



การบริหารจัดการสินค้าคงคลังสำหรับวัสดุบรรจุสินค้าสำเร็จรูป ในตัวอย่างโรงงานผลิตฟิล์มบรรจุ
ภัณฑ์แบบชนิดอ่อน



โดย
นางสาวมนัสนันท์ นิลอำรุงกุล

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาการจัดการงานวิศวกรรม แผน ก แบบ ก 2 ปริญญามหาบัณฑิต

ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรมและการจัดการ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

ปีการศึกษา 2561

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

การบริหารจัดการสินค้าคงคลังสำหรับวัสดุบรรจุสินค้าสำเร็จรูป ในตัวอย่างโรงงานผลิต
ฟิล์มบรรจุภัณฑ์แบบชนิดอ่อน



โดย
นางสาวมนัสนันท์ นิลธำรงกุล

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการจัดการงานวิศวกรรม แผน ก แบบ ก 2 ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรมและการจัดการ
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร
ปีการศึกษา 2561
ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

THE INVENTORY MANAGEMENT OF PACKING MATERIAL OF FINISH GOODS
CASE STUDY : FLEXIBLE PACKAGING FILM FACTORY



A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for Master of Engineering (ENGINEERING MANAGEMENT)
Department of INDUSTRIAL ENGINEERING AND MANAGEMENT
Graduate School, Silpakorn University
Academic Year 2018
Copyright of Graduate School, Silpakorn University

60405310 : การจัดการงานวิศวกรรม แผน ก แบบ ก 2 ปริญญามหาบัณฑิต

คำสำคัญ : นโยบายทบทวนปริมาณสินค้าแบบต่อเนื่อง, นโยบายทบทวนปริมาณสินค้าเป็นช่วงเวลา

นางสาว มนัสนันท์ นิลธำรงกุล: การบริหารจัดการสินค้าคงคลังสำหรับวัสดุบรรจุสินค้าสำเร็จรูป ในตัวอย่างโรงงานผลิตฟิล์มบรรจุภัณฑ์แบบชนิดอ่อน อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ชูศักดิ์ พรสิงห์

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ในการศึกษาวิธีบริหารจัดการสินค้าคงคลังสำหรับวัสดุบรรจุสินค้าของโรงงานตัวอย่าง โดยอาศัยการจัดเรียงข้อมูลและแบ่งกลุ่มของวัสดุที่มีการใช้งานด้วยวิธีวิเคราะห์ ABC และคำนวณหาระดับบริการและต้นทุนคงคลังเฉลี่ย เพื่อนำมาตัดสินใจในการเลือกวิธีบริหารจัดการด้วยนโยบายทบทวนปริมาณสินค้าแบบต่อเนื่อง และนโยบายทบทวนปริมาณสินค้าเป็นช่วงเวลา จากการศึกษาพบว่า จำนวนวัสดุบรรจุสินค้าสำเร็จรูปทั้งหมดจำนวน 109 ชนิด สามารถจัดแบ่งเป็นวัสดุประเภท A ได้จำนวน 30 ชนิดและวัสดุประเภท B และ C ได้จำนวน 79 ชนิดด้วยกัน ซึ่งสามารถบริหารจัดการได้ด้วยนโยบายทบทวนปริมาณสินค้าแบบต่อเนื่อง และนโยบายทบทวนปริมาณสินค้าเป็นช่วงเวลา ตามลำดับ และผลการศึกษาหลังจากการปรับปรุงสามารถลดมูลค่าสินค้าคงคลังลงเหลือ 3,137,397 บาท จากเดิม 3,649,106 บาท คิดเป็น 14.02 เปอร์เซ็นต์ รวมทั้งสามารถลดพื้นที่ในการจัดเก็บวัสดุคงคลังจาก 199.65 ตารางเมตร เหลือ 188.76 ตารางเมตร คิดเป็น 5.45 เปอร์เซ็นต์



60405310 : Major (ENGINEERING MANAGEMENT)

Keyword : CONTINUOUS REVIEW POLICY, PERIODIC REVIEW POLICY

MISS MANATSANAN NINTHUMRONGKUN : THE INVENTORY MANAGEMENT OF PACKING MATERIAL OF FINISH GOODS CASE STUDY : FLEXIBLE PACKAGING FILM FACTORY THESIS ADVISOR : ASSISTANT PROFESSOR CHOOSAK PORNSING, Ph.D.

The objective of this research is to study the inventory management of a packing material for finished goods of a sample factory. We sorted the data and classified the items by using the principle of ABC analysis. Moreover, we also calculated the history of service level and average inventory cost in order to determine selecting between continuous review policy and periodic review policy. It was founded that there were the packing material of 109 stock keeping units, which were grouped into type A for 30 stock keeping units, and were grouped into type B and C for 79 stock keeping units. As a result, they were managed by using continuous review policy for group A and periodic review policy for group B and C. The results showed that we could reduce the inventory cost to 3,137,397 baht, which it was 3,649,106 baht before; and accounted for 14.02%. And can utilized space to 188.76 square meter, which it was 199.65 square meter before; and accounted for 5.45 %.



กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยดีเพราะความเมตตา และการช่วยเหลือจากบุคคลหลายฝ่าย ผู้วิจัยขอขอบพระคุณที่ปรึกษางานวิจัย ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชูศักดิ์ พรสิงห์ ที่ได้ให้คำปรึกษา ถ่ายทอดความรู้ และประสบการณ์ในการทำงานและคอยให้คำแนะนำในการศึกษาวิจัย

นอกจากนี้ ผู้วิจัยขอขอบพระคุณคณะกรรมการตรวจสอบวิทยานิพนธ์ รองศาสตราจารย์ ดร.ประจวบ กล่อมจิตร และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทองแท่ง ทองลิ่ม ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการตรวจสอบและแนะนำ แนวทางที่เป็นประโยชน์อย่างมากในการทำวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้

ขอขอบพระคุณ แผนกคลังสินค้าของบริษัทผลิตบรรจุภัณฑ์ชนิดอ่อนแห่งหนึ่งในจังหวัดสมุทรสาคร ที่อนุญาตให้ทำการศึกษางานวิจัยตลอดระยะเวลาที่ได้ดำเนินการในครั้งนี้ ขอขอบพระคุณ พ่อ แม่ พี่ น้อง และเพื่อนที่คอยส่งกำลังใจ ที่คอยให้การสนับสนุน และช่วยเหลือในด้านต่าง ๆ รวมทั้งบุคคลที่ยังไม่ได้กล่าวถึงไว้ ณ ที่นี้ จึงใคร่ขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

มนัสนันท์ นิลธำรงกุล



สารบัญ

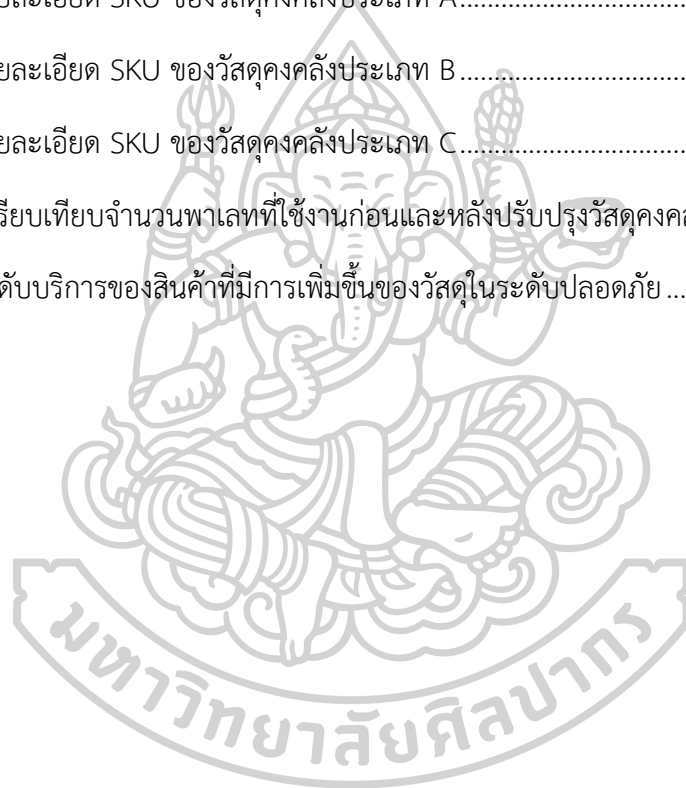
	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ฌ
สารบัญภาพ.....	ญ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1. ความสำคัญและที่มาของการวิจัย.....	1
1.2. วัตถุประสงค์ของงานวิจัย.....	2
1.3. ขอบเขตงานวิจัย.....	2
1.4. กรอบแนวคิดงานวิจัย.....	3
1.5. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	3
บทที่ 2 แนวคิดทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	4
2.1 รูปแบบการบรรจุสินค้าสำเร็จรูปของฟิล์มบรรจุภัณฑ์ชนิดอ่อน.....	5
2.2 องค์ประกอบของการบรรจุสินค้าสำเร็จรูปของบรรจุภัณฑ์ชนิดอ่อน.....	7
2.3 การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธี ABC.....	17
2.4 ทฤษฎีคองคั้ง.....	19
2.5 นโยบายทบทวนปริมาณสินค้าเป็นช่วงเวลา.....	29
2.6 นโยบายทบทวนปริมาณสินค้าแบบต่อเนื่อง.....	32
2.7 ขนาดการสั่งที่ประหยัดภายใต้ทรัพยากรจำกัด.....	36
2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	41

บทที่ 3 วิธีการดำเนินงาน.....	42
3.1 แผนการดำเนินงานวิจัย.....	42
3.2 วิธีดำเนินการวิจัย.....	43
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	47
บทที่ 5 สรุปการวิจัย.....	62
รายการอ้างอิง.....	64
ภาคผนวก การพัฒนาตนเอง.....	67
ประวัติผู้เขียน.....	70



สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1 The properties of LLDPE.....	8
ตารางที่ 2 The properties of MPET.....	9
ตารางที่ 3 The properties of LDPE.....	9
ตารางที่ 4 รายละเอียด SKU ของวัสดุคงคลังประเภท A.....	47
ตารางที่ 5 รายละเอียด SKU ของวัสดุคงคลังประเภท B.....	48
ตารางที่ 6 รายละเอียด SKU ของวัสดุคงคลังประเภท C.....	49
ตารางที่ 7 เปรียบเทียบจำนวนพาเลทที่ใช้งานก่อนและหลังปรับปรุงวัสดุคงคลังในระดับปลอดภัย..	54
ตารางที่ 8 ระดับบริการของสินค้าที่มีการเพิ่มขึ้นของวัสดุในระดับปลอดภัย.....	60



สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 1 ตัวอย่างบรรจุภัณฑ์ชนิดอ่อน แบบหลายชั้น (multilayer)	6
ภาพที่ 2 ตัวอย่างฟิล์มบรรจุภัณฑ์ชนิดอ่อนแบบม้วนฟิล์มและแบบฟิล์มซอง	7
ภาพที่ 3 โครงสร้างของฝาข้างกระดาษลูกฟูก	10
ภาพที่ 4 ฝาข้างกระดาษลูกฟูกตามชนิดของโครงสร้าง	11
ภาพที่ 5 ฝาข้างไม้อัด	12
ภาพที่ 6 สายรัดพลาสติก (PP)	12
ภาพที่ 7 พาเลทประเภทไม้	15
ภาพที่ 8 พาเลทประเภทพลาสติก	16
ภาพที่ 9 จำนวนเปอร์เซ็นต์จำนวนรายการวัสดุคงคลังและมูลค่าการใช้งาน	17
ภาพที่ 10 ความสัมพันธ์ระหว่างระดับบริการกับต้นทุนในการถือครองวัสดุคงคลังต่อปี	21
ภาพที่ 11 ระดับสต็อกปลอดภัยที่เหมาะสม	22
ภาพที่ 12 ความสัมพันธ์ระหว่างต้นทุนในการถือครองวัสดุคงคลังและต้นทุนการสั่งซื้อ	28
ภาพที่ 13 ตัวแบบนโยบายทบทวนปริมาณสินค้าเป็นช่วงเวลา กรณีไม่มีการเก็บวัสดุคงคลังสำรอง ..	29
ภาพที่ 14 ตัวแบบนโยบายทบทวนปริมาณสินค้าเป็นช่วงเวลากรณีความต้องการไม่แน่นอน	30
ภาพที่ 15 ตัวแบบระบบปริมาณการสั่งคงที่ กรณีไม่มีการเก็บวัสดุคงคลังสำรอง	33
ภาพที่ 16 ตัวแบบระบบปริมาณการสั่งคงที่ กรณีมีการเก็บวัสดุคงคลังสำรอง	35
ภาพที่ 17 การจัดเรียงข้อมูลตามวิธีวิเคราะห์ ABC	51
ภาพที่ 18 ปรับปรุงวัสดุคงคลังประเภท A ด้วยนโยบายทบทวนแบบต่อเนื่องก่อนและหลังปรับปรุง 53	
ภาพที่ 19 ปรับปรุงวัสดุคงคลังประเภท B ด้วยนโยบายทบทวนเป็นช่วงเวลาก่อนและหลังปรับปรุง 53	
ภาพที่ 20 ปรับปรุงวัสดุคงคลังประเภท C ด้วยนโยบายทบทวนเป็นช่วงเวลาก่อนและหลังปรับปรุง 54	
ภาพที่ 21 พื้นที่การจัดเก็บวัสดุคงคลังก่อน-หลังการปรับปรุงปริมาณวัสดุคงคลัง	59

บทที่ 1

บทนำ

1.1. ความสำคัญและที่มาของการวิจัย

ในการดำเนินงานธุรกิจประเภทบรรจุภัณฑ์ชนิดอ่อนนั้นกระบวนการรับคำสั่งซื้อจากลูกค้าเป็นแบบผลิตตามคำสั่งซื้อ (Make to Order) คือจะดำเนินการผลิตสินค้าเมื่อลูกค้ามีคำสั่งซื้อสินค้าเป็นจำนวนที่แน่นอนมายังบริษัท ซึ่งสิ่งสำคัญในการผลิต ได้แก่ เวลารุ่นในการผลิต เวลารุ่นในการจัดหาวัตถุดิบ และเวลารุ่นในการจัดส่งสินค้าทั้งในกระบวนการผลิตและการจัดส่งไปยังลูกค้า

เนื่องจากอัตราการแข่งขันในปัจจุบัน ที่คู่แข่งทางธุรกิจ และความหลากหลายของผลิตภัณฑ์ของลูกค้ามีเพิ่มมากขึ้น ส่งผลให้ลูกค้ามีอำนาจในการต่อรองระยะเวลาเพิ่มขึ้นตาม จึงทำให้ระยะเวลาตั้งแต่รับคำสั่งซื้อและเริ่มจัดหาสั่งซื้อวัตถุดิบไปจนถึงกระบวนการผลิตและจัดส่งสินค้ามีความยากในการจัดการ จึงเป็นที่มาของการบริหารจัดการผลิตและสินค้าคงคลังมากมาย เช่น ระบบการผลิตแบบทันเวลาพอดี (Just In Time : JIT) ซึ่งเหมาะกับการผลิตที่มีระยะเวลาในการผลิตที่แน่นอนต่อหน่วยของสินค้าหรือผลิตภัณฑ์ที่เราสนใจ แต่ไม่เหมาะกับสินค้าที่มีการผลิตแบบผลิตตามคำสั่งซื้อ ซึ่งเป็นระบบการผลิตที่จะทำการสั่งซื้อวัตถุดิบและเริ่มขั้นตอนการผลิตเมื่อมีคำสั่งซื้อมาจากลูกค้าเท่านั้น จึงส่งผลให้การผลิตมีโอกาสเกิดปัญหาเรื่องของเวลารุ่นของการผลิตน้อยกว่าเวลารุ่นในการจัดหาวัตถุดิบขึ้นได้ เช่น กรณีที่การผลิตสินค้าให้กับลูกค้ามีระยะเวลาในการผลิตที่ 2 สัปดาห์ แต่วัตถุดิบที่จำเป็นต่อการผลิตนั้นมีเวลารุ่นอยู่ที่ 3 สัปดาห์ ดังนั้นจึงเป็นที่มาของการบริหารจัดการวัตถุดิบ

จากกรณีศึกษาบริษัทผลิตบรรจุภัณฑ์ชนิดอ่อนแห่งหนึ่งที่มีการผลิตโดยมีระยะเวลาของการผลิตสั้นกว่าระยะเวลาในการจัดซื้อจัดหาวัตถุดิบสำหรับบรรจุสินค้าสำเร็จรูป (Packing Material) อีกทั้งการนำสินค้าสำเร็จรูปมาทำการบรรจุใหม่ตามคำสั่งซื้อจากลูกค้า (Repacking) ที่มีจำนวนไม่เท่ากันในแต่ละรอบของการจัดส่ง ทำให้จำนวนและการคาดการณ์การจัดหาสั่งซื้อของวัตถุดิบสำหรับบรรจุสินค้าสำเร็จรูปมีความไม่แน่นอน จึงต้องอาศัยการวางแผนความต้องการวัสดุ (Material Requirement Planning) เข้าช่วยในการควบคุมแผนการสั่งซื้อ การส่งมอบสินค้า การจัดการสินค้าคงคลัง และวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิต

ผู้วิจัยจึงมีความสนใจทำการศึกษาหลักการปฏิบัติงานและนโยบายการจัดการสินค้าคงคลังของวัตถุดิบสำหรับบรรจุสินค้าสำเร็จรูปที่เหมาะสมในการนำมาประยุกต์ใช้งาน โดยมีข้อจำกัดในการจัดการคือ สินค้าผลิตแบบผลิตตามคำสั่งซื้อ และเวลานำของการจัดหาวัตถุดิบสำหรับบรรจุสินค้าสำเร็จรูปที่มีมากกว่าเวลานำในการผลิต

1.2. วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1.2.1. เพื่อจัดตั้งหลักการปฏิบัติงานและนโยบายการจัดการสินค้าคงคลังของวัตถุดิบสำหรับบรรจุสินค้าสำเร็จรูป (Packing Material) ที่เหมาะสม

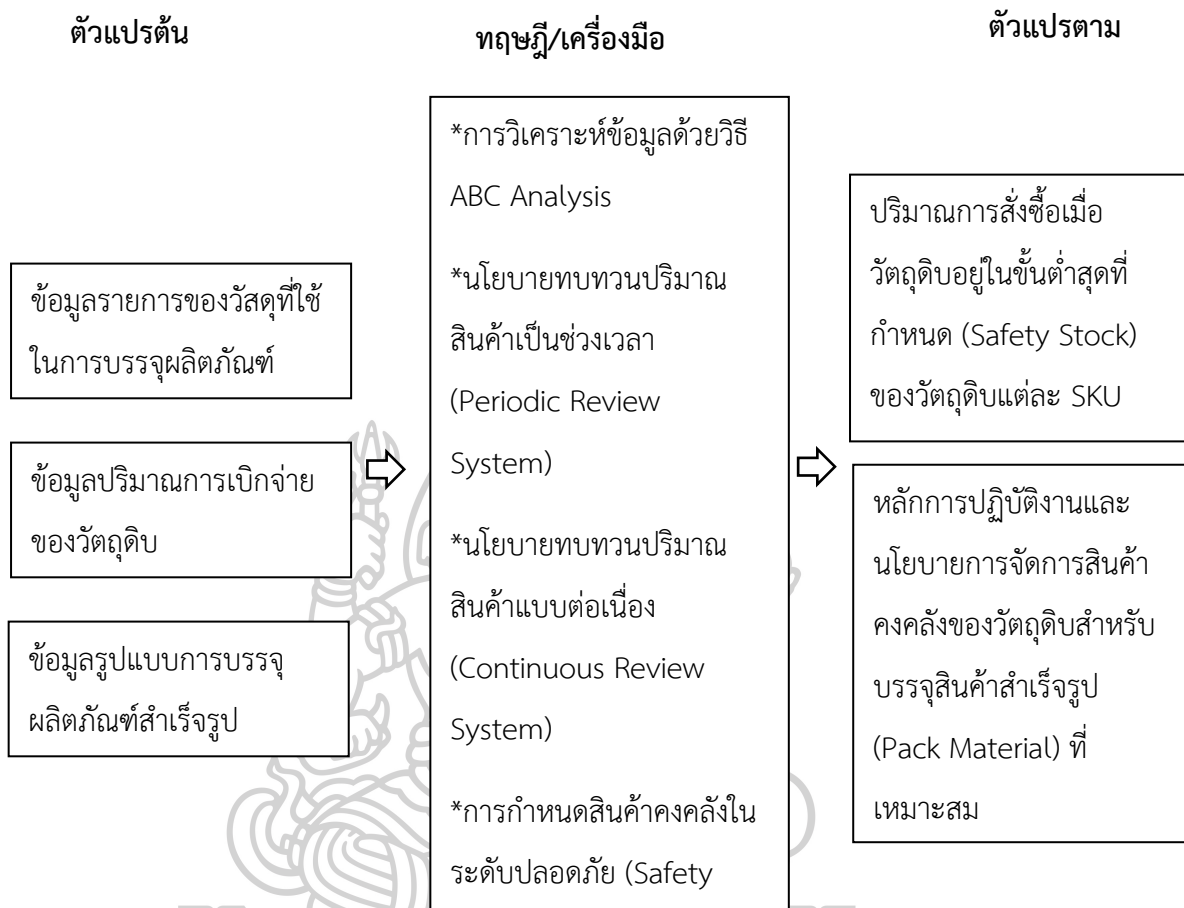
1.3. ขอบเขตงานวิจัย

1.3.1. ระยะเวลาในการดำเนินงานงานวิจัยตั้งแต่เดือนสิงหาคม พ.ศ.2561 ถึงเดือนเมษายน พ.ศ.2562

1.3.2. พื้นที่ในการศึกษาโรงงานผลิตบรรจุภัณฑ์ชนิดอ่อน (Flexible Packaging) แห่งหนึ่งในนิคม อุตสาหกรรมสมุทรสาคร จังหวัดสมุทรสาคร

1.3.3. ศึกษาข้อมูลการเบิกจ่ายวัตถุดิบสำหรับบรรจุสินค้าสำเร็จรูป (Packing Material) ด้วยการวิเคราะห์ ABC

1.4. กรอบแนวคิดงานวิจัย



1.5. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.5.1. สามารถจัดตั้งหลักการปฏิบัติงานและนโยบายการจัดการสินค้าคงคลังของวัตถุดิบสำหรับบรรจุสินค้าสำเร็จรูปที่เหมาะสม

1.5.2. สามารถลดต้นทุนในการจัดเก็บวัตถุดิบสำหรับบรรจุสินค้าสำเร็จรูป

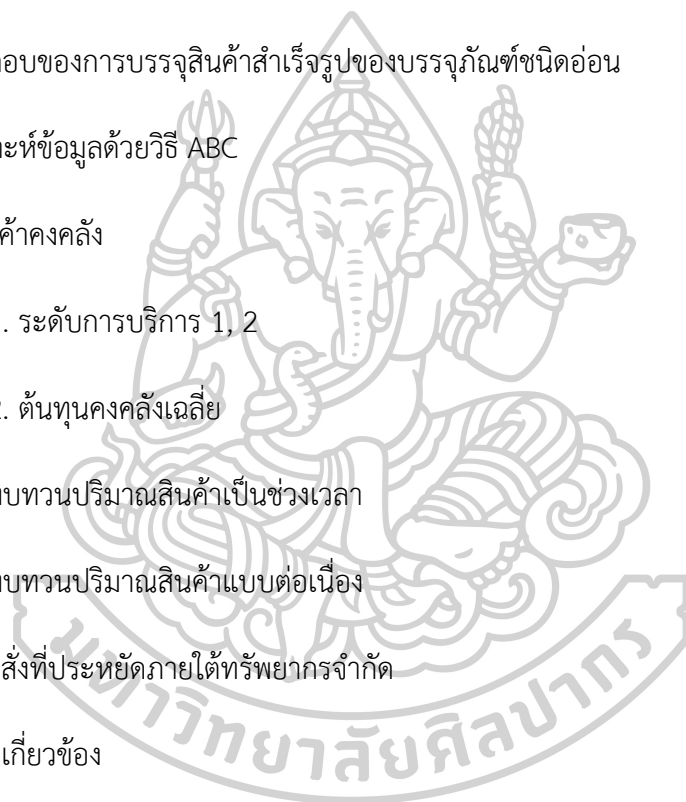
1.5.3. การไหลของการบรรจุสินค้าสำเร็จรูปที่รวดเร็วทันตามความต้องการของลูกค้า

บทที่ 2

แนวคิดทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในงานวิจัยการจัดการสินค้าคงคลังของวัตถุดิบสำหรับบรรจุสินค้าสำเร็จรูป (Packing Material) ของฟิล์มบรรจุภัณฑ์ชนิดอ่อน อธิบายโดยใช้แนวคิดทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วยหัวข้อดังต่อไปนี้

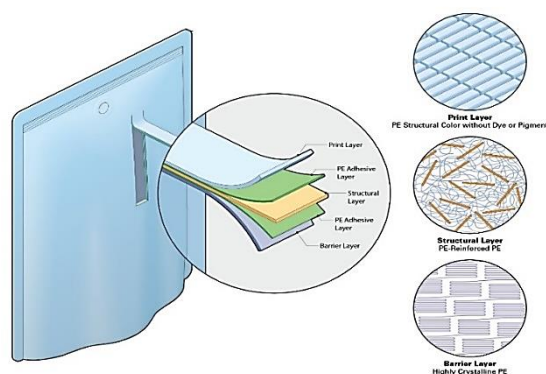
- 2.1 รูปแบบการบรรจุสินค้าสำเร็จรูปของบรรจุภัณฑ์ชนิดอ่อน
- 2.2 องค์ประกอบของการบรรจุสินค้าสำเร็จรูปของบรรจุภัณฑ์ชนิดอ่อน
- 2.3 การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธี ABC
- 2.4 ทฤษฎีสินค้าคงคลัง
 - 2.4.1. ระดับการบริการ 1, 2
 - 2.4.2. ต้นทุนคงคลังเฉลี่ย
- 2.5 นโยบายทบทวนปริมาณสินค้าเป็นช่วงเวลา
- 2.6 นโยบายทบทวนปริมาณสินค้าแบบต่อเนื่อง
- 2.7 ขนาดการสั่งที่ประหยัดภายใต้ทรัพยากรจำกัด
- 2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง



2.1 รูปแบบการบรรจุสินค้าสำเร็จรูปของฟิล์มบรรจุภัณฑ์ชนิดอ่อน

ฟิล์มบรรจุภัณฑ์ชนิดอ่อน (Flexible Packaging) มีจุดเริ่มต้นมาจากฟิล์มที่เป็นที่รู้จักกันในชื่อ เซลลูลอเฟนหรือกระดาษแก้ว (Cellophane) ซึ่งคิดค้นโดยนักวิศวกรสิ่งทอชาวสวิสเซอร์แลนด์ Jacques E. Brandenberger ที่มีความต้องการที่จะพัฒนาบรรจุภัณฑ์ที่มีความใส และสามารถป้องกันสิ่งสกปรกต่าง ๆ จากภายนอกได้ โดยในปี ค.ศ. 1908 Brandenberger สามารถสร้างเครื่องผลิตแผ่นเซลลูโลสได้ และต่อมาในปี ค.ศ. 1912 จึงสามารถผลิตฟิล์มบางที่มีความยืดหยุ่นที่ใช้ในหน้ากักป้องกันแก๊สได้ เรียกว่า กระดาษแก้ว (Cellophane) ทั้งนี้กระดาษแก้วได้รับการปรับปรุงด้วยการเพิ่มชั้นเคลือบไนโตรเซลลูโลส (nitrocellulose) และ PVdC (polyvinylidene chloride) เพื่อให้สามารถเก็บรักษาความแข็งแรงและเพิ่มประสิทธิภาพในด้านการป้องกันความชื้นได้

หลังจากการคิดค้นของ Brandenberger ได้มีการพัฒนาการผลิตฟิล์มบรรจุภัณฑ์ชนิดอ่อนโดยมีวัตถุประสงค์หลักเพื่อให้มีคุณสมบัติในการใช้งานในหลากหลายอุตสาหกรรมได้อย่างเหมาะสม โดยการนำพลาสติก (Polymer) เช่น PE (polyethylene), PP (polypropylene), PET (polyester) และ PS (polystyrene) ที่มีคุณสมบัติในแง่ของความยืดหยุ่นสูงและช่วยในการเพิ่มความใสของฟิล์มเข้ามาเป็นองค์ประกอบหลักในการผลิต ซึ่งสามารถแบ่งประเภทของฟิล์มบรรจุภัณฑ์ชนิดอ่อนได้เป็น 2 ประเภท คือ แบบโครงสร้างฟิล์มชั้นเดียว (Monolayer) และแบบโครงสร้างฟิล์มหลายชั้น (multilayer) ซึ่งฟิล์มแต่ละชั้นจะถูกประกบหรือเคลือบด้วยพลาสติก (Polymer) หรือการ (Extrusion/Lamination) [1]



ภาพที่ 1 ตัวอย่างบรรจุภัณฑ์ชนิดอ่อน แบบหลายชั้น (multilayer)

ที่มา : Paul Kovach, “Building a better polyethylene” (2018), University of Pittsburgh

[2] เข้าถึงเมื่อวันที่ 25-06-2018 เข้าถึงได้จาก: <https://phys.org/news/2018-01-polyethylene.html>

ซึ่งในปัจจุบันฟิล์มบรรจุภัณฑ์ชนิดอ่อนประเภทหลายชั้น ได้รับความนิยมเป็นอย่างมาก ในอุตสาหกรรมอาหาร ยา เครื่องสำอาง เครื่องใช้ทำความสะอาด ผลิตภัณฑ์ทางการเกษตร โดยการเลือกประเภทของบรรจุภัณฑ์ชนิดอ่อนไปใช้งานในแต่ละอุตสาหกรรมก็มีความแตกต่างกันออกไป ขึ้นอยู่กับประเภทของสินค้า คุณสมบัติของฟิล์มที่ผู้ประกอบการต้องการ และลักษณะของเครื่องจักรที่ใช้ในการผลิตสินค้า เพื่อพิจารณาในส่วนของคุณสมบัติหรือรูปแบบของฟิล์มที่ผู้ผลิตจะทำการผลิต ตัวอย่างเช่น ผู้ประกอบการผลิตภัณฑ์กลุ่มกาแฟ ที่ต้องการให้ฟิล์มบรรจุภัณฑ์ชนิดอ่อนที่ใช้สามารถป้องกันความชื้นจากภายนอกได้ดี สามารถฉีกใช้งานได้ง่าย และรูปแบบการผลิตฟิล์มเป็นแบบม้วนที่มีขนาดใหญ่ เนื่องจากผู้ประกอบการมีเครื่องจักรที่สามารถผลิตของสินค้าได้ เป็นต้น

ทั้งนี้เนื่องจากฟิล์มบรรจุภัณฑ์ชนิดอ่อนผลิตจากฟิล์มที่มีความยืดหยุ่น ส่งผลให้ในการขนส่งฟิล์ม บรรจุภัณฑ์ชนิดอ่อนสำเร็จรูป (Finish Goods) ไปยังผู้ประกอบการหรือผู้ใช้งาน ต้องคำนึงถึงเรื่องของโอกาสในการเสียหายของฟิล์มบรรจุภัณฑ์ รูปแบบของการจัดส่ง ระยะเวลาในการขนส่ง และขนาดของม้วนฟิล์มหรือฟิล์มซองจึงเป็นที่มาของการบรรจุสินค้าสำเร็จรูปของฟิล์มบรรจุภัณฑ์ชนิดอ่อนหลายรูปแบบ



ภาพที่ 2 ตัวอย่างฟิล์มบรรจุภัณฑ์ชนิดอ่อนแบบม้วนฟิล์มและแบบฟิล์มของ
 ที่มา : Dayaram Yadav (2011), Product detail of flexible packaging [3]
 เข้าถึงเมื่อวันที่ 30-06-2018 เข้าถึงได้จาก: <https://www.indiamart.com/proddetail/flexible-packaging-6756987197.html>

2.2 องค์ประกอบของการบรรจุสินค้าสำเร็จรูปของฟิล์มบรรจุภัณฑ์ชนิดอ่อน

ในการออกแบบการบรรจุสินค้าสำเร็จรูปของฟิล์มบรรจุภัณฑ์ชนิดอ่อนแบบม้วนและแบบซองต้องคำนึงถึงขนาดของฟิล์ม น้ำหนักรวม รูปแบบการขนส่ง และความต้องการของลูกค้าเป็นหลัก โดยองค์ประกอบหลักของการบรรจุสินค้าสำเร็จรูปของฟิล์มบรรจุภัณฑ์ชนิดอ่อนแบบม้วนและแบบซอง ได้แก่

2.2.1 ฟิล์มสำหรับห่อม้วน

2.2.2 ฝาข้าง/กล่อง

2.2.3 สายรัดพลาสติก

2.2.4 แท่นวางสินค้า/พาเลท (Pallet)

2.2.1 พลาสติกสำหรับห่อหุ้ม สามารถแบ่งตามชนิดของฟิล์มออกได้เป็น 3 ชนิด ตามแต่การใช้งานดังนี้

1. ฟิล์ม LLDPE (Linear low density polyethylene) เป็นฟิล์มประเภท Polyethylene ความหนาแน่นเชิงเส้นต่ำ ใช้สำหรับบรรจุภัณฑ์สำเร็จรูปของฟิล์มบรรจุภัณฑ์ชนิดอ่อนทุกขนาดม้วนและทุกโครงสร้างของชนิดฟิล์ม เนื่องจากช่วยป้องกันความชื้นจากภายนอกเข้าสู่ห่อหุ้มฟิล์มได้ดี และมีความยืดหยุ่นที่ดีทำให้สามารถป้องกันความเสียหายที่มีโอกาสเกิดกับม้วนงานได้ รวมทั้งเนื่องจากเนื้อฟิล์มมีความใสทำให้ง่ายต่อการตรวจสอบความผิดพลาดของรูปแบบ (Design from Customer) ของฟิล์มว่าผู้ผลิตจัดส่งม้วนงานผิดพลาดให้แก่ผู้ประกอบการหรือไม่ ซึ่งฟิล์ม LLDPE มีคุณสมบัติดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 The properties of LLDPE

Properties	Linear low density
Water vapor barrier	Good
Gas barrier	Good
Resistance to grease and oils	Good
Optical properties	Poor
Impact strength	Good
Softness	Good

ที่มา : A.S. Athalye (1992). Linear Low Density Polyethylene(LLDPE), Plastic in Packaging. [4]

2. ฟิล์ม MPET (Metallized polyethylene terephthalate) ใช้กับห่อหุ้มฟิล์มที่มีการขนส่งที่ต้องใช้ระยะเวลาหรือระยะทางในการขนส่งที่ค่อนข้างไกล เช่นการขนส่งม้วนฟิล์มทางเรือเพื่อขายต่อผู้ประกอบการยังต่างประเทศ นิยมใช้งานร่วมกับฟิล์ม LLDPE ในการบรรจุภัณฑ์สำเร็จรูปของฟิล์มบรรจุภัณฑ์ชนิดอ่อนเพื่อช่วยส่งเสริมเรื่องของการป้องกันความชื้นและอากาศจาก

ภายนอกเข้าสู่ม้วนฟิล์มได้ดียิ่งขึ้น รวมทั้งมีคุณสมบัติที่ดีในการสามารถป้องกันแสง ซึ่งฟิล์ม MPET มีคุณสมบัติดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 The properties of MPET

Properties	Metallized PET
Water vapor barrier	Good
Gas barrier	Good
Resistance to grease and oils	Good
Optical properties	Good

ที่มา : EMMOUNT Technologies, “Specification of Metallized Films and Substrates”, AIMCAL Fall Technical Meeting, 2005 [5]

3. ฟิล์มกันกระแทก (Air bubble) เป็นฟิล์มที่ใช้ช่วยในการป้องกันความเสียหายของม้วนงานจากการขนย้ายและจัดส่งม้วนงานจากผู้ผลิตไปยังผู้ประกอบการ ซึ่งฟิล์มกันกระแทกที่ใช้งานกันอยู่ในปัจจุบันเป็นฟิล์มที่ผลิตจากฟิล์ม LDPE ซึ่งมีคุณสมบัติดังตารางที่ 3

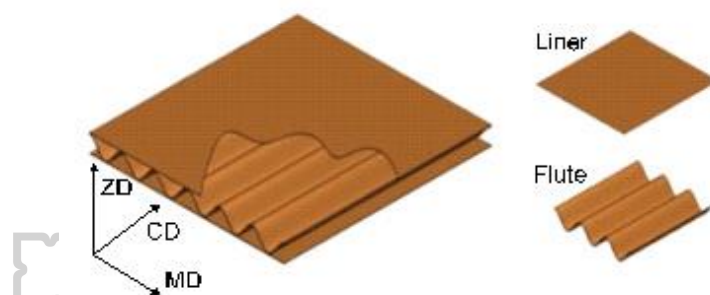
ตารางที่ 3 The properties of LDPE

Properties	Linear low density
Optical properties	Excellent
Impact strength	Very Good
Siffness	Good

ที่มา : A.S. Athalye (1992). Linear Low Density Polyethylene(LLDPE), Plastic in Packaging,[4]

2.2.2 ฝาข้าง/กล่อง สามารถแบ่งตามชนิดของของวัสดุออกได้เป็น 2 ชนิด ตามการใช้งาน ดังนี้

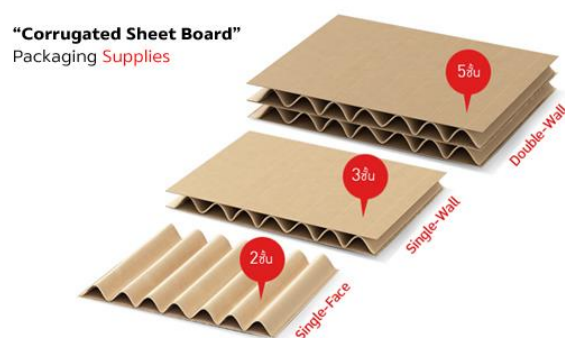
1. ฝาข้าง/กล่องกระดาษลูกฟูก (Corrugated Fiberboard) เป็นองค์ประกอบของการบรรจุสินค้าสำเร็จรูปของฟิล์มบรรจุภัณฑ์ชนิดอ่อนแบบม้วนและแบบซองที่มีความสำคัญเป็นอันดับ 1 เนื่องจากมีอัตราส่วนความแข็งแรงต่อน้ำหนักสูงจึงเป็นส่วนช่วยในการรองรับน้ำหนักของม้วนฟิล์มเพื่อลดการกดทับของม้วนกับพื้นที่วางจนเกิดความเสียหายกับฟิล์ม และยังเป็นส่วนสำคัญที่ช่วยให้ม้วนฟิล์มไม่เกิดความเสียหายจากการขนย้ายและขนส่งบริเวณหน้าตัดของม้วนฟิล์มและซองฟิล์ม รวมทั้งมีราคาถูกและน้ำหนักเบาอีกด้วยโดยฝาข้างกระดาษลูกฟูกจะมีโครงสร้างแบบแซนวิช ซึ่งประกอบด้วยองค์ประกอบที่เป็นส่วนพื้นผิวที่สัมผัสกับม้วนฟิล์มที่เรียกว่า กระดาษผิวกล่อง (Liner) และส่วนที่ช่วยในการรองรับแรงที่เกิดจากการกดทับและช่วยในการลดความแข็งของโครงสร้างที่เรียกว่า แกนตัดเบาหรือกระดาษลอนลูกฟูก (fluting)



ภาพที่ 3 โครงสร้างของฝาข้างกระดาษลูกฟูก

ที่มา : Fadiji, T., Berry, T., Coetzee, C. J., & Opara, L. (2017). Investigating the mechanical properties of paperboard packaging material for handling fresh produce under different environmental conditions: Experimental analysis and finite element modelling. *Journal of Applied Packaging Research*, 9(2), 3, Page 21. [6]

โดยฝาข้างกระดาษลูกฟูกสามารถแบ่งตามชนิดของโครงสร้างได้ 3 แบบและแบ่งตามขนาดของลอนกระดาษได้อีก 6 แบบด้วยกัน โดยการเลือกใช้งานนั้นขึ้นกับน้ำหนักของม้วนฟิล์มสำเร็จรูปที่ต้องการบรรจุเป็นหลัก



ภาพที่ 4 ฝาข้างกระดาษลูกฟูกตามชนิดของโครงสร้าง

ที่มา : PACKAGING S., (2018), Corrugated Sheet Board [7] เข้าถึงเมื่อวันที่ 30-05-2018 เข้าถึง

ได้จาก: <http://www.scgpackaging.com/packaging-supplies/specialties/converted-products/TH>

2. ฝาข้างไม้ (Wood Board) ใช้สำหรับงานบรรจุสินค้าสำเร็จรูปของฟิล์มบรรจุภัณฑ์ชนิดอ่อนแบบม้วนที่มีน้ำหนักของม้วนมากกว่า 100 กิโลกรัมขึ้นไป ทั้งในส่วนของม้วนฟิล์มที่ขนส่งไปยังผู้ประกอบการในประเทศและต่างประเทศ เพื่อเป็นตัวช่วยในการประคองม้วนฟิล์มไม่ให้เสียหายจากการกดทับของน้ำหนักของม้วนฟิล์มเอง รวมทั้งช่วยในการกั้นการขยับและลื่นของม้วนงานระหว่างขนส่ง



ภาพที่ 5 ฝาข้างไม้อัด

ที่มา : Milngavie branch and Hamilton branch (2011), Sheet Materials [8] เข้าถึงเมื่อวันที่ 30-06-2018 เข้าถึงได้จาก: <http://www.kelvintimber.co.uk/building-supplies/sheet-materials/>

2.2.3 สายรัดพลาสติก (PP) ใช้ในการบรรจุภัณฑ์ที่มีขนาดใหญ่ที่จัดส่งภายในและภายนอกประเทศ โดยเป็นวัสดุที่ทำจากพลาสติกโพลีโพรพิลีน (PP) มีความแข็ง ความเปราะ และแตกยากกว่าพลาสติก HDPE และมีความยืดหยุ่นน้อยกว่า LDPE มีผิวแข็งทนทานต่อการขีดข่วน คงตัวไม่เสียรูปร่าง มีน้ำหนักเบา มีจุดหลอมเหลวสูง เป็นฉนวนไฟฟ้าได้ดี ทนทานต่อสารเคมีที่เป็น กรดต่าง แอลกอฮอล์ ตัวทำละลายอินทรีย์ โดยสายรัดพลาสติกมีส่วนช่วยในการคงรูปของม้วนฟิล์มบนพาเลท ลดการขยับของม้วนงานในระหว่างจัดส่งอันจะส่งผลให้เกิดความเสียหายของม้วนงานได้



ภาพที่ 6 สายรัดพลาสติก (PP)

ที่มา : PK Force Packaging (2017), สายรัดพลาสติก PP [9] เข้าถึงเมื่อ 30-06-2018 เข้าได้จาก : <http://www.pkforce.com/2017/07/24/>

2.2.4 แท่นวางสินค้า (พาเลท-Pallet) ถูกสร้างขึ้นเพื่อเป็นตัวช่วยในการลดความเสียหายของสินค้าจากแรงสั่นสะเทือน แรงกระแทกจากการจัดเก็บ การลำเลียง และการจัดส่งขนส่ง โดยช่วยลดในเรื่องของต้นทุนค่าใช้จ่ายและเรื่องเวลาในการนำสินค้าสำเร็จรูปที่เกิดความเสียหายมาทำการบรรจุใหม่ (Repacking) โดยแท่นวางสินค้าหรือพาเลทจะมีขนาดแตกต่างกันไป ตามความสอดคล้องกับอุปกรณ์ที่ใช้ร่วมกันในการขนส่ง ซึ่งแต่ละขนาดของพาเลทจะถูกกำหนดโดย ISO (International Standard Organization) ซึ่งมีอยู่ 3 ขนาด คือ

1. ขนาด 80x120x15 cm เรียกว่า ยูโรปาพาเลท (EURO pallet) หรือ อี-พาเลท (E-pallet) ซึ่งเป็นขนาดที่นิยมใช้ในทวีปยุโรป
2. ขนาด 110x110x15 cm หรือ เจแปนพาเลท (Japan pallet) ซึ่งประเทศญี่ปุ่นเป็นผู้กำหนดขนาดขึ้นมาใช้งานเป็นประเทศแรก
3. ขนาด 100x120x115 cm หรือ ไทยพาเลท (Thai pallet) เป็นขนาดมาตรฐานที่นิยมใช้ในประเทศไทยและทั่วโลก โดยมีต้นกำเนิดมาจากประเทศสหรัฐอเมริกา และแคนาดา

โดยแท่นวางสินค้าหรือพาเลทสามารถแบ่งการใช้งานได้เป็น 2 รูปแบบ และตามประเภทวัสดุเป็น 2 ประเภท ดังนี้

1. แบ่งตามรูปแบบการใช้งาน

1.1 แบบใช้ครั้งเดียว (Single Use)

ผู้ที่ใช้งานพาเลทรูปแบบนี้ในส่วนใหญ่จะเป็นผู้ผลิต ที่ใช้เพื่อจัดส่งสินค้าให้กับลูกค้าเพียงฝ่ายเดียวเท่านั้น ไม่มีการรับหรือส่งสินค้ากลับคืนมา ดังนั้นวัสดุที่นำมาใช้จึงมักเป็นวัสดุที่มีราคาถูกและสามารถทำลายทิ้งได้ง่าย เช่น ไม้ กระดาษ หรือพลาสติกแปรรูปใหม่ได้ เป็นต้น

1.2 แบบใช้หมุนเวียน (Recycling Use)

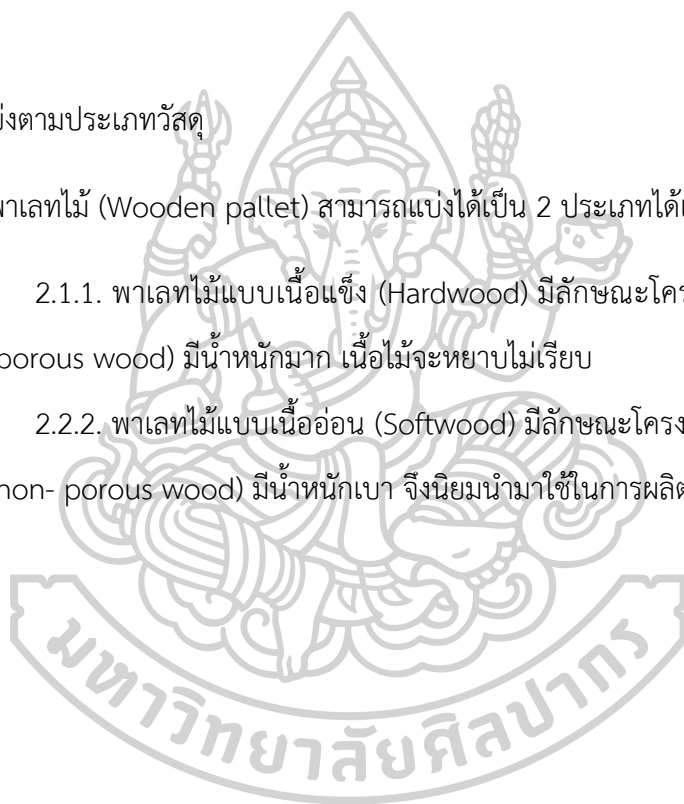
พาเลทแบบหมุนเวียนจะมีหน้าตาหรือลักษณะที่เหมือนกับพาเลทแบบใช้ครั้งเดียว แต่จะแตกต่างที่วัสดุที่นำมาใช้ในการประกอบ ซึ่งจะต้องมีความแข็งแรง ทนทาน ซึ่งมักจะทำจากวัสดุประเภท ไม้เนื้อแข็ง พลาสติก และโลหะ โดยเงื่อนไขในการเลือกใช้งานของแต่ละวัสดุจะขึ้นกับรายละเอียดของการใช้งานเป็นหลัก เช่นในการใช้งานที่มีอุณหภูมิต่ำมักจะใช้พาเลทแบบพลาสติก แต่ถ้าใช้งานในที่มีอุณหภูมิสูงมักจะใช้พาเลทแบบโลหะ เป็นต้น

2. แบ่งตามประเภทวัสดุ

2.1 พาเลทไม้ (Wooden pallet) สามารถแบ่งได้เป็น 2 ประเภทได้แก่

2.1.1. พาเลทไม้แบบเนื้อแข็ง (Hardwood) มีลักษณะโครงสร้างที่มีรูพรุนที่ผิวไม้ (porous wood) มีน้ำหนักมาก เนื้อไม้จะหยาบไม่เรียบ

2.1.2. พาเลทไม้แบบเนื้ออ่อน (Softwood) มีลักษณะโครงสร้างที่ไม่มีรูพรุนที่ผิวไม้ (non-porous wood) มีน้ำหนักเบา จึงนิยมนำมาใช้ในการผลิตเป็นวัสดุทำพาเลท





ภาพที่ 7 พาเลทประเภทไม้

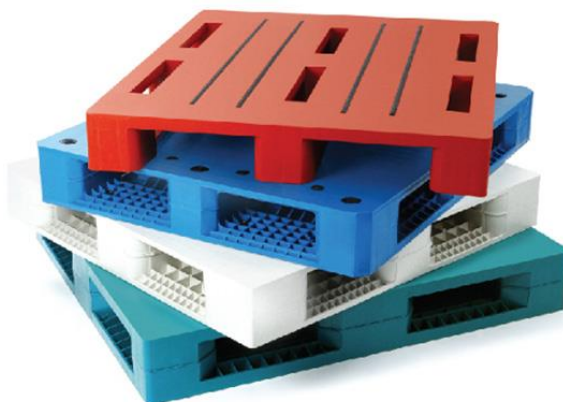
ที่มา : Kittikom (2018), Basic Type Wood Pallet [10] เข้าถึงเมื่อ 03-07-3018 เข้าถึง
ได้จาก : <https://www.ddproperty.com/ข่าวอสังหาริมทรัพย์-บทความ/2017/7/157190>

โดยพาเลทไม้ในกรณีที่มีการบรรจุสินค้าสำเร็จรูปเพื่อส่งขายในต่างประเทศจำเป็นต้องมีการ
อบน้ำยาเพื่อป้องกันแมลงทำลายเนื้อไม้ มอด และปลวกด้วยระบบสุญญากาศก่อนทำการบรรจุและ
จัดส่งสินค้า เพื่อเป็นการสร้างความมั่นใจให้กับลูกค้าในการใช้งานสินค้าอันเนื่องจากระยะเวลาที่ใช้ใน
การจัดส่งขนส่งค่อนข้างนาน

2.2. พาเลทพลาสติก (Plastic Pallet) เป็นพาเลทที่ได้รับความนิยมในการใช้งาน เนื่องจาก
ราคาไม่แพง สามารถใช้งานแบบหมุนเวียนได้ มีความทนทาน รวมถึงในเรื่องของความสะอาดในการ
ดูแลรักษาความสะอาด โดยสามารถแบ่งได้เป็น 2 ประเภทได้แก่

2.2.1. พลาสติก HDPE (High Density Polyethylene) ที่มีความแข็งแรง สามารถ
ใช้งานบนชั้นวางสินค้า และรับสินค้าที่มีน้ำหนักมากถึง 1,500-2,000 กิโลกรัมได้

2.2.2. พลาสติก PP (Polypropylene) มักใช้บรรจุสินค้าส่งออกนอกประเทศหรือ
แบบใช้งานครั้งเดียว มีโครงสร้างที่โปร่ง น้ำหนักเบา สามารถรับน้ำหนักสินค้าได้ที่
ประมาณ 1,000-1,500 กิโลกรัม



ภาพที่ 8 พาเลทประเภทพลาสติก

ที่มา : Freight Max Advertising, (2010), T.C.K. ผงาดสู่ผู้นำพาเลทพลาสติก[11] เข้าถึงเมื่อวันที่ 03-07-2018 เข้าถึงได้จาก : <http://www.freightmaxad.com/magazine/?p=278>

โดยพาเลทพลาสติกมีข้อดีหลักๆที่ทำให้ผู้ผลิตนิยมใช้ดังนี้

1. ถูกสุขอนามัยสามารถทำความสะอาดได้ง่าย ถูกต้องตามหลัก GMP และ HACCP
2. ไม่มีปัญหาเรื่องของปลวก มอด และแมลงที่จะสร้างความเสียหายกับพาเลท
3. ไม่มีสนิม และเสี้ยน ตะปูที่จะสร้างความเสียหายต่อสินค้าสำเร็จรูป
4. ทนทานต่อสารเคมี และแสงอุลตราไวโอเล็ต
5. ทนต่ออุณหภูมิสูงและต่ำ (ตั้งแต่ -30 องศาเซลเซียส ถึง 110 องศาเซลเซียส)
6. อ้างอิงได้ตามมาตรฐาน DIN ของยุโรปและ JIS ของญี่ปุ่น
7. มีความแข็งแรงทนทานและมีการใช้งานที่ยาวนาน [12]

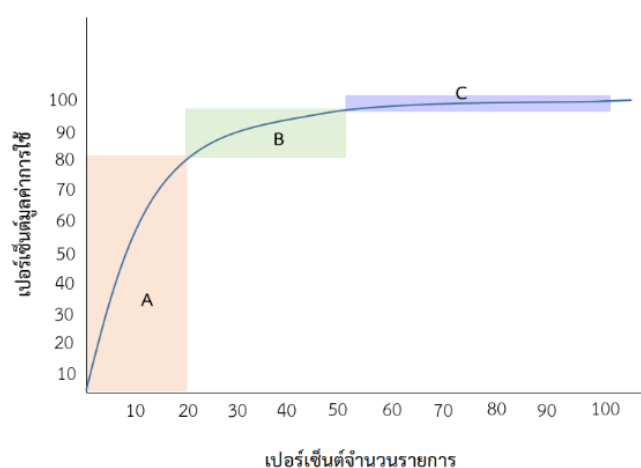
2.3 การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธี ABC

การวิเคราะห์ข้อมูลและจัดเรียงความสำคัญของวัสดุคงคลังด้วยวิธี ABC มีที่มาจากนักเศรษฐศาสตร์ชาวอิตาลี ในปี ค.ศ. 1906 Vilfredo Pareto โดยเป็นวิธีการจัดการและควบคุมสินค้าคงคลังให้อยู่ในระดับที่เหมาะสม โดยใช้การแบ่งประเภทของความสำคัญของวัสดุคงคลังตามมูลค่าการใช้วัสดุคงคลังในรอบปี โดยจะจัดแบ่งวัสดุคงคลังออกเป็น 3 ประเภท คือ ประเภท A , B และ C ซึ่งแต่ละประเภทจะถูกกำหนดจำนวนเปอร์เซ็นต์ตามหลักเกณฑ์ของ Magee Bood-Man ได้ดังนี้

ประเภท A เป็นวัสดุคงคลังที่มีมูลค่าหมุนเวียนในรอบปีมากที่สุด คิดเป็นมูลค่าประมาณ 60-80 เปอร์เซ็นต์ของมูลค่าวัสดุคงคลังทั้งหมด และมีจำนวนวัสดุคงคลังประมาณ 15-20 เปอร์เซ็นต์ของรายการวัสดุคงคลังทั้งหมด

ประเภท B เป็นวัสดุคงคลังที่มีมูลค่าหมุนเวียนในรอบปีปานกลาง คิดเป็นมูลค่าประมาณ 15-25 เปอร์เซ็นต์ของมูลค่าวัสดุคงคลังทั้งหมด และมีจำนวนวัสดุคงคลังประมาณ 20-30 เปอร์เซ็นต์ของรายการวัสดุคงคลังทั้งหมด

ประเภท C เป็นวัสดุคงคลังที่มีมูลค่าหมุนเวียนในรอบปีต่ำที่สุด คิดเป็นมูลค่าประมาณ 5-10 เปอร์เซ็นต์ของมูลค่าวัสดุคงคลังทั้งหมด และมีจำนวนวัสดุคงคลังประมาณ 50-60 เปอร์เซ็นต์ของรายการวัสดุคงคลังทั้งหมด



ภาพที่ 9 จำนวนเปอร์เซ็นต์จำนวนรายการวัสดุคงคลังและมูลค่าการใช้งาน

สำหรับขั้นตอนการแบ่งประเภทวัสดุคงคลังตามระบบการวิเคราะห์ข้อมูลแบบ ABC สามารถสรุปได้ดังนี้

1. คำนวณหาปริมาณการใช้งานวัสดุคงคลังแต่ละประเภทในรอบ 1 ปี และราคาต่อหน่วยของวัสดุคงคลังแต่ละประเภท
2. คำนวณหามูลค่าของวัสดุคงคลังที่หมุนเวียนในรอบปีของวัสดุคงคลังแต่ละประเภท โดยการคูณปริมาณการใช้งานวัสดุคงคลังแต่ละประเภทในรอบปีด้วยราคาของวัสดุคงคลังประเภทนั้น (สำหรับราคาที่น่ามาใช้ อาจจะเป็นราคามาตรฐาน ราคาเฉลี่ย หรือราคาซื้อขายล่าสุด เพราะไม่ส่งผลให้ผลการวิเคราะห์ผิดทิศทางไปจากเดิมได้)
3. เรียงลำดับรายการวัสดุคงคลังแต่ละประเภทตามมูลค่าวัสดุคงคลังจากมากไปหาน้อยตามลำดับ
4. คำนวณหาเปอร์เซ็นต์สะสมของปริมาณวัสดุคงคลังและเปอร์เซ็นต์สะสมของมูลค่าวัสดุคงคลังแต่ละประเภทที่เรียงลำดับไว้จากขั้นตอนที่ 3
5. นำเอาเปอร์เซ็นต์ที่คำนวณได้จากขั้นตอนที่ 4 มาสร้างกราฟโดยให้เปอร์เซ็นต์สะสมของปริมาณวัสดุคงคลังเป็นแนวแกนนอน (แนวแกน X) และให้เปอร์เซ็นต์สะสมของมูลค่าวัสดุคงคลังเป็นแกนตั้ง (แนวแกน Y) แล้วทำการแบ่งประเภทวัสดุคงคลังแต่ละประเภทให้อยู่ในกลุ่มประเภท A, B และ C ตามความเหมาะสม

โดยการแบ่งประเภทของความสำเร็จของวัสดุคงคลังไม่จำเป็นต้องแบ่งตามหลักเกณฑ์การคำนวณจากมูลค่าของวัสดุคงคลังเพียงอย่างเดียวเสมอไป ผู้ใช้งานหรือบริษัทแต่ละแห่งสามารถประยุกต์ใช้เกณฑ์หรือวิธีอื่น ๆ มาพิจารณาร่วมกันในการแบ่งประเภทความสำเร็จของวัสดุคงคลัง เพราะวัสดุคงคลังบางประเภทถึงจะมีมูลค่าการใช้น้อยแต่ก็อาจมีผลกระทบต่อการผลิต การส่งมอบสินค้าแก่ลูกค้า หรือก่อให้เกิดความเสียหายมากถ้าหากขาดรายการวัสดุคงคลังดังกล่าวไป สำหรับหลักเกณฑ์ที่นิยมนำมาพิจารณาร่วมกับมูลค่าของวัสดุคงคลัง ได้แก่

1. วัสดุคงคลังที่ต้องใช้เวลานานในการจัดหาหรือผลิตได้ยาก
2. เป็นวัสดุหรือวัตถุดิบที่มีความสำคัญหรือจำเป็นต่อการผลิตมาก แต่หาได้ยากมาก
3. เป็นวัสดุที่สั่งซื้อจากต่างประเทศ และมีค่าจัดส่งสูง
4. ค่าใช้จ่ายในการขาดสต็อกสูง
5. อายุการใช้งานสั้น เป็นต้น[13]

2.4 ทฤษฎีคงคลัง

2.4.1. ระดับบริการ 1, 2

ในการควบคุมวัสดุคงคลัง ปัญหาที่พบคือบริษัทต้องพิจารณาหาจุดที่เหมาะสมในการถือครองวัสดุคงคลัง เพื่อที่จะทำให้ต้นทุนในการดำเนินงานควบคุมวัสดุคงคลังโดยรวมอยู่ในระดับต่ำที่สุด โดยที่ในขณะเดียวกันก็ต้องมีจำนวนของวัสดุคงคลังที่เพียงพอต่อความต้องการใช้งานอยู่ตลอดเวลา ซึ่งในแต่ละช่วงเวลาการผลิตนั้นมักมีความไม่แน่นอนเกิดขึ้น ทั้งในเรื่องของอัตราความต้องการที่ไม่แน่นอน หรือช่วงเวลานำในการส่งมอบที่ไม่แน่นอน ส่งผลให้การดำเนินการควบคุมวัสดุคงคลังมีความยุ่งยากมากขึ้น ด้วยเหตุนี้ในการควบคุมวัสดุคงคลังจึงมีการตัดสินใจขึ้นพื้นฐานที่ต้องดำเนินการอยู่ 2 ประการคือ

1. การตัดสินใจว่าจะสั่งวัสดุแต่ละรายการในจำนวนที่เท่าไรในแต่ละครั้งที่ออกเอกสารใบสั่งซื้อ ไม่ว่าจะเป็นการสั่งซื้อจากผู้ส่งมอบภายนอกหรือการสั่งผลิตภายในองค์กรเองก็ตามแต่
2. การตัดสินใจว่าจะทำการสั่งซื้อวัสดุคงคลังในจำนวนดังกล่าวเมื่อไหร่

ในการตัดสินใจเกี่ยวกับปัญหาในประการแรก ฝ่ายจัดการต้องพิจารณาเรื่องของค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อให้อยู่ในระดับที่ต่ำที่สุด เนื่องจากหากทำการสั่งซื้อวัสดุเป็นปริมาณมากในแต่ละครั้งของการสั่งซื้อ ถึงจะมีค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อต่ำแต่จะพบปัญหาเรื่องของค่าใช้จ่ายในการถือครองวัสดุคงคลัง เพราะฉะนั้นในการหาปริมาณการสั่งซื้อที่จะทำให้ค่าใช้จ่ายรวมต่ำที่สุดจึงจะทำการศึกษาผ่านตัวแบบทางคณิตศาสตร์ที่เรียกว่า ขนาดรุ่นการสั่งที่ประหยัด (Economic Order Quantity-EOQ)

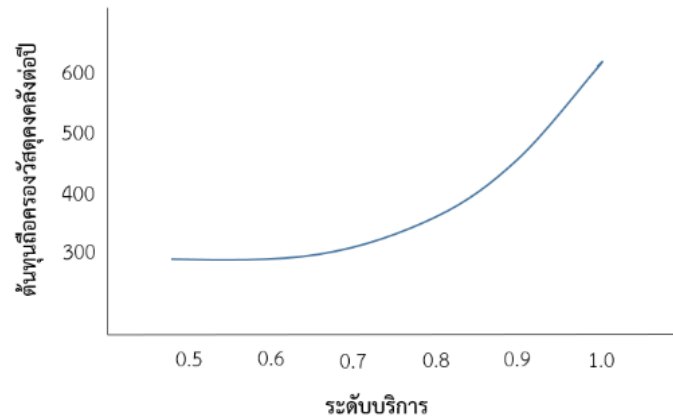
และประการที่สองในการตัดสินใจว่าจะทำการสั่งซื้อวัสดุเมื่อไหร่ มีปัจจัยที่จ้องทำการพิจารณาหลายประการ ไม่ว่าจะเป็นระดับสต็อกสูงสุด (Maximum Stock) ระดับสต็อกต่ำสุด (Minimum Stock) ระดับจุดสั่งใหม่ (Reorder point) และระดับสต็อกความปลอดภัย (Safety stock) ทั้งนี้ในการตัดสินใจของประการที่สองต้องเกี่ยวข้องกับการตัดสินใจในประการแรกด้วย [14]

ดังนั้นผู้บริหารจะต้องพิจารณาให้ได้ว่าระดับที่เหมาะสมของสต็อกปลอดภัยควรเป็นเท่าไร โดยจะต้องคิดเปรียบเทียบน้ำหนักระหว่างค่าใช้จ่ายในการถือครองสต็อกปลอดภัยที่เพิ่มขึ้นหรือระดับบริการ (Service Level-SL) ที่สูงขึ้นหรือความเสียหายอันเนื่องมาจากความเสี่ยงในการขาดสต็อกที่ลดลง โดยในกรณีที่เราสามารถประมาณการต้นทุนความเสียหายที่เกิดจากการขาดสต็อกและต้นทุนที่เกิดจากการมีสต็อกปลอดภัยเพื่อไว้ ก็จะสามารถหาระดับบริการที่เหมาะสมที่จะทำให้ต้นทุนต่ำสุดหรือกำไรสูงสุด เพื่อใช้เป็นแนวทางในการกำหนดระดับสต็อกปลอดภัยต่อไปได้

2.4.1.1. ระดับบริการ 1

ในกรณีความต้องการที่ขาดสต็อกสามารถรอคอยได้ สามารถบอกได้ว่าเป็นความต้องการที่เกิดขึ้นในขณะที่เกิดการขาดสต็อกและสามารถจัดส่งย้อนหลังให้กับลูกค้าได้ หรือไม่มีการสูญเสียการขายไปนั่นเอง ซึ่งเมื่อบริษัททำการสั่งซื้อและเพิ่มระดับของสต็อกปลอดภัย เพื่อรองรับการสั่งซื้อจากลูกค้า จะส่งผลให้ใบสั่งและต้นทุนที่ต้องผลิตส่งย้อนหลังลดลง แต่อย่างไรก็ตามต้นทุนจากการถือครองวัสดุก็จะมากขึ้นตาม ทั้งนี้บริษัทจะต้องเลือกระดับที่ต้นทุนจากการมีสต็อกปลอดภัยเพิ่มขึ้นหนึ่งหน่วยสมดุลกับต้นทุนในการขาดสต็อกลดลงหนึ่งหน่วย เราเรียกรณิดังกล่าวว่าการวิเคราะห์ส่วนเพิ่ม (Marginal Analysis) ซึ่งนำสู่การหาระดับบริการตามรอบที่เหมาะสม

สำหรับต้นทุนจากการถือครองสต็อกปลอดภัยเพิ่มขึ้นหนึ่งหน่วย (H) บาทต่อหน่วยต่อปี ต้นทุนดังกล่าวจะเป็นอัตราที่คงที่ในแต่ละหน่วยของสต็อกปลอดภัยที่เพิ่มขึ้น เนื่องจากเป็นไปตามสมมติฐานตั้งแต่ต้นว่าในการถือครองวัสดุคงคลังจะแปรผันเป็นเส้นตรงตามจำนวนวัสดุคงคลังที่ถือครองเฉลี่ยต่อปีทุกหน่วยของสต็อกปลอดภัยที่เพิ่มขึ้นหมายถึงระดับสต็อกปลอดภัยและจุดสั่งซื้อใหม่ที่เพิ่มขึ้น พร้อมกันนี้ระดับความน่าจะเป็นของการขาดสต็อกและต้นทุนการขาดสต็อกก็จะลดลงด้วย นั่นคือทำให้ระดับบริการสูงขึ้นนั่นเอง



ภาพที่ 10 ความสัมพันธ์ระหว่างระดับบริการกับต้นทุนในการถือครองวัสดุคงคลังต่อปี

ซึ่งการขาดสต็อกจะเกิดขึ้นก็ต่อเมื่อความต้องการในช่วงเวลานำมีมากกว่าระดับจุดสั่งซื้อใหม่ที่กำหนดไว้ ดังนั้นภายใต้สภาพแวดล้อมที่ไม่แน่นอน ความน่าจะเป็นของการขาดสต็อกในรอบการสั่งซื้อจึงสามารถหาได้จากการกระจายความน่าจะเป็นสะสมของความต้องการในช่วงเวลานำ

แต่ทุกครั้งที่เกิดการขาดสต็อกขึ้น เราต้องเสียค่าใช้จ่ายต่อหน่วยที่ขาดสต็อกเท่ากับ C_s ดังนั้นถ้าเรากำหนดให้

$$P_{dLT} = \text{ความน่าจะเป็นของการขาดสต็อกในรอบการสั่งแต่ละรอบ} = 1 - SL$$

$$\text{โดยที่ ต้นทุนการขาดสต็อกโดยเฉลี่ยต่อหน่วยต่อรอบ} = P_{dLT} C_s \quad (1)$$

เนื่องจากใน 1 ปี มีจำนวนการสั่งเท่ากับ $\frac{D}{Q}$ รอบ (ปริมาณความต้องการต่อปริมาณการสั่งซื้อ)

$$\text{ค่าใช้จ่ายในการขาดสต็อกโดยเฉลี่ยต่อหน่วยต่อปี} = P_{dLT} C_s \frac{D}{Q} \quad (2)$$

จากสมการข้างต้น หมายความว่า ต้นทุนในการขาดสต็อกต่อหน่วยต่อปีสำหรับระดับจุดสั่งซื้อใด ๆ จะลดลงเมื่อระดับจุดสั่งซื้อใหม่เพิ่มขึ้นเนื่องจากความน่าจะเป็นของการขาดสต็อก (P_{dLT}) ลดลง ดังนั้นจึงควรเพิ่มระดับสต็อกปลอดภัยจนกระทั่งต้นทุนการถือครองจากการเพิ่มสต็อกปลอดภัยหน่วยสุดท้ายเท่ากับต้นทุนจากการขาดสต็อกต่อหน่วย

ดังนั้นระดับสต่อกปลอดภัยที่เหมาะสม คือ $H = P_{dLT} C_s \frac{D}{Q}$ (3)

จากสมการดังกล่าวสามารถนำมาหาระดับความเสี่ยง (ความน่าจะเป็นที่ระดับความต้องการมากกว่าระดับจุดสั่งใหม่) ที่เหมาะสมในแต่ละรอบได้ดังนี้

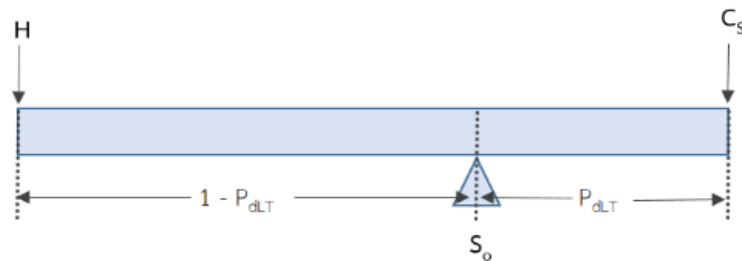
$$P_{dLT} = \left(\frac{H}{C_s}\right)\left(\frac{D}{Q}\right) \quad (4)$$

ดังนั้นระดับบริการที่เหมาะสม (SL) = $1 - P_{dLT}$

$$SL = 1 - \left(\frac{H}{C_s}\right)\left(\frac{D}{Q}\right) \quad (5)$$

2.4.1.2. ระดับบริการ 2

สำหรับกรณีที่ความต้องการที่เกิดขึ้นไม่สามารถตอบสนองได้และลูกค้าไม่สามารถรอได้ ส่งผลให้บริษัทต้องเกิดการสูญเสียการขาย



ภาพที่ 11 ระดับสต่อกปลอดภัยที่เหมาะสม

ที่มา : พิภพ ลลิตาภรณ์(2009), การกำหนดระดับบริการที่เหมาะสม. การบริหารพัสดุคงคลัง [15]

จากภาพที่ 11 แสดงให้เห็นว่าระดับจุดสั่งซื้อใหม่ที่เหมาะสม (S_o) จะต้องอยู่ในตำแหน่งที่ทำให้ค่าใช้จ่ายในการถือครองวัสดุคงคลังเท่ากับต้นทุนการขาดสต็อก ซึ่งหากความต้องการที่เกิดขึ้นจริงมีมากกว่าระดับจุดสั่งซื้อใหม่ที่เหมาะสม ก็จะทำให้เกิดการขาดสต็อก ในทางตรงกันข้ามถ้าความต้องการที่เกิดขึ้นจริงน้อยกว่าระดับจุดสั่งซื้อใหม่ที่เหมาะสม ก็จะส่งผลให้เกิดสต็อกส่วนเกิน ซึ่งเราจะใช้หลักการที่กล่าวมาข้างต้นในการหาระดับบริการที่เหมาะสมดังนี้

$$H(1 - P_{dLT}) = (P_{dLT})(C_s)\left(\frac{D}{Q}\right) \quad (6)$$

$$H - H(P_{dLT}) = (P_{dLT})(C_s)\left(\frac{D}{Q}\right)$$

$$HQ - HQ(P_{dLT}) = (P_{dLT})(C_s)(D)$$

$$HQ = (P_{dLT})(C_s)(D) + HQ(P_{dLT}) \quad (7)$$

$$HQ = (P_{dLT})(C_s D + HQ)$$

$$\text{ดังนั้นระดับความเสี่ยงการขาดสต็อกเท่ากับ } P_{dLT} = \frac{HQ}{HQ + C_s D} \quad (8)$$

$$\text{และระดับบริการสามารถคำนวณได้ดังนี้ } SL = 1 - \frac{HQ}{HQ + C_s D} \quad (9)$$

2.4.2. ต้นทุนคงคลังเฉลี่ย

เป้าหมายในการบริหารงานวัสดุคงคลังนอกจากเป็นการพยายามกำหนดระดับของวัสดุคงคลังที่ระดับการบริการในการตอบสนองความต้องการของลูกค้าสูงสุดแล้ว ยังมีในเรื่องของต้นทุนวัสดุคงคลังรวมที่ต้องอยู่ในระดับต่ำที่สุดด้วย ซึ่งต้นทุนวัสดุคงคลังรวมประกอบไปด้วย 2 ส่วนที่สำคัญ คือ ต้นทุนราคาวัสดุคงคลังและต้นทุนในการควบคุมวัสดุคงคลัง โดยภายใต้ราคาวัสดุคงคลังคงที่ ทำให้ต้นทุนในการควบคุมวัสดุคงคลังเป็นส่วนสำคัญที่ต้องควบคุมต้นทุนให้อยู่ในระดับต่ำที่สุดได้ ซึ่งประกอบด้วยต้นทุนทั้งหมด 4 รายการ ได้แก่

1. ต้นทุนรายการสินค้า (Item Cost or Material Cost) หรือราคาเฉลี่ยที่จ่ายต่อหน่วยวัสดุที่สั่งซื้อ เป็นค่าใช้จ่ายที่ใช้ในการพิจารณาสั่งซื้อวัสดุในรายการใดและปริมาณเท่าไร โดยจะใช้อักษรย่อด้วยตัว C จะมีหน่วยเป็นบาทต่อหน่วย ในหลายสถานการณ์ค่าวัสดุสามารถสะท้อนผลจากขนาดของความประหยัด (Economic of scale)

2. ต้นทุนสินค้าขาด (Shortage Cost) หรือต้นทุนที่เกิดจากสินค้าขาดแคลน คือต้นทุนของการขาดแคลนวัสดุในคลังสินค้า ซึ่งเกิดขึ้นเมื่อลูกค้ามีความต้องการแต่สินค้าคงคลังไม่เพียงพอ ส่งผลให้สูญเสียโอกาสในการขายและยอดขายในระยะยาว ซึ่งมีการศึกษาพบว่าลูกค้าประมาณ 8% ที่ไม่สามารถซื้อสินค้าที่ต้องการได้จะทำให้สูญเสียยอดขายประมาณ 3% ต้นทุนนี้ยังรวมต้นทุนที่ไม่สามารถประเมินค่าได้ เช่น ความเชื่อมั่น และความพึงพอใจ เป็นต้น [16]

3. ต้นทุนสั่งซื้อ (Ordering Cost) คือ ต้นทุนที่ใช้ในการสั่งซื้อวัสดุมาเติมเต็มในคลังสินค้า ซึ่งต้นทุนนี้เปลี่ยนไปตามจำนวนการสั่งซื้อ ซึ่งต้นทุนสั่งซื้อสามารถแบ่งได้เป็น 2 ประเภทแล้วแต่กรณี ได้แก่ ต้นทุนในการสั่งซื้อ (Purchasing Cost) และ ต้นทุนในการสั่งผลิตหรือเตรียมการผลิต (Setup Cost) ซึ่งต้นทุนประเภทนี้จะเกิดขึ้นทุกครั้งที่มีการสั่งซื้อหรือสั่งผลิตใหม่ โดยจะไม่แปรผันตามปริมาณของวัสดุที่สั่งแต่จะแปรผันตามจำนวนครั้งที่สั่ง ด้วยเหตุนี้การสั่งซื้อแต่ละครั้งในปริมาณที่มากจะส่งผลให้ต้นทุนในการสั่งวัสดุต่อหน่วยลดลง

3.1 การประมาณต้นทุนในการสั่งซื้อ

สำหรับค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อวัสดุจากผู้ส่งมอบในแต่ละครั้ง ประกอบด้วย ค่าจัดเตรียมใบสั่งซื้อ ค่าติดต่อสื่อสารกับผู้ส่งมอบ ค่าขนส่ง ค่าตรวจนับและตรวจสอบ(แปรผันตามจำนวนการสั่งซื้อ) รวมทั้งเงินเดือนของพนักงานจัดซื้อและค่าใช้จ่ายในการดำเนินการของฝ่ายจัดซื้อ(ซึ่งจะถือว่าเป็นค่าใช้จ่ายคงที่ในระยะสั้นไม่ว่าเราจะมีคำสั่งซื้อหรือไม่ก็ตาม)

ต้นทุนในการสั่งซื้อแต่ละครั้งโดยเฉลี่ย

$$= (\text{ต้นทุนคงที่/จำนวนครั้งในการสั่งต่อปี}) + \text{ต้นทุนแปรผันต่อครั้ง}$$

ต้นทุนในการสั่งซื้อต่อปี

$$= \text{ต้นทุนในการสั่งซื้อโดยเฉลี่ยต่อครั้ง} \times \text{จำนวนครั้งในการสั่งซื้อต่อปี}$$

$$= (S) \times \left(\frac{D}{Q}\right)$$

3.2 ต้นทุนในการสั่งผลิต

จะเป็นค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการเตรียมการผลิตให้กับสายการผลิตใหม่ เช่น งานวางสายการผลิต งานติดตั้งเครื่องจักร งานด้านเอกสารใบสั่งผลิต และการอนุมัติการผลิต ต้นทุนในการ

สั่งซื้อวัตถุดิบสำหรับงานใหม่และค่าใช้จ่ายในการทดลองผลิต เป็นต้น โดยค่าใช้จ่ายในการผลิตจะประกอบด้วยค่าแรงงาน(Labor cost) และค่าเครื่องจักร(Machine cost)

$$\text{ค่าแรงงาน} = \text{เวลาเตรียมงานจริงโดยเฉลี่ย} \times \text{อัตราค่าแรงต่อชั่วโมง}$$

$$\text{โดยที่เวลาเตรียมงานจริงโดยเฉลี่ย} = \text{เวลาเตรียมการผลิตมาตรฐาน/อัตราประสิทธิภาพ}$$

$$\text{ค่าเครื่องจักร} = \text{เวลาเตรียมการผลิตรวม} \times \text{อัตราค่าเสียโอกาสต่อชั่วโมง}$$

4. ต้นทุนในการถือครองวัสดุคงคลัง (Inventory Holding Cost) เป็นค่าใช้จ่ายที่เกิดจากการถือครองวัสดุคงคลังไว้หนึ่งหน่วยในช่วงเวลาหนึ่งที่กำหนดไว้ โดยทั่วไปจะคิดเป็น 1 ปี ซึ่งจะพิจารณาสมรวมกันจากค่าใช้จ่ายของทุน(Cost of Capital) ค่าใช้จ่ายทางกายภาพในการจัดเก็บวัสดุคงคลัง และค่าใช้จ่ายที่เป็นผลมาจากผลิตภัณฑ์ที่ล้าสมัยหรือเสื่อมสภาพ ต้นทุนในการถือครองวัสดุคงคลังสามารถใช้แทนได้ด้วยอักษร H และมีหน่วยเป็นบาทต่อหน่วยต่อปี และสามารถกำหนดในรูปของร้อยละของค่าใช้จ่ายต่อหน่วยของผลิตภัณฑ์ต่อปีก็ได้เช่นกัน โดยแสดงด้วยอักษร h และกำหนด C คือต้นทุนต่อหน่วย ดังนั้นต้นทุนในการถือครอง H จะสัมพันธ์กับ h ดังนี้

$$H = hC \quad (10)$$

ซึ่งต้นทุนในการถือครองโดยรวมจะเพิ่มขึ้นตามขนาดการสั่งซื้อและวัสดุคงคลังหมุนเวียน สำหรับต้นทุนในการถือครองวัสดุคงคลังโดยรวมจะเป็นผลรวมของค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาวัสดุคงคลัง(I) และค่าใช้จ่ายด้านคลังสินค้า

4.1 ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาวัสดุคงคลัง (I)

มักจะคิดเป็นอัตราร้อยละต่อหน่วยวัสดุคงคลังที่ถือครองต่อหน่วยเวลา เช่น ค่าใช้จ่ายของเงินทุน(ดอกเบี้ยเงินทุนที่กู้ยืมหรือค่าเสียโอกาสจากผลตอบแทนที่ควรได้รับ เป็นต้น) ค่าเสื่อมสภาพ ล้าสมัย ค่าของเสียหาย หรือสูญหาย ค่าประกัน ซึ่งค่าใช้จ่ายประเภทนี้ขึ้นกับปริมาณการถือครองวัสดุคงคลังและระยะเวลาในการถือครอง ซึ่งสามารถจัดให้อยู่ในรูปของบาทต่อหน่วยผลิตภัณฑ์ต่อหน่วยเวลาได้ดังนี้

$$I = (i)(C) \quad (11)$$

โดยที่ I = ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาวัสดุคงคลัง (บาท/หน่วย/ปี)

i = อัตราค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษา (ร้อยละต่อปี)

C = ค่าวัสดุต่อหน่วย

4.2 ค่าใช้จ่ายด้านคลังสินค้า (W)

มักจะขึ้นอยู่กับปริมาณของสินค้าที่รับเข้ามาสู่คลังสินค้า เช่นค่าใช้จ่ายพื้นที่ในการจัดเก็บ ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษา โดยสามารถคิดได้เป็น 2 แบบ คือกรณีของคลังสินค้าเป็นวัสดุคงคลังเพียงรายการเดียว และกรณีคลังสินค้าเก็บวัสดุคงคลังได้หลายรายการ

4.2.1 กรณีคลังสินค้าเก็บวัสดุคงคลังรายการเดียว ค่าเก็บรักษาจะอยู่บนพื้นฐานของ วัสดุคงคลังสูงสุดที่มีการจัดเก็บในคลัง ดังนี้

$$\text{ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาต่อปี} = (W)(Q) = wCQ \quad (12)$$

โดยที่ W = ค่าสินค้าเก็บรักษาต่อหน่วยวัสดุต่อหน่วยเวลา = wC

w = ค่าคลังสินค้าเก็บรักษาเป็นร้อยละต่อปี

4.2.2 กรณีคลังสินค้าเก็บวัสดุคงคลังหลายรายการ จะคิดบนพื้นฐานของการเฉลี่ย ค่าวัสดุ และในทางทฤษฎี เวลาส่วนที่เหลือของคลังสินค้าที่จัดเก็บก็จะถูกนำไปคิดค่าใช้จ่ายกับวัสดุ รายการอื่น ดังนี้

$$\text{ค่าใช้จ่ายคลังสินค้าต่อปี} = (W)\left(\frac{Q}{2}\right) = wC\frac{Q}{2} \quad (13)$$

4.2.3 กรณีคลังสินค้าเก็บวัสดุคงคลังรายการเดียว ค่าใช้จ่ายเงินจมจะอยู่บนพื้นฐาน ของวัสดุคงคลังเฉลี่ย แต่ค่าใช้จ่ายการเก็บรักษาจะอยู่บนพื้นฐานของวัสดุคงคลังสูงสุด ดังนั้น

ค่าใช้จ่ายการถือครองวัสดุคงคลังต่อปี = $(I)(\text{วัสดุคงคลังเฉลี่ย}) + (W)(\text{วัสดุคงคลังสูงสุด})$

$$\begin{aligned} &= (I)\left(\frac{Q}{2}\right) + (W)(Q) \\ &= \frac{(I)(Q) + (2)(W)(Q)}{2} \end{aligned}$$

$$\text{ค่าใช้จ่ายการถือครองวัสดุคงคลังต่อปี} = (I + 2W) \frac{Q}{2} \quad (14)$$

4.2.4 กรณีคลังสินค้าเก็บวัสดุคงคลังหลายรายการ ค่าใช้จ่ายเงินจมและค่าใช้จ่ายการเก็บรักษาจะอยู่บนพื้นฐานของวัสดุคงคลังเฉลี่ย ดังนั้น

$$\begin{aligned} \text{ค่าใช้จ่ายการถือครองวัสดุคงคลังต่อปี} &= (I + W) \quad (\text{วัสดุคงคลังเฉลี่ย}) \\ &= (I + W) \frac{Q}{2} \end{aligned} \quad (15)$$

จากสมการ (14) และ (15) จะเห็นว่าในกรณีการเก็บวัสดุคงคลังชนิดเดียวมีค่าใช้จ่ายในอัตราเดียวกับกรณีคลังสินค้าเก็บวัสดุคงคลังหลายชนิด(คิดวัสดุคงคลังแบบเฉลี่ย) ค่าใช้จ่ายในการถือครองวัสดุคงคลังต่อหน่วยต่อปี (H) เท่ากับ $I + W$ และ $I + 2W$

ดังนั้นต้นทุนในการควบคุมวัสดุคงคลังรวมต่อปี ในกรณีที่ไม่วางรวมค่าวัสดุ ซึ่งแสดงได้ตามภาพที่ 12 และสมการต้นทุนรวมจะได้ว่า [17]

$$TC = \frac{D}{Q} S + \frac{Q}{2} H \quad (16)$$

โดยที่ TC = ค่าใช้จ่ายรวมใน 1 ปี

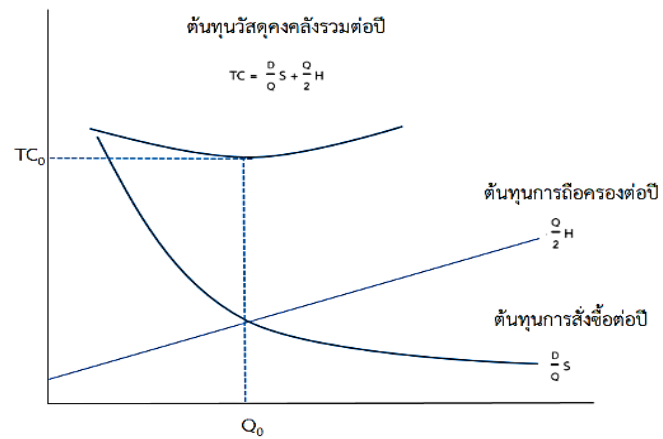
D = ความต้องการรวมใน 1 ปี

Q = ปริมาณการสั่งซื้อในแต่ละครั้ง

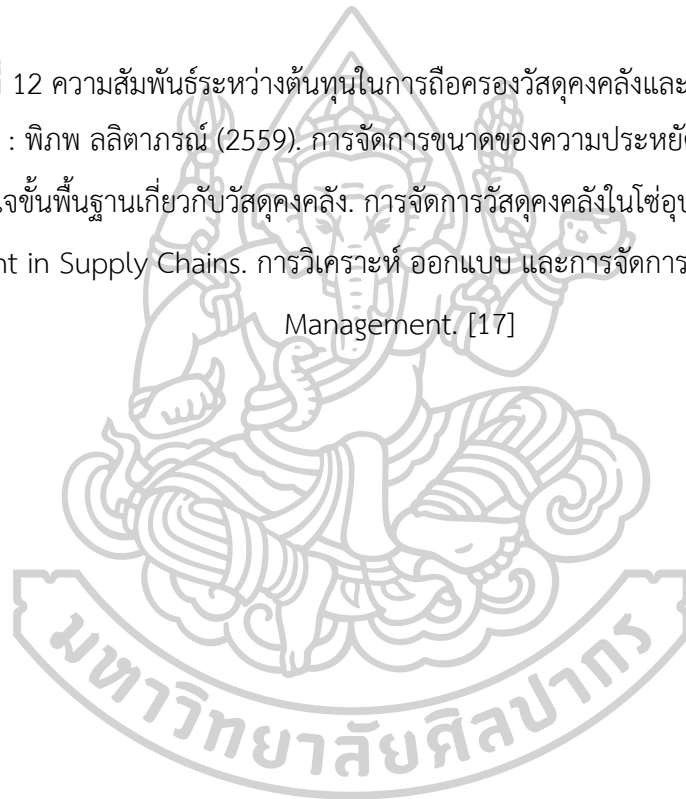
S = ต้นทุนในการสั่งซื้อแต่ละครั้ง

H = ต้นทุนการเก็บรักษาต่อหน่วยต่อปี หรืออาจระบุเป็นเปอร์เซ็นต์ของ

ราคาสินค้า $H = iC$ เมื่อ i เป็นเปอร์เซ็นต์ของการเก็บรักษา



ภาพที่ 12 ความสัมพันธ์ระหว่างต้นทุนในการถือครองวัสดุคงคลังและต้นทุนการสั่งซื้อ
 ดัดแปลงจาก : พิภพ ลลิตาภรณ์ (2559). การจัดการขนาดของความประหยัดในโซ่อุปทาน. การการ
 ตัดสินใจขั้นพื้นฐานเกี่ยวกับวัสดุคงคลัง. การจัดการวัสดุคงคลังในโซ่อุปทาน Inventory
 Management in Supply Chains. การวิเคราะห์ ออกแบบ และการจัดการ Analysis Design and
 Management. [17]

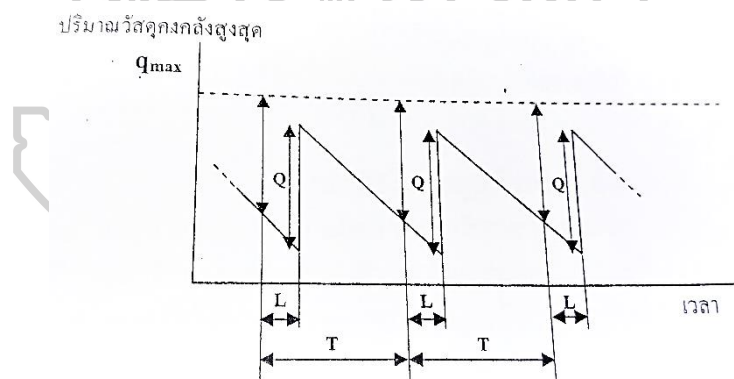


2.5 นโยบายทบทวนปริมาณสินค้าเป็นช่วงเวลา

ระบบรอบเวลาการสั่งซื้อ (Fixed Order Period System – FOD) หรือระบบทบทวนเป็นช่วงเวลา (Periodic Review System) หรือระบบสั่งใหม่ตามรอบเวลา (Periodic Reorder System) หรือ นโยบายทบทวนปริมาณสินค้าเป็นช่วงเวลา ภายใต้ระบบนี้ตำแหน่งวัสดุคงคลัง (Inventory position) ของวัสดุแต่ละรายการจะได้รับการทบทวนตามรอบเวลามากกว่าที่ถูกทบทวนแบบต่อเนื่อง ซึ่งการกำหนดตารางการส่งมอบจะทำได้ง่ายเนื่องจากได้มีการกำหนดเป็นงานประจำที่แน่นอนและจะมีการออกใบสั่งใหม่ภายหลังจากการสิ้นสุดการทบทวนวัสดุแต่ละครั้งเสมอ โดยระบบรอบเวลาการสั่งซื้อที่แบ่งออกเป็น 2 กรณี คือไม่มีการเก็บสินค้าวัสดุคงคลังสำรอง และการเก็บสินค้าคงคลังสำรอง ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้ [18]

1. กรณีไม่มีการเก็บวัสดุคงคลังสำรอง

จะทำการสั่งซื้อทุกช่วงระยะเวลา T ในปริมาณที่เท่ากับผลต่างของปริมาณวัสดุคงคลังที่กำหนดไว้ลบด้วยวัสดุคงคลังที่มีอยู่ ณ ปัจจุบัน ดังแสดงในภาพที่ 13



ภาพที่ 13 ตัวแบบนโยบายทบทวนปริมาณสินค้าเป็นช่วงเวลา กรณีไม่มีการเก็บวัสดุคงคลังสำรอง
ที่มา : อถินันทนา อุดมศักดิ์กุล (2009), ตัวแบบระยะเวลาการสั่งซื้อคงที่, การวางแผนและควบคุมการผลิต [18]

และสามารถหาขนาดของการสั่งซื้อได้ดังสมการ

$$q = q_{max} - I \quad (17)$$

$$q = d^-(T + L) - I$$

โดยที่ q = ขนาดของการสั่งซื้อ

q_{max} = ระดับวัสดุคงคลังสูงสุดที่กำหนดไว้

d^- = ความต้องการโดยเฉลี่ยต่อวัน

T = ช่วงระยะเวลาที่กำหนดให้มีการทบทวนเพื่อสั่งซื้อ

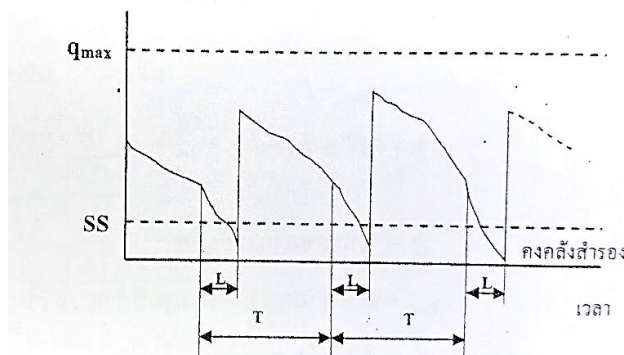
L = เวลามา (หน่วยเป็นวัน)

I = ระดับวัสดุคงคลัง ณ ปัจจุบัน

2. กรณีมีการเก็บวัสดุคงคลังสำรอง

ในกรณีที่ความต้องการของลูกค้าไม่แน่นอน แต่เราทราบว่ามีการแจกแจงแบบปกติของความ ต้องการ จึงต้องมีการเก็บวัสดุคงคลังสำรองเพิ่มขึ้น เพื่อตอบสนองต่อความต้องการนั้น ลักษณะของ กราฟระดับวัสดุคงคลังแสดงดังภาพที่ 14

ปริมาณวัสดุคงคลังสูงสุด



ภาพที่ 14 ตัวแบบนโยบายทบทวนปริมาณสินค้าเป็นช่วงเวลากรณีความต้องการไม่แน่นอน
ที่มา : อภินันทนา อุดมศักดิ์กุล (2552), ตัวแบบระยะเวลาการสั่งซื้อคงที่, การวางแผนและควบคุม

และสามารถหาขนาดของการสั่งซื้อได้ดังสมการ

$$q = (q_{max} + SS) - I \quad (18)$$

$$q = \{d^-(T + L) + z\sigma_{dLT}\} - I$$

โดยที่ q = ขนาดของการสั่งซื้อ

q_{max} = ระดับวัสดุคงคลังสูงสุดที่กำหนดไว้

d^- = ความต้องการโดยเฉลี่ยต่อวัน

T = ช่วงระยะเวลาที่กำหนดให้มีการทบทวนเพื่อสั่งซื้อ

L = เวลามา (หน่วยเป็นวัน)

I = ระดับวัสดุคงคลัง ณ ปัจจุบัน

z = ค่า z ในตารางการแจกแจงแบบปกติ ที่สอดคล้องกับระดับการให้บริการที่กำหนดไว้

σ_{dLT} = ความเบี่ยงเบนของความต้องการในช่วงเวลานำรวมกับเวลาทบทวน = $\sqrt{T+L} \sigma_d$

σ_d = ความเบี่ยงเบนของความต้องการในช่วงเวลา 1 วัน

ข้อดี-ข้อเสียของระบบรอบเวลาสั่งคงที่

1. เป็นระบบที่สะดวกในการทำงาน เนื่องจากเป็นการกระทำตามรอบของเวลา รวมทั้งรอบเวลาการเติมเต็มวัสดุคงคลังที่สามารถกำหนดมาตรฐานเวลาจัดส่งได้
2. สามารถสั่งซื้อวัสดุหลายรายการจากผู้ส่งมอบรายเดียวได้ ซึ่งส่งผลให้ต้นทุนในการสั่งซื้อและการขนส่งลดลง และยังส่งผลให้ได้รับส่วนลดราคาจากผู้ส่งมอบ
3. ตำแหน่งวัสดุคงคลัง (Inventory Position) จำเป็นต้องรู้เฉพาะเมื่อมีการทบทวน
4. ระบบรอบเวลาสั่งคงที่จะมีระดับสินค้าคงคลังเฉลี่ยที่สูง เนื่องจากต้องป้องกันการขาดสต็อก อันเนื่องมาจากความไม่แน่นอนในช่วงเวลานาน

2.6 นโยบายทบทวนปริมาณสินค้าแบบต่อเนื่อง

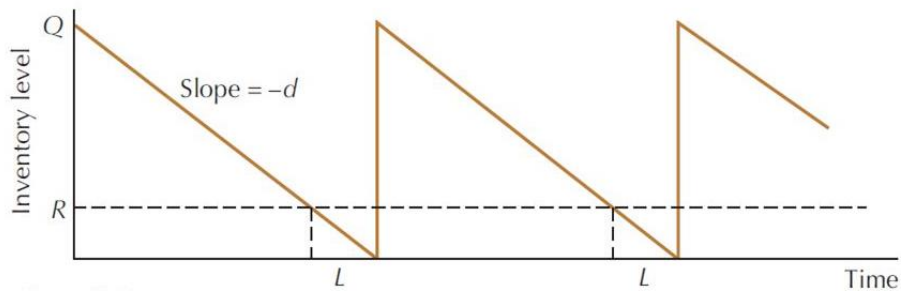
ระบบปริมาณการสั่งซื้อคงที่ (Fixed Order Quantity – FOQ) หรือระบบทบทวนอย่างต่อเนื่อง (Continuous review system) หรือระบบจุดสั่งซื้อคงที่ (Fixed Reorder Point) หรือนโยบายทบทวนปริมาณสินค้าแบบต่อเนื่อง มีลักษณะคือ จะทำการออกรับสั่งซื้อด้วยปริมาณที่เท่ากันทุกครั้ง และจะทำการออกรับสั่งซื้อเมื่อวัสดุคงคลังลดลงมาถึงระดับวิกฤติที่กำหนดไว้ในทุกรอบ ซึ่งอาจเรียกได้ว่าเป็นจุดสั่งซื้อใหม่ ซึ่งปริมาณการสั่งซื้อและจุดสั่งซื้อนี้ สามารถกำหนดในรูปของจำนวนหน่วยวัสดุคงคลัง หรือจำนวนวันวัสดุคงคลัง (Inventory Day) ก็ได้ โดยการดำเนินงานภายใต้ระบบนี้จะต้องมีการติดตามวัสดุคงคลังอย่างต่อเนื่องเพื่อให้ทราบถึงสถานะของวัสดุตลอดเวลาและทราบอย่างทันเวลาเมื่อวัสดุคงคลังลดต่ำลงจนถึงระดับวิกฤติ สำหรับจุดสั่งซื้อใหม่สามารถคำนวณได้จากการประมาณความต้องการในช่วงเวลานำของการสั่งซื้อทดแทนโดยจะสั่งซื้อทดแทนด้วยขนาดการสั่งซื้อทดแทนที่คงที่ แต่รอบการสั่งซื้อของระบบนี้จะไม่แน่นอนขึ้นอยู่กับอัตราความต้องการในช่วงเวลา นั้น ๆ

1. กรณีไม่มีการเก็บวัสดุคงคลังสำรอง

ในระบบจะทำการสั่งซื้อในปริมาณเท่ากับ Q ในแต่ละการสั่งซื้อ เมื่อวัสดุคงคลังลดลงถึงจุดสั่งซื้อใหม่ (R) ซึ่งเป็นระดับวัสดุคงคลังต่ำที่สุดที่กำหนดไว้สำหรับการสั่งซื้อในรอบการสั่งซื้อรอบใหม่โดยระบบปริมาณการสั่งซื้อที่มีสมมติฐานของการคำนวณดังนี้

- ความต้องการวัสดุคงคลังมีค่าคงที่และสม่ำเสมอตลอดระยะเวลาที่พิจารณา
- เวลามา (ตั้งแต่สั่งซื้อจนกระทั่งได้รับสินค้า) มีค่าคงที่
- ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาต่อหน่วยและค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อแต่ละครั้งเป็นค่าคงที่ ตลอดระยะเวลาที่พิจารณา
- ราคาสินค้าคงที่
- ไม่มีการเก็บวัสดุคงคลังสำรอง
- ระยะเวลาที่พิจารณาคือ 1 ปี

โดยตัวแบบวัสดุคงคลังสามารถอธิบายได้ตามภาพที่ 15



ภาพที่ 15 ตัวแบบระบบปริมาณการสั่งซื้อคงที่ กรณีไม่มีการเก็บวัสดุคงคลังสำรอง
 ที่มา : Bartholomew Floyd (2015), Inventory Control Systems, Managing Inventory
 throughout the Supply Chain, Page 26. [19] เข้าถึงเมื่อวันที่ 12-07-2018 เข้าถึงได้จาก :
<https://slideplayer.com/slide/4703462/>

ทั้งนี้เราสามารถหาปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสม ที่จะส่งผลให้ต้นทุนรวมต่ำที่สุด ได้จาก

$$TC = DC + \frac{D}{Q}S + \frac{Q}{2}H \quad (19)$$

โดยที่ TC = ค่าใช้จ่ายรวมใน 1 ปี

D = ความต้องการรวมใน 1 ปี

C = ราคาสินค้าต่อหน่วย

Q = ปริมาณการสั่งซื้อในแต่ละครั้ง

S = ต้นทุนในการสั่งซื้อแต่ละครั้ง

H = ต้นทุนการเก็บรักษาต่อหน่วยต่อปี หรืออาจจะระบุเป็นเปอร์เซ็นต์ของราคาสินค้า

$H = iC$ เมื่อ i เป็นเปอร์เซ็นต์ของการเก็บรักษา

จากสมการ (19) เราสามารถนำมาหาปริมาณของการสั่งซื้อได้โดยวิธีทางคณิตศาสตร์ดังนี้

$$TC = DC + \frac{D}{Q}S + \frac{Q}{2}H$$

$$\frac{dTC}{dQ} = 0 + \left(\frac{D}{Q^2}\right)S + \frac{H}{2} = 0$$

$$Q_{opt} = \sqrt{\frac{2DS}{H}} \quad (20)$$

เมื่อ Q_{opt} = ปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด

สำหรับจุดสั่งซื้อสามารถหาได้จากสมการ

$$R = d \cdot L \quad (21)$$

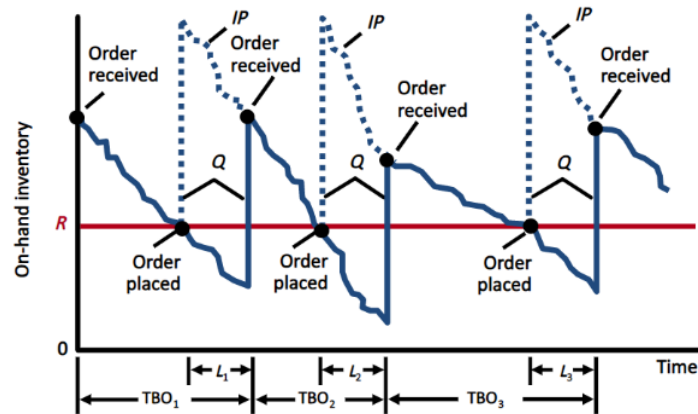
โดยที่ R = จุดสั่งซื้อ

d = ความต้องการเฉลี่ยต่อวัน

L = เวลานำ (หน่วยเป็นวัน)

2. กรณีมีการเก็บวัสดุคงคลังสำรอง

จากกรณีการไม่มีการเก็บวัสดุคงคลังสำรองที่มีความต้องการคงที่ แต่ในทางปฏิบัติแล้วความต้องการมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา จึงต้องมีการสำรองวัสดุคงคลังไว้เพื่อรองรับความไม่แน่นอนที่เกิดขึ้นนี้ ดังแสดงในภาพที่ 16 ซึ่งเมื่อพิจารณาเฉพาะช่วงเวลานำ ในกรณีที่ความต้องการสินค้ามีมากกว่าวัสดุคงคลังอาจส่งผลให้เกิดการขาดสต็อกได้ ดังนั้นต้องมีการเก็บวัสดุคงคลังสำรองไว้ โดยจำนวนการเก็บนั้นขึ้นอยู่กับระดับการบริการ



ภาพที่ 16 ตัวแบบระบบปริมาณการสั่งซื้อที่ กรณีมีการเก็บวัสดุคงคลังสำรอง
 ที่มา : Avis Douglas (2016), Inventory Control Systems: Continuous review (Q) system,
 Supply Chain Inventory Management Chapter 9, Page36. [20] เข้าถึงเมื่อวันที่ 12-07-2018
 เข้าถึงได้จาก : <https://slideplayer.com/slide/9798725/>

โดยการกำหนดสมมติฐานว่าความต้องการมีค่าไม่แน่นอนแต่ทราบว่าการต้องการมีการแจก
 แจกแบบปกติ สามารถหาจุดสั่งซื้อได้จากสมการ

$$R = d^*L + SS \quad (22)$$

$$R = d^*L + z\sigma_{dLT}$$

โดยที่ R = จุดสั่งซื้อ

d^* = ความต้องการเฉลี่ยต่อวัน

L = เวลามา (หน่วยเป็นวัน)

SS = วัสดุคงคลังสำรอง

z = ค่า z ในตารางการแจกแจงแบบปกติ ที่สอดคล้องกับระดับการ

ให้บริการที่กำหนดไว้

σ_{dLT} = ความเบี่ยงเบนของความต้องการในช่วงเวลานำทบทวน = $\sqrt{L} \sigma_d$

σ_d = ความเบี่ยงเบนของความต้องการในช่วงเวลา 1 วัน

ข้อดี-ข้อเสียของระบบปริมาณสั่งซื้อคงที่

1. ความถี่ในการทบทวนของวัสดุแต่ละรายการถูกแยกจากกัน ทำให้วัสดุแต่ละรายการถูกทบทวนอย่างเหมาะสม
2. ในการสั่งซื้อสินค้าปริมาณคงที่ เมื่อมีขนาดการสั่งซื้อใหญ่พออาจส่งผลให้ได้รับส่วนลดราคาจากผู้ส่งมอบ
3. ระดับสต็อกปลอดภัยที่ต่ำกว่าส่งผลให้ประหยัดมากกว่า
4. เหมาะสำหรับวัสดุที่มีราคาแพง เนื่องจากมีวัสดุคงคลังโดยเฉลี่ยต่ำ
5. เหมาะสำหรับวัสดุที่มีความสำคัญต่อการผลิตมาก

2.7 ขนาดการสั่งที่ประหยัดภายใต้ทรัพยากรจำกัด

ในการสั่งซื้อวัสดุคงคลังมีปัจจัยที่ต้องคำนึงและข้อจำกัดในการปฏิบัติ ได้แก่

1. ข้อจำกัดของพื้นที่คลังเก็บสินค้า (Limited storage space) โดยบ่อยครั้งจะพบว่าสมมติฐานเรื่องของพื้นที่จัดเก็บสินค้ามีเพียงพอนั้นไม่เป็นจริงในทางปฏิบัติ ดังนั้น รูปแบบการวิเคราะห์ต้นทุนวัสดุคงคลังจึงควรปรับปรุงให้สามารถพิจารณาถึงข้อจำกัดเรื่องพื้นที่การจัดเก็บด้วย
2. เงินงบประมาณมีจำกัด (Budget limited) กรณีนี้จะสามารถเห็นได้ชัดจากการที่ต้องตัดสินใจซื้อวัสดุหรือวัตถุดิบหลายๆรายการภายใต้เงินที่มีจำกัดอยู่จำนวนหนึ่ง ซึ่งไม่สามารถซื้อวัสดุหรือวัตถุดิบได้ทุกรายการ ดังนั้นจึงต้องทำการวิเคราะห์เพื่อหาว่าจะต้องจัดสรรงบประมาณที่มีอยู่อย่างไร เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด

ทั้งนี้ในการสั่งซื้อวัสดุหรือวัตถุดิบที่มีข้อจำกัดด้านพื้นที่คลังเก็บสินค้าและเงินงบประมาณมีจำกัด การคำนวณหาขนาดการสั่งซื้อจะต้องพิจารณาถึงข้อจำกัดเหล่านี้ทุกรายการ เพื่อให้สอดคล้องกับทรัพยากรที่มีอยู่

ในที่นี้กำหนดให้ F = พื้นที่เก็บวัสดุที่มีอยู่

f_k = พื้นที่สำหรับเก็บวัสดุประเภท k จำนวน 1 หน่วย

G = งบประมาณสำหรับการลงทุนสั่งซื้อวัสดุ

g_k = ราคาวัสดุประเภท k ต่อหน่วย

วิธีการคำนวณแบ่งออกเป็นขั้นตอนได้ดังนี้

ขั้นที่ 1 : คำนวณหา EOQ (Economic Order Quantity – EOQ) โดยไม่ต้องคำนึงถึงข้อจำกัดทั้งสอง หลังจากนั้นจึงนำมาทดสอบดูว่า

$$f_1Q_1 + f_2Q_2 + \dots + f_kQ_k \leq F \quad (23)$$

และ $g_1Q_1 + g_2Q_2 + \dots + g_kQ_k \geq G \quad (24)$

ถ้าขนาดของการสั่งซื้อสอดคล้องกับสมการที่ 23 และ 24 ก็แสดงว่าการสั่งซื้อวัสดุหรือวัตถุดิบตามจำนวนดังกล่าวเป็นไปได้ โดยไม่ต้องคำนวณขั้นต่อไปอีก

ขั้นที่ 2 : แต่ถ้าปรากฏว่า เมื่อนำเอาค่าขนาดของการสั่งซื้อของวัสดุแต่ละชนิดที่คำนวณได้จากขั้นที่ 1 ไปแทนค่าในสมการที่ 23 และ 24 แล้วเป็นไปได้เพียงสมการเดียว ก็ให้ใช้หลักการของตัวทวีคูณลากรานจ์ (Lagrange multiplier technique) ลดขนาดของการสั่งซื้อลง โดยใช้ข้อจำกัดที่ยังเป็นปัญหาอยู่นั้นพิจารณาหาค่าตัวคูณลากรานจ์ โดยสมการที่ได้จะอยู่ในรูปดังนี้

$$L(Q_1, Q_2, Q_3, \dots, Q_k, \lambda) = C(Q_1) + C(Q_2) + C(Q_k) + \lambda[f_1Q_1 + f_2Q_2 + \dots + f_kQ_k - F] \quad (25)$$

หลังจากนั้นเทียบอนุพันธ์ดังกล่าวนี้เทียบกับตัวแปรแต่ละตัวที่ไม่รู้ค่า คือ $Q_1, Q_2, Q_3, \dots, Q_k$ และ λ และกำหนดให้การเทียบอนุพันธ์แบบแยกส่วนแต่ละครั้งเท่ากับศูนย์แล้วทำการแก้สมการไปพร้อม ๆ กัน ทฤษฎีของตัวทวีคูณลากรานจ์จะทำให้เรามั่นใจว่าค่าผลลัพธ์ที่ได้จะสามารถแก้ไขปัญหามาตรการสั่งซื้อภายใต้ข้อจำกัดได้ กล่าวคือ

$$\text{Min } TC = \sum_{k=1}^n \left[\frac{S_k D_k}{Q_k} + f_k D_k + \frac{H_k Q_k}{2} \right] \quad (26)$$

โดยมีข้อจำกัดคือ $\sum_{k=1}^n f_k D_k \leq F$

จากสมการ 25 สำหรับตัวคูณลากรานจ์ที่สมบูรณ์สามารถเขียนได้ดังนี้

$$L(Q_1, Q_2, Q_3, \dots, Q_k, \lambda) = \sum_{k=1}^n \left[\frac{S_k D_k}{Q_k} + \frac{H_k Q_k}{2} \right] + \lambda \left[\sum_{k=1}^n f_k \frac{S_k D_k}{Q_k} - F \right] \quad (27)$$

L = ค่าใช้จ่ายเป็นไปได้ตามเงื่อนไขทรัพยากรที่มีจำกัด

λ = ตัวคูณลากรานจ์ (Lagrange multiplier) ซึ่งมีค่าน้อยกว่า 1

เมื่อทำการอนุพันธ์แบบแยกส่วนเทียบกับตัวแปรแต่ละตัวจะได้ผลลัพธ์ดังนี้

$$\frac{\partial L}{\partial Q_k} = -\frac{S_k D_k}{Q_k^2} + \frac{H_k}{2} + \lambda f_k \quad (28)$$

$$\frac{\partial L}{\partial \lambda} = \sum_{k=1}^n f_k Q_k - F \quad (29)$$

กำหนดให้สมการ 28 เท่ากับศูนย์ จะได้ผลลัพธ์ดังนี้

$$Q_k = \sqrt{\frac{2S_k D_k}{H_k + 2\lambda f_k}} \quad (30)$$

ส่วนสมการ 29 เมื่อกำหนดให้เท่ากับศูนย์แล้ว จะได้สมการ

$$\sum_{k=1}^n f_k Q_k - F = 0 \quad (31)$$

แทนค่าด้วยค่า Q_k ในสมการ 31 จะได้ว่า

$$f_1 \sqrt{\frac{2S_1 D_1}{H_1 + 2\lambda f_1}} + f_2 \sqrt{\frac{2S_2 D_2}{H_2 + 2\lambda f_2}} + f_3 \sqrt{\frac{2S_3 D_3}{H_3 + 2\lambda f_3}} - F = 0 \quad (32)$$

แทนค่าตัวแปรที่รู้ค่าลงในสมการ 32 เพื่อใช้ในการแก้ปัญหา หลังจากนั้นทดลองเปลี่ยนค่าตัวคูณลากรานจ์ไปเรื่อย ๆ จนกว่าค่าที่ได้จากสมการจะเข้าใกล้ศูนย์มากที่สุด

ขั้นที่ 3 : ถ้าปรากฏว่า เมื่อนำค่าขนาดของการสั่งซื้อที่คำนวณได้จากขั้นที่ 1 ไปแทนค่าในสมการที่ 23 และ 24 แล้วเป็นไปไม่ได้ทั้งสองสมการ ก็ให้ใช้หลักการตัววิเศษคูณลากรานจ์ลดขนาดของการสั่งซื้อลงมา โดยกรณีเช่นนี้จะต้องใช้ตัววิเศษคูณลากรานจ์ 2 ตัว คือ λ_1 และ λ_2 จึงจะทำให้ได้ขนาดของการสั่งซื้อใหม่ที่สอดคล้องกับข้อจำกัดของทรัพยากรทั้ง 2 ชนิด

สมมติให้ Q_1 = ปริมาณการสั่งซื้อวัสดุชนิดที่ 1

Q_2 = ปริมาณการสั่งซื้อวัสดุชนิดที่ 2

เราสามารถเขียนฟังก์ชันลากรานจ์เขียน (Lagrangian Function) ได้ดังนี้

$$L(Q_1, Q_2, \lambda_1, \lambda_2) = \left[\frac{S_1 D_1}{Q_1} + \frac{(H_1)}{2} Q_1 \right] + \left[\frac{S_2 D_2}{Q_2} + \frac{(H_2)}{2} Q_2 \right] + \lambda_1 (f_1 Q_1 + f_2 Q_2 - F) + \lambda_2 (g_1 Q_1 + g_2 Q_2 - G) \quad (33)$$

โดยเมื่อเทียบอนุพันธ์สมการ L เทียบกับ Q_1, Q_2, λ_1 และ λ_2 ตามลำดับ แล้วกำหนดให้แต่ละสมการมีค่าเท่ากับศูนย์ ดังสมการ

$$\frac{\partial L}{\partial Q_1} = \frac{S_1 D_1}{Q_1^2} + \frac{H_1}{2} + \lambda_1 f_1 + \lambda_2 g_1 = 0 \quad (34)$$

$$\frac{\partial L}{\partial Q_2} = \frac{S_2 D_2}{Q_2^2} + \frac{H_2}{2} + \lambda_1 f_2 + \lambda_2 g_2 = 0 \quad (35)$$

$$\frac{\partial L}{\partial \lambda_1} = f_1 Q_1 + f_2 Q_2 - F = 0 \quad (36)$$

$$\frac{\partial L}{\partial \lambda_2} = g_1 Q_1 + g_2 Q_2 - G = 0 \quad (37)$$

จากสมการที่ 34 และ 35 เมื่อแก้สมการจะได้ผลลัพธ์คือ

$$Q_1 = \sqrt{\frac{2S_1 D_1}{(H_1) + 2\lambda_1 f_1 + 2\lambda_2 g_1}} \quad (38)$$

$$Q_2 = \sqrt{\frac{2S_2 D_2}{(H_2) + 2\lambda_1 f_2 + 2\lambda_2 g_2}} \quad (39)$$

เมื่อแทนค่า Q_1 และ Q_2 ลงในสมการ 36 และ 37 จะได้ว่า

$$f_1 \sqrt{\frac{2S_1 D_1}{(H_1) + 2\lambda_1 f_1 + 2\lambda_2 g_1}} + f_2 \sqrt{\frac{2S_2 D_2}{(H_2) + 2\lambda_1 f_2 + 2\lambda_2 g_2}} = F \quad (40)$$

$$g_1 \sqrt{\frac{2S_1 D_1}{(H_1) + 2\lambda_1 f_1 + 2\lambda_2 g_1}} + g_2 \sqrt{\frac{2S_2 D_2}{(H_2) + 2\lambda_1 f_2 + 2\lambda_2 g_2}} = G \quad (41)$$

จากสมการ 40 และ 41 เราสามารถคำนวณหา λ_1 และ λ_2 ได้ ซึ่งเมื่อนำไปแทนค่าในสมการ 38 และ 39 ก็จะสามารถหาค่า Q_1 และ Q_2 ที่สอดคล้องกับข้อจำกัดทั้งสองรายการตามที่ต้องการ และทำให้ค่าจ่ายรวมของการสั่งซื้อวัสดุต่ำที่สุดด้วย [21]



2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

กรอบความคิดในการศึกษาเกี่ยวกับการจัดการวัสดุคงคลังประเภทวัสดุสำหรับบรรจุสินค้าสำเร็จรูปของบรรจุภัณฑ์ชนิดอ่อน ได้มีการนำเรื่องของการกำหนดจุดสั่งซื้อวัสดุตามรอบเวลาคงที่และตามปริมาณการสั่งซื้อเข้ามามีส่วนช่วยในการลดต้นทุนโดยรวม และการจัดการปริมาณวัสดุคงคลัง เพื่อให้การไหลของการผลิตสินค้าไปจนถึงลูกค้าไม่เกิดการขาดแคลนขึ้น

โดย Gen et al. (1997) ได้ทำการพิจารณาในกรณีที่ค่าใช้จ่ายคงที่และความต้องการสินค้าจากลูกค้ามีความไม่แน่นอนด้วยการประมาณ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อกำหนดนโยบายสำหรับระบบปริมาณการสั่งซื้อคงที่ นั่นคือเพื่อกำหนดขนาดการสั่งซื้อและจุดสั่งซื้อโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อลดต้นทุนโดยรวม ซึ่งผู้ผลิตพยายามที่จะแก้ไขปัญหาและลดต้นทุนที่เกี่ยวข้องกับสินค้าคงคลังส่วนเกินและค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้องกับการขาดแคลนสินค้า [22] Lin (2008) แนะนำโมเดลการทบทวนระบบปริมาณการสั่งซื้อคงที่ (Continuous review system) ซึ่งพิจารณาตัวแปรในเรื่องของระยะเวลานำและความไม่แน่นอนในความต้องการที่ส่งผลกระทบต่อสูญเสียการขาย โดยมีเป้าหมายคือการลดต้นทุนโดยรวมและการให้ค่าที่ดีที่สุดสำหรับช่วงระยะเวลาการทบทวนและสินค้าคงคลังที่เราสนใจ [23] Chiang (2001) เสนอการแยกคำสั่งซื้อตามระบบรอบเวลาการสั่งซื้อคงที่ (Periodic review system) นั่นคือเมื่อเริ่มต้นช่วงเวลาคำสั่งซื้อที่ถูกกำหนดไว้ใบสั่งซื้อสินค้าทั้งหมดจะมาจากรายการสินค้าที่มีช่วงของรอบเวลาการสั่งซื้อที่ใกล้เคียงกัน ซึ่งจะช่วยให้เรื่องของการถือครองที่ต่ำที่สุดภายใต้ข้อจำกัดในเรื่องระดับบริการ (service level) [24]

จากการศึกษาของ Axsäter (2006) and Silver et al. (1998) พบว่าแทบจะไม่เคยมีการศึกษาส่วนผสมของระบบปริมาณการสั่งซื้อคงที่ และระบบรอบเวลาการสั่งซื้อคงที่ เนื่องจากในการตั้งค่าที่เหมาะสมของสินค้าจำนวนหนึ่งรายการ จะเท่ากับต้องทำการทบทวนตลอดเวลา ซึ่งสามารถบอกได้ว่าใช้เวลาในการทบทวนเทียบเท่ากับระยะเวลาในการเริ่มจุดสั่งซื้อใหม่ ดังนั้นในงานวิจัยจึงต้องพิจารณาแบบจำลองหลายรายการ โดยพิจารณาเป็นที่ละรายการของสินค้าในการดำเนินการและปรับใช้ระบบปริมาณการสั่งซื้อคงที่ หรือระบบรอบเวลาการสั่งซื้อคงที่ [25],[26]

บทที่ 3

วิธีการดำเนินงาน

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นการศึกษาระยะเวลาและปริมาณที่เหมาะสมในการสั่งซื้อวัสดุคงคลังที่ใช้ในการบรรจุสินค้าสำเร็จรูป (Packing material) ในสินค้าบรรจุภัณฑ์ชนิดอ่อน ซึ่งมีความหลากหลายของรูปแบบและระยะเวลาในการผลิต โดยผู้วิจัยได้กำหนดกรอบการดำเนินงานวิจัยโดยประกอบด้วยรายละเอียดดังต่อไปนี้

3.1 แผนการดำเนินงานวิจัย

- 3.1.1 เก็บรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยทั้งหมด (ข้อมูล SKU หรือรายการวัสดุสำหรับบรรจุสินค้าสำเร็จรูปทั้งหมดที่มีการใช้งาน เก็บข้อมูลจำนวนและประวัติการสั่งซื้อ)
- 3.1.2 ตรวจสอบและวิเคราะห์จัดเรียงความสำคัญของวัสดุคงคลังที่ผลต่อการเกิดความเสียหายเมื่อเกิดการขาดแคลน
- 3.1.3 ตรวจสอบความเหมาะสมของรายการวัสดุแต่ละรายการเพื่อเลือกดำเนินการจัดการ
- 3.1.4 คำนวณต้นทุนที่ต่ำที่สุดที่เป็นไปได้ของรายการทั้งหมด
- 3.1.5 ปรับปรุงการจัดการวัสดุคงคลังเพื่อให้เกิดการจัดการที่ส่งผลให้ต้นทุนต่ำที่สุด
- 3.1.6 สรุปผลงานวิจัย

3.2 วิธีดำเนินการวิจัย



โดยมีรายละเอียดการดำเนินการวิจัยดังขั้นตอนต่อไปนี้

1. ดำเนินการสำรวจและเก็บข้อมูลวัสดุคงคลังที่มีการใช้งานในช่วงเดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2561 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ.2561 โดยรวบรวมข้อมูลวัสดุคงคลังในระดับปลอดภัย ปริมาณความต้องการใช้งาน ปริมาณการสั่งซื้อวัสดุ ข้อมูลต้นทุนที่ใช้ในการจัดเก็บวัสดุคงคลัง ข้อมูลต้นทุนการสั่งซื้อวัสดุ

2. เก็บข้อมูลต้นทุนที่เกิดขึ้นจากการขาดสินค้าอันเนื่องมาจากการขาดแคลนวัสดุบรรจุผลิตภัณฑ์ ทั้งในส่วนของการเสียหายที่ทางลูกค้าเรียกเก็บจากบริษัทและค่าเสียโอกาสทางการขายที่บริษัทได้รับ

3. นำข้อมูลต้นทุนที่ได้ทั้งหมดมาคำนวณหาระดับบริการ (Service Level) ซึ่งสามารถแบ่งการคำนวณระดับบริการได้เป็น 2 ระดับคือ

3.1. ระดับบริการที่ 1 เป็นกรณีที่มีความต้องการที่ขาดสต็อกสามารถรอคอยได้ สามารถบอกได้ว่าเป็นความต้องการที่เกิดขึ้นในขณะที่เกิดการขาดสต็อกและสามารถจัดส่งย้อนหลังให้กับลูกค้าได้

3.2. ระดับบริการที่ 2 เป็นกรณีที่มีความต้องการที่เกิดขึ้นไม่สามารถตอบสนองได้และลูกค้าไม่สามารถรอคอยได้

โดยเมื่อการคำนวณระดับบริการที่เหมาะสมนั้น ในกรณีที่ค่าอยู่ในช่วงที่มากกว่าหรือเท่ากับ 0.80 ขึ้นไปจะถือว่ากระบวนการผลิตนั้นมีการขาดสินค้าน้อยสามารถยอมรับได้และมีประสิทธิภาพในระดับที่ยอมรับได้ ในทางกลับกันกรณีที่ค่าระดับการบริการที่เหมาะสมนั้นมีค่าน้อยกว่า 0.80 สามารถบอกได้ว่า ประสิทธิภาพของการผลิตต่ำ และมีโอกาสเกิดการขาดแคลนสินค้าและวัสดุคงคลังได้มาก ต้องได้รับการปรับปรุงเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ

4. นำข้อมูลมาจัดแบ่งประเภทวัสดุคงคลังตามระบบการวิเคราะห์ข้อมูลแบบ ABC โดยมีขั้นตอนการดำเนินการดังนี้

4.1. กำหนดหาปริมาณการใช้งานวัสดุคงคลังแต่ละประเภทในรอบ 1 ปี และราคาต่อหน่วยของวัสดุคงคลังแต่ละประเภท

4.2. กำหนดหามูลค่าของวัสดุคงคลังที่หมุนเวียนในรอบปีของวัสดุคงคลังแต่ละประเภท โดยการคูณปริมาณการใช้งานวัสดุคงคลังแต่ละประเภทในรอบปีด้วยราคาของวัสดุคงคลังประเภทนั้น (สำหรับราคาที่น่ามาใช้ อาจจะเป็นราคามาตรฐาน ราคาเฉลี่ย หรือราคาซื้อขายล่าสุด เพราะไม่ส่งผลให้ผลการวิเคราะห์ผิดทิศทางไปจากเดิมได้) โดยในงานวิจัยฉบับนี้ได้เลือกใช้ราคาซื้อขายล่าสุด

4.3. เรียงลำดับรายการวัสดุคงคลังแต่ละประเภทตามมูลค่าวัสดุคงคลังจากมากไปหาน้อย

4.4. กำหนดหาเปอร์เซ็นต์สะสมของปริมาณวัสดุคงคลังและเปอร์เซ็นต์สะสมของมูลค่าวัสดุคงคลังแต่ละประเภทที่เรียงลำดับไว้จากขั้นตอนที่ 3

4.5. นำเอาเปอร์เซ็นต์ที่คำนวณได้จากขั้นตอนที่ 4 มาสร้างกราฟโดยให้เปอร์เซ็นต์สะสมของปริมาณวัสดุคงคลังเป็นแนวแกนนอน (แนวแกน X) และให้เปอร์เซ็นต์สะสมของมูลค่าวัสดุคงคลังเป็นแกนตั้ง (แนวแกน Y) แล้วทำการแบ่งประเภทวัสดุคงคลังแต่ละประเภทให้อยู่ในกลุ่มประเภท A, B และ C ตามความเหมาะสม

5. หลังจากจัดเรียงข้อมูลตามวิธีวิเคราะห์ ABC นำข้อมูลที่แบ่งกลุ่มได้มาจัดการหาโยบายการจัดการสินค้าคงคลังที่เหมาะสมต่อการใช้งาน ด้วยนโยบายทบทวนอย่างต่อเนื่อง (Continuous Review Policy) ซึ่งจะเป็นการติดตามสถานะและปริมาณของวัสดุคงคลังอย่างต่อเนื่องส่งผลให้วัสดุแต่ละรายการถูกทบทวนอย่างเหมาะสม โดยนโยบายทบทวนอย่างต่อเนื่องจะนิยมใช้สำหรับจัดการสินค้าหรือวัสดุที่มีความสำคัญต่อการผลิตมากหรือมีปริมาณการใช้งานในปริมาณมาก ทั้งนี้สิ่งที่ต้องพิจารณาคือจุดสั่งซื้อใหม่ ว่าวัสดุคงคลังมีปริมาณลดลงถึงระดับใดแล้วจึงจะดำเนินการสั่งซื้อวัสดุใหม่เพื่อไม่ให้เกิดการขาดแคลน

และอีกนโยบายที่จะทำการพิจารณาได้แก่นโยบายทบทวนเป็นช่วงเวลา (Periodic Review Policy) ซึ่งจะเป็นนโยบายที่ต้องพิจารณาถึงปริมาณหรือขนาดของการสั่งซื้อในแต่ละครั้ง เนื่องจากการสั่งซื้อสินค้าตามรอบเวลา จะส่งผลให้เกิดการขาดวัสดุคงคลังได้ง่ายกว่านโยบายทบทวนอย่างต่อเนื่อง

6. ทำการปรับปรุงปริมาณวัสดุในระดับปลอดภัยเพื่อลดโอกาสของการขาดแคลนวัสดุคงคลัง และทำการเปรียบเทียบข้อมูลมูลค่าสินค้าคงคลังก่อนและหลังทำการปรับปรุงเพื่อดูความเหมาะสมของการเลือกนโยบายการจัดการสินค้าและวัสดุคงคลัง

7. คำนวณพื้นที่การจัดเก็บวัสดุคงคลังโดยอาศัยทฤษฎีขนาดการสั่งที่ประหยัดภายใต้ทรัพยากรจำกัด เพื่อเปรียบเทียบพื้นที่การจัดเก็บก่อนและหลังการปรับปรุงระดับสินค้าปลอดภัย ๖ (ทั้งนี้การคำนวณจะยึดหลักเกณฑ์คือ วัสดุจะถูกจัดเก็บไม่รวมรายการในพาเลทเดียวกัน และการคำนวณจะยึดตามขนาดของพาเลทที่มีขนาดความกว้าง 110 เซนติเมตรคูณความยาว 110 เซนติเมตร เป็นมาตรฐานในการคำนวณเท่านั้น)

8. คำนวณระดับบริการที่ 1 และระดับบริการที่ 2 ของสินค้าที่มีการรับเพิ่มระดับวัสดุปลอดภัย อันเนื่องมาจากการปรับขึ้นของระดับวัสดุปลอดภัยส่งผลให้พื้นที่การจัดเก็บและต้นทุนมากขึ้น จึงดำเนินการคำนวณในแง่ความคุ้มค่าของวัสดุรายการนั้น ๆ



บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

จากการตรวจสอบวัสดุคงคลังทั้งหมดของทั้งโรงงานผลิตบรรจุภัณฑ์ชนิดอ่อนแห่งหนึ่ง พบว่ามีจำนวนวัสดุคงคลังประเภทวัสดุสำหรับบรรจุ ทั้งหมดจำนวน 109 ชนิด โดยสามารถนำมาจัดเรียงข้อมูลและลำดับความสำคัญของข้อมูล ตามวิธีวิเคราะห์ ABC สามารถจัดแบ่งข้อมูลได้เป็น 3 กลุ่มหลักตามข้อมูลมูลค่าสินค้าต่อหน่วยที่มีการใช้งานจริง ในช่วงเดือนพฤษภาคม พ.ศ.2561 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ.2561 ได้แก่ กลุ่มประเภท A มีข้อมูลวัสดุคงคลังทั้งหมดจำนวน 30 รายการ รายละเอียดดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 รายละเอียด SKU ของวัสดุคงคลังประเภท A

ITEM	ITEM NAME
6703015	PAPER CORE 3inch*8* 1190 mm
6708001	WOODEN CRATE 1090 x 1155 x 1060(inner size)
6706003	WOOD PALLET 1150*1150 mm (แบบฐานโค้ง)
6701002	CARTON 11 7/8*17 3/8*9 1/4
6706001	WOOD PALLET 1100*1200 mm
6701007	CARTON 14 7/8*18 1/2*9 7/8
6701018	CARTON 16*13 1/2*8 1/2 inch
6703059	แกนเหล็ก 5in*5mm*1150mm
6703060	PAPER CORE 3inch*8* 1925 mm
6703023	PAPER CORE 6inch*10*950 mm
6701001	CARTON 10.375*13.875*7.625
6703001	PAPER CORE 69mm*3mm*1000mm
6704010	ROUND SHEET PAPER 3*15 inch
6703012	PAPER CORE 3inch*12*512mm
6712002	แผ่นไม้ประกบด้านบน Size 1100*1100 mm
6707003	SIDE WOOD COVER 6 " 550mm*550mm*18mm
6701005	CARTON 11.125*15.375*7.625
6710001	Air Bubble (โฟมกันกระแทก)
6710003	สายรัดพลาสติก Cyklop Model 2253 4
6712003	แผ่นไม้ประกบด้านบน Size 1150*1150 mm

ตารางที่ 4 รายละเอียด SKU ของวัสดุคงคลังประเภท A (ต่อ)

ITEM	ITEM NAME
6703055	PAPER CORE 3inch*12*556 mm
6704007	ROUND SHEET PAPER 3*13 inch
6704009	ROUND SHEET PAPER 3*14 inch
6702001	PAPER 3 P*48
6703028	PAPER CORE 6inch*12*1050 mm
6703057	PAPER CORE 6inch*16.3*980 mm
6703019	PAPER CORE 3inch*10*952mm
6703021	PAPER CORE 6inch*10*1040 mm
6704003	ROUND SHEET PAPER 3*11 inch
6701019	CARTON 14 7/8*18 1/2*9 7/8 Nonprint

กลุ่มประเภท B มีข้อมูลวัสดุคงคลังทั้งหมดจำนวน 30 รายการ รายละเอียดดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 รายละเอียด SKU ของวัสดุคงคลังประเภท B

ITEM	ITEM NAME
6707004	SIDE WOOD COVER 3 " 550mm*550mm*18mm
6703049	PAPER CORE 3inch*12*572mm
6704002	ROUND SHEET PAPER 3*10 inch
6701012	CARTON12*12*6inch
6706004	WOOD PALLET 1150*2250 mm
6704014	ROUND SHEET PAPER 3*21 1/2 inch
6704020	ROUND SHEET PAPER 3*15 1/2 inch
6709002	PLASTIC CAP 6 inch
6703056	PAPER CORE 3inch*10*574mm
6703029	PAPER CORE 6inch*16.3*2190 mm
6701016	CARTON 13.5*24*5inch
6703041	PAPER CORE 6inch*16.3*1152 mm
6704004	ROUND SHEET PAPER 3*11 1/2 inch
6706002	Plastic Pallet ขนาด 110*110*16 mm.

ตารางที่ 5 รายละเอียด SKU ของวัสดุคงคลังประเภท B (ต่อ)

ITEM	ITEM NAME
6704005	ROUND SHEET PAPER 3*12 inch
6709001	PLASTIC CAP 3 inch
6704008	ROUND SHEET PAPER 3*13 1/2 inch
6712005	แผ่นพลาสติกประกบด้านบน ขนาด1100*1100 mm.
6701045	CARTON 12*12*13 inch (NonPrint)
6703022	PAPER CORE 3inch*8*574mm
6704013	ROUND SHEET PAPER 3*19 inch
6701038	CARTON 10*20*6 1/2 inch
6703014	PAPER CORE 3inch*12*672mm
6707002	SIDE WOOD COVER 3" 600mm*600mm*18mm
6712004	แผ่นไม้ประกบด้านบน Size 1100*2250 mm
6704019	ROUND SHEET PAPER 6*21 1/2 inch
6710002	แผ่นโฟมกันกระแทก Grade 1.25 lb N
6705003	RECT PARTITION 393*330 mm
6701020	CARTON 15.5*28*5inch
6710004	PE FORM 5 MM

และกลุ่มประเภท C มีข้อมูลวัสดุคงคลังทั้งหมดจำนวน 49 รายการ รายละเอียดดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 รายละเอียด SKU ของวัสดุคงคลังประเภท C

ITEM	ITEM NAME
6701033	CARTON 11*11*23
6704006	ROUND SHEET PAPER 3*12 1/2inch
6701023	CARTON 21 1/2*19 1/2*8 1/2 inch
6701010	CARTON 17*17*9 3/8inch
6703024	PAPER CORE 3inch*12*730 mm
6704012	ROUND SHEET PAPER 3*17 inch
6704029	CROWN SHEET PAPER 3*21 inch

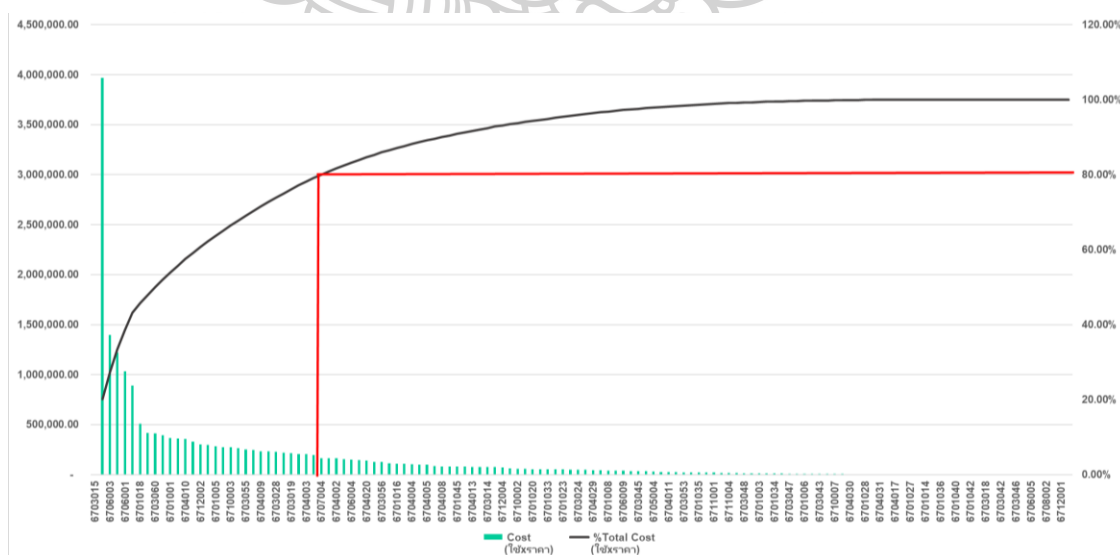
ตารางที่ 6 รายละเอียด SKU ของวัสดุคงคลังประเภท C (ต่อ)

ITEM	ITEM NAME
6701017	CARTON 15.5*24*5inch
6701008	CARTON 14 7/8*21*9 7/8 inch
6701009	CARTON 31.125 x 15.5625 x 8.6875
6706009	Plastic Pallet ขนาด 110*110*15 cm.
6703052	PAPER CORE 3inch*8*68mm
6703045	PAPER CORE 3inch*12*46mm
6704028	ROUND SHEET PAPER 3*20.5 inch
6705004	RECT PARTITION 393*96 mm
6703005	PAPER CORE 6inch*10*45mm
6704011	ROUND SHEET PAPER 3*16 inch
6703006	PAPER CORE 6inch*10*69mm
6703053	PAPER CORE 3inch*8*70mm
6703058	PAPER CORE 6inch*16.3*70 mm
6701035	CARTON 14*14*11
6701044	CARTON 20*36*6 inch
6711001	ก้าน H (18 M)
6704001	ROUND SHEET PAPER 3*9 1/2 inch
6711004	ไม้ค้ำงาน HALI 5*5*116 cm
6703054	CORE 6in*10mm*110mm
6703048	PAPER CORE 3inch*12*36mm
6701013	CARTON 20*20*3 inch
6701003	CARTON 11 7/8*17 3/8*9 1/4 NonPrint
6701029	CARTON 13 1/2*13 1/2*11 (KO) EXPORT
6701034	CARTON 10*10*38.5 Nonprint
6710006	LEPD Cover Bags (ถุงมุ้งพลาสติก)
6703047	PAPER CORE 3in*12mm*550mm
6704025	ROUND SHEET PAPER 6*29 inch
6701006	CARTON 13 1/2*13 1/2*15 1/2
6703031	PAPER CORE 6inch*10*62mm
6703043	PAPER CORE 3inch*12*1024mm

ตารางที่ 6 รายละเอียด SKU ของวัสดุคงคลังประเภท C (ต่อ)

ITEM	ITEM NAME
6711002	ไม้ซีกล็อค Pallet 2X2X15 CM
6710007	Container Dry II (Silica gel)
6704021	ROUND SHEET PAPER 6*17 inch
6704030	ROUND SHEET PAPER 6*25 inch
6703030	PAPER CORE 3inch*10*55 mm
6701028	CARTON 12*12*21 inch
6701011	CARTON 13.5*13.5*7 inch
6704031	ROUND SHEET PAPER 6*28 inch
6701015	CARTON 13*13*12inch
6704017	ROUND SHEET PAPER 6*19 inch
6704026	ROUND SHEET PAPER 6*23.5 inch
6701027	CARTON 12*12*15 inch

โดยอาศัยวิธีการจำแนกตามวิธีของ Pareto ซึ่งเกิดจากต้นทุนที่เกิดจากการใช้งานเปรียบเทียบกับจำนวนต้นทุนสะสม ดังแสดงจากภาพที่ 17

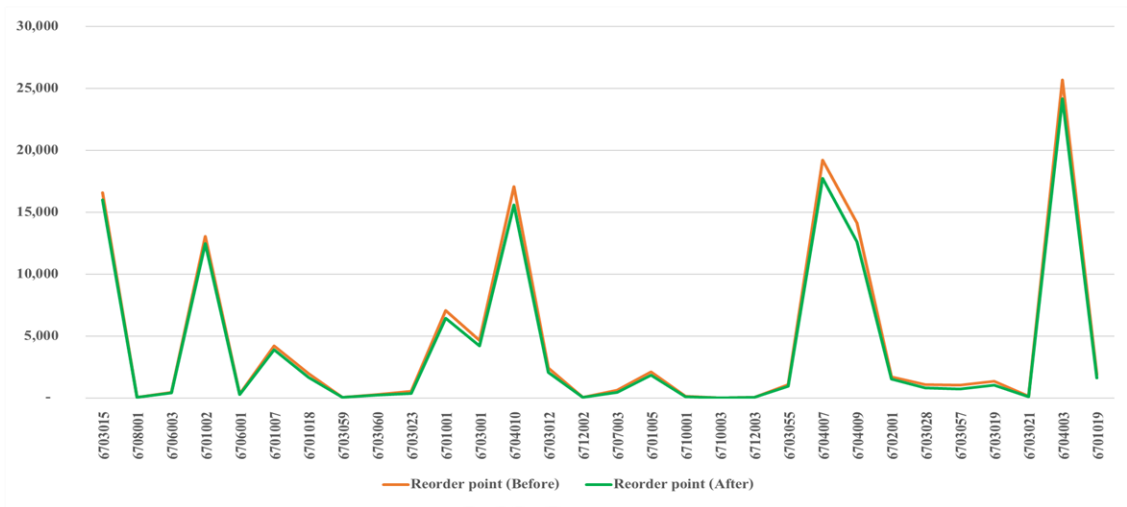


ภาพที่ 17 การจัดเรียงข้อมูลตามวิธีวิเคราะห์ ABC

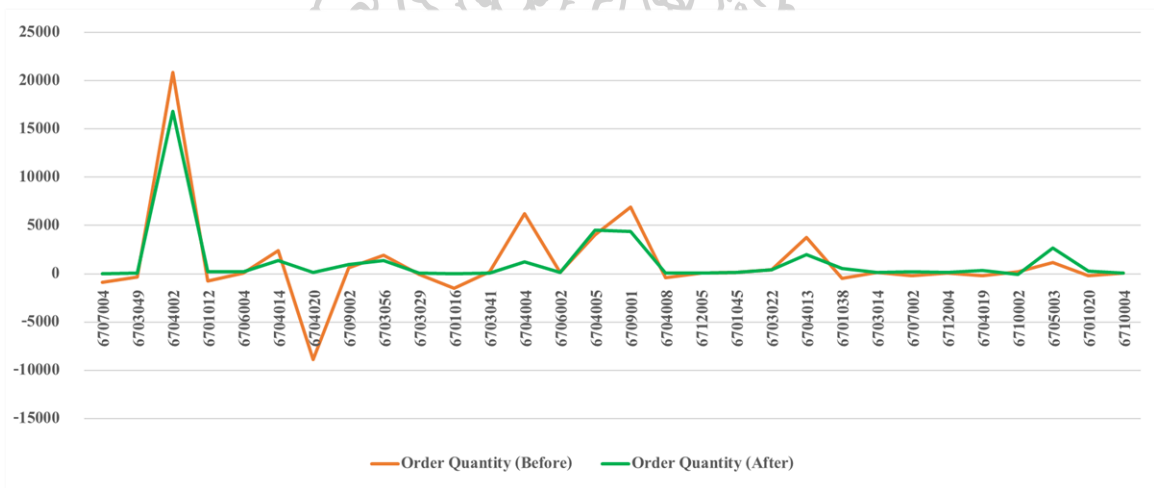
ซึ่งจากภาพที่ 17 สามารถบอกได้ว่าวัสดุคงคลังตามกลุ่มประเภท A มีความสำคัญมากที่สุด เพราะฉะนั้นเมื่อมีการขาดแคลนสินค้าในรายการจึงอาจส่งผลกระทบต่อต้นทุนที่เพิ่มขึ้นหรือลดลงได้ รองลงมาจึงจะเป็นวัสดุคงคลังที่อยู่ในกลุ่มประเภท B และ กลุ่มประเภท C ตามลำดับ

เมื่อแบ่งกลุ่มของข้อมูลออกได้เป็น 3 กลุ่มประเภท จากนั้นดำเนินการคำนวณระดับบริการที่ 1 และระดับบริการที่ 2 เพื่อตรวจสอบสถานะความพึงพอใจของระดับบริการก่อนดำเนินการแก้ไข ปรับปรุงและกำหนดการจัดการวัสดุคงคลัง โดยผลการคำนวณระดับบริการที่ 1 มีค่าเท่ากับ 0.20 ที่ค่าการยอมรับที่ 0.80 ซึ่งสามารถอธิบายได้ว่า จำนวนการสต็อกของวัสดุคงคลังประเภทวัสดุสำหรับบรรจุมีจำนวนไม่เพียงพอและเหมาะสมต่อปริมาณการใช้งานจริง รวมทั้งปริมาณวัสดุในระดับปลอดภัย ส่งผลให้เกิดการขาดวัสดุสำหรับบรรจุสินค้าสำเร็จรูปที่พร้อมส่งให้กับลูกค้า ทั้งนี้การขาดสต็อกจะอยู่ในเงื่อนไขที่ลูกค้าสามารถรอคอยสินค้าได้ และสามารถจัดส่งย้อนหลังให้กับลูกค้าได้อยู่ที่ ในขณะที่ผลการคำนวณระดับบริการที่ 2 มีค่าเท่ากับ 0.55 ที่ค่าการยอมรับที่ 0.80 ซึ่งสามารถอธิบายได้ว่า จำนวนการสต็อกของวัสดุคงคลังประเภทวัสดุสำหรับบรรจุมีจำนวนไม่เพียงพอและเหมาะสมต่อปริมาณการใช้งานจริง รวมทั้งปริมาณวัสดุในระดับปลอดภัย ส่งผลให้เกิดการขาดวัสดุสำหรับบรรจุสินค้าสำเร็จรูปที่พร้อมส่งให้กับลูกค้า ทั้งนี้การขาดสต็อกจะอยู่ในเงื่อนไขที่ความต้องการที่เกิดขึ้นไม่สามารถตอบสนองได้และลูกค้าไม่สามารถรอคอยได้

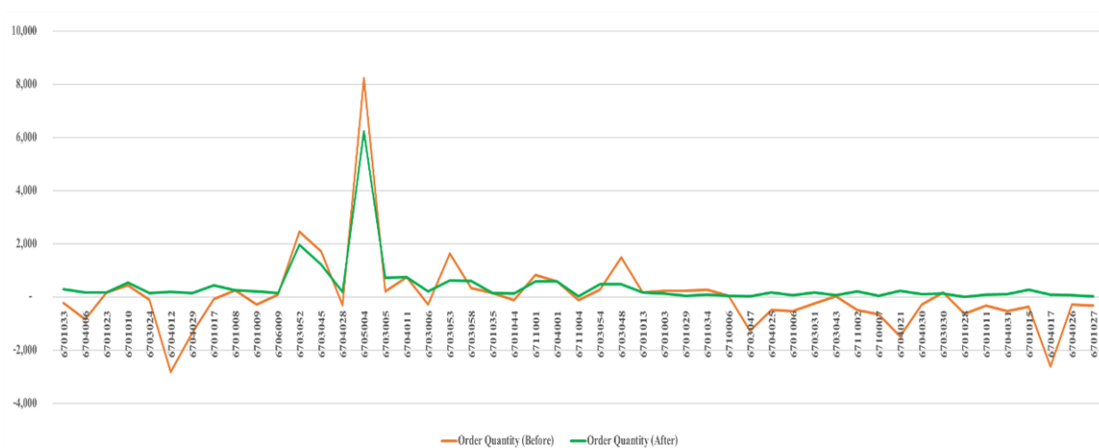
ดังนั้นผู้วิจัยจึงดำเนินการตรวจสอบความเหมาะสมของรายการวัสดุแต่ละรายการในส่วนของนโยบายการจัดการสินค้าคงคลังแบบนโยบายทบทวนแบบต่อเนื่อง และนโยบายทบทวนเป็นช่วงเวลา โดยดำเนินการเลือกนโยบายทบทวนแบบต่อเนื่อง นำมาประยุกต์ใช้กับกลุ่มข้อมูลวัสดุคงคลังประเภท A เนื่องจากสินค้าคงคลังประเภท A เป็นสินค้าที่มีปริมาณการใช้งานอย่างต่อเนื่องและมีปริมาณค่อนข้างมากเมื่อเทียบกับวัสดุคงคลังประเภท B และประเภท C ทำให้ต้องมีการตรวจสอบปริมาณอย่างต่อเนื่องเพื่อไม่ให้เกิดการขาดสินค้าคงคลังอันส่งผลให้เกิดการล่าช้าในการส่งสินค้าให้กับลูกค้า และขาดโอกาสในการขายสินค้าได้ และในส่วนวัสดุคงคลังประเภท B และประเภท C มีการประยุกต์นโยบายทบทวนเป็นช่วงเวลา เข้ามาใช้งาน เนื่องจากเป็นสินค้าที่การขาดวัสดุคงคลังบ่อย เนื่องจากการใช้งานน้อยและมีความไม่แน่นอนของการทำงานมากกว่าวัสดุคงคลังประเภท A ดังผลตามภาพที่ 18 ภาพที่ 19 และภาพที่ 20



ภาพที่ 18 ปรับปรุงวัสดุคงคลังประเภท A ด้วยนโยบายทบทวนแบบต่อเนื่องก่อนและหลังปรับปรุง



ภาพที่ 19 ปรับปรุงวัสดุคงคลังประเภท B ด้วยนโยบายทบทวนเป็นช่วงเวลา ก่อนและหลังปรับปรุง



ภาพที่ 20 ปรับปรุงวัสดุคงคลังประเภท C ด้วยนโยบายทบทวนเป็นช่วงเวลาก่อนและหลังปรับปรุง

จากนั้นคำนวณหาปริมาณพื้นที่การจัดเก็บวัสดุตามแม่แบบการสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุด (EOQ) ซึ่งในที่นี้จะยึดข้อคำนึงในส่วนของพื้นที่การจัดเก็บเป็นหลักในการคำนวณ (อ้างอิงขนาดพาเลทที่ความกว้าง 110 เซนติเมตรคูณความยาว 110 เซนติเมตร โดยที่วัสดุคงคลังทุกชนิดต้องถูกจัดเก็บในคลังสินค้าบน พาเลทเท่านั้น) โดยทำการเปรียบเทียบปริมาณพาเลทที่ใช้งานในการจัดเก็บวัสดุคงคลังในระดับปลอดภัยก่อนการปรับปรุงกับปริมาณพาเลทที่ใช้งานในการจัดเก็บวัสดุคงคลังในระดับปลอดภัยหลังการปรับปรุง ดังแสดงในตารางที่ 4.4 ทั้งนี้ปริมาณพาเลทที่ใช้งานจะไม่มีการจัดเก็บวัสดุในแต่ละ SKU ปนกัน

ตารางที่ 7 เปรียบเทียบจำนวนพาเลทที่ใช้งานก่อนและหลังปรับปรุงวัสดุคงคลังในระดับปลอดภัย

ITEM	ITEM NAME	Safety stock ก่อนปรับปรุง	จำนวน พาเลทที่ต้องใช้	Safety stock หลังปรับปรุง	จำนวน พาเลทที่ต้องใช้
6703015	PAPER CORE 3inch*8* 1190 mm	2000	1	1400	1
6708001	WOODEN CRATE 1090 x 1155 x 1060(inner size)	20	1	14	1
6706003	WOOD PALLET 1150*1150 mm	150	7	105	5
6701002	CARTON 11 7/8*17 3/8*9 1/4	2000	2	1400	2
6706001	WOOD PALLET 1100*1200 mm	50	4	35	2
6701007	CARTON 14 7/8*18 1/2*9 7/8	1000	1	700	1
6701018	CARTON 16*13 1/2*8 1/2 inch	1000	1	700	1

ตารางที่ 7 เปรียบเทียบจำนวนพาเลทที่ใช้งานก่อนและหลังปรับปรุงวัสดุคงคลังในระดับปลอดภัย
(ต่อ)

ITEM	ITEM NAME	Safety stock ก่อนปรับปรุง	จำนวนพาเลทที่ต้องใช้	Safety stock หลังปรับปรุง	จำนวนพาเลทที่ต้องใช้
6703059	แกนเหล็ก 5in*5mm*1150mm	70	3	49	2
6703060	PAPER CORE 3inch*8* 1925 mm	150	1	105	1
6703023	PAPER CORE 6inch*10*950 mm	504	1	353	1
6701001	CARTON 10.375*13.875*7.625	2000	2	1400	2
6703001	PAPER CORE 69mm*3mm*1000mm	1500	1	1050	1
6704010	ROUND SHEET PAPER 3*15 inch	5000	2	3500	1
6703012	PAPER CORE 3inch*12*512mm	1050	1	735	1
6712002	แผ่นไม้ประกบด้านบน Size 1100*1100 mm	50	2	35	1
6707003	SIDE WOOD COVER 6 " 550mm*550mm*18mm	600	3	420	2
6701005	CARTON 11.125*15.375*7.625	1000	1	700	1
6710001	Air Bubble (โฟมกันกระแทก)	40	10	28	5
6710003	สายรัดพลาสติก Cyklop Model 2253 4	20	1	14	1
6712003	แผ่นไม้ประกบด้านบน Size 1150*1150 mm	50	2	35	1
6703055	PAPER CORE 3inch*12*556 mm	525	1	368	1
6704007	ROUND SHEET PAPER 3*13 inch	5000	2	3500	1
6704009	ROUND SHEET PAPER 3*14 inch	5000	2	3500	1
6702001	PAPER 3 P*48	600	1	420	1
6703028	PAPER CORE 6inch*12*1050 mm	1000	1	700	1
6703057	PAPER CORE 6inch*16.3*980 mm	1000	1	700	1
6703019	PAPER CORE 3inch*10*952mm	1000	1	700	1
6703021	PAPER CORE 6inch*10*1040 mm	150	1	105	1
6704003	ROUND SHEET PAPER 3*11 inch	5000	2	3500	1
6701019	CARTON 14 7/8*18 1/2*9 7/8 Nonprint	1000	1	700	1
6707004	SIDE WOOD COVER 3 " 550mm*550mm*18mm	100	1	1000	1
6703049	PAPER CORE 3inch*12*572mm	550	1	1000	1

ตารางที่ 7 เปรียบเทียบจำนวนพาเลทที่ใช้งานก่อนและหลังปรับปรุงวัสดุคงคลังในระดับปลอดภัย
(ต่อ)

ITEM	ITEM NAME	Safety stock ก่อนปรับปรุง	จำนวนพาเลทที่ต้องใช้	Safety stock หลังปรับปรุง	จำนวนพาเลทที่ต้องใช้
6704002	ROUND SHEET PAPER 3*10 inch	5000	2	1000	1
6701012	CARTON 12*12*6inch	1000	1	2000	2
6706004	WOOD PALLET 1150*2250 mm	100	5	200	10
6704014	ROUND SHEET PAPER 3*21 1/2 inch	2000	1	1000	1
6704020	ROUND SHEET PAPER 3*15 1/2 inch	5000	2	14000	4
6709002	PLASTIC CAP 6 inch	1200	1	1500	1
6703056	PAPER CORE 3inch*10*574mm	1000	1	500	1
6703029	PAPER CORE 6inch*16.3*2190 mm	100	1	200	1
6701016	CARTON 13.5*24*5inch	1000	1	2500	2
6703041	PAPER CORE 6inch*16.3*1152 mm	200	1	100	1
6704004	ROUND SHEET PAPER 3*11 1/2 inch	10000	4	5000	2
6706002	Plastic Pallet ขนาด 110*110*16 mm.	100	5	150	7
6704005	ROUND SHEET PAPER 3*12 inch	5000	2	5500	2
6709001	PLASTIC CAP 3 inch	4000	3	1500	1
6704008	ROUND SHEET PAPER 3*13 1/2 inch	5000	2	5500	2
6712005	แผ่นพลาสติกประกบด้านบน ขนาด 1100*1100 mm.	100	2	100	2
6701045	CARTON 12*12*13 inch (NonPrint)	1000	1	1000	1
6703022	PAPER CORE 3inch*8*574mm	1000	1	1000	1
6704013	ROUND SHEET PAPER 3*19 inch	2000	1	250	1
6701038	CARTON 10*20*6 1/2 inch	1000	1	2000	1
6703014	PAPER CORE 3inch*12*672mm	1000	1	1000	1
6707002	SIDE WOOD COVER 3" 600mm*600mm*18mm	100	1	500	2
6712004	แผ่นไม้ประกบด้านบน Size 1100*2250 mm	100	1	150	1
6704019	ROUND SHEET PAPER 6*21 1/2 inch	1000	1	1500	1
6710002	แผ่นโฟมกันกระแทก Grade 1.25 lb N	500	1	250	1

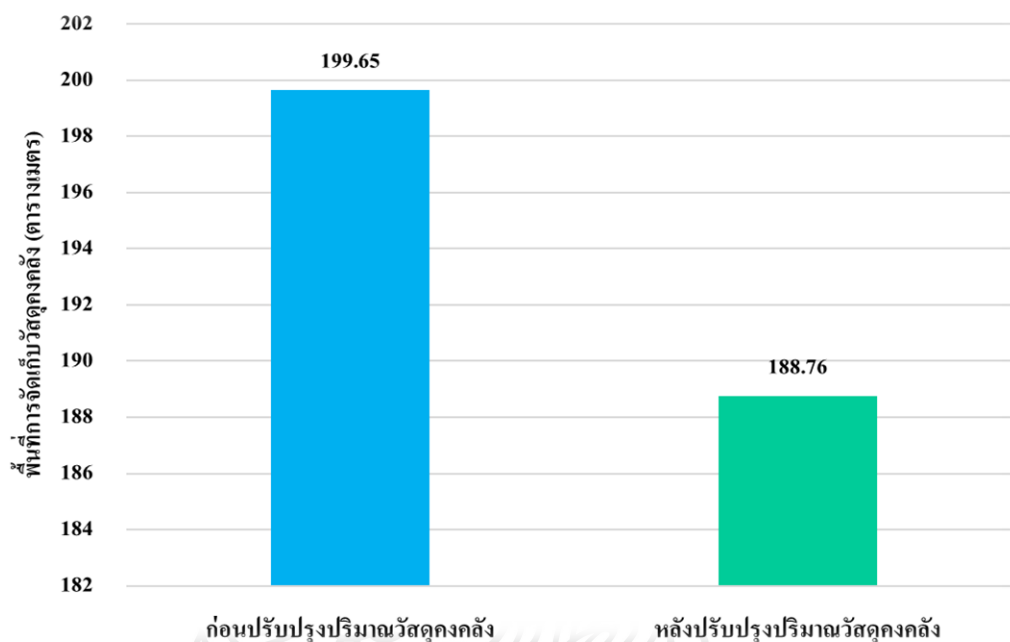
ตารางที่ 7 เปรียบเทียบจำนวนพาเลทที่ใช้งานก่อนและหลังปรับปรุงวัสดุคงคลังในระดับปลอดภัย
(ต่อ)

ITEM	ITEM NAME	Safety stock ก่อนปรับปรุง	จำนวนพาเลทที่ต้องใช้	Safety stock หลังปรับปรุง	จำนวนพาเลทที่ต้องใช้
6705003	RECT PARTITION 393*330 mm	1000	1	2500	1
6701020	CARTON 15.5*28*5inch	500	1	1000	1
6710004	PE FORM 5 MM	10	1	25	1
6701033	CARTON 11*11*23	500	1	1000	1
6704006	ROUND SHEET PAPER 3*12 1/2inch	5000	2	6000	2
6701023	CARTON 21 1/2*19 1/2*8 1/2 inch	500	1	500	1
6701010	CARTON 17*17*9 3/8inch	500	1	600	1
6703024	PAPER CORE 3inch*12*730 mm	500	1	750	1
6704012	ROUND SHEET PAPER 3*17 inch	2000	1	5000	2
6704029	CROWN SHEET PAPER 3*21 inch	1000	1	2500	1
6701017	CARTON 15.5*24*5inch	1000	1	1500	1
6701008	CARTON 14 7/8*21*9 7/8 inch	500	1	500	1
6701009	CARTON 31.125 x 15.5625 x 8.6875	500	1	1000	1
6706009	Plastic Pallet ขนาด 110*110*15 cm.	100	5	150	7
6703052	PAPER CORE 3inch*8*68mm	1000	1	500	1
6703045	PAPER CORE 3inch*12*46mm	1500	1	1000	1
6704028	ROUND SHEET PAPER 3*20.5 inch	1000	1	1500	1
6705004	RECT PARTITION 393*96 mm	10000	3	8000	2
6703005	PAPER CORE 6inch*10*45mm	1500	1	2000	1
6704011	ROUND SHEET PAPER 3*16 inch	2000	1	2000	1
6703006	PAPER CORE 6inch*10*69mm	500	1	1000	1
6703053	PAPER CORE 3inch*8*70mm	2000	1	1000	1
6703058	PAPER CORE 6inch*16.3*70 mm	500	1	750	1
6701035	CARTON 14*14*11	500	1	500	1
6701044	CARTON 20*36*6 inch	500	1	750	1
6711001	ก้าน H (18 M)	1500	2	1250	1
6704001	ROUND SHEET PAPER 3*9 1/2 inch	5000	1	5000	1

ตารางที่ 7 เปรียบเทียบจำนวนพาเลทที่ใช้งานก่อนและหลังปรับปรุงวัสดุคงคลังในระดับปลอดภัย
(ต่อ)

ITEM	ITEM NAME	Safety stock ก่อนปรับปรุง	จำนวนพาเลทที่ต้องใช้	Safety stock หลังปรับปรุง	จำนวนพาเลทที่ต้องใช้
6711004	ไม้ค้ำงาน HALI 5*5*116 cm	100	1	250	1
6703054	CORE 6in*10mm*110mm	1300	1	1500	1
6703048	PAPER CORE 3inch*12*36mm	2000	1	1000	1
6701013	CARTON 20*20*3 inch	500	1	500	1
6701003	CARTON 11 7/8*17 3/8*9 1/4 NonPrint	500	1	400	1
6701029	CARTON 13 1/2*13 1/2*11 (KO) EXPORT	500	1	300	1
6701034	CARTON 10*10*38.5 Nonprint	500	1	300	1
6710006	LEPD Cover Bags (ถุงมุ้งพลาสติก)	100	1	100	1
6703047	PAPER CORE 3in*12mm*550mm	100	1	1400	1
6704025	ROUND SHEET PAPER 6*29 inch	100	1	750	1
6701006	CARTON 13 1/2*13 1/2*15 1/2	100	1	700	1
6703031	PAPER CORE 6inch*10*62mm	100	1	500	1
6703043	PAPER CORE 3inch*12*1024mm	25	1	50	1
6711002	ไม้ซีกล็อค Pallet 2X2X15 CM	100	1	800	1
6710007	Container Dry II (Silica gel)	100	1	800	1
6704021	ROUND SHEET PAPER 6*17 inch	100	1	1800	1
6704030	ROUND SHEET PAPER 6*25 inch	100	1	500	1
6703030	PAPER CORE 3inch*10*55 mm	100	1	50	1
6701028	CARTON 12*12*21 inch	100	1	750	1
6701011	CARTON 13.5*13.5*7 inch	100	1	500	1
6704031	ROUND SHEET PAPER 6*28 inch	100	1	750	1
6701015	CARTON 13*13*12inch	100	1	750	1
6704017	ROUND SHEET PAPER 6*19 inch	100	1	2800	1
6704026	ROUND SHEET PAPER 6*23.5 inch	100	1	450	1
6701027	CARTON 12*12*15 inch	100	1	450	1

จากตารางพบว่าก่อนการปรับปรุงปริมาณวัสดุคงคลัง วัสดุใช้พื้นที่ในการจัดเก็บทั้งหมด 199.65 ตารางเมตร แต่หลังการปรับปรุงปริมาณวัสดุคงคลัง วัสดุใช้พื้นที่ในการจัดเก็บทั้งหมด 188.76 ตารางเมตร โดยสามารถลดพื้นที่ในการจัดเก็บลงได้ 10.89 ตารางเมตรหรือคิดเป็น 5.45 เปอร์เซ็นต์



ภาพที่ 21 พื้นที่การจัดเก็บวัสดุคงคลังก่อน-หลังการปรับปรุงปริมาณวัสดุคงคลัง

ทั้งนี้เนื่องจากวัสดุบางรายการมีการปรับเพิ่มขึ้นในส่วนของจำนวนวัสดุในระดับปลอดภัย ซึ่งในการปรับปรุงนี้ส่งผลให้ระดับของพื้นที่การจัดเก็บวัสดุคงคลัง ไม่สามารถลดลงได้เท่าที่ควร รวมทั้งยังส่งผลในเรื่องของต้นทุนการจัดเก็บอีกด้วย แต่ในทางกลับกัน วัสดุในระดับปลอดภัยที่เพิ่มขึ้นนางรายการสามารถทำให้ระดับบริการที่ 1 และระดับบริการที่ 2 เพิ่มขึ้น ดังตารางที่ 8

ตารางที่ 8 ระดับบริการของสินค้าที่มีการเพิ่มขึ้นของวัสดุในระดับปลอดภัย

ITEM	ITEM NAME	ระดับบริการที่	ระดับบริการที่
		1	2
6707004	SIDE WOOD COVER 3 " 550mm*550mm*18mm	0.94	0.79
6703049	PAPER CORE 3inch*12*572mm	0.96	0.94
6701012	CARTON12*12*6inch	0.97	0.96
6706004	WOOD PALLET 1150*2250 mm	0.94	0.89
6704020	ROUND SHEET PAPER 3*15 1/2 inch	0.96	0.95
6709002	PLASTIC CAP 6 inch	0.97	0.97
6703029	PAPER CORE 6inch*16.3*2190 mm	0.94	0.85
6701016	CARTON 13.5*24*5inch	0.97	0.93
6706002	Plastic Pallet ขนาด 110*110*16 mm.	0.99	0.98
6704005	ROUND SHEET PAPER 3*12 inch	0.98	0.98
6704008	ROUND SHEET PAPER 3*13 1/2 inch	0.97	0.98
6701038	CARTON 10*20*6 1/2 inch	0.97	0.96
6707002	SIDE WOOD COVER 3" 600mm*600mm*18mm	0.96	0.96
6712004	แผ่นไม้ประกบด้านบน Size 1100*2250 mm	0.98	0.94
6704019	ROUND SHEET PAPER 6*21 1/2 inch	0.99	0.99
6705003	RECT PARTITION 393*330 mm	0.99	0.99
6701020	CARTON 15.5*28*5inch	0.98	0.96
6710004	PE FORM 5 MM	0.99	0.99
6701033	CARTON 11*11*23	0.98	0.97
6704006	ROUND SHEET PAPER 3*12 1/2inch	0.98	0.98
6701010	CARTON 17*17*9 3/8inch	0.99	0.99
6703024	PAPER CORE 3inch*12*730 mm	0.93	0.98
6704012	ROUND SHEET PAPER 3*17 inch	0.98	0.97
6704029	CROWN SHEET PAPER 3*21 inch	0.97	0.98
6701017	CARTON 15.5*24*5inch	0.98	0.97

ตารางที่ 8 ระดับบริการของสินค้าที่มีการเพิ่มขึ้นของวัสดุในระดับปลอดภัย (ต่อ)

ITEM	ITEM NAME	ระดับบริการที่ 1	ระดับบริการที่ 2
6701009	CARTON 31.125 x 15.5625 x 8.6875	0.98	0.96
6706009	Plastic Pallet ขนาด 110*110*15 cm.	0.99	0.98
6704028	ROUND SHEET PAPER 3*20.5 inch	0.99	0.99
6703005	PAPER CORE 6inch*10*45mm	0.98	0.98
6703006	PAPER CORE 6inch*10*69mm	0.99	0.98
6703058	PAPER CORE 6inch*16.3*70 mm	0.99	1.00
6701044	CARTON 20*36*6 inch	0.98	0.96
6711004	ไม้ค้ำงาน HALI 5*5*116 cm	0.99	0.98
6703054	CORE 6in*10mm*110mm	0.99	0.98
6703047	PAPER CORE 3in*12mm*550mm	0.96	0.95
6704025	ROUND SHEET PAPER 6*29 inch	0.99	0.99
6701006	CARTON 13 1/2*13 1/2*15 1/2	0.97	1.00
6703031	PAPER CORE 6inch*10*62mm	0.98	1.00
6703043	PAPER CORE 3inch*12*1024mm	0.96	1.00
6711002	ไม้ซีกถัก Pallet 2X2X15 CM	1.00	1.00
6710007	Container Dry II (Silica gel)	1.00	0.82
6704021	ROUND SHEET PAPER 6*17 inch	1.00	0.99
6704030	ROUND SHEET PAPER 6*25 inch	1.00	0.99
6701028	CARTON 12*12*21 inch	1.00	0.96
6701011	CARTON 13.5*13.5*7 inch	0.99	1.00
6704031	ROUND SHEET PAPER 6*28 inch	1.00	0.98
6701015	CARTON 13*13*12inch	0.99	1.00
6704017	ROUND SHEET PAPER 6*19 inch	1.00	0.94
6704026	ROUND SHEET PAPER 6*23.5 inch	0.99	1.00
6701027	CARTON 12*12*15 inch	1.00	0.95

บทที่ 5

สรุปการวิจัย

จากข้อมูลการวิจัยข้างต้นพบในการจัดการสินค้าวัสดุคงคลังประเภทวัสดุบรรจุสินค้าสำเร็จรูปทั้งหมดจำนวน 109 รายการ สามารถจัดเรียงข้อมูลด้วยวิธีวิเคราะห์ ABC แบ่งได้เป็น วัสดุคงคลังกลุ่มประเภท A จำนวน 30 รายการ ซึ่งจากการคำนวณจุดสั่งซื้อและระดับวัสดุปลอดภัย ด้วยวิธีการจัดการในนโยบายทบทวนแบบต่อเนื่อง พบว่าสามารถลดจำนวนการจัดเก็บวัสดุคงคลังในระดับปลอดภัยได้ 30.00 เปอร์เซ็นต์จากระดับวัสดุคงคลังก่อนการปรับปรุง และวัสดุคงคลังกลุ่มประเภท B และกลุ่มประเภท C สามารถคำนวณขนาดการสั่งซื้อและระดับวัสดุปลอดภัย ด้วยวิธีการจัดการในนโยบายทบทวนเป็นช่วงเวลามาบริหารจัดการ พบว่าสามารถลดจำนวนการจัดเก็บวัสดุคงคลังในระดับปลอดภัยได้ 53.87 เปอร์เซ็นต์จากระดับวัสดุคงคลังก่อนการปรับปรุง ภายใต้ค่าระดับบริการก่อนการปรับปรุงในระดับบริการที่ 1 เท่ากับ 0.20 และระดับบริการที่ 2 เท่ากับ 0.55

ทั้งนี้หลังจากการเก็บผลการดำเนินการนโยบายทบทวนทบทวนแบบต่อเนื่อง และนโยบายทบทวนเป็นช่วงเวลาเป็นเวลา 3 เดือน สามารถลดมูลค่าสินค้าคงคลังลงเหลือ 3,137,397 บาท จากเดิม 3,649,106 บาท หรือสามารถลดมูลค่าลงได้ถึง 14.02 เปอร์เซ็นต์ พื้นที่การจัดเก็บวัสดุคงคลังต่อพาเลทลดลงเหลือ 188.76 ตารางเมตร จากเดิม 199.65 ตารางเมตร หรือสามารถลดพื้นที่การจัดเก็บวัสดุลงได้ถึง 5.45 เปอร์เซ็นต์ และค่าระดับบริการหลังการปรับปรุงในระดับบริการที่ 1 เท่ากับ 0.82 และระดับบริการที่ 2 เท่ากับ 0.79

ข้อเสนอแนะ

1. ในกรณีที่ช่วยลดการขาดแคลนวัสดุคงคลังสำหรับการบรรจุสินค้าสำเร็จรูป หากทราบถึง Forecast ของการจัดส่งสินค้าในรอบการเปิดใบสั่งซื้อ จะช่วยให้การบรรจุมีงานลงพาเลทสามารถบรรจุได้ตามจำนวนที่จะทำการขายและจัดส่งสินค้าในแต่ละครั้ง ซึ่งช่วยในการลดการนำสินค้าสำเร็จรูปกลับมาบรรจุใหม่เพื่อขาย (Repacking)
2. จัดหามาตรการเพื่อลดการเกิดสินค้าคืน (Return Goods/Reject) จากลูกค้า ซึ่งส่งผลกระทบต่อในเรื่องของการนำสินค้าจากลูกค้ากลับมาตัดแยกปัญหา และบรรจุสินค้าที่ไม่พบปัญหา กลับเข้าคลังสินค้า หากลดปัญหาที่เกิดขึ้นนี้ได้ จะช่วยทำให้ปริมาณการใช้งานและการขาดแคลนของวัสดุคงคลังประเภทบรรจุสินค้าสำเร็จรูปลดน้อยลง



รายการอ้างอิง

1. Jr, J.R.W. and S.B. Marks, *A historical perspective. Manufacturing Flexible Packaging*. 2010.
2. Kovach, P. “Building a better polyethylene” 2018 25 June 2018]; Available from: <https://phys.org/news/2018-01-polyethylene.html>.
3. Yadav, D. *Product detail of flexible packaging*. 2011 30 June 2018]; Available from: <https://www.indiamart.com/proddetail/flexible-packaging-6756987197.html>.
4. Athalye, A.S., *Linear Low Density Polyethylene(LLDPE), Plastic in Packaging*. . 1992.
5. Technologies, E., “Specification of Metallized Films and Substrates”, *AIMCAL Fall Technical Meeting*. 2005.
6. Fadiji, T., et al., *Investigating the mechanical properties of paperboard packaging material for handling fresh produce under different environmental conditions: Experimental analysis and finite element modelling*. . Applied Packaging Research, 2017: p. 21.
7. PACKAGING, S. *Corrugated Sheet Board* 2018 30 June 2018]; Available from: <http://www.scgpackaging.com/packaging-supplies/specialties/converted-products/TH>.
8. branch, M. and H. branch. *Sheet Materials* 2011 30 June 2018]; Available from: <http://www.kelvintimber.co.uk/building-supplies/sheet-materials/>.
9. Packaging, P.F. *สายรัดพลาสติก PP* 2017 30 June 2018]; Available from: <http://www.pkforce.com/2017/07/24/>.
10. Kittikom. *Basic Type Wood Pallet* 2018 03 July 2018]; Available from: <https://www.ddproperty.com/ข่าวอสังหาริมทรัพย์-บทความ/2017/7/157190>.
11. Freight Max Advertising. *T.C.K. ผงาดสู่ผู้นำพาเลทพลาสติก* 2010 03 July 2018]; Available from: <http://www.freightmaxad.com/magazine/?p=278>.
12. บวชชัยภูมิ, ธ., *พาเลทหรือแท่นรองรับสินค้า: หนังสือคู่มือมาตรฐานโลจิสติกส์ ส.อ.ท. FTI Logistics Standard*. 2558: สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย. 5-31.

13. ลลิตาภรณ์, ร.ศ.พ., การจัดการวัสดุคงคลังในโซ่อุปทาน. การวิเคราะห์ความสำคัญวัสดุคงคลังด้วยวิธี ABC. การจัดการวัสดุคงคลังในโซ่อุปทาน *Inventory Management in Supply Chains*. การวิเคราะห์ ออกแบบ และการจัดการ *Analysis Design and Management*. . 1 ed. 2559. 33-44.
14. ลลิตาภรณ์, ร.ศ.พ., การจัดการวัสดุคงคลังในโซ่อุปทาน. การวิเคราะห์ความสำคัญวัสดุคงคลังด้วยวิธี ABC. การจัดการวัสดุคงคลังในโซ่อุปทาน *Inventory Management in Supply Chains*. การวิเคราะห์ ออกแบบ และการจัดการ *Analysis Design and Management*. 1 ed. 2559. 67-68.
15. ลลิตาภรณ์, ร.ศ.พ., การกำหนดระดับบริการที่เหมาะสม: ระบบจุดสั่งใหม่, การบริหารพัสดุคงคลัง. 1 ed. 2552. 215-224.
16. Russell, R.S., *Operations management / Roberta S. Russell, Bernard W. Taylor III*. 7th ed. ed. 2011, Upper Saddle River, N. J. :: Prentice Hall. xxi, 810 p. : ill. ; 26 cm.
17. ลลิตาภรณ์, ร.ศ.พ., การจัดการขนาดของความประหยัดในโซ่อุปทาน. การการตัดสินใจขั้นพื้นฐานเกี่ยวกับ วัสดุคงคลัง. การจัดการวัสดุคงคลังในโซ่อุปทาน *Inventory Management in Supply Chains*. การวิเคราะห์ ออกแบบ และการจัดการ *Analysis Design and Management*. . 1 ed. 2559. 57-66.
18. อุดมศักดิ์กุล, อ., ตัวแบบระยะเวลาการสั่งซื้อคงที่. การตัดสินใจขั้นพื้นฐานเกี่ยวกับวัสดุคงคลัง. การวางแผน และควบคุมการผลิต. . 2 ed. 2552. 62-65.
19. Floyd, B. *Inventory Control Systems, Managing Inventory throughout the Supply Chain*. 2015 [12 July 2018]; Available from: <https://slideplayer.com/slide/4703462/>.
20. Douglas, A. *Inventory Control Systems: Continuous review (Q) system, Supply Chain Inventory Management Chapter 9*. 2016 [12 July 2018]; Available from: <https://slideplayer.com/slide/9798725/>.
21. ลลิตาภรณ์, ร.ศ.พ., ขนาดร่นการสั่งที่ประหยัดภายใต้ทรัพยากรจำกัด. การกำหนดขนาดร่นการสั่งแบบต่างๆ. การจัดการวัสดุคงคลังในโซ่อุปทาน *Inventory Management in Supply Chains*. การวิเคราะห์ ออกแบบ และการจัดการ *Analysis Design and Management*. 1 ed. 2559. 206-216.
22. Gen, M., Y. Tsujimura, and D. Zheng, *An application of fuzzy set theory to inventory control models*. *Computers & Industrial Engineering*, 1997. **33**(3): p. 553-556.
23. Lin, Y.-J., *A periodic review inventory model involving fuzzy expected demand short and fuzzy backorder rate*. *Computers & Industrial Engineering*, 2008. **54**(3):

- p. 666-676.
24. Chiang, C., *Order splitting under periodic review inventory systems*. International Journal of Production Economics, 2001. **70**(1): p. 67-76.
 25. S., A., *International Series in Operations Research & Management Science*. 3 ed. 2006: Springer International Publishing.
 26. Silver, E.A., D.F. Pyke, and R. Peterson, *Inventory Management and Production Planning and Scheduling*. 3 ed. 1998: Wiley, 1998. 784.

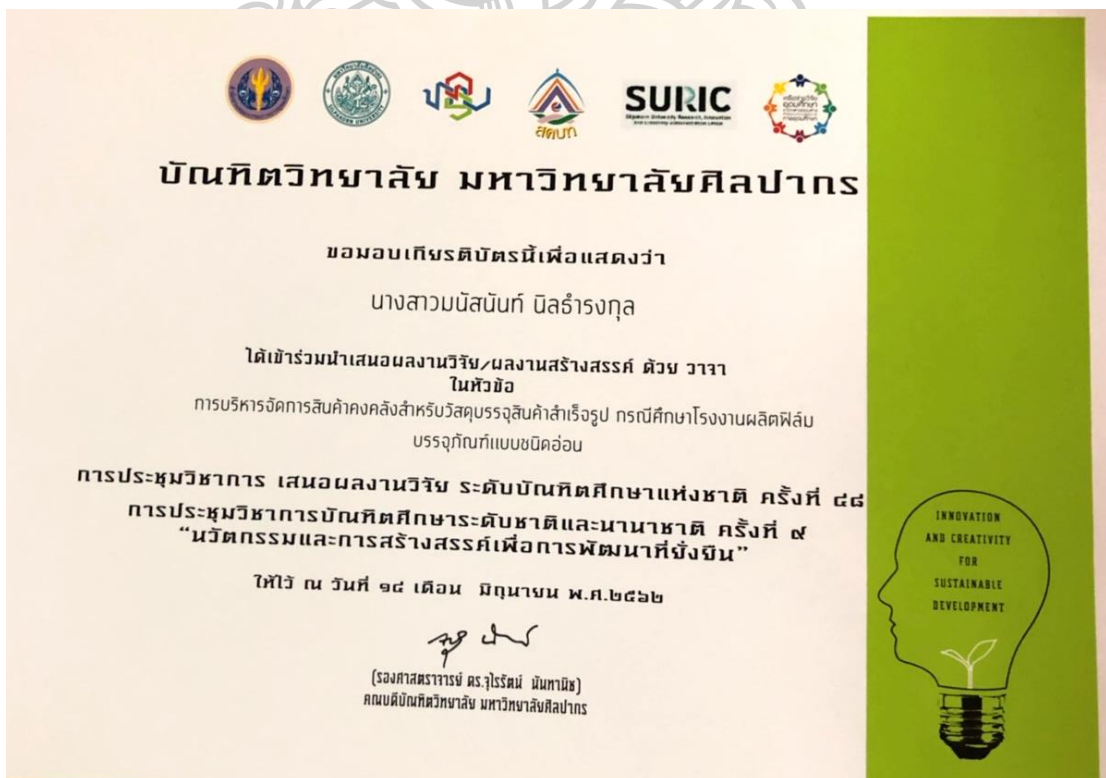




ภาคผนวก
การพัฒนาตนเอง

เข้าร่วมการประชุมวิชาการเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษาแห่งชาติ ครั้งที่ 48 ร่วมกับโครงการประชุมวิชาการบัณฑิตศึกษาระดับชาติและนานาชาติ ครั้งที่ 9 และการประชุมวิชาการ “ศิลปากรวิจัย” ครั้งที่ 11 เรื่อง “นวัตกรรมและการสร้างสรรค์เพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน”, วันที่ 14 มิถุนายน 2562 ณ มหาวิทยาลัยศิลปากร จังหวัดนครปฐม โดยนำเสนอหัวข้อวิจัยเรื่อง “การบริหารจัดการสินค้าคงคลังสำหรับวัสดุบรรจุสินค้าสำเร็จรูป กรณีศึกษาโรงงานผลิตฟิล์มบรรจุภัณฑ์แบบชนิดอ่อน”





ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	มนัสนันท์ นิลอำรงกุล
วัน เดือน ปี เกิด	21 ตุลาคม 2534
สถานที่เกิด	กรุงเทพมหานคร
วุฒิการศึกษา	- มัธยมศึกษาโรงเรียน ราชวินิต มัธยม เขตดุสิต กรุงเทพมหานคร - วิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ คณะวิศวกรรมศาสตร์ และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตพระราชวัง สนามจันทร์ อำเภอเมือง จังหวัดนครปฐม
ที่อยู่ปัจจุบัน	9/46 ถนนบรมราชชนนี105 แขวงศาลาธรรมสพน์ เขตทวีวัฒนา กรุงเทพมหานคร 10170

