



การศึกษาการจัดการโซ่อุปทานและโลจิสติกส์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ
ในการผลิตบรรจุภัณฑ์พลาสติก กรณีศึกษา บริษัท FI

A STUDY OF LOGISTICS AND SUPPLY CHAIN MANAGEMENT
IMPROVEMENT IN PLASTIC PACKAGING EFFICIENCY:
A CASE STUDY OF FI COMPANY

ว่าที่ร้อยตรี ชูเกียรติ คณโฑเงิน

บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต

สาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน

สำนักวิชาการจัดการ

มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง

2558

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง

การศึกษาการจัดการโซ่อุปทานและโลจิสติกส์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ
ในการผลิตบรรจุภัณฑ์พลาสติก กรณีศึกษา บริษัท FI

A STUDY OF LOGISTICS AND SUPPLY CHAIN MANAGEMENT
IMPROVEMENT IN PLASTIC PACKAGING EFFICIENCY:
A CASE STUDY OF FI COMPANY

ว่าที่ร้อยตรี ชูเกียรติ คณโทเงิน

การค้นคว้าอิสระนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน

สำนักวิชาการจัดการ
มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง

2558

©ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง

การศึกษาการจัดการโซ่อุปทานและโลจิสติกส์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ
ในการผลิตบรรจุภัณฑ์พลาสติก กรณีศึกษา บริษัท FI
A STUDY OF LOGISTICS AND SUPPLY CHAIN MANAGEMENT
IMPROVEMENT IN PLASTIC PACKAGING EFFICIENCY:
A CASE STUDY OF FI COMPANY

ว่าที่ร้อยตรี ชูเกียรติ คณ โทเงิน

การค้นคว้าอิสระนี้ได้รับการพิจารณาอนุมัติให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการจัดการ โลจิสติกส์และโซ่อุปทาน
2558

คณะกรรมการสอบการค้นคว้าอิสระ

.....ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร. แสงจันทร์ กันตะบุตร)

.....อาจารย์ที่ปรึกษา
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ณัฐพรพรรณ อดุมมา)

.....กรรมการ
(ดร. ภูมิพัฒน์ มิ่งมาลัยรักษ์)

©ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง

กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาค้นคว้าอิสระฉบับนี้สำเร็จสมบูรณ์ตามวัตถุประสงค์ของการศึกษา ผู้ทำการวิจัยขอกราบขอบพระคุณอย่างสูงต่อ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ณัฐพรพรรณ อุดมมา ที่ได้เสียสละเวลาอันมีค่าในการรับเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาในการศึกษาค้นคว้าอิสระ พร้อมทั้งรับฟังและให้คำแนะนำที่เป็นประโยชน์ แก่ข้าพเจ้าเป็นอย่างดี ทั้งยังได้ตรวจทานแก้ไขเนื้อหาในการศึกษาโดยอิสระตั้งแต่ต้นจนสำเร็จอีกด้วย

ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร. แสงจันทร์ กันตะบุตร ประธานกรรมการการสอบการค้นคว้าอิสระ และดร. ภูมิพัฒน์ มิ่งมัลย์รักษ์ กรรมการการสอบการค้นคว้าอิสระที่ได้สละเวลาอันมีค่าให้คำปรึกษา คำแนะนำในการศึกษาค้นคว้าอิสระฉบับนี้ให้ลุล่วงไปได้ด้วยดีจนประสบความสำเร็จ และผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์ทุกท่านด้วยความเคารพอย่างสูงที่ได้อบรมสั่งสอน ถ่ายทอดวิชาความรู้จนสำเร็จการศึกษา รวมทั้งเจ้าหน้าที่ประจำโครงการหลักสูตรบริหารธุรกิจมหาบัณฑิตทุกท่านที่ได้อำนวยความสะดวกด้วยดีเสมอมา

ผู้ค้นคว้าอิสระขอกราบขอบพระคุณและมอบความดีทั้งหมดให้กับบิดา มารดา พี่น้อง ครอบครัว เพื่อนร่วมชั้นเรียน เพื่อนรุ่นพี่ เพื่อนร่วมงาน ที่เปี่ยมกำลังใจให้ความดูแลเอาใจใส่และให้การสนับสนุนมาโดยตลอด และขอขอบพระคุณทุกๆ ท่านที่มีสามารถเอื้อนามได้หมดในที่นี้ได้ ที่มีช่วยส่งเสริม สนับสนุน และช่วยเหลือจนส่งผลให้การค้นคว้าอิสระฉบับนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดีและเป็นประโยชน์ต่อผู้ที่สนใจต่อไป หากการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มีบทความใดขาดตกบกพร่อง หรือไม่สมบูรณ์ ผู้ทำการค้นคว้าอิสระขอกราบขออภัยมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ว่าที่ร้อยตรี ชูเกียรติ คณ ไทเงิน

ชื่อเรื่องการค้นคว้าอิสระ	การศึกษาการจัดการโซ่อุปทานและโลจิสติกส์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตบรรจุภัณฑ์พลาสติก กรณีศึกษา บริษัท FI
ชื่อผู้เขียน	ว่าที่ร้อยตรี ชูเกียรติ คณ โทเงิน
หลักสูตร	บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต (การจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน)
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ณัฐพรพรรณ อุดมา

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษากิจกรรมที่สร้างความสูญเสียเปล่าในโซ่อุปทานและสร้างแนวทางการปรับปรุงเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตของบริษัท FI จากการศึกษากระบวนการผลิตโซ่อุปทานของบริษัท พบว่ามีความสูญเสียในกระบวนการผลิต 2 รูปแบบ คือ 1. ความสูญเสียที่เกิดขึ้นกับเครื่องจักร 2. ความสูญเสียต่อวัตถุดิบ โดยปัญหาเกิดจากสาเหตุ บริษัทมองข้ามในการให้ความรู้เพื่อลดข้อผิดพลาดในการปฏิบัติงาน ดังนั้นผู้วิจัยต้องการประเมินผลกระทบของข้อผิดพลาดที่สร้างความสูญเสียในการผลิต เพื่อทราบถึงผลการประเมินและสร้างแนวทางการแก้ไข

จากผลการประเมินพบว่า (1) ปัญหาமிดัดร้อนขาดมีค่าประเมินคิดเป็นร้อยละ 16.8 และ (2) ปัญหาจุดดำนขวดพลาสติกมีค่าประเมินคิดเป็นร้อยละ 8.1 เป็นจำนวนเงินที่สูญเสียเปล่าถึง 143,340.12 บาทต่อปี ซึ่งจำนวนเงินนี้บริษัทสามารถนำไปเพิ่มประสิทธิภาพในการให้ความรู้แก่พนักงานในการผลิตได้ อีกทั้งผู้วิจัยและผู้เชี่ยวชาญด้านการผลิตได้วิเคราะห์และสร้างแนวทางการแก้ไขดังนี้ (1) ปัญหามิดัดร้อนขาด โดยการเพิ่มความรู้อให้พนักงานซ่อมบำรุงพันสายทองแดงเพื่อลดการอาร์คของไฟฟ้า (2) ปัญหาจุดดำนขวดพลาสติก โดยการให้ความรู้พนักงานบด-ผสมเม็ดพลาสติกในการทำความสะดวกหลังบดเม็ดสแกรปทุกครั้งเพื่อให้เม็ดพลาสติกบริสุทธิ์ขึ้น

คำสำคัญ: ลดความสูญเสียเปล่า/การประเมินผลกระทบ/กระบวนการผลิตแบบลีน

Independent Study Title	A Study of Logistics and Supply Chain Management Improvement In Plastic Packaging Efficiency: A Case Study of FI Company
Author	Acting Second Lieutenant Chukhiad Konto-ngen
Degree	Master of Business Administration (Logistics and Supply Chain Management)
Advisor	Asst. Prof. Nathapornpan Uttama, Ph. D.

ABSTRACT

The purpose of this independent study were to study the activities that made waste in supply chain and to provide guideline for performance improvement to the FI Company. The study of production supply chain of FI Company found there were 2 kinds of wastes, which were machine waste and material waste. The initial problem was from foreseen in knowledge guideline process to minimize the implementing process. Thus, the researcher would like to evaluate the wastes with the failure mode and effect analysis.

In preliminary results, it found two main problems: broken hot knife (machine waste) and black spot on the plastic bottle (material waste). There were 16.8 percent of the broken hot knife and 8.1 percent of the black spot on the plastic bottle. The business lost in amount of money as 143,349.12 Thai baht per year. Therefore, the wastes improvement guidance were created to solve the problem. The first solution is to acknowledge the workers to tighten copper properly for decreasing electric arc. The second solution is to acknowledge the workers to clean up the machine after scraped evenly for increasing purity of plastic.

Keywords: Defect Wastes/Failure Mode Effect Analysis/Lean Production

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	(3)
บทคัดย่อภาษาไทย	(4)
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	(5)
สารบัญตาราง	(8)
สารบัญภาพ	(9)
บทที่	
1 บทนำ	1
1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา	2
1.3 ขอบเขตการศึกษา	3
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับการวิจัย	4
1.5 กรอบแนวคิด (Conceptual Framework)	5
2 สถานการณ์ด้านการจัดการโซ่อุปทานและโลจิสติกส์ของ บริษัท FI	6
2.1 ข้อมูลพื้นฐานบริษัท FI	6
2.2 ข้อมูลด้านการจัดการโซ่อุปทานและโลจิสติกส์	11
2.3 การวิเคราะห์และสกัดปัญหาการจัดการของบริษัท FI	26
2.4 ผลการวิเคราะห์ปัญหา	32
3 แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	38
3.1 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	38
3.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	59

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่	
4 ระเบียบวิธีวิจัย	68
4.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย	68
4.2 การเก็บรวบรวมข้อมูล	68
4.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	69
4.4 การศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูล	70
4.5 กรอบแนววิเคราะห์ (Analysis Framework)	71
4.6 ตารางออกแบบงานวิจัย	72
5 ผลการดำเนินงาน	74
5.1 ขั้นตอน และกระบวนการ	74
5.2 การเก็บตัวอย่าง	77
5.3 ความสูญเสียในการปฏิบัติงาน	78
5.4 การดำเนินการปรับปรุง และเพิ่มประสิทธิภาพ	91
5.5 ผลการดำเนินการปรับปรุง และเพิ่มประสิทธิภาพ	97
6 สรุปผล และข้อเสนอแนะ	99
6.1 สรุปผลการดำเนินการ และข้อเสนอแนะ	99
6.2 แนวทางการพัฒนาการจัดการโซ่อุปทานเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิต	100
6.3 อภิปรายผลงานวิจัย	101
6.4 ข้อเสนอแนะในงานวิจัยต่อไป	102
รายการอ้างอิง	103
ประวัติผู้เขียน	109

สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
2.1 บุคลากรในบริษัท FI	8
2.2 ผลการดำเนินงานประจำปี 2557 บริษัท FI	28
2.3 งานเสียที่เกิดในกระบวนการผลิตขวดพลาสติกของบริษัท	34
3.1 สัญลักษณ์พลาสติกที่ถูกกำหนดโดย Society of The Plastics Industry	41
3.2 เกณฑ์การประเมินความรุนแรงของข้อบกพร่อง (Severity)	54
3.3 เกณฑ์การประเมินโอกาสที่เกิดขึ้นของข้อบกพร่อง (Occurrence)	56
3.4 เกณฑ์การประเมินความสามารถในการตรวจสอบของข้อบกพร่อง (Detection)	57
3.5 สรุปแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	64
4.1 ออกแบบงานวิจัย	72
5.1 ปัญหาที่ทำให้พนักงานต้องหยุดเครื่องจักรเพื่อแก้ไข ประจำเดือนพฤษภาคม 2557	78
5.2 ค่าใช้จ่ายที่สามารถนำไปเพิ่มมูลค่าได้	81
5.3 ผลการวิเคราะห์หาสาเหตุปัญหามีคัตร่อนขาดด้วยแผนภูมิแกงปลา	83
5.4 งานเสียที่ไม่ถือว่าเป็นของเสีย	85
5.5 ผลการวิเคราะห์หาสาเหตุปัญหาขวดพลาสติกมีจุดดำด้วยแผนภูมิแกงปลา	87
5.6 งานเสียที่ถือว่าเป็นของเสีย	89
5.7 มูลค่าความสูญเสียโดยรวมของบริษัท	90
5.8 เกณฑ์ประเมินความรุนแรงของข้อบกพร่อง (Severity)	92
5.9 เกณฑ์การประเมินโอกาสที่เกิดขึ้นของข้อบกพร่อง (Occurrence)	93
5.10 เกณฑ์การประเมินความสามารถในการตรวจสอบของข้อบกพร่อง (Detection)	94
5.11 การประเมินคุณลักษณะข้อบกพร่องในการปฏิบัติงานของพนักงานที่สร้างความสูญเสีย	95
6.1 มูลค่าความสูญเสียโดยรวมของบริษัท	100

สารบัญภาพ

ภาพ	หน้า
1.1 กรอบแนวคิดงานวิจัย	5
2.1 แผนผังพื้นที่ของบริษัท FI	6
2.2 สินค้าบรรจุภัณฑ์พลาสติกที่บริษัทเป็นผู้ผลิต	7
2.3 แผนภูมิองค์การของบริษัท FI	10
2.4 โครงสร้างโซ่อุปทานของบริษัท FI	11
2.5 เม็ดพลาสติกชนิดต่าง ๆ	12
2.6 ขั้นตอนการผลิตแบบเป่าบรรจุภัณฑ์พลาสติกในภาพรวม	13
2.7 พนักงานบด-ผสมนำเม็ดพลาสติกผสมเทลงกรวย	14
2.8 ขั้นตอนการหลอมเม็ดพลาสติกเป็นพริสัน	14
2.9 เครื่องอินเตอร์คัทส์แกรป	15
2.10 พินและดาช (Pin, Die)	16
2.11 พริสัน (Parison)	16
2.12 แม่พิมพ์เข้าประกบพริสัน	17
2.13 แม่พิมพ์กลับมาที่เครื่องเป่าเพื่อขึ้นรูป	17
2.14 ขวดพลาสติก และครีปส่วนหัว-ท้าย	18
2.15 ขั้นตอนการตัดแต่งด้วยมือ	18
2.16 แผงควบคุมการปฏิบัติงานเครื่องจักร	18
2.17 พนักงานบรรจุขวดพลาสติกในถุงเพื่อจัดเก็บและขนส่ง	19
2.18 ขั้นตอนการติดฉลากขวดพลาสติก	19
2.19 ขั้นตอนการพิมพ์ลายขวดพลาสติก	20
2.20 ตรวจสอบคุณภาพของสินค้าด้วยเครื่องชั่งน้ำหนัก	21
2.21 เครื่องวัดอุณหภูมิ เทอร์โมมิเตอร์ แบบดิจิตอล (Thermometer Digital)	21
2.22 เครื่องจับเวลา	22

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพ	หน้า
2.23 การทดสอบรับประกันคุณภาพขวดพลาสติก	22
2.24 จัดเก็บสินค้าในพื้นที่จัดเก็บภายในโรงงาน	23
2.25 จัดส่งสินค้าแก่ลูกค้าโดยบริษัท	24
2.26 บริษัทลูกค้ามารับสินค้าที่บริษัท FI	24
2.27 เครื่องบดเม็ดพลาสติก	25
2.28 ถังพลาสติกที่บรรจุเม็ดพลาสติกสแครป	25
2.29 เครื่องผสมเม็ดพลาสติก	26
2.30 วิเคราะห์ปัญหาต้นทุนเม็ดพลาสติกสูงด้วยทฤษฎี Why Why Analysis และ 5 Gen	30
2.31 กระบะเก็บส่วนพลาสติกกรีไชเคิล	31
2.32 เศษฝุ่นที่ได้จากการบดพลาสติกกรีไชเคิล	32
2.33 เม็ดบดสแครป	33
3.1 การแยกส่วนประกอบต่าง ๆ ในอุตสาหกรรมปิโตรเลียม	40
3.2 แผนภูมิแก๊งปลา	46
3.3 แผนภูมิพาเรโต้	47
3.4 หลักการให้เหตุผลตามธรรมชาติ 5 Gen	51
4.1 กรอบแนวคิดวิเคราะห์ (Analysis Framework)	71
5.1 ความสัมพันธ์เชิงเส้นของต้นทุนต่อยอดขาย	74
5.2 ผลภาพในการผลิตต่อต้นทุนและยอดขายของบริษัท	75
5.3 การกระจายตัวของประสิทธิภาพในการผลิตในแต่ละเดือนของบริษัท	76
5.4 มีดตัดร่อน	79
5.5 ลำดับความสำคัญของปัญหาเหตุการณ์หยุดการปฏิบัติงาน	82
5.6 การวิเคราะห์ปัญหามีดตัดร่อนขาด	83

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพ	หน้า
5.7 ลำดับความสำคัญของปัญหางานเสียที่ไม่ถือว่าเป็นของเสีย	86
5.8 การวิเคราะห์ปัญหาขดพลาสติกมีจุดดำ	87
5.9 สีชิ้นงานเพี้ยน	90



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

เนื่องด้วยสภาพการแข่งขันทางธุรกิจในยุคสมัยปัจจุบัน การผลิตสินค้าที่มีคุณภาพ และมาตรฐานนั้นถือเป็นบรรทัดฐานเบื้องต้นที่บริษัทผู้ผลิตพึงปฏิบัติ ดังนั้นการผลิตโดยการเพิ่มมูลค่าในการผลิต ไม่ว่าจะเป็นรูปแบบการผลิต รูปลักษณะของสินค้า หรือแม้กระทั่งวัสดุที่จะใช้ในการผลิต จะสามารถเพิ่มศักยภาพของสินค้าอีกทั้งยังสามารถเพิ่มความได้เปรียบทางการค้าได้อีกทางหนึ่ง ซึ่งข้อได้เปรียบนี้เองทำให้วัสดุพลาสติกเป็นที่น่าสนใจ จากความสามารถในตอบสนองต่อความต้องการอันหลากหลายของผู้บริโภคได้อย่างลงตัว ทั้งเรื่องความแข็งแรง ความยืดหยุ่น อีกทั้งยังสามารถทนต่ออุณหภูมิทั้งสูงและต่ำ มากไปกว่านั้นวัสดุพลาสติกยังสามารถนำกลับมาหลอมและผลิตได้ใหม่เป็นผลิตภัณฑ์พลาสติกกรีไซเคิล ซึ่งข้อได้เปรียบของวัสดุพลาสติกนี้เหมาะสมอย่างยิ่งกับอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์ เนื่องด้วยมีความต้องการของผู้บริโภคอยู่ในทุกสิ่งของรอบตัว และสามารถหาซื้อได้ง่าย จึงไม่น่าแปลกใจที่จะมีผู้ประกอบการในอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกเป็นอย่างมาก ในประเทศไทยมีโรงงานพลาสติกจำนวนกว่า 5,000 แห่ง (Thailand Convention and Exhibition Bureau, 2556) ประกอบไปด้วยโรงงานแปรรูปเม็ดพลาสติก โรงงานขึ้นรูปเม็ดพลาสติก ผู้ผลิตเครื่องจักรและแม่พิมพ์ผลิตภัณฑ์พลาสติก โรงงานหลอมเม็ดพลาสติก และผู้ผลิตปิโตรเคมี ซึ่งผลผลิตของผลิตภัณฑ์คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 60 ได้มาจากวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม (SME) ที่มีการจ้างแรงงานน้อยกว่า 50 คน

โดย บริษัท FI เป็นอีกหนึ่งบริษัทในอุตสาหกรรมผลิตบรรจุภัณฑ์ขวดพลาสติกที่รับผลิตบรรจุภัณฑ์พลาสติก โดยมีรูปแบบการผลิตประสานกันระหว่าง รูปแบบการผลิต OEM หรือ Original Equipment Manufacturer หมายถึง บริษัทที่รับจ้างผลิตสินค้าตามแบบที่ลูกค้ากำหนด (งานพัฒนาศูนย์ข้อมูลความรู้ SMEs, 2556) กล่าวคือเป็นการผลิตแบบ Made To Order ตามคำสั่งของลูกค้า และ ODM (Original Design Manufacture) หมายถึง บริษัทมีความสามารถในการออกแบบและพัฒนาแบบสินค้า ผลิตภัณฑ์บรรจุภัณฑ์ที่บริษัทรับผลิตเป็นสินค้ามี 4 ประเภท

ได้แก่ (1) ขวดพลาสติกบรรจุสินค้าอุปโภค-บริโภค (2) กระป๋องพลาสติก (3) ของเด็กเล่นพลาสติก (4) ฝาปิดชนิดต่าง ๆ

ภายในปี 2557 บริษัทมีรายได้เป็นมูลค่าเงิน 43,341,192.31 บาท มีเครื่องจักรสำหรับการปฏิบัติงานจำนวน 3 รูปแบบในการผลิต แต่เนื่องด้วยบริษัทมีข้อจำกัดของกำลังคนสำหรับการผลิตที่จำกัด จึงทำให้บริษัทมีกำลังในผลิตที่จำกัดเช่นกัน ดังนั้นผู้วิจัยต้องการศึกษาและวิเคราะห์ปัญหาของบริษัทเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิต ตลอดจนจำกัดค่าใช้จ่ายของบริษัทที่ไม่เพิ่มมูลค่าให้นำไปลงทุนกับกิจกรรมที่เพิ่มมูลค่า ในเบื้องต้นผู้วิจัยได้วิเคราะห์การดำเนินงานจากผลประกอบการของบริษัท ซึ่งในการวิเคราะห์พบว่าบริษัทมีปัญหาด้านค่าใช้จ่ายต้นทุนเม็ดพลาสติกที่สูง โดยมีมูลค่าเงินเป็นจำนวน 24,131,079.08 บาทต่อปี หรือมีสัดส่วนร้อยละถึง 56.17 ของต้นทุนรวม ซึ่งผู้วิจัยต้องการวิเคราะห์ว่า หากบริษัทสามารถจำกัดค่าใช้จ่ายที่ไม่เพิ่มมูลค่าในส่วนนี้ได้จะมีประสิทธิภาพ บริษัทจะสามารถมีผลประกอบการที่มีประสิทธิผลโดยจักสามารถนำเงินทุนที่สามารถควบคุมได้เพิ่มมูลค่าในศักยภาพด้านอื่น ๆ เช่น ด้านการซ่อมบำรุง ด้านแรงงาน ด้านวัตถุดิบ หรือแม้แต่การจัดอบรมคุณภาพความรู้แก่พนักงานสำหรับการผลิต

ดังนั้นผู้วิจัยจึงต้องการที่จะศึกษาและวิเคราะห์หาปัญหาเพิ่มเติมจากการดำเนินงานตลอดโซ่อุปทาน เพื่อวิเคราะห์หาปัญหาที่แท้จริงที่ทำให้ต้นทุนด้านวัตถุดิบที่มีค่าใช้จ่ายสูง โดยผู้วิจัยจะวิเคราะห์ที่มาของปัญหาจากความเป็นไปได้ของปัญหา อุปสรรคหรือผลเสียของปัญหานั้น ๆ ที่จะส่งต่อการดำเนินงานของบริษัท โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาการดำเนินงานของบริษัทให้มีประสิทธิภาพอย่างยั่งยืนมากยิ่งขึ้น

1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1.2.1 ศึกษาการจัดการโซ่อุปทานและโลจิสติกส์ของบริษัท FI

คำถามวิจัยที่ 1 สถานการณ์การดำเนินงานในปัจจุบันของบริษัท FI เป็นอย่างไร

1. ปัญหาการดำเนินการ
2. ปัญหาในการผลิต
3. การจัดการและวางแผนในการผลิต

คำถามวิจัยที่ 2 การจัดการโซ่อุปทานภาพรวมของบริษัท FI เป็นอย่างไร

1. กระบวนการจัดซื้อวัตถุดิบของบริษัทเป็นอย่างไร
2. กระบวนการผลิตของบริษัทเป็นอย่างไร
3. กระบวนการจัดส่งสินค้าของบริษัทเป็นอย่างไร

คำถามวิจัยที่ 3 การจัดการโลจิสติกส์ภาพรวมของบริษัท FI เป็นอย่างไร

1. การวางแผนการดำเนินการในการผลิตเป็นอย่างไร
2. การนำแผนการที่วางไว้มาใช้เป็นอย่างไร
3. การไหลของกิจกรรมโลจิสติกส์ย้อนกลับเป็นอย่างไร

1.2.2 ศึกษากิจกรรมที่สร้างความสูญเสียเปล่าในโซ่อุปทานและแนวทางการปรับปรุงกิจกรรมเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการดำเนินงานของบริษัท FI

คำถามวิจัยที่ 1 ตลอดทั้งโซ่อุปทานมีการดำเนินการที่สร้างงานเสียในการประกอบกิจการของบริษัท FI มีอะไรบ้าง

คำถามวิจัยที่ 2 แนวทางการปรับปรุงหรือพัฒนาเพื่อลดงานเสียในโซ่อุปทานเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตของบริษัท FI มีอะไรบ้าง

1.3 ขอบเขตของการศึกษา

ศึกษาแนวทางเพื่อพัฒนาการจัดการโซ่อุปทานในกระบวนการผลิตของบริษัท FI โดยผู้วิจัยจะแบ่งเนื้อหาในการศึกษาผ่านขอบเขตทั้ง 3 ด้านดังนี้

1.3.1 ขอบเขตด้านเนื้อหา

1.3.1.1 ศึกษาและวิเคราะห์การจัดการโซ่อุปทานและโลจิสติกส์เพื่อพัฒนาศักยภาพในการผลิตของ บริษัท FI

1.3.1.2 ศึกษากิจกรรมในการผลิตของบริษัทที่สร้างความสูญเสียอย่างไม่มีมูลค่าและแนวทางการแก้ไขเพื่อปรับปรุงและพัฒนาการดำเนินงานของบริษัท FI อย่างมีประสิทธิภาพอย่างยั่งยืน

1.3.1.3 ศึกษาการจัดการโซ่อุปทานและโลจิสติกส์ภายในบริษัท FI

1.3.2 ขอบเขตด้านระยะเวลา

ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษา เดือนพฤศจิกายน 58 ถึง มิถุนายน 2559

1.3.3 ขอบเขตด้านพื้นที่

บริษัท FI ตำบลคลองสาม อำเภอลองหลวง จังหวัดปทุมธานี

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย

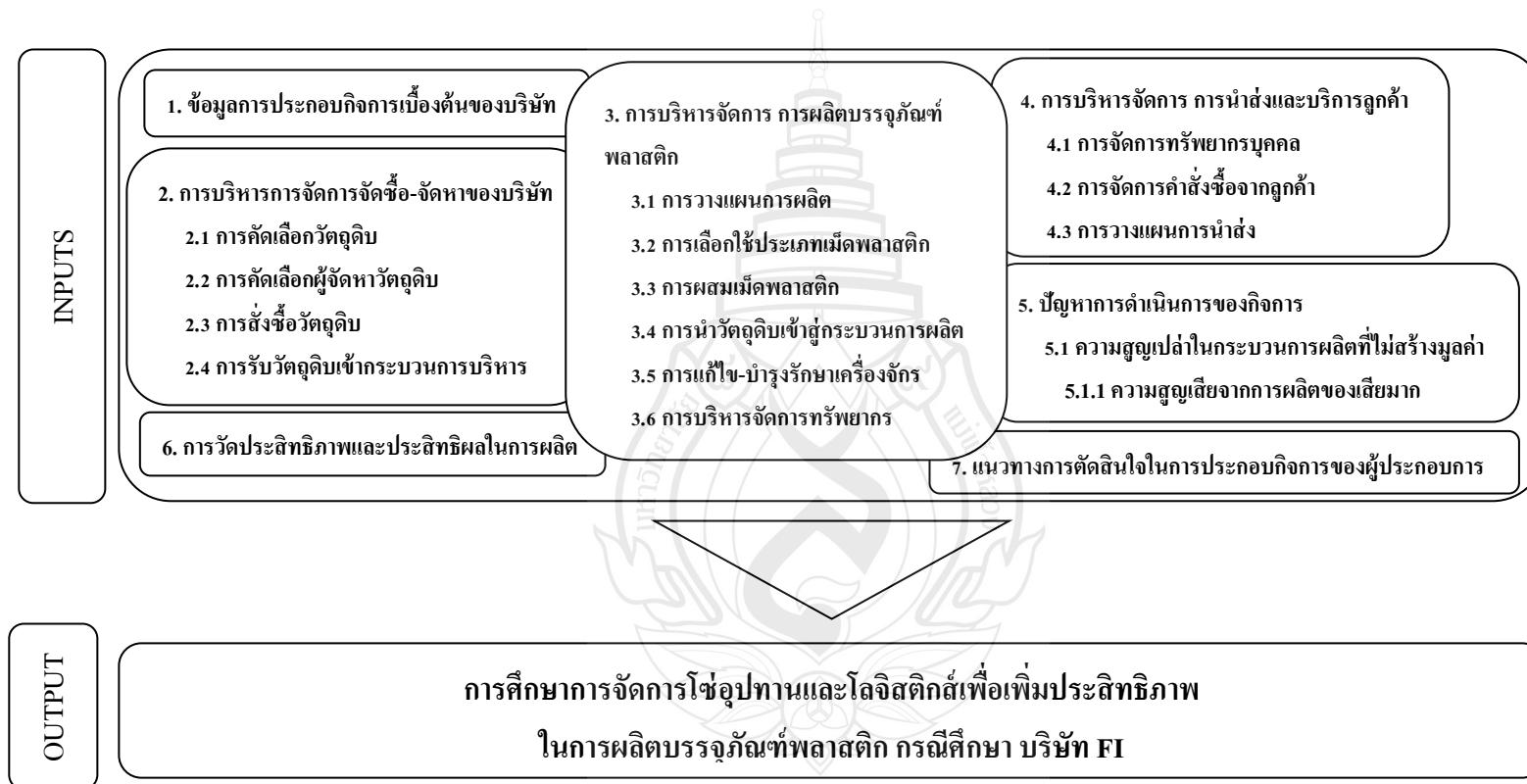
1.4.1 ผู้ประกอบการบริษัท FI สามารถนำข้อมูลงานวิจัยไปวิเคราะห์สถานภาพการจัดการโซ่อุปทานและโลจิสติกส์ของผู้ประกอบการเองได้อย่างมีประสิทธิภาพและยั่งยืน

1.4.2 ผู้ประกอบการในอุตสาหกรรมพลาสติกสามารถนำข้อมูลงานวิจัยไปปรับใช้ในการลดงานเสียในกระบวนการการผลิตหรือลดความสูญเสียเปล่าในห่วงโซ่ เพื่อลดต้นทุนของกิจการได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.4.3 รัฐบาลสามารถนำผลวิจัยเป็นแนวทางการพัฒนาการจัดการโซ่อุปทานและโลจิสติกส์ในอุตสาหกรรมอื่น ๆ เพื่อประสิทธิภาพในการลดความสูญเสียเปล่าในการผลิต



1.5 กรอบแนวคิด (Conceptual Framework)



ภาพที่ 1.1 กรอบแนวคิดงานวิจัย

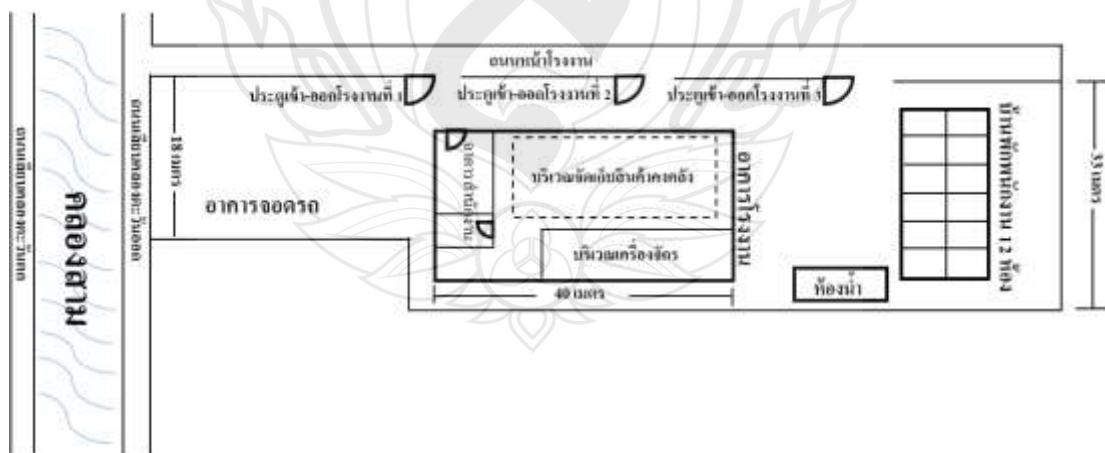
บทที่ 2

สถานการณ์ด้านการจัดการโซ่อุปทานและโลจิสติกส์ของ บริษัท FI

2.1 ข้อมูลพื้นฐานบริษัท FI

บริษัท FI มีสถานที่ตั้งอยู่ที่ตำบลคลองสาม อำเภอกลองหลวง จังหวัดปทุมธานี ขึ้นทะเบียนบริษัทตั้งแต่ปี พ.ศ. 2536 ด้วยทุนจดทะเบียน 9 ล้านบาท บริษัท FI มีเนื้อที่ทั้งหมด 4.5 ไร่ หรือ 7,200 ตารางเมตร เป็นพื้นที่ปฏิบัติงาน 960 ตารางเมตร สามารถแบ่งเป็นพื้นที่ได้ 3 ส่วน ดังแสดงในภาพที่ 2.1 คือ

1. ส่วนลานจอดรถ
2. ส่วนปฏิบัติงาน
3. ส่วนที่พักพนักงาน



ภาพที่ 2.1 แผนผังพื้นที่ของบริษัท FI

2.1.1 รูปแบบการผลิตและสินค้าของบริษัท

บริษัท FI มีรูปแบบในการผลิตบรรจุภัณฑ์พลาสติกเป็นแบบ OEM (Original Equipment Manufacturer) คือ บริษัทรับจ้างผลิตสินค้าให้กับลูกค้าต่าง ๆ ตามแบบที่ลูกค้ากำหนด และผสมผสานกับ รูปแบบการผลิต ODM (Original Design Manufacturer) คือบริษัทสามารถออกแบบและพัฒนาารูปแบบสินค้า พร้อมนำไปเสนอขายให้กับบริษัทลูกค้า สินค้าบรรจุภัณฑ์พลาสติกที่บริษัท FI ผลิตมีหลากหลายประเภทซึ่งใช้วัตถุดิบพลาสติกหลายชนิดได้แก่ HDPE, LDPE, PP, PS, และพลาสติกชนิดอื่น ๆ โดยสินค้าที่ผลิตมี 4 ประเภทคือ (1) ขวดพลาสติกบรรจุสินค้าอุปโภค-บริโภค ได้แก่ ขวดน้ำดื่ม ขวดแชมพู ขวดน้ำยาล้างจาน ขวดน้ำยาล้างห้องน้ำ (2) ครอบพลาสติก (3) ของเล่นพลาสติกและ (4) ฝาปิดชนิดต่าง ๆ ดังแสดงในภาพที่ 2.2



ภาพที่ 2.2 สินค้าบรรจุภัณฑ์พลาสติกที่บริษัทเป็นผู้ผลิต

2.1.2 เครื่องจักรสำหรับการผลิต

บริษัท FI มีหลักปรัชญาในการดำเนินธุรกิจคือ คุณภาพ ตรงต่อเวลา และจริงใจ บริษัทมีประเภทของเครื่องจักรสำหรับผลิตจำนวน 3 ประเภทได้แก่

2.1.2.1 เครื่องจักรสำหรับงานเป่าด้วยแม่พิมพ์ (Blow Molding Machine) มีขนาดกำลังผลิต 5 ขนาดกำลังผลิตได้แก่ 1,000 มิลลิลิตร 1,500 มิลลิลิตร 2,000 มิลลิลิตร 3,000 มิลลิลิตร และ 5,000 มิลลิลิตร

2.1.2.2 เครื่องจักรฉีดด้วยแม่พิมพ์ (Injection Molding Machine) มีขนาดกำลังผลิต 3 ขนาดกำลังผลิตได้แก่ 80 ตัน 150 ตัน และ 160 ตัน

2.1.2.3 เครื่องปริ้น-สกรีน (Screen-Printing Machine) มี 2 รูปแบบได้แก่ (1) แบบเกลลอน (2) แบบพื้นราบ

2.1.3 ทรัพยากรบุคลากรในบริษัท

บริษัท FI เป็นบริษัทขนาดเล็ก มีบุคลากรในการปฏิบัติงานทั้งหมด 31 คน แบ่งเป็นสายปฏิบัติการได้ 2 สาย ได้แก่

2.1.3.1 สายงานบริหาร มีผู้บริหารจำนวน 3 คน แบ่งออกเป็น

1. กรรมการผู้จัดการ
2. ผู้จัดการทั่วไป
3. ผู้จัดการโรงงาน

2.1.3.2 สายงานปฏิบัติงาน มีพนักงานในภาคปฏิบัติงาน 28 คน แบ่งเป็น

1. พนักงานเอกสารทั่วไป 2 คน
2. พนักงานประจำหน้าเครื่องจักร ซึ่งทำหน้าที่ทั้งในการติดตั้งและตรวจสอบ

คุณภาพ 18 คน

3. พนักงานผสมและบดเม็ดพลาสติก 2 คน
4. พนักงานซ่อมบำรุง 2 คน
5. พนักงานหน้าเครื่องอบ-พิมพ์ลาย 2 คน
6. พนักงานขับรถขนส่งและขึ้นของจำนวน 2 คน ดังแสดงในตารางที่ 2.1 เวลาในการปฏิบัติงานสำหรับพนักงานปฏิบัติหน้าเครื่องแบ่งออกเป็น 3กะเวลา โดยใน 1กะเวลามีชั่วโมงทำงาน 8 ชั่วโมง ต่อ 1 วัน

ตารางที่ 2.1 บุคลากรในบริษัท FI

บุคลากรในบริษัท FI			
สายงานบริหาร	จำนวน (คน)	สายงานปฏิบัติงาน	จำนวน (คน)
กรรมการผู้จัดการ	1	พนักงานเอกสารทั่วไป	2
ผู้จัดการทั่วไป	1	พนักงานประจำหน้าเครื่องจักร	18
ผู้จัดการโรงงาน	1	พนักงานตรวจสอบคุณภาพ	2
		พนักงานผสม บดเม็ดพลาสติก	2
		พนักงานซ่อมบำรุง	2

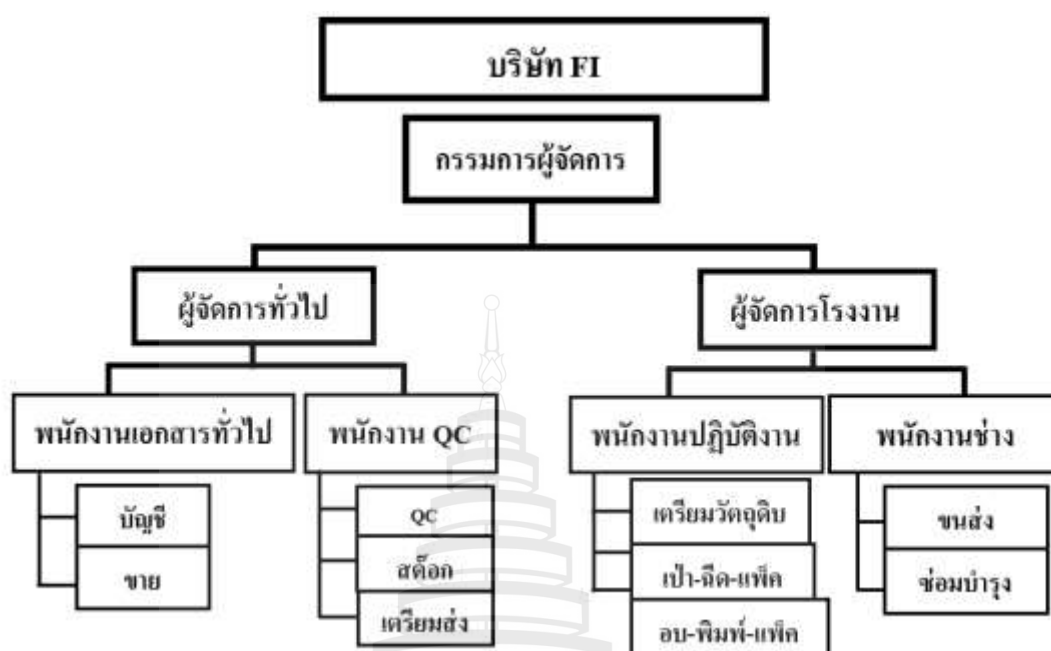
ตารางที่ 2.1 (ต่อ)

บุคลากรในบริษัท FI			
สายงานบริหาร	จำนวน (คน)	สายงานปฏิบัติงาน	จำนวน (คน)
		พนักงานหน้าเครื่องอบ พิมพ์ลาย	2
		พนักงานเอกสารทั่วไป	2
รวม	31		

2.1.4 แผนภูมิองค์กรของบริษัท FI

บริษัท FI มีโครงสร้างแผนภูมิองค์กรในการบริหารตามแนวดิ่งจากระดับผู้บริหารถึงพนักงานปฏิบัติงาน บริษัท FI ผู้ดำรงตำแหน่งสูงสุดคือกรรมการผู้จัดการ มีหน้าที่บริหาร ควบคุม และวางแผนการจัดการต่าง ๆ ทั้งเป็นผู้ออกแบบแม่พิมพ์ (Mold) ที่ใช้ในการผลิตบรรจุภัณฑ์พลาสติก นอกจากนั้นยังคำนวณสูตรเม็ดพลาสติกที่จะใช้ในการผลิตสินค้า โดยเม็ดพลาสติกที่ใช้ นั้นมีสองประเภทผสมกันคือ เม็ดพลาสติกบริสุทธิ์และเม็ดพลาสติกบดรีไซเคิล (Scrap) อีกทั้งยังเป็นที่ปรึกษาในด้านต่าง ๆ ให้แก่ผู้จัดการ รองลงมาคือตำแหน่งผู้จัดการประกอบด้วย 2 ด้าน ได้แก่

1. ด้านบริหาร คือ ผู้จัดการทั่วไป มีหน้าที่หลักคือ ควบคุม บริหารงานในส่วนงานบริหารได้แก่งานเอกสาร งานบัญชี งานขาย งานตรวจสอบคุณภาพและงานสินค้าคงคลัง
2. ด้านปฏิบัติการ คือ ผู้จัดการโรงงาน มีหน้าที่หลักคือ ควบคุม บริหารงานในส่วนงานปฏิบัติการ ได้แก่งานที่ต้องใช้แรงงาน งานผลิต งานขนส่งและงานซ่อมบำรุง ดังแสดงในภาพที่ 2.3



ภาพที่ 2.3 แผนภูมิองค์กรของบริษัท FI

2.1.5 แนวทางการตลาดของบริษัท

บริษัทมีแนวทางการตลาดมุ่งเน้นกลุ่มลูกค้าเฉพาะ ซึ่งเป็นกลุ่มลูกค้าเก่าที่ได้รับความไว้วางใจและได้ร่วมทำงานกันมาเป็นระยะเวลานาน เนื่องด้วยขนาดของบริษัทและกำลังผลิตของบริษัท ทำให้บริษัทมีข้อจำกัดในการรับชิ้นงานใหม่ ดังนั้นผลิตภัณฑ์หรือสินค้าที่บริษัท FI ผลิตจะมีได้เป็นสินค้าที่ผลิตแบบจำนวนมาก (Mass Production) กล่าวคือในไลน์การผลิตของบริษัทจะมีการเปลี่ยนแม่พิมพ์และรูปแบบการผลิตตามคำสั่งซื้อของลูกค้ารายนั้น ๆ โดยบริษัทมีรูปแบบในการให้บริการในผลิตทั้งหมด 3 รูปแบบดังนี้

1. ทำตามคำสั่งซื้อของลูกค้า (Make to Order) โดยบริษัทจะรับคำสั่งซื้อจากบริษัทลูกค้า โดยมีข้อมูลสำคัญสำหรับการออกแบบในการผลิต คือ ขนาดความจุของสินค้า รูปทรงของสินค้า สี ลักษณะพิเศษ เพื่อที่จะออกแบบและตั้งค่าส่วนต่าง ๆ ในการผลิต
2. รับออกแบบแม่พิมพ์และปรับแก้ตามความพึงพอใจลูกค้า (Design and Adjust)
3. ผลิตภัณฑ์เหนือข้อจำกัด (Receive and Sale) คือ การให้บริการที่นอกเหนือจากการผลิต โดยบริษัทจะจัดซื้ออุปกรณ์ตลอดจนผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ จากภายนอก และให้บริการบริษัทลูกค้าเพิ่มเติมในการติดฉลาก ห่อบรรจุภัณฑ์ด้วยพลาสติก และอื่น ๆ โดยผลิตภัณฑ์เหนือข้อจำกัด ได้แก่ ฉลาก ถุงพลาสติกที่ใช้สำหรับการแพ็คสินค้า ฟอยล์ พาเลต

2.2 ข้อมูลด้านการจัดการโซ่อุปทานและโลจิสติกส์

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์โครงสร้างโซ่อุปทาน (Supply Chain) ขึ้นพื้นฐาน เพื่อทราบถึงลักษณะการดำเนินงานของบริษัทตั้งแต่จุดเริ่มต้นในขั้นต้นน้ำคือการจัดซื้อ ส่วนของกลางน้ำคือการผลิตในและปลายน้ำในการจัดส่งของบริษัทถึงลูกค้า ซึ่งผู้วิจัยได้วิเคราะห์ด้วย Supply Chain Analysis จึงได้โครงสร้างโซ่อุปทานของบริษัท FI ดังแสดงในภาพที่ 2.4



ภาพที่ 2.4 โครงสร้างโซ่อุปทานของบริษัท FI

2.2.1 ลำดับขั้นต้นน้ำของบริษัท FI

ลำดับขั้นต้นน้ำ หมายถึง ผู้ค้นหาและผู้สกัดหาวัตถุดิบ (Salinger & Michael, 1989) ซึ่งในลำดับขั้นต้นน้ำของบริษัท FI ได้ทำการจัดซื้อเม็ดพลาสติกจากผู้จัดหาวัตถุดิบ (Supplier) จำนวน 5 ราย ได้แก่ (1) บริษัท ปิโตรเลียมแห่งประเทศไทย (PTT) (2) บริษัท ไออาร์พีซี จำกัด (มหาชน) (IRPC) (3) บริษัท ไทยโพลีเอททีลีน จำกัด (TPE) (4) บริษัท บางกอกโพลีเอททีลีน จำกัด (มหาชน) (BPE) (5) บริษัท เอ็ชเอ็มซี โพลีเมอร์ จำกัด(มหาชน) (HMC)

ซึ่งประเภทเม็ดพลาสติกที่บริษัทได้ทำการจัดซื้อจากบริษัทซัพพลายเออร์ได้แก่ (1) HDPE (2) LDPE (3) PP (4) PS และ(5) เม็ดพลาสติกประเภทอื่น ๆ โดยส่งคำสั่งซื้อของบริษัทจะถูกส่งไปยังบริษัทซัพพลายเออร์เมื่อบริษัทซัพพลายเออร์ได้รับคำสั่งซื้อวัตถุดิบจากบริษัท FI บริษัทซัพพลาย

เออร์จะทำการจัดส่งเม็ดพลาสติกในรูปแบบถุงพลาสติก ดังแสดงในภาพที่ 2.5 บริษัท ชัพพลายเออร์ได้จัดส่งเอกสารแสดงการสั่งซื้อของบริษัท ซึ่งในใบคำสั่งซื้อจะระบุชนิดของเม็ดพลาสติกที่ถูกสั่งซื้อ จำนวนเม็ดพลาสติกที่ถูกสั่งซื้อ ราคาเม็ดพลาสติก วัน-เวลาจัดส่ง และใบคู่มือสำคัญ (Instructions) ที่ระบุลักษณะจุดหลอมเหลวของเม็ดพลาสติกเพื่อง่ายต่อการตั้งค่าในการผลิตของบริษัท

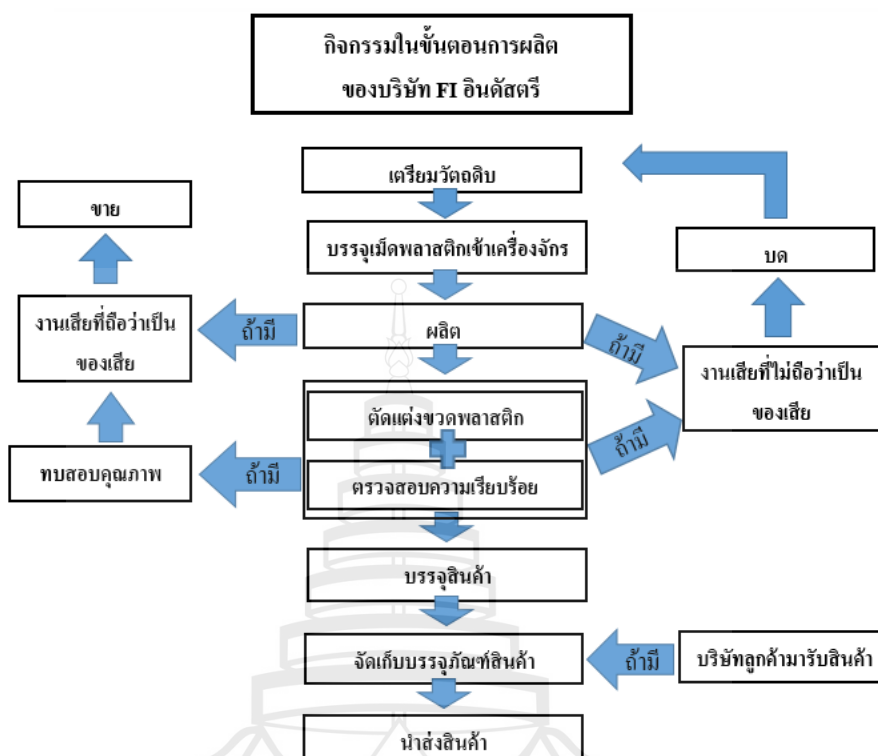


ภาพที่ 2.5 เม็ดพลาสติกชนิดต่าง ๆ

2.2.2 ลำดับชั้นกลางน้ำของบริษัท FI

ก่อนที่บริษัท FI จะนำเม็ดพลาสติกเข้าสู่กระบวนการผลิต กรรมการผู้จัดการจะเป็นผู้คำนวณจำนวนเม็ดพลาสติกที่จะใช้ในการผลิต (ประกอบด้วยเม็ดพลาสติกบริสุทธิ์ผสมกับเม็ดพลาสติกสแครปเพื่อลดต้นทุนในการผลิต) และมอบหน้าที่การวางแผนผลิต ในแต่ละวันแก่ผู้จัดการโรงงาน ซึ่งในกิจกรรมขั้นตอนการผลิตในภาพรวมจะมีขั้นตอนต่าง ๆ ดังแสดงในภาพที่

2.6



ภาพที่ 2.6 ขั้นตอนการผลิตแบบเป่าบรรจุภัณฑ์พลาสติกในภาพรวม

2.2.2.1 การเตรียมวัตถุดิบ

ขั้นตอนการเตรียมวัตถุดิบเป็นหน้าที่ความรับผิดชอบของพนักงานบดผสมเม็ดพลาสติก ในการเตรียมวัตถุดิบ พนักงานจะผสมเม็ดพลาสติก 2 ชนิดเข้าด้วยกันคือเม็ดพลาสติกบริสุทธิ์และเม็ดพลาสติกสเครป โดยเม็ดพลาสติกสเครปนี้เป็นพลาสติกบดจากพลาสติกกรีไชเคิล โดยบดจากครึ่งส่วนหัว-ท้ายของขวดพลาสติกที่ผลิตเสร็จแล้ว และมีการเก็บรวบรวมจากการผลิตตลอดทั้งวัน ประกอบกับพลาสติกกรีไชเคิลบางส่วนจากพลาสติกที่มีตำหนิ โดยพนักงานจะบดพลาสติกกรีไชเคิลเป็นเม็ดสเครปด้วยเครื่องบดในทุก ๆ เช้าของทุกวันและจัดเก็บเม็ดสเครปในถุงพลาสติก เมื่อมีคำสั่งในการผลิตพนักงานบด-ผสมเม็ดพลาสติกจะนำถุงพลาสติกที่บรรจุเม็ดสเครปมาผสมกับเม็ดพลาสติกบริสุทธิ์ในเครื่องผสม ตามอัตราส่วนที่กรรมการผู้จัดการเป็นผู้คำนวณ

2.2.2.2 การผลิต

ขั้นตอนการผลิตของบริษัทจะมีพนักงาน 3 ส่วนร่วมกันปฏิบัติ ได้แก่ (1) พนักงานบด-ผสม (2) พนักงานปฏิบัติหน้าเครื่อง (3) พนักงานซ่อมบำรุง เนื่องจากเป็นขั้นตอนที่สำคัญที่ทำให้เกิดเป็นตัวสินค้า โดยมีลำดับขั้นตอนการผลิตดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 เมื่อพนักงานที่รับคำสั่งปฏิบัติงานจากผู้จัดการโรงงานแล้ว พนักงานผสมเม็ดพลาสติกจะนำเม็ดพลาสติกบริสุทธิ์และเม็ดพลาสติกสแครปที่บรรจุอยู่ในถุงพลาสติกตามการคำนวณของกรรมการผู้จัดการมาเทลงกรวยเหนือเครื่องจักรผลิตดังแสดงในภาพที่ 2.7 เม็ดพลาสติกผสมจะไหลตัวลงไปยังท้อบาร์เรลที่ถูกหุ้มด้วยฮีตเตอร์ด้วยความร้อน 180 องศาเซลเซียสดังแสดงในภาพที่ 2.8

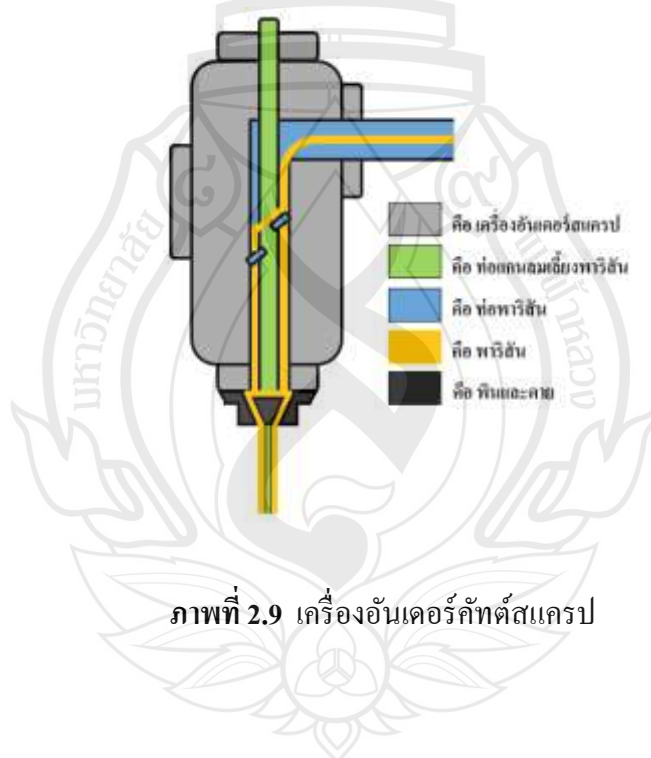


ภาพที่ 2.7 พนักงานบด-ผสมนำเม็ดพลาสติกผสมเทลงกรวย



ภาพที่ 2.8 ขั้นตอนการหลอมเม็ดพลาสติกเป็นพาริสัน

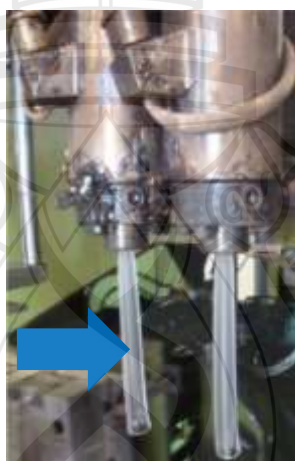
ภายในท่อบาร์เรลจะมีสกรูทำหน้าที่บีบเม็ดพลาสติกให้เม็ดพลาสติกถูกหลอมและละลายเป็นพลาสติกเหลวตามแนวท่อบาร์เรล ฮีตเตอร์จะทำความร้อนในอุณหภูมิที่แตกต่างกัน โดยฝั่งที่อยู่ใกล้กับกรวยใส่เม็ดพลาสติกจะมีความร้อนสูงที่สุดและไล่ความร้อนลดหลั่นลงไปยังฝั่งปลายท่อ เมื่อพลาสติกเหลวไหลมายังเครื่องแอนเดอร์คัทส์แครป (Under Cut Scrap) ดังแสดงในภาพที่ 2.9 เครื่องแอนเดอร์คัทส์แครปจะบังคับให้พลาสติกเหลวไหลเป็นทางตรงมายังฟินและคาย ดังแสดงในภาพที่ 2.10 โดยภายในเครื่องแอนเดอร์คัทส์แครปจะมีท่อเป่าลมเพื่อให้พลาสติกเหลวเป็นพลาสติกกลมที่มีรูอยู่ตรงกลาง พลาสติกเหลวที่ไหลเรียกว่าพาริสัน (Parison) ดังแสดงในภาพที่ 2.11 ขนาดของพาริสันจะถูกกำหนดโดยความห่างของฟินและคาย เมื่อฟินและคายถูกตั้งค่าให้ชิดกันก็จะทำให้ขอบของขวดพลาสติกมีความบางมากขึ้น ในทางกลับกันเมื่อฟินและคายถูกตั้งค่าให้มีความห่างกัน ขอบของพลาสติกก็就会有ความหนามากขึ้นเช่นกัน



ภาพที่ 2.9 เครื่องแอนเดอร์คัทส์แครป



ภาพที่ 2.10 พินและดาย (Pin, Die)



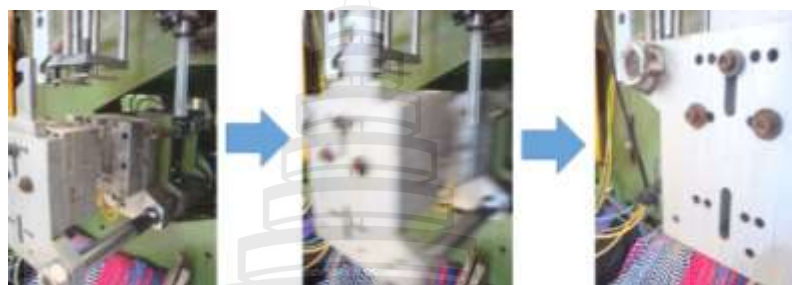
ภาพที่ 2.11 พาริสัน (Parison)

แม่พิมพ์โมลด์ (Mold) จะเข้าประกบพาริสันที่กำลังร้อน ดังแสดงในภาพที่ 2.12 และมีคัตร่อนจะตัดพาริสันที่ถูกโมลด์ประกบ โมลด์จะกลับไปที่แกนเป่าลมเพื่อเป่าลมให้พาริสันขึ้นรูปตามแม่พิมพ์ ดังแสดงในภาพที่ 2.13 เมื่อพาริสันพองตามขนาด ความเย็นของโมลด์ที่ถูกทำให้น้ำเย็นหล่อโมลด์จะทำให้พลาสติกคงรูป จากนั้นโมลด์จะกางออกและได้มาซึ่งขวดพลาสติกที่มีหัวท้ายดังแสดงในภาพที่ 2.14

ขั้นตอนที่ 2 พนักงานประจำหน้าเครื่องจะทำการดึงส่วนหัวและส่วนท้ายของพลาสติกออกมาและเก็บไว้สำหรับการบดเพื่อใช้ในการเป็นเม็ดสแครป (Scrap) ในขณะที่สินค้าบางชนิดที่บริษัทผลิตจะมีการตัดแต่งปากขวดด้วยพนักงานหน้าเครื่องจักร โดยพนักงานจะถือมีดเพื่อตัดส่วน

ครึ่งหัว-ท้ายออก ดังแสดงในภาพที่ 2.15 ซึ่งการดำเนินงานโดยเครื่องจักรในแต่ละส่วนเครื่องจักร ถูกควบคุมด้วยแผงควบคุม โดยจะเป็นการตั้งค่าจากกรรมการผู้จัดการและผู้จัดการโรงงาน ดังแสดงในภาพที่ 2.16 โดยพนักงานซ่อมบำรุงจะถือปฏิบัติและคอยควบคุม ทั้งนี้เพื่อป้องกันความเสี่ยงในการปฏิบัติงานผิดพลาด บริษัทจะมีวิธีปฏิบัติงานติดอยู่หน้าเครื่องจักร

ขั้นตอนที่ 3 เมื่อพนักงานตัดแต่งสินค้าเสร็จจะบรรจุสินค้าใส่ถุงพลาสติกหรือกล่องกระดาษเพื่อจัดเก็บสินค้าสำหรับการส่งไปยังลูกค้าในลำดับถัดไปดังแสดงในภาพที่ 2.17



ภาพที่ 2.12 แม่พิมพ์เข้าประกบพาริสัน



ภาพที่ 2.13 แม่พิมพ์กลับมาที่เครื่องเป่าเพื่อขึ้นรูป



ภาพที่ 2.14 ขวดพลาสติก และกริปส่วนหัว-ท้าย



ภาพที่ 2.15 ขั้นตอนการตัดแต่งด้วยมือ



ภาพที่ 2.16 แผงควบคุมการปฏิบัติงานเครื่องจักร

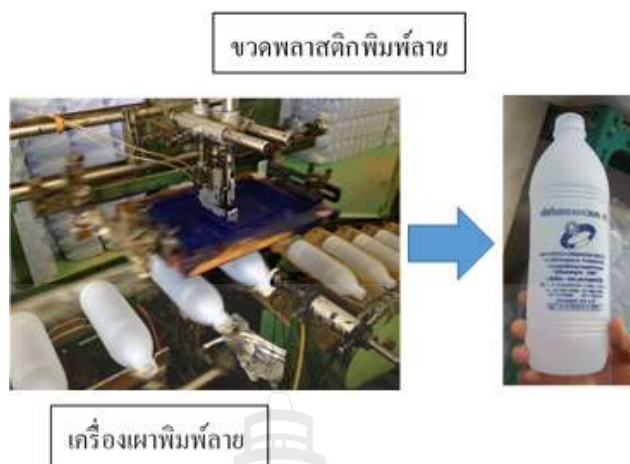


ภาพที่ 2.17 พนักงานบรรจุขวดพลาสติกในถุงเพื่อจัดเก็บและขนส่ง

นอกจากบริษัท FI จะรับผลิตบรรจุภัณฑ์พลาสติกแล้ว ยังให้บริการผลิตภัณฑ์เหนือข้อจำกัดอีกด้วย กล่าวคือบริษัทรับให้บริการติดฉลากด้วยเครื่องอบและพิมพ์ลายบนขวดพลาสติก พร้อมทั้งห่อหุ้มด้วยถุงพลาสติกเพื่อให้สินค้าและบรรจุภัณฑ์มีความเรียบร้อยและง่ายต่อการขนส่ง ดังแสดงในภาพที่ 2.18 - 2.19



ภาพที่ 2.18 ขั้นตอนการติดฉลากขวดพลาสติก



ภาพที่ 2.19 ขั้นตอนการพิมพ์ลายขวดพลาสติก

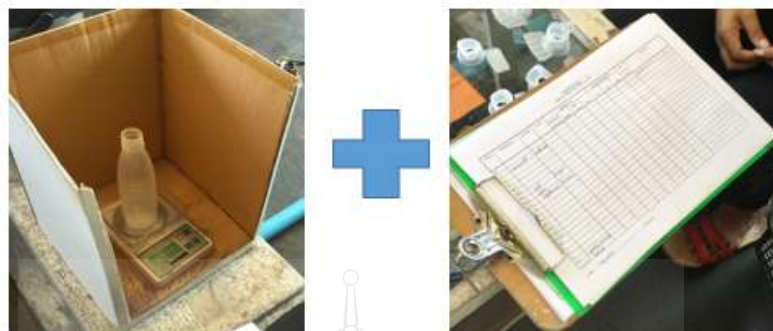
2.2.2.3 การตรวจสอบและการทดสอบคุณภาพ

ในแผนการผลิตของบริษัทนั้นมีการผลิตอยู่ตลอดทั้งวัน ทำให้บางครั้งเกิดปัญหา ระหว่างการผลิตจึงจำเป็นที่จะต้องหยุดเครื่องจักรเพื่อแก้ไขปัญห หากะหว่างการผลิตเกิดปัญหา พนักงานหน้าเครื่องจักรจะเป็นผู้พบเห็นเป็นคนแรก จากนั้นจะขอความช่วยเหลือจากช่างซ่อมบำรุง เพื่อทำการปรับแก้ไข เพื่อป้องกันการเกิดเหตุเสี่ยงในการทำงานบริษัทให้มีการตรวจสอบคุณภาพ และตรวจสอบความปลอดภัยอยู่ตลอดตามการวางแผน ในส่วนการตรวจสอบและทดสอบคุณภาพ ของสินค้าของบริษัทสามารถแบ่งออกเป็น 2 ส่วนได้แก่

1. การตรวจสอบคุณภาพ (Quality Check) บริษัทมีนโยบายตรวจสอบคุณภาพของ สินค้าเพื่อตรวจสอบประสิทธิภาพทั้งของสินค้าและการผลิต โดยผู้วิจัยสามารถแบ่งออกเป็น 5 ส่วนได้แก่

1) ในระหว่างการผลิตนอกจากพนักงานปฏิบัติหน้าเครื่องจักรมีหน้าที่ตัดแต่ง ขวดพลาสติกแล้วระหว่างนั้นต้องตรวจสอบคุณภาพของสินค้าเบื้องต้นของสินค้าอีกด้วย

2) ในระหว่างวันหัวหน้าพนักงานปฏิบัติหน้าเครื่องจักรประจำจะเวลาจะสุ่ม ตรวจสอบสินค้าในทุก ๆ ชั่วโมงจากชิ้นส่วนต่าง ๆ ของขวดพลาสติกดังนี้ (1) ส่วนหัว-ท้ายของขวด พลาสติก (2) ขวดพลาสติก (3) ความหนา-บางของขวดพลาสติก ทั้งนี้พนักงานจะมีการจดบันทึกไว้ ตามแบบฟอร์มของบริษัท ดังแสดงในภาพที่ 2.20



ภาพที่ 2.20 ตรวจสอบคุณภาพของสินค้าด้วยเครื่องชั่งน้ำหนัก

3) ในส่วนของการตรวจสอบคุณภาพในการผลิต พนักงานซ่อมบำรุงมีหน้าที่ตรวจสอบเครื่องจักรเพื่อป้องกันเหตุขัดข้องในการปฏิบัติงาน โดยช่างซ่อมบำรุงจะตรวจวัดอุณหภูมิของเครื่องจักร ด้วยเครื่องวัดอุณหภูมิเทอร์โมมิเตอร์แบบดิจิตอล (Thermometer Digital) รวมทั้งมีการจดบันทึกอุณหภูมิทุก ๆ 8 ชั่วโมง ดังแสดงในภาพที่ 2.22

4) พนักงานซ่อมบำรุงยังมีหน้าที่ในการตรวจสอบคุณภาพทางการผลิตตามระยะเวลา ด้วยการจับเวลาในแต่ละส่วนของการผลิตด้วยเครื่องจับเวลา พร้อมทั้งปรับแก้หากมีข้อผิดพลาด โดยพนักงานซ่อมบำรุงจะทำการตรวจสอบทุก ๆ 8 ชั่วโมง ดังแสดงในรูป 2.23



ภาพที่ 2.21 เครื่องวัดอุณหภูมิ เทอร์โมมิเตอร์ แบบดิจิตอล (Thermometer Digital)



ภาพที่ 2.22 เครื่องจับเวลา

2. การทดสอบรับประกันคุณภาพของสินค้า (Quality Assurance) คือการทดสอบคุณภาพของสินค้าโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อรับประกันความสามารถในการบรรจุสินค้า โดยหัวหน้ากะเวลาของพนักงานปฏิบัติงานจะเป็นผู้ทดสอบคุณภาพสินค้าทุก ๆ 8 ชั่วโมง โดยการทดสอบจะปฏิบัติด้วยบรรจุภัณฑ์ในขวดพลาสติก พร้อมทั้งปิดฝาเพื่อทดสอบการรั่วไหลของสินค้า นอกจากนั้นยังทดสอบการทนต่อแรงกดดัน และความแข็งแรงของขวดพลาสติกจากการตกจากที่สูง (Drop Test) ดังแสดงในภาพที่ 2.23



ภาพที่ 2.23 การทดสอบรับประกันคุณภาพขวดพลาสติก

2.2.3 ลำดับชั้นปลายน้ำของบริษัท FI

2.2.3.1 การจัดเก็บสินค้า

บริษัท FI มีการจัดเก็บสินค้าที่ผลิตแล้วภายในโรงงาน โดยไม่มีส่วนคลังสินค้าเพื่อการจัดเก็บสินค้าคงคลังที่แยกออกจากตัวอาคาร โดยบริษัทจะจัดเก็บสินค้าคงคลังไว้บริเวณที่จัดเก็บสินค้าใกล้กับส่วนปฏิบัติงาน เพื่อความสะดวกในการตรวจนับ ขนย้าย และนำส่ง อีกทั้งเพื่อความปลอดภัยของสินค้าอีกด้วย ดังแสดงในภาพที่ 2.24



ภาพที่ 2.24 จัดเก็บสินค้าในพื้นที่จัดเก็บภายในโรงงาน

2.2.3.2 การนำส่งสินค้าให้แก่ลูกค้า

กระบวนการจัดส่งสินค้าให้แก่ลูกค้า ในการจัดส่งสินค้าของบริษัทมีทั้งหมด 2 รูปแบบ ได้แก่

1. การจัดส่งสินค้าโดยบริษัทเป็นผู้จัดส่งสินค้าให้แก่บริษัทลูกค้า โดยบริษัทจะทำข้อตกลงไว้กับบริษัทลูกค้าก่อน แต่หากมีข้อขัดข้องบริษัทก็สามารถนำส่งสินค้าให้แก่บริษัทลูกค้าได้ ซึ่งในการนำส่งบริษัทจะใช้รถของบริษัทบรรทุกสินค้าและนำส่งสินค้า ดังแสดงในภาพที่ 2.25

2. การจัดส่งสินค้าโดยบริษัทลูกค้ามารับที่บริษัท FI ดังแสดงในภาพที่ 2.26



ภาพที่ 2.25 จัดส่งสินค้าแก่ลูกค้าโดยบริษัท



ภาพที่ 2.26 บริษัทลูกค้ามารับสินค้าที่บริษัท FI

2.2.4 โลจิสติกส์ย้อนกลับ

โลจิสติกส์ย้อนกลับเป็นกิจกรรมโลจิสติกส์ โดยมีวัตถุประสงค์ที่สำคัญเพื่อนำสินค้าหรือผลิตภัณฑ์ที่ชำรุด มีตำหนิ หรือวัสดุเหลือใช้จากกระบวนการผลิตมาสร้างมูลค่าใหม่ (The Council of Logistics Management) ซึ่งเป็นแนวทางหนึ่งในการจัดการงานเสียของบริษัท ดังนั้นบริษัทจึงมีแนวทางการลดต้นทุนขึ้นต้นด้วยการใช้เม็ดพลาสติกอย่างคุ้มค่า โดยการนำชิ้นงานขวดพลาสติกที่ผ่านการผลิตแล้วแต่ไม่เจือปนกับสิ่งสกปรก นำกลับมาดเป็นเม็ดพลาสติกสแกรปด้วยเครื่องบด

ดังแสดงในภาพที่ 2.27 และจัดเก็บในรูปแบบของถุงพลาสติก ถุงละ 15 กิโลกรัม ดังแสดงในภาพที่ 2.28 เมื่อมีคำสั่งในการผลิตพนักงานบด-ผสมจะนำถุงที่บรรจุเม็ดพลาสติกบริสุทธิ์และถุงพลาสติกเม็ดสแครปมาผสมกันด้วยเครื่องผสมเม็ดพลาสติก ดังแสดงในภาพที่ 2.29 เพื่อพร้อมผลิตดังกล่าวเข้าสู่กระบวนการผลิต ทั้งนี้หากเม็ดพลาสติกต้องมีการใส่สีก็จะใช้เครื่องผสมพลาสติกเครื่องเดียวกันนี้ผสมเช่นกัน



ภาพที่ 2.27 เครื่องบดเม็ดสแครป



ภาพที่ 2.28 ถุงพลาสติกที่บรรจุเม็ดพลาสติกสแครป



ภาพที่ 2.29 เครื่องผสมเม็ดพลาสติก

จากขั้นตอนกิจกรรมการผลิตขวดพลาสติกของบริษัทตั้งแต่การจัดซื้อวัตถุดิบ เตรียมวัตถุดิบเพื่อเข้าสู่กระบวนการผลิต กิจกรรมต่าง ๆ ในการผลิต การนำส่งสินค้า และโลจิสติกส์ย้อนกลับ จะสามารถเห็นได้ว่ามีวัตถุดิบหนึ่งเดียวที่มีความสำคัญต่อการดำเนินธุรกิจของบริษัทเป็นที่สุดคือเม็ดพลาสติกซึ่งถือได้ว่าเป็นตัวแปรที่สำคัญในการผลิตสินค้าออกสู่ตลาด นอกจากนั้นบริษัทยังต้องใช้แรงงานจากคนเพื่อขับเคลื่อนเครื่องจักรทำให้เกิดเป็นสินค้าซึ่งถือได้ว่าเป็นอีกหนึ่งตัวแปรที่สำคัญ โดยผู้วิจัยแบ่งขั้นตอนในการใช้แรงงานในการปฏิบัติงานตลอดโซ่อุปทานเป็น 2 รูปแบบได้แก่ (1) การใช้แรงงานสำหรับการผลิต (2) ใช้แรงงานสำหรับงานตรวจสอบและซ่อมบำรุง ทำให้ผู้วิจัยมีความสนใจในการพิจารณาการจัดการโซ่อุปทานและโลจิสติกส์ของบริษัท โดยมุ่งเน้นในด้านการบริหารวัตถุดิบและแรงงาน ซึ่งหากมีศึกษาในด้านการจัดการโซ่อุปทานและโลจิสติกส์ทั้งสองตัวแปรสำคัญอย่างมีประสิทธิภาพจะทำให้การจัดการของบริษัทมีศักยภาพในการแข่งขันมากขึ้น โดยผู้วิจัยเลือกพิจารณาจากรายงานผลการดำเนินการของบริษัทเป็นลำดับแรก

2.3 การวิเคราะห์และสกัดปัญหาการจัดการของบริษัท FI

ในการวิเคราะห์ปัญหาการจัดการของบริษัทผู้วิจัยได้วิเคราะห์โซ่อุปทานการผลิตเพื่อดูกิจกรรมต่าง ๆ ในแต่ละขั้นตอนตามลำดับ จากหัวข้อก่อนหน้านี้ผู้วิจัยจึงได้เลือกจำกัดจุดสนใจที่ลำดับขั้นตอนของการผลิตในโซ่อุปทานชั้นกลางน้ำของของบริษัทซึ่งเป็นส่วนที่ใช้เม็ดพลาสติกและแรงงานพร้อมกัน โดยผู้วิจัยเลือกวิเคราะห์ปัญหาในการดำเนินงานจากรายงานผลการดำเนินงานของบริษัทได้ดังนี้

2.3.1 การวิเคราะห์ปัญหาจากสถานการณ์ปัจจุบัน

ตลอดการดำเนินงานในปี พ.ศ. 2557 บริษัทมีต้นทุนเม็ดพลาสติกสูงเป็นอันดับ 1 คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 56.17 ของต้นทุนรวมทั้งหมด หรือ 24,131,079.08 บาทในหนึ่งปี ซึ่งเกิดจาก 2 สาเหตุปัจจัยคือปัจจัยภายในและภายนอก นอกจากนั้นบริษัทยังมีต้นทุนอื่น ๆ อีก 5 อันดับเรียงลำดับกันดังนี้ อันดับ 2 ต้นทุนบริหาร คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 15.83 ของต้นทุนรวมทั้งหมด หรือ 6,801,191.52 บาทในหนึ่งปี โดยในต้นทุนบริหารเป็นการรวมค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ของบริษัทไว้ได้แก่ ค่าเช่ารถเงินกู้ ค่าน้ำ ค่าโทรศัพท์ ค่าพิมพ์สัปดาห์พลาสติกขุน ค่าซื้อสินค้าอื่นมาเพื่อขายต่อ และเงินเดือนกรรมการผู้จัดการ อันดับ 3 ต้นทุนค่าแรง คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 13.85 ของต้นทุนรวมทั้งหมด หรือ 5,952,567 บาทในหนึ่งปี โดยต้นทุนนี้คือเงินเดือนของพนักงานและผู้จัดการ อันดับ 4 ต้นทุนค่าไฟฟ้า คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 9.49 ของต้นทุนรวมทั้งหมด หรือ 4,076,882.15 บาทในหนึ่งปี ในลำดับที่ 5 ต้นทุนค่าซ่อมบำรุง คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 3.49 หรือ 1,497,482.24 บาทในหนึ่งปี และต้นทุนในลำดับสุดท้ายคือต้นทุนการขนส่ง คิดเป็นสัดส่วนอยู่ที่ร้อยละ 1.17 ของต้นทุนรวมทั้งหมด หรือ 504,540.68 บาทในหนึ่งปี ดังแสดงในตารางที่ 2.2

จากผลการดำเนินงานของบริษัท ผู้วิจัยจึงได้จำกัดจุดสนใจเฉพาะไปที่ต้นทุนเม็ดพลาสติกที่สูงเป็นอันดับหนึ่งของต้นทุนรวม โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อหาที่มาและรากสาเหตุของปัญหา ดังนั้นผู้วิจัยจึงเลือกวิเคราะห์และสกัดปัญหาด้วยทฤษฎีเพื่อให้ได้มาซึ่งที่มาของรากสาเหตุที่แท้จริง ผู้วิจัยได้เลือกใช้ทฤษฎี Why Why Analysis เพื่อวิเคราะห์ถึงรากปัญหา ประกอบกับหลักการให้เหตุผลตามกฎของธรรมชาติ 5 Gen เพื่อเพิ่มหลักเหตุผลในการค้นหาปัญหาเพื่อเข้าแก้ไขปัญหาย่างถูกต้อง ประกอบกับในการวิเคราะห์ทฤษฎีให้สมบูรณ์ผู้วิจัยจึงต้องเข้าไปสังเกตการณ์ในการดำเนินงานจากสถานที่จริงประกอบ เพื่อให้เห็นและทราบถึงข้อเท็จจริงในการให้เหตุผล โดยผู้วิจัยจะวิเคราะห์หารากของปัญหาจากปัญหาบริษัทมีต้นทุนเม็ดพลาสติกสูงร้อยละ 56.17 ซึ่งผู้วิจัยได้วิเคราะห์และสกัดปัญหาด้วยแผนภูมิภาพ ดังแสดงในภาพที่ 2.30

ตารางที่ 2.2 ผลการดำเนินงานประจำปี 2557 บริษัท FI

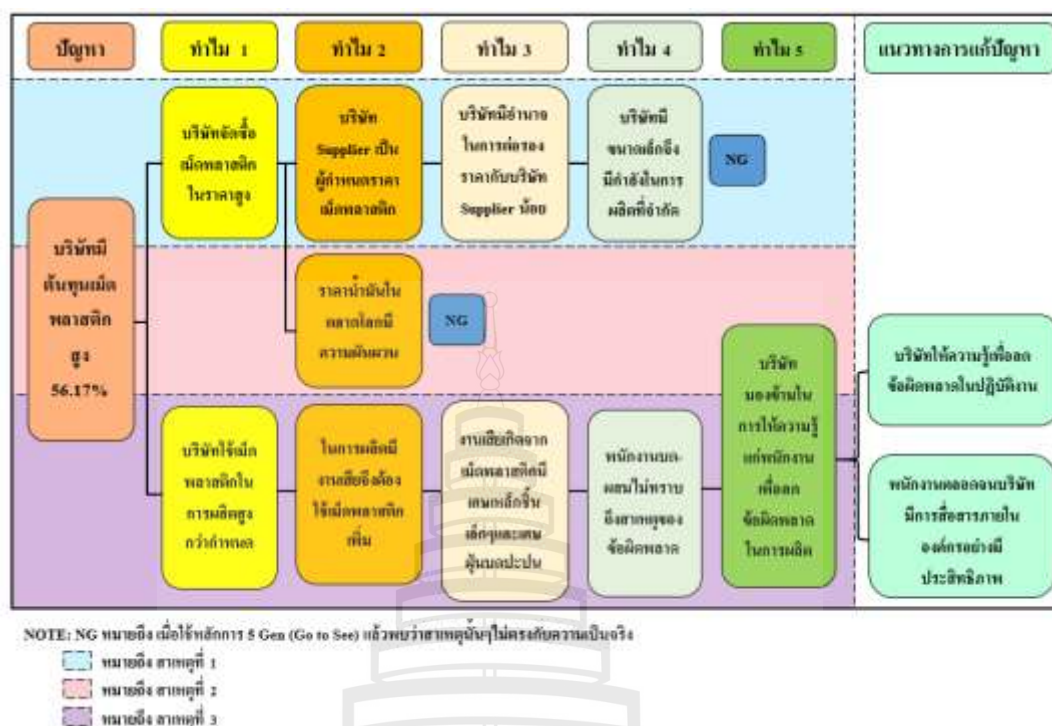
เดือน	ต้นทุน			
	เม็ดพลาสติก (บาท)	บริหาร (บาท)	ค่าแรง (บาท)	ค่าไฟฟ้า (บาท)
มกราคม	940,021.75	711,662.85	521,377.00	350,316.45
กุมภาพันธ์	2,229,682.05	569,512.73	514,242.00	299,388.18
มีนาคม	2,027,521.60	509,423.94	492,866.00	298,330.93
เมษายน	2,943,853.55	551,700.60	560,756.00	402,550.24
พฤษภาคม	2,616,444.25	543,480.41	567,092.00	370,891.84
มิถุนายน	1,927,005.80	544,487.79	537,370.00	362,337.41
กรกฎาคม	1,463,722.55	587,080.64	401,410.00	359,336.02
สิงหาคม	2,163,138.75	567,954.79	411,322.00	298,785.93
กันยายน	1,838,634.90	481,836.98	490,979.00	333,847.29
ตุลาคม	1,900,836.25	546,319.91	442,125.00	304,196.92
พฤศจิกายน	2,549,868.85	591,369.19	508,929.00	329,001.95
ธันวาคม	1,530,348.78	596,361.69	504,099.00	367,898.99
รวม	24,131,079.08	6,801,191.52	5,952,567.00	4,076,882.15
สัดส่วนต่อ ต้นทุนรวม	56.17	15.83	13.85	9.49

ตารางที่ 2.2 (ต่อ)

เดือน	ต้นทุน			ยอดขาย (บาท)
	ซ่อมบำรุง (บาท)	ขนส่ง (บาท)	รวมต้นทุน (บาท)	
มกราคม	65,126.37	29,206.61	2,617,711.03	3,300,366.57
กุมภาพันธ์	143,225.58	50,145.45	3,806,195.99	3,503,429.13
มีนาคม	173,258.00	32,616.66	3,534,017.13	3,900,709.39
เมษายน	229,751.76	42,065.58	4,730,677.73	4,171,309.43
พฤษภาคม	108,777.38	59,776.28	4,266,462.16	3,708,784.27
มิถุนายน	196,629.85	35,520.57	3,603,351.42	3,561,834.68
กรกฎาคม	100,956.37	43,470.88	2,955,976.46	3,346,197.37
สิงหาคม	120,098.24	35,247.74	3,596,547.45	3,351,941.34
กันยายน	129,953.04	44,629.03	3,319,880.24	3,212,940.08
ตุลาคม	133,026.99	63,725.41	3,390,230.48	3,733,715.73
พฤศจิกายน	56,043.67	49,276.43	4,084,489.09	3,748,675.92
ธันวาคม	40,634.99	18,860.04	3,058,203.49	3,801,288.40
รวม	1,497,482.24	504,540.68	42,963,742.67	43,341,192.31
สัดส่วนต่อ ต้นทุนรวม	3.49	1.17		

2.3.2 การสกัดปัญหาด้วยทฤษฎี

ในการสกัดปัญหาในขั้นตอนการสกัดปัญหาด้วยทฤษฎีนี้ ผู้วิจัยจะพิจารณาปัญหาที่ต้องการสกัดจากสถานการณ์ปัจจุบันของบริษัท และนำหลักทฤษฎี Why Why Analysis และหลักการให้เหตุผลตามกฎของธรรมชาติ 5 Gen มาใช้ในการวิเคราะห์สกัดปัญหาที่ได้จากการพิจารณาสถานการณ์ปัจจุบัน โดยผู้วิจัยสามารถค้นหารากสาเหตุออกมาได้ 3 สาเหตุ ดังแสดงในภาพที่ 2.30



ภาพที่ 2.30 วิเคราะห์ปัญหาต้นทุนเม็ดพลาสติกสูงด้วยทฤษฎี Why Why Analysis และ 5 Gen

จากการวิเคราะห์รากของปัญหาดังแสดงในภาพข้างต้น ผู้วิจัยได้จำกัดจุดสนใจไปยังความสัมพันธ์ของปัญหาสาเหตุที่ 3 “บริษัทมองข้ามในการให้ความรู้แก่พนักงานเพื่อลดข้อผิดพลาดในการผลิต” โดยรากสาเหตุนี้มีต้นเหตุเกิดจากบริษัทต้องใช้เม็ดพลาสติกในการผลิตที่สูงกว่ากำหนด เนื่องจากในกระบวนการผลิตขวดพลาสติกมีงานเสียมาก (Defect) จึงทำให้พนักงานบด-ผสมเม็ดพลาสติกต้องเติมเม็ดพลาสติกผสมเพิ่มในกระบวนการผลิตนอกเหนือจากการคำนวณซึ่งสาเหตุของงานเสียส่วนมากนั้นเกิดจากเม็ดพลาสติกที่พนักงานบด-ผสมเม็ดพลาสติกใช้เติมลงในเครื่องจักรมีเศษวัสดุแข็งหรือเศษเหล็กชิ้นเล็ก ๆ และเศษฝุ่นปะปนอยู่ โดยเศษวัสดุแข็งหรือเศษเหล็กชิ้นเล็ก ๆ ปะปนในระหว่างขั้นตอนการแยกเก็บส่วนพลาสติกไร้เซลล์ในกระเบของพนักงานดังแสดงในภาพที่ 2.31 ในขณะที่ส่วนของเศษฝุ่นนั้นเกิดจากการบดเม็ดพลาสติกไร้เซลล์ ดังแสดงในภาพที่ 2.32 ซึ่งข้อผิดพลาดที่เป็นสาเหตุให้ต้องใช้เม็ดพลาสติกในการผลิตเกินกว่ากำหนดนี้พนักงานบด-ผสมเม็ดพลาสติกไม่ทราบถึงต้นเหตุของข้อผิดพลาดนั้นเกิดจากการปฏิบัติในส่วนงานความรับผิดชอบของตน นอกจากสาเหตุงานเสียในการผลิตที่เกิดจากเม็ดพลาสติกมีสิ่งแปลกปลอมปะปนดังกล่าวแล้ว ยังเกิดจากพนักงานในสายงานผลิตไม่สามารถสืบหาความเชื่อมโยงของปัญหาได้ แม้ว่าพนักงานปฏิบัติหน้าเครื่องและช่างซ่อมบำรุงจะทราบว่าสาเหตุของงานเสียนั้นเกิดจากเศษ

วัสดุและเศษฝุ่นก็ตาม แต่ก็ไม่สามารถเชื่อมโยงกับต้นเหตุของข้อผิดพลาดได้ และในขณะเดียวกัน พนักงานเองก็ไม่ได้มีการปรึกษากับผู้จัดการหรือกรรมการผู้จัดการเพื่อสืบหาความเป็นไปได้ของข้อผิดพลาด

ดังจะเห็นได้ว่าจากเพียงสาเหตุการมองข้ามในการให้ความรู้ในการปฏิบัติงานแก่พนักงานของบริษัทสามารถสร้างความสูญเสียในการปฏิบัติงานได้หลายส่วน (การเตรียมวัตถุดิบ การผลิต และการซ่อมบำรุง) อีกทั้งยังสร้างความเสี่ยงทั้งในด้านการส่งต่อสินค้าแก่บริษัทลูกค้าทำให้บริษัท ถูกลดความน่าเชื่อถือ ดังนั้นผู้วิจัยจึงเสนอแนวทางการแก้ไขปัญหาจากการศึกษาในเบื้องต้นได้ 2 แนวทางดังนี้

1. บริษัทให้ความรู้แก่พนักงานเพื่อลดข้อผิดพลาดในการปฏิบัติงาน เนื่องจากเมื่อ บริษัทให้ความรู้แก่พนักงานเกี่ยวกับการปฏิบัติงาน การซ่อมบำรุงเบื้องต้น พนักงานจะสามารถ แก้ไขตลอดจนเชื่อมโยงปัญหาเกี่ยวกับสาเหตุได้

2. บริษัทและพนักงานมีการสื่อสารภายในองค์กรอย่างมีประสิทธิภาพ กล่าวคือ พนักงานสามารถสื่อสารและถ่ายทอดความรู้ ข้อควรปฏิบัติให้แก่พนักงานในส่วนอื่นตลอดจน พนักงานใหม่ได้ มากไปกว่านั้นพนักงานสามารถเชื่อมโยงสาเหตุของปัญหาเพื่อเสนอแนะแก่ ผู้จัดการโรงงานเนื่องจากพนักงานปฏิบัติงานเป็นผู้พบเห็นปัญหาและเป็นจะผู้ปฏิบัติในการแก้ไข ต่อชิ้นงานโดยตรง เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตของบริษัท

ดังนั้นผู้วิจัยยังต้องการศึกษาเพิ่มเติมถึงความเสียหายที่เกิดขึ้นจากรากสาเหตุดังกล่าว เพื่อป้องกันและสร้างข้อควรปฏิบัติเพื่อนำเสนอแก่บริษัทเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในด้านต่าง ๆ



ภาพที่ 2.31 กระบะเก็บส่วนพลาสติกกรีไชเคิล



ภาพที่ 2.32 เศษฝุ่นที่ได้จากการบดพลาสติกกรีไซเคิล

2.4 ผลการวิเคราะห์ปัญหา

จากการศึกษารวบรวมข้อมูลความสูญเสียในการปฏิบัติงานที่เกิดจากรากสาเหตุ “บริษัทมองข้ามในการให้ความรู้แก่พนักงานเพื่อลดข้อผิดพลาดในการผลิต” ผู้วิจัยสามารถวิเคราะห์สถานการณ์และแบ่งความสูญเสียของข้อผิดพลาดในการปฏิบัติงานของพนักงานที่ทำให้ส่งผลเสียโดยตรงต่อบริษัทออกเป็น 2 รูปแบบได้แก่

1. ความสูญเสียที่ส่งผลต่อเครื่องจักรคือ ความสูญเสียจากการปฏิบัติงานของพนักงาน ทำให้มีเหตุขัดข้องและต้องแก้ไขเครื่องจักร เนื่องจากในการปฏิบัติงานด้านการผลิตของบริษัท มีความสูญเสียที่เกิดต่อเครื่องจักรในด้านการซ่อมบำรุง เนื่องด้วยบริษัทมีแผนการผลิตตลอด 24 ชั่วโมงทั้งสัปดาห์ โดยในแผนการซ่อมบำรุงเครื่องจักรของบริษัทจะมีแผนการซ่อมบำรุงเมื่อเกิดเหตุขัดข้อง ด้วยเหตุผลที่ว่าบริษัทมีขนาดเล็กจึงมีกำลังในการผลิตที่จำกัด กำลังในการผลิตของเครื่องจักรบางเครื่องไม่อำนวยกับบางผลิตภัณฑ์ ซึ่งการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance) ต้องใช้กำลังคนและเวลา ทำให้บริษัทเลือกวิธีการซ่อมบำรุงเครื่องจักรเฉพาะครั้งเมื่อเครื่องจักรมีปัญหา และเนื่องด้วยรากสาเหตุที่ผู้วิจัยได้สกัดปัญหาพบ ทำให้พนักงานแก้ไขปัญหตามวิธีการซ่อมบำรุงเบื้องต้นที่เคยได้ปฏิบัติ กล่าวคือ พนักงานแก้ไขปัญหาย่างหยาบหลวม ไม่คำนึงถึงผลกระทบจากการดำเนินงานนั้น ๆ จึงทำให้การแก้ไขปัญหเครื่องจักรไม่ได้รับการแก้ไขอย่างถูกต้องและถาวรอีกทั้งยังเกิดความผิดพลาดในการผลิตสินค้าจึงก่อเกิดเป็นงานเสีย ยิ่งกว่านั้นงานเสียที่ถูกผลิตยังทำให้เครื่องจักรเกิดเหตุขัดข้อง ทำให้พนักงานต้องหยุดปฏิบัติงานเครื่องจักรเพื่อแก้ไขปัญหานั้น ดังนั้นผู้วิจัยจึงต้องการศึกษาปัญหางานงานเสียที่เกิดจากเครื่องจักร พร้อมทั้งค้นหาสาเหตุที่ทำให้เกิดงานเสีย จำนวนครั้งที่เกิดเหตุขัดข้อง และจำนวนชั่วโมงที่ใช้ในการแก้ไขปัญหารวมถึงค่าใช้จ่ายที่สามารถสร้างมูลค่าและไม่สร้างมูลค่า

2. ความสูญเสียที่ส่งผลต่อวัตถุดิบ คือ ความสูญเสียจากการปฏิบัติงานทำให้สร้างงานเสียและใช้วัตถุดิบอย่างไม่คุ้มค่า โดยนอกจากความสูญเสียที่สร้างความเสียหายแก่เครื่องจักร ยังสร้างงานเสียในการผลิตอีกด้วย เนื่องด้วยบริษัทมองข้ามการให้ความรู้ที่เหมาะสมแก่พนักงานผู้ปฏิบัติ ทำให้สามารถสร้างงานเสียในขณะที่ปฏิบัติงานผลิต และเมื่อเกิดงานเสียในการผลิตจึงทำให้พนักงานต้องใช้เม็ดพลาสติกผสมมากกว่าที่กำหนดไว้เพื่อผลิตสินค้าให้ตรงตามจำนวนตามคำสั่งซื้อของลูกค้า ดังนั้นจึงเกิดเป็นความสูญเสียที่ส่งผลต่อวัตถุดิบ (Material) แม้ด้วยคุณลักษณะพิเศษของพลาสติกที่สามารถนำกลับมาใช้ผลิตใหม่ได้ และบริษัทได้นำพลาสติกที่เป็นงานเสียนำกลับมาดัดเป็นเม็ดพลาสติกสแกรปและนำไปผสมกับเม็ดพลาสติกบริสุทธิ์เพื่อใช้วัตถุดิบอย่างคุ้มค่า แต่กระนั้นงานเสียบางลักษณะที่เกิดขึ้นในการผลิตขวดพลาสติกของบริษัทก็ไม่สามารถนำกลับมาดัดเป็นเม็ดพลาสติกสแกรปได้ ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้ศึกษาและรวบรวมข้อมูลงานเสียที่สามารถนำกลับมาดัดเป็นเม็ดพลาสติกสแกรปและงานเสียที่ไม่สามารถนำกลับมาดัดเป็นเม็ดพลาสติกรีไซเคิลได้ ซึ่งจากลักษณะงานเสียดังที่ผู้วิจัยได้ลงพื้นที่สำรวจจากบริษัทกรณีศึกษา ผู้วิจัยจึงได้นิยามงานเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตขวดบรรจุภัณฑ์พลาสติกของบริษัทเป็น 2 ประเภทได้แก่

1) งานเสียที่ไม่ถือว่าเป็นของเสีย คือพลาสติกที่สามารถนำกลับเข้ามาในกระบวนการผลิตได้อีกครั้ง โดยนำพลาสติกหรือขวดพลาสติกเข้าเครื่องบดพลาสติกให้เป็นชิ้นเล็ก ๆ ให้มีขนาดเท่ากับเม็ดพลาสติกบริสุทธิ์ ดังแสดงในภาพที่ 2.33 เพื่อหลอมละลายที่จุดหลอมเหลวที่เท่ากันในขณะที่อยู่ในท่อบาร์เรล ซึ่งพลาสติกที่สามารถนำกลับมาดัดได้มีลักษณะดังนี้ (1) ส่วนครึ่งหัวและท้ายของขวดพลาสติก (2) ขวดพลาสติกที่ไม่ผ่านคุณภาพเบื้องต้นได้แก่ ขวดมีจุดดำ ขวดเป่าไม่เป็นใบ ขวดติดโมลด์ ขวดติดสายพาน ขวดตัดปากขวดเสีย ซึ่งทั้งหมดนี้สามารถนำกลับมาดัดเป็นเม็ดพลาสติกสแกรปได้



ภาพที่ 2.33 เม็ดบดสแกรป

2) งานเสียที่ถือว่าเป็นของเสีย คือพลาสติกที่ไม่สามารถนำกลับเข้ามาในกระบวนการผลิตได้อีกครั้งซึ่งพลาสติกที่ไม่สามารถนำกลับมาใช้ได้ โดยจะมีลักษณะขนาดใหญ่ ซึ่งเกิดจากการเปลี่ยนไลน์การผลิตสินค้า ทั้งนี้สินค้าจะมีความจำเพาะคือสินค้าจะมีความแตกต่างด้านสีที่ใช้ ซึ่งทั้งหมดนี้ถือว่าเป็นของเสียที่ไม่สามารถนำกลับเข้ามาสู่กระบวนการผลิตได้ บริษัทจึงขายงานเสียที่เป็นของเสียเป็นขยะพลาสติกให้แก่อุตสาหกรรมพลาสติกรีไซเคิลในลำดับถัดไป

ทั้งนี้เพื่อให้เห็นภาพของเสียโดยรวม ผู้วิจัยจึงได้รวบรวมและจำแนกงานเสีย พร้อมทั้งข้อมูลสาเหตุของการเกิดงานเสียต่าง ๆ พร้อมภาพประกอบ ดังแสดงในตารางที่ 2.4

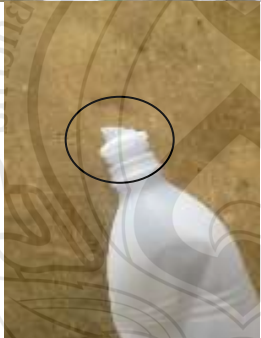
ตารางที่ 2.3 งานเสียที่เกิดในกระบวนการผลิตขวดพลาสติกของบริษัท

งานเสียที่ไม่ถือว่าเป็นของเสีย		
ปัญหา	ภาพงานเสีย	สาเหตุ
ขวดติดโมลด์		มีดตัดร้อนขาด ทำให้โมลด์ที่มีพลาสติกติดอยู่ไปประกบพาริสันซ้ำและเกิดการทับกันของขวด
ขวดติดสายพาน		สายพานขวดพลาสติกไหลไม่สัมพันธ์กับระดับใบมีดตัดอัตโนมัติ
งานตัดแต่งขวดเสีย		พนักงานหน้าเครื่องตัดแต่งขวดพลาสติกด้วยมือพลาด

ตารางที่ 2.3 (ต่อ)

งานเสียที่ไม่ถือว่าเป็นของเสีย		
ปัญหา	รูปภาพ	สาเหตุ
ขวดมีจุดดำ		มีเศษฝุ่นของผงเม็ดพลาสติกบดปะปนในเม็ดพลาสติกที่เข้าสู่กระบวนการหลอมพลาสติกและเศษฝุ่นนี้เองมีจุดหลอมที่ต่ำกว่าเม็ดพลาสติกอยู่มาก เมื่อเข้าสู่กระบวนการผลิตทำให้เกิดการไหม้และติดอยู่กับพาริสันทำให้เกิดเป็นงานจุดดำ
ขวดแตก		มีเศษเหล็กหรือเศษวัสดุแข็งชิ้นเล็ก ๆ ติดที่พินและคายทำให้เป็นขวดพลาสติกมีเส้นขาว
ขวดก้นร่วน		ความบางของพลาสติกที่บางเกินไปทำให้เมื่อบรรจุน้ำก้นของขวดพลาสติกร่วน
ขวดเป็นตะเข็บใหญ่		มีเศษวัสดุแข็งหรือเศษเหล็กติดที่พินและคาย

ตารางที่ 2.3 (ต่อ)

งานเสียที่ไม่ถือว่าเป็นของเสีย		
ปัญหา	รูปภาพ	สาเหตุ
ขวดติดกัน		มีดตัดไม่ทำงาน, มีดตัดร้อนขนาดทำให้ขวดพลาสติก ติดติดกัน
ก้นขวดไม่ขาด	ไม่มี	โมลด์ตัดส่วนท้ายไม่ได้รูป
ขวดเป่าไม่เป็นใบ		แรงดันแก๊สลมไม่สม่ำเสมอ หรือ แก๊สลมไม่สัมพันธ์
ขวดปากไม่เรียบ		พนักงานหน้าเครื่องตัดแต่งไม่สมบูรณ์, เครื่องจักรตัดปากขวดอัตโนมัติตัดปากขวดได้ไม่สัมพันธ์กับระดับของมีดตัด
งานเสียที่ถือว่าเป็นของเสีย		
การไล่สี		พลาสติกที่มีขนาดใหญ่มีสาเหตุจากเปลี่ยนสินค้าในการผลิต

ตารางที่ 2.3 (ต่อ)

งานเสียที่ถือว่าเป็นของเสีย		
ปัญหา	รูปภาพ	สาเหตุ
การทดสอบ ประสิทธิภาพ		ทดสอบประสิทธิภาพของขวดพลาสติก ด้วยการ บรรจุน้ำ ทดสอบแรงกดทับ และปล่อยจากที่สูง ขณะปิดบรรจุภัณฑ์

ดังนั้นผู้วิจัยจึงต้องการศึกษาและวิเคราะห์ถึงความสูญเสียของข้อผิดพลาดในการปฏิบัติงานของพนักงานที่ทำให้ส่งผลเสียโดยตรงต่อบริษัททั้งสองด้านคือ ความสูญเสียที่ส่งผลต่อเครื่องจักรและความสูญเสียที่ส่งผลต่อวัตถุดิบ โดยผู้วิจัยจะวิเคราะห์และคำนวณมูลค่าที่สูญเสียเป็นมูลค่าเงินที่สามารถสร้างมูลค่าเพิ่มให้แก่บริษัท โดยผู้วิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างแนวทางในการตัดสินใจแก่ผู้ประกอบการ ทั้งนี้ผู้วิจัยจะวิเคราะห์ร่วมด้วยกับแนวทางของทฤษฎีและวรรณกรรมต่าง ๆ ที่มีความเกี่ยวข้องกัน เพื่อสร้างแนวทางการพัฒนาประสิทธิภาพในการจัดการโซ่อุปทานในการผลิตบรรจุภัณฑ์พลาสติกของบริษัท FI ประกอบกับความรู้ความสามารถและแนวทางการตัดสินใจของกรรมการผู้จัดการของบริษัทกรณีศึกษา พร้อมทั้งยังรวบรวมความเห็นจากพนักงานในลำดับชั้นปฏิบัติงาน ได้แก่ช่างซ่อมบำรุง พนักงานบดผสม พนักงานหน้าเครื่อง

บทที่ 3

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

3.1 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

3.1.1 ความหมายและความสำคัญเบื้องต้นของบรรจุภัณฑ์

บรรจุภัณฑ์ หมายถึง ศาสตร์และศิลป์ที่ใช้ในการบรรจุสินค้าซึ่งใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัย และเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม เพื่อการคุ้มครองปกป้องสินค้าจากผู้ผลิตจนถึงมือลูกค้าอย่างปลอดภัย (สถาบันการศึกษานอกโรงเรียนภาคกลาง, 2555) จากความหมายของบรรจุภัณฑ์ผู้วิจัยสามารถแบ่งหน้าที่ของบรรจุภัณฑ์ได้จากความสัมพันธ์ระหว่างบรรจุภัณฑ์และสินค้าได้ 2 ประเภท ได้แก่

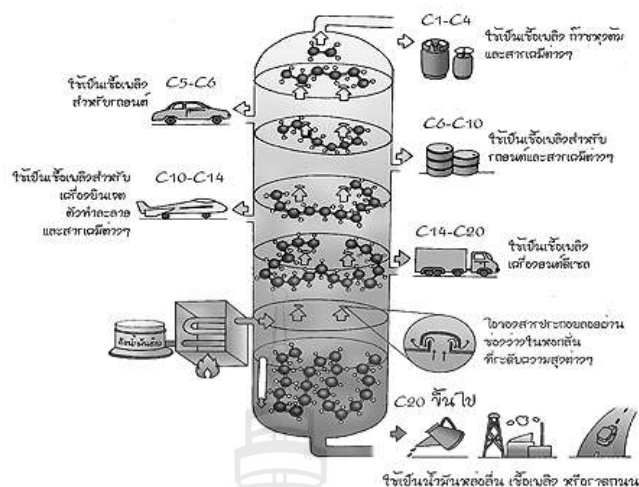
1. ด้านทางการค้าการตลาด ซึ่งหน้าที่ของบรรจุภัณฑ์ตามความสัมพันธ์ระหว่างบรรจุภัณฑ์และสินค้าในมุมมองด้านนี้ มีวัตถุประสงค์ประกอบดังนี้ (1) การบ่งชี้ผลิตภัณฑ์ (Identification) โดยบรรจุภัณฑ์มีหน้าที่แสดงชื่อทางการค้า เครื่องหมายทางการค้า ประเภทของสินค้า เพื่อให้เป็นที่จดจำแก่ผู้บริโภคได้ง่าย (2) การอำนวยความสะดวก (Convenience) บรรจุภัณฑ์ต้องมีขนาดและรูปทรงในขนาดพอเหมาะ เพื่อเอื้อประโยชน์ในด้านการนำไปใช้งานของผู้บริโภค (3) การดึงดูดความน่าสนใจจากผู้บริโภค (Consumer Appeal) นั้นเพราะบรรจุภัณฑ์เป็นสิ่งแรกที่สามารถดึงดูดความสนใจของผู้บริโภค ซึ่งจะเกิดขึ้นก่อนผู้บริโภคจับต้องสินค้าภายใน โดยบรรจุภัณฑ์มีองค์ประกอบที่สร้างความน่าดึงดูดหลาย ๆ ด้าน เช่น สี สัน ขนาด รูปทรง หรือวัสดุที่นำมาใช้ ดังนั้นถ้าออกแบบนั้นจะถูกมอบหมายหน้าที่ให้คำนึงถึงเรื่องการสื่อสารของบรรจุภัณฑ์ให้ตรงกับความต้องการของผู้บริโภคมากที่สุดเพื่อ ประสิทธิภาพทางการค้าทำการตลาดมากขึ้น (4) เศรษฐกิจ (Economy) บรรจุภัณฑ์ถือเป็นต้นทุนการผลิตที่สามารถสร้างคุณค่าของผลิตภัณฑ์ให้มีความน่าสนใจมากขึ้น หากมีการจัดการและควบคุมบรรจุภัณฑ์ให้มีความเหมาะสมจะทำให้เกิดผลกำไรให้กับสถานประกอบการได้อย่างดี (ประจิด ทิณบุตร, 2531)

2. หน้าที่ของบรรจุภัณฑ์ทางด้าน โลจิสติกส์ ซึ่งหน้าที่ของบรรจุภัณฑ์ตามความสัมพันธ์ระหว่างบรรจุภัณฑ์และสินค้าในมุมมองด้านนี้ มีวัตถุประสงค์ประกอบดังนี้ (1) การบรรจุและการคุ้มครองป้องกัน (Containment and Protection) หมายถึง บรรจุภัณฑ์มีหน้าที่เป็นทั้ง

ภาชนะเพื่อบรรจุสินค้าและให้การปกป้องสินค้าในระหว่างการขนส่ง รวมทั้งป้องกันการเน่าเสีย และถูกคุกคามจากสิ่งที่ไม่พึงประสงค์ต่าง ๆ ที่จะมาทำลายสินค้าในบรรจุภัณฑ์ (ประจวบ เพิ่มสุวรรณ และพัฒน์ พิธิษฐเกษม, 2555) ซึ่งถือได้ว่าเป็นวัตถุประสงค์หลักของบรรจุภัณฑ์ (2) ด้านการจัดเก็บ (Storage) ขนาดของบรรจุภัณฑ์หากมีขนาดที่เหมาะสม บรรจุภัณฑ์จะสามารถจัดเรียง รวบรวม ให้อยู่ในเนื้อที่ซึ่งจำกัดเพื่อให้มีปริมาตรการใช้พื้นที่มีประสิทธิภาพสูงสุด ดังนั้นจะส่งผลต่อการสนับสนุนต่อกิจกรรมต่าง ๆ ในระบบโลจิสติกส์ให้มีประสิทธิภาพสูงสุดต่อต้นทุนโลจิสติกส์ (ประชิด ทิณบุตร, 2531)

บรรจุภัณฑ์ในปัจจุบันใช้หลากหลายวัสดุในการผลิต แต่ละวัสดุมีวัตถุประสงค์เพื่อตอบสนองความต้องการในการใช้งานของผู้บริโภคให้เกิดความพึงพอใจสูงสุด วัสดุที่ใช้ในการทำบรรจุภัณฑ์ที่ใช้ผลิตอย่างแพร่หลายมี 4 ชนิด ได้แก่ (1) บรรจุภัณฑ์ประเภทเครื่องแก้ว โดยการหลอมทรายหรือซิลิกาที่อุณหภูมิ 2,800 องศาเซลเซียสแล้วนำไปขึ้นเป็นรูป (2) บรรจุภัณฑ์ประเภทกระป๋อง ผลิตจากวัสดุโลหะและมีหลากหลายรูปทรง (3) บรรจุภัณฑ์ประเภทไม้ เป็นบรรจุภัณฑ์ที่ถูกเลือกใช้ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบันเพราะเป็นวัสดุที่หาได้ง่าย (4) บรรจุภัณฑ์ประเภทพลาสติก เป็นวัสดุสังเคราะห์ที่เกิดจากการกลั่นน้ำมันดิบในอุตสาหกรรมปิโตรเลียม

โดยการใช้ความร้อนกลั่นน้ำมันดิบให้ได้ซึ่งปิโตรเคมีและเคมีภัณฑ์หลายชนิด วัสดุพลาสติกสามารถใช้ทดแทนทรัพยากรธรรมชาติ และสามารถใช้งานที่สะดวกและสามารถตอบสนองตามความต้องการของผู้บริโภคได้อย่างหลากหลาย โดยพลาสติกคือสารประกอบไฮโดรคาร์บอนซึ่งเป็นสารตั้งต้นในการผลิตเม็ดพลาสติก (National Metal and Materials Technology Center, 2007) ดังแสดงในภาพที่ 3.1



ที่มา National Metal and Materials Technology Center (MTEC) (2007)

ภาพที่ 3.1 การแยกส่วนประกอบต่าง ๆ ในอุตสาหกรรมปิโตรเลียม

วัสดุพลาสติกมีความสามารถในการตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคได้อย่างหลากหลาย เนื่องจากคุณลักษณะของวัสดุพลาสติกที่มีความทนทานยืดหยุ่นทั้งทางด้านอุณหภูมิและแรงกดทับทำให้ผู้บริโภคเห็นถึงความคุ้มค่าจึงเลือกใช้บรรจุภัณฑ์พลาสติกอย่างแพร่หลาย แต่ทว่าพลาสติกเป็นเคมีภัณฑ์ชนิดหนึ่ง หากผู้ผลิตละเลยมาตรฐานความปลอดภัยในการผลิต อีกทั้งผู้บริโภคละเลยในการให้ความสำคัญกับลักษณะในการใช้งานที่ถูกต้องจะสร้างโทษมากกว่าคุณประโยชน์ กระนั้นผู้ผลิตและผู้บริโภคจึงควรทราบถึงคุณสมบัติของพลาสติกในแต่ละชนิดเพื่อที่จะสามารถสร้างมาตรฐานและความปลอดภัยในการใช้งานอย่างถูกต้อง ซึ่ง Society of The Plastics Industry ได้ नियามชนิดของพลาสติกพลาสติกออกเป็น 7 ชนิด เพื่อผู้ผลิตได้บรรจุภัณฑ์สำหรับการบรรจุสินค้าที่ถูกประเภท ซึ่งประกอบไปด้วยดังนี้

1. พลาสติกชนิด PET หรือ PETE (Polyethylene Terephthalate) มีลักษณะใสเหมือนแก้ว ป้องกันน้ำ ไขมัน ก๊าซออกซิเจน ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ได้ดี โดยทั่วไปจะนิยมใช้บรรจุ น้ำดื่ม น้ำผลไม้ และน้ำยาชำระล้าง

2. พลาสติกชนิด HDPE (High Density Polyethylene) มีลักษณะขุ่น ใช้บรรจุ นม น้ำยาซักล้าง และแชมพู

3. พลาสติกชนิด PVC หรือ V (Polyvinylchloride) มีวัตถุประสงค์เพื่อใช้ในการห่อเพื่อถนอมอาหาร ขวดน้ำมันปรุงอาหาร น้ำยาชำระล้างและน้ำยาล้างกระจก

4. พลาสติกชนิด LDPE (Low Density Poly) ใช้ในการผลิตถุงช้อปปิ้งและขวดบางประเภท

5. พลาสติกชนิด PP (Poly Propylene) ใช้ผลิตถาดอาหาร แพงไข่ ถ้วยชาที่ใช้เพียงครั้งเดียวแล้วทิ้ง

6. พลาสติกชนิด PS (Poly Styrene) ใช้ผลิต โฟม ถาดอาหาร แพงไข่ ถ้วยและแก้วที่ใช้เพียงครั้งเดียวแล้วทิ้งและ

7. พลาสติกชนิดอื่น ๆ ใช้ผลิตภาชนะบรรจุอาหาร ขวดน้ำมะเขือเทศ ขวดน้ำส้ม น้ำมะนาวและเมื่อขวดบรรจุภัณฑ์ดังกล่าวนำกลับมาเข้าสู่กระบวนการผลิตใหม่สามารถเปลี่ยนแปลงบรรจุภัณฑ์เป็นท่อนไม้พลาสติก ผลิตภัณฑ์พลาสติกอื่น ๆ ดังแสดงในตารางที่ 1.1

ตารางที่ 3.1 สัญลักษณ์พลาสติกที่ถูกกำหนดโดย Society of The Plastics Industry

สัญลักษณ์	ชื่อชนิดพลาสติก	ประโยชน์	ผลิตภัณฑ์รีไซเคิล
	โพลีเอทิลีนเทเรฟทาเลต (Polyethylene Terephthalate)	ภาชนะสำหรับใส่เครื่องดื่มใส อาหารร้อน	ผลิตเส้นใยโพลีเอสเตอร์ เช่น เสื้อกันหนาว พรม
	โพลีเอทิลีนความหนาแน่นสูง (High Density Polyethylene)	ขวดใส่นม ขวดแชมพู ขวดน้ำยาซักผ้า	เฟอร์นิเจอร์ เช่น ศาลา ม้านั่ง
	โพลีไวนิลคลอไรด์ (Polyvinylchloride)	แผ่นฟิล์มถนอมอาหาร หลอดหุ้มสายไฟ สายยางใส	กรวยจราจร
	โพลีเอทิลีนความหนาแน่นต่ำ (Low Density Polyethylene)	ท่อน้ำประปา	ท่อน้ำประปาสำหรับการเกษตร
	โพลีโพรพิลีน (Polypropylene)	ฟิล์มห่ออาหาร ถูพลาสติก แผ่นฟิล์ม	ถุงดำใส่ขยะ ถังขยะ ตู้จดหมาย
		ถุงใส่ของชำ ถูบรรจุอาหาร ภาชนะห่ออาหาร	กล่องแบตเตอรี่ รถยนต์กันชนรถยนต์

ตารางที่ 3.1 (ต่อ)

สัญลักษณ์	ชื่อชนิดพลาสติก	ประโยชน์	ผลิตภัณฑ์รีไซเคิล
	โพลิสไตรีน (Polystyrene)	ช้อน โฟมกันกระแทก ถ้วยไอศกรีม	ไม้แขวนเสื้อ ไม้ บรรทัด
	อื่น ๆ	ภาชนะบรรจุอาหาร เช่น ขวดน้ำผลไม้	ท่อนไม้พลาสติก ผลิตภัณฑ์พลาสติก อื่น ๆ

ที่มา ระบบเครือข่ายสารสนเทศด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อมแห่งประเทศไทย

3.1.2 วิเคราะห์โครงสร้างโซ่อุปทานเบื้องต้น

3.1.2.1 Supply Chain Analysis

การวิเคราะห์โซ่อุปทาน (Supply Chain Analysis) ประกอบด้วยการวิเคราะห์เชิงปริมาณจากหลายปัจจัยนำเข้า (Inputs) และหลายปัจจัยนำออก (Outputs) ระหว่างบริษัท ราคาสินค้า และมูลค่าเพิ่มของสินค้าตลอดทั้งโซ่อุปทานผ่านไปยังบัญชีตัวแทน โดยปัจจัยนำเข้าและปัจจัยนำออกเหล่านี้จะถูกแสดงออกมาในรูปแบบของการไหลทางกายภาพ (Physical Flow) ของวัตถุดิบ และการบริการที่จำเป็นต่อกระบวนการผลิตของสินค้าเช่นเดียวกับความสมดุลทางการเงิน (Food and Agriculture Organization of the United Nation, 2005)

ในด้านขอบเขตของการวิเคราะห์โซ่อุปทานจะถูกใช้สำหรับในกล่าวถึงภาพรวมของกลุ่มตัวแทนทางเศรษฐศาสตร์ (ทางบุคคล ยกตัวอย่างเช่น เกษตรกร ผู้ทำการค้า (Trader) หรือลูกค้า เช่นเดียวกับหน่วยงานที่จัดตั้งในทางกฎหมาย ยกตัวอย่างเช่นภาครัฐกิจ ภาคราชการ หรือหน่วยงานพัฒนากิจการ ที่ช่วยเหลือ สนับสนุนโดยตรงต่อการกำหนดความแน่นอนของสินค้าสำเร็จ ดังนั้นห่วงโซ่ได้รวมไปด้วยการต่อเนื่องสมบูรณ์ของการดำเนินการที่เริ่มต้นจากวัตถุดิบ หรือ สินค้ากึ่งสำเร็จ และสิ้นสุดในขั้นปลายน้ำ หลังจากที่ผ่านมาหลาย ๆ ขั้นตอนในการเปลี่ยนรูปผลิตภัณฑ์หรือการเพิ่มมูลค่าหนึ่งหรือหลาย ๆ สินค้าสำเร็จในลำดับขั้นของผู้บริโภค (Food and Agriculture Organization of the United Nation, 2005)

การวิเคราะห์โซ่อุปทานคือการศึกษามากมายของแม่แบบเชิงปริมาณที่แบ่งแยกการค้าทางเศรษฐศาสตร์อย่างหลากหลายในโซ่อุปทานโดยข้อมูลถูกสร้างให้มีความสำคัญในการไหลทั้งทางทฤษฎีและการนำไปใช้ ในทางทฤษฎี การวิเคราะห์โซ่อุปทานเป็นแม่แบบสำหรับการนำมา

วิเคราะห์ในงานวิจัยใหม่ ๆ ที่รวมการวิจัยทางการปฏิบัติการ (Operation) ทฤษฎีเกมส์ (Game theory) และเศรษฐศาสตร์เชิงอนุภาค (Microeconomic) โดยหลักการวิเคราะห์นี้มีผลลัพธ์อย่างที่ไม่ถึงการรวมกันของคำแนะนำ การอธิบาย และการคาดการณ์แม่แบบในลักษณะต่าง ๆ ตามสาขาย่อยนั้น ๆ ส่วนในเชิงการนำไปปฏิบัติ การวิเคราะห์โซ่อุปทานนำเสนอพื้นฐานที่เข้มแข็งสำหรับการวางตำแหน่งทางสถิติ นโยบาย และการสร้างตัวเลือกในการตัดสินใจ (Devid, Wu & Shen, 2004)

3.1.2.2 SIPOC Model

SIPOC Model เป็นหลักการที่อธิบายความสัมพันธ์ของห่วงโซ่ในกระบวนการดำเนินงานต่าง ๆ ขององค์กร โดยต้องอาศัยปัจจัยต้นเพื่อส่งมอบคุณค่าไปยังปลายทางอย่างเป็นระบบ อันได้แก่ ผู้ส่งมอบ (Supplier) ปัจจัยนำเข้าต่าง ๆ (Input) ที่จำเป็นต่อการทำ กระบวนการทำงาน (Process) เพื่อผลิตให้ได้ ผลผลิต (Output) ในสินค้าบริการแล้วส่งมอบให้ลูกค้า (Customer) ผู้รับบริการในลำดับต่อไป (ศุภชัย เมืองรักษ์, 2556)

เพื่อให้ได้การจัดการองค์กรที่มีประสิทธิภาพสูงสุคนั้นควรมีการบูรณาการหลักการเหล่านี้มาใช้ร่วมกันอย่างเป็นระบบ คือ (1) SIPOC Model (2) PDCA Cycle (3) TQA Framework (4) Human Being Factors (Mind & Soul) หรืออาจกล่าวโดยย่อว่า เป็นการใช้หลักการทั้ง ศิลปะที่วาดด้วยเรื่องจิตใจควบคู่กับวิทยาการที่เป็นหลักทฤษฎีการจัดการสมัยใหม่ 3 ประการเข้าด้วยกันอย่างสอดคล้องเพราะเป็นความจริงที่ว่า การใช้วิทยาการทั้งหลายแต่ด้านเดียวนั้นไม่สามารถทำให้ องค์กรบรรลุเป้าหมายได้โดยง่าย (ศุภชัย เมืองรักษ์, 2556)

แม่แบบ SIPOC หรือ SIPOC Model คือเครื่องมือที่ใช้สรุปปัจจัยนำเข้าและปัจจัยนำออกต่าง ๆ ของกระบวนการหนึ่งหรือมากกว่าในรูปแบบตาราง คำว่า SIPOC ย่อมาจาก S คือ Supplier ผู้ส่งมอบ I คือ Input ปัจจัยนำเข้า P คือ Process กระบวนการทำงาน O คือ Output ผลผลิต C คือ Customer ลูกค้า เครื่องมือนี้ถูกใช้ในสมัยแรกของโปรแกรม Total Quality Management ในปี 1980 และถูกใช้เรื่อยมาในปัจจุบันซึ่งเป็นเครื่องมือหนึ่งใน Six Sigma และการผลิตแบบลีน (Lean) (Improvement Skills Consulting, 2009)

3.1.2.3 การจัดการโซ่อุปทาน

CSCMP ได้นิยามการจัดการโซ่อุปทานไว้ดังนี้ การจัดการโซ่อุปทาน เป็นการรวบรวมระหว่างการจัดวางแผนและการจัดการกิจกรรมโดยรวม อันประกอบด้วย การจัดซื้อและจัดหา การแปรสภาพ (การผลิต) การและการจัดการกิจกรรมต่าง ๆ ของโลจิสติกส์ ในประการที่สำคัญ ปัจจัยที่เพิ่มเสริมเติมแต่งเพื่อการร่วมกันทำงานคือช่องทางของกลุ่มทำธุรกิจที่สามารถเป็นผู้จัดหา พ่อค้าคนกลาง การให้บริการของบริษัทที่สาม และลูกค้า ซึ่งจุดหัวใจที่สำคัญคือการจัดการโซ่

อุปทานคือการผสมผสานรวมกันของการจัดการอุปสงค์และอุปทานทั้งระหว่างบริษัทและภายในบริษัท (The Council of Supply Chain Management Professionals, 2013)

การจัดการโซ่อุปทานในหัวข้อขอบเขตและความสัมพันธ์ CSCMP ยังได้ให้คำนิยามว่า การจัดการโซ่อุปทานคือการประสานหน้าที่ด้วยความรับผิดชอบเบื้องต้นสำหรับการเชื่อมโยงหน้าที่หลักของธุรกิจและกระบวนการธุรกิจทั้งในและนอกบริษัทเพื่อเข้าถึงการทำงานร่วมกันและการทำงานอย่างเป็นเลิศในแม่แบบธุรกิจ สิ่งเหล่านี้รวมด้วยการจัดการกิจกรรมโลจิสติกส์ทั้งหมด เช่นเดียวกันกับการปฏิบัติการในการผลิต และเป็นตัวขับเคลื่อนการทำงานประสานกันของการปฏิบัติการและกิจกรรมทั้งในและร่วมกันระหว่างองค์กรไม่ว่าจะเป็น การตลาด การขาย การออกแบบสินค้า การเงิน และสารสนเทศ (The Council of Supply Chain Management Professionals, 2013)

3.1.2.4 การจัดการโลจิสติกส์

การจัดการโลจิสติกส์เป็นส่วนหนึ่งในการจัดการโซ่อุปทานในขั้นตอนวางแผน การนำมาใช้ และการควบคุมประสิทธิภาพ เพื่อการไหลของกระบวนการอย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งการไปข้างหน้า ย้อนกลับและการเก็บสินค้า การบริการและข้อมูลที่เกี่ยวข้องกันระหว่างจุดเริ่มต้น (Point of Origin) และจุดหมายสุดท้ายยังผู้บริโภค (Point of Consumption) โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อที่จะรองรับความต้องการของผู้บริโภค (The Council of Supply Chain Management Professionals, 2013)

การจัดการโลจิสติกส์ในด้านขอบเขตและความสัมพันธ์ การจัดการกิจกรรมโลจิสติกส์เป็นการรวมกันอย่างเป็นแบบฉบับระหว่างกิจกรรมโลจิสติกส์ขาเข้า-ขาออก การจัดการขนส่ง การเคลื่อนที่อย่างรวดเร็ว การจัดการคงคลังสินค้า การจัดการวัตถุดิบ การเติมเต็มคำสั่งซื้อ การออกแบบเครือข่ายโลจิสติกส์ การจัดการสินค้าคงคลัง การวางแผนอุปสงค์อุปทาน และการจัดการบริษัทผู้ให้บริการโลจิสติกส์ ซึ่งในแต่ละระดับที่หลากหลายหน้าที่ของโลจิสติกส์นั้น ประกอบด้วยการจัดซื้อจัดหา การวางแผนการผลิตและการตารางการผลิต การบรรจุภัณฑ์ การประชุมและการบริการลูกค้า นอกจากนั้นขอบเขตและความสัมพันธ์ของการจัดการโลจิสติกส์ยังรวมถึงการวางแผนในทุกระดับชั้นตลอดจนกำหนดแนวทางการปฏิบัติ การนำไปใช้และเทคนิค โดยสรุปแล้วการจัดการโลจิสติกส์คือการรวมหน้าที่ในการทำงานร่วมกันกับการควบคุมทุกกิจกรรมโลจิสติกส์ เช่นเดียวกันกับกิจกรรมโลจิสติกส์ที่เป็นการรวมกันของหน้าที่ของส่วนอื่น ๆ ซึ่งร่วมด้วยการตลาด การขาย การผลิต การบัญชี และข้อมูลสารสนเทศ (The Council of Supply Chain Management Professionals, 2013)

3.1.3 วิเคราะห์ปัจจัยนำเข้า

3.1.3.1 การจัดการจัดซื้อ-จัดหา Procurement Management

ขั้นตอนการจัดการจัดซื้อ หรือ ขั้นตอนการจัดซื้อ คือ หลักการที่พิจารณาถึงวัตถุดิบที่ได้เลือกซื้อจากซัพพลายเออร์ภายนอก โดยขั้นตอนการจัดการจัดซื้อได้รวมถึงการจัดการคำสั่งซื้อใบเสร็จ การทวนคำสั่งและการยินยอมวัตถุดิบนั้น ๆ จากซัพพลายเออร์ ทั้งนี้ขั้นตอนการจัดซื้อยังเจาะจงไปที่ความสัมพันธ์ของซัพพลายเออร์ว่าจะสามารถจัดการอย่างไร เพื่อที่จะทำให้มั่นใจว่าได้รับการบริการในระดับที่เป็นเลิศ ซึ่งถือได้ว่าเป็นหน้าที่ที่มีความจำเป็นและต้องใช้ความระมัดระวังในการจัดการจัดซื้อจัดหา ที่สำคัญขั้นตอนการจัดซื้อนั้นช่วยบริษัทได้รับสิ่งที่คุ้มค่าที่สุดซึ่งได้จ่ายไป (Project Management, 2006)

มันเป็นความจำเป็นที่ต้องนำขั้นตอนการจัดซื้อเข้ามาใช้ในทุก ๆ ครั้งที่ต้องการจัดซื้อวัสดุจากซัพพลายเออร์ด้านนอก ด้วยการใช้ขั้นตอนการจัดการจัดซื้อ-จัดหานั้นต้องทำให้แน่ใจว่าวัตถุดิบนั้น ๆ ตรงกับความต้องการที่จำเป็น อีกทั้งนี้ยังสามารถช่วยยืนยันความสัมพันธ์ของซัพพลายเออร์จากความรวดเร็วในการแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ให้แก่ผู้ซื้อ ในการนำขั้นตอนการจัดซื้อมาใช้สามารถทำให้แน่ใจได้ว่าได้รับความสัมพันธ์ของซัพพลายเออร์อย่างมีมูลค่าที่สุด (Project Management, 2006)

“การจัดซื้อ คือ การจัดการหน้าที่ทางธุรกิจที่เกี่ยวกับการรับประกันในการระบุเจาะจงหาแหล่งที่มา การเข้าถึงและจัดการวัตถุดิบจากภายนอกที่องค์กรต้องการอย่างจำเป็นหรือแม้แต่การเติมเต็มความต้องการในวัตถุประสงค์ที่เป็นสถิติ” ดังที่กลุ่ม CIPS ประเทศออสเตรเลียได้จำกัดความตามการหาหรือเป็นที่ตกลงกันของกลุ่มการคิดค้นการจัดซื้อนั้นเพื่อสำรวจโอกาสของตลาดอุปทานและวิธีการหาแหล่งที่มาเชิงกลยุทธ์เพื่อส่งมอบความเป็นไปได้มากที่สุดของปัจจัยนำออกของอุปทานไปยังบริษัท หรือผู้ได้รับผลประโยชน์ และลูกค้า การจัดซื้อนั้นเป็นการนำเอาวิทยาการและศิลปะในการหาแหล่งที่มาของวัตถุดิบจากภายนอกและการจัดการโซ่อุปทาน มาผ่านความรู้ในการอธิบายด้วยความสามารถของผู้ปฏิบัติและความเป็นมืออาชีพ (Chartered Institute Procurement and Supply Chain Australasia, 2013)

3.1.4 วิเคราะห์การปฏิบัติการ

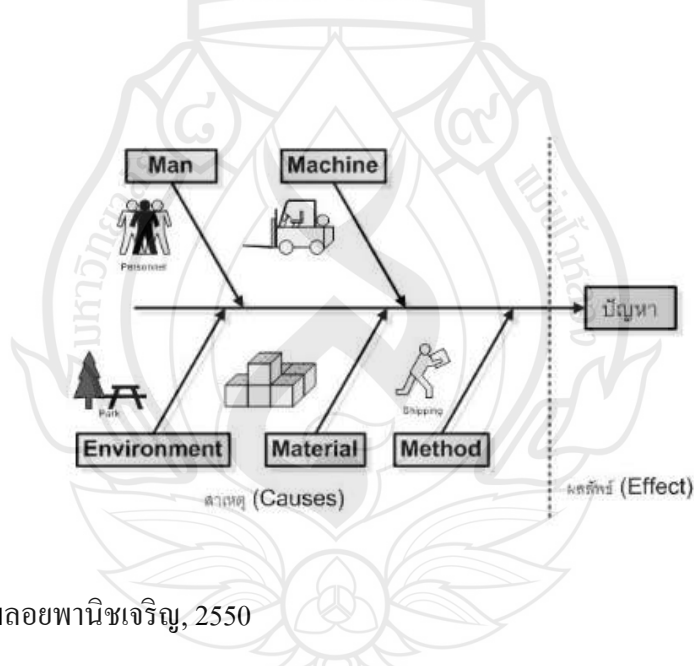
3.1.4.1 เครื่องมือวัดคุณภาพ Quality Control Tools

เครื่องมือวัดคุณภาพถูกพัฒนาในปี ค.ศ. 1946 โดยกลุ่ม Union of Japanese Scientists and Engineers ซึ่งก่อตั้งกลุ่ม Quality Control Research Group เพื่อค้นคว้าและศึกษาในเรื่องระบบการควบคุมคุณภาพทั่วประเทศ โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อสร้างภาพลักษณ์ใหม่ให้แก่ประเทศญี่ปุ่นใน

ด้านคุณภาพของอุตสาหกรรม หรือ Japanese Industrial Standard (JIS) Marking System ซึ่งในจุดประสงค์เพื่อพัฒนาคุณภาพดังกล่าวเป็นการพัฒนาจากแนวคิดของ Dr. J. M. Juran ซึ่งได้ออกมาเป็นเครื่องมือควบคุมคุณภาพทั้ง 7 ชนิด ได้แก่ (1) แผนภูมิก้างปลา (2) แผ่นตรวจสอบ (3) แผนภูมิควบคุม (4) แผนภูมิฮิสโตแกรม (5) แผนภูมิภาพพาเรโต (6) แผนผังกระจายและ (7) กราฟ (Tsutsui, 2006; กิตติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ, 2550)

1. แผนภูมิก้างปลา Fishbone Diagram เป็นเครื่องมือควบคุมคุณภาพในเชิงการบ่งชี้ถึงหลาย ๆ สาเหตุที่มีความเป็นไปได้ในการเกิดเพื่อประสิทธิผลหรือปัญหาและเพื่อจัดเรียงความคิดในหมวดหมู่ที่เป็นประโยชน์ (Tague, 2005)

แผนภาพที่แสดงถึงความสัมพันธ์อย่างมีระบบระหว่างผลที่แน่นอนประการหนึ่งและสาเหตุที่เกี่ยวข้อง เมื่อต้องการเลือกปัญหาต้องมีการระดมสมองและช่วยคิดเสนอแนวความคิดออกมาโดยแจกแจงสาเหตุของปัญหาโดยพื้นฐาน 4 ประการ ได้แก่ คน เครื่องจักร วิธีการ และวัตถุดิบ หรือ 4 M ดังแสดงในภาพที่ 3.2 (กิตติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ, 2550, หน้า 288).



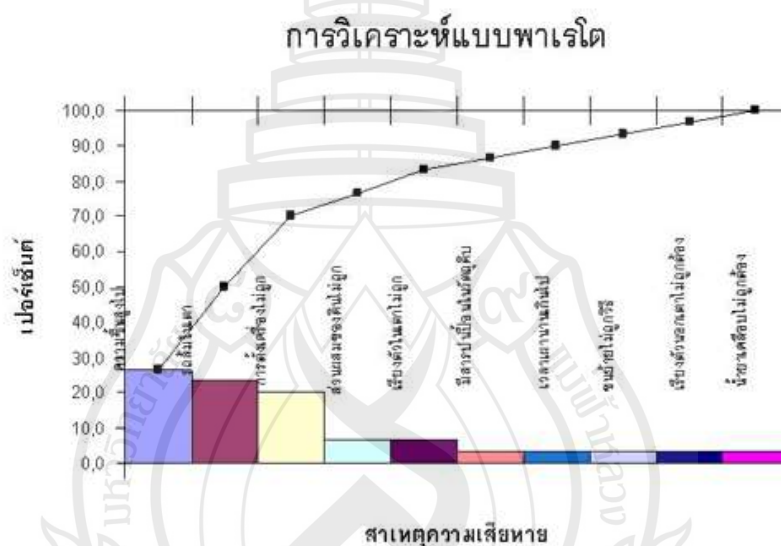
ที่มา กิตติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ, 2550

ภาพที่ 3.2 แผนภูมิก้างปลา

2. แผนภูมิภาพพาเรโต หรือ Pareto

เป็นเครื่องมือสำหรับการวิเคราะห์ความมีเสถียรภาพของข้อมูลที่มีการจำแนกประเภทด้วยแผนภาพ ซึ่งเรียงลำดับตามมูลค่าความสำคัญ อีกทั้งยังเป็นเครื่องมือวัดคุณภาพแสดงในรูปแบบกราฟแท่งที่มีปัจจัยต่าง ๆ มีความเฉพาะ (Tague, 2005)

แผนภูมิที่ใช้สำหรับตรวจสอบปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในองค์กรว่าปัญหาใดเป็นปัญหาที่สำคัญที่สุดโดยการเรียงลำดับ จากนั้นนำปัญหาหรือสาเหตุเหล่านั้นมาจัดหมวดหมู่หรือแบ่งแยกประเภทแล้วเรียงลำดับความสำคัญจากน้อยไปหามากด้วยกราฟแท่ง โดยกราฟแท่งที่สูงที่สุดคือปัญหาที่เกิดขึ้นมากที่สุด องค์กรจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องสนใจและแก้ไข โดยตามหลักการแล้วเชื่อว่าร้อยละ 80 ของปัญหามาจากสาเหตุหลักของร้อยละ 20 หรือในทางกลับกันหากสามารถแก้ไขปัญหาย่างแท้จริงได้ร้อยละ 20 ผลของปัญหาจะถูกกำจัดไปถึงร้อยละ ดังแสดงในภาพที่ 3.3 (กิตติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ, 2550, หน้า 270)



ที่มา กิตติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ, 2550

ภาพที่ 3.3 แผนภูมิพาเรโต

3. กระบวนการที่มุ่งลดความสูญเปล่า LEAN

กระบวนการที่มุ่งลดความสูญเปล่า ด้วยวิธีการวิเคราะห์สาเหตุหลักเพื่อหาแนวทางปรับปรุง ซึ่งจะทำให้เกิดการลดต้นทุนและรอบเวลาการผลิตที่สั้นลง โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างความพึงพอใจให้แก่ลูกค้า โดย Womack and Jones (1996) ได้กล่าวสนับสนุนว่า ลีน คือ กระบวนการที่ทำให้ได้ผลลัพธ์ของผลผลิตที่มากขึ้น โดยใช้แรง เวลา อุปกรณ์ และพื้นที่ลดลงและใช้อย่างคุ้มค่าเพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้า

ในปี ค.ศ. 1990 Womack ได้กล่าวว่า Toyota Production System (TPS) เป็นรากฐานของระบบการผลิตแบบลีน เมื่อแนวคิด Lean และระบบการผลิตแบบลีน (Lean Manufacturing) ข้อดีของ Lean Production หรือ Lean Manufacturing ประกอบด้วย

1) มีต้นทุนที่ต่ำลง (Cost Reduction) โดยมีจุดประสงค์เพื่อเพิ่มความสามารถในการแข่งขัน อีกทั้งเพิ่มความสามารถในการรักษาส่วนแบ่งทางการตลาด

2) เพิ่มความสามารถในการผลิต (Increased Productivity) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อการจัดส่งสินค้าที่ดีขึ้นและรักษาหรือเพิ่มส่วนแบ่งทางการตลาดด้วยการผลิตสินค้า ที่มีประสิทธิภาพ

3) ลดระยะเวลาในการปฏิบัติงาน (Lead Time) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อลดระยะเวลาการผลิตและจัดส่งสินค้าให้ตรงเวลา (On Time Delivery) และเหนือสิ่งอื่นใดเพื่อเพิ่มความพึงพอใจแก่ลูกค้า (Customer Satisfaction)

4) มีระบบการผลิตที่มีประสิทธิภาพในระดับสากล (World Class Manufacturing) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบการผลิตตลอดจนการทำงานที่มีมาตรฐานเดียวกับระดับสากล อีกทั้งเพื่อเพิ่มความสามารถในการแข่งขันขององค์กร ทั้งนี้เพื่อตอบสนองต่อความเชื่อมั่นของลูกค้า (สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี ไทย-ญี่ปุ่น)

เป้าหมายของการผลิตแบบลีน (Lean Manufacturing) คือ มุ่งเน้นการกำจัดความสูญเปล่า 8 ประการ (8 Wastes) ที่มักเกิดขึ้นในแต่ละพื้นที่ ไม่ว่าจะเป็นการบริหารลูกค้า การออกแบบผลิตภัณฑ์ การติดต่อกับผู้ผลิต หรือ การบริหารภายในโรงงานเอง ซึ่งการลดความสูญเปล่าเป็นปัจจัยที่สำคัญอย่างยิ่งในการลดต้นทุนในการดำเนินการของธุรกิจใด ๆ เพื่อสร้างกำไรให้กับองค์กร การโดยไม่ส่งผลกระทบต่อความสัมพันธ์กับลูกค้า การดำเนินการเพื่อลดความสูญเปล่านี้นับเป็นอย่างยิ่ง ที่ต้องฝึกอบรมพนักงานให้มีความเข้าใจอย่างแท้จริงว่า ซึ่งกิจกรรมในการทำงานต่าง ๆ ที่ปฏิบัติกันอยู่สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท คือ

1) กิจกรรมที่เพิ่มคุณค่า (Value-Added Activities) คือ กิจกรรมใด ๆ ก็ตามที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงรูปร่างของวัตถุดิบหรือข้อมูลข่าวสาร โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้า

2) กิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่า (Non-Value-Added Activities) คือ กิจกรรมใด ๆ ก็ตามที่ใช้ทรัพยากรเช่น เวลา พนักงาน เครื่องจักร พื้นที่ เป็นต้น แต่ไม่ได้มีส่วนในการสร้างความพึงพอใจแก่ลูกค้า ซึ่งเรียกกิจกรรมประเภทนี้ว่า ความสูญเปล่า (สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี ไทย-ญี่ปุ่น) ซึ่งความสูญเปล่านี้นับเป็นมุมมองที่เกิดจากลูกค้า หากสิ่งคำหรือบริการนั้น ๆ ไม่เพิ่มความพึง

พอใจ หรือสร้างมูลค่ามากพอกับสิ่งที่เสียไป ลูกค้าจึงไม่มีความต้องการที่จะแลกเปลี่ยนนั้น ๆ ด้วยเงินเนื่องจากไม่เห็นมูลค่าเพิ่มที่เหมาะสม

ในกระบวนการผลิตมักเกิดความสูญเปล่าโดยทั่วไป โดย Toyota Production system ผู้คิดค้นเครื่องมือสำหรับการวิเคราะห์ สภาพแวดล้อมของบริษัทหรือโครงสร้างอุตสาหกรรม โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์และหาปัญหาของความสูญเสียซึ่งสามารถจำแนกออกเป็น 8 ประการ ดังต่อไปนี้ (สถาบันเพิ่มผลผลิตแห่งชาติ, 2546)

- 1) ผลิตมากเกินไป (Over Production)
- 2) มีกระบวนการมากเกินไป (Over Processing)
- 3) การขนย้าย (Conveyance)
- 4) สินค้าคงคลัง (Inventory)
- 5) การเคลื่อนไหวที่ไม่จำเป็น (Motion)
- 6) การรอคอย (Waiting)
- 7) การเกิดของเสียและการแก้ไขชิ้นงานเสีย (Defect & Rework)
- 8) ศักยภาพหรือความคิดสร้างสรรค์ของพนักงานที่ไม่ถูกนำมาใช้ประโยชน์

อย่างเต็มที่ (Underutilized People)

3.1.4.2 เครื่องมือในการปรับปรุงการผลิตให้เป็น Lean Production

1. MUDA (ความสูญเปล่า) ความสูญเปล่า คือทุก ๆ สิ่ง ทุก ๆ ขั้นตอนในกระบวนการผลิตที่ไม่เพิ่มมูลค่าจากมุมมองของลูกค้า (Lean Production)

Muda คือ ความสูญเปล่า Mura คือ ความไม่สม่ำเสมอ และ Muri คือการฝืนทำทั้ง 3 สิ่งนี้ คือปัญหาที่ซ่อนเร้นอยู่เบื้องหลังการทำงานที่ไม่ประสบความสำเร็จ หากสามารถกำจัด 3 สิ่งนี้ได้จะสามารถลดเวลาที่ไม่ทำให้เกิดผลงานได้ และในทางกลับกันก็สามารถเพิ่มเวลาที่ทำงานให้เกิดผลงานได้มากขึ้น โดยที่คำว่า Muda Mura Muri เป็นคำภาษาญี่ปุ่น

2. Why Why Analysis หรือ Root cause Analysis

โดยแรกเริ่มแล้ว 5 Why ถูกพัฒนาโดยผู้ก่อตั้งโตโยต้า Sakichi Toyoda และหลังจากนั้นได้ถูกนำมาใช้ในการพัฒนาระบบ TPS ในบริษัทโตโยต้า ซึ่งกล่าวได้ว่าในบริษัทโตโยต้า 5 Why ยังคงเป็นส่วนประกอบที่สำคัญในการฝึกแก้ไขปัญหา อีกทั้งวิธีการก็ยังถูกนำไปใช้อย่างแพร่หลายในทุก ๆ ส่วนของบริษัทเมื่อเกิดปัญหาต่าง ๆ ดังสถาปนิกของระบบ TPS ของโตโยต้า Taiichi Ohno ได้อธิบายไว้ว่า “ 5 Why...เป็นวิธีการขั้นพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ของโตโยต้า...และด้วยตามธรรมชาติแล้วการถามว่าทำไมซ้ำ ๆ กันห้าครั้งจะเกิดความชัดเจนของแนวทางการแก้ไข”

การแก้ไขปัญหามีการระบุถึงรากสาเหตุของปัญหา และหลังจากนั้นก็พัฒนาและนำวิธีการตอบที่ได้ออกแบบไปใช้อย่างเหมาะสม เพื่อกำจัดรากสาเหตุและป้องกันการเกิดสาเหตุนั้น ๆ ซ้ำอีก

รากสาเหตุคือการช่วยสังเกตจากปัจจัยที่เป็นมูลเหตุ ปัจจัยที่เป็นมูลเหตุคือ ปัจจัยใด ๆ ที่มีส่วนทำให้เกิดปัญหา แต่ไม่จำเป็นว่าสาเหตุของปัญหาแรกจะเป็นของรากสาเหตุ ทั้งนี้ปัจจัยที่เป็นมูลเหตุและห่วงโซ่จำเป็นที่จะต้องถูกวิเคราะห์เพิ่มเติมก่อน เพื่อกำหนดถึงรากสาเหตุ โดยวิธีการแก้ไขปัญหานั้นเข้มแข็งนั้นควรเป็นการนำมาประยุกต์ใช้ไม่ใช่เพียงแค่ปัจจัยปัญหาที่ได้ระบุว่าเป็นมูลเหตุ แต่เป็นการประยุกต์ใช้อย่างเท่าเทียมกันกับรากสาเหตุทั่วไปที่ก่อจากข้างล่างของปัจจัยที่เป็นมูลเหตุ (Dennis and Shook, 2002)

ประโยชน์หลัก ๆ ของเทคนิค 5 Why ก็มันง่ายต่อการใช้และประยุกต์อย่างเกี่ยวเนื่องกัน และมันง่ายในต่อการนำมาประยุกต์ใช้เพื่อสร้างเครื่องมือสำหรับแนวทางในการวิเคราะห์รากสาเหตุในการแก้ไขปัญห ภายใต้อาณาเขตที่หาว่าคือความเป็นไปได้ในการทราบถึงรากสาเหตุที่ซึ่งเกี่ยวเนื่องกันในระยะเวลาสั้น ๆ อย่างไรก็ตามการวิเคราะห์ที่รวดเร็วนี้ก็ต้องการสมดุลกันระหว่างความเสี่ยงของการเกิดข้อผิดพลาดจากการเกิดซ้ำของปัญหาซึ่งหากข้อผิดพลาดนั้นเกิดซ้ำแสดงว่าการทำหาวายนั้นผิดพลาด เพราะปัจจัยนั้น ๆ ไม่ใช่รากสาเหตุจริง ๆ

แม้แต่บริษัท โตโยต้า เองก็ยอมรับในบางข้อผิดพลาดในการวิเคราะห์รากปัญหา ด้วยวิธีการ 5 Why ซึ่ง Terukuki Minoura ผู้ก่อตั้งบริษัท โตโยต้า และผู้บริหารการจัดซื้อโลก ได้ให้ความเห็นในปี 2003 ว่า ในการค้นหาแนวทางการแก้ไขปัญหของชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศญี่ปุ่นนั้น การจะใช้ทฤษฎี 5 Why นั้นต้องวิเคราะห์จากความจริงที่ดี โดยมีประการที่สำคัญที่สุดก็คือ การค้นหารากสาเหตุให้ตรงจุดนั้นควรเป็นการเริ่มต้นจากพื้นฐานด้วยการสังเกต ไม่ใช่เป็นการอนุมาน (Dennis and Shook, 2002)

3. หลักการให้เหตุผลตามกฎของธรรมชาติ 5 Gen

“ปรากฏการณ์ธรรมชาติที่เกิดขึ้นล้วนเป็นผลมาจากกฎของธรรมชาติ” Tomoza Kobata 2005 การวิเคราะห์ด้วยหลักการนี้จะสามารถทำให้ผู้วิเคราะห์ วิเคราะห์ถึงสาเหตุของปัญหาได้โดยลงไปสัมผัสพื้นที่จริง ของจริง สภาพการณ์จริง ในขณะที่การปฏิบัติงานจะทำให้เราได้วิเคราะห์สาเหตุได้ถูกต้อง (Anan Derochanawong, 2015) โดยมีหลักการตามขั้นตอน 5 ขั้นตอนดังนี้

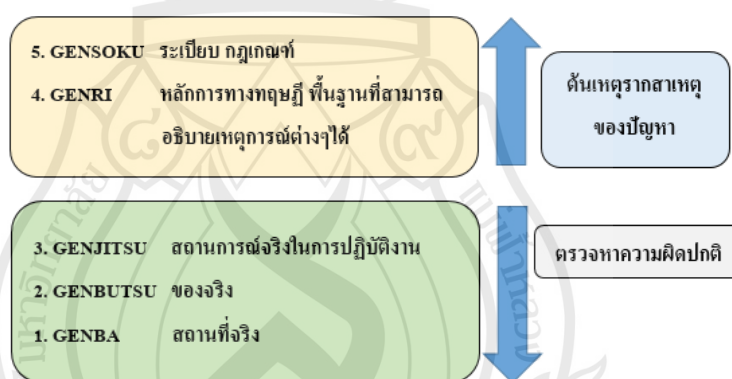
1) Genba สถานที่จริงหรือหน้างานจริง หมายถึง การมองเห็นถึงปัญหาและแนวทางแก้ไขจะไม่สามารถเกิดขึ้นได้เลยหากไม่มีการเข้าสำรวจจากสถานที่จริง เพราะข้อมูลที่จำเป็นแล้วแต่อยู่ที่หน้างาน ไม่ว่าจะเป็นปัญหาการทำงาน แนวทางการปฏิบัติงานต่าง ๆ

2) Genbutsu ของจริงหรือชิ้นงานที่เป็นตัวปัญหาจริง หมายถึง การได้เห็นและรับรู้ถึงปัญหาที่แท้จริงจากการลงสำรวจ ซึ่งจะสามารถทำให้เข้าใจถึงปัญหาของชิ้นงานที่เกิดขึ้นได้อย่างแท้จริง

3) Genjitsu สถานการณ์จริง หมายถึง สถานการณ์ที่ก่อให้เกิดปัญหาที่เกิดขึ้นจริงจากสภาพแวดล้อมหรือกระบวนการ ขั้นตอนการทำงานหรือช่วยเวลาที่ผลิตปัญหาได้บ่อย ๆ

4) Genri ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องจริง หมายถึง หลักการที่ใช้ในการทำงานหรือมาตรฐานการผลิตที่ผลิตในปัจจุบัน สมมติฐานในการแก้ไขปัญหาหรือตรวจสอบ สูตรการผลิตหรือส่วนประกอบในการผลิตที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน

5) Gensoku เงื่อนไขประกอบที่เกี่ยวข้องจริง หมายถึง ข้อจำกัด ข้อตกลงหรือกฎบังคับที่บังคับใช้อยู่ในสถานการณ์ปัจจุบันจริง



ที่มา Anan Derochanawong (2015)

ภาพที่ 3.4 หลักการให้เหตุผลตามธรรมชาติ 5 Gen

4. Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) คือ การวิเคราะห์ลักษณะของความเสียหายและผลกระทบที่ตามมา (สมภพ ดลดับแก้ว, 2553) โดยเครื่องมือนี้สามารถนำไปใช้ในการปรับปรุงวิธีการทำงานตั้งแต่การออกแบบ การผลิตและ การบริการ ซึ่งหลักการดังกล่าวได้ถูกพัฒนาโดยหน่วยงานอากาศยานทางทหารของประเทศสหรัฐอเมริกา ซึ่งได้แก่กองทัพอากาศ กองทัพเรือ หรือแม้แต่องค์กร NASA ตั้งแต่ปี ค.ศ. 1960 จากนั้นบริษัทผู้ผลิตรายอื่นได้ก็นำของ โลกอย่าง Ford GM และ Chrysler ได้กำหนดการวิเคราะห์เครื่องมือดังกล่าวเป็นมาตรฐาน QS-9000 จนถึงในปัจจุบันเครื่องมือ FMEA ได้กลายมาเป็นข้อกำหนดพื้นฐานที่สำคัญของอุตสาหกรรมยาน

ยนต์ที่ผู้ผลิตในแต่ละค่ายต้องปฏิบัติตามภายใต้ระบบคุณภาพ TS-16949 โดยเครื่องมือ FMEA มุ่งเน้นชี้ให้เห็นถึงคุณลักษณะของความเสียหายหรือสาเหตุที่จะนำไปสู่ความเสียหายที่อาจจะเกิดขึ้น อันเนื่องมาจากการออกแบบ การผลิต หรือการบริการ จากนั้นจึงวิเคราะห์ผลกระทบของความเสียหายที่คาดว่าจะเกิดขึ้นและในลำดับสุดท้ายเพื่อการนำไปสู่การหาวิธีป้องกันการเกิดความเสียหายที่คาดว่าจะเกิดขึ้นได้ ซึ่งวิธีการปรับปรุงถูกแบ่งออกเป็น 3 วิธีการได้แก่ (1) การปรับปรุงวิธีการออกแบบด้วยเครื่องมือ FMEA (Design FMEA) (2) การปรับปรุงวิธีการปฏิบัติด้วยเครื่องมือ FMEA (Process FMEA) (3) วิธีการปรับปรุงการให้บริการด้วยเครื่องมือ FMEA (Service FMEA) (สมภพ ตลับแก้ว, 2553)

เครื่องมือ FMEA คือการวิเคราะห์อาการขัดข้องและผลกระทบ เป็นเทคนิคสำหรับการเพิ่มความไว้วางใจแก่ผลิตภัณฑ์ อีกทั้งยังสามารถลดอัตราการขัดข้องของผลิตภัณฑ์ในระยะเริ่มแรกและระยะใช้งานปกติ โดยเครื่องมือจะเน้นที่การคาดการณ์ปัญหาโดยวิธีการวิเคราะห์หน้าที่ของกระบวนการ กล่าวคือจะทำการวิเคราะห์หน้าที่ของกระบวนการในทุกขั้นตอนเพื่อพิจารณาว่ากระบวนการมีหน้าที่ประการใดแล้วจึงคาดการณ์ถึงปัญหา หรือลักษณะข้อบกพร่อง (Failure Mode) ซึ่งหมายถึงความไม่สอดคล้องกับหน้าที่ของกระบวนการที่กำหนดไว้ (Decision Support System for Selecting Management Tools, 1999)

โดยวัตถุประสงค์ของ FMEA คือการวิเคราะห์ลักษณะคุณสมบัติของกระบวนการเพื่อให้แน่ใจว่าผลิตภัณฑ์ที่ได้จะเป็นไปตามความต้องการและความคาดหวังของลูกค้า เมื่อรูปแบบของการหลักได้ถูกกำหนดกิจกรรมขึ้นเพื่อสามารถแก้ไขข้อผิดพลาดออกไป หรือทำให้สิ่งเหล่านั้นลดลงอย่างต่อเนื่อง นอกจากนี้ FMEA ถือเป็นเครื่องมือที่เป็นประโยชน์สำหรับการพัฒนากระบวนการผลิต กระบวนการประกอบ หรือโรงงานอีกด้วย (Decision Support System for Selecting Management Tools, 1999)

เมื่อทำการวิเคราะห์หน้าที่ของกระบวนการแล้ว จึงสามารถกำหนดถึงสาเหตุลักษณะข้อบกพร่อง ตลอดจนผลกระทบที่เกิดขึ้นแล้ว ผู้วิเคราะห์ต้องทำการประเมินค่าความเสี่ยง (Risk) โดยอาศัยตัวเลขประเมินลำดับก่อนหลังของความเสี่ยง (Risk Priority Number; RPN) โดยถูกกำหนดค่า โดย Automotive Industry Action Group (AIAG)

S คือ ความรุนแรง (Severity) ซึ่งพิจารณาจากผลกระทบที่เกิดขึ้น

O คือ โอกาสที่เกิดขึ้น (Occurrence) ซึ่งพิจารณาจากความเป็นไปได้ในสาเหตุของการเกิดข้อบกพร่อง

D คือ ความสามารถในการตรวจจับ (Detection) ซึ่งพิจารณาได้จากคุณสมบัติด้านความสามารถของระบบการควบคุมที่ใช้ในปัจจุบัน (Ericson, 2015)

ซึ่งค่า RPN หรือ Risk Priority Number จากการกำหนดค่าทั้ง 3 ชนิดคือ (1) ความรุนแรง (Severity) (2) โอกาสที่เกิดขึ้น (Occurrence) (3) ความสามารถในการตรวจสอบ (Detection) โดยมีหลักเกณฑ์ตามตารางของแต่ละชนิด ดังแสดงในภาพ 3.1-3.3



ตารางที่ 3.2 เกณฑ์การประเมินความรุนแรงของข้อบกพร่อง (Severity)

ผลกระทบจากข้อบกพร่อง	ความรุนแรงของผลกระทบที่มีต่อผู้ใช้ผลิตภัณฑ์	ความรุนแรงของผลกระทบต่อกระบวนการภายใน	คะแนน
เกิดอันตรายโดยไม่มีการเตือน	มีผลกระทบต่อความปลอดภัยของผู้ใช้หรือขัดข้องต่อ กฎหมายโดยไม่มีการเตือนล่วงหน้า	มีผลกระทบต่อการเกิดอันตรายต่อพนักงาน(หรือเครื่องจักร) โดยไม่มีการเตือนล่วงหน้า	10
เกิดอันตรายโดยมีการเตือน	มีผลกระทบต่อความปลอดภัยของผู้ใช้หรือขัดข้องต่อ กฎหมายโดยมีการเตือนล่วงหน้า	มีผลกระทบต่อการเกิดอันตรายต่อพนักงาน(หรือเครื่องจักร) โดยมีการเตือนล่วงหน้า	9
ผลกระทบสูงมาก	ผลิตภัณฑ์ไม่สามารถใช้งานได้เนื่องจากสูญเสียหน้าที่ หลัก	ผลิตภัณฑ์ทั้งหมด(100%)อาจต้องถูกทำลายหรือส่งเข้า ซ่อมแซมที่แผนกซ่อมบำรุงโดยใช้เวลามากกว่า 1 ชั่วโมง	8
ผลกระทบสูง	ผลิตภัณฑ์นำไปใช้งานได้แต่ระดับสมรรถนะลดลงจน ทำให้ลูกค้าไม่พอใจมาก	อาจจะมีการตรวจสอบผลิตภัณฑ์แบบคัดเลือก(Sorting)และ ผลิตภัณฑ์บางส่วน(น้อยกว่า100%)อาจจะถูกทำลายหรือส่ง เข้าซ่อมแซมที่แผนกซ่อมบำรุงระหว่างครึ่งถึงหนึ่งชั่วโมง	7
ผลกระทบปานกลาง	ผลิตภัณฑ์นำไปใช้งานได้ แต่ขาดความสะดวกและทำ ให้ลูกค้าไม่พอใจ	ผลิตภัณฑ์บางส่วน(น้อยกว่า100%)อาจถูกทำลายและไม่ต้อง ตรวจสอบแบบคัดเลือก(Sorting)หรือส่งเข้าซ่อมแซมที่แผนก ซ่อมบำรุงใช้เวลาต่ำกว่าครึ่งชั่วโมง	6
ผลกระทบต่ำ	ผลิตภัณฑ์นำไปใช้งานได้ด้วยความสะดวกสบายแต่ ระดับสมรรถนะลดลง	ผลิตภัณฑ์ทั้งหมด(100%)อาจต้องได้รับการรีเวิร์คหรือได้รับ การซ่อมแซมนอกสายการผลิตที่ฝ่ายผลิต	5

ที่มา Automotive Industry Action Group (AIAG) (2001)

ตารางที่ 3.2 (ต่อ)

ผลกระทบจากข้อบกพร่อง	ความรุนแรงของผลกระทบที่มีต่อผู้ใช้ผลิตภัณฑ์	ความรุนแรงของผลกระทบต่อกระบวนการภายใน	คะแนน
ผลกระทบต่ำมาก	ความเรียบร้อยของผลิตภัณฑ์ไม่ดีนัก อาจมีเสียงดังบ้าง ลูกค้าส่วนใหญ่ (>75%) สามารถสังเกตเห็นข้อบกพร่องได้	ผลิตภัณฑ์อาจไม่ได้รับการตรวจสอบแบบคัดเลือก(Sorting)โดย ไม่มีผลิตภัณฑ์ที่ต้องถูกทำลายแต่บางส่วน(ต่ำกว่า100%)อาจ ได้รับการรีเวิร์ค	4
ผลกระทบเล็กน้อย	ความเรียบร้อยของผลิตภัณฑ์ไม่ดีนัก อาจมีเสียงดังบ้าง ลูกค้าประมาณครึ่งหนึ่งสามารถสังเกตเห็นข้อบกพร่องได้	ผลิตภัณฑ์บางส่วน (ต่ำกว่า100%)อาจต้องได้รับการรีเวิร์คใน สายการผลิตนอกจุดปฏิบัติงานที่ต้องถูกทำลาย	3
เกือบไม่มีผลกระทบ	ความเรียบร้อยของผลิตภัณฑ์ไม่ดีนักอาจมีเสียงดังบ้าง ลูกค้าส่วนน้อย(ต่ำกว่า25%)สามารถสังเกตเห็นข้อบกพร่อง ได้	ผลิตภัณฑ์บางส่วน(ต่ำกว่า100%)อาจต้องได้รับการรีเวิร์คใน สายการผลิตที่จุดปฏิบัติงานโดยไม่มีผลิตภัณฑ์ที่ต้องถูกทำลาย	2
ไม่มีผลกระทบ	ไม่มีผลกระทบที่สังเกตเห็นได้	อาจมีความไม่สะดวกสบายเล็กน้อยต่อการปฏิบัติงานหรือ พนักงานหรือไม่มีผลกระทบใด ๆ	1

ที่มา Automotive Industry Action Group (AIAG) (2001)

ตารางที่ 3.3 เกณฑ์การประเมิน โอกาสที่เกิดขึ้นของข้อบกพร่อง (Occurrence)

โอกาสในการเกิดขึ้นของสาเหตุหนึ่ง ๆ	อัตราข้อบกพร่องที่เป็นไปได้ (ppm)	Ppk	คะแนน
สูงมาก:เกิดข้อบกพร่องเป็นประจำ	100,000 (หรือ 10%)	<0.55	10
	50,000 (หรือ 5%)	≥ 0.55	9
สูง:เกิดข้อบกพร่องบ่อย	20,000 (หรือ 2%)	≥ 0.78	8
	10,000 (หรือ 1%)	≥ 0.86	7
ปานกลาง:เกิดข้อบกพร่องเป็นครั้งคราว	5,000 (หรือ 0.5%)	≥ 0.94	6
	2,000 (หรือ 0.2%)	≥ 1.00	5
ต่ำ:เกิดข้อบกพร่องค่อนข้างน้อย	1,000 (หรือ 0.01%)	≥ 1.10	4
	500	≥ 1.20	3
ห่างไกล:เกือบไม่มีโอกาสเกิดข้อบกพร่อง	100	≥ 1.30	2
	≤ 10	≥ 1.67	1

ที่มา Automotive Industry Action Group (AIAG) (2001)

ตารางที่ 3.4 เกณฑ์การประเมินความสามารถในการตรวจสอบของข้อบกพร่อง (Detection)

การตรวจจับ	กฎเกณฑ์	ประเภทการตรวจสอบ			ขอบเขตวิธีการตรวจจับ	คะแนน
		การป้องกัน ข้อผิดพลาด	การใช้ อุปกรณ์วัด	ตรวจสอบโดย อาศัยบุคคล		
เกือบเป็นไป ไม่ได้	ไม่มีระบบการตรวจจับใด ๆ			x	ไม่สามารถตรวจจับหรือตรวจสอบได้	10
ห่างไกลมาก	มีระบบควบคุม แต่ไม่สามารถตรวจจับ ข้อบกพร่องได้			x	การควบคุมกระทำได้โดยทางอ้อมหรือเป็นเพียงการ สุ่มตรวจเท่านั้น	9
ห่างไกล	มีระบบควบคุม แต่มีโอกาสน้อยมากที่ จะตรวจจับข้อบกพร่องได้			x	การควบคุมกระทำได้ด้วยการตรวจสอบด้วยตาเปล่า (Visual Inspection) เท่านั้น	8
ต่ำมาก	มีระบบควบคุม แต่มีโอกาสน้อยมากที่ จะตรวจจับข้อบกพร่องได้			x	การควบคุมกระทำได้ด้วยการตรวจสอบด้วยตาเปล่า สองครั้ง(Double Visual Inspection) เท่านั้น	7
ต่ำ	มีระบบควบคุมและอาจจะตรวจจับ ข้อบกพร่องได้	x	x	x	การควบคุมกระทำได้โดยแผนภูมิ SPC	6

ที่มา Automotive Industry Action Group (AIAG) (2001)

ตารางที่ 3.4 (ต่อ)

การ ตรวจจับ	กฎเกณฑ์	ประเภทการตรวจสอบ			ขอบเขตวิธีการตรวจจับ	คะแนน
		การป้องกัน ข้อผิดพลาด	การใช้ อุปกรณ์วัด	ตรวจสอบโดย อาศัยบุคคล		
ปานกลาง	มีระบบควบคุมและอาจจะตรวจจับ ข้อบกพร่องได้		x		มีการควบคุมโดยใช้เครื่องมือวัด วัดชิ้นงานก่อนออกจากจุด ปฏิบัติหรือใช้เกจแบบ Go/NoGo ก่อนออกจากจุดปฏิบัติงาน	5
ค่อนข้างสูง	มีระบบควบคุมและมีโอกาสสูงที่จะ ตรวจจับข้อบกพร่องได้	x	x		มีการตรวจจับความผิดพลาดในกระบวนการถัดไปหรือมีการ ใช้เครื่องมือวัดงานชิ้นแรกในขั้นตอนการปรับตั้ง	4
สูง	มีระบบควบคุมและมีโอกาสสูงที่จะ ตรวจจับข้อบกพร่องได้	x	x		มีการตรวจจับความผิดพลาดที่จุดปฏิบัติงาน หรือมีการ ตรวจจับความผิดพลาดในกระบวนการถัดไปโดยการ ตรวจสอบเพื่อการยอมรับ	3
สูงมาก	มีระบบควบคุมและเกือบจะมั่นใจ ได้ว่าสามารถจับข้อบกพร่องได้	x	x		มีการตรวจจับความผิดพลาดที่จุดปฏิบัติงานด้วยเครื่องมือ อัตโนมัติ ชิ้นงานบกพร่องไม่สามารถผ่านไปได้	2
สูงมากมาก	มีระบบการควบคุม และมั่นใจได้ว่า สามารถตรวจจับข้อบกพร่องได้	x			ไม่มีโอกาสเกิดผลิตภัณฑ์บกพร่อง เพราะใช้ Poka-Yoke ใน ขั้นตอนการออกแบบผลิตภัณฑ์กระบวนการ	1

ที่มา Automotive Industry Action Group (AIAG) (2001)

5. Poka-Yoke (Error Proofing)

คือการการร่างการป้องกันการเกิดการรวนและแนวทางก่อนการป้องกันในขั้นตอนการผลิต โดยมีวัตถุประสงค์คือการกำจัดของเสียให้เป็นศูนย์ มันเป็นการยากและแพงที่จะหาของเสียผ่านการตรวจจับ และการรวบรวมของเสีย มันสร้างความจำเพาะที่แพงในแต่ละขั้นตอนของการผลิต (Lean Production, 2014)

3.1.4 การเพิ่มผลผลิต (Productivity)

การเพิ่มผลผลิต (Productivity) คือกิจกรรมและความพยายามที่ทำให้เกิดการเพิ่มพูนคุณภาพและปริมาณของผลผลิต อีกทั้งเป็นการลดต้นทุน ลดการสูญเสียในกระบวนการผลิต การเพิ่มประสิทธิภาพนั้นจะทำให้มีประสิทธิภาพจำเป็นต้องใช้การจัดการบริหารที่ดี โดยการดำเนินการต้องมีการวางระบบแบบแผนและกำหนดเป้าหมายที่ชัดเจนแล้วทำอย่างต่อเนื่องซึ่งจะเกิดจากการกระทำของบุคคลากรในองค์กร (มานิชิริทโย, 2551, หน้า 1-4)

การเพิ่มผลผลิต Productivity ประกอบด้วยแนวคิด 2 แนวคิดซึ่งใช้อย่างแพร่หลายในการเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตเพื่อเพิ่มผลผลิตในกระบวนการผลิต (สถาบันเพิ่มผลผลิตแห่งชาติ, 2546) เนื่องจากทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัด จึงทำให้ผู้ประกอบการหลาย ๆ สาขา โดยเฉพาะอย่างยิ่งผู้ประกอบการประเภทอุตสาหกรรมการผลิต ซึ่งมีกระบวนการผลิตที่ต้องใช้วัตถุดิบอย่างมาก โดยมีการวิเคราะห์ถึงความสามารถในการใช้วัตถุดิบหรือต้นทุนที่คุ้มค่าเพื่อเกิดประโยชน์สูงสุด อีกทั้งเนื่องจากการแข่งขันที่สูงขึ้นจึงทำให้การค้นหาแหล่งวัตถุดิบไปเป็นอย่างลำบาก ดังนั้นผู้ประกอบการจึงต้องมีแนวคิดเพื่อตอบสนองต่อความเปลี่ยนแปลงนี้ ได้แก่ (1) แนวคิดทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง การเพิ่มผลผลิตด้วยอัตราส่วนระหว่างมูลค่าของสินค้าและบริการที่ผลิตต่อมูลค่าของทรัพยากรที่ใช้ไป (2) แนวคิดด้านสังคม หมายถึง การเพิ่มผลผลิตทางจิตสำนึกหรือเจตคติที่มุ่งแสวงหาทางปรับปรุงและสร้างสรรค์สิ่งต่าง ๆ ให้ดีขึ้นเสมอ (สถาบันเพิ่มผลผลิตแห่งชาติ, 2546)

3.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้รวบรวมงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษานี้ได้ดังนี้ อีกทั้งผู้วิจัยได้สรุป ทฤษฎี แนวคิดและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในรูปแบบตาราง ดังแสดงในตารางที่ 3.4

3.2.1 การออกแบบการทดลองแก้ไขปัญหการนืดขึ้นงานพลาสติกในงานผลิตชิ้นส่วนรถจักรยานยนต์

ชัยยา จุฑาฉาย (2552) ได้ศึกษาเพื่อแก้ไขปัญหการนืดขึ้นงานพลาสติกที่เกิดจากการนืดขึ้นงานพลาสติกของงานผลิตรถจักรยานยนต์ โดยเป็นการศึกษาตัวแปร 4 ตัวแปรได้แก่ อุณหภูมิ แรงดัน ความเร็ว และเวลา ซึ่งเป็นตัวแปรที่มีความสำคัญในการผลิตของเครื่องจักร โดยผู้วิจัยได้นำเอาข้อมูลทั้ง 4 ปัจจัยมาจัดเรียงลำดับความสำคัญด้วยแผนภูมิพาเรโต และได้สร้างการทดลองด้วย DOE (Design of Experiment เพื่อหาปัจจัยที่ทำให้เกิดเป็นงานเสีย ซึ่งจากการสร้างแบบทดลองดังกล่าวผู้วิจัยสามารถลดชิ้นงานเสียลง อีกทั้งยังสามารถควบคุมปริมาณของชิ้นงานเสียในการนืดได้อีกด้วย

3.2.2 การลดของเสียในกระบวนการผลิตชิ้นส่วนรถยนต์

จุฑารัตน์ นิตยานนท์ (2558) ได้ศึกษากระบวนการลดของเสียในกระบวนการผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ด้วยการประยุกต์ใช้เครื่องมือ QA Network พร้อมทั้งการใช้ Shop Floor Management ในการปรับปรุงขั้นตอนการทำงานให้เหมาะสม ซึ่งในวิธีการศึกษาของงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้ใช้เครื่องมือ 2 เครื่องมือใน 7 QC Tools ได้แก่ แผนภูมิแก้มปลาและเทคนิค 5 Why และ 1 เครื่องมือใน New 7 QC Tools คือ เทคนิค PDCA เพื่อกำหนดการปฏิบัติงานในการผลิตอย่างเป็นลำดับขั้น และในผลของการศึกษาสามารถลดความสูญเสียของชิ้นงานได้ถึงร้อยละ 51.83 ของงานเสียที่ลดลง

3.2.3 การปรับปรุงกระบวนการผลิตเพื่อลดของเสียโดยใช้หลักการ ชิกซ์ ชิกม่า: กรณีศึกษา บริษัท เล็นตัส เทคโนโลยีส์ (ไทย) จำกัด

จักริน ยิ้มย่อง (2555) ได้ศึกษาและวิเคราะห์กระบวนการทำงานและระบบการผลิตในกระบวนการชุบโลหะเพื่อลดของเสีย โดยค้นหาสาเหตุที่มีผลกระทบต่อกระบวนการผลิตตลอดจนสร้างของเสียด้วยหลักการ ชิกซ์ ชิกม่า และในการวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือควบคุมคุณภาพ 7 QC Tools ซึ่งผู้วิจัยได้วิเคราะห์ปัญหาจากการดำเนินงานและพบว่าปัญหาของเสียที่ถูกผลิตคือการผลิตที่ไม่มีประสิทธิภาพส่งผลให้อัตราผลผลิตต่ำ ซึ่งมีสาเหตุมาจากความไม่ชัดเจนของเอกสารตรวจสอบ (Check Sheet) ที่ไม่มีมาตรฐานทำให้กระทบกับปัญหาด้านคุณภาพ ดังนั้นผู้วิจัยจึงปรับปรุงกระบวนการผลิต ซึ่งจากการประยุกต์ใช้หลักการ ชิกซ์ ชิกม่าทำให้สามารถลดปริมาณของเสียได้ร้อยละ 79.3 อีกทั้งยังไม่เพิ่มกระบวนการหรือการใช้ทรัพยากรอื่น ๆ ที่ทำให้เกิดต้นทุนเพิ่มขึ้นอีกด้วย

3.2.4 การลดของเสียในกระบวนการฉีดพลาสติก กรณีศึกษา ของเสียประเภทจุดดำ

ชนกฤษ ชื่นแข่ง (2557) ได้ศึกษากระบวนการฉีดพลาสติกเพื่อลดของเสียประเภทจุดดำที่เกิดขึ้น โดยผู้วิจัยได้ใช้เครื่องมือ QC Tools ในการค้นหาสาเหตุและปรับปรุงคุณภาพในกระบวนการผลิต ซึ่งในวิจัยนี้ผู้วิจัยได้ใช้เครื่องมือใบตรวจสอบ (Check Sheet) ทำการตรวจสอบของเสียและเก็บรวบรวมข้อมูลจำนวนของเสียที่เกิดจากกระบวนการผลิต หลังจากนั้นเพื่อแจกแจงปัญหาเพื่อให้เห็นความถี่ของปัญหานั้น ๆ ด้วยแผนภูมิพาเรโต (Pareto) และเลือกส่วนของปัญหาที่ต้องการแก้ไขมาวิเคราะห์ด้วยแผนภูมิแกงปลาเพื่อวางมาตรการในการแก้ไข ซึ่งผลการดำเนินงานปรับปรุงสามารถลดการเกิดของเสียประเภทจุดดำได้ร้อยละ 69.56 หรือคิดเป็นมูลค่า 1,175,906.16 บาทต่อปี

3.2.5 การปรับปรุงคุณภาพกระบวนการฉีดพลาสติกด้วยเทคนิค ซิกส์ ซิกมา: กรณีศึกษา บริษัท โคลโย-ไอเค (ประเทศไทย) จำกัด

สมยศ วงษ์น้อย (2555) ได้ศึกษากระบวนการผลิตที่ก่อให้เกิดปัญหาจุดดำและการฉีดไม่เต็ม โดยในกระบวนการผลิตฉีดพลาสติก ผู้วิจัยได้นำหลักการบริหารคุณภาพตามแนวทาง ซิกส์ ซิกมา มาประยุกต์ใช้และพบว่ามีปัญหาด้านการผลิตทำให้เกิดข้อผิดพลาดจึงได้รับข้อร้องเรียนจากภายนอกอีกด้วย โดยสาเหตุของปัญหาที่ก่อให้เกิดงานเสียจุดดำนั้นทำให้ต้องมีการปรับปรุงการผลิตเพื่อลดข้อผิดพลาดในการผลิตของเสียอีกทั้งเพื่อป้องกันการถูกร้องเรียนทั้งจากภายในและภายนอก

3.2.6 Black dot defect reduction in plastic injection moulding process

Itthiwat Rattanabunditsakun (2012) ได้ศึกษากระบวนการผลิตขวดพลาสติกแบบเป่าด้วยแม่พิมพ์ (Injection Moulding) ซึ่งจากสถานการณ์ก่อนปรับปรุงของบริษัทพบว่าการผลิตของเสียในแต่ละชนิดอยู่มาก ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้รวบรวมข้อมูลและนำข้อมูลมาวิเคราะห์ด้วยแผนภูมิพาเรโตเพื่อจำลำดับความสำคัญและพบว่าของเสียจุดดำเป็นปัญหาที่เกิดขึ้นบนชิ้นงานมากที่สุด ซึ่งงานเสียจุดดำถือว่าเป็นชิ้นงานที่ไม่ผ่านคุณภาพและต้องนำไปดัดเป็นเม็ดสแครปใหม่ ซึ่งหากจำกัดปัญหาของเสียจุดดำได้จะสามารถลดจำนวนชิ้นงานที่ถูกตีกลับในระบบการผลิตซึ่งเป็นอีกทางที่เพิ่มประสิทธิภาพและประสิทธิผลในการผลิต พร้อมกันนี้ผู้วิจัยยังได้ใช้แนวทาง ซิกส์ ซิกมา และ DMAIC มาใช้ในการพัฒนาคุณภาพและลดของเสียจุดดำ ซึ่งหลักจากการปรับปรุงตามแนวทางวิเคราะห์แล้วสามารถสร้างแนวทางการจำกัดปัญหาของเสียจุดดำได้ถึงร้อยละ 46.69

3.2.7 การลดของเสียในการผลิตขวดพลาสติกชนิดเป่าขึ้นรูป

ธนกร มาณะวิท (2553) ได้ศึกษากระบวนการผลิตขวดพลาสติกชนิดเป่าขึ้นรูปเพื่อลดของเสียที่เกิดขึ้น เนื่องจากในงานวิจัยดังกล่าวมีงานเสียที่เกิดขึ้นจากการผลิตอยู่มากหลายประเภท ผู้วิจัยจึงเริ่มจากการเก็บรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือแผนผังความคล้ายคลึง (Affinity Diagram) เพื่อจัดกลุ่มของเสียให้เป็นหมวดหมู่แล้วจึงใช้แผนภูมิพาเรโต (Pareto) เพื่อหาคัดเลือกปัญหาหลักที่ก่อให้เกิดงานเสีย นอกจากนั้นยังใช้แผนผังแสดงเหตุและผล Cause and Effect Diagram เพื่อค้นหาสาเหตุของปัญหา พร้อมกันนั้นการวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบด้านคุณภาพอย่าง FMEA หรือ Failure Mode and Effects Analysis ได้เข้ามาวิเคราะห์เพื่อค้นหาปัจจัยที่มีผลกระทบ ซึ่งจากการปรับปรุงตามการวิเคราะห์ข้อมูลผ่านเครื่องมือวัดคุณภาพเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตนี้สามารถลดของเสียชนิดต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นจากการผลิตได้ชนิดละร้อยละ 70

3.2.8 การปรับปรุงสายการผลิต ผลิตภัณฑ์ของพลาสติก

ยอดนภา เกษเมือง และ สมจินต์ อักษรธรรม (2552) ได้ศึกษาเพื่อปรับปรุงสายการผลิตโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อลดเวลาและระยะทางการขนถ่ายลำเลียงวัสดุ เพื่อเพิ่มผลผลิตในสายการผลิต เนื่องจากการวางแผนผังสายการผลิตไม่เหมาะสมทำให้สายการผลิตมีความซับซ้อนและขาดความต่อเนื่อง ซึ่งผู้วิจัยได้ใช้หลักการมอแกนเสน ECRS และหลักการวางแผนผังโรงงานมาประยุกต์ใช้ ทำให้ทราบได้ว่าสาเหตุของการสูญเสียเวลาในกระบวนการเนื่องจากการเคลื่อนย้ายวัตถุดิบมากเกินไปทำให้สายการผลิตไม่ไหลต่อเนื่องซึ่งหลังจากการปรับปรุงแก้ไขสามารถลดระยะเวลาในกระบวนการได้ร้อยละ 28.26

3.2.9 การประยุกต์ใช้ FMEA และ AHP เพื่อปรับปรุงกระบวนการฟอกย้อมในโรงงานตัวอย่าง

ธนิต จันทสม (2553) ได้ศึกษากระบวนการผลิตในการฟอกย้อมเพื่อลดสัดส่วนงานซ่อม โดยการประยุกต์ใช้เครื่องมือ Failure Mode Effect Analysis และ Analytic Hierarchy Process เพื่อวิเคราะห์ถึงปัญหาคุณภาพเนื่องจากเกิดงานเสีย 3 งานซ่อม โดยผู้วิจัยใช้แผนภาพสาเหตุและผลในการวิเคราะห์เพื่อให้ได้มาซึ่งลักษณะของข้อบกพร่องของผลกระทบในกระบวนการผลิต ซึ่งผู้วิจัยต้องการประเมินผลความสำเร็จจากการปรับปรุงกระบวนการผลิตโดยอาศัยหลักการ ถดถอยเชิงเส้นและสหสัมพันธ์ (Linear Regression and Correlation) ซึ่งผลการศึกษาพบว่าสามารถลดของเสียได้ทำให้เพิ่มคุณภาพการผลิตตามที่ได้ตั้งวัตถุประสงค์ได้ ณ ระดับร้อยละ 95

3.2.10 การปรับปรุงประสิทธิภาพของกระบวนการผลิตเนื้อปลาทูน่านึ่งสุกแช่เย็น: กรณีศึกษา

ศุวิชาญ เตียวสกุล (2556) ได้ศึกษาความสมดุลและประสิทธิภาพในการผลิต เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิต โดยในงานวิจัยได้ศึกษาถึงปัญหาข้อขัดข้องในการผลิตที่ทำให้ผลิตได้ต่ำกว่าเป้าหมาย ซึ่งสามารถศึกษาแนวทางการแก้ไขได้ 2 แนวทางคือ 1 การปรับปรุงประสิทธิภาพภายใต้ทรัพยากรที่มีอยู่ ซึ่งสามารถปรับปรุงประสิทธิภาพด้วยการวางแผนของแผนกบรรจุใหม่ซึ่งสามารถเพิ่มกำลังผลิตจาก 2,534.22 กิโลกรัมวัตถุดิบต่อชั่วโมงเป็น 2,948.71 กิโลกรัมและ 2 การปรับปรุงประสิทธิภาพภายใต้ทรัพยากรที่เปลี่ยนแปลงด้วยการปรับปรุงระบบการผลิตซึ่งสามารถทำให้กำลังการผลิตในขั้นตอนละลายปลาและขั้นตอนทำให้ปลาเย็นมีประสิทธิภาพมากขึ้นเป็น ร้อยละ 55.10 ซึ่งทั้งสองแนวทางการปรับปรุงสามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตอีกทั้งยังสามารถใช้ทรัพยากรที่มีอยู่อย่างคุ้มค่า



ตารางที่ 3.5 สรุปแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ทฤษฎี	ชื่อผู้แต่ง/ปี	กรอบแนวการศึกษา	ประเด็นที่เกี่ยวข้อง	วัตถุประสงค์
ความสูญเสีย 8 ประการ	ชัยยา จุฑฉาย (2552)	ศึกษาเพื่อแก้ไขปัญหที่สร้างงานเสียที่เกิดจากการฉีดขึ้นงานพลาสติกของงานผลิตรถจักรยานยนต์	การจำกัดจุดสนใจตามความสำคัญของข้อมูล ด้วยพาเรโตเพื่อเลือกปัญหาในการแก้ไข	เพื่อเพิ่มผลผลิตและควบคุมปริมาณชิ้นงานเสียในกระบวนการผลิตและสร้างแบบทดลองเพื่อให้เห็นภาพการปฏิบัติชัดเจนขึ้น
	จุฑารัตน์ นิตยานนท์ (2558)	ศึกษากระบวนการลดของเสียในกระบวนการผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ด้วยการประยุกต์ใช้เครื่องมือ QA Network พร้อมทั้งการใช้ Shop Floor Management	การประยุกต์ใช้เครื่องมือ 7 QC Tools ได้แก่ แผนภูมิแก๊งปลาและเทคนิค 5 Why และ เครื่องมือใน New 7 QC Tools คือ เทคนิค PDCA	เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการและกำหนดการปฏิบัติงานในการผลิตอย่างเป็นลำดับขั้น และในผลของการศึกษาสามารถลดความสูญเสียของชิ้นงานได้
การปรับปรุงกระบวนการผลิตเพื่อลดของเสีย	จักริน ยิ้มย่อง (2555)	ศึกษาและวิเคราะห์กระบวนการทำงานและระบบการผลิตในกระบวนการชุบโลหะเพื่อลดของเสีย	วิเคราะห์ด้วยเครื่องมือควบคุมคุณภาพ 7 QC Tools และการลดของเสียในการผลิตแบบ ชิกซ์ ซิกม่า	ปัญหาของเสียที่ถูกผลิตคือการผลิตที่ไม่มีประสิทธิภาพส่งผลให้อัตราผลผลิตต่ำ ซึ่งมีสาเหตุมาจากการตรวจสอบ (Check Sheet) ที่ไม่มีมาตรฐานทำให้กระทบกับปัญหาด้านคุณภาพ

ตารางที่ 3.5 (ต่อ)

ทฤษฎี	ชื่อผู้แต่ง/ปี	กรอบแนวการศึกษา	ประเด็นที่เกี่ยวข้อง	วัตถุประสงค์
การลดของเสียในกระบวนการผลิตพลาสติก	ธนภณ ชุ่นเซ่ง (2557)	ศึกษากระบวนการผลิตพลาสติกเพื่อลดของเสียประเภทจุกดำ	ใช้เครื่องมือ QC Tools ในการค้นหาสาเหตุและปรับปรุงคุณภาพในกระบวนการผลิต รวมทั้งแจกแจงปัญหาด้วยแผนภูมิพาเรโต (Pareto) และเลือกส่วนของปัญหาที่ต้องการแก้ไขมาวิเคราะห์ด้วยแผนภูมิแก๊งปลา	ลดการเกิดของเสียประเภทจุกดำด้วยการปรับปรุงกระบวนการผลิต
การปรับปรุงคุณภาพกระบวนการผลิตพลาสติกด้วยเทคนิค ซิกม่า ชิกม่า	สมยศ วงษ์น้อย (2555)	ศึกษากระบวนการผลิตที่ก่อให้เกิดปัญหาจุกดำและการฉีดไม่เต็ม ในกระบวนการผลิตฉีดพลาสติก	สร้างแนวทางการปรับปรุงคุณภาพในกระบวนการผลิตด้วยเทคนิคลดความสูญเปล่า	สร้างแนวทางการปรับปรุงคุณภาพในกระบวนการผลิต

ตารางที่ 3.5 (ต่อ)

ทฤษฎี	ชื่อผู้แต่ง/ปี	กรอบแนวการศึกษา	ประเด็นที่เกี่ยวข้อง	วัตถุประสงค์
Black dot defect reduction in plastic injection moulding process เพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตด้วยการลดงานเสีย	Itthiwat Rattanabunditsakun (2012)	ศึกษากระบวนการผลิตขวดพลาสติกแบบเป่าด้วยแม่พิมพ์ (Injection Moulding) ซึ่งพบว่าในการผลิตมีของเสียในแต่ละชนิดอยู่มาก	รวบรวมข้อมูลและนำข้อมูลมาวิเคราะห์ด้วยแผนภูมิพาเรโต เพื่อลำดับความสำคัญ พร้อมกันนั้นยังได้ใช้แนวทางการลดความสูญเสีย ชิกส์ ชิกม่า และ DMAIC มาใช้ในการพัฒนาคุณภาพและลดของเสียจุดดำ	เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพในการผลิตด้วยการลดของเสียจากการผลิต
การลดของเสียในการผลิตขวดพลาสติกชนิดเป่าขึ้นรูป	ธนกร มานะวิท (2553)	ศึกษากระบวนการผลิตขวดพลาสติกชนิดเป่าขึ้นรูปเพื่อลดของเสียที่เกิดขึ้น	วิเคราะห์ข้อมูลด้วยเครื่องมือแผนผังความคล้ายคลึง (Affinity Diagram) เพื่อจัดกลุ่มของเสียให้เป็นหมวดหมู่ แล้วจึงใช้แผนภูมิพาเรโต Pareto คัดเลือกปัญหาหลักที่ก่อให้เกิดงานเสีย แผนผังแสดงเหตุและผล Cause and Effect Diagram เพื่อค้นหาสาเหตุของปัญหา พร้อมกับวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบด้านคุณภาพ Failure Mode and Effects Analysis เพื่อค้นหาปัจจัยที่มีผลกระทบ	ค้นหาปัจจัยที่มีผลกระทบ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตและลดของเสียชนิดต่าง ๆ

ตารางที่ 3.5 (ต่อ)

ทฤษฎี	ชื่อผู้แต่ง/ปี	กรอบแนวการศึกษา	ประเด็นที่เกี่ยวข้อง	วัตถุประสงค์
การปรับปรุงสายการผลิต การผลิต ภัณฑ์ของ พลาสติก	ยอดนภา เกษเมือง และ สมจินต์ อักษร ธรรม (2552)	ศึกษาเพื่อปรับปรุงสายการผลิต โดยมี วัตถุประสงค์เพื่อลดเวลาและระยะ ทางการขนถ่ายลำเลียงวัสดุ	การศึกษากระบวนการผลิตเพื่อลดความสูญเสีย	เพิ่มผลผลิตในสายการผลิต
การประยุกต์ใช้ FMEA และ AHP เพื่อปรับปรุง กระบวนการผลิต	ธนิต จันทสม (2553)	ศึกษากระบวนการผลิตในการฟอก ย้อมเพื่อลดสัดส่วนงานซ่อม	ประยุกต์ใช้เครื่องมือ Failure Mode Effect Analysis เพื่อวิเคราะห์ถึงปัญหาคุณภาพเนื่องจาก เกิดงานเสีย และประเมินผลกระบวนการผลิตโดย อาศัยหลักการ ถดถอยเชิงเส้นและสหสัมพันธ์ (Linear Regression and Correlation)	เพิ่มประสิทธิภาพในการผลิต
การปรับปรุง ประสิทธิภาพของ กระบวนการผลิต	สุวิชาญ เดียวสกุล (2556)	ศึกษาความสมดุลและประสิทธิภาพ ในการผลิต เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพใน การผลิต	ศึกษาถึงปัญหาคอขวดในการผลิตที่ทำให้ผลิตได้ ต่ำกว่าเป้าหมาย โดยปรับปรุงประสิทธิภาพ ภายใต้ทรัพยากรที่มีอยู่	เพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตให้มีประสิทธิ ภาพมากยิ่งขึ้น

บทที่ 4

ระเบียบวิธีวิจัย

ในงานวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาแนวทางพัฒนาการจัดการโซ่อุปทานเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตโดยมีกรณีศึกษาคือ บริษัท FI ตำบลคลองสาม อำเภอลองหลวง จังหวัดปทุมธานี โดยผู้วิจัยจะเก็บรวบรวมข้อมูลในงานวิจัยดังนี้

4.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

4.2 การเก็บรวบรวมข้อมูล

4.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

รูปแบบการสุ่มตัวอย่างประชากรในงานวิจัยนี้ จะเป็นรูปแบบไม่ใช้ความน่าจะเป็น (Nonprobability Sampling Method) ซึ่งในการเก็บข้อมูล จะเป็นการเก็บข้อมูล การเลือกตัวอย่างโดยเจาะจง (Purposive Sampling) ซึ่งใช้ความรู้ความสามารถในการปฏิบัติงานเป็นตัวชี้วัด โดยการเก็บข้อมูลจากตัวอย่างจะใช้การสัมภาษณ์กับเจ้าของกิจการผู้ซึ่งดำรงตำแหน่งกรรมการผู้จัดการ 1 ท่าน เพื่อทราบถึงแนวทางการตัดสินใจในการดำเนินงาน ตลอดจนแนวทางการปฏิบัติงานที่ถูกต้อง และพนักงานฝ่ายปฏิบัติการจำนวน 3 ท่าน ได้แก่ พนักงานบด-ผสมเม็ดพลาสติก พนักงานปฏิบัติหน้าเครื่องจักร และพนักงานซ่อมบำรุง เพื่อทราบถึงความรู้ความเข้าใจในการปฏิบัติงานของพนักงาน ตลอดจนความสามารถในการแก้ไขข้อผิดพลาดที่เกิดจากการผลิต

4.2 การเก็บรวบรวมข้อมูล

เพื่อให้ได้ข้อมูลตามความเป็นจริงในสถานการณ์การปฏิบัติงานจริงนั้น ผู้วิจัยต้องเข้าไปศึกษา ณ สถานที่ปฏิบัติงานจริง คือ บริษัท FI เพื่อทราบถึงรูปแบบการดำเนินงานของบริษัท รูปแบบการปฏิบัติงานของพนักงาน ตลอดจนข้อผิดพลาดในการดำเนินงานในขั้นตอนการผลิต โดยผู้วิจัยจะวิเคราะห์ข้อมูลจาก 2 แหล่งข้อมูล คือ ข้อมูลที่ได้เก็บรวบรวมโดยบริษัทไว้แล้ว คือ

ข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data) และ ข้อมูลที่ผู้วิจัยต้องการวิเคราะห์จึงเก็บรวบรวมเพิ่ม คือ ข้อมูลปฐมภูมิ (Primary Data) ดังนี้

4.2.1 ข้อมูลปฐมภูมิ (Primary Data)

ในการศึกษาการจัดการโซ่อุปทาน จำเป็นต้องใช้ข้อมูลที่เป็นจริงและน่าเชื่อถือ ในการเก็บข้อมูลดังนั้นผู้วิจัยจึงต้อง ลงพื้นที่สัมภาษณ์ผู้ประกอบการเชิงลึก (In – depth Interview) โดยสัมภาษณ์เจ้าของสถานประกอบการซึ่งดำรงตำแหน่งกรรมการผู้จัดการ 1 คน พนักงานฝ่ายผลิตจำนวน 2 คน ได้แก่ พนักงานฝ่ายผลิตหน้าเครื่อง 1 คนและพนักงานผสมเม็ดพลาสติก 1 คน เพื่อทราบถึงข้อมูลเชิงลึกของบริษัท รวมถึงความคิดเห็นต่าง ๆ ของพนักงาน โดยจะกำหนดคำถามปลายเปิดที่เกี่ยวข้องกับบริษัทและการดำเนินงานของพนักงาน เพื่อให้พนักงานได้แสดงความคิดเห็นอย่างอิสระ รวมทั้งการสังเกตแบบมีส่วนร่วม Participatory Observation ลงพื้นที่เพื่อสังเกตการณ์ขณะพนักงานปฏิบัติงาน

4.2.2 ข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data)

ข้อมูลในส่วนนี้เป็นข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินงานของบริษัท FI โดยข้อมูลจะประกอบด้วย สถิติจากรายงานบริหารย้อนหลัง รายงานประจำเวลาของผู้ปฏิบัติงาน จำนวนส่วนครีบทัว-ท้ายในแต่ละวัน จำนวนกิโลกรัมการบดเม็ดสแครป และศึกษาเพิ่มเติมจาก เอกสารบทความ งานวิจัย และเว็บไซต์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อทำการศึกษาและวิเคราะห์กิจกรรมการดำเนินงานในขั้นต่อไปผู้วิจัยได้จากการศึกษา ค้นคว้า และรวบรวมข้อมูลจากการดำเนินงานของธุรกิจที่ผ่านมา และเอกสารที่เผยแพร่จากหน่วยงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

4.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยจะใช้วิธีการศึกษาข้อมูลโดยการสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้าง (Semi-Structure) เพื่อศึกษาโครงสร้างขององค์กรในอันดับแรก และสัมภาษณ์หัวหน้าสถานประกอบการซึ่งดำรงตำแหน่งกรรมการผู้จัดการ เพื่อทราบถึงแนวทางการตัดสินใจ พร้อมทั้งสัมภาษณ์พนักงานในส่วนปฏิบัติ ทั้งพนักงานปฏิบัติ พนักงานบด-ผสม และพนักงานซ่อมบำรุง เพื่อทราบถึงความรู้ความเข้าใจในการปฏิบัติงาน อีกทั้งการตัดสินใจแก้ไขปัญหาเมื่อเกิดปัญหาในการผลิต

4.4 การศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูล

4.4.1 การศึกษาข้อมูล

การศึกษาของงานวิจัยนี้มีรูปแบบของงานวิจัยที่ผสมผสานกัน (Mix Research) ระหว่างการศึกษาแบบเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) และเชิงปริมาณ (Quantitative Research) ซึ่งสามารถแบ่งการศึกษาข้อมูลได้ดังนี้

4.4.1.1 การศึกษาแบบเชิงคุณภาพ (Qualitative Research)

1. การระดมความคิดและการสัมภาษณ์ได้แก่

- 1) กรรมการผู้จัดการ
- 2) พนักงานปฏิบัติการ
- 3) พนักงานบด-ผสม
- 4) พนักงานซ่อมบำรุง

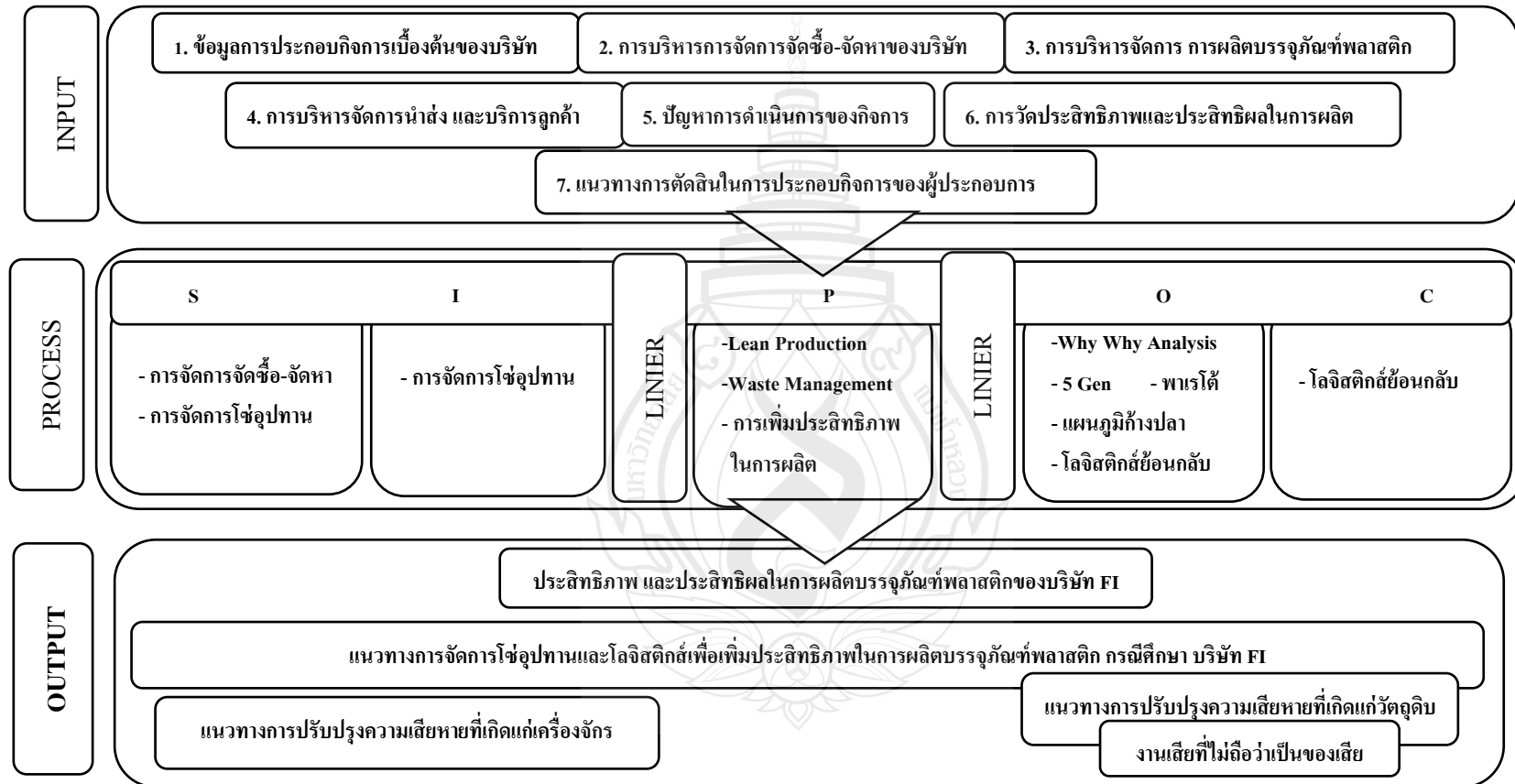
2. การไหลของกระบวนการ

3. แผนภูมิภาพแสดงเหตุและผล (Fishbone)

4.4.1.2 การศึกษาแบบเชิงปริมาณ (Quantitative Research)

1. แผ่นตรวจสอบการปฏิบัติงานของพนักงาน
2. แผนภูมิภาพพาเรโต
3. กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างแกน X และแกน Y
4. FMEA

4.5 กรอบแนวคิดวิเคราะห์ (Analysis Framework)



ภาพที่ 4.1 กรอบแนวคิดวิเคราะห์ (Analysis Framework)

4.6 ตารางออกแบบงานวิจัย

ตารางที่ 4.1 ออกแบบงานวิจัย

วัตถุประสงค์	คำถามวิจัย	เครื่องมือที่ใช้	การวิเคราะห์ข้อมูล	ประโยชน์ที่ได้
1. ศึกษาโซ่อุปทานและการจัดการโลจิสติกส์ในอุตสาหกรรมพลาสติกของบริษัท FI	1. สถานการณ์การดำเนินงานในปัจจุบันของบริษัท FI เป็นอย่างไร	1. Supply Chain Analysis 2. SIPOC	สถานการณ์การดำเนินงาน ปัจจุบันของบริษัท	ปัญหาในการดำเนินงานของบริษัทในปัจจุบัน
	2. การจัดการโซ่อุปทานของบริษัท FI เป็นอย่างไร	1. Supply Chain Analysis 2. Procurement Management	การจัดซื้อของบริษัท	บริษัทจัดซื้อวัตถุดิบกับซัพพลายเออร์จำนวน 5 ราย เนื่องจากความแตกต่างของผลิตภัณฑ์ในแต่ละรายมีความแตกต่างกัน
		1. Supply Chain Analysis 2. SIPOC	กระบวนการผลิตของบริษัท	ปัญหาในกระบวนการผลิตสร้างของเสีย
		Supply Chain Analysis	กระบวนการจัดส่งภายในของบริษัท	บริษัทมีรูปแบบการจัดส่ง 2 รูปแบบ

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

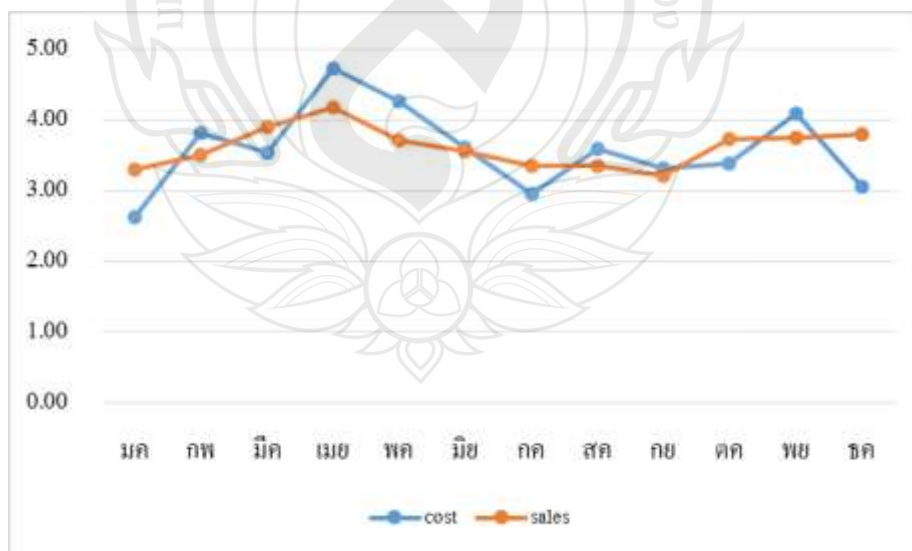
วัตถุประสงค์	คำถามวิจัย	เครื่องมือที่ใช้	การวิเคราะห์ข้อมูล	ประโยชน์ที่ได้
2. ศึกษากิจกรรมที่สามารถลดความสูญเสียในโซ่อุปทาน และสามารถปรับปรุงประสิทธิภาพการดำเนินงานของบริษัท FI	3. การจัดการโลจิสติกส์ของบริษัท FI เป็นอย่างไร	นิยามความหมาย Logistics Management ของ CSCPM	การวางแผนการดำเนินการในการผลิตเป็นอย่างไร การนำแผนการที่วางไว้มาใช้เป็นอย่างไร การไหลของกิจกรรมโลจิสติกส์ย้อนกลับเป็นอย่างไร	มีการผลิตตลอดทั้งวัน ทุกวัน ในสัปดาห์ มีการตรวจสอบคุณภาพและทดสอบคุณภาพอยู่ตลอด การนำชิ้นงานพลาสติกเสียกลับมาบดงาน
	1. ตลอดทั้งโซ่อุปทานมีการดำเนินการที่สร้างงานเสียในการประกอบกิจการของบริษัท FI มีอะไรบ้าง	1. Lean Manufacturing 2. Defect of wastes 3. Why Why analysis	การดำเนินงานที่สร้างงานเสีย	งานเสียที่สร้างเกิดขึ้นสองลักษณะ 1. งานเสียที่ไม่ถือว่าเป็นของเสีย 2. งานเสียที่ถือว่าเป็นของเสีย
	2. แนวทางการปรับปรุงหรือพัฒนาเพื่อลดงานเสียในโซ่อุปทานเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตของบริษัท FI มีอะไรบ้าง	1. Fishbone 2. Pareto 3. FMEA	แนวทางการลดงานเสีย	1. ความสูญเสียที่ส่งผลเครื่องจักร (ปัญหามีดตัดครีอนขาด) 2. ความสูญเสียที่ส่งผลต่อวัตถุดิบ (ปัญหาขวดมีจุดดำ)

บทที่ 5

ผลการดำเนินงาน

5.1 ขั้นตอน และกระบวนการ

จากการวิเคราะห์และสกัดปัญหาในการจัดการโซ่อุปทานของบริษัท ที่ผู้วิจัยได้วิเคราะห์จากข้อมูลการดำเนินงานในด้านการจัดซื้อ กระบวนการผลิต และการนำส่งสินค้า ผู้วิจัยได้จำกัดจุดสนใจไปที่ ขั้นตอนกลางน้ำคือกระบวนการผลิต ซึ่งเป็นกระบวนการต้นเหตุที่สร้างความสูญเสียเปล่าต่อบริษัท ดังนั้นผู้วิจัยจึงต้องการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของต้นทุนต่อยอดขายของบริษัท โดยเลือกกราฟเส้นเพื่ออธิบายความสัมพันธ์ด้านประสิทธิภาพของต้นทุนต่อยอดขายในกระบวนการผลิตของบริษัท โดยข้อมูลที่ใช้คือข้อมูลต้นทุนต่าง ๆ ของบริษัทที่นำเข้าสู่กระบวนการผลิตและข้อมูลในของผลผลิตใน 1 ปี ดังแสดงในภาพที่ 5.1



ภาพที่ 5.1 ความสัมพันธ์เชิงเส้นของต้นทุนต่อยอดขาย

จากภาพข้างต้นแสดงการใช้ต้นทุนต่อยอดขายในกระบวนการผลิตของบริษัท โดยเส้นสีน้ำเงิน แสดงถึง ต้นทุนรวมที่บริษัทใช้ในการผลิตในแต่ละเดือน และ เส้นสีส้ม แสดงถึงยอดขายที่บริษัทได้รับในแต่ละเดือน ซึ่งสามารถอธิบายได้ว่าในปี 2557 บริษัทมีการใช้ต้นทุนรวมในการผลิตที่สูงกว่ายอดขาย เป็นจำนวน 6 เดือน ได้แก่เดือนกุมภาพันธ์ เมษายน พฤษภาคม มิถุนายน สิงหาคม กันยายน และพฤศจิกายน ซึ่งสามารถแสดงได้ว่าการดำเนินงานของบริษัทมีจำนวนเดือนที่ขาดทุนอยู่สูงกว่าเดือนที่ทำกำไรได้ ดังนั้นผู้วิจัยจึงต้องการวิเคราะห์ถึงผลผลิตภาพในการผลิตของบริษัท ด้วยกราฟความสัมพันธ์เชิงเส้น เพื่อทราบถึงผลผลิตภาพของบริษัทจากการใช้ต้นทุนรวมในการผลิต ดังแสดงในภาพที่ 5.2

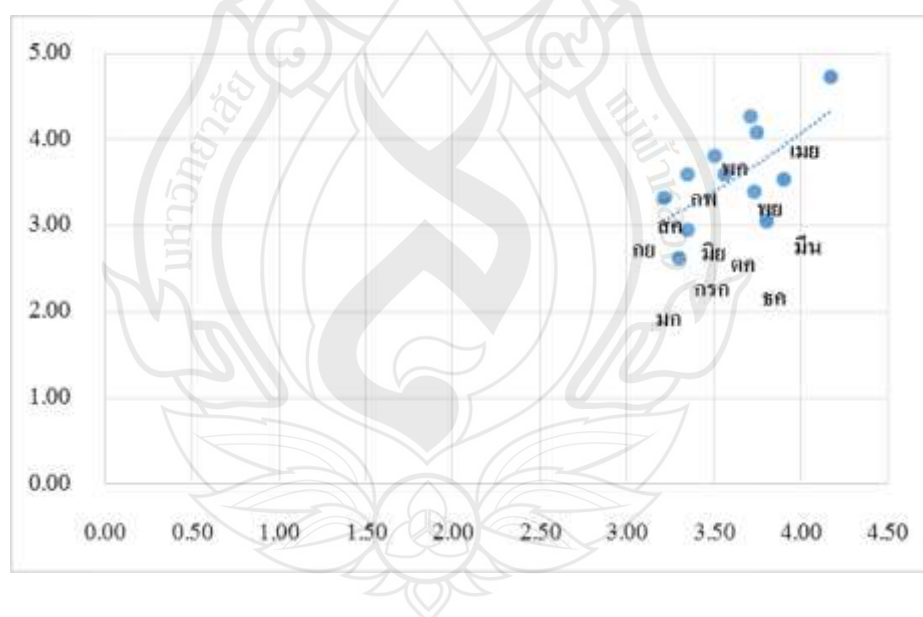


ภาพที่ 5.2 ผลผลิตภาพในการผลิตต่อต้นทุนและยอดขายของบริษัท

จากภาพข้างต้นแสดงถึงผลผลิตภาพในการผลิตต่อต้นทุนและยอดขายของบริษัท โดยเส้นสีน้ำเงิน แสดงถึงประสิทธิภาพในการผลิตของผลผลิตในแต่ละเดือน และ เส้นประสีน้ำเงิน แสดงถึงค่าแนวโน้มของประสิทธิภาพในการผลิตของบริษัท ซึ่งอธิบายสอดคล้องกับกราฟเส้นแสดงต้นทุนและยอดขายก่อนหน้านี้ได้ว่าในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนพฤษภาคมมีผลผลิตต่ำ และจากการวิเคราะห์ข้อมูลประกอบกับการสัมภาษณ์ผู้ประกอบการยังสอดคล้องกับกราฟเส้นแสดงผลผลิตในการผลิตต่อต้นทุนและยอดขายของบริษัทได้ว่าเดือนที่มีประสิทธิภาพผลผลิตของบริษัทมากมีจำนวน 5 เดือน ได้แก่เดือน มกราคม มีนาคม กรกฎาคม ตุลาคมและธันวาคม

ซึ่งจากการลงสำรวจพื้นที่และทำการสัมภาษณ์กรรมการผู้จัดการเพื่อหาสาเหตุ พบว่า สาเหตุที่เส้นต้นทุนในบางเดือนสูงกว่าเส้นยอดขายนั้นเกิดจาก ในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือน พฤษภาคมมีความต้องการของสินค้าจากบริษัทลูกค้ามาก ทำให้ในช่วงเดือนดังกล่าวมีการใช้ วัตถุดิบในการผลิตสูง และด้วยเหตุผลในการทำธุรกิจโดยธรรมชาติคือบริษัทผู้ผลิตต้องผลิตสินค้า เสร็จเพื่อส่งมอบให้ถึงมือลูกค้าก่อนจึงจะได้รับรายได้ซึ่งเป็นอีกสาเหตุหนึ่งที่มีความสัมพันธ์ของเส้น ต้นทุนและยอดขายไม่สัมพันธ์กัน แม้ว่าบริษัทจะมีการพยากรณ์ล่วงหน้าแล้วว่าในช่วงเดือน ดังกล่าวจะมีความต้องการของสินค้ามาก แต่เนื่องจากกำลังการผลิตที่ต้องใช้คนงานเป็นผู้ขับเคลื่อน มีน้อยกว่าความต้องการจึงทำให้บริษัทเลือกที่จะผลิตตามคำสั่งซื้อมากกว่าการผลิตเพื่อเก็บสินค้าไว้ในคลังสินค้า

ดังนั้นผู้วิจัยจึงต้องการรวมกลุ่มของข้อมูลเพื่อจัดหมวดหมู่ตามความมีประสิทธิภาพในการ ผลิตในแต่ละเดือนของบริษัท ซึ่งผู้วิจัยเลือกใช้กราฟแสดงการกระจาย เพื่อจำกัดจุดสนใจในการ เลือกแก้ไขข้อมูล ดังแสดงในภาพที่ 5.3



ภาพที่ 5.3 การกระจายตัวของประสิทธิภาพในการผลิตในแต่ละเดือนของบริษัท

จากภาพแสดงการกระจายตัวของประสิทธิภาพในการผลิตในแต่ละเดือนของบริษัท โดยแกน X ที่อยู่ในแนวนอน แสดงถึง ค่าผลผลิตที่บริษัทได้ทำการผลิต และ แกน Y ที่อยู่ใน แนวตั้ง แสดงถึง ค่าต้นทุนที่บริษัทใช้ในการผลิต ซึ่งจากการกระจายตัวของข้อมูลสามารถเห็นได้ว่า

เดือนที่มีประสิทธิภาพในการผลิตสูงจะกระจายตัวอยู่ต่ำกว่าเส้นแนวโน้มได้แก่เดือน มกราคม กรกฎาคม ตุลาคม และธันวาคม ส่วนการกระจายตัวของข้อมูลเดือนที่ไม่มีประสิทธิภาพในการผลิต คือเดือนต่าง ๆ ที่อยู่เหนือเส้นแนวโน้ม ซึ่งได้แก่เดือน กันยายน สิงหาคม กุมภาพันธ์ มิถุนายน พฤษภาคม และเมษายน เพื่อวิเคราะห์ถึงศักยภาพที่บริษัทสามารถนำมาเป็นแนวทางการผลิตเพื่อให้มีประสิทธิภาพได้ คือเดือน มีนาคม ที่มีประสิทธิภาพในการผลิตสูงสุด กล่าวคือ ในเดือนมีนาคมมีการใช้ต้นทุนในการผลิตที่ตำแหน่ง 3.53 ซึ่งในจุดเดียวกันนี้สามารถผลิตและสร้างยอดขายได้ที่จุด 3.90 ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับกราฟเส้นทั้งสองก่อนหน้านี้จะสามารถเห็นได้ว่า เดือนเส้นต้นทุนต่อยอดขายของเดือนมีนาคมมีความสัมพันธ์กัน

ดังนั้นเพิ่มเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตของเดือนต่าง ๆ ที่กระจายอยู่เหนือเส้นแนวโน้ม (เดือนที่ไม่มีประสิทธิภาพในการผลิต) การต้องลดต้นทุนในการผลิตจึงเป็นสิ่งที่ได้รับการจำกัดจุดสนใจเพื่อแก้ไข และในขณะเดียวกันเดือนที่กระจายตัวอยู่ด้านล่างเส้นแนวโน้ม (เดือนที่มีประสิทธิภาพในการผลิต) บริษัทควรจำกัดจุดสนใจในการสร้างยอดขายเพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการผลิตให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

5.2 การเก็บตัวอย่าง

ในการเก็บตัวอย่างผู้วิจัยได้จำกัดจุดสนใจเดือนที่ไม่มีประสิทธิภาพในการผลิต ผู้วิจัยได้รวบรวมข้อมูลการดำเนินงานของบริษัท ร่วมด้วยกับการลงพื้นที่จริงเพื่อให้ทราบถึงความสอดคล้องของการใช้ต้นทุนในการผลิต ซึ่งผู้วิจัยพบว่าบริษัทมีต้นทุนเม็ดพลาสติกสูงถึงร้อยละ 56.17 ซึ่งสอดคล้องกับการประเมินประสิทธิภาพในการดำเนินงานของบริษัทผ่านกราฟเส้นและกราฟกระจายตัวข้างต้น ทั้งนี้ผู้วิจัยได้จำกัดจุดสนใจเพื่อหาสาเหตุของต้นทุนเม็ดพลาสติกสูงดังที่ได้วิเคราะห์ในบทที่ 2 ด้วยทฤษฎีการให้เหตุผล Why Why Analysis พบว่า บริษัทมองข้ามในการให้ความรู้แก่พนักงานเพื่อลดข้อผิดพลาดในการผลิต ซึ่งจากสาเหตุดังกล่าวทำให้ในระหว่างการทำงานของพนักงานสามารถสร้างความสูญเสียได้ 2 ประการคือ (1) ความสูญเสียที่ส่งผลเครื่องจักร และ (2) ความสูญเสียที่ส่งผลต่อวัตถุดิบ ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้รวบรวมข้อมูลความสูญเสียดังกล่าว จาก Check Sheet ของบริษัท และรายงานข้อมูลต่าง ๆ ที่บริษัทได้ทำไว้แล้ว แล้วผู้วิจัยมาวิเคราะห์ได้ดังนี้

5.3 ความสูญเสียในการปฏิบัติงาน

5.3.1 ความสูญเสียจากการปฏิบัติงานของพนักงานที่ส่งผลต่อเครื่องจักร

ความสูญเสียจากการปฏิบัติงานของพนักงานที่ส่งผลต่อเครื่องจักร คือ การปฏิบัติงานของพนักงานที่ขาดความรู้ที่เหมาะสมในการปฏิบัติงาน เนื่องจากการมองข้ามของบริษัททำให้ระหว่างพนักงานปฏิบัติงานกับเครื่องจักรมีเหตุขัดข้องและต้องหยุดเครื่องจักรเพื่อทำการแก้ไขปัญหาซึ่งสร้างความสูญเสียต่าง ๆ ดังนั้นผู้วิจัยได้รวบรวมรายงานปัญหาที่ทำให้พนักงานต้องหยุดเครื่องจักรใน 1 เดือน ดังแสดงในตารางที่ 5.1

ตารางที่ 5.1 ปัญหาที่ทำให้พนักงานต้องหยุดเครื่องจักรเพื่อแก้ไข ประจำเดือนพฤษภาคม 2557

ลำดับ	ปัญหา	สาเหตุ	จำนวน ครั้ง	เวลาที่ใช้แก้ไข (ชั่วโมง)
1	มีดตัดร้อนขาด	พนักงานพันสายทองแดงหลวมทำให้เกิดการอาร์ค (Arc) ของไฟส่งผลให้ความร้อนสูง	16	8
2	ขวดติดโมลด์	มีดตัดร้อนขาด	6	3
3	ขวดแตก	มีเศษเหล็กชิ้นเล็ก ๆ ปะปนเม็ดพลาสติกติดที่พื้นและดาบ	4	2
4	แกนลมไม่อำนวย	ขนาดของแกนลมไม่เหมาะสมกับโมลด์	2	1
5	เปลี่ยนสายน้ำหล่อโมลด์	ซ่อมบำรุงตามอายุการใช้งาน	1	0.5
6	ลมเลี้ยงพาริสันไม่คงที่	แรงดันลมไม่คงที่	7	3.5
7	ซิลเลอร์ไฟช็อต	หม้อแปลงมีความร้อนสูง	1	0.5
8	ขวดติดสายพาน	สายพานเคลื่อนไม่ได้ระดับ	4	2
9	เติมน้ำมันไฮดรอลิก	ซ่อมบำรุงตามอายุการใช้งาน	1	0.5
10	ตั้งปากกา	พาริสันไหลเอียง	5	2.5
11	เปลี่ยนน้ำมันพินและดาบ	ซ่อมบำรุงตามอายุการใช้งาน	1	0.5
12	เป่าไม่เป็นใบ	แรงดันแกนลมไม่สม่ำเสมอ	4	2
รวม			52	26
ชั่วโมงหยุดปรับปรุงคิดเป็นร้อยละ				3.61

จากการรวบรวมข้อมูลของสาเหตุของปัญหาที่ทำให้พนักงานต้องหยุดเครื่องจักรในระหว่างการผลิตของบริษัทตามตารางข้างต้น ผู้วิจัยพบว่าสาเหตุที่ทำให้พนักงานต้องหยุดเครื่องจักรเพื่อแก้ไขปัญหานั้นมีทั้งหมด 12 ปัญหาได้แก่

ปัญหาที่ 1 มีดตัดร่อนขาด มีสาเหตุเกิดจากพนักงานพันสายทองแดงหลวมทำให้เกิดการอาร์ค (Arc) ของไฟส่งผลให้มีมีดตัดร่อนมีความร้อนสูงจนขาดและไม่สามารถตัดพริสันให้ขาดได้ ดังแสดงในภาพที่ 5.4 เกิดขึ้นจำนวน 16 ครั้งในหนึ่งเดือน ใช้เวลาในการแก้ไขรวม 8 ชั่วโมงในเดือน อีกทั้งปัญหามีดตัดร่อนขาดยังเป็นอีกสาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาที่ 2 ขวดติดโมลด์ ซึ่งเป็นปัญหาที่เกิดจากเครื่องจักร เกิดขึ้นจำนวน 6 ครั้งในหนึ่งเดือน ใช้เวลาในการแก้ไขรวม 3 ชั่วโมงในเดือน



ภาพที่ 5.4 มีดตัดร่อน

ปัญหาที่ 3 ขวดแตก มีสาเหตุจากเศษเหล็กหรือเศษวัสดุแข็งที่มีขนาดเล็กติดที่ขวดพลาสติก ทำให้ขวดพลาสติกที่ผลิตออกมาจากโมลด์มีเส้นขาดบนขวดพลาสติก ซึ่งมีสาเหตุจากวัตถุดิบที่ใส่เข้าเครื่อง เกิดขึ้นจำนวน 4 ครั้งในหนึ่งเดือน ใช้เวลาในการแก้ไขรวม 2 ชั่วโมงในเดือน

ปัญหาที่ 4 แกนลมไม่อำนวย มีสาเหตุเกิดจากแกนลมที่ใช้เป่าขวดพลาสติกมีขนาดไม่เหมาะสมกับโมลด์ ทำให้แกนลมไม่สามารถเข้าสอดไปเป่าลมได้ ซึ่งเป็นสาเหตุจากการติดตั้งของพนักงาน เกิดขึ้นจำนวน 2 ครั้งในหนึ่งเดือน ใช้เวลาในการแก้ไขรวม 1 ชั่วโมงในเดือน

ปัญหาที่ 5 เปลี่ยนสายน้ำหล่อโมลด์เพื่อทำให้โมลด์มีความเย็นอยู่ตลอดเวลาเพื่อคงรูปพลาสติก เป็นการซ่อมบำรุงตามอายุการใช้งานของอุปกรณ์เครื่องจักร เกิดขึ้นจำนวน 1 ครั้งในหนึ่งเดือน ใช้เวลาในการแก้ไขรวม 30 นาทีในเดือน

ปัญหาที่ 6 ลมเลี้ยงพาริสันไม่คงที่ เกิดจากสาเหตุแรงดันลมเลี้ยงพาริสันในท่ออันเดอร์สแครบมีแรงดันไม่สม่ำเสมอ ซึ่งมีสาเหตุจากการตั้งค่าของพนักงาน เกิดขึ้นจำนวน 7 ครั้งในหนึ่งเดือน ใช้เวลาในการแก้ไขรวม 3 ชั่วโมง 30 นาทีในหนึ่งเดือน

ปัญหาที่ 7 ซิลเลอร์ไฟช็อค มีสาเหตุเกิดจากการดึงไฟไปใช้ในการทำความเย็นให้แก่แม่โมลด์ ซึ่งมีสาเหตุเกิดจากโมลด์มีความร้อนมากเกินไป เกิดขึ้นจำนวน 1 ครั้งในหนึ่งเดือนใช้เวลาในการแก้ไขรวม 30 นาทีในหนึ่งเดือน

ปัญหาที่ 8 ขวดติดสายพาน มีสาเหตุเกิดจากการไหลของขวดพลาสติกไม่สัมพันธ์กับสายพานของเครื่องตัดอัตโนมัติ ซึ่งมีสาเหตุเกิดจากการตั้งค่าของเครื่องจักร เกิดขึ้นจำนวน 4 ครั้งในหนึ่งเดือน ใช้เวลาในการแก้ไขรวม 2 ชั่วโมงในหนึ่งเดือน

ปัญหาที่ 9 เติมน้ำมันไฮดรอลิก เพื่อความคล่องตัวในการยกขึ้น-ลงของโมลด์ด้วยไฮดรอลิก เป็นการซ่อมบำรุงตามอายุการใช้งาน เกิดขึ้นจำนวน 1 ครั้งในหนึ่งเดือน ใช้เวลาในการแก้ไขรวม 30 นาทีในหนึ่งเดือน

ปัญหาที่ 10 ตั้งปากกา มีสาเหตุเกิดจากตัวจับโมลด์มีการเคลื่อนที่ขึ้น-ลงอยู่ตลอดทำให้เกิดการเคลื่อนที่ได้ เกิดขึ้นจำนวน 5 ครั้งในหนึ่งเดือน ใช้เวลาในการแก้ไขรวม 2 ชั่วโมง 30 นาทีในหนึ่งเดือน

ปัญหาที่ 11 เปลี่ยนน้ำมันพินและคาย เพื่อความคล่องตัวในการทำงานเป็นการซ่อมบำรุงตามอายุการใช้งาน เกิดขึ้นจำนวน 1 ครั้งในหนึ่งเดือน ใช้เวลาในการแก้ไขรวม 30 นาทีในหนึ่งเดือน

ปัญหาที่ 12 เป่าไม่เป็นใบ มีสาเหตุเกิดจากแรงดันแก๊สไม่สม่ำเสมอ ซึ่งมีสาเหตุเกิดจากการตั้งค่าของพนักงานเกิดขึ้นจำนวน 4 ครั้งในหนึ่งเดือน ใช้เวลาในการแก้ไขรวม 2 ชั่วโมงในหนึ่งเดือน

ทั้งนี้ผู้วิจัยต้องการทราบถึงมูลค่าความเสียหายจากสาเหตุการหยุดเครื่องจักรเพื่อแก้ไขเป็นมูลค่าเวลา มูลค่าเงิน ซึ่งสามารถสรุปได้ตามราง ดังแสดงในตารางภาพที่ 5.2

ตารางที่ 5.2 ค่าใช้จ่ายที่สามารถนำไปเพิ่มมูลค่าได้

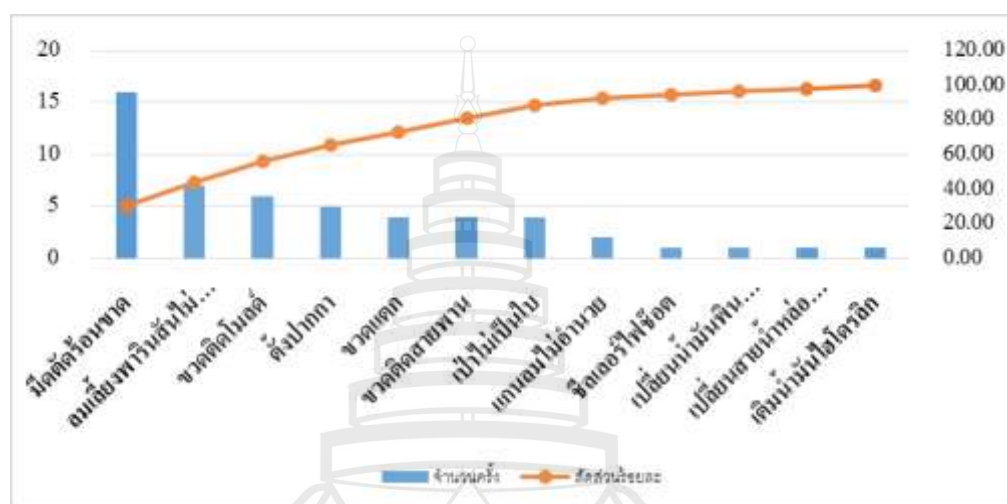
อธิบาย	จำนวน	
บริษัทใช้เวลาในการผลิตขวด 1 ใบ	12	วินาที
เวลาใน 1 ชั่วโมง	3,600	วินาที
การหยุดปฏิบัติงานเครื่องจักร 26 ชั่วโมงบริษัทจะสูญเสียเวลา	93,600	วินาที
บริษัทจะสามารถผลิตขวดได้	7,800	ขวด
กำไรต่อขวด	0.95	บาท
Total Lost ต่อเดือน	7,410.00	บาท
Total Lost ต่อปี	88,920.00	บาท

โดยจากตารางข้างต้นสามารถวิเคราะห์ได้ว่า ในการดำเนินงานผลิต บริษัทได้เดินเครื่องจักรเพื่อผลิตสินค้าตลอด 30 วันโดยคิดเป็น 720 ชั่วโมง ซึ่งจากปัญหาที่ทำให้พนักงานต้องหยุดเครื่องจักรในระหว่างการผลิตทั้ง 12 ปัญหา มีเวลาโดยรวมสำหรับการแก้ไขคือ 52 ครั้ง หรือคิดเป็น 26 ชั่วโมงในหนึ่งเดือน มีสัดส่วนร้อยละ 3.61 ของปัญหาทั้งหมด โดยในระยะเวลาขวดพลาสติกที่บริษัทผลิต ใช้ระยะเวลา 12 วินาทีต่อขวดพลาสติก 1 ใบ ซึ่งจากระยะเวลาในการหยุดเครื่องจักรเพื่อแก้ไขปัญหานั้นใช้เวลา 26 ชั่วโมงในหนึ่งเดือน คิดเป็น 93,600 วินาที ซึ่งสามารถสรุปได้ว่าจากระยะเวลาหยุดเครื่องจักรนั้น เครื่องจักรสามารถผลิตขวดพลาสติกได้ 7,800 ขวด ถือได้ว่าในตลอดทั้งเดือนบริษัทสูญเสียมูลค่าเงินที่ไม่เพิ่มมูลค่านี้นับเป็นจำนวน 88,920 บาทต่อปี ซึ่งมูลค่านี้นสามารถนำมาเทรนพนักงานซ่อมบำรุง เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจในการปฏิบัติงานกับเครื่องจักรอย่างเฉพาะได้

จากความสูญเสียข้างต้นผู้วิจัยสามารถวิเคราะห์ได้ว่า สาเหตุของปัญหาความสูญเสียจากการปฏิบัติงานของพนักงานที่ส่งผลต่อเครื่องจักรสามารถสร้างความเสียหายได้ 3 ประการได้แก่

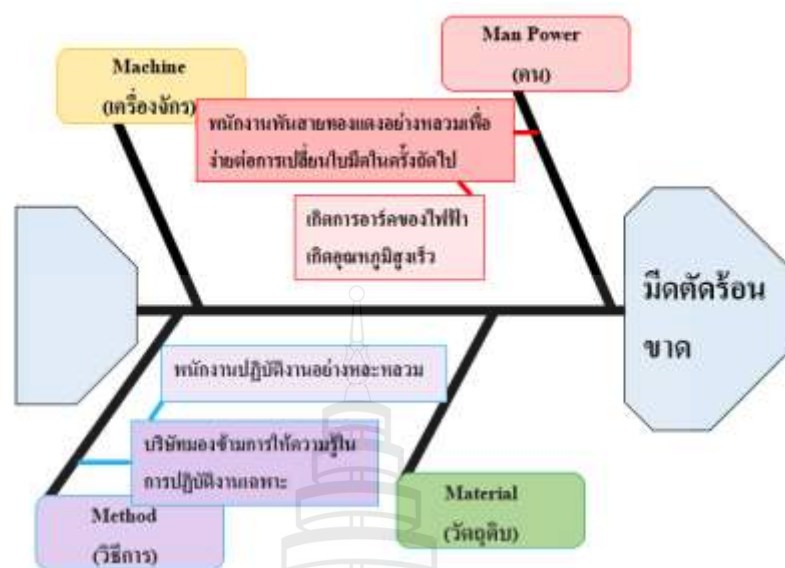
1. ต้นทุน (Cost) บริษัทมีต้นทุนด้านการซ่อมบำรุงเพิ่ม โดยต้องจัดหาเครื่องมืออุปกรณ์เพื่อปรับปรุงเครื่องจักร และบริษัทเสียโอกาสในการทำรายได้ต่อปีเป็นมูลค่า 88,920 บาท
 2. เวลา (Time) บริษัทสูญเสียโอกาสในการผลิตจากการหยุดซ่อมบำรุงถึง 93,000 วินาที หรือ 26 ชั่วโมง ซึ่งสามารถคิดเป็น 1 วันและ อีก 2 ชั่วโมง ที่ไม่ได้ทำการผลิต
 3. ความน่าเชื่อถือ (Reliability) บริษัทไม่สามารถส่งมอบสินค้าให้ลูกค้าได้ทันเวลา
- ดังนั้นผู้วิจัยต้องการวิเคราะห์ถึงการจำกัดค่าใช้จ่ายที่ไม่สร้างเป็นมูลค่านี้นี้ เพื่อสามารถเพิ่มศักยภาพตลอดจนประสิทธิภาพให้แก่บริษัทได้ดียิ่งขึ้น โดยมุ่งหวังว่าผู้วิจัยและบริษัทจะ

สามารถหาความเชื่อมโยงและแก้ไขปัญหาก็ได้ ผู้วิจัยได้นำข้อมูลความสูญเสียข้างต้นมาจัดลำดับความสำคัญของข้อมูลด้วยแผนภูมิพารेटโต้ เพื่อจำจุดสนใจในการหาปัญหาหลักจากปัญหาอื่น ๆ อีกทั้งเพื่อหาวิธีแก้ไขปัญหาร่วมวิธีป้องกันปัญหา ดังแสดงในภาพที่ 5.5



ภาพที่ 5.5 ลำดับความสำคัญของปัญหาเหตุการณ์หยุดการปฏิบัติงาน

จากการจัดลำดับความสำคัญของปัญหาด้วยแผนภูมิพารेटโต้แสดงให้เห็นว่าปัญหามีดัดร้อนขาดเป็นปัญหาที่มีการเกิดและมีความสำคัญที่สุด ดังนั้นผู้วิจัยจึงต้องการหาสาเหตุของปัญหาเพื่อทราบถึงสาเหตุของปัญหาร่วมทั้งแนวทางการป้องกันตลอดจนวิธีแก้ไข โดยผู้วิจัยเลือกวิเคราะห์ปัญหาคด้วยแผนภูมิแกงปลา ดังแสดงในภาพที่ 5.6



ภาพที่ 5.6 การวิเคราะห์ปัญหา Mitsudokoron

จากภาพการวิเคราะห์หาสาเหตุด้วยแผนภูมิแก๊งปลา ปัญหา Mitsudokoron มีสาเหตุจาก 2 ปัจจัยคือ พนักงานและวิธีการ ดังแสดงในตารางภาพที่ 5.3

ตารางที่ 5.3 ผลการวิเคราะห์หาสาเหตุปัญหา Mitsudokoron ด้วยแผนภูมิแก๊งปลา

ปัจจัย	ผลที่เกิดขึ้น	สาเหตุ
วิธีการ	พนักงานปฏิบัติแก้ไขปัญหอย่างหลวม	1. ขาดความเข้าใจถึงผลของสาเหตุ 2. ขาดการแนะนำวิธีการปฏิบัติโดยเฉพาะ ในการทำงานกับเครื่องจักรจากบริษัท
คน	เกิดการอาร์คของไฟฟ้า ทำให้ Mitsudokoron มีความร้อนสูงและขาดเร็ว	เนื่องจากพนักงานพันสายทองแดงรอบ Mitsudokoron เพื่อให้ความร้อนแก่ Mitsudokoron อย่างหลวม เพื่อง่ายต่อการเปลี่ยนใบมีด

ซึ่งจากการลงพื้นที่และสัมภาษณ์พนักงานปฏิบัติหน้าเครื่องและพนักงานซ่อมบำรุง ผู้วิจัยสามารถทราบถึงความเสี่ยงจากสาเหตุปัญหา Mitsudokoron ได้แก่

1. เครื่องจักร เนื่องจากบริษัทจะต้องเสียซ่อมบำรุงเครื่องจักรให้มีสภาพความพร้อมในการปฏิบัติงาน

2. ค่าไฟฟ้า เนื่องจากพนักงานซ่อมบำรุง แก้ไขปัญหาอย่างหละหลวมด้วยการพันสายทองแดงไม่แน่นทำให้เกิดการอาร์คของไฟฟ้า ทำให้มีดัดร้อนมีอุณหภูมิร้อนสูงและทำให้มีดัดร้อนขาดเร็วขึ้นจากการใช้งานปกติ

3. ค่าใช้จ่ายอุปกรณ์ เนื่องจากพนักงานต้องแก้ไขด้วยการนำมีดัดร้อนใหม่มาติดตั้งแทนที่มีดัดร้อนเก่าที่ขาด พร้อมทั้งพันสายทองแดงเพื่อทำอุณหภูมิแก้มิดัดร้อน

4. โอกาสทางการค้า เนื่องจากการผลิตต้องหยุดชะงักทำให้การส่งมอบสินค้ามีโอกาสในการเลื่อนวันกำหนดส่งสูง

5. ต้นทุนวัตถุดิบ เนื่องจากเมื่อแก้ไขอย่างไม่เหมาะสมเครื่องจักรจะสร้างงานเสียที่ก่อให้เกิดการสูญเสีย

5.3.2 ความสูญเสียจากการปฏิบัติงานของพนักงานที่ส่งผลต่อเครื่องจักร

ซึ่งจากการศึกษาและวิเคราะห์ปัญหาในบทที่ 2 ผู้วิจัยได้จำกัดความของงานเสียที่ผู้วิจัยพบออกเป็น 2 ประเภทคือ งานเสียที่ไม่ถือว่าเป็นของเสียและงานเสียที่ถือว่าเป็นของเสีย

5.3.2.1 งานเสียที่ไม่ถือว่าเป็นงานเสีย

ผู้วิจัยได้รวบรวมข้อมูลลักษณะและจำนวนงานเสียที่ไม่ถือว่าเป็นของเสียของบริษัทดังแสดงในตารางภาพที่ 5.4

ตารางที่ 5.4 งานเสียที่ไม่ถือว่าเป็นของเสีย

ลำดับที่	งานเสียที่เกิดขึ้น	กิโลกรัม	ค่าใช้จ่ายที่สูญเสีย(บาท)	สัดส่วนร้อยละ
1	ติดโมลต์/ติดสายพาน	238.2	11,852.83	0.60
2	ตัดเสีย	55	2,736.80	0.14
3	จุดดำ	139.6	6,946.50	0.35
4	เปิดเครื่องใหม่	19.3	960.37	0.05
5	กันรั่ว	8.5	422.96	0.02
6	เป็นตะเข็บใหญ่	1	49.76	0.00
7	เทสขวด	44	2,189.44	0.11
8	ขวดติดกัน	1	49.76	0.00
9	กันเค็ดไม่ขาด	2.4	119.42	0.01
10	ไม่เป็นใบ/ขวดแตก	4	199.04	0.01
11	ปากไม่เรียบ	1	49.76	0.003
รวม		514	25,576.64	1.29
บริษัทใช้เม็ดพลาสติก		39,705	1,975,720.80	
ค่าเม็ดพลาสติกต่อกิโลกรัม			49.76	
ค่าไฟฟ้าที่ใช้ในการบด			4,535.01	

จากตารางภาพงานเสียที่ไม่ถือว่าเป็นของเสียข้างต้นแสดงถึงจำนวนงานเสียทั้ง 11 ปัญหา ซึ่งมีสาเหตุเกิดจากทั้งเครื่องจักรและการปฏิบัติงานของพนักงาน โดยปัญหาทั้ง 11 ปัญหารสร้างงานเสียที่ซึ่งมีรูปลักษณะของงานเสียที่แตกต่างกันโดยผู้วิจัยจำแนกได้ 2 กรณี ดังนี้

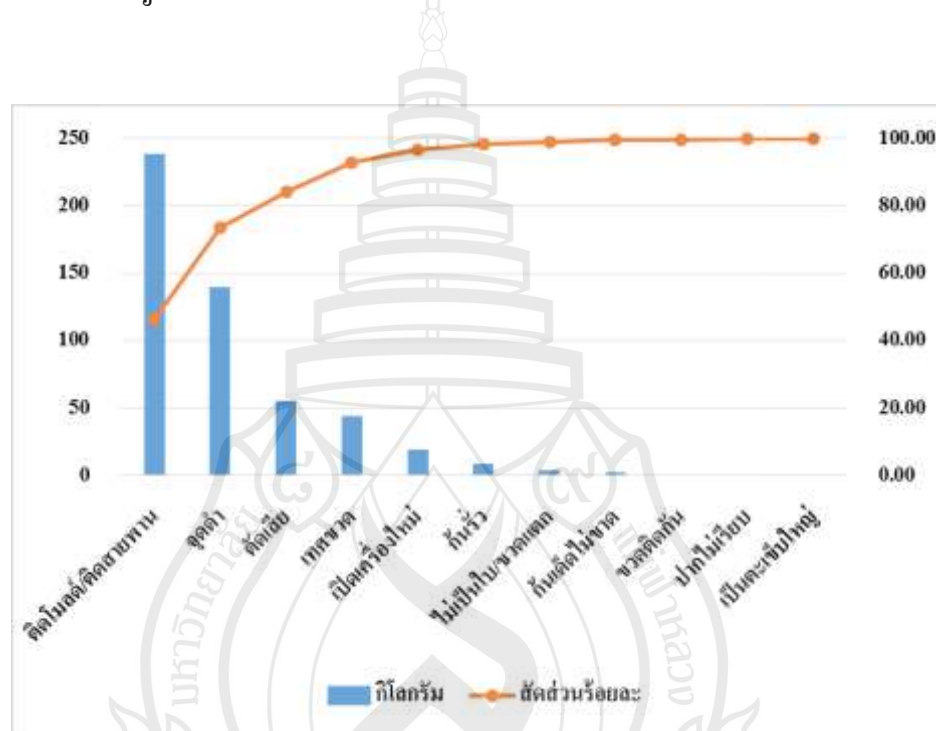
กรณีที่ 1 มีรูปลักษณะที่สามารถแยกออกได้ชัดเจน ได้แก่ปัญหา (1) ติดโมลต์และติดสายพาน (2) ตัดปากขวดพลาสติกเสีย (3) เปิดเครื่องใหม่ (4) เป็นตะเข็บใหญ่ (5) เทสขวด (6) ขวดติดกัน (7) กันเค็ดไม่ขาด (8) ไม่เป็นใบหรือขวดแตก และ (9) ปากไม่เรียบ

กรณีที่ 2 รูปลักษณะที่ไม่สามารถแยกออกได้ชัดเจนคือ (1) ขวดพลาสติกมีจุดดำและ (2) กันรั่ว เนื่องจากปัญหากันรั่วพนักงานทราบก็ต่อเมื่อทดสอบคุณภาพของขวด

ในข้อมูลตารางภาพสามารถสรุปได้ว่าบริษัทมีงานเสียที่ไม่ถือว่าเป็นงานเสียเกิดรวม 514 กิโลกรัม คิดเป็นสัดส่วนอยู่ที่ร้อยละ 1.29 ของงานเสียรวม คิดเป็นค่าใช้จ่ายเม็ดพลาสติก 25,576.64 บาทภายในหนึ่งเดือน ซึ่งสามารถคิดเป็นมูลค่าเงินต่อปีได้ 306,919.68 ทั้งนี้ในการนำพลาสติกมาบดเม็ดเป็นพลาสติกสแกรปนนี้มีต้นทุนเพิ่มคือค่าไฟฟ้า ซึ่งคิดเป็นค่าใช้จ่ายอยู่ที่

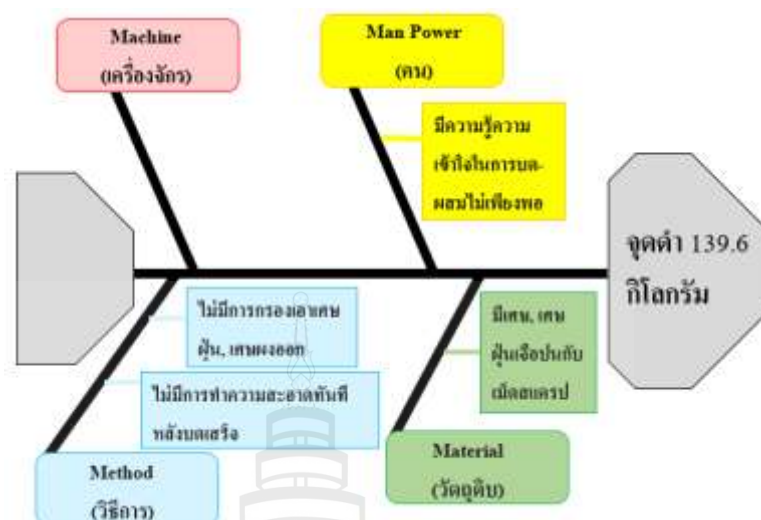
4,535.01 บาทต่อเดือน หรือคิดเป็นมูลค่าเงินต่อปีได้ 54,420.12 บาท กล่าวคือหากบริษัทสามารถจำกัดงานเสียที่เกิดขึ้นได้ในการผลิตสินค้าตั้งแต่ในครั้งแรก จะสามารถประหยัดค่าไฟฟ้าและค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ที่ไม่สร้างมูลค่าได้

ทั้งนี้ผู้วิจัยได้นำข้อมูลความสูญเสียข้างต้นมาจัดลำดับความสำคัญของข้อมูลด้วยแผนภูมิพารेटโต้ เพื่อจำจุดสนใจในการหาปัญหาหลักจากปัญหาอื่น ๆ อีกทั้งเพื่อหาวิธีแก้ไขปัญหาร่วมวิธีป้องกันปัญหา ดังแสดงในภาพที่ 5.7



ภาพที่ 5.7 ลำดับความสำคัญของปัญหางานเสียที่ไม่ถือว่าเป็นของเสีย

จากการจัดลำดับความสำคัญของปัญหาด้วยแผนภูมิพารेटโต้ได้แสดงให้เห็นว่าปัญหาติดโมลด์หรือติดสายพานเป็นปัญหาที่มีการเกิดและมีความสำคัญที่สุด แต่กระนั้นผู้วิจัยเลือกปัญหารองลงมาคือปัญหาจุดดำ เนื่องจากปัญหาจุดดำมีลักษณะที่ปรากฏที่ไม่ชัดเจน ทำให้ระหว่างที่พนักงานทำการตรวจสอบต้องใช้ความชำนาญในการตรวจสอบมากกว่าปกติ ซึ่งหากไม่เป็นเช่นนั้นแล้วปัญหาจุดดำจะสร้างความเสียหายแก่บริษัทอย่างยิ่งยวด ดังนั้นผู้วิจัยจึงต้องการหาสาเหตุของปัญหาเพื่อทราบถึงสาเหตุของปัญหาพร้อมทั้งแนวทางการป้องกันตลอดจนวิธีแก้ไข โดยผู้วิจัยเลือกวิเคราะห์ปัญหาคือปัญหาด้วยแผนภูมิแกงปลา ดังแสดงในภาพที่ 5.8



ภาพที่ 5.8 การวิเคราะห์ปัญหาขวดพลาสติกมีจุดตัด

จากภาพการวิเคราะห์หาสาเหตุด้วยแผนภูมิแก้างปลาปัญหาขวดพลาสติกมีจุดตัดมีสาเหตุจาก 3 ปัจจัยคือ คน วัตถุดิบและวิธีการซึ่งเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาจุดดำนบนขวดพลาสติกดังแสดงในตารางภาพที่ 5.5

ตารางที่ 5.5 ผลการวิเคราะห์หาสาเหตุปัญหาขวดพลาสติกมีจุดตัดด้วยแผนภูมิแก้างปลา

ประเภท	สาเหตุ	คำอธิบาย
คน	พนักงานบด-ผสมเม็ดพลาสติกมีความรู้ความเข้าใจกับงานที่ปฏิบัติไม่เพียงพอ	1. ขาดความเข้าใจในการปฏิบัติงาน 2. ขาดการเทรนจากบริษัท
วัตถุดิบ	เม็ดพลาสติกผสมไม่มีบริสุทธิ์เพียงพอ	มีเศษฝุ่นปะปนกับเม็ดพลาสติกผสม
วิธีการ	ไม่มีการทำความสะอาดพื้นที่หลังใช้งาน	1. พนักงานไม่เห็นความสำคัญในการทำความสะอาดเครื่องบดหลังทำงานเสร็จ เนื่องจากไม่สามารถเชื่อมโยงกับปัญหาได้ 2. พนักงานถูกมอบหมายให้ปฏิบัติงานโดยดักเม็ดพลาสติกสแครปโดยพยายามไม่ให้ติดเศษฝุ่นมาด้วย

ซึ่งจากการลงพื้นที่และสัมภาษณ์กรรมการผู้จัดการ เพื่อทราบถึงความสูญเสียจากสาเหตุปัญหาขวดพลาสติกมีจุดดำที่ส่งผลต่อวัตถุดิบผู้วิจัยสามารถจำแนกได้ 3 ประการ ได้แก่

1. ต้นทุน (Cost) บริษัทมีต้นทุนด้านการบดเพิ่ม โดยบริษัทต้องเสียค่าไฟฟ้าในการนำขวดพลาสติกที่มีจุดดำกลับบดเป็นพลาสติกเม็ดสแกรป โดยสามารถคิดเป็นมูลค่าเงินอยู่ที่ 54,420.12 บาทต่อปี

2. เวลา (Time) บริษัทสูญเสียโอกาสในการผลิตเพื่อส่งมอบ และต้องนำขวดที่มีจุดดำนำมาตัดและเข้าเครื่องบด ซึ่งเป็นการสร้างการทำงานเพิ่มจากเดิมทำให้พนักงานต้องปฏิบัติงานหน้าที่เพิ่ม

3. ความน่าเชื่อถือ (Reliability) หากงานเสียจุดดำไม่สามารถจำกัดอยู่ในบริเวณโรงงานได้ กล่าวคืองานเสียจุดดำเล็ดลอดการตรวจสอบสินค้าของบริษัท จะสามารถสร้างความสูญเสียด้านความน่าเชื่อถือทั้งในสายตาบริษัทลูกค้า และผู้บริโภค

5.3.2.2 งานเสียที่ถือว่าเป็นงานเสีย

นอกจากผู้วิจัยยังได้รวบรวมข้อมูลงานเสียที่ถือว่าเป็นของเสียในหนึ่งเดือน โดยงานเสียในประเภทนี้จะไม่สามารถนำกลับมาบดเป็นเม็ดพลาสติกสแกรปได้ ซึ่งแตกต่างจากงานเสียที่ไม่ถือว่าเป็นของเสีย เนื่องจากการปนเปื้อนที่เป็นอันตราย หากนำมาบดเป็นเม็ดพลาสติกสแกรปจะสามารถเป็นพิษต่อผู้บริโภคหากบรรจุสินค้าอุปโภคได้ ทั้งนี้ผู้วิจัยได้รวบรวมจำนวนงานเสียนี้ทั้งข้อมูลทางการเงินและข้อมูลที่ไม่ใช่การเงิน ได้แก่ ปริมาณงานเสีย สาเหตุของงานเสีย และมูลค่าของเงินดังกล่าวแสดงในตารางภาพที่ 5.6

ตารางที่ 5.6 งานเสียที่ถือว่าเป็นของเสีย

ลำดับ ที่	งานเสียที่เกิดขึ้น	สาเหตุ	กิโลกรัม	มูลค่าเงิน (บาท)	สัดส่วน ร้อยละ	รายได้
1	ทดสอบแม่พิมพ์	การทดสอบแม่พิมพ์	11.5	572.24	0.03	
		ด้วยการผลิต				
2	ไล่สี	เปลี่ยนรูปแบบการผลิต สินค้า, สีเพี้ยน	36	1,791.36	0.09	
3	ทดสอบ ประสิทธิภาพ ขวด	การทดสอบคุณภาพ ขวดพลาสติก	58.1	2,891.06	0.15	
รวม			105.6	5,254.66	0.27	
บริษัทใช้เม็ดพลาสติก			39,705			
ค่าเม็ดพลาสติกต่อกิโลกรัม				49.76		
บริษัทขายพลาสติกต่อกิโลกรัม				7.08		747.65

จากตารางที่ 5.6 ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์พร้อมทั้งสัมภาษณ์ผู้ประกอบการถึงความจำเป็นในการสร้างงานเสียที่ถือว่าเป็นของเสีย โดยสามารถสรุปได้ว่างานเสียประเภทนี้เป็นงานเสียที่มีความจำเป็นในการสร้าง เนื่องจากการทดสอบคุณภาพของขวดพลาสติกตามมาตรฐานสากล แต่ในขณะเดียวกันงานเสียประเภทนี้ก็เกิดจากความผิดพลาดในการปฏิบัติงาน กล่าวคือชิ้นงานที่มีลักษณะพิเศษของชิ้นงานคือ สีที่เพี้ยน ดังแสดงในภาพที่ 5.9 แต่เมื่อผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูลในการผลิตพร้อมทั้งมีการระดมสมองระหว่างกรรมการผู้จัดการและผู้จัดการโรงงานได้ข้อสรุปว่างานเสียที่ถือว่าเป็นงานเสียนี้ไม่เกี่ยวเนื่องกับสาเหตุของปัญหา บริษัทมองข้ามในการให้ความรู้แก่พนักงานเพื่อลดข้อผิดพลาดในการผลิต



ภาพที่ 5.9 สีชิ้นงานเพี้ยน

เมื่อผู้วิจัยรวมข้อมูลงานเสียทั้ง 2 ลักษณะคือความสูญเสียที่ส่งผลเครื่องจักร และ ความสูญเสียที่ส่งผลต่อวัตถุดิบ ซึ่งสามารถคิดเป็นมูลค่าเงินได้ 11,945.01 บาทต่อเดือน หรือมูลค่าเงิน 143,340.12 บาทต่อปี ดังแสดงในตารางภาพที่ 5.7 ซึ่งค่าใช้จ่ายในส่วนนี้สามารถนำไปเพิ่มมูลค่าในค่าใช้จ่ายส่วนอื่น ๆ ได้ และเมื่อผู้วิจัยได้ลงพื้นที่สำรวจการปฏิบัติงานของบริษัท ผู้วิจัยเห็นถึงการผลิดที่มีของเสียจากการผลิต โดยมีสาเหตุหลักจากพนักงานที่ขาดความชำนาญและความใส่ใจในการปฏิบัติงาน อีกทั้งความสามารถของพนักงานที่ปฏิบัติหน้าที่จำเพาะยังไม่สอดคล้องกับวิธีการปฏิบัติงาน ดังนั้นผู้วิจัยจึงเล็งเห็นว่าหากมีการศึกษาถึงผลกระทบที่เกิดจากข้อจำกัดในการปฏิบัติงานของพนักงานว่ามีผลกระทบใด ๆ ส่งผลเกี่ยวเนื่องถึงค่าใช้จ่ายต้นทุนที่สูงได้ บริษัทจะสามารถปรับปรุงตลอดจนถึงลดค่าใช้จ่ายในการจัดซื้อวัตถุดิบลงได้ อีกทั้งยังเพิ่มประสิทธิภาพในการดำเนินงานสูงสุดได้อีกด้วย

ตารางที่ 5.7 มูลค่าความสูญเสียโดยรวมของบริษัท

ปัญหา	มูลค่า/เดือน			
	มูลค่า(บาท)	อื่น ๆ (บาท)	สูญเสีย (บาท)	หมายเหตุ
หยุดเครื่องจักร	7,410.00	-	7,410.00	
งานเสียที่ไม่ถือว่าเป็นของเสีย	25,576.64	4,535.01	-	ค่าไฟฟ้า
มูลค่าที่สูญเสียต่อเดือน			11,945.01	บาท
มูลค่าที่สูญเสียต่อปี			143,340.12	บาท

5.4 การดำเนินการปรับปรุง และเพิ่มประสิทธิภาพ

จากวิธีการเก็บตัวอย่างของผู้วิจัยข้างต้น ผู้วิจัยเลือกวิเคราะห์ถึงสาเหตุของปัญหาที่เกิดจากการปฏิบัติงานที่สร้างงานเสียในซึ่งมีสาเหตุที่เกี่ยวข้องเนื่องกับการสกัดปัญหา บริษัทมองข้ามในการให้ความรู้แก่พนักงานเพื่อลดข้อผิดพลาดในการผลิต โดยผู้วิจัยเลือกใช้เครื่องมือ FMEA หรือ Failure Mode and Effect Analysis เพื่อคัดเลือกสาเหตุของข้อบกพร่องที่จำเป็นต้องแก้ไขเร่งด่วนก่อนเนื่องจากของเสียจากการผลิตทำให้มีผลกระทบต่อประสิทธิภาพในการผลิตและความน่าเชื่อถือของบริษัท ซึ่งในการวิเคราะห์เครื่องมือ FMEA นั้นมีการประเมินค่าการให้คะแนนของ RPN หรือ Risk Priority Number ซึ่งถูกกำหนดจากค่าทั้ง 3 ชนิด คือ (1) ความรุนแรง (Severity) (2) โอกาสที่เกิดขึ้น (Occurrence) (3) ความสามารถในการตรวจสอบ (Detection) ซึ่ง AIAG หรือ Automotive Industry Action Group ได้เป็นผู้กำหนดไว้ในอุตสาหกรรมการผลิตยานยนต์ โดยผู้วิจัยจะใช้เครื่องมือดังกล่าวประเมินความสูญเสียที่เกิดขึ้นในข้อบกพร่องในการผลิตของบริษัท จำนวน 2 สาเหตุ คือ ความสูญเสียที่ส่งผลเครื่องจักร และความสูญเสียที่ส่งผลต่อวัตถุดิบ

5.4.1 การประเมินความรุนแรงของข้อบกพร่อง (Severity: S)

ในลำดับแรกผู้วิจัยต้องประเมินความรุนแรงของผลกระทบของลักษณะข้อบกพร่อง (Severity : S) ซึ่งข้อมูลวิเคราะห์นั้นได้จากการระดมสมองหาสาเหตุของการเกิดของเสียแต่ละประเภทแล้วจึงร่วมกันระบุผลกระทบของลักษณะข้อบกพร่องแล้วประเมินตัวเลขความรุนแรงตามเกณฑ์การประเมินค่าความรุนแรง ซึ่งเกณฑ์ที่ใช้ประเมินค่านั้นผู้วิจัยได้ปรับใช้จาก AIAG ร่วมกับงานวิจัยที่เกี่ยวข้องของชนิดพล จันทสม เนื่องจากเกณฑ์การประเมินมีความคล้ายคลึงกับลักษณะข้อบกพร่องของบริษัท ดังแสดงในตารางภาพที่ 5.8 นอกจากนี้การสอบถามความคิดเห็นของกรรมการผู้จัดการ ผู้ซึ่งชำนาญการผลิตและแนวทางการปฏิบัติการดำเนินงานผลิตขวดพลาสติกจึงเป็นผู้ร่วมการวิเคราะห์ที่ดีอีกทางหนึ่ง

ตารางที่ 5.8 เกณฑ์ประเมินความรุนแรงของข้อบกพร่อง (Severity)

ระดับความรุนแรง	ความรุนแรงของผลกระทบที่มีต่อผู้ใช้ผลิตภัณฑ์	คะแนน
สูงมาก	ส่งผลกระทบต่อกระบวนการผลิต ความปลอดภัย ความเสียหายของ	10
	เครื่องจักร	9
		8
สูง	ส่งผลกระทบต่อกระบวนการผลิต ทำให้การปฏิบัติงานในบางขั้นตอน	7
	หยุดชะงัก	6
ปานกลาง	ส่งผลกระทบต่อกระบวนการผลิตบางส่วนทำให้การปฏิบัติงานขัดข้อง	5
		4
ต่ำ	ส่งผลกระทบต่อกระบวนการผลิต แต่ไม่ทำให้เกิดการปฏิบัติงานขัดข้อง	3
		2
น้อย	ไม่มีเหตุผลที่คาดว่าส่วนเล็กน้อยในธรรมชาติของข้อบกพร่องนั้น จะเป็นสาเหตุให้เกิดผลกระทบอย่างจริงจังต่อกระบวนการผลิต	1

ที่มา ธนิตพล จันทสม (2553)

5.4.2 การประเมินโอกาสของข้อบกพร่อง (Occurrence: O)

หลังจากการประเมินความรุนแรงของผลกระทบของลักษณะข้อบกพร่องในขั้นตอนก่อนหน้านี้อยู่แล้ว ผู้วิจัยและกรรมการผู้จัดการ ได้ระบุความถี่ในการเกิดข้อบกพร่อง เพื่อประเมินโอกาสในการเกิดออกมาเป็นจำนวนครั้ง แต่ทว่าเพื่อความเหมาะสมกับลักษณะการเกิดข้อบกพร่องของบริษัท ผู้วิจัยจึงได้นำวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องของธนิตพล จันทสม มาปรับใช้ เนื่องจากเกณฑ์การประเมินมีความคล้ายคลึงกับลักษณะข้อบกพร่องของบริษัท ดังแสดงในตารางภาพที่ 5.9 นอกจากนี้ผู้วิจัยยังได้การสอบถามความคิดเห็นของกรรมการผู้จัดการเพื่อเป็นผู้ร่วมการวิเคราะห์อีกทางหนึ่ง

ตารางภาพที่ 5.9 เกณฑ์การประเมิน โอกาสที่เกิดขึ้นของข้อบกพร่อง (Occurrence)

โอกาสในการเกิดขึ้น ข้อบกพร่อง	ความถี่ในการเกิดอย่างน้อย	คะแนน
สูงมาก	มีความสูญเสียเกิดขึ้นได้บ่อยมากที่สุด (มีค่าอยู่ในช่วงร้อยละ 81-100 ของจำนวนครั้งของปัญหาที่เกิดขึ้น)	10
		9
สูง	มีความสูญเสียเกิดขึ้นได้บ่อย (มีค่าอยู่ในช่วงร้อยละ 61-80 ของจำนวนครั้งของปัญหาที่เกิดขึ้น)	8
		7
ปานกลาง	มีความสูญเสียเกิดขึ้นค่อนข้างบ่อย (มีค่าอยู่ในช่วงร้อยละ 41-60 ของจำนวนครั้งของปัญหาที่เกิดขึ้น)	6
		5
		4
น้อย	มีความสูญเสียเกิดขึ้นนานๆครั้ง (มีค่าอยู่ในช่วงร้อยละ 21-40 ของจำนวนครั้งของปัญหาที่เกิดขึ้น)	3
		2
น้อยมาก	มีความสูญเสียเกิดขึ้นน้อยมากหรือไม่เคยเกิดขึ้นเลย (มีค่าอยู่ในช่วงต่ำกว่าร้อยละ 20 ของจำนวนครั้งของปัญหาที่เกิดขึ้น)	1

ทิมา ธนิตพล จันทสม (2553)

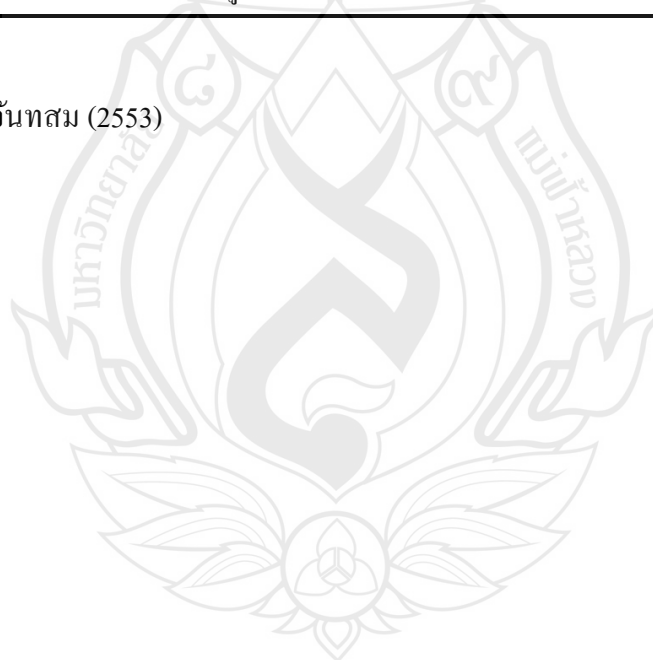
5.4.3 การประเมินความสามารถในการตรวจสอบของข้อบกพร่อง (Detection: D)

หลังจากการระดมสมองเพื่อประเมินความถี่ในการเกิดข้อบกพร่อง แล้ว ผู้วิจัยและกรรมการผู้จัดการจึงได้ทำการประเมินค่าความสามารถในการตรวจพบข้อบกพร่อง หรือ Detection เพื่อประเมินความสามารถในการตรวจพบ ซึ่งในการประเมินครั้งนี้ผู้วิจัยได้นำเอาวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องของ ธนิตพล จันทสม มาปรับใช้ เนื่องจากเกณฑ์การประเมินมีความคล้ายคลึงกับลักษณะข้อบกพร่องของบริษัท ดังแสดงในตารางภาพที่ 5.8 ทั้งนี้ผู้วิจัยยังได้ทำการการสอบถามความคิดเห็นของกรรมการผู้จัดการเพื่อเป็นแนวทางในการวิเคราะห์ร่วมด้วย

ตารางที่ 5.10 เกณฑ์การประเมินความสามารถในการตรวจสอบของข้อบกพร่อง (Detection)

ความสามารถ ในการ ตรวจสอบ	การตรวจจับ	คะแนน
สูงมาก	สามารถตรวจจับได้ในระหว่างการออกแบบ, การทดสอบและการ ตรวจสอบ : ก่อนการผลิต	1-2
สูง	สามารถตรวจจับได้ในระหว่างการผลิต : ตรวจจับได้ก่อนหรือตรวจจับ ได้แน่นอน	3-4
ปานกลาง	สามารถตรวจจับได้ในระหว่างการผลิต : ตรวจจับได้ช้าหรือตรวจจับได้ ไม่แน่นอน	5-6
ต่ำ	สามารถตรวจจับได้ในระหว่างการผลิต : ตรวจจับได้ช้าจากหน่วยงาน หรือตรวจจับได้จากการดูแลรักษาประจำ	7-8
ต่ำมาก	มีโอกาสน้อยมากที่จะถูกตรวจจับได้จากหน่วยงาน	9-10

ทิมา ธนิตพล จันทสม (2553)



5.4.4 ตารางประเมินลักษณะของข้อบกพร่องที่เกิดในกระบวนการผลิต (FMEA)

ผู้วิจัยและผู้เชี่ยวชาญในด้านการผลิตของบริษัท FI ได้ประเมินคุณลักษณะของข้อผิดพลาดในการปฏิบัติงานของพนักงานด้วยเครื่องมือ FMEA ได้การประเมิน ดังแสดงในตารางที่ 5.8

ตารางที่ 5.11 การประเมินคุณลักษณะข้อบกพร่องในการปฏิบัติงานของพนักงานที่สร้างความสูญเสีย

หน้าที่ของกระบวนการ	แนวโน้มของข้อบกพร่อง	แนวโน้มของผลจากข้อบกพร่อง	S	จำแนกประเภท	แนวโน้มของสาเหตุ	การควบคุมการออกแบบใน		D	RPN (S+O+D) ต่อ 1,000	ข้อเสนอแนะปรับปรุง	ผู้รับผิดชอบ
						O	ปัจจุบัน				
						การป้องกัน	การตรวจจับ				
ลดปัญหา มีดตัด พาริสัน ร้อนขาด	ขวดติดโมลด์	มีดร้อนมีอุณหภูมิสูงมากและง่ายต่อการขาด ทำให้ไม่สามารถตัดพาริสันได้ จึงทำให้เกิดงานเสียขวดติดโมลด์	7	ส่งผลกระทบต่อกระบวนการผลิตสูง ทำให้การปฏิบัติงานต้องหยุดชะงัก	เกิดการอาร์คของสายไฟฟ้าทำให้มีดตัดร้อน มีอุณหภูมิสูง	พนักงานเปลี่ยนสายทองแดงที่พันมีดตัดพาริสัน	1. พนักงานหน้าเครื่องเป็นผู้พบเห็น 2. พนักงานซ่อมบำรุงเป็นผู้แก้ไข	10	168	ให้ความรู้พนักงานซ่อมบำรุง เพื่อพันสายทองแดงอย่างเหมาะสมเพื่อลดการอาร์คของไฟ	พนักงานซ่อมบำรุง

ตารางที่ 5.11 (ต่อ)

หน้าที่ของ กระบวนการ	แนวโน้ม ของ ข้อบกพร่อง	แนวโน้มของ ผลจาก ข้อบกพร่อง	S	จำแนกประเภท	แนวโน้มของ สาเหตุ	การควบคุมการออกแบบใน ปัจจุบัน	D	RPN (S+O+D) ต่อ 1,000	ข้อเสนอ แนะปรับปรุง	ผู้รับผิดชอบ
ลดปัญหา จุดดำ	มีจุดดำ	ต้องนำขวด พลาสติกที่มี ปัญหาจุดดำ กลับมาบดใหม่	3	ปัญหาจุดดำ ส่งผลกระทบ ต่อการบวนการ ผลิตต่ำไม่ทำให้ การปฏิบัติงาน ขัดข้อง	เม็ดพลาสติกผสม มีความบริสุทธิ์ ไม่เพียงพอให้ เกิดการไหม้ใน ท่อพาแนลเกิด เป็นจุดดำบน ชิ้นงาน	บริษัทให้ พนักงาน ปฏิบัติตัว เมื่อ พลาสติก โดยเว้น ส่วนที่เป็น ฝุ่น	แยกชิ้นงาน เสียด้วย พนักงาน ตรวจสอบ คุณภาพ สินค้า	9 81	ให้ความรู้แก่ พนักงานบด- ผสม เพื่อทำ ความสะอาด เครื่องบด พลาสติกส แคร่ทุกครั้ง หลังทำการบด	พนักงาน บด-ผสม เม็ด พลาสติก

5.5 ผลการดำเนินการปรับปรุง และเพิ่มประสิทธิภาพ

จากการวิเคราะห์ข้อบกพร่องที่เกิดในกระบวนการผลิตด้วยตารางประเมินข้อบกพร่อง Failure Mode and Effect Analysis ข้างต้น ทำให้ผู้วิจัยสามารถทราบได้ถึงคุณลักษณะของข้อผิดพลาดที่เกิดจากการปฏิบัติของพนักงาน โดยเป็นการให้คะแนน Risk Priority Number จากผู้เชี่ยวชาญด้านการผลิตที่มองต่อปัญหาที่เกิดขึ้น ซึ่งมีปัจจัยประกอบด้วยเกณฑ์การประเมิน 3 ปัจจัย คือ (1) ความรุนแรง (Severity) (2) โอกาสที่เกิดขึ้น (Occurrence) (3) ความสามารถในการตรวจสอบ (Detection)

ซึ่งในการดำเนินการปรับปรุงและเพิ่มประสิทธิภาพของบริษัท จากคะแนนประเมิน RPN ซึ่งคำนวณจากการคูณกันของค่า S, O, D โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบแนวทางการป้องกันข้อผิดพลาดในการปฏิบัติงานของพนักงานที่จะสร้างความสูญเสียในการผลิต (FMEA) โดยในเกณฑ์ที่ใช้ในการประเมิน ผู้วิจัยได้ปรับใช้จากเกณฑ์การประเมินขั้นพื้นฐานของ AIAG ร่วมด้วยกับเกณฑ์การประเมินในงานวิจัยของชนิดพล จันทสม เนื่องจากเกณฑ์การประเมินมีความคล้ายคลึงกับลักษณะข้อผิดพลาดของบริษัท FI ซึ่งในการประเมินดังกล่าวจะเป็นการให้คะแนนตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านการผลิต ผู้วิจัยสามารถสรุปคุณลักษณะของข้อผิดพลาดในการปฏิบัติงานของพนักงานจึงทำให้เกิดความสูญเสียได้ดังนี้

1. ปัญหาเม็ดคัดร่อน (ความสูญเสียที่ส่งผลต่อเครื่องจักร) (1) ได้ค่าประเมิน S คือ 7 จากคะแนนเต็ม 10 (2) ได้ค่าประเมิน O คือ 3 จากคะแนนเต็ม 10 (3) ได้ค่าประเมิน D คือ 8 จากคะแนนเต็ม 10 รวมการประเมินความเสียหายจากข้อผิดพลาดคือ 168 จากจำนวนเต็ม 1,000 หรือคิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 16.8

ซึ่งหมายถึง ปัญหาเม็ดคัดร่อนส่งผลกระทบต่อกระบวนการผลิตสูง ทำให้การปฏิบัติงานในบางขั้นตอนต้องหยุดชะงัก แม้ความสูญเสียนั้นจะเกิดขึ้นนาน ๆ ครั้ง เนื่องจากมีค่าความถี่ของเสียอยู่ที่ร้อยละ 30.77 ของงานเสียทั้งหมด แต่ทว่าพนักงานมีความสามารถในการแก้ไขและควบคุมได้บ้างเล็กน้อย เนื่องจากแม้ว่าพนักงานจะทราบวิธีการแก้ไขแต่ไม่ได้มีวิธีการควบคุมกระบวนการในการตรวจจับข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้น

โดยผู้เชี่ยวชาญด้านการผลิตได้สร้างแนวทางการแก้ไข โดยมุ่งเน้นให้ความรู้แก่พนักงานซ่อมบำรุง ให้มีการพันสายทองแดงให้แน่นขึ้นเพื่อลดการอาร์คของไฟฟ้า โดยส่งผลให้อุณหภูมิของเม็ดคัดร่อนมีอุณหภูมิร้อนปกติและมีสีน้ำตาลตามอายุการใช้งาน ซึ่งก็เห็นพ้องกับแนว

ทางการลดปัญหาการเกิดมีดัดร้อนในงานวิจัยของกลุ่ม Back up โดยบริษัท พลาสติกและหีบห่อไทยจำกัด (มหาชน)

2. ปัญหาจุดดำ (ความสูญเสียที่ส่งผลต่อวัตถุดิบ) (1) ได้ค่าประเมิน S คือ 3 จาก 10 (2) ได้ค่าประเมิน O คือ 3 จาก 10 (3) ได้ค่าประเมิน D คือ 9 จาก 10 รวมการประเมินความเสียหายจากข้อผิดพลาดคือ 81 จากจำนวนเต็ม 1,000 หรือคิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 8.1

ซึ่งหมายความว่า ปัญหาจุดดำแม้จะส่งผลกระทบต่อกระบวนการผลิตในระดับต่ำ เนื่องจากไม่ทำให้การปฏิบัติงานขัดข้อง และแม้ความสูญเสียนี้จะเกิดนานๆ ครั้ง โดยมีค่าความถี่อยู่ที่ 27.16 แต่พนักงานไม่มีความสามารถในการแก้ไขและควบคุม เนื่องจากไม่มีแนวทางการแก้ไขในลำดับต้นเหตุ อีกทั้งไม่มีกระบวนการตรวจจับข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้น อีกทั้งเป็นการเพิ่มภาระงานและความสูญเสียทางด้านต้นทุนค่าไฟฟ้า ด้านเวลาในการนำงานเสียไปบด และความน่าเชื่อถือ เมื่อหากงานเสียจุดดำไม่สามารถถูกกำจัดได้ภายในโรงงาน จะสามารถสร้างความเสียหายด้านความน่าเชื่อถือของบริษัทได้อย่างประเมินค่าเป็นมูลค่าเงินไม่ได้

โดยผู้เชี่ยวชาญด้านการผลิตได้สร้างแนวทางการแก้ไข โดยมุ่งเน้นให้ความรู้แก่พนักงาน บด-ผสม ในการทำความสะอาดเครื่องบดเม็ดพลาสติกสแครปหลังทำการบดทุกครั้ง เพื่อลดความไม่บริสุทธิ์ของเม็ดบดสแครปที่จะปนเปื้อน ซึ่งเห็นพ้องกับแนวทางการลดปัญหาการเกิดจุดดำบนชิ้นงานในงานวิจัย Black Dot Defect Reduction In Plastic Injection Moulding Process; Itthiwat Rattanabunditsakun, 2555 Chulalongkorn University

ทั้งนี้ในแนวทางการแก้ไขของผู้วิจัยได้ร่วมวิเคราะห์กับผู้เชี่ยวชาญด้านการผลิต เป็นการแก้ไขที่ใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ของบริษัทอย่างคุ้มค่า โดยเป็นการให้ความรู้เกี่ยวกับปัญหาที่มีความเกี่ยวเนื่องกันทั้งห่วงโซ่ซึ่งสร้างข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นในการผลิตให้แก่พนักงานได้รับทราบ นอกจากนั้นจากการศึกษาของผู้วิจัยยังสามารถแสดงให้เห็นถึงข้อผิดพลาดในการมองข้ามการให้ความรู้ในการปฏิบัติงานของพนักงาน ที่ซึ่งสร้างความสูญเสียเป็นมูลค่าจำนวนเงินต่อปีเป็นมูลค่า ซึ่งมูลค่านี้สามารถสร้างประโยชน์ในด้านการให้ความรู้เพื่อป้องกันข้อผิดพลาดในการปฏิบัติงานในขั้นต่อไปได้อีก

บทที่ 6

สรุปผล และข้อเสนอแนะ

6.1 สรุปผลการดำเนินการ และข้อเสนอแนะ

จากเกณฑ์การประเมินที่ผู้วิจัยและผู้เชี่ยวชาญด้านการผลิตของบริษัท FI ได้ใช้เพื่อสร้างแนวทางการป้องกันข้อผิดพลาดในการปฏิบัติของพนักงานที่สร้างความสูญเสียในการผลิตเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิต (PFMEA) โดยมีเกณฑ์การประเมินขั้นพื้นฐานของ AIAG ร่วมด้วยกับเกณฑ์การประเมินของงานวิจัยที่เกี่ยวข้องของ ธนิตพล จันทสม ซึ่งผู้วิจัยสามารถสร้างแนวทางการป้องกันข้อผิดพลาดในการปฏิบัติของพนักงานที่สร้างความสูญเสียในการผลิต โดยในแนวทางการแก้ไขปัญหานั้นเป็นการบริหารจัดการทรัพยากรที่มีอยู่ของบริษัทให้เกิดความคุ้มค่า โดยให้ความรู้ในหน้าที่รับผิดชอบต่อผู้ปฏิบัติงานอย่างเหมาะสม ตามปัญหาที่สร้างความสูญเสีย ดังนี้

6.1.1 ความสูญเสียที่ส่งผลเครื่องจักร (ปัญหามัดตัดร่อนขาด)

ปัญหามัดตัดร่อนส่งผลกระทบต่อกระบวนการผลิตสูง ทำให้การปฏิบัติงานในบางขั้นตอนต้องหยุดชะงัก แม้ความสูญเสียนั้นจะเกิดขึ้นนาน ๆ ครั้ง เนื่องจากมีค่าความถี่ของเสียอยู่ที่ร้อยละ 30.77 ของงานเสียทั้งหมด แต่ทว่าพนักงานมีความสามารถในการแก้ไขและควบคุมได้บ้างเล็กน้อย เนื่องจากแม้ว่าพนักงานจะทราบวิธีการแก้ไขแต่ไม่ได้มีวิธีการควบคุมกระบวนการในการตรวจจับข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้น

6.1.2 ความสูญเสียที่ส่งผลต่อวัตถุดิบ (ปัญหาขดมียูดำ)

ปัญหาขดมียูดำแม้จะส่งผลกระทบต่อกระบวนการผลิตในระดับต่ำ เนื่องจากไม่ทำให้การปฏิบัติงานขัดข้อง และแม้ความสูญเสียนี้อาจเกิดขึ้นนาน ๆ ครั้ง โดยมีค่าความถี่อยู่ที่ 27.16 แต่พนักงานไม่มีความสามารถในการแก้ไขและควบคุม เนื่องจากไม่มีแนวทางการแก้ไขในลำดับต้นเหตุ อีกทั้งไม่มีกระบวนการตรวจจับข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้น อีกทั้งเป็นการเพิ่มภาระงานและความสูญเสียทางด้านต้นทุนค่าไฟฟ้า ด้านเวลาในการทำงานเสียไปบด และความน่าเชื่อถือ เมื่อหากงานเสียขดดำ

ไม่สามารถถูกกำจัดได้ภายในโรงงาน จะสามารถสร้างความเสียหายด้านความน่าเชื่อถือของบริษัทได้อย่างประเมินค่าเป็นมูลค่าเงินไม่ได้

6.2 แนวทางการพัฒนาการจัดการโซ่อุปทานเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิต

จากการวิเคราะห์ข้อผิดพลาดในการปฏิบัติงานของพนักงานที่สร้างความสูญเสียในการผลิตทั้ง 2 ปัญหา บริษัทมีจำนวนเงินที่สูญเสียไปจากของเสียถึง 143,340.12 บาทต่อปี ดังแสดงในตารางที่ 6.1 ซึ่งจำนวนเงินนี้บริษัทสามารถนำไปเพิ่มประสิทธิภาพในการให้ความรู้แก่พนักงานในการผลิตได้ ซึ่งในแนวทางการแก้ไขของผู้วิจัยได้วิเคราะห์ร่วมกับผู้เชี่ยวชาญ เป็นการแก้ไขที่ใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ของบริษัทอย่างคุ้มค่าโดยเป็นการให้ความรู้เกี่ยวกับปัญหาที่มีความเกี่ยวเนื่องกันทั้งห่วงโซ่ซึ่งสร้างข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นในการผลิตให้แก่พนักงานได้รับทราบ

ตารางที่ 6.1 มูลค่าความสูญเสียโดยรวมของบริษัท

ปัญหา	มูลค่า/เดือน			หมายเหตุ
	มูลค่า(บาท)	อื่นๆ (บาท)	สูญเสีย (บาท)	
หยุดเครื่องจักร	7,410.00	-	7,410.00	
งานเสียที่ไม่ถือว่าเป็นของเสีย	25,576.64	4,535.01	-	ค่าไฟฟ้า
มูลค่าที่สูญเสียต่อเดือน			11,945.01	บาท
มูลค่าที่สูญเสียต่อปี			143,340.12	บาท

ดังนั้นผู้วิจัยได้วิเคราะห์และสร้างแนวทางการแก้ไขร่วมด้วยกับผู้เชี่ยวชาญด้านการผลิตจากการประเมินคุณลักษณะของข้อผิดพลาดในการปฏิบัติงานของพนักงานที่สร้างผลกระทบต่อบริษัทโดยตรง ทั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวทางการแก้ไขและผลของแนวทางการแก้ไขที่เกี่ยวข้องมาพิสูจน์ข้อเท็จจริง ดังนี้

6.2.1 ปัญหาமிดตัดร่อน (ความสูญเสียที่ส่งผลต่อเครื่องจักร)

ปัญหาமிดตัดร่อน (ความสูญเสียที่ส่งผลต่อเครื่องจักร) มีแนวทางการแก้ไขโดยมุ่งเน้นให้ความรู้แก่พนักงานซ่อมบำรุง ให้พนักงานมีความเข้าใจในการปฏิบัติงานต่อเครื่องจักรซึ่งมีความแตกต่างกันในแต่ละเครื่อง และให้ความรู้เกี่ยวกับผลกระทบที่เกิดจากการปฏิบัติงานอย่างไม่

เหมาะสม ในแนวทางแก้ไขที่ได้สร้างให้เป็นแนวทางปฏิบัติคือ ให้พนักงานซ่อมบำรุงพันสายทองแดงให้แน่นขึ้นเพื่อลดการอาร์คของไฟฟ้าซึ่งจะส่งผลให้อุณหภูมิของมิดดร้าร้อนมีอุณหภูมิร้อนปกติและหมดสภาพตามอายุการใช้งาน อีกทั้งจากแนวทางการแก้ไขจะช่วยลดการงานเสียขวดคิดโมลด์ เนื่องจากมิดดร้าร้อนไม่สามารถทำงานได้ และยิ่งไปกว่านั้นบริษัทสามารถผลิตสินค้าได้อย่างต่อเนื่องโดยไม่ต้องหยุดเครื่องจักรเพื่อแก้ไขปัญหามิดดร้าร้อน ส่งผลให้บริษัทเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตทั้งในด้านการผลิตตรงตามจำนวน และนำส่งได้ตามเวลา อีกทั้งยังสามารถใช้ระยะเวลาที่ไม่เพิ่มมูลค่าในการหยุดเครื่องจักร เป็นการเพิ่มผลผลิตในการผลิตได้อีกด้วย

6.2.2 ปัญหาจุดดำ (ความสูญเสียที่ส่งผลต่อวัตถุดิบ)

ปัญหาจุดดำ (ความสูญเสียที่ส่งผลต่อวัตถุดิบ) มีแนวทางการแก้ไข โดยมุ่งเน้นให้ความรู้แก่พนักงานบด-ผสมให้มีความเข้าใจในการปฏิบัติงาน อีกทั้งยังเพิ่มความรู้เกี่ยวกับผลกระทบที่เกิดจากการปฏิบัติงานอย่างไม่เหมาะสม โดยในแนวทางแก้ไขที่ได้สร้างให้เป็นแนวทางปฏิบัติคือ ให้มีการทำความสะอาดเครื่องบดเม็ดพลาสติกสแครปหลังทำการบดทุกครั้ง เพื่อลดความไม่บริสุทธิ์ของเม็ดบดสแครปที่จะปนเปื้อน จากแนวทางการปฏิบัติที่ได้สร้างขึ้นจะสามารถทำให้เม็ดพลาสติกมีความบริสุทธิ์มากขึ้น ส่งผลให้งานเสียที่เกิดจากการผลิตลดลง ทำให้บริษัทสามารถใช้เม็ดพลาสติกอย่างคุ้มค่าตั้งแต่ครั้งแรกในการผลิต โดยไม่ต้องใช้เม็ดพลาสติกเพิ่มเพื่อผลิตให้เกิดขึ้นงานใหม่ ยิ่งไปกว่านั้นบริษัทสามารถลดค่าใช้จ่ายเพิ่ม คือค่าไฟฟ้า ในการนำงานเสียขวดพลาสติกมีจุดดำกลับมาบด อีกทั้งยังสามารถสร้างความน่าเชื่อถือจากการนำส่งสินค้าไปยังมือลูกค้าได้ตรงตามเวลาและตามจำนวนอีกด้วย

6.3 อภิปรายผลงานวิจัย

6.3.1 เครื่องมือ Why Why Analysis

ในการศึกษาค้นคว้าอิสระนี้ได้มีการใช้เครื่องมือการค้นหารากสาเหตุของปัญหาด้วยเครื่องมือ Why Why Analysis โดยสามารถวิเคราะห์หารากสาเหตุได้จากการสำรวจพื้นที่จริงและการปฏิบัติงานจริง ทำให้ผู้ประกอบการสามารถทราบได้ถึงสาเหตุข้อผิดพลาดในการดำเนินงานของบริษัท ซึ่งเกิดจากการมองข้ามในการให้ความรู้ในการปฏิบัติงานของบริษัทแก่พนักงานเพื่อลดข้อผิดพลาดในการผลิต โดยมีวิธีการลดของเสียในการผลิตขวดพลาสติกชนิดเป่าขึ้นรูปของชนกร ภาณุวิท (2553) เป็นแม่แบบในการวิเคราะห์หารากสาเหตุ

6.3.2 เครื่องมือ FMEA

ในการศึกษาค้นคว้าอิสระเล่มนี้ได้มีการวิเคราะห์ถึงข้อผิดพลาดในการปฏิบัติของพนักงานที่สร้างความสูญเสียในการผลิต ด้วยเครื่องมือ FMEA ซึ่งสามารถอธิบายถึงผลกระทบของข้อผิดพลาดให้แก่ผู้ประกอบการทราบ อีกทั้งยังสามารถสร้างแนวทางการแก้ไขได้อีกประการหนึ่ง โดยมีเกณฑ์การประเมินขั้นพื้นฐานของ AIAG ร่วมด้วยกับเกณฑ์การประเมินของงานวิจัยที่เกี่ยวข้องของ ธนิตพล จันทสม (2555)

6.4 ข้อเสนอแนะในงานวิจัยต่อไป

จากการศึกษา นอกจากผู้วิจัยจะสามารถวิเคราะห์ได้ถึงปัญหาในการดำเนินงานของบริษัทผ่านทฤษฎีต่าง ๆ ได้แล้ว เพื่อความสมบูรณ์ของงานวิจัยที่เพิ่มมากขึ้น ผู้วิจัยจึงมีข้อเสนอแนะดังนี้

6.4.1 ในการศึกษาค้นคว้าในเล่มต่อไปควรมีการฝึกปฏิบัติจริงจากการวิเคราะห์ของผู้วิจัยในเล่มนี้เพื่อพิสูจน์ข้อเท็จจริงของข้อทฤษฎีและการวิเคราะห์

6.4.2 นำเครื่องมือวัดประสิทธิภาพความรู้ของพนักงานหรือสร้างเครื่องมือเพื่อวัดประสิทธิภาพความรู้ของพนักงานในการผลิต เพื่อพิสูจน์ข้อเท็จจริงของการวิเคราะห์และทฤษฎี



รายการอ้างอิง

รายการอ้างอิง

- กิตติมา วัฒนากมลกุล. (2555). *ผลิตภัณฑ์พลาสติกกับอาหาร*. สืบค้นเมื่อ 7 ธันวาคม 2558, จาก <http://www.pharmacy.mahidol.ac.th/th/knowledge/article/86/%E0%B8%9C%E0%B8%A5%E0%B8%B4%E0%B8%95%E0%B8%A0%E0%B8%B1%E0%B8%93%E0%B8%91%E0%B9%8C%E0%B8%9E%E0%B8%A5%E0%B8%B2%E0%B8%AA%E0%B8%95%E0%B8%B4%E0%B8%81%E0%B8%81%E0%B8%B1%E0%B8%9A%E0%B8%AD%E0%B8%B2%E0%B8%AB%E0%B8%B2%E0%B8%A3/>
- กิตติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ. (2550). *หลักการควบคุมคุณภาพ* (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น).
- งานพัฒนาศูนย์ข้อมูลความรู้ SMEs. (2556, กันยายน). *คู่มือรับผลิตสินค้าให้กับต่างประเทศ*. สืบค้นเมื่อ 13 เมษายน 2559, จาก <http://www.smeservicecenter.net/public/uploads/p13799217116129123704.pdf>
- ชัยยา จุฑฉาย. (2552). *การออกแบบการทดลองแก้ไขปัญหาค่าการผลิตชิ้นงานพลาสติกในงานผลิตชิ้นส่วนรถจักรยานยนต์*. วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการงานวิศวกรรม. มหาวิทยาลัยศิลปากร, กรุงเทพฯ.
- จักริน ยิ้มข่อง. (2555). *การปรับปรุงกระบวนการผลิตเพื่อลดของเสียโดยใช้หลักการ ชิกซ์ ชิกม่า: กรณีศึกษา บริษัท เล็นดัส เทคโนโลยีส์ (ไทย) จำกัด*. การค้นคว้าอิสระบริหารธุรกิจ มหาบัณฑิต วิชาเอกการจัดการวิศวกรรมธุรกิจ. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี, ปทุมธานี.
- จุฑารัตน์ นิตยานนท์. (2558). *การลดของเสียในกระบวนการผลิตชิ้นส่วนรถยนต์*. วิทยานิพนธ์ วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการงานวิศวกรรม. มหาวิทยาลัยสยาม, กรุงเทพฯ.

- ธนกร มาณะวิท. (2553). *การลดของเสียในการผลิตขวดพลาสติกชนิดเป่าขึ้นรูป*. วิทยานิพนธ์
วิศวกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.
- ธนกฤษ ชุ่นเซ่ง. (2557). *การลดของเสียในกระบวนการฉีดพลาสติก กรณีศึกษา ของเสียประเภทจุด
ดำ*. วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการทางวิศวกรรม.
มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต, กรุงเทพฯ.
- ชนิด จันทสม. (2553). *การประยุกต์ใช้ FMEA และ AHP เพื่อปรับปรุงกระบวนการฟอกย้อมใน
โรงงานตัวอย่าง*. วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการงาน
วิศวกรรม. มหาวิทยาลัยศิลปากร, กรุงเทพฯ.
- ประชิด ทิณบุตร. (2531). *การออกแบบบรรจุภัณฑ์*. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
- ประจวบ เพิ่มสุวรรณ และพัฒน์ พิสิษฐเกษม. (2555, มกราคม-มีนาคม). จะจัดการบรรจุภัณฑ์ลึกลับ
ดึกส้อย่างไรให้มีประสิทธิภาพ. *วารสารนักบริหาร*, 32, 130-137.
- มานิช รัตนโย. (2551). การศึกษานาน. *วารสารมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน*, 3, 1-4.
- ยอดคนภา เกษเมือง และสมจินต์ อักษรธรรม. (2552). *การปรับปรุงสายการผลิต ผลิตภัณฑ์ของ
พลาสติก*. การค้นคว้าอิสระวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม.
มหาวิทยาลัยธนบุรี, กรุงเทพฯ.
- ศุภชัย เมืองรักษ์. (2556). *การคิดเชิงระบบในการบริหาร*. สืบค้นเมื่อ 27 พฤษภาคม 2559, จาก
[http://202.183.190.2/FTPiWebAdmin/knw_pworld/image_content/62/BusinessResult
62.pdf](http://202.183.190.2/FTPiWebAdmin/knw_pworld/image_content/62/BusinessResult62.pdf)
- สมภพ ดลันแก้ว. (2553). *การประยุกต์ใช้วิธีการ FMEA เพื่อการปรับปรุงความพึงพอใจของลูกค้า*.
สืบค้นเมื่อ 26 เมษายน 2559, จาก [http://www.tpmconsulting.org/dwnld/article/tpm/fmea.
pdf](http://www.tpmconsulting.org/dwnld/article/tpm/fmea.pdf)
- สถาบันการศึกษานอกโรงเรียนภาคกลาง. (2555). *ความหมาย ความสำคัญและลักษณะของการ
บรรจุภัณฑ์*. สืบค้นเมื่อ 25 กันยายน 2558, จาก [http://www.crnfe.ac.th/packaging/unit1
.htm](http://www.crnfe.ac.th/packaging/unit1.htm)

สถาบันเพิ่มผลผลิตแห่งชาติ. (2546). *Quality of Work Life through Productivity*, สืบค้นเมื่อ 29 มิถุนายน 2559, จาก <http://thailandindustry.com/onlinemag/view2.php?id=106§ion=30&issues=10>

สมยศ วงษ์น้อย. (2555). *การปรับปรุงคุณภาพกระบวนการผลิตพลาสติกด้วยเทคนิค ซิกส์ ซิกม่า: กรณีศึกษา บริษัท โคคูโย-ไอเค (ประเทศไทย) จำกัด. การค้นคว้าอิสระบริหารธุรกิจ* มหาวิทยาลัย สาขาวิชาการจัดการวิศวกรรมธุรกิจ. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี, กรุงเทพฯ.

สุวิชาญ เตียวสกุล. (2556). *การปรับปรุงประสิทธิภาพของกระบวนการผลิตเนื้อปลาหมูน่านึ่งสุกแช่เย็น: กรณีศึกษา. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการเทคโนโลยีอุตสาหกรรมเกษตร. มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, สงขลา.*

Anan Derochanawong. (2015). *Lean manufacturing and logistics management*, สืบค้นเมื่อ 20 มิถุนายน 2559, จาก <https://ananlean.wordpress.com/2015/03/22/%E0%B8%AB%E0%B8%A5%E0%B8%B1%E0%B8%81%E0%B8%81%E0%B8%B2%E0%B8%A35g%E0%B8%AA%E0%B8%B3%E0%B8%AB%E0%B8%A3%E0%B8%B1%E0%B8%9A%E0%B8%81%E0%B8%B2%E0%B8%A3%E0%B8%AB%E0%B8%B2%E0%B8%A7%E0%B8%B4%E0%B8%98/>

Automotive Industry Action Group (AIAG) (2001). *Potential failure mode and effects analysis (FMEA)*. Retrieved 4 may, 2016, from http://www.lehigh.edu/~intribos/Resources/SAE_FMEA.pdf

Chartered Institute of Procurement and Supply Chain Australasia. (2013). *Leading global excellence in procurement and supply*, Retrieved May 19, 2016, from https://www.cips.org/Documents/Knowledge/Procurement-Topics-and-Skills/13-SRM-and-SCManagement/Supplier-Relationship-Management/definitions_of_procurement_and_scm.pdf

Ericson, C. A. (2015, June). *Hazard analysis techniques for system safety* (2nd ed.). New Jersey: John Wiley and sons.

- David, S. J., Wu, S. D. & Shen, Z. J. (2004). *Handbook of quantitative supply chain analysis: Modeling in the E-business Era*. Retrieved May 4, 2016, from <http://www.ieor.berkeley.edu/~shen/handbook/Chapter1.pdf>
- Decision Support System for Selecting Management Tools. (1999). *7 QC tools*. สืบค้นเมื่อ 19 มีนาคม 2559, จาก <http://92project.com/mtools/th/7qctools.html>
- Decision Support System for Selecting Management Tools. (1999). *Failure mode and effect analysis*. สืบค้นเมื่อ 19 มีนาคม 2559, จาก <http://92project.com/mtools/th/fmea.html>
- Dennis, P. & Shook J. R. (2002). *Lean production simplified* (3rd ed.). Boca Raton: Tylor & Francis.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2005). *Commodity chain analysis*. Retrieved May 4, 2016, from http://www.coastalwiki.org/wiki/Supply_chain_analysis
- Improvement Skills Consulting. (2009). *Defining a process with SIPOC*. Retrieved March 4, 2015, from <https://ianjseath.files.wordpress.com/2009/04/sipoc.pdf>
- Itthiwat Rattanabunditsakun. (2012). *Black dot defect reduction in plastic injection moulding process*. Master's Thesis. Engineering school of Engineering Management, Chulalongkorn University, Bangkok.
- Lean Production. (2014). *Lean tools*. Retrieved September 4, 2015, from <http://spidi2.iimb.ernet.in/~ops/downloads/lean%20Tools.pdf>
- National Metal and Materials Technology Center (MTEC). (2007). *พลาสติกและสิ่งแวดล้อม*, สืบค้นเมื่อ 25 กันยายน 2558, จาก http://www2.mtec.or.th/th/special/biodegradable_plastic/plastic_recycle.html
- Project Management. (2006). *Procurement management process*. Retrieved September 4, 2015, from <http://www.method123.com/procurement-management.php>

Salinger & Michael. (1989). The meaning of “upstream and downstream” and the implications for modeling vertical mergers. *Journal of Industrial Economics*, 37(4), 373-387.

Tague, N. R. (2005). *The quality toolbox* (2nd ed). Milwaukee: ASQ Quality Press.

Thailand Convention and Exhibition Bureau. (2556). อุตสาหกรรมพลาสติกที่เฟื่องฟูของไทย, สืบค้นเมื่อ 25 กุมภาพันธ์ 2559, จาก <http://www.busessevents thailand.com/th/why-thailand/key-mice-industry/plastics/>

The Council of Supply Chain Management Professionals. (2013). *Supply chain management definitions and glossary*, Retrieved September 4, 2015, from <https://cscmp.org/supply-chain-management-definitions>

Tsutsui, W. M. (2006, October). *Edwards deming and the origins of quality control in japan*. Retrieved May 19, 2016, from <http://www.unreasonable-learners.com/wp-content/uploads/2011/03/Deming-and-Jurans-limited-contribution-in-Japan.pdf>

Womack, J. P. & Jones, D. T. (1996). *Lean thinking*. New York: Simon & Schuster.



ประวัติผู้เขียน

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ	ว่าที่ร้อยตรี ชูเกียรติ คณ โทเงิน
วัน เดือน ปีเกิด	7 สิงหาคม 2533
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	เลขที่ 183 หมู่ 4 ตำบลวงเหนือ อำเภอดอยสะเก็ด จังหวัดเชียงใหม่ 50220
ประวัติการศึกษา	ปริญญาตรี ศิลปศาสตรบัณฑิต ภาษาอังกฤษ มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง
ประวัติการทำงาน	พนักงานบริการลูกค้า ที่ทำการไปรษณีย์แม่โจ้ บริษัท ไปรษณีย์ไทย จำกัด
2556	Culinary Operations at Busch Gardens Tampa Bay, Florida The United States of America