยส่วนใหญ่พนักงานจะรู้ปัญหาเฉพาะในพื้นที่ของตนเท่านั้น แต่เมื่อมีการทำผังก้างปลาแล้ว จะทำให้สามารถรู้กระบวนการของแผนกอื่นได้ด้วย

- เพื่อให้เป็นแนวทางในการระดมสมอง ซึ่งจะช่วยให้ทุก ๆ คน ให้ความสนใจในปัญหาของกลุ่มซึ่งแสดงไว้ที่หัวปลา

2.2 วิธีการสร้างแผนผังก้างปลา สิ่งสำคัญในการสร้างแผนผัง คือ ต้องทำเป็นทีมเป็นกลุ่ม โดยใช้ขั้นตอน 6 ขั้นตอนดังต่อไปนี้

1) กำหนดปัญหาที่หัวปลา
2) กำหนดกลุ่มปัจจัยที่จะทำให้เกิดปัญหานั้น ๆ
3) ระดมสมองเพื่อหาสาเหตุในแต่ละปัจจัย
4) หาสาเหตุหลักของปัญหา
5) จัดลำดับความสำคัญของสาเหตุ
6) ใช้แนวทางการปรับปรุงที่จำเป็น

การกำหนดปัจจัยบนก้างปลาเราสามารถที่จะกำหนดกลุ่มปัจจัยอะไรก็ได้ แต่ต้องมั่นใจว่าปัจจัยนั้นสามารถที่จะช่วยให้เราแยกแยะและกำหนดสาเหตุต่าง ๆ ได้อย่างเป็นระบบ และเป็นเหตุเป็นผล โดยส่วนมากมักจะใช้หลักการ 4M 1E เป็นกลุ่มปัจจัย (Factors) เพื่อจะนำไปสู่การแยกแยะสาเหตุต่าง ๆ ซึ่ง 4M 1E นี้ คือ

M - Man พนักงาน หรือบุคลากร

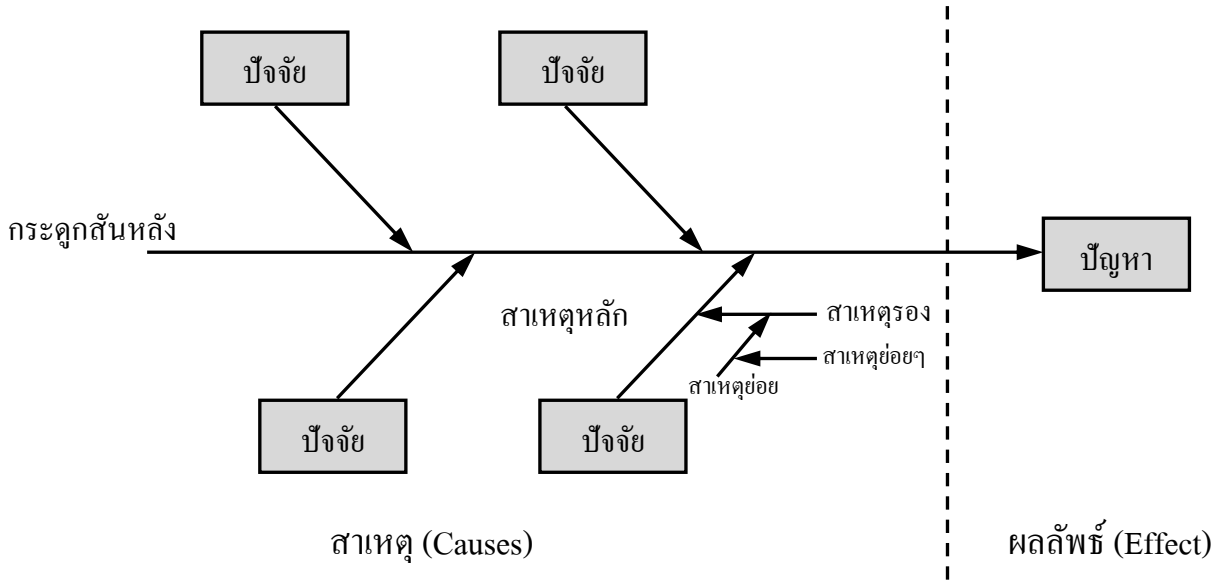
M - Machine เครื่องจักรหรืออุปกรณ์อำนวยความสะดวก

M - Material วัตถุดิบหรืออะไหล่ อุปกรณ์อื่น ๆ ที่ใช้ในกระบวนการ

M - Method กระบวนการทำงาน

E - Environment สภาพแวดล้อมที่มีผลต่อการทำงาน

การกำหนดหัวข้อปัญหาที่หัวปลาควรกำหนดให้ชัดเจนและมีความเป็นไปได้ ซึ่งหากเรากำหนดประโยคปัญหานี้ไม่ชัดเจนตั้งแต่แรกแล้ว จะทำให้เราใช้เวลามากในการค้นหาสาเหตุ และจะใช้เวลานานในการทำผังก้างปลา ตัวอย่างการกำหนดปัญหาที่หัวปลา เช่น อัตราของเสีย อัตราชั่วโมงการทำงานของคนที่ไม่มีประสิทธิภาพ อัตราการเกิดอุบัติเหตุ หรืออัตราต้นทุนต่อสินค้าหนึ่งชิ้น เป็นต้น ซึ่งจะเห็นได้ว่าควรกำหนดหัวข้อปัญหาในเชิงลบ เทคนิคการระดมความคิดเพื่อจะได้ก้างปลาที่ละเอียดสวยงาม คือ การถามทำไม ทำไม ทำไม ในการเขียนแต่ละก้างย่อย ๆ




ภาพที่ 2-4 ส่วนประกอบต่าง ๆ ของผังก้างปลา

ผังก้างปลาประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ตามภาพที่ 2-4 โดยเริ่มจากส่วนปัญหาหรือผลลัพธ์ (Problem or Effect) ซึ่งจะแสดงอยู่ที่หัวปลา ส่วนสาเหตุ (Causes) จะสามารถแยกย่อยออกได้อีกเป็น

- ปัจจัย (Factors) ที่ส่งผลกระทบต่อปัญหา (หัวปลา)
- สาเหตุหลัก
- สาเหตุย่อย

ซึ่งสาเหตุของปัญหาจะเขียนไว้ในก้างปลาแต่ละก้าง ก้างย่อยเป็นสาเหตุของก้างรอง และก้างรองเป็นสาเหตุของก้างหลัก เป็นต้น (Ishikawa, 1943)

## งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

**1. งานวิจัยต่างประเทศ**

1.1 (Carr, 2005) วิจัยเรื่อง Value Stream Mapping of a Rubber Products Manufacturer ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาโรงงานผลิตแผ่นยางสำหรับปูพื้นทางเดินในอุตสาหกรรมเหมืองแร่ ซึ่งในการศึกษานี้ใช้แผนภูมิสายธารแห่งคุณค่าเพื่อช่วยในการวิเคราะห์วิธีการลดเวลานำส่งผลให้ได้ผลผลิตสูงขึ้น จากเดิมในการวิเคราะห์แผนภูมิสายธารแห่งคุณค่าในสถานการณ์ปัจจุบันพบว่ากว่าร้อยละ 94 เป็นเวลาที่ใช้ไปกับกิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดคุณค่า ซึ่งนับว่าสูงมากทีเดียว โดยเฉพาะอย่างยิ่งโรงงานนี้ทำการผลิตแบบคราวละล็อต จึงต้องเกิดการรอคอยกว่าจะทำการ

ผลิตล็อตใหม่ได้ สำหรับสาเหตุหลัก ๆ ที่ส่งผลทำให้เกิดความสูญเปล่าคือ การไหลที่ไม่มีประสิทธิภาพ การใช้ทรัพยากรบุคคลไม่เต็มความสามารถ ความซับซ้อนของการไหลของข้อมูล และการตรวจคุณภาพโดยมุ่งเน้นเฉพาะการลดความผิดพลาดแต่ไม่ครอบคลุมถึงการลดความเสี่ยงที่อาจก่อให้เกิดของเสีย เป็นต้น เมื่อทราบสาเหตุแล้ว ทำให้เกิดการปรับปรุงเป็นแผนภูมิสายธารแห่งคุณค่าในสถานการณ์อนาคต ซึ่งลดเวลาของกิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดคุณค่าได้ถึงร้อยละ 60 เลยทีเดียว

1.2 (Wongso, 2010) วิจัยเรื่อง An Application of Value Stream Mapping to Reduce Lead Time and WIP in a Make-To-Order Manufacturing Line ได้แสดงถึงการวิจัยที่มีจุดประสงค์เพื่อการพัฒนากระบวนการผลิตของบริษัท, ปรับปรุง Takt Time ให้เร็วขึ้น เพื่อตอบสนองความต้องการสินค้าที่มีแนวโน้มว่าจะเพิ่มขึ้นในอนาคต โดยวิจัยนี้ได้มีการประยุกต์นำแผนภูมิสายธารแห่งคุณค่ามาใช้ ทำให้สามารถมองเห็นส่วนที่เป็นคอขวดของทั้งระบบได้ ซึ่งนั่นนำไปสู่การลดเวลาการผลิต (Manufacturing Lead Time) ลงได้ถึงร้อยละ 27

1.3 (Daan Smits, 2012) วิจัยเรื่อง Value Stream Mapping for SMEs: a Case Study แสดงให้เห็นว่าธุรกิจ SMEs จำเป็นจะต้องใช้ระบบที่เกี่ยวข้องกับโลจิสติกส์และโซ่อุปทานเพื่อนำมาพัฒนาประสิทธิภาพของกระบวนการผลิต โดยผู้ศึกษาได้ทำการประยุกต์ใช้แผนภูมิสายธารแห่งคุณค่ากับผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ของบริษัท Wheels เพื่อให้ทราบถึงกระบวนการปัจจุบันก่อนที่จะนำเสนอแผนภูมิสายธารแห่งคุณค่าในการะบวนการอนาคต ต่อมาได้ทำการจำแนกหมวดหมู่ของผลิตภัณฑ์เพื่อให้ทราบถึงความแตกต่างในรายละเอียดและเลือกผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในการศึกษาได้ง่ายขึ้น จากนั้นนำข้อมูลของผลิตภัณฑ์ที่เลือกใช้มาประมวลผลเพื่อหาสาเหตุของปัญหาในขั้นตอนต่าง ๆ ของการผลิต และนำไปสู่การกำจัดความสูญเปล่า เช่น ความสูญเปล่าในการเสียเวลาจากการทำงานโดยมีการจัดเก็บเครื่องมืออุปกรณ์ต่าง ๆ ในการผลิตให้เรียบร้อยเพื่อสะดวกและลดเวลาในการหยิบใช้ การเพิ่มความเร็วในการผลิตโดยการทดลองเร่งความเร็วเครื่องจักรในการผลิตสินค้าบางล็อต และทำการเก็บข้อมูลคุณภาพสินค้าหลังจากมีการปรับความเร็วเพื่อให้มั่นใจว่าการปรับความเร็วจะไม่ส่งผลกระทบต่อคุณภาพของสินค้า การพัฒนาการออกแบบเครื่องจักรใหม่ เพื่อให้ง่ายและสะดวกต่อการซ่อมบำรุง การจัดหาอะไหล่ รวมถึงบุคลากรที่ใช้ในการควบคุมเครื่องจักร ผลการศึกษาพบว่าสามารถลดระยะเวลาการส่งมอบสินค้าได้มากกว่าร้อยละ 38.60 และลดกระบวนการภายในโรงงานได้ร้อยละ 68.00

1.4 (Motavallian & Settyvari, 2013) วิจัยเรื่อง Application of Value Stream Mapping in Product Development ซึ่งวัตถุประสงค์ของการวิจัยนี้คือการหาจุดที่สามารถประยุกต์ใช้แผนภูมิสายธารแห่งคุณค่าเพื่อการพัฒนาผลิตภัณฑ์ ซึ่งนำไปสู่การเป็นแบบอย่างของการประยุกต์ใช้ต่อไป

ผู้ศึกษาได้ใช้ทั้งวิธีการวิจัยเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ ซึ่งได้นำเสนอว่าแผนภูมิสายธารแห่งคุณค่าได้ทำให้พนักงานมีความเข้าใจในเรื่องของการแก้ไขปัญหาในการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น พร้อมทั้งคิดวิธีการป้องกันไม่ให้เกิดปัญหาในครั้งต่อไป อุปสงค์ของตลาดที่มีความผันผวนมาก ทำให้พนักงานทำงานร่วมกันเป็นทีม เพื่อช่วยกันแก้ไขปัญหาให้บรรลุวัตถุประสงค์ขององค์กร ผู้วิจัยได้ใช้วิธีการสัมภาษณ์พนักงานในส่วนต่าง ๆ เพื่อทำความเข้าใจปัญหาของพนักงานในหลาย ๆ ส่วนของการผลิต พบว่า การเก็บข้อมูลเพื่อนำมาใช้ในการพัฒนาองค์กรถือเป็นเรื่องที่ยากที่สุดของกระบวนการ แต่เป็นประโยชน์เนื่องจากทำให้ทุกแผนกได้เข้าใจกระบวนการของกันและกันทั้งสายการผลิตและเป็นแนวทางในการพัฒนาสายธารแห่งคุณค่าในองค์กร

1.5 (Koch & Lödding, 2014) วิจัยเรื่อง Requirements for a Value Stream Mapping in Make-To-Order Environments ซึ่งจากการศึกษาวิจัยความต้องการในการใช้ VSM ในอุตสาหกรรม Make-To-Order (MTO) จะเห็นได้ว่า คุณภาพของกระบวนการโลจิสติกส์ มีความสำคัญเทียบเท่ากับสินค้าและมูลค่าของผลิตภัณฑ์ ในการตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้า โดยเฉพาะในอุตสาหกรรม MTO ความตรงต่อเวลาและความแน่นอนในการส่งสินค้าจึงมีความสำคัญมาก ดังนั้นเครื่องมือ VSM จึงได้รับการยอมรับอย่างแพร่หลายในอุตสาหกรรม MTO เนื่องจากเป็นเครื่องมือที่ทำให้เกิดการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องซึ่งช่วยให้ลดการจัดเก็บสินค้าคงคลังลง ลดเวลานำ และเพิ่มประสิทธิภาพโดยรวม

**2. งานวิจัยในประเทศ**

2.1 (กรรณกร อยู่สุข, พัฒนพงศ์ กิ่งแก้ว และ เพ็ญทิพย์ แซ่ลิ้ม, 2007) วิจัยเรื่องการประยุกต์ใช้สายธารแห่งคุณค่าในการปรับปรุงกระบวนการผลิต ผู้ศึกษาได้ทำการสร้างแผนภูมิสายธารคุณค่าในกระบวนการผลิตหัวอ่านฮาร์ดดิสก์และวิเคราะห์เพื่อหาความสูญเปล่าที่เกิดขึ้น พร้อมทั้งเสนอแนวทางแก้ไขปัญหาเพื่อนำไปสู่การสร้างแผนภูมิสายธารคุณค่าในอนาคต ผู้ศึกษาได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ เช่น แผนผังโรงงาน ขั้นตอนการผลิต เวลาในการผลิตขั้นตอนต่าง ๆ ฯลฯ เพื่อใช้ประกอบการวิเคราะห์และคำนวณ และผลที่ได้จากการวิจัย คือ สามารถลดเวลารอคอยในส่วนการผลิตชิ้นงานที่เป็นคอขวดได้ถึงร้อยละ 62.96

2.2 (จักรพันธ์ อินทจักร์, 2553) วิจัยเรื่องการนำเทคนิคลีนเข้ามาประยุกต์ใช้กับกระบวนการจัดซื้อ งานวิจัยนี้ได้นำแนวคิดลีนมาใช้ในส่วนงานของงานสำนักงานซึ่งเกี่ยวข้องกับเอกสาร การวางแผน และการติดต่อประสานงานในส่วนของการจัดหาชิ้นส่วนเครื่องเสียงติดรถยนต์ของบริษัท ฟูจิทสึ เท็น (ประเทศไทย) จำกัด พบว่าการส่งข้อมูลระหว่างสำนักงานกับผู้ส่งมอบวัตถุดิบโดยส่วนมากจะใช้การติดต่อสื่อสารผ่านการส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์และโทรสาร ทำให้ฝ่ายจัดซื้อต้องดำเนินการจัดทำข้อมูลด้วยมือเข้าสู่ระบบ เพื่อให้ระบบหลักของบริษัทสามารถ

กระจายข้อมูลไปยังส่วนงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องได้ ส่งผลทำให้สิ้นเปลืองทรัพยากร เช่น กระดาษ ค่าใช้จ่ายแฝงอื่น ๆ อีกมากมาย เป็นต้น ผู้ศึกษาได้ทำการใช้เครื่องมือลีนในการออกแบบกระบวนการบริหารจัดการงาน รวมถึงจัดทำกระบวนการสำนักงานในสภาวะปัจจุบัน จากนั้นผู้วิจัยได้ทำการใช้ระบบสารสนเทศในการจัดการฐานข้อมูลในการสั่งซื้อวัตถุดิบ ทำให้พบว่า ผู้ใช้ระบบมีความพึงพอใจมากถึงร้อยละ 78.57 และสรุปผลก่อนและหลังการปรับปรุงกระบวนการได้ ดังนี้ จำนวนกิจกรรมในการสั่งซื้อลดลง เวลานำลดลง 4 นาที ประสิทธิภาพการทำงานเพิ่มขึ้นร้อยละ 27.83

2.3 (ปรารถนา ปรารถนาดี, จิรชัย พุทธกุลสมศิริ, วรรณวิภา เศรณีวิจัยกิจการ และ ทีปพิพัฒน์ สุระพีพงษ์, 2553) วิจัยเรื่องการปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตโดยการใช้แบบจำลองสถานการณ์ด้วยคอมพิวเตอร์และผังงานสายธารแห่งคุณค่าในโรงงานผลิตกาแฟแบบคั่วบด กรณีศึกษา งานวิจัยนี้พบว่าการนำเครื่องจักรอัตโนมัติเข้ามาใช้งานแทนแรงงานคนในการผลิตกาแฟคั่วบด สามารถลดเวลาการทำงานเฉลี่ยลงเหลือ 3.36 ชั่วโมงต่อครั้ง กำจัดความสูญเปล่าจากการทำงานล่วงเวลา ซึ่งเมื่อวิเคราะห์ผลตอบแทนจากการลงทุนที่อัตราคิดลดร้อยละ 8 ต่อปี พบว่าหากอุปสงค์ของผลิตภัณฑ์เพิ่มขึ้นร้อยละ 20 ต่อปี อย่างต่อเนื่อง จะมีระยะเวลาคืนทุนอยู่ที่ 29 เดือน

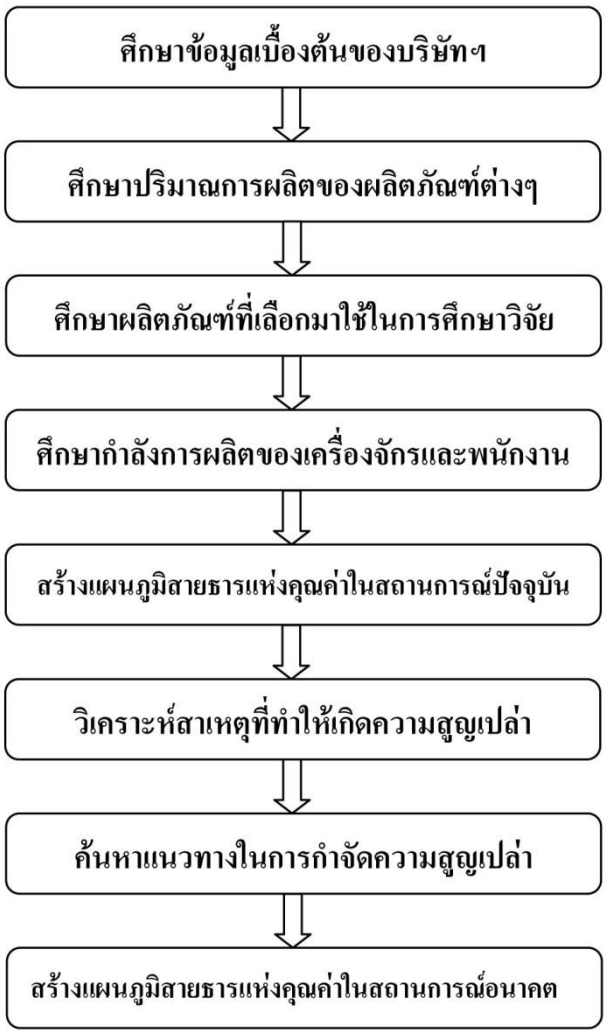
2.4 (ปรียานุช เจียมทับทักษิณ, 2553) การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองเรื่องปรับปรุงกระบวนการทำงานเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานระบบบริการจัดส่งอาหารถึงบ้านของร้านฟาสฟู้ดส์ AAA การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อปรับปรุงกระบวนการการจัดส่งอาหารถึงบ้านให้มีประสิทธิภาพ พบว่าปัญหาการร้องเรียนของลูกค้าส่วนใหญ่เกิดจากการจัดส่งอาหารล่าช้า ซึ่งเป็นผลมาจากระบบการวางแผนการผลิตอาหารที่ไม่มีประสิทธิภาพ ก่อให้เกิดความล่าช้าและความผิดพลาดในการจัดส่ง ผู้ได้ทำการวิเคราะห์สายธารแห่งคุณค่าของระบบการจัดส่งอาหารเพื่อวิเคราะห์หากิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดคุณค่าและตัดขั้นตอนที่ไม่จำเป็นออกไป ทำให้การทำงานเร็วขึ้น ประกอบกับการใช้วิธีการพยากรณ์แบบ Exponential Smoothing ช่วยในการตัดสินใจวางแผนการผลิตให้เพียงพอต่อยอดขายในอนาคต รวมถึงการใช้ระบบการสั่งวัตถุดิบด้วยวิธี Material Requirement Planning เพื่อลดความผิดพลาดในการทำงาน ทำให้กระบวนการที่ต้องใช้เวลาประมาณ 35.05 นาที ลดลงเหลือเพียง 22.25 นาที

2.5 (สนั่น เถาชารี และ ระพีพันธ์ ปิตาคะโส, 2555) งานวิจัยเรื่องการประยุกต์ใช้แผนผังสายธารคุณค่าในการเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทานข้าวในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย งานวิจัยนี้ได้ประยุกต์ใช้แผนผังสายธารคุณค่า เพื่อวิเคราะห์ความสูญเปล่าในระบบโลจิสติกส์และโซ่อุปทานข้าวของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ พบว่าความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นเป็นเวลาที่ใช้ในกิจกรรมการจัดเก็บข้าวเปลือก ในคลังสินค้าของสหกรณ์การเกษตร

การจัดเก็บข้าวเปลือก ข้าวสารในคลังสินค้าของโรงสี สหกรณ์การเกษตร และคลังข้าวสารของพ่อค้าส่งออก ซึ่งเมื่อบริหารกิจกรรมดังกล่าว จะช่วยลดเวลา ลงกว่าร้อยละ 68.85 และลดต้นทุนโลจิสติกส์ลงกว่าร้อยละ 4.57 ซึ่งต้นทุนและเวลาที่ลดลงดังกล่าวส่งผลต่อการเพิ่มประสิทธิภาพโดยรวมของระบบโลจิสติกส์และโซ่อุปทานข้าว

# บทที่ 3
# ระเบียบวิธีวิจัย

การศึกษาครั้งนี้ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการประยุกต์ใช้แผนภูมิสายธารแห่งคุณค่าในการปรับปรุงกระบวนการทำงานในขั้นตอนต่าง ๆ ของบริษัท TPK ซึ่งเป็นผู้ผลิตฟิล์มให้กับลูกค้าในกลุ่มผลิตภัณฑ์ บรรจุภัณฑ์อาหารและยา รวมไปถึงฉลากสินค้า โดยการศึกษาได้มีขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้




ภาพที่ 3-1 ขั้นตอนในการทำการศึกษา

1. ศึกษาข้อมูลเบื้องต้นของบริษัท TPK เพื่อให้เข้าใจถึงลักษณะโดยรวมของบริษัทฯ

2. ศึกษาปริมาณการผลิตของผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ของบริษัท TPK เพื่อประกอบการตัดสินใจในการคัดเลือกผลิตภัณฑ์ที่จะนำมาใช้ในการศึกษาครั้งนี้ โดยคัดเลือกจากผลิตภัณฑ์ที่มีปริมาณการผลิตสูงที่สุด (Volume) เนื่องจากส่งผลกระทบต่อกระบวนการส่วนใหญ่ของบริษัท TPK

3. ศึกษาผลิตภัณฑ์ที่เลือกมาใช้ในการศึกษาวิจัยนี้ เพื่อให้เข้าใจถึงกระบวนในการการผลิต

4. ศึกษากำลังการผลิตของเครื่องจักรและพนักงาน เพื่อทราบถึงความสามารถในการผลิต

5. สร้างแผนภูมิสายธารแห่งคุณค่าในสถานการณ์ปัจจุบัน เพื่อแสดงถึงกระบวนการทั้งหมดตั้งแต่ต้นน้ำจนถึงปลายน้ำ ทำให้เห็นความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมต่าง ๆ

6. วิเคราะห์สาเหตุที่ทำให้เกิดความสูญเปล่า เพื่อนำไปสู่การกำจัดความสูญเปล่านั้น ๆ (Fish bone diagram)

7. ค้นหาแนวทางในการกำจัดความสูญเปล่า เพื่อนำไปสู่การปรับปรุงกระบวนการทำงานของบริษัท TPK

8. สร้างแผนภูมิสายธารแห่งคุณค่าในสถานการณ์อนาคต เพื่อคาดการณ์ผลของการปรับปรุงพัฒนากระบวนการตามแนวทางที่กำหนดไว้

## ศึกษาข้อมูลเบื้องต้นของบริษัท TPK เพื่อให้เข้าใจถึงลักษณะโดยรวมของบริษัทฯ

ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาโดยการเข้าเว็บไซต์ของบริษัทฯ ซึ่งมีข้อมูลพื้นฐานประกอบอยู่ ทำให้ผู้วิจัยได้เข้าใจถึงลักษณะของธุรกิจและการดำเนินงานกับองค์กรต่าง ๆ ในระบบโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน

## ศึกษาปริมาณการผลิตของผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ของบริษัท TPK

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อใช้ข้อมูลประกอบการตัดสินใจในการคัดเลือกผลิตภัณฑ์ที่จะนำมาใช้ในงานวิจัยนี้ โดยผู้วิจัยได้คัดเลือกผลิตภัณฑ์ที่มีปริมาณการผลิตสูงที่สุด (Volume) เนื่องจากส่งผลกระทบต่อกระบวนการผลิตส่วนใหญ่ของบริษัทฯ ซึ่งหากสามารถลดกระบวนการและความสูญเปล่าจากการทำแผนภูมิสายธารแห่งคุณค่าสำหรับผลิตภัณฑ์ประเภทนี้ได้ จะทำให้ประสิทธิภาพและเวลานำโดยภาพรวมของบริษัทดีขึ้นอย่างเห็นได้ชัด

ข้อมูลในส่วนนี้ผู้วิจัยได้จากระบบฐานข้อมูลสารสนเทศ (SAP) ซึ่งเป็นข้อมูลของปีงบประมาณ2557 ตั้งแต่ 1 ตุลาคม พ.ศ. 2556 ถึง 30 กันยายน พ.ศ. 2557

**ศึกษาผลิตภัณฑ์ที่เลือกมาใช้ในการศึกษาวิจัยนี้ เพื่อให้เข้าใจถึงผลิตภัณฑ์และกระบวนการการผลิต**

ข้อมูลผลิตภัณฑ์นั้นผู้วิจัยได้ทำการศึกษาจากข้อมูลในเว็บไซต์ของบริษัทฯ รวมถึงมีการสัมภาษณ์ข้อมูลเพิ่มเติมจากผู้เชี่ยวชาญและมีประสบการณ์ภายในบริษัทฯ ทำให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้องและเป็นจริงตามข้อมูลปัจจุบัน นอกจากนี้ผู้วิจัยได้ทำการสังเกตกระบวนการผลิตด้วยตนเองอีกด้วย

**ศึกษากำลังการผลิตของเครื่องจักรและพนักงาน เพื่อทราบถึงความสามารถในการผลิต**

สำหรับข้อมูลในส่วนนี้ได้ใช้ข้อมูลจากเว็บไซต์ของบริษัทฯ ข้อมูลที่บันทึกย้อนหลังหนึ่งปีในปีงบประมาณ 2557 และสัมภาษณ์ข้อมูลเพิ่มเติมจากผู้เชี่ยวชาญด้านเครื่องจักรที่ใช้ในบริษัทฯ ซึ่งวิธีการคำนวณกำลังการผลิตของเครื่องจักร มีดังนี้

**วิธีการคำนวณกำลังการผลิตของเครื่องจักร (Net Output) หน่วย : กิโลกรัม/ชั่วโมง**

**ตัวแปรที่ใช้**

Thickness คือ ความหนาของฟิล์ม วัดเป็นหน่วย Micron (μm)

Width คือ ความกว้างของฟิล์ม วัดเป็นหน่วย (mm)

Density คือ ความหนาแน่นของฟิล์ม วัดเป็นหน่วย (g/ $cm^3$)

Line Speed คือ คือ ความเร็วของเครื่องจักร วัดเป็นหน่วยเมตรต่อนาที

Yield คือ ปริมาณของผลผลิตที่ได้ต่อปริมาณวัตถุดิบที่ใช้ไป มีหน่วยเป็นร้อยละ

$$\text{Net Output} = \frac{\text{Thickness x Width x Density x Line Speed x 60 x Yield}}{1{,}000{,}000}$$

ที่มา : รณรงค์ ปรีชากุล (ผู้จัดการฝ่ายผลิตของบริษัท TPK)

**วิธีการคำนวณกำลังการผลิตของพนักงานในกระบวนการ Packing**

ผู้วิจัยทำการจับเวลาการบรรจุฟิล์มจำนวน 1,000 กิโลกรัม ด้วยตนเองเป็นจำนวน 10 ครั้ง แล้วหลังจากนั้นก็จะทำการหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของเวลาที่ได้จากการสังเกตของผู้วิจัย

การหาค่าเฉลี่ยของเวลาที่ใช้ในกระบวนการ Packing ($\overline{X}$)

$$\overline{X} = \frac{\sum X_i}{n}$$

$X_i$= ค่าเวลาที่อ่านได้

n = จำนวนวัฏจักรที่จับเวลาได้ในการเก็บข้อมูลเบื้องต้น

$\bar{X}$ = ค่าเฉลี่ยของเวลาที่จับได้

การหาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของเวลาที่ใช้ในกระบวนการ Packing ($\sigma$)

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

$\sigma$ = ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

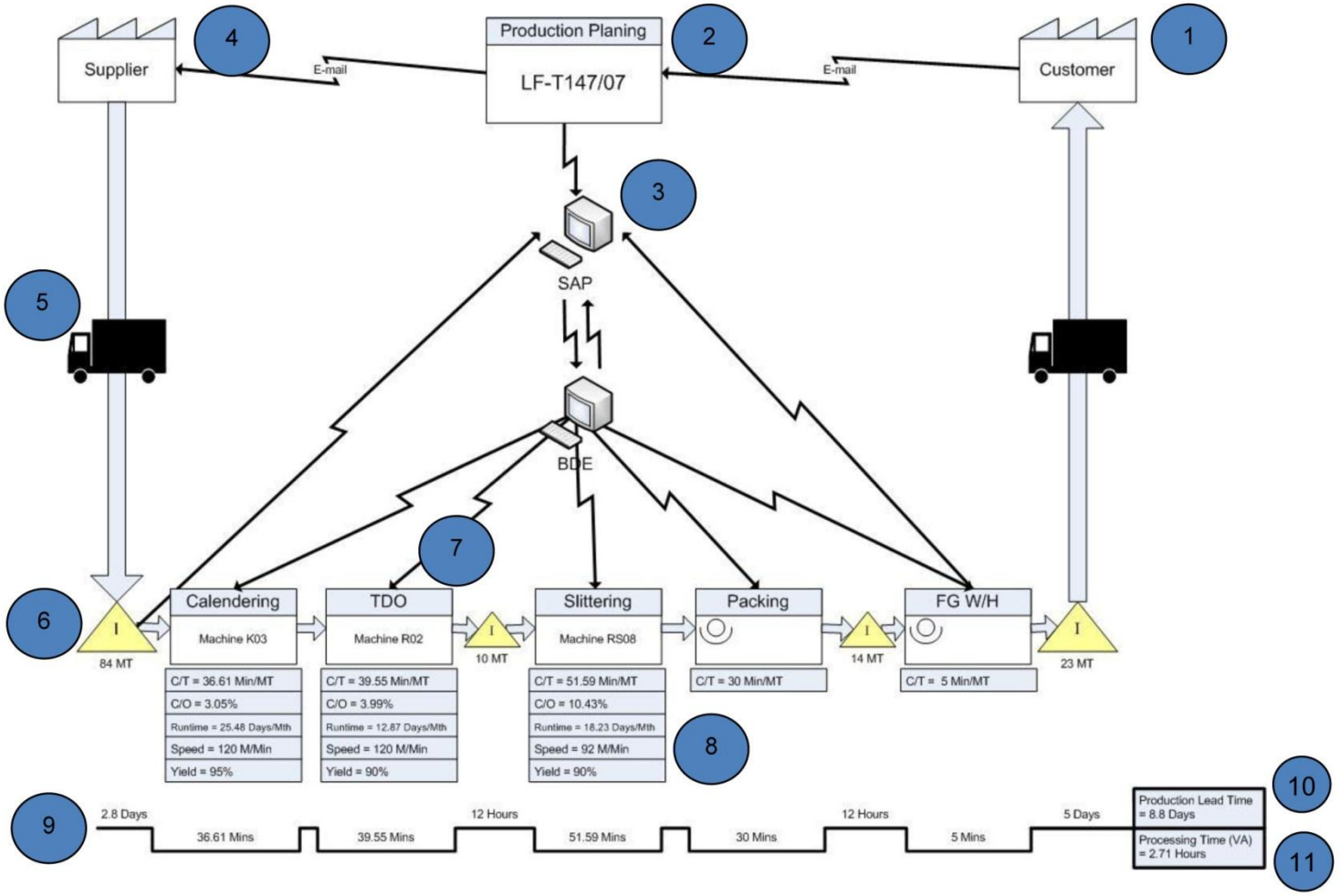
$X$ = ข้อมูลแต่ละจำนวน

$\bar{X}$ = ค่าเฉลี่ยของข้อมูล

$n$ = จำนวนข้อมูลทั้งหมด

**สร้างแผนภูมิสายธารแห่งคุณค่าในสถานการณ์ปัจจุบัน เพื่อแสดงถึงกระบวนการทั้งหมดตั้งแต่ต้นน้ำจนถึงปลายน้ำ ทำให้เห็นความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมต่าง ๆ**

จากข้อมูลการไหลของผลิตภัณฑ์ LF-T147/ 07 สามารถนำมาเขียนเป็นแผนภูมิสายธารแห่งคุณค่าได้ ดังนี้




ภาพที่ 3-2 รายละเอียดแผนภูมิสายธารแห่งคุณค่าในสถานการณ์ปัจจุบันของการผลิตฟิล์ม LF-T147/07 ในบริษัท TPK

หมายเลข 1 แสดงถึงลูกค้าผู้ทำการสั่งซื้อ

หมายเลข 2 แสดงถึงฝ่ายวางแผนการผลิต

หมายเลข 3 แสดงถึงระบบที่สั่งการการผลิต ในที่นี้ใช้ระบบ SAP และ BDE

หมายเลข 4 แสดงถึงซัพพลายเออร์ผู้ส่งมอบวัตถุดิบ

หมายเลข 5 แสดงถึงการขนส่ง

หมายเลข 6 แสดงถึงสินค้าคงคลัง

หมายเลข 7 แสดงถึงกระบวนการผลิตตั้งแต่เริ่มต้นจนออกมาเป็นสินค้าสำเร็จรูป

หมายเลข 8 แสดงถึงรายละเอียดของแต่ละกระบวนการผลิต โดยมีรายละเอียด ดังนี้

- C/T หมายถึง รอบเวลาในการผลิต (Cycle Time)

มีวิธีการคำนวณ ดังนี้

$$\text{กำลังการผลิต (กิโลกรัม/ นาที)} = \frac{\text{กำลังการผลิต (กิโลกรัม/ชั่วโมง)}}{60}$$

$$\text{ดังนั้น C/T (นาที/ เมตริกตัน)} = \frac{1000}{C/T \text{ (นาที)}}$$

- C/O หมายถึง เวลาในการเตรียมการเพื่อการผลิตแต่ละล็อต
- Run Time (Day) คือ เวลาการทำงานจริงของเครื่องจักร โดยมีวิธีการคำนวณดังนี้

Run Time (Day) = Total Day – (Planned Halt Time Rate x Total Day) – (Holiday Rate x Total Day) – (Routine Production Stoppage Rate x Total Day) – (Unexpected Stoppage Rate x Total Day) – (Unused Time Rate x Total Day)

<u>หมายเหตุ</u>

Total Day คือ จำนวนวันต่อเดือนในการผลิต ในที่นี้กำหนดให้เป็น 30 วัน

Planned Halt Time Rate คือ อัตราส่วนของวันที่ทำการซ่อมบำรุงเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance) และ ทำการปรับปรุงผลิตภัณฑ์ (R&D Trial)

Holiday Rate คือ อัตราส่วนของวันหยุด

Routine Production Stoppage Rate คือ อัตราส่วนของเวลาในการหยุดเดินเครื่องจักรตามเวลาที่สมควร เช่น การทำความสะอาดเครื่องจักร (Cleaning) การตั้งค่าเครื่องจักรสำหรับการผลิตฟิล์มล็อตใหม่ (Changeover/ Setup) และ การเริ่มเดินเครื่องจักรใหม่หลังจากมีการปิดใช้เครื่อง (Start Up from Shutdown)

Unexpected Stoppage Rate คือ อัตราส่วนของการหยุดเครื่องจักรโดยไม่ได้คาดหมาย เช่น การขาดวัสดุในการผลิต (Lack of material) การเสียของเครื่องจักร (Machine Breakdown) ปัญหาที่เกิดขึ้นจากการปฏิบัติงาน (Operation Problem) เป็นต้น

Unused Time Rate คือ อัตราส่วนเวลาที่หยุดเดินเครื่องจักร เนื่องจากคำสั่งซื้อน้อย หรือไม่มีคำสั่งซื้อ (Lack of Order, No Order)

- Speed หมายถึง ความเร็วของเครื่องจักร
- Yield หมายถึง อัตราของผลผลิตที่ได้รับจริงจากการผลิต โดยมีวิธีการคำนวณ ดังนี้
-

$$Yield = \frac{\text{ปริมาณของดี}}{\text{ปริมาณวัตถุดิบทั้งหมดที่ใช้ไป}}\ x\ 100$$

หมายเลข 9 แสดงถึงเวลาที่ใช้สำหรับกิจกรรมที่ก่อให้เกิดคุณค่าและกิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดคุณค่า โดยเส้นบนแสดงถึงเวลาที่ใช้สำหรับกิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดคุณค่าหรือเวลารอคอย ส่วนเส้นล่างแสดงถึงกิจกรรมที่ก่อให้เกิดคุณค่าหรือเวลาที่ใช้ในการผลิตจริง โดยจะแสดงข้อมูลเวลาอยู่เหนือเส้นซึ่งเป็นการผลิตสินค้าสำหรับ 1 เมตริกตัน

หมายเลข 10 แสดงถึงผลรวมเวลารอคอยในการผลิต

หมายเลข 11 แสดงถึงผลรวมของเวลาที่ใช้ในการผลิตสำหรับฟิล์ม 1 เมตริกตัน

ตัวเลขที่ได้แสดงในแผนภูมิสายธารแห่งคุณค่า จะแสดงทั้งตัวเลขของเวลาที่ใช้ไปสำหรับกิจกรรมที่ก่อให้เกิดคุณค่า เช่น รอบเวลาในการผลิต และกิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดคุณค่า เช่น เวลาในการเตรียมการเพื่อการผลิตแต่ละล็อต การรอคอยเวลาสำหรับการผลิต รวมถึงตัวแปรอื่น ๆ เช่น ปริมาณสินค้าคงคลังที่มีอยู่ในแต่ละกระบวนการ ความเร็วของเครื่องจักร เวลาการทำงานจริงของเครื่องจักร เป็นต้น

## วิเคราะห์สาเหตุที่ทำให้เกิดความสูญเปล่า เพื่อนำไปสู่การกำจัดความสูญเปล่านั้น ๆ (Fishbone Diagram)

เมื่อพบความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นแล้ว ขั้นตอนนี้จะเป็นการวิเคราะห์หาสาเหตุที่ทำให้เกิดความสูญเปล่าเหล่านั้น ซึ่งผู้วิจัยได้ใช้เครื่องมือแผนภูมิก้างปลามาใช้ เพื่อให้สามารถระบุได้ถึงรากของปัญหาที่แท้จริงนำไปสู่การกำจัดความสูญเปล่านั้น ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

## ค้นหาแนวทางในการกำจัดความสูญเปล่า เพื่อนำไปสู่การปรับปรุงกระบวนการทำงานของบริษัท TPK

เมื่อพบสาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาแล้ว ขั้นตอนนี้จะเป็นการค้นหาแนวทางในการแก้ไขปัญหาเหล่านั้น ซึ่งผู้วิจัยได้วิเคราะห์และหาแนวทางแก้ไขร่วมกับหัวหน้าของแต่ละหน่วยงาน

เนื่องจากผู้ปฏิบัติงานจริงจะทราบถึงต้นตอของปัญหาและจุดอ่อนต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในกระบวนการทำงานได้เป็นอย่างดี

**สร้างแผนภูมิสายธารแห่งคุณค่าในสถานการณ์อนาคต เพื่อคาดการณ์ผลของการปรับปรุงพัฒนากระบวนการตามแนวทางที่กำหนดไว้**

หลังจากที่พบปัญหาและแนวทางการแก้ไขปัญหาแล้ว ในขั้นตอนนี้จะทำการสร้างแผนภูมิสายธารแห่งคุณค่าในสถานการณ์อนาคต ที่แสดงถึงเวลาในการผลิตที่ลดลงหลังจากมีการปรับปรุงแล้ว เพื่อคาดการณ์ผลที่คาดว่าจะได้รับจากการดำเนินการปรับปรุงในครั้งนี้

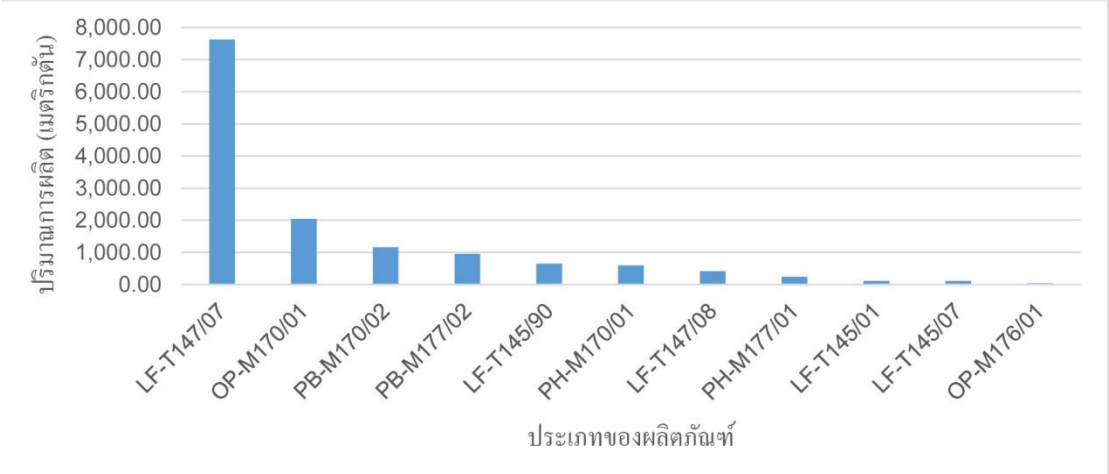
# บทที่ 4
# ผลการวิจัย

## ผลการศึกษาข้อมูลเบื้องต้นของบริษัท TPK เพื่อให้เข้าใจถึงลักษณะโดยรวมของบริษัทฯ

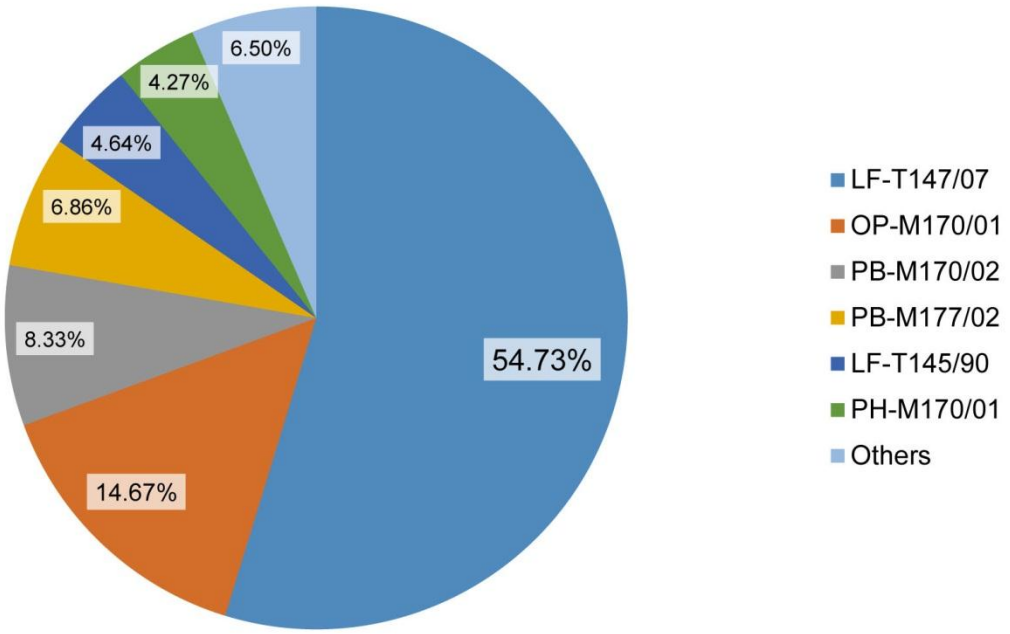
บริษัท TPK เป็นบริษัทผู้ผลิตฟิล์มสำหรับทำบรรจุภัณฑ์และฉลากผลิตภัณฑ์ยา, เวชภัณฑ์, อาหาร, เครื่องดื่ม ตลอดจนถึงสินค้าอุปโภคที่ใช้ในชีวิตประจำวัน เช่น สบู่เหลว ยาสระผม น้ำยาล้างจาน เป็นต้น ซึ่งล้วนเป็นสิ่งที่มีความสำคัญในชีวิตมนุษย์และมีความต้องการอย่างต่อเนื่อง จากการที่ธุรกิจนี้มีความเจริญเติบโตอย่างมาก บริษัทฯ จึงได้มีการก่อสร้างฐานการผลิตไปยังภูมิภาคต่าง ๆ ทั่วโลก เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและศักยภาพของบริษัทฯ ในด้านต่าง ๆ เช่น การลดต้นทุนโดยการเข้าถึงแหล่งวัตถุดิบอย่างสะดวกขึ้น การเข้าถึงกลุ่มลูกค้าและกระจายสินค้าได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

นอกจากนี้ บริษัท TPK ยังพัฒนาผลิตภัณฑ์อย่างไม่หยุดนิ่ง โดยมีการร่วมมือกันระหว่างบริษัทฯเอง ซัพพลายเออร์ และลูกค้า จากการถ่ายโอนข้อมูลข่าวสารและคิดค้นนวัตกรรม เพื่อทำให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่ดีมีคุณภาพ สร้างความสามารถในการผลิตให้ได้ผลิตผลที่มากขึ้นด้วยต้นทุนที่ต่ำลง ซึ่งนับเป็นสิ่งท้าทายในการบริหารจัดการระบบโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน

**ผลการศึกษาปริมาณการผลิตของผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ของบริษัท TPK**




ภาพที่ 4-1 ปริมาณการผลิต (เมตริกตัน) ของผลิตภัณฑ์ของบริษัท TPK ในปีงบประมาณ 2557 (1 ตุลาคม 2556 ถึง 30 กันยายน 2557)




ภาพที่ 4-2 สัดส่วนปริมาณการผลิต (เมตริกตัน) ของผลิตภัณฑ์ของบริษัท TPK ในปีงบประมาณ 2557 (1 ตุลาคม 2556 ถึง 30 กันยายน 2557)

จากภาพที่ 4-1 แสดงให้เห็นถึงปริมาณการผลิตของผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ในบริษัท TPK ซึ่งจะเห็นได้ชัดว่าฟิล์มประเภท LF-T147/ 07 มีปริมาณการผลิตสูงที่สุดถึง 7,623.05 เมตริกตันในสองปีงบประมาณล่าสุดนี้ หรือดูจากสัดส่วนในภาพที่ 4-2 พบว่ากว่าร้อยละ 54.73 เป็นการผลิตฟิล์ม LF-T147/ 07 รองลงมาคือฟิล์ม OP-M170/ 01 ร้อยละ 14.67 และ PB-M170/ 02 ร้อยละ 8.33 ตามลำดับ นอกจากนั้นเป็นฟิล์มประเภทอื่น ๆ

**ผลการศึกษาผลิตภัณฑ์ที่เลือกมาใช้ในการศึกษาวิจัยนี้**

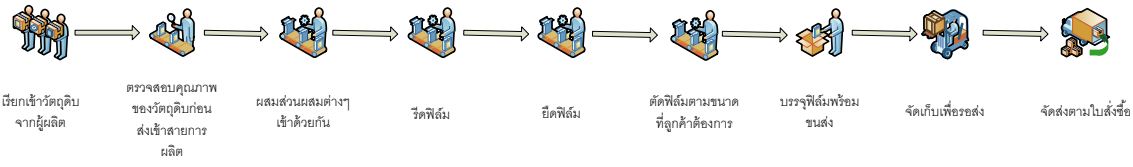
จากภาพที่ 4-2 พบว่าผลิตภัณฑ์ที่มีปริมาณการผลิตสูงสุด คือ LF-T147/ 07 หรือ ฟิล์มที่เรียกว่า Shrink Film คุณสมบัติของฟิล์มชนิดนี้ คือใช้สำหรับเคลือบตัวผลิตภัณฑ์เพื่อช่วยให้ตัวผลิตภัณฑ์มีความโดดเด่น และสร้างความดึงดูดให้แก่ผู้บริโภคได้ ฟิล์มชนิดนี้ได้นำไปประยุกต์ใช้กับผลิตภัณฑ์ที่หลากหลาย ตัวอย่าง เช่น ผลิตภัณฑ์อาหารและเครื่องดื่ม ผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพและความงาม เป็นต้น คุณลักษณะมีตามที่จะกล่าว ดังนี้

- ฟิล์มสามารถห่อหุ้มตัวผลิตภัณฑ์ได้ทั้งหมด ซึ่งผู้ผลิตสามารถพิมพ์ข้อความหรือข้อมูลของตัวผลิตภัณฑ์ เพื่อสื่อสารกับผู้บริโภคโดยตรงได้
- สามารถพิมพ์สีเพื่อสร้างความโดดเด่นให้กับผลิตภัณฑ์ได้

- ฟิล์มสามารถนำไปปรับใช้ตามรูปทรงของผลิตภัณฑ์ที่มีความหลากหลายในยุคปัจจุบันได้

ภาพที่ 4-3 อย่างผลิตภัณฑ์ Shrink Film

สำหรับกระบวนการผลิตนั้นจะเริ่มตั้งแต่การรับเข้าวัตถุดิบจากผู้ส่งมอบ ที่มีความเชื่อถือได้และสามารถส่งมอบวัตถุดิบที่มีคุณภาพตรงตามที่ต้องการในเวลาที่กำหนดจากนั้นจะมีการตรวจสอบคุณภาพของวัตถุดิบโดยแผนกควบคุมคุณภาพ เพื่อสร้างความมั่นใจและลดปัญหาของเสียที่เกิดจากวัตถุดิบที่ไม่ตรงตามกำหนด เมื่อได้ผ่านการตรวจสอบแล้ว วัตถุดิบต่าง ๆ จะถูกนำไปผสมรวมกันตามสูตรการผลิตและเข้าสู่กระบวนการรีดฟิล์มและยืดฟิล์มให้ได้ความหนาตามที่ลูกค้าต้องการ เมื่อได้ฟิล์มออกมาเป็นม้วนใหญ่แล้ว ฟิล์มก็จะถูกลำเลียงไปที่แผนกตัดฟิล์ม เพื่อทำการตัดด้วยเครื่องจักรให้ได้ขนาดตามที่ลูกค้าต้องการ และบรรจุฟิล์มให้ได้ตามมาตรฐานพร้อมสำหรับการจัดส่ง ซึ่งหลังจากขั้นตอนนี้ สินค้าสำเร็จรูปจะถูกขนส่งตรงไปยังลูกค้าหรือถูกจัดเก็บไว้ในคลังสินค้าเพื่อรอทำการจัดส่งต่อไป

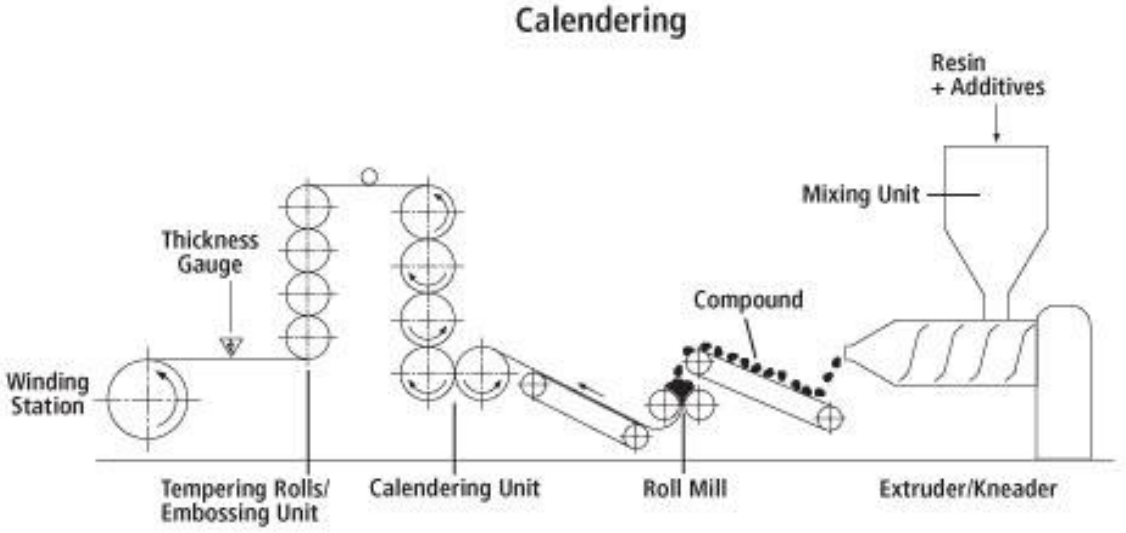



ที่มา: การสังเกตของผู้วิจัย

ภาพที่ 4-4 กระบวนการในการผลิตของผลิตภัณฑ์ Shrink film

เครื่องจักรที่ใช้ในการผลิตฟิล์ม LF-T147/ 07 จะใช้เครื่องจักรทั้งหมด 3 เครื่อง คือ K03 (Calendering) ที่ทำหน้าที่รีดฟิล์ม R02 (Transverse-direction Orienting; TDO) ที่ทำหน้าที่ยืดฟิล์ม และ RS08 (Slitter) ที่ทำหน้าที่ตัดฟิล์ม ซึ่งจะอธิบายตามขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1. การทำงานของเครื่อง K03 (Calendering) ที่ใช้ในการรีดฟิล์ม เริ่มตั้งแต่การใส่ PVC Resin และส่วนผสมวัตถุดิบตามสูตรการผลิต จากนั้นเครื่องจักรจะทำการกวนส่วนผสมเข้าด้วยกัน และส่วนผสมนั้นจะออกมาจากเครื่อง Kneader ในลักษณะที่เป็นก้อนเล็ก ๆ และทำการรีดฟิล์มด้วยอุณหภูมิ180 องศาเซลเซียส เพื่อให้ฟิล์มออกมามีความหนาตามที่วางแผนไว้ โดยจะมีความหนาประมาณ 2.6 เท่า (Stretch Ratio) ของความหนาที่ลูกค้าต้องการ ซึ่งฟิล์มที่ออกมาจะเป็นม้วนฟิล์มจะเรียกว่า “Base Film” เพื่อเตรียมลำเลียงเข้าสู่ขั้นตอนต่อไป

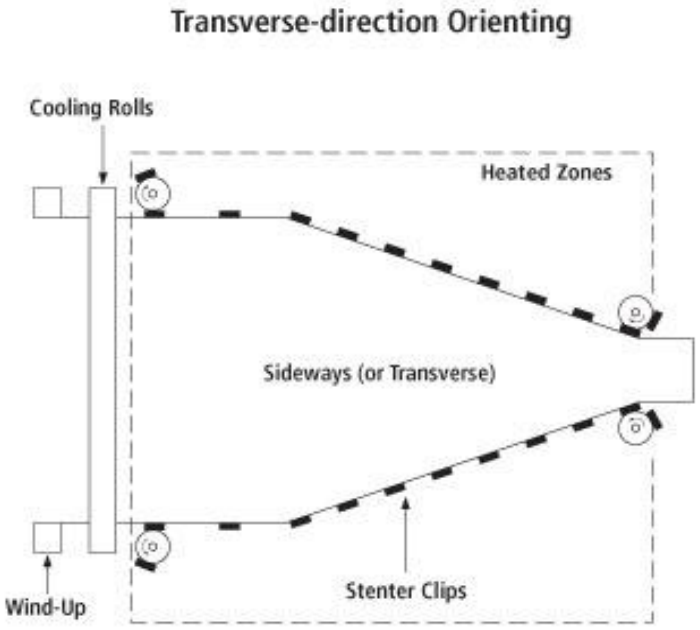



ที่มา: เวปไซด์ของบริษัท TPK

ภาพที่ 4-5 การทำงานของเครื่องจักรในขั้นตอนรีดฟิล์ม (Calendering)

2. การทำงานของเครื่อง R02 (Transverse-direction Orienting; TDO) เมื่อได้ม้วนฟิล์มที่ออกมาจากขั้นตอนการรีดแล้ว ม้วนฟิล์มจะถูกลำเลียงเข้าสู่เครื่อง R02 เพื่อทำการยืดให้มีความกว้างตามที่วางแผนไว้ รวมถึงจะทำให้ได้ความหนาตามที่ลูกค้าต้องการ เนื่องจากได้มีการคำนวณอัตรา Stretch Ratio ไว้เผื่อตั้งแต่ขั้นตอนการรีดฟิล์มแล้ว ดังภาพที่ 4-6 ฟิล์มที่ได้จากขั้นตอนการรีดได้ถูกลำเลียงเข้าสายพาน โดยผ่านลูกกลิ้งที่มีอุณหภูมิสูง จนฟิล์มเกิดการขยายตัวตามแนวนอนทำให้ฟิล์มมีความบางลดลง 2.6 เท่า เทียบเท่ากับความหนาที่ลูกค้าต้องการและทำให้ฟิล์มมีขนาดกว้างขึ้น และ

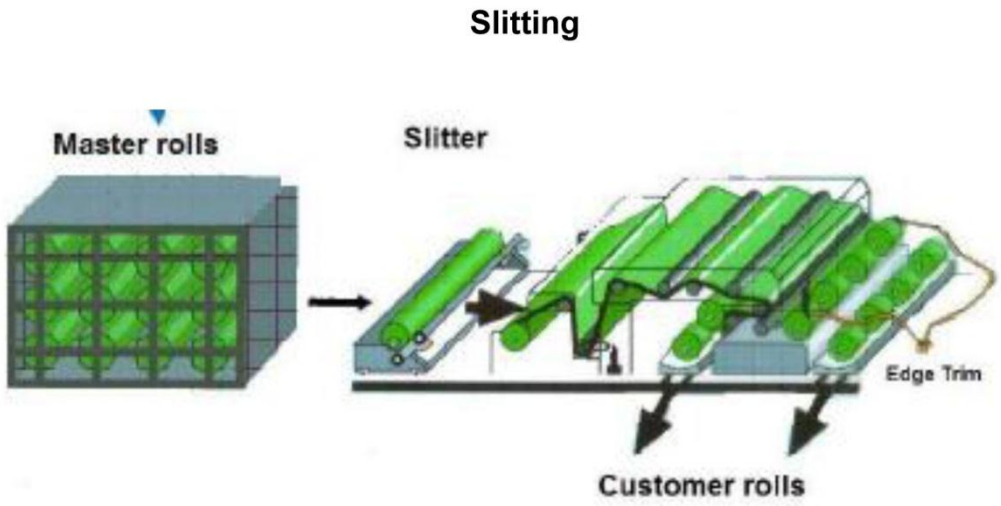
ฟิล์มจะค่อย ๆ มีอุณหภูมิลดลงจนเมื่อสุดสายพาน ฟิล์มนั้นจะถูกม้วนเข้าอีกครั้งด้วยแกนที่มีความเย็น เป็นการคงรูปของฟิล์มไว้ ฟิล์มที่ได้จากขั้นตอนนี้ จะเรียกว่า “Master Roll”




ที่มา: เวปไซด์ของบริษัท TPK

ภาพที่ 4-6 การทำงานของเครื่องจักรในขั้นตอนยืดฟิล์ม (Transverse-direction Orienting)

3. การทำงานของเครื่อง RS08 (Slitter) เริ่มจากการนำ Master Roll ที่ได้จากการยืดฟิล์มมาเข้าเครื่องตัด RS08 ซึ่งจะทำให้ได้ฟิล์มตามความหนา ความกว้าง ความยาว ตามที่ลูกค้าต้องการ ในขั้นตอนนี้ เมื่อเครื่องทำการตัดในแต่ละครั้ง จะต้องมีการหยุดเครื่อง เพื่อให้พนักงานทำการบรรจุฟิล์มตามขั้นตอนต่อไป และตั้งค่าเครื่องจักรใหม่เพื่อรองรับความต้องการของการวางแผนครั้งต่อไป ทำให้เครื่องจักรในส่วนงานนี้มีผลิตภาพต่ำกว่าเครื่องจักรที่ใช้ในการรีดฟิล์มและยืดฟิล์ม ที่สามารถเดินเครื่องจักรได้อย่างต่อเนื่อง




ที่มา : เวปไซด์ของบริษัท TPK

ภาพที่ 4-7 การทำงานของเครื่องจักรในขั้นตอนตัดฟิล์ม (Slitting)

**ผลการศึกษากำลังการผลิตของเครื่องจักรและพนักงาน**

จากการศึกษากำลังการผลิตของเครื่องจักรและพนักงาน สามารถสรุปตามตารางได้ ดังนี้

ตารางที่ 4-1 กำลังการผลิตของเครื่องจักรต่าง ๆ

| Machine | K03 | R02 | RS08 |
|---|---|---|---|
| Thickness (μm) | 102 | 39 | 39 |
| Width (mm) | 1,800 | 4,600 | 4,600 |
| Density (g/ cm3) | 1.305 | 1.305 | 1.305 |
| Line Speed (m/ min) | 120 | 120 | 92 |
| Yield | 95% | 90% | 90% |
| Net Output (kg/ hr) | 1,638.85 | 1,517.08 | 1,163.09 |

ที่มา: นายรณรงค์ ปรีชากุล (ผู้จัดการฝ่ายผลิตของบริษัท TPK)

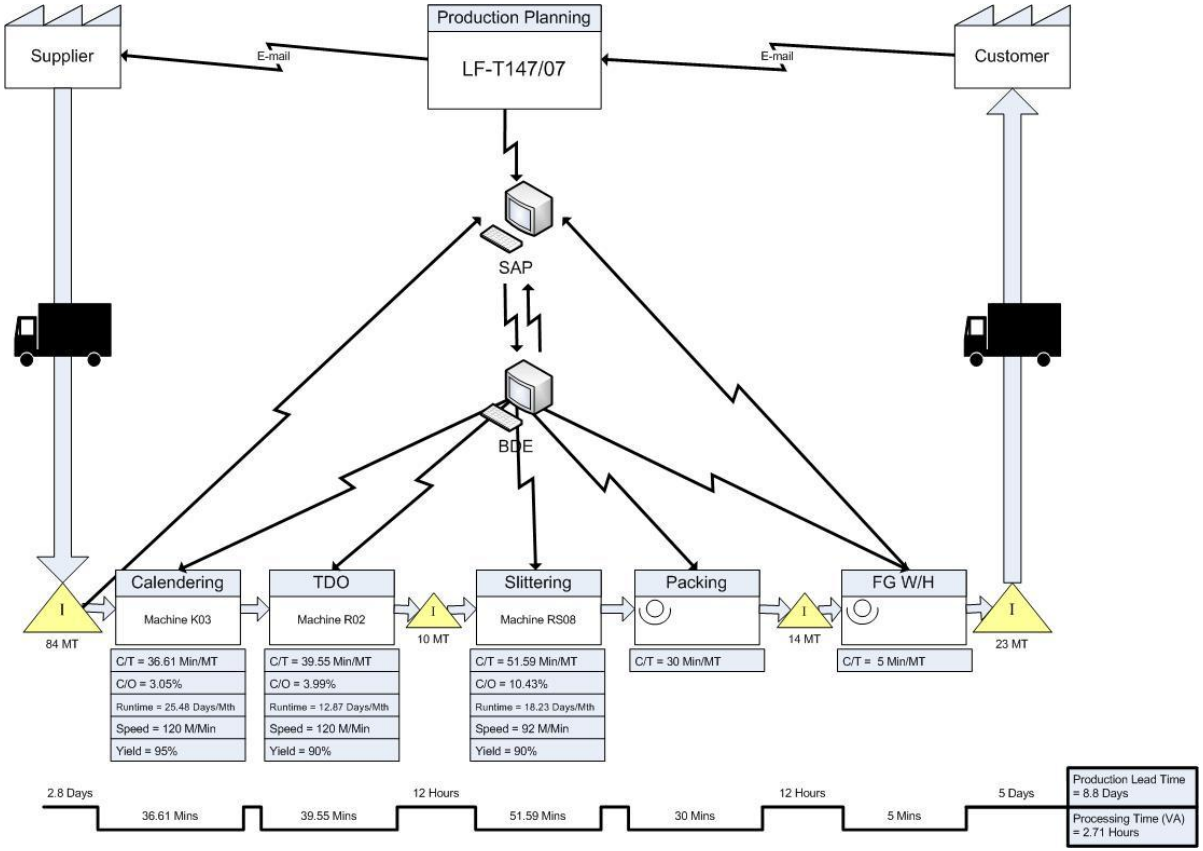
ตารางที่ 4-2 ผลการจับเวลากระบวนการบรรจุฟิล์มของพนักงาน

| **ครั้งที่** | **เวลา (นาที)** |
|---|---|
| 1 | 31 |
| 2 | 31 |
| 3 | 28 |
| 4 | 31 |
| 5 | 31 |
| 6 | 31 |
| 7 | 29 |
| 8 | 29 |
| 9 | 30 |
| 10 | 28 |

ที่มา: การสังเกตของผู้วิจัย

จากตารางที่ 4-2 จากการสังเกตทั้งหมด 10 ครั้งในกระบวนการบรรจุฟิล์มจะพบว่ามีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 30 นาทีต่อการบรรจุฟิล์ม 1,000 กิโลกรัม และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.2867 เนื่องจากกระบวนการนี้ต้องใช้แรงงานคนจึงต้องอาศัยการสังเกตของผู้ทำการวิจัยเอง

**ผลการสร้างแผนภูมิสายธารแห่งคุณค่าในสถานการณ์ปัจจุบัน เพื่อแสดงถึงกระบวนการทั้งหมดตั้งแต่ต้นน้ำจนถึงปลายน้ำ**




ภาพที่ 4-8 แผนภูมิสายธารแห่งคุณค่าในสถานการณ์ปัจจุบันของการผลิตฟิล์ม LF-T147/ 07 ในบริษัท TPK

จากภาพที่ 4-8 แสดงให้เห็นถึงขั้นตอนและกระบวนการไหลดังต่อไปนี้

1. คำสั่งซื้อจากลูกค้าส่งถึงแผนกวางแผนการผลิตโดยผ่านการแปลงข้อมูลโดยแผนกบริการลูกค้าตามสัญลักษณ์ Customer ส่งข้อมูลไปยัง Production Planning

2. แผนกวางแผนการผลิต สั่งซื้อวัตถุดิบจากซัพพลายเออร์ผ่านทางอีเมลล์ และปล่อยแผนการผลิตลงสู่ฝ่ายผลิตโดยระบบ SAP จากนั้นข้อมูลจะถูกแปลงเข้าสู่ระบบ BDE ตามสัญลักษณ์ Production Planning ส่งข้อมูลในแนวดิ่งไปยังระบบ SAP และ ระบบ BDE ตามลำดับ

3. ซัพพลายเออร์จัดส่งวัตถุดิบครั้งละ 84 เมตริกตันต่อครั้ง โดยปริมาณการใช้คือ 30 เมตริกตันต่อ 1 วัน ซึ่งสามารถใช้ได้ 2.8 วัน

4. ในกระบวนการรีดฟิล์มใช้เวลากับกิจกรรมที่ก่อให้เกิดคุณค่า 36.61 นาที

5. ในกระบวนการยืดฟิล์มใช้เวลากับกิจกรรมที่ก่อให้เกิดคุณค่า 39.55 นาที

6. หลังจากกระบวนการยืดฟิล์ม จะมีงานระหว่างทำ (Work in Process; WIP) 10 เมตริกตัน ซึ่งใช้เวลารอคอย 12 ชั่วโมง เนื่องจากในขั้นตอนถัดไปคือขั้นตอนการตัดฟิล์มมีการใช้เวลาตั้งใบมีดให้ตรงตามความต้องการของลูกค้าที่หลากหลาย เป็นเวลานาน ทำให้เกิดคอขวดในระหว่าง 2 กระบวนการนี้

7. ในกระบวนการตัดฟิล์มใช้เวลากับกิจกรรมที่ก่อให้เกิดคุณค่า 51.59 นาที

8. ในกระบวนการบรรจุฟิล์มใช้เวลาเฉลี่ยประมาณ 30 นาทีต่อเมตริกตัน

9. เมื่อเสร็จสิ้นกระบวนการบรรจุฟิล์มแล้ว จะเกิดสินค้าคงคลังรอเคลื่อนย้าย 14 เมตริกตันอันเกิดจากสินค้าที่ผลิตเสร็จในช่วงเวลากลางคืน ซึ่งเป็นเวลาที่แผนกคลังสินค้าไม่มีการทำงาน ทำให้สูญเสียเวลารอคอยเคลื่อนย้ายฟิล์ม 12 ชั่วโมง

10. ในกระบวนการจัดเก็บสินค้าสำเร็จรูปใช้เวลาเฉลี่ยประมาณ 5 นาทีต่อเมตริกตัน

11. สินค้าสำเร็จรูปจะมี 23 เมตริกตันต่อวัน และจะอยู่ในคลังสินค้าเป็นเวลาเฉลี่ย 5 วัน เพื่อรอทำการจัดส่งต่อไป

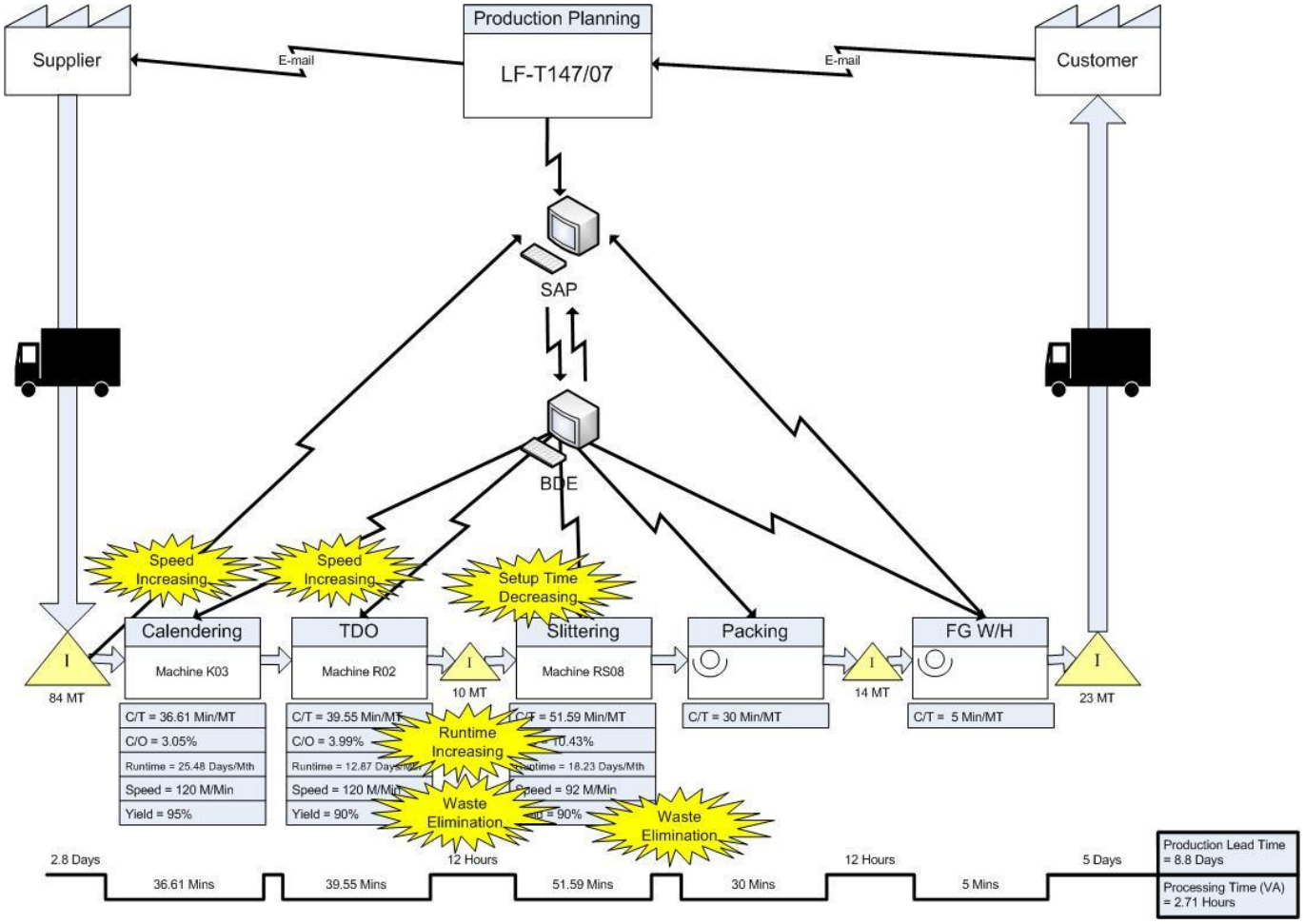
หลังจากการวิเคราะห์แผนภูมิสายธารแห่งคุณค่าในสถานการณ์ปัจจุบันแล้วทำให้พบประเด็นที่ต้องจัดทำและแก้ไข (Burst) ดังต่อไปนี้

1. การเพิ่มความเร็วของเครื่องจักร (Speed Increasing) ในเครื่องจักร K03 ในกระบวนการยืดฟิล์มและ R02 ในกระบวนการรีดฟิล์ม เนื่องจากพบว่าความสามารถของเครื่องจักรยังเร็วได้มากกว่า 120 เมตรต่อนาที

2. การลดเวลาการตั้งค่าใบมีดในกระบวนการตัดฟิล์ม (Setup Time Decreasing) เนื่องจากกว่าร้อยละ 10.43 ของเวลาการทำงานในการะบวนการนี้ใช้ไปกับการตั้งค่าใบมีดซึ่งถ้าสามารถลดเวลาในส่วนนี้ได้ก็จะทำให้เพิ่มผลผลิตและลดเวลานำได้

3. เพิ่มเวลาการทำงานของกระบวนการยืดฟิล์ม (Runtime Increasing) จากแผนภูมิสายธารแห่งคุณค่าในสถานการณ์ปัจจุบันพบว่าเวลาการทำงานของเครื่องจักร R02 มีเพียง 12.87 วันต่อเดือนเท่านั้นซึ่งวันทำงานที่สูญเสียไปเกิดจากสาเหตุต่าง ๆ เช่น การซ่อมบำรุงเชิงป้องกัน การทำการปรับปรุงผลิตภัณฑ์ การทำความสะอาดเครื่องจักร การหยุดเครื่องจักรโดยไม่ได้คาดหมายเครื่องจักรเสีย และปัญหาที่เกิดขึ้นจากการปฏิบัติงาน

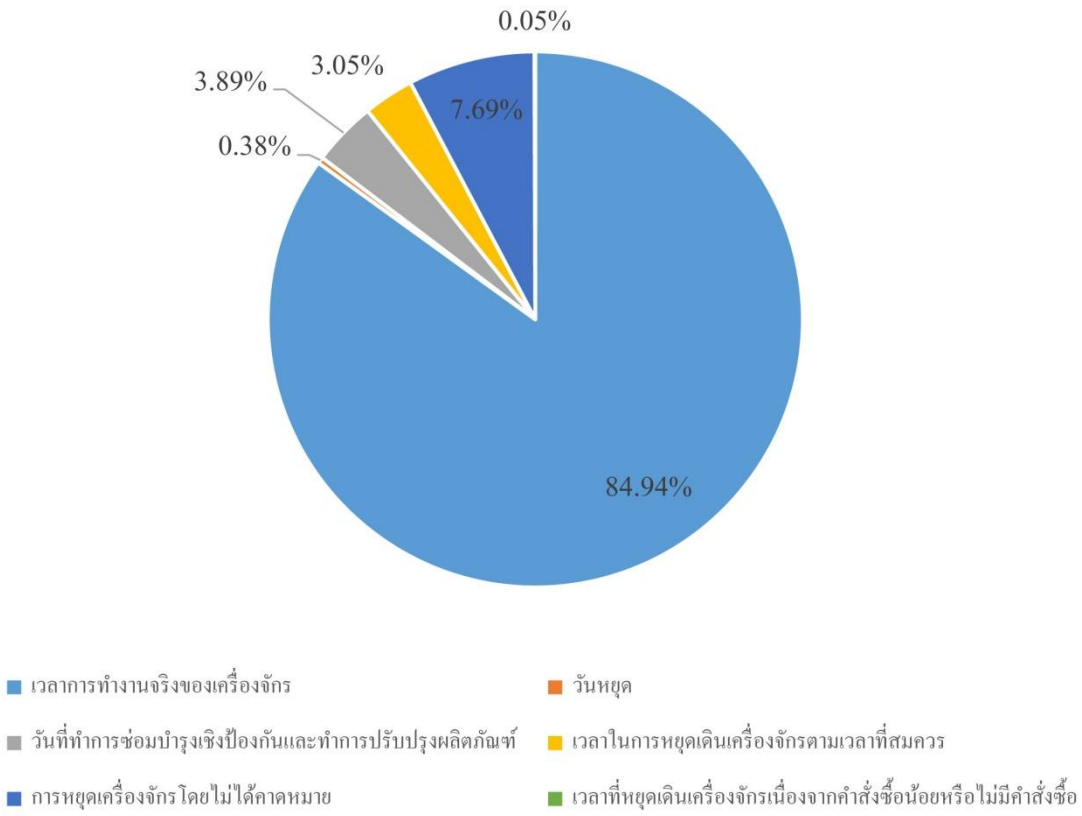
4. การลดความสูญเปล่าสิ้นเปลือง (Waste Elimination) จากอัตราส่วนของปริมาณของดีที่ได้จากการผลิตกับปริมาณวัตถุดิบที่ใช้ไป (Yield) ของเครื่องจักร R02 ในกระบวนการยืดฟิล์มและกระบวนการตัดฟิล์มของเครื่องจักร RS08 คือร้อยละ 90 ซึ่งถ้าหากลดของเสียจากกระบวนการได้ก็จะเพิ่มอัตราส่วนของปริมาณของดีส่งผลให้ผลผลิตมาก



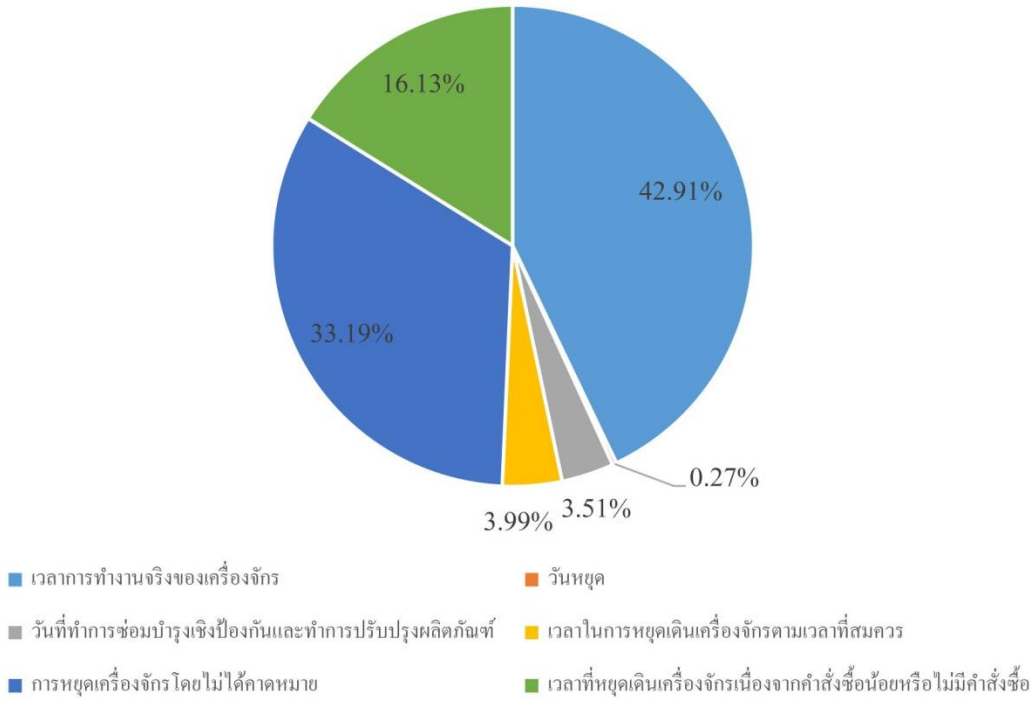

ภาพที่ 4-9 ประเด็นที่ต้องจัดทำและแก้ไขหลังจากมีการทำแผนภูมิสายธารแห่งคุณค่าในสถานการณ์ปัจจุบัน

**ผลการวิเคราะห์สาเหตุที่ทำให้เกิดความสูญเปล่า เพื่อนำไปสู่การกำจัดความสูญเปล่านั้น ๆ**

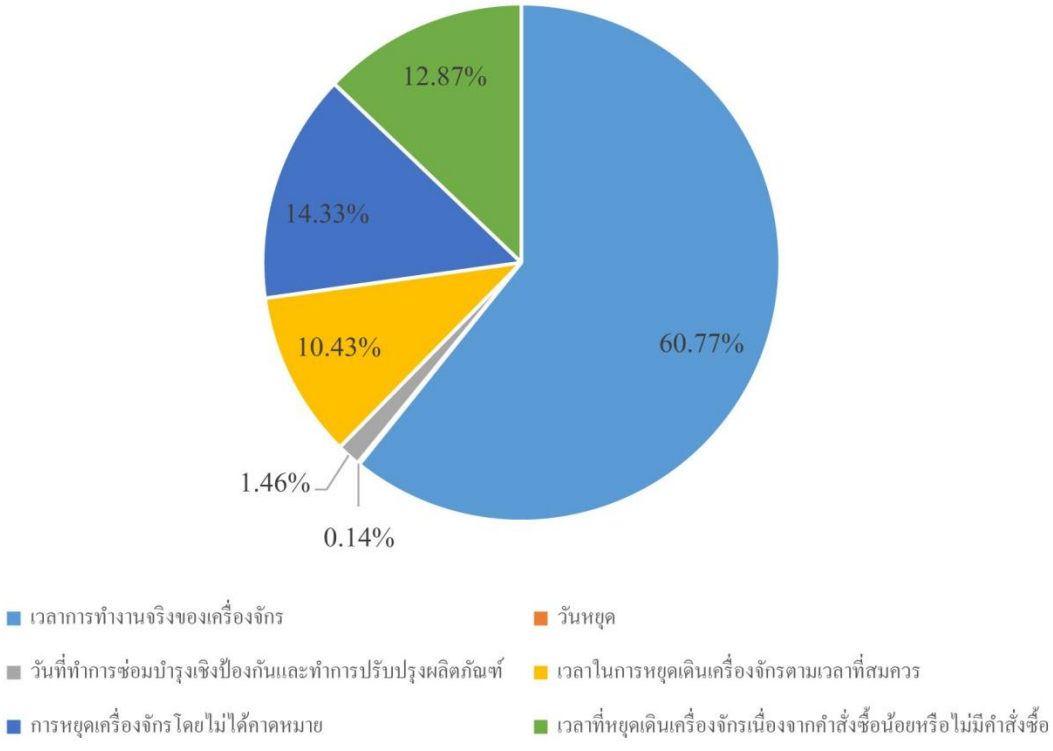
การวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาระยะเวลาการเดินเครื่องจักร (Run Time) เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและประสิทธิผล โดยการลดปริมาณของเสียจากการปฏิบัติงาน ซึ่งมีการนำข้อมูลการเดินเครื่องจักรในรอบระยะเวลา 1 ปี มาวิเคราะห์หาสาเหตุเพื่อหาแนวทางการเพิ่มสัดส่วนระยะเวลาการเดินเครื่องจักร และลดปริมาณของเสีย สามารถสรุปได้ ดังนี้




ภาพที่ 4-10 สัดส่วนเวลาการทำงานของเครื่องจักร K03 ซึ่งใช้ในกระบวนการรีดฟิล์ม

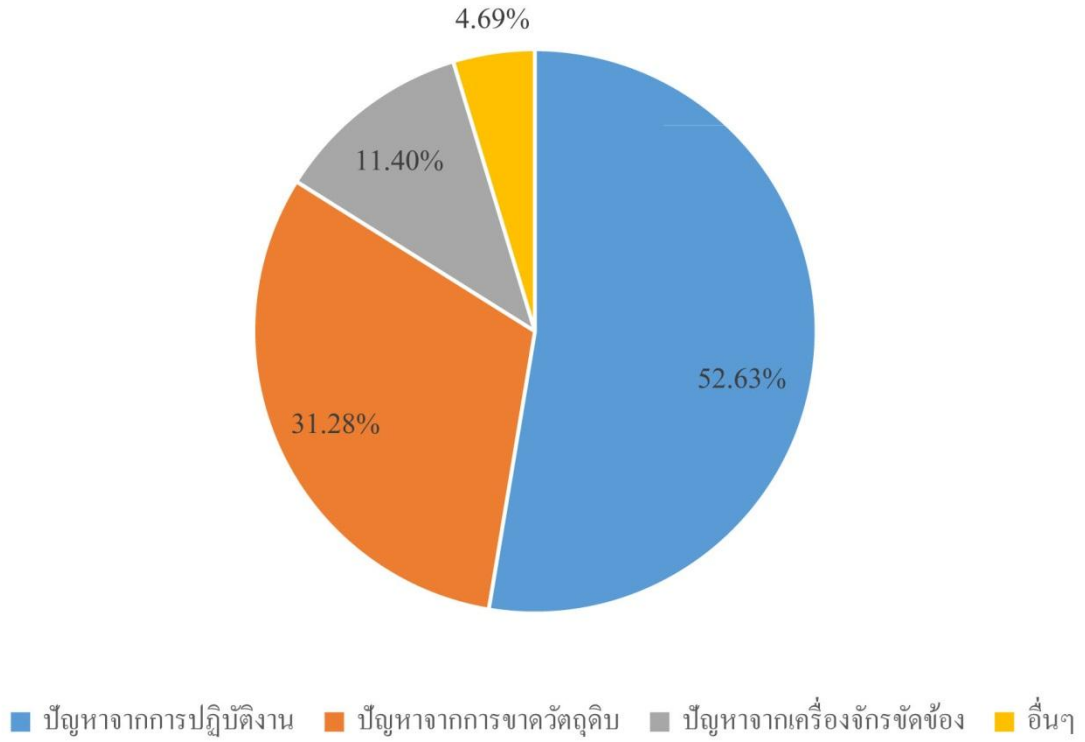



ภาพที่ 4-11 สัดส่วนเวลาการทำงานของเครื่องจักร R02 ซึ่งใช้ในกระบวนการยืดฟิล์ม




ภาพที่ 4-12 สัดส่วนเวลาการทำงานของเครื่องจักร RS08 ซึ่งใช้ในกระบวนการตัดฟิล์ม

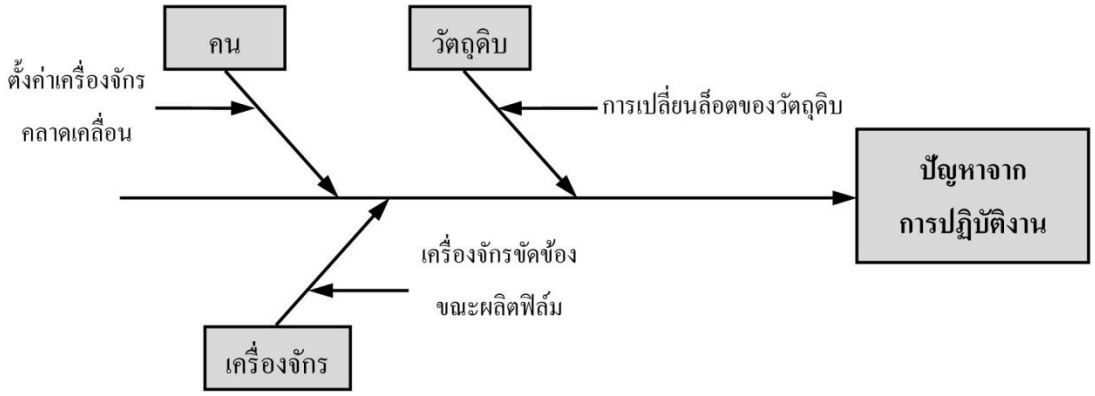
จากภาพที่ 4-10 4-11 และ 4-12 เครื่องจักรทั้ง 3 เครื่องต่างก็มีปัญหาการหยุดชะงักที่ก่อให้เกิดความสูญเปล่ามากน้อยแตกต่างกัน โดยเฉพาะเครื่องจักร R02 ซึ่งใช้ในกระบวนการยืดฟิล์มนั้นมีเวลาการหยุดเครื่องจักรโดยไม่ได้คาดหมายกว่าร้อยละ 33 ของเวลาการผลิตทั้งหมด ซึ่งก่อให้เกิดความสูญเปล่าเป็นปริมาณมาก หากทำการวิเคราะห์ข้อมูลในเชิงที่ลึกมากขึ้นในส่วนของการหยุดเครื่องจักรโดยไม่ได้คาดหมายของเครื่องจักร R02 นั้น จะสามารถแสดงได้ตามแผนภูมิดังต่อไปนี้




ภาพที่ 4-13 ปัญหาการหยุดชะงักของเครื่องจักร R02 ในกระบวนการยืดฟิล์ม

สรุปได้ว่าส่วนใหญ่การหยุดชะงักของเครื่องจักร R02 ในกระบวนการยืดฟิล์มนั้นเกิดปัญหาจากการปฏิบัติงานถึงร้อยละ 52.63 รองลงมาคือปัญหาจากการขาดวัตถุดิบกว่าร้อยละ 31.28

จึงนำปัญหาเหล่านี้มาวิเคราะห์หาสาเหตุด้วยแผนผังก้างปลา ซึ่งจะทำให้ทราบถึงรากของปัญหาที่แท้จริงที่ซ่อนอยู่ในกระบวนการการผลิต เพื่อนำสาเหตุเหล่านั้นไปใช้เป็นปัจจัยหลักในการค้นหาแนวทางการแก้ไขปัญหาที่ถูกต้องต่อไป โดยการวิเคราะห์สาเหตุของทั้ง 2 ปัญหาจะแสดงในแผนผังก้างปลาดังต่อไปนี้



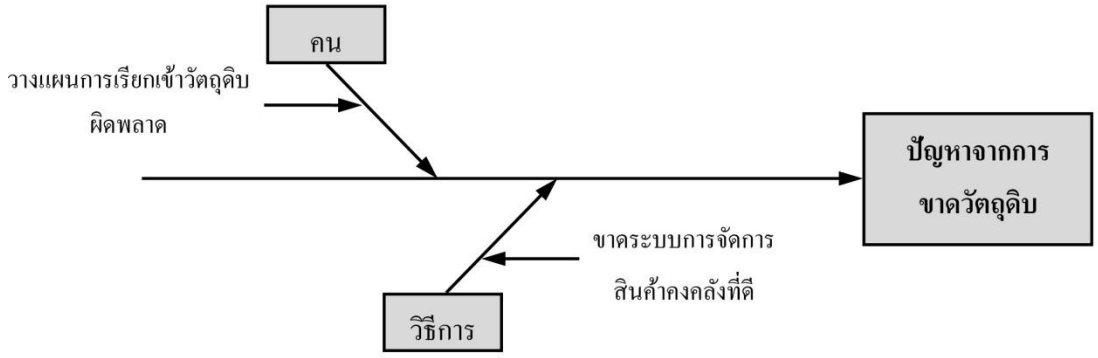

ภาพที่ 4-14 แผนผังก้างปลาแสดงสาเหตุของปัญหาจากการปฏิบัติงาน

สำหรับปัญหาจากการปฏิบัติงานนั้น ทำให้เกิดความสูญเปล่าจากปริมาณของของเสียที่มีจำนวนมาก ซึ่งจากการทำแผนผังก้างปลาทำให้สรุปต้นตอสาเหตุของปัญหาได้ ดังนี้

**สาเหตุจากคน** มาจากการตั้งค่าเครื่องจักรคาดเคลื่อน ความผิดพลาดนี้ส่งผลให้เกิดปริมาณของเสียเนื่องจากกระบวนการยืดฟิล์มถึงแม้ว่าจะใช้เครื่องจักรทำงานเป็นหลัก แต่ในการตั้งค่าเครื่องจักรนั้นใช้แรงงานคน ซึ่งต้องอาศัยความรู้ ความใส่ใจในการทำงาน ไม่อย่างนั้นก็จะทำให้ผลผลิตออกมาไม่ได้ตามคุณภาพและคุณลักษณะที่ลูกค้าต้องการ

**สาเหตุจากวัตถุดิบ** เนื่องจากวัตถุดิบเป็นเหมือนต้นทางของสายการผลิต คุณภาพของวัตถุดิบจึงส่งผลต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์เช่นกัน ซึ่งปัญหามักมาจากการเปลี่ยนล็อตของวัตถุดิบ ซึ่งทำให้มีโอกาสที่จะเกิดสิ่งเจือปนในระหว่างการเติมวัตถุดิบได้ อันก่อให้เกิดของเสียเมื่อนำวัตถุดิบนั้นเข้าสู่กระบวนการผลิต

**สาเหตุจากเครื่องจักร** จากที่กล่าวแล้วว่าในกระบวนการยืดฟิล์มนั้นใช้เครื่องจักรทำงานเป็นหลัก ดังนั้นเมื่อเครื่องจักรขัดข้องขณะผลิตฟิล์ม จึงส่งผลกระทบโดยตรงต่อคุณภาพและปริมาณของผลผลิต หลายครั้งทำให้ไม่สามารถทำการผลิตได้ เกิดความสูญเปล่าในเรื่องการรอคอยการผลิต ทำให้เกิดความล่าช้าในการส่งมอบของให้กับลูกค้าอีกด้วย




ภาพที่ 4-15 แผนผังก้างปลาแสดงสาเหตุของปัญหาจากการขาดวัตถุดิบ

สำหรับปัญหาจากการขาดวัตถุดิบนั้น ทำให้เกิดความสูญเปล่าจากการรอคอย ไม่สามารถดำเนินการผลิตในกระบวนการถัดไปได้ เกิดความล่าช้าในการส่งมอบผลิตภัณฑ์ให้กับลูกค้าซึ่งจากการทำแผนผังก้างปลาทำให้สรุปต้นตอสาเหตุของปัญหาได้ ดังนี้

**สาเหตุจากคน** มาจากการวางแผนการเรียกเข้าวัตถุดิบผิดพลาด ซึ่งสาเหตุหลักนั้นมาจากการสื่อสารที่ไม่มีประสิทธิภาพของคนระหว่างแผนกต่าง ๆ เช่นแผนกวางแผนการผลิต แผนกจัดซื้อ และแผนกจัดเก็บวัตถุดิบ

**สาเหตุจากวิธีการ** จากการศึกษาถึงวิธีการของการจัดการสินค้าคงคลังในบริษัท TPK นั้น พบว่ามีการจัดเก็บข้อมูลด้วยการกรอกปริมาณสินค้าคงคลังด้วยพนักงานเอง ดังนั้นก่อให้เกิดตัวเลขปริมาณสินค้าคงคลังคลาดเคลื่อนได้ง่าย เนื่องจากมีพนักงานหลายคนและหลากหลายเวลาการทำงาน ซึ่งหากปรับวิธีการให้เป็นการถ่ายโอนข้อมูลด้วยระบบสารสนเทศที่แสดงปริมาณสินค้าคงคลังอย่างถูกต้องและเชื่อถือได้ ก็จะทำให้ลดความคาดเคลื่อนที่นำไปสู่ปัญหาการขาดวัตถุดิบได้

## ผลการค้นหาแนวทางในการกำจัดความสูญเปล่า เพื่อนำไปสู่การปรับปรุงกระบวนการทำงาน ของบริษัท TPK

1. สาเหตุจากคนตั้งค่าเครื่องจักรคลาดเคลื่อน สามารถแก้ปัญหาได้โดยการทำจัดคู่มือการปฏิบัติงาน (Work Instruction) เพื่อให้พนักงานทุกคนโดยเฉพาะพนักงานใหม่ ได้ทราบถึงวิธีการตั้งค่าเครื่องจักรที่ถูกต้อง รวมไปถึงมีการฝึกอบรมพนักงานทุกคนให้เข้าใจถึงวิธีการใช้เครื่องจักรและการตั้งค่าเครื่องจักรให้เหมาะสมกับการผลิตฟิล์ม LF-T147/ 07 ซึ่งคาดว่าในอนาคตจะช่วยลดปริมาณของเสียที่เกิดจากคนตั้งค่าเครื่องจักรคลาดเคลื่อนได้

2. สาเหตุจากการเปลี่ยนล็อตของวัตถุดิบ สามารถแก้ปัญหาได้โดยให้แผนกควบคุมคุณภาพเข้ามาตรวจสอบอย่างเข้มงวดก่อนมีการนำวัตถุดิบนั้น ๆ มาใช้งาน เพราะการที่วัตถุดิบมีคุณภาพที่เปลี่ยนไป จะส่งผลกระทบต่อคุณภาพฟิล์มได้ ก่อให้เกิดของเสีย และความสูญเปล่าจากการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นจากการไม่ตรวจสอบวัตถุดิบที่นำมาใช้ตั้งแต่ขั้นตอนแรก ซึ่งหากอนาคตมีการควบคุมปริมาณของเสียในกระบวนการยืดฟิล์มให้ไม่เกินร้อยละ 5 จะทำให้ได้ผลิตผลที่มากขึ้น ดังจะแสดงในตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 4-3 ผลผลิตที่ได้จากการผลิตของเครื่องจักรทั้ง 3 เครื่อง

| | **ก่อนการปรับปรุง** | | **หลังการปรับปรุง** | |
|---|---|---|---|---|
| **เครื่องจักร** | **Yield** | **ผลผลิตที่ได้ (กก./ ชม.)** | **Yield** | **ผลผลิตที่ได้ (กก./ ชม.)** |
| K03 | 95% | 1,638.85 | 95% | 1,638.85 |
| R02 | 90% | 1,517.08 | 95% | 1,601.36 |
| RS08 | 90% | 1,163.09 | 95% | 1,227.71 |

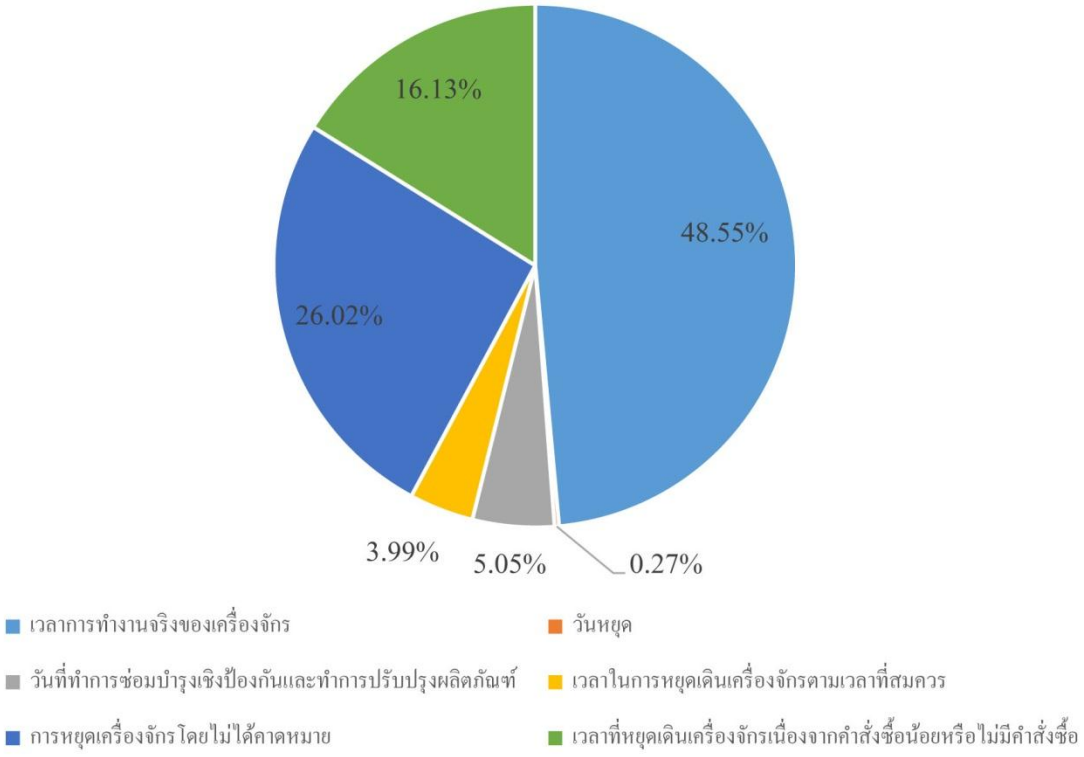
3. สาเหตุจากเครื่องจักรขัดข้องขณะผลิตฟิล์ม สามารถแก้ไขปัญหาได้โดยเพิ่มการซ่อมบำรุงให้บ่อยมากขึ้น มีการหมั่นตรวจสภาพเครื่องจักรอยู่เสมอก่อนการใช้งาน เพราะหากเครื่องจักรขัดข้องระหว่างการผลิตแล้ว จะทำให้เกิดของเสีย เกิดความสูญเปล่าจากการรอคอยในการซ่อมเครื่องจักรเมื่อเกิดเหตุการณ์ที่ไม่คาดคิดขึ้น รวมถึงสิ้นเปลืองวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตนั้นอีกด้วย

ตารางที่ 4-4 ความถี่ในการหยุดเดินเครื่องจักรตามแผนงานประจำปี

| | **ก่อนการปรับปรุง** | | **หลังการปรับปรุง** | |
|---|---|---|---|---|
| **แผนการหยุดเครื่องจักร** | **ความถี่** | **เวลาที่ใช้ (ชั่วโมง)** | **ความถี่** | **เวลาที่ใช้ (ชั่วโมง)** |
| ทำการซ่อมบำรุงเชิงป้องกัน | 29 | 268.67 | 44 | 403.00 |
| ทำการปรับปรุงผลิตภัณฑ์ | 6 | 39.17 | 6 | 39.17 |

จากตารางที่ 4-4 แสดงความถี่ในการหยุดเดินเครื่องจักรตามแผนงานประจำปี ตามแผนการหยุดเครื่องจักรก่อนการปรับปรุงพบว่า มีการทำการซ่อมบำรุงเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance; PM) 29 ครั้งต่อปี ซึ่งหากมีการเพิ่มความถี่ในการซ่อมบำรุงขึ้นร้อยละ 50 เป็น 44 ครั้ง

ต่อปี ก็จะช่วยลดปัญหาจากการปฏิบัติงานซึ่งมีสาเหตุมาจากเครื่องจักรขัดข้องขณะผลิตฟิล์มได้เช่นกัน ดังจะแสดงในสัดส่วนระยะเวลาการเดินเครื่องจักรดังนี้




ภาพที่ 4-16 สัดส่วนเวลาการเดินเครื่องจักร R02 หลังจากทำการปรับปรุงกระบวนการซ่อมบำรุงเชิงป้องกัน

จากภาพที่ 4-16 พบว่าการเพิ่มของสัดส่วนของวันที่ทำการซ่อมบำรุงเชิงป้องกันและทำการปรับปรุงผลิตภัณฑ์จากเดิมร้อยละ 3.51 เป็น ร้อยละ 5.05 ทำให้สัดส่วนของการหยุดเครื่องจักรโดยไม่ได้คาดหมายลดลงด้วยจากร้อยละ 33.19 เป็น ร้อยละ26.02 และภาพรวมของเวลาการทำงานจริงของเครื่องจักรก็เพิ่มขึ้นจากร้อยละ 42.91 เป็น 48.55 อีกด้วย ซึ่งนั่นทำให้ได้ปริมาณผลผลิตเพิ่มขึ้นและลดความล่าช้าของการส่งมอบสินค้าให้ลูกค้าได้

4. สาเหตุเกิดจากคนวางแผนเรียกเข้าวัตถุดิบผิดพลาดซึ่งทำให้เกิดปัญหาการขาดวัตถุดิบ เนื่องจากบริษัท TPK มีการใช้คนทำการกรอกข้อมูลการหยิบใช้วัตถุดิบต่าง ๆ ซึ่งในขั้นตอนการยืดฟิล์มจะเน้นไปที่แกนของม้วนฟิล์มที่ต้องใช้ทำการเข้าม้วนหลังจากเครื่องจักรทำการยืดฟิล์มเสร็จแล้ว บ่อยครั้งเกิดความผิดพลาดของการนับจำนวนสินค้าคงคลังและกรอกข้อมูลลงในไฟล์ตารางด้วยพนักงาน เนื่องจากมีพนักงานหลายคนและมีเวลาการเข้าทำงานที่ต่างกัน การไหลข้อมูล

อาจจะคลาดเคลื่อนได้เมื่อมีความผิดพลาดของพนักงานคนใดคนหนึ่งเกิดขึ้น ซึ่งควรแก้ปัญหาโดยการนำระบบสารสนเทศเข้ามาใช้ เพื่อให้เกิดความแม่นยำและเป็นข้อมูลปัจจุบัน เพื่อลดความคลาดเคลื่อนของจำนวนสินค้าคงคลังลงได้

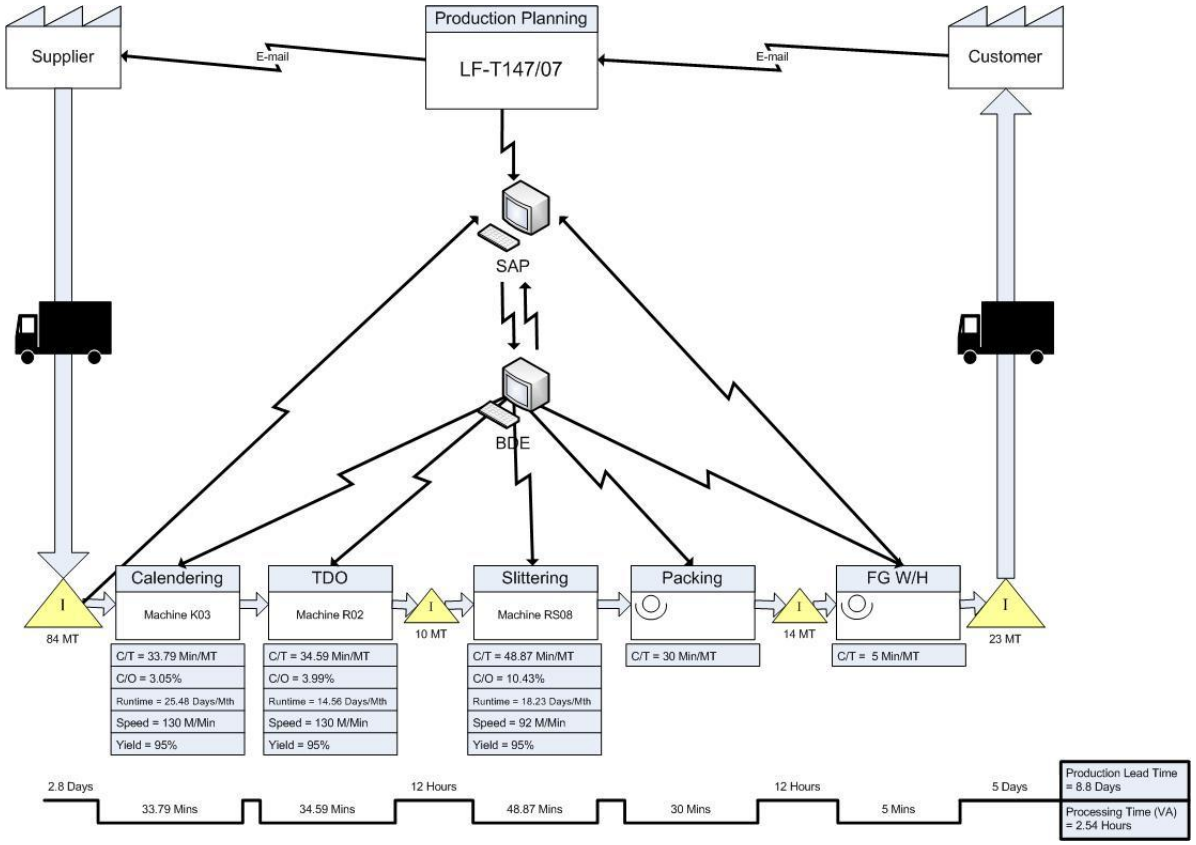
5. สาเหตุเกิดจากการขาดระบบการจัดการสินค้าคงคลังที่ดี เนื่องจากปัจจุบันบริษัท TPK ใช้ระบบการจัดการสินค้าด้วยคน จึงเป็นสาเหตุหลักที่ทำให้เกิดการขาดวัตถุดิบ ไม่สามารถเรียกเข้าวัตถุดิบได้ทันเวลาและเพียงพอต่อความต้องการของลูกค้าที่หลากหลายและมีความเร่งด่วน ซึ่งสามารถแก้ปัญหานี้ได้โดยนำระบบสารสนเทศเข้ามาใช้ เพื่อให้แผนกต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องได้เห็นปริมาณสินค้าคงคลังที่ถูกต้องและเป็นข้อมูลปัจจุบัน ทำให้การผลิตในส่วนต่าง ๆ เป็นไปอย่างต่อเนื่องและลดความสูญเปล่าจากการรอคอยนอกจากแนวทางการแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ที่ส่งผลแก่การส่งมอบสินค้าให้แก่ลูกค้าล่าช้าที่กล่าวมาข้างต้นแล้ว การปรับความเร็วของเครื่องจักรนั้นก็สามารถทำให้เครื่องจักรทำงานได้รวดเร็วขึ้นช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของการผลิตและเพิ่มความพึงพอใจของลูกค้า ดังจะแสดงในตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 4-5 ความสอดคล้องของความเร็วของเครื่องจักรและผลผลิตที่ได้

| | **ก่อนการปรับปรุง** | | **หลังการปรับปรุง** | |
|---|---|---|---|---|
| **เครื่องจักร** | **ความเร็วของเครื่องจักร (เมตร/ นาที)** | **ผลผลิตที่ได้ (กก./ ชม.)** | **ความเร็วของเครื่องจักร (เมตร/ นาที)** | **ผลผลิตที่ได้ (กก./ ชม.)** |
| K03 | 120 | 1,638.85 | 130 | 1,775.42 |
| R02 | 120 | 1,517.08 | 130 | 1,643.50 |
| RS08 | 92 | 1,163.09 | 92 | 1,163.09 |

จากตารางที่ 4-5 แสดงให้เห็นถึงการปรับปรุงของเครื่องจักร 2 เครื่อง คือ K03 และ R02 ในส่วนของเครื่อง RS08 ไม่สามารถเพิ่มความเร็วได้เนื่องจากมีกิจกรรมที่ต้องใช้แรงงานประกอบด้วยทำให้มีปัจจัยอื่น ๆ ที่ไม่สามารถควบคุมได้ด้วยเครื่องจักรเพียงอย่างเดียว ซึ่งเมื่อเพิ่มความเร็วของเครื่องจักร K03 และ R02 จาก 120 เมตรต่อนาที เป็น 130 เมตรต่อนาที ทำให้ผลผลิตที่ได้จากเครื่องจักร K03 เพิ่มขึ้นจาก 1,638.85 กิโลกรัมต่อชั่วโมง เป็น 1,775.42 กิโลกรัมต่อชั่วโมง และผลผลิตที่ได้จากเครื่องจักร R02 เพิ่มขึ้นจาก 1,517.08 กิโลกรัมต่อชั่วโมง เป็น 1,643.50 กิโลกรัมต่อชั่วโมง

**ผลการสร้างแผนภูมิสายธารแห่งคุณค่าในสถานการณ์อนาคต เพื่อคาดการณ์ผลของการปรับปรุงพัฒนากระบวนการตามแนวทางที่กำหนดไว้**




ภาพที่ 4-17 แผนภูมิสายธารแห่งคุณค่าในสถานการณ์อนาคตของการผลิตฟิล์ม LF-T147/ 07 ในบริษัท TPK

จากการปรับปรุงกระบวนการทำงานตามแนวทางในการกำจัดความสูญเปล่า เพื่อนำไปสู่การปรับปรุงกระบวนการทำงานของบริษัท TPK ทำให้ได้ข้อสรุปตามภาพที่ 4-17 ดังนี้

1. รอบเวลาผลิตของเครื่อง K03 ในขั้นตอนการรีดฟิล์ม ลดลงจาก 36.61 นาทีต่อเมตริกตัน เป็น 33.79 นาทีต่อเมตริกตัน

2. รอบเวลาผลิตของเครื่อง R02 ในขั้นตอนการยืดฟิล์ม ลดลงจาก 39.55 นาทีต่อเมตริกตัน เป็น 34.59 นาทีต่อเมตริกตัน

3. รอบเวลาผลิตของเครื่อง RS08 ในขั้นตอนการตัดฟิล์ม ลดลงจาก 51.59 นาทีต่อเมตริกตัน เป็น 48.87 นาทีต่อเมตริกตัน

ดังนั้นทำให้เวลารวมของกระบวนการทำงาน (Processing Time) ลดลงจาก 2.71 ชั่วโมง เป็น 2.54 ชั่วโมงต่อเมตริกตัน หรือคิดเป็นร้อยละ 6.27 นั่นหมายถึงผลผลิตจะได้เพิ่มมากขึ้นจากรอบเวลาการทำงานของเครื่องจักรที่สั้นลง ส่งผลให้ผลผลิตเพิ่มมากขึ้น เวลานำลดลง ลูกค้าได้ผลิตภัณฑ์ในเวลาที่เร็วขึ้นกว่าเดิม

# บทที่ 5
# อภิปรายและสรุปผล

## อภิปรายและสรุปผล

จากการประยุกต์ใช้แผนภูมิสายธารแห่งคุณค่าและแผนภูมิก้างปลาซึ่งเป็นเครื่องมือในกิจกรรมโซ่อุปทานนั้น ช่วยให้ผู้ศึกษาสามารถคิดและวิเคราะห์ได้อย่างเป็นระบบ นำไปสู่การหาแนวทางการแก้ไขปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดการผลิตแบบลีน ที่มุ่งเน้นกำจัดความสูญเปล่าที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่าเพิ่ม และเน้นระบบให้มีประสิทธิภาพสูงสุด รวมถึงแนวทางการปรับปรุงกระบวนการพัฒนาและเพิ่มคุณค่าอย่างต่อเนื่อง เพื่อมุ่งเน้นการระบุคุณค่าในมุมมองของลูกค้า อีกทั้งการศึกษาระบบการผลิตแบบ Make-to-Order ซึ่งสอดคล้องกับระบบการผลิตของบริษัท TPK ช่วยทำให้ทราบว่าระบบการผลิตประเภทนี้ไม่สามารถหลีกเลี่ยงการเกิดระยะเวลานำก่อนที่จะส่งมอบผลิตภัณฑ์ให้ลูกค้าได้ ซึ่งนั่นเป็นสิ่งท้าทายให้ผู้ผลิตจำเป็นต้องมีการบริหารจัดการเวลานำเพื่อทำให้ระยะเวลานำสั้นที่สุด

จากการศึกษาครั้งนี้ด้วยการทำแผนภูมิสายธารแห่งคุณค่าในสถานการณ์ปัจจุบันของผลิตภัณฑ์ LF-T147/ 07 ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีปริมาณการผลิตสูงที่สุดในบริษัท TPK พบว่ามีขั้นตอนที่ก่อให้เกิดความสูญเปล่าอยู่หลายจุด โดยกระบวนการผลิตฟิล์มชนิดนี้ใช้เครื่องจักรทั้งหมด 3 เครื่อง คือ K03, R02, RS08 ตามลำดับ จากนั้นคือการบรรจุฟิล์ม และเก็บฟิล์มเข้าคลังสินค้าหรือทำการจัดส่งต่อไป การแสดงข้อมูลกระบวนการต่าง ๆ ในการผลิตนั้น ทำให้พบว่าแต่ละกระบวนการมีความสูญเปล่าเกิดขึ้นจำนวนมาก เมื่อทำการวิเคราะห์ถึงสาเหตุที่ก่อให้เกิดความสูญเปล่า จากฐานข้อมูลและสถิติการทำงานของเครื่องจักรทำให้ทราบว่า เครื่องจักรทั้ง 3 เครื่อง ต่างก็มีปัญหาที่ทำให้เกิดการหยุดชะงักแตกต่างกัน โดยเฉพาะเครื่องจักร R02 มีปัญหาการหยุดชะงักสูงที่สุด อันมีปัญหาเกิดจากตัวเครื่องจักรเป็นหลัก ดังนั้นจึงได้เสนอแนะแนวทางให้มีการบำรุงรักษาเครื่องจักรอย่างเหมาะสมและถูกวิธีจะทำให้เครื่องจักรสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อลดความสูญเปล่าจากปริมาณของเสีย และเพิ่มผลผลิตได้อีกด้วย

นอกจากนี้ การฝึกอบรมให้พนักงานตั้งค่าเครื่องจักรได้อย่างถูกต้อง เหมาะสมกับการผลิตสินค้าแต่ละประเภท ประกอบกับการตรวจสอบคุณภาพของวัตถุดิบในแต่ละล็อต ก็จะช่วยป้องกันไม่ให้เกิดปัญหาความสูญเปล่าจากของเสียที่เกิดขึ้นจากการผลิตได้เช่นกัน สำหรับความสูญเปล่าในประเด็นอื่น ๆ เช่น ความสูญเปล่าจากการรอคอยเวลาการทำงานอันเนื่องมาจากปัญหาการขาดวัตถุดิบ อันเกิดจากความผิดพลาดในการวางแผนจัดซื้อวัตถุดิบรวมถึงระบบการจัดการสินค้า

คงคลังที่ขาดประสิทธิภาพสามารถแก้ไขได้ โดยการนำระบบสารสนเทศเข้ามาช่วยในการปฏิบัติการเพื่อป้องกันความผิดพลาดจากการทำงานของพนักงาน ส่วนแนวทางอื่น ๆ ในการเพิ่มผลผลิตของบริษัท TPK ต้องอาศัยนวัตกรรมการเพิ่มความเร็วของเครื่องจักรให้มากขึ้น โดยมีการตั้งค่าเครื่องจักรให้เต็มกำลังเหมาะสมกับแต่ละเครื่อง ซึ่งนั่นสามารถช่วยเพิ่มกำลังการผลิตได้ ทำให้ตอบสนองความต้องการของลูกค้าที่มากขึ้นในอนาคตและลดเวลานำของการผลิตสินค้าในปัจจุบัน ซึ่งจากยอดขายเมื่อปีงบประมาณที่ผ่านมา ฟิล์ม LF-T147/ 07 มียอดขายอยู่ที่ 7,623.05 เมตริกตัน หากมีการปรับปรุงกระบวนการตามที่ผู้วิจัยได้แนะนำไปแล้วนั้นจะสามารถเพิ่มผลผลิตได้อีก 478.20 เมตริกตันต่อปี โดยที่ยอดขายต่อหน่วยของฟิล์มชนิดนี้เฉลี่ยอยู่ที่ 3.01 ดอลล่าร์สหรัฐ จึงคิดเป็นรายได้เพิ่มขึ้นอีก 1,439,38 ดอลล่าร์สหรัฐ ต่อปี

## ข้อจำกัดของการทำวิจัย

เนื่องจากการสร้างแผนภูมิสายธารแห่งคุณค่านั้น ต้องใช้ข้อมูลเป็นจำนวนมาก อีกทั้งยังต้องอาศัยความร่วมมือจากตัวแทนของหลายหลายแผนก ทำให้บางครั้งเกิดอุปสรรคจากการเก็บข้อมูล ซึ่งผู้วิจัยจะต้องทำการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง โดยต้องอาศัยเวลาและความทุ่มเทเป็นอย่างมาก อีกทั้งข้อมูลบางอย่างไม่สามารถเปิดเผยได้ ทำให้อาจไม่ได้ลงลึกถึงการปรับปรุงในบางกระบวนการเท่าที่ควร นอกจากข้อมูลที่เก็บด้วยตนเองแล้ว ก็ยังมีการสัมภาษณ์จากตัวแทนของหลากหลายแผนก ซึ่งนั่นก็มีข้อจำกัดเรื่องของเวลา บางครั้งผู้ร่วมงานท่านอื่นไม่สามารถให้ความร่วมมือได้เป็นเวลามาก จึงต้องอาศัยความอดทนและทำให้การทำวิจัยนั้นล่าช้าออกไป อย่างไรก็ตามข้อมูลที่ได้ทั้งหมดนั้นจะเป็นประโยชน์ให้กับองค์กรและผู้ที่ต้องการทำการศึกษาต่อไป เพราะนอกจากจะได้ประโยชน์จากการปรับปรุงกระบวนการผลิตที่ได้กล่าวไปข้างต้นแล้วนั้น การทำแผนภูมิสายธารแห่งคุณค่ายังทำให้พนักงานในหลากหลายแผนกได้เข้าใจภาพรวมของกระบวนการการผลิตทั้งของแผนกตนเองและแผนกอื่น ๆ ช่วยลดปัญหาความขัดแย้งจากการเพิ่มความเข้าใจถึงความเชื่อมโยงเกี่ยวข้องของกันและกัน ซึ่งนั่นส่งผลให้ประสิทธิภาพการทำงานในองค์กรดีขึ้นอีกด้วย

## ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะให้บริษัทฯ ทำการพัฒนาระบบการจัดการฐานข้อมูลให้สามารถค้นหาและตรวจสอบได้ง่าย เพื่อให้มีการนำข้อมูลนั้นมาใช้ให้เกิดประโยชน์ในการประมวลผลและนำไปสู่การวิเคราะห์ พัฒนากระบวนการทำงานให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น สำหรับผู้ที่จะจัดทำการศึกษาในครั้งต่อไป ควรหาแนวทางในการลดความสูญเปล่าด้านอื่น ๆ เช่น การลดปริมาณ

สินค้าระหว่างรอการผลิต (WIP) ระหว่างกระบวนการยืดฟิล์มและกระบวนการตัดฟิล์ม รวมถึงการลดระยะเวลาการจัดเก็บสินค้าสำเร็จรูปคงคลังที่เกิดมาจากปัจจัยหลากหลาย เช่น การขาดความเชื่อมั่นทางสถานะการเงินของลูกค้า การที่ลูกค้าขอเลื่อนการขนส่งออกไป ความผิดพลาดของการคำนวณความสามารถในการบรรจุสินค้าให้พอดีกับตู้สินค้า (Container) เป็นต้น ซึ่งการที่จะแก้ไขในส่วนของสินค้าคงคลังนั้นอาจจะมีอุปสรรคในด้านของข้อมูล ซึ่งมักจะเป็นข้อมูลที่ไม่สามารถเผยแพร่ได้ แต่อย่างไรก็ตาม ในเรื่องการจัดการกับปริมาณสินค้าคงคลังยังถือว่าเป็นหนึ่งในความสูญเปล่าสิ้นเปลืองที่สมควรแก่การกำจัดอย่างยิ่ง เพื่อลดทั้งเวลา และต้นทุนการจัดเก็บที่เสียไปอย่างมากทีเดียว

# บรรณานุกรม


กรรณกร อยู่สุข, พัฒนพงศ์ กิ่งแก้ว และ เพ็ญทิพย์ แซ่ลิ้ม. (2550). *การประยุกต์ใช้สายธารแห่งคุณค่าในการปรับปรุงกระบวนการผลิต.* โครงงานทางวิศวกรรม, ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ, คณะวิศวกรรมศาสตร์, มหาวิทยาลัยบูรพา.

จักรพันธ์ อินทจักร์. (2553). *การนำเทคนิคลีนเข้ามาประยุกต์ใช้กับกับกระบวนการจัดซื้อ.* สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร

นำพล ตั้งทรัพย์. (2544). *การลดเวลาปรับเปลี่ยนเครื่องจักร (Set up time)* พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: อินโนกราฟฟิกส์.

ปรารถนา ปรารถนาดี, จิรชัย พุทธกุลสมศิริ, วรรณวิภา เศรณีวิจัยกิจการ และ ทีปพิพัฒน์ สุระพีพงษ์. (2553). *การปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตโดยการใช้แบบจำลองสถานการณ์ด้วยคอมพิวเตอร์และผังงานสายธารแห่งคุณค่าในโรงงานผลิตกาแฟแบบคั่วบดกรณีศึกษา.* ภาควิชาเทคโนโลยี อุตสาหกรรมเกษตร, คณะอุตสาหกรรมเกษตร, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ปรียานุช เจียมทับทักษิณ. (2553). *ปรับปรุงกระบวนการทำงานเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานระบบบริการจัดส่งอาหารถึงบ้านของร้านฟาสฟู้ดส์ AAA.* สาขาวิชาการจัดการโลจิกติกส์, คณะบริการธุรกิจมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยหอการค้า.

สนั่น เถาชารี และ ระพีพันธ์ ปิตาคะโส. (2555). *การประยุกต์ใช้แผนผังสายธารคุณค่าในการเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทานข้าวในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย.* สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ, คณะวิศวกรรมศาสตร์, มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

Carr, J M. (2005). *Value Stream Mapping of a Rubber Products Manufacturer*. A Research Paper, Master of Science Degree in Management Technology, University of Wisconsin-Stout

Koch, C., & Lödding, H. (2014). *Requirements for a Value Stream Mapping in Make-To-Order Environments.* Hamburg University of Technology, Hamburg, Germany

Liker & Jeffery, K. (2004). *The Toyota Way*. Management Principles from the World's Greatest Manufacturer.

Motavallian, S. M., & Settyvari, H. (2013). *Application of Value Stream Mapping in Product Development.* Department of Technology Management & Economics Division of Operations Management CHALMERS UNIVERSITY OF TECHNOLOGY Göteborg, Sweden.

Smits, D. (2012). *Value Stream Mapping for SMEs: a Case Study*. International Master of Industrial Management, Royal Institute of Technology.

Wongso, R. (2010). *An Application of Value Stream Mapping to Reduce Lead Time and WIP in a Make-To-Order Manufacturing Line.* Department of Mechanical Engineering in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of Master of Engineering in Manufacturing at the Massachusetts Institute of Technology.

# ต้นฉบับไม่ปรากฏ

# ภาคผนวก