การจัดการสินค้าคงคลังบรรจุภัณฑ์วงจรรวมสำหรับกลุ่มผลิตภัณฑ์ที่มีความต้องการหลากหลาย

น.ส.ธัญญาทิพย์ จันทร์ผ่อง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ
คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2564
ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

INVENTORY MANAGEMENT FOR INTEGRATED CIRCUIT PACKAGING MATERIALS UNDER VARIABLE DEMAND

Miss Thunyathip Chunpong

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Engineering in Industrial Engineering
Department of Industrial Engineering
FACULTY OF ENGINEERING
Chulalongkorn University
Academic Year 2021

Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การจัดการสินค้าคงคลังบรรจุภัณฑ์วงจรรวมสำหรับกลุ่มผลิตภัณฑ์ที่มีความต้องการหลากหลาย
โดย	น.ส.ธัญญาทิพย์ จันทร์ผ่อง
สาขาวิชา	วิศวกรรมอุตสาหการ
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก	รองศาสตราจารย์ ดร.ปวีณา เชาวลิตวงศ์

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

..... คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์
(ศาสตราจารย์ ดร.สุพจน์ เตชวรสินสกุล)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.นระเกณฑ์ พุ่มชูศรี)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
(รองศาสตราจารย์ ดร.ปวีณา เชาวลิตวงศ์)

..... กรรมการ
(อาจารย์ ดร.อมรศิริ วิลาสเดชานนท์)

..... กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สิรวิชญ์ สว่างนพ)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ธัญญาทิพย์ จันทร์ผ่อง : การจัดการสินค้าคงคลังบรรจุภัณฑ์วงจรรวมสำหรับกลุ่มผลิตภัณฑ์ที่มีความต้องการหลากหลาย. (INVENTORY MANAGEMENT FOR INTEGRATED CIRCUIT PACKAGING MATERIALS UNDER VARIABLE DEMAND) อ. ที่ปรึกษาหลัก : รศ. ดร.ปวีณา เชาวลิตวงศ์

งานวิจัยนี้นำเสนอนโยบายการจัดการวัสดุคงคลังเพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพของวัสดุคงคลังกลุ่มบรรจุภัณฑ์ 44 รายการของโรงงานเซมิคอนดักเตอร์แห่งหนึ่ง เพื่อลดค่าใช้จ่ายรวมด้านวัสดุคงคลัง และยังคงสามารถรักษาระดับการบริการไว้ที่ 95% ตามเป้าหมาย งานวิจัยนี้ เริ่มต้นจากการศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องทั้งหมด (เช่น ข้อมูลสินค้าคงคลัง เงื่อนไขการสั่งซื้อ และข้อจำกัด) จากนั้น จึงจำแนกกลุ่มวัสดุคงคลังตามระดับความสำคัญด้วยเทคนิค AHP ซึ่งแบ่งกลุ่มจากปัจจัย ดังนี้ 1. มูลค่าการใช้งาน 2. ระยะเวลานำ 3. ความถี่การใช้งาน ถัดมาจึงเป็นการแบ่งรูปแบบความต้องการโดยใช้ ADI และ CV2 พบว่าแบ่งออกได้เป็น 3 รูปแบบ คือ 1. Smooth Demand 2. Erratic Demand 3. Lumpy Demand จากนั้นจึงนำมากำหนดนโยบายวัสดุคงคลัง ดังนี้ 1. วัสดุคงคลังกลุ่ม Smooth DemandและErratic Demandที่มีการตรวจสอบวัสดุคงคลังอย่างต่อเนื่องใช้นโยบาย (s, S) 2. วัสดุคงคลังกลุ่ม Smooth Demand และErratic Demandที่มีรอบการตรวจสอบเป็นระยะใช้นโยบายOUL และ (R, s, S) ตามลำดับ โดยการกำหนดรอบการสั่งแบบคงที่ 3. วัสดุคงคลังกลุ่ม Lumpy Demandใช้นโยบาย Base-Stock จากนั้นจึงทำการทดสอบนโยบายด้วยแบบจำลองสถานการณ์ ผลการทดสอบ พบว่า ปี2019 ค่าใช้จ่ายรวมลดลง 59.86% และระดับการให้บริการอยู่ที่ 99.42% และปี 2020 ค่าใช้จ่ายรวมลดลง 57.80% และระดับการให้บริการอยู่ที่ 99.35% สุดท้าย จึงทำการตรวจสอบความคงทนของนโยบายที่นำเสนอด้วยการวิเคราะห์ความไวต่อการเปลี่ยนแปลงค่าเฉลี่ยความต้องการ พบว่ามีการเปลี่ยนแปลงค่าใช้จ่ายรวมประมาณ 15% เมื่อความต้องการลดลง 50% ซึ่งเป็นสถานการณ์ที่เลวร้ายที่สุดของโรงงานกรณีศึกษา

สาขาวิชา วิศวกรรมอุตสาหการ ลายมือชื่อนิสิต .....

ปีการศึกษา 2564 ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาหลัก .....

6272045521 : MAJOR INDUSTRIAL ENGINEERING

KEYWORD: inventory Management; Inventory policy; Demand Pattern; Service Level

Thunyathip Chunpong : INVENTORY MANAGEMENT FOR INTEGRATED CIRCUIT PACKAGING MATERIALS UNDER VARIABLE DEMAND. Advisor: Assoc. Prof. PAVEENA CHAOVALITWONGSE, Ph.D.

This paper proposes an appropriate ordering policy to improve the efficiency of inventory management for the packaging group of 44 items in a semiconductor factory in order to reduce total cost while maintaining service level at 95%. The study was conducted as follows; Firstly, all relevant data (e.g., inventory data, ordering conditions and constraints) is reviewed. Secondly, classify the inventory group based on their significant levels with AHP technique. The classification is based on 1. Annual Value 2. Lead Time 3. Frequency. Thirdly, the demand be divided into 3 patterns: 1. Smooth Demand 2. Lumpy Demand 3. Erratic Demand. So, the demand grouped will be defined the inventory policies; 1. Smooth Demand and Erratic Demand with continuous review are purposed to (s, S) policy 2. Smooth Demand and Erratic Demand with periodic review are purposed to OUL and (R, s, S) policies respectively. 3. Erratic Demand are purposed to Base-Stock policy. Then the policies are evaluated by a simulation-based model. The result of the new policies shows the total cost decreased by 59.86% with 99.42% service level in 2019. Also, the total cost decreased by 57.80% with 99.35% service level in 2020. Finally, the sensitivity analysis result shows that the proposed policy is robust to changes in demand pattern since there are only about 15% changes in total cost compared to 50% changes in average demand in worst-case scenario.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

Field of Study: Industrial Engineering Student's Signature .....

Academic Year: 2021 Advisor's Signature .....

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ รศ.ดร.ปวีณา เชาวลิตวงศ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่ได้สละเวลาอันมีค่าให้แก่ผู้วิจัย ในการช่วยเหลือ ให้ความรู้ คำแนะนำเกี่ยวกับความรู้ทางทฤษฎีและทางปฏิบัติ หลักการและแนวคิด ตลอดจนแนวทางการแก้ไขปัญหาและอุปสรรคที่เกิดขึ้นระหว่างการทำงานงานวิจัย อีกทั้ง ยังคอยให้กำลังใจและให้ความเมตตาแก่ผู้วิจัยเสมอมา และขอกราบขอบพระคุณรศ.ดร.นระเกณฑ์ พุ่มชูศรี ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ อ.ดร.อมรศิริ วิลาสเดชานนท์ กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ และผศ.ดร.สิรวิชญ์ สว่างนพ กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ภายนอกมหาวิทยาลัย เป็นอย่างสูง ที่ได้กรุณาตรวจสอบ และให้คำแนะนำเพิ่มเติม อีกทั้งยังช่วยให้ข้อเสนอแนะและช่วยแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ เพื่อช่วยให้งานวิจัยฉบับนี้มีถูกต้องและมีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

ขอกราบขอบพระคุณคุณ คุณหนึ่งฤทัย ทุมสิทธิ์ คุณกุลฉัตร ชมมอญ และคุณนภาภรณ์ เชื้อชาติ ซึ่งเป็นผู้ที่คอยให้ความช่วยเหลือ โดยกรุณาให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ คำแนะนำ คำปรึกษา ข้อคิด และคอยตอบข้อซักถามของผู้วิจัยทั้งในด้านการทำงานและด้านการดำเนินชีวิต อีกทั้ง ยังคอยเป็นกำลังใจและสนับสนุนผู้วิจัยอยู่เสมอ จึงถือโอกาสขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอขอบคุณโรงงานกรณีศึกษา บุคลากร ผู้ที่เกี่ยวข้อง และเพื่อนร่วมงานทุกท่านสำหรับการให้ความร่วมมือในการสัมภาษณ์ การแบ่งปันข้อมูล การระดมสมองเพื่อสนับสนุนและปรับปรุงกระบวนการทำงานให้ดียิ่งขึ้นไป นอกจากนี้ ยังขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่กรุณาให้ความเมตตาและให้ความช่วยเหลือจนผู้วิจัยสำเร็จการศึกษา

สุดท้ายนี้ ผู้วิจัยขอกราบพระคุณ คุณปวิช จันทร์ผ่อง บิดา และคุณน้ำทิพย์ รัตนเพิ่มพูลผล มารดา เป็นอย่างสูงที่ได้ให้การสนับสนุน อบรมดูแล เป็นกำลังใจที่ดี ให้การสนับสนุน และเอาใจใส่ผู้วิจัยด้วยความรักและความเมตตา ซึ่งเป็นกำลังที่สำคัญยิ่งทั้งทางด้านแรงกายและแรงใจ เพื่อช่วยให้งานวิจัยสำเร็จและเสร็จสมบูรณ์

อนึ่ง ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณครูบาอาจารย์ทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาแก่ผู้วิจัย อบรมสั่งสอนให้ผู้วิจัยมีความรู้ มีสติปัญญาและให้ความรักแก่ผู้วิจัยมาโดยตลอด อันเป็นพื้นฐานที่สำคัญยิ่งในการทำวิจัย และเป็นส่วนสำคัญที่ช่วยทำให้งานวิจัยสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

ธัญญาทิพย์ จันทร์ผ่อง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

สารบัญ

หน้า

..... ค

บทคัดย่อภาษาไทย ..... ค

..... ง

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... ง

กิตติกรรมประกาศ ..... จ

สารบัญ ..... ฉ

สารบัญตาราง ..... ฌ

สารบัญรูปภาพ ..... ฎ

บทที่ 1 1

บทนำ 1

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา 1

1.2 การค้นหาปัญหาและโอกาสในการปรับปรุงนโยบายวัสดุคงคลัง 3

1.3 ปัญหางานวิจัย 7

1.4 วัตถุประสงค์งานวิจัย 7

1.5 ขอบเขตงานวิจัย 8

1.6 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย 9

บทที่ 2 12

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 12

2.1 ความหมายของวัสดุคงคลังและการบริหารวัสดุคงคลัง 12

2.2 ค่าใช้จ่ายวัสดุคงคลัง (Inventory Cost) 15

2.3 ระบบการควบคุมและตรวจนับวัสดุคงคลัง (Inventory control system) 15

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

2.3.1 ระบบทบทวนวัสดุคงคลังอย่างต่อเนื่อง (Continuous Review System)..... 15
2.3.2 นโยบายทบทวนปริมาณสินค้าเป็นช่วงเวลา (Periodic Review System)..... 16
2.4 ทฤษฎีการแบ่งลำดับความสำคัญของวัสดุคงคลังแบบ ABC Analysis..... 17
2.5 กระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับขั้น (Analytic Hierarchy Process, AHP)..... 19
2.6 การแบ่งแยกรูปแบบความต้องกรใช้วัสดุคงคลัง (ADI และ CV2)..... 21
2.7 นโยบายวัสดุคงคลัง (Inventory Policy)..... 23
2.7.1 แบบจำลองปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด (Economic Order Quantity, EOQ)..... 26
2.7.2 แบบจำลองจุดสั่งซื้อ (Re-Order Point, ROP)..... 27
2.7.3 แบบจำลองระดับคงคลังเป้าหมาย (Order Up to Level, OUL)..... 28
2.7.3 แบบจำลอง Base-Stock..... 30
2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง..... 31
บทที่ 3..... 34
การวิเคราะห์สภาพปัญหาปัจจุบัน..... 34
3.1 โครงสร้างองค์กร (Organization)..... 35
3.1.1 หน่วยงานปฏิบัติการ (Operation Department)..... 35
3.1.2 หน่วยงานสนับสนุน (Supporting Department)..... 35
3.2 กระบวนการผลิต..... 36
3.3 ข้อมูลวัสดุคงคลัง..... 37
3.3.1 ห่วงโซ่อุปทานของวัสดุคงคลัง..... 37
3.3.2 ข้อมูลวัสดุคงคลังและข้อมูลผู้ขาย..... 38
3.3.3 ข้อมูลด้านความต้องการวัสดุคงคลังกลุ่มCARR-TP..... 39
3.3.4 ข้อมูลค่าใช้จ่ายวัสดุคงคลัง..... 40
3.4 การทวนนโยบายวัสดุคงคลัง..... 40
3.5 แนวคิดการปรับปรุงแก้ไขปัญหาวัสดุคงคลัง..... 43

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

3.6 แนวคิดการทดสอบและวิเคราะห์ความคงทนนโยบายวัสดุคงคลัง 45
บทที่ 4 46
การวิเคราะห์และกำหนดนโยบายวัสดุคงคลัง 46
4.1 การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น 46
4.2 การจัดกลุ่มความสำคัญโดยใช้เทคนิควิเคราะห์เชิงลำดับชั้น (Analysis Hierarchy Process, AHP) 47
4.2.1 วิเคราะห์ข้อดี-ข้อเสียของการใช้เทคนิค AHP 47
4.2.2 ขั้นตอนการวิเคราะห์น้ำหนักความสำคัญวิธี AHP 48
4.3 การวิเคราะห์รูปแบบความต้องการ (Demand Pattern) 57
4.4 การกำหนดนโยบายวัสดุคงคลังของความต้องการ 60
4.4.1 รูปแบบความต้องการกลุ่ม Smooth Demand 62
4.4.2 รูปแบบความต้องการกลุ่ม Erratic Demand 65
4.4.3 รูปแบบความต้องการกลุ่ม Lumpy Demand 67
4.5 การทดสอบนโยบายสั่งซื้อ 68
4.6 การวิเคราะห์ความไวของนโยบายวัสดุคงคลัง (Sensitivity Analysis) 83
บทที่ 5 85
สรุปผลการดำเนินงานวิจัยและข้อเสนอแนะ 85
5.1 สรุปผลการดำเนินงานวิจัย 85
5.2 ข้อเสนอแนะ 87
ภาคผนวก 89
บรรณานุกรม 95
ประวัติผู้เขียน 99

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 1 ระดับการให้บริการของวัสดุคงคลังกลุ่ม CARR-TP, ปี 2019-2020..... 7

ตารางที่ 2 ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงานวิจัย ผลที่คาดว่าจะได้รับ และส่วนของเนื้อหาที่แสดงในงานวิจัย..... 9

ตารางที่ 3 การคำนวณหาระดับความสำคัญ..... 20

ตารางที่ 4 การจัดกลุ่มรูปแบบความต้องการใช้วัสดุคงคลัง..... 23

ตารางที่ 5 รายละเอียดการสั่งซื้อวัสดุคงคลังกลุ่ม CARR-TP..... 39

ตารางที่ 6 สรุปการแบ่งกลุ่มความต้องการวัสดุคงคลัง..... 42

ตารางที่ 7 สร้างตารางเปรียบเทียบ ของวัสดุคงคลัง 3 เงื่อนไข..... 49

ตารางที่ 8 สร้างตารางเปรียบเทียบ ความสำคัญของวัสดุคงคลังเป็นคู่ ๆ..... 49

ตารางที่ 9 หาผลรวมในแต่ละคอลัมน์ (Column)..... 49

ตารางที่ 10 นำแต่ละปัจจัยหารผลรวม และนำค่าที่พิจารณาได้ในแนวตั้งและแนวนอนหารด้วยจำนวนตัวแปรทั้ง 3 ตัวแปร เพื่อหา Eigenvector..... 49

ตารางที่ 11 ค่าดัชนีความสอดคล้องตามขนาดของเมตริกซ์ (Random Consistency Index, RI)... 51

ตารางที่ 12 วิธีการคำนวณEigenvector ของทางเลือก..... 53

ตารางที่ 13 วิธีการคำนวณEigenvector ของทางเลือก..... 53

ตารางที่ 14 ผลรวมของผลคูณน้ำหนัก..... 54

ตารางที่ 15 การจัดกลุ่มวัสดุคงคลังจากผลรวมของผลคูณน้ำหนัก..... 55

ตารางที่ 16 การแบ่งกลุ่มวัสดุคงคลังตามหลักความสำคัญด้วยเทคนิค AHP..... 56

ตารางที่ 17 ตัวอย่างความแตกต่างจากการแบ่งกลุ่มวัสดุคงคลังระหว่างการจัดกลุ่มที่พิจารณามูลค่าการใช้งานต่อปีเพียงอย่างเดียวเทียบกับพิจารณาจากค่าน้ำหนัก AHP..... 56

ตารางที่ 18 ผลการจำแนกรูปแบบความต้องการ..... 60

ตารางที่ 19 ตัวอย่างการใช้งานนโยบายสั่งซื้อ (s, S)..... 63

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ตารางที่ 20 ตัวอย่างการใช้งานนโยบายสั่งซื้อ OUL 65
ตารางที่ 21 ตัวอย่างการใช้งานนโยบายสั่งซื้อ (s, S)..... 66
ตารางที่ 22 ตัวอย่างการใช้งานนโยบายสั่งซื้อ (R, s, S)..... 67
ตารางที่ 23 ตัวอย่างการใช้งานนโยบายสั่งซื้อ Base-Stock 68
ตารางที่ 24 ผลการทดสอบนโยบายวัสดุคงคลังที่ออกแบบด้วยการจำลองสถานการณ์ ปี2019..... 74
ตารางที่ 25 ผลการทดสอบนโยบายวัสดุคงคลังที่มีรูปแบบความต้องการแบบSmooth Demandที่มีการตรวจสอบแบบต่อเนื่อง 76
ตารางที่ 26 ผลการทดสอบนโยบายวัสดุคงคลังที่มีรูปแบบความต้องการแบบSmooth Demandที่มีการตรวจสอบแบบระยะ..... 78
ตารางที่ 27 ผลการทดสอบนโยบายวัสดุคงคลังที่มีรูปแบบความต้องการแบบErratic Demandที่มีการตรวจสอบแบบต่อเนื่อง 79
ตารางที่ 28 ผลการทดสอบนโยบายวัสดุคงคลังที่มีรูปแบบความต้องการแบบErratic Demand ที่มีการตรวจสอบแบบระยะ..... 80
ตารางที่ 29 ผลการทดสอบนโยบายวัสดุคงคลังที่มีรูปแบบความต้องการแบบLumpy Demand ... 81
ตารางที่ 30 ผลการทดสอบนโยบายวัสดุคงคลังด้วยข้อมูลปี 2020..... 82
ตารางที่ 31 สรุปผลการทดสอบนโยบายวัสดุคงคลังด้วยข้อมูลปี 2020 แยกตามรูปแบบความต้องการ 83
ตารางที่ 32 ผลการทดสอบนโยบายวัสดุคงคลัง, ปี 2019-2020..... 87

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

สารบัญรูปภาพ

หน้า

รูปที่ 1 ไมโครชิพ 1

รูปที่ 2 สัดส่วนการขายของกลุ่มผลิตภัณฑ์โรงงานกรณีศึกษาปี 2019-2020 2

รูปที่ 3 ห่วงโซ่อุปทานของโรงงานกรณีศึกษา 3

รูปที่ 4 การเคลื่อนไหวของระดับวัสดุคงคลังเฉลี่ยต่อเดือน, ปี 2019-2020 4

รูปที่ 5 การเคลื่อนไหวของระดับวัสดุคงคลังกลุ่มCARR-TPเฉลี่ยต่อเดือน, ปี 2019-2020 5

รูปที่ 6 อัตราการถือครองวัสดุคงคลังกลุ่ม CARR-TP 6

รูปที่ 7 กระบวนการผลิต 13

รูปที่ 8 โครงสร้างผลิตภัณฑ์และประเภทของวัสดุคงคลัง 14

รูปที่ 9 การแบ่งกลุ่มสินค้าแบบ ABC เขียนเป็นพาเรโตไดอะแกรม (Pareto Diagrams) 17

รูปที่ 10 กระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับขั้น AHP 20

รูปที่ 11 รูปแบบความต้องการใช้งานของวัสดุคงคลัง 22

รูปที่ 12 นโยบายการจัดการวัสดุคงคลังพื้นฐาน 23

รูปที่ 13 การเคลื่อนไหวของระดับวัสดุคงคลังของนโยบายการจัดการวัสดุคงคลังแบบ (s, Q) 24

รูปที่ 14 การเคลื่อนไหวของระดับวัสดุคงคลังของนโยบายการจัดการวัสดุคงคลังแบบ (s, S) 24

รูปที่ 15 การเคลื่อนไหวของระดับวัสดุคงคลังของนโยบายการจัดการวัสดุคงคลังแบบ (T, S) 25

รูปที่ 16 การเคลื่อนไหวของระดับวัสดุคงคลังของนโยบายการจัดการวัสดุคงคลังแบบ (T, s, S) 25

รูปที่ 17 การสั่งซื้อที่ประหยัดและความสัมพันธ์ปริมาณสั่งซื้อกับต้นทุนรวม 26

รูปที่ 18 การเคลื่อนไหวของระดับวัสดุคงคลังของแบบจำลองระดับคงคลังเป้าหมาย 29

รูปที่ 19 การเคลื่อนไหวของระดับวัสดุคงคลังของแบบจำลองBase-Stock 30

รูปที่ 20 การไหลของวัสดุคงคลังโรงงานกรณีศึกษา 34

รูปที่ 21 แผนผังโครงสร้างองค์กรโรงงานกรณีศึกษา 36

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย Chulalongkorn University

รูปที่ 22 กระบวนการผลิต IC 37
รูปที่ 23 ห่วงโซ่อุปทานของวัสดุคงคลัง โรงงานกรณีศึกษา 37
รูปที่ 24 Carrier Tape 38
รูปที่ 25 รูปแบบความต้องการที่มีความหลากหลายของวัสดุคงคลังกลุ่ม CARR-TP 39
รูปที่ 26 ตัวอย่างของกลุ่มของวัสดุคงคลังที่มีค่าสูง 41
รูปที่ 27 ตัวอย่างของกลุ่มของวัสดุคงคลังที่มีค่าใกล้เคียงกับความต้องการใช้งาน 41
รูปที่ 28 ตัวอย่างของกลุ่มวัสดุคงคลังที่มีค่าต่ำ 42
รูปที่ 29 ระดับการให้บริการของกลุ่มความต้องการที่มีการจัดเก็บที่แตกต่างกัน 43
รูปที่ 30 แนวทางการดำเนินงานวิจัย 44
รูปที่ 31 การกระจายWeighted Score ตามหลักของพาเรโต้ (Pareto) 55
รูปที่ 32 การแบ่งกลุ่มความต้องการวัสดุคงคลัง จากการคำนวณค่า ADI และ CV^2 59
รูปที่ 33 ขั้นตอนเริ่มต้นของการสุ่มปริมาณความต้องการจากโปรแกรมMinitab เพื่อใช้ในการจำลองสถานการณ์ 71
รูปที่ 34 ขั้นตอนการสุ่มปริมาณความต้องการจากโปรแกรมMinitab เพื่อใช้ในการจำลองสถานการณ์ 72
รูปที่ 35 ขั้นตอนการสุ่มปริมาณความต้องการจากโปรแกรมMinitab เพื่อใช้ในการจำลองสถานการณ์ 72
รูปที่ 36 ตัวอย่างการจำลองสถานการณ์ 73
รูปที่ 37 ปริมาณการเคลื่อนไหวของวัสดุคงคลังกลุ่ม Smooth Demandที่มีการตรวจสอบแบบต่อเนื่อง 77
รูปที่ 38 ปริมาณการเคลื่อนไหวของวัสดุคงคลังกลุ่ม Smooth Demandที่มีการตรวจสอบแบบระยะ 78
รูปที่ 39 ปริมาณการเคลื่อนไหวของวัสดุคงคลังกลุ่ม Erratic Demandที่มีการตรวจสอบแบบต่อเนื่อง 79
รูปที่ 40 ปริมาณการเคลื่อนไหวของวัสดุคงคลังกลุ่ม Erratic Demandที่มีการตรวจสอบแบบระยะ 80

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

รูปที่ 41 ตัวอย่างการเติมเต็มคงคลังในนโยบายสั่งซื้อแบบBase-stock ของกลุ่ม Lumpy Demand 81

รูปที่ 42 การวิเคราะห์ความไวของนโยบายใหม่ต่อการเปลี่ยนแปลงของค่าใช้จ่ายเฉลี่ย 84

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

อุตสาหกรรมเซมิคอนดักเตอร์นับเป็นพื้นฐานสำคัญของอุตสาหกรรมอื่นๆที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของมนุษย์ เนื่องจากผลิตภัณฑ์ต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นคอมพิวเตอร์ วิทยุ โทรทัศน์ เครื่องใช้ไฟฟ้า รถยนต์ อุปกรณ์สำนักงานอัตโนมัติ อุปกรณ์สื่อสารสื่อด้านเสียงและภาพ ระบบสื่อสารและโทรคมนาคม อุปกรณ์ทางการแพทย์ อุปกรณ์ทางการทหาร เครื่องมือทางด้านการบินและอวกาศ ฯลฯ เหล่านี้ล้วนแต่มีหัวใจที่สำคัญ คือ ไมโครชิพ(Microchip) (ยุทธศักดิ์ คณาสวัสดิ์, 2555) เป็นศูนย์กลางของระบบการทำงาน ปัจจุบันธุรกิจอุตสาหกรรมเซมิคอนดักเตอร์มีการเติบโตอย่างต่อเนื่อง แม้ว่าปัจจุบันทั่วโลกต้องเผชิญหน้ากับโรคระบาด (COVID-19) แต่ก็มิได้ทำให้ภาคธุรกิจถดถอย เนื่องจากมนุษย์ยังจำเป็นที่จะต้องใช้งานเทคโนโลยีแม้ในขณะที่ทำงานอยู่ที่บ้าน หรือแม้แต่นักเรียน นิสิต นักศึกษา ทุกคนล้วนพึ่งพาเทคโนโลยีเพื่อช่วยในการเรียนหนังสือผ่านทางระบบออนไลน์ (Online) อาจกล่าวได้ว่า มนุษย์ทุกคนหรือทุกอาชีพล้วนต้องจำเป็นพึ่งพาเทคโนโลยี เพื่อช่วยให้การดำรงชีวิตสะดวกสบายและสามารถรับส่งข้อมูลข่าวสารได้อย่างสะดวกรวดเร็ว

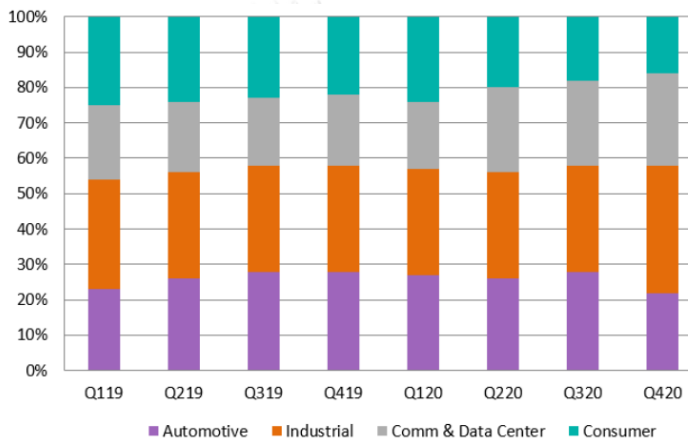
รูปที่ 1 ไมโครชิพ

(ที่มา: https://www.omo-ic.com/chip/2fa/XC6804A4E1QR-G.html)

โรงงานกรณีศึกษา ดำเนินธุรกิจเกี่ยวกับการทดสอบวงจรอิเล็กทรอนิกส์ และวิเคราะห์การปฏิบัติการทางกายภาพและเคมีสำหรับชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ (ICs Test) ประเภทสัญญาณอนาล็อก (Analog) และสัญญาณผสม ก่อตั้งครั้งแรกเมื่อปี 1983 ทางตอนใต้ของรัฐแคลิฟอร์เนีย ประเทศสหรัฐอเมริกา ปัจจุบันได้ขยายฐานการผลิตและสำนักงานขายไป 54 แห่งทั่วโลก พนักงานประมาณ 9,000 คน และมีรายได้มากกว่า 2,400 ล้านเหรียญสหรัฐต่อปี สำหรับในประเทศไทยก่อตั้งเมื่อวันที่ 17 มีนาคม 2000 ในนิคมอุตสาหกรรมอมตะนคร จังหวัดชลบุรี ด้วยทุนจดทะเบียน 550,000,000

บาท ซึ่งได้รับการส่งเสริมการลงทุนจากคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน (BOI) ซึ่งกลุ่มผลิตภัณฑ์ของโรงงานประกอบไปด้วย 4 กลุ่มหลัก ดังนี้

- กลุ่มอุตสาหกรรมยานยนต์ (Automotive) เช่น ระบบถุงลมนิรภัยในรถยนต์
- กลุ่มอุตสาหกรรมด้านสุขภาพ (Industrial and Healthcare) เช่น เครื่องตรวจหาระดับน้ำตาลในเลือด
- กลุ่มอุตสาหกรรมโทรคมนาคม (Communication and Data Center) เช่น สัญญาณWi-Fi
- กลุ่มอุตสาหกรรมอุปโภคบริโภค (Consumer Product) เช่น ชุดหูฟัง (Headset)

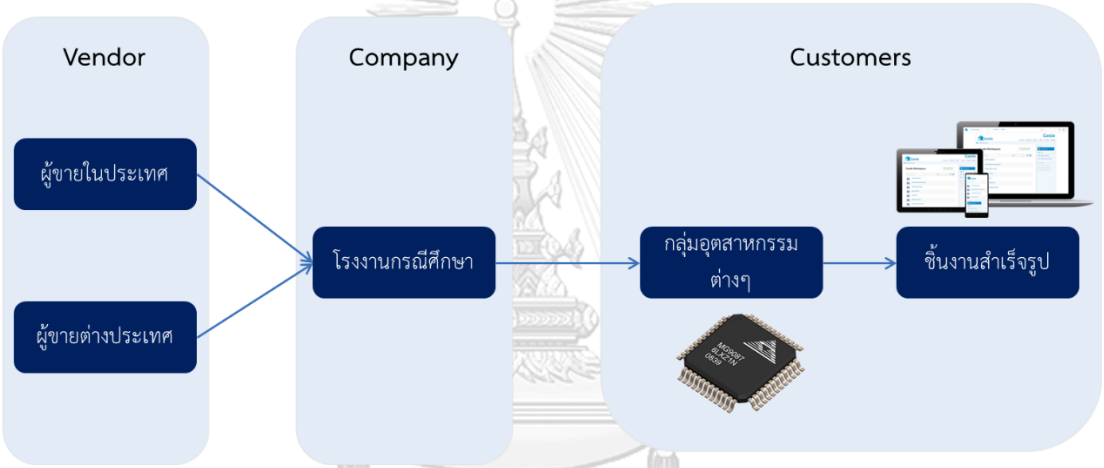


รูปที่ 2 สัดส่วนการขายของกลุ่มผลิตภัณฑ์โรงงานกรณีศึกษาปี 2019-2020

ถึงแม้ว่าเทคโนโลยีจะมีความรุดหน้าและความต้องการใช้งานสินค้าที่เพิ่มสูงขึ้นเป็นอย่างมากในท้องตลาด แต่ในขณะเดียวกันภาคธุรกิจก็ต้องเผชิญกับสภาวะการแข่งขันที่รุนแรง และต่อสู้กับคู่แข่งที่มีความแข็งแกร่งในระดับนานาชาติ จนเกิดภาวะสงครามทางด้านราคา (Price War) ซึ่งคู่แข่งได้มีการเสนอขายสินค้าให้แก่ลูกค้าในราคาที่ถูกลง ดังนั้น โรงงานกรณีศึกษาจึงมีความจำเป็นที่จะต้องผลิตสินค้าให้รวดเร็วและเพียงพอต่อความต้องการ แต่ยังต้องอยู่บนพื้นฐานของต้นทุนที่ต่ำ ผลกำไรสูง เพื่อที่จะสามารถแข่งขันทางด้านราคากับคู่แข่งในตลาดได้ ดังนั้นธุรกิจจำเป็นต้องมีกลยุทธ์ที่ชัดเจนเพื่อต่อสู้กับแรงกดดันในการดำเนินธุรกิจทั้งในด้านการบริหารงานและการดำเนินงานและเผชิญกับความเสี่ยงจากการสูญเสียความสามารถในการขาย กล่าวคือ หากผู้ผลิตที่ส่งมอบสินค้าได้ก่อน ก็จะมีความเชื่อถือหรือมีโอกาสในการสร้างผลกำไรได้สูงกว่าคู่แข่ง

การจัดการโซ่อุปทาน (Supply Chain Council) หมายถึง การจัดการอุปทานและอุปสงค์ตั้งแต่การจัดหาวัตถุดิบ กระบวนการผลิต คลังสินค้าและการติดตามวัสดุคงคลัง การจัดการการสั่งซื้อ การกระจายสินค้า ตลอดจนการส่งมอบให้กับลูกค้า ดังนั้น การใช้ทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัดเพื่อให้

บรรลุวัตถุประสงค์ในการลดต้นทุนให้ต่ำที่สุดและตอบสนองต่อความต้องการของผู้บริโภคได้สูงสุด ส่งผลให้โรงงานสามารถบริหารทรัพยากรได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น ผลตอบแทนจากการดำเนินงานดีขึ้น และมีความสามารถในการแข่งขันมากขึ้น โดยห่วงโซ่อุปทาน (Supply Chain) ของโรงงานกรณีศึกษามีปัจจัยนำเข้าที่สำคัญอย่างยิ่ง คือ วัสดุคงคลังที่ใช้ในกระบวนการผลิต, ชิ้นส่วนหรืออะไหล่ และวัสดุสนับสนุนอื่นๆที่ใช้ภายในโรงงาน โดยมีวัตถุประสงค์ในการสร้างความสมดุลในการสร้างสมดุลของโซ่อุปทาน และเพื่อให้เกิดความสมดุลในการดำเนินกิจการของโรงงาน นอกจากนั้นการที่วัสดุคงคลังเพียงพอยังสามารถที่จะตอบสนองความพึงพอใจของลูกค้าซึ่งสามารถสะท้อนได้จากระดับการให้บริการ จึงเห็นได้ว่าวัสดุคงคลังมีความสำคัญต่อกิจกรรมหลักของธุรกิจเป็นอย่างมาก และการบริหารวัสดุคงคลังที่มีประสิทธิภาพจึงส่งผลกระทบต่อผลกำไรจากการประกอบการโดยตรง



รูปที่ 3 ห่วงโซ่อุปทานของโรงงานกรณีศึกษา

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

1.2 การค้นหาปัญหาและโอกาสในการปรับปรุงนโยบายวัสดุคงคลัง

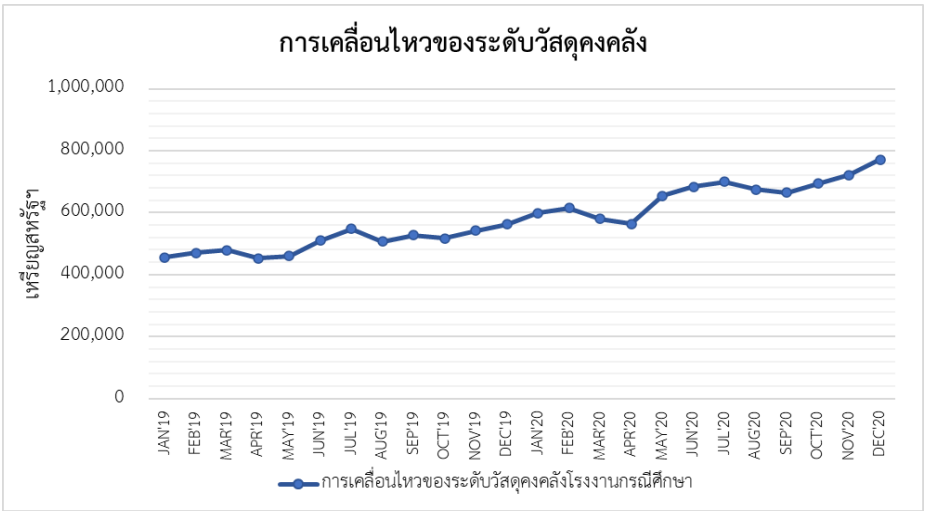
จากการศึกษาข้อมูลเบื้องต้นพบว่า วัสดุคงคลังที่ใช้ในกระบวนการผลิตเป็นองค์ประกอบที่ใหญ่ที่สุดของต้นทุนการผลิตและต้นทุนการบริหารวัสดุคงคลัง และเป็นสิ่งที่จำเป็นสำหรับการดำเนินธุรกิจเป็นอย่างมาก เนื่องจากเมื่อเกิดเหตุการณ์วัสดุคงคลังขาดมือ จะส่งผลให้เครื่องจักรต้องหยุดรอ สูญเสียประสิทธิภาพของเครื่องจักร และอาจส่งผลให้ไม่สามารถส่งสินค้าให้ลูกค้าได้ที่ตามกำหนด อีกทั้ง การบริหารวัสดุคงคลังที่ไม่มีประสิทธิภาพจะส่งผลให้เกิดค่าใช้จ่ายที่ไม่จำเป็น ซึ่งส่งผลให้ต้นทุนต่อหน่วยการผลิตสูง เกิดภาวะราคาสินค้าที่สูงขึ้น จนอาจไม่สามารถแข่งขันกับคู่แข่งได้ ดังนั้น การปรับปรุงการบริหารวัสดุคงคลังและการทบทวนนโยบายวัสดุคงคลังเป็นสิ่งที่มีความสำคัญเป็นอย่างมาก ซึ่งส่งผลให้เกิดต้นทุนการดำเนินงานด้านวัสดุคงคลังที่ต่ำ และเกิดความได้เปรียบทางการค้าโดยสามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้อย่างรวดเร็ว

ปัญหาของวัสดุคงคลังที่มักจะเกิดขึ้นกับโรงงานอุตสาหกรรมเซมิคอนดักเตอร์หรืออุตสาหกรรมการผลิต IC คือปัญหาในการกำหนดปริมาณสั่งซื้อภายใต้สถานการณ์ความไม่แน่นอนของปริมาณการผลิต IC ส่งผลให้เกิดปริมาณการจัดเก็บวัสดุคงคลังที่มากเกินความจำเป็น ส่งผลให้เกิดค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บที่สูง หรืออีกนัยหนึ่งคือเป็นการลดเงินทุนหมุนเวียนและเกิดการจมของเงินลงทุน ที่นี้ โรงงานกรณีศึกษาเลือกใช้นโยบาย Target Level ในการคำนวณปริมาณการสั่งซื้อสำหรับการสั่งซื้อวัสดุคงคลังในปัจจุบัน โดย Target Level ที่ได้นั้นคำนวณมาจากค่าสูงสุดของปริมาณการใช้งานในอดีต(Max Usage) โดยกำหนดปริมาณสั่งซื้อด้วย Max Usage ในอดีตและไม่เคยมีการตรวจสอบหรือทบทวนรอบการสั่งซื้อวัสดุคงคลังอีกเลย

ในการค้นหาปัญหาที่จะใช้ตรวจสอบตัวชี้วัดทางด้านการบริหารวัสดุคงคลัง ทางด้านการให้บริหารและปริมาณวัสดุคงคลัง เป็นเครื่องมือในการค้นหาปัญหา ซึ่งในกรณีศึกษานี้ได้เลือกตรวจสอบตัวชี้วัด 2 รายการ ได้แก่ 1) ปริมาณการจัดเก็บวัสดุคงคลัง เพื่อต้องการตรวจสอบค่าใช้จ่ายทางด้านวัสดุคงคลัง 2) ระดับการให้บริการ (Fill Rate) เพื่อต้องการตรวจสอบความสอดคล้องของนโยบายวัสดุคงคลังกับเป้าหมายด้านการให้บริการ

1) การตรวจสอบข้อมูลด้านค่าใช้จ่ายการจัดเก็บวัสดุคงคลัง

จากข้อมูลย้อนหลังปี 2019 พบว่าปริมาณวัสดุคงคลังเฉลี่ยต่อเดือน จำนวน 24 เดือน (มกราคม 2019-ธันวาคม 2020) ค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บวัสดุคงคลัง สามารถแสดงแนวโน้มได้ดังรูปที่ 4 ซึ่งพบว่ามูลค่าวัสดุคงคลังมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นจากค่าเฉลี่ยในปี 2019 ซึ่งมีมูลค่าเป็น 562,377.53 เหรียญสหรัฐฯ และเพิ่มขึ้นเป็น 660,295.15 ในปี 2020 โดยในรอบเวลาดังกล่าวมูลค่าวัสดุคงคลังต่ำสุดอยู่ที่ประมาณ 452,168.29 เหรียญสหรัฐฯ และมูลค่าสูงสุดอยู่ที่ 772,248.32 เหรียญสหรัฐฯในเดือนธันวาคม 2020 เมื่อพิจารณาในปี 2020 แล้วพบว่ามูลค่าวัสดุคงคลังมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างชัดเจนด้วยอัตราเฉลี่ย 5.45% ต่อเดือน



รูปที่ 4 การเคลื่อนไหวของระดับวัสดุคงคลังเฉลี่ยต่อเดือน, ปี 2019-2020

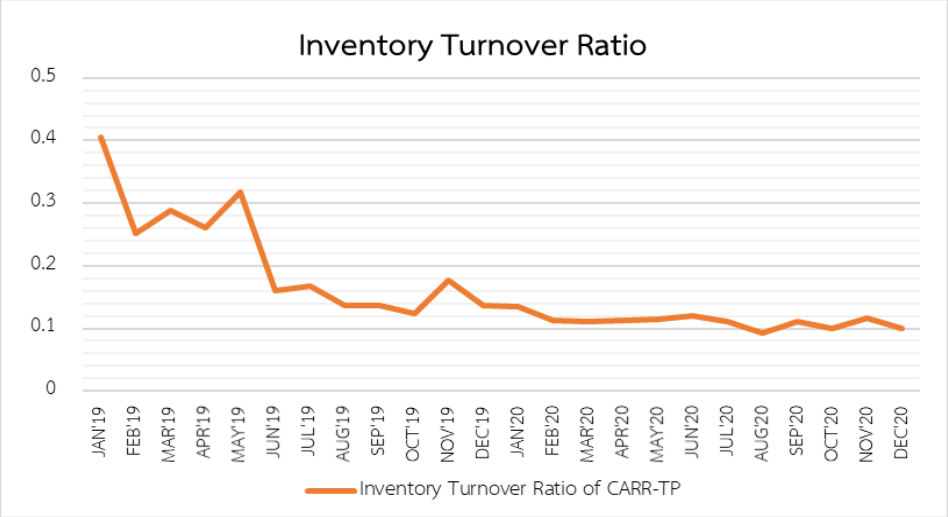
เมื่อพิจารณาจากรูปที่ 4 พบว่า กราฟการเปลี่ยนแปลงของมูลค่าการจัดเก็บวัสดุคงคลัง สามารถชี้ให้เห็นโอกาสในการปรับลดระดับวัสดุคงคลังลงมาได้อีก เนื่องจากในทางอุดมคติแล้วมูลค่าวัสดุคงคลังหรือปริมาณวัสดุคงคลังควรมีค่าเป็นศูนย์ จากข้อมูลของปี 2019 และปี 2020 เมื่อวิเคราะห์ข้อมูลเชิงลึกพบว่าวัสดุคงคลังของกลุ่ม CARR-TP จำนวน 44 รายการ เป็นกลุ่มที่มีมูลค่าการจัดเก็บสูงที่สุด คิดเป็นประมาณ 20% ของมูลค่าวัสดุคงคลังทั้งหมดมี โดยปี 2019 มีมูลค่ารวมของการจัดเก็บวัสดุคงคลังเฉลี่ย 112,337 เหรียญสหรัฐฯต่อเดือน อีกทั้งยังมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นอีกในอนาคต โดยเฉพาะเดือนธันวาคม ปี 2020 มูลค่าการจัดเก็บวัสดุคลังรวมสูงถึง 136,086.75 เหรียญสหรัฐฯต่อเดือน ซึ่งสะท้อนด้วยกราฟการเปลี่ยนแปลงนี้ที่อยู่เหนือระดับเส้นศูนย์เป็นอย่างมาก อีกทั้งยังไม่มีแนวโน้มเข้าใกล้ศูนย์หรือมีแนวโน้มลดลงแต่อย่างใด ดังนั้น ผู้วิจัยจึงเลือกวัสดุคงคลังกลุ่ม CARR-TP มาใช้ในการศึกษาวิจัย

รูปที่ 5 การเคลื่อนไหวของระดับวัสดุคงคลังกลุ่มCARR-TPเฉลี่ยต่อเดือน, ปี 2019-2020

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ทั้งนี้ เมื่อพิจารณาเพิ่มเติมถึงอัตราการหมุนเวียนของวัสดุคงคลังกลุ่ม CARR-TP ดังรูปที่ 5 จากสัดส่วนของค่าเฉลี่ยความการใช้งานและค่าเฉลี่ยระดับวัสดุคงคลัง ซึ่งคำนวณได้จากสมการที่ (1.1) พบว่า วัสดุคงคลังกลุ่ม CARR-TP มีอัตราการหมุนเวียนที่มีแนวโน้มลดต่ำลง หมายถึงวัสดุภายในคลังสินค้ามีอัตราการหมุนเวียนน้อย หรืออัตราการใช้งานต่ำเมื่อเทียบกับระดับวัสดุคงคลังที่ถือครอง ทั้งนี้อัตราการหมุนเวียนของวัสดุคงคลังเป็นปัจจัยสำคัญที่สะท้อนให้เห็นถึงปัญหาด้านการจัดเก็บได้ดี เนื่องจากการที่วัสดุคงคลังถูกเก็บอยู่ในคลังสินค้าเป็นเวลานาน ส่งผลให้เกิดภาระค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บที่สูงตามไปด้วย ยิ่งอัตราการถือครองวัสดุคงคลังเข้าใกล้ศูนย์ ยิ่งสะท้อนให้เห็นว่าการบริหารวัสดุคงคลังทำได้ไม่ดี จึงทำให้ปริมาณความต้องการใช้งานสวนทางกับปริมาณการจัดเก็บ

$$\text{Inventory Turnover Ratio} = \frac{\text{ค่าเฉลี่ยความต้องการใช้งานวัสดุคงคลังต่อเดือน}}{\text{ค่าเฉลี่ยระดับวัสดุคงคลังต่อเดือน}} \qquad \text{สมการที่ (1.1)}$$



รูปที่ 6 อัตราการถือครองวัสดุคงคลังกลุ่ม CARR-TP

2) ระดับการให้บริการ (Fill Rate)

งานวิจัยนี้ใช้ระดับการให้บริการ (Service Level) ซึ่งวัดจากสัดส่วนของปริมาณที่สามารถเติมเต็มความต้องการวัสดุคงคลัง (Fill rate) ซึ่งเป็นตัวชี้วัดความสามารถในการเติมเต็มเชิงจำนวนหรือปริมาณ และช่วยในการตรวจสอบความสามารถของนโยบายการสั่งซื้อปัจจุบันต่อการตอบสนองความต้องการใช้งาน หมายความว่า ความต้องการวัสดุคงคลัง 100 หน่วย จะต้องตอบสนองความต้องการให้ได้มากกว่าหรือเท่ากับ 95 หน่วย โดยงานวิจัยนี้มีเป้าหมายที่จะตอบสนองความต้องการใช้งานวัสดุคงคลังที่ระดับ 95% ตามกลยุทธ์ของโรงงานกรณีศึกษา โดยระดับการให้บริการคำนวณมาจาก สัดส่วนของการให้บริการวัสดุคงคลังต่อความต้องการวัสดุคงคลังทั้งหมด ดังสมการที่ (1.2)

$$\text{Fill rate} = 1 - \frac{\text{จำนวนวัสดุคงคลังที่ขาดมือ}}{\text{ปริมาณความต้องการวัสดุคงคลังทั้งหมด}} \qquad \text{สมการที่ (1.2)}$$

จากข้อมูลย้อนหลังปี 2019-2020 พบว่า ระดับการให้บริการของวัสดุคงคลังกลุ่ม CARR-TP ยังคงต่ำกว่าเป้าหมาย ถึงแม้ว่าจะมีปริมาณการจัดเก็บที่สูง ซึ่งเป็นผลมาจากปริมาณการจัดเก็บและการกำหนดนโยบายสั่งซื้อที่ไม่สอดคล้องกับลักษณะความต้องการของวัสดุคงคลังแต่ละรายการที่มีค่าเฉลี่ยและความแปรปรวนที่แตกต่างกัน อีกทั้งยังขาดการทบทวนหรือรอบการตรวจสอบระดับวัสดุคงคลัง (Review Time) ทำให้ระดับการให้บริการยังคงต่ำกว่า 95%

ตารางที่ 1 ระดับการให้บริการของวัสดุคงคลังกลุ่ม CARR-TP, ปี 2019-2020

ปี	ความต้องการ (Roll)	จำนวนร้างวัสดุ (Roll)	%Fill Rate
2019	13,655	907	93.36%
2020	15,825	972	93.86%

ดังนั้น งานวิจัยนี้จึงเป็นการทบทวนและตรวจสอบวัสดุคงคลังกลุ่มCARR-TP จำนวน 44 รายการ โดยคำนวณหาปริมาณการสั่งซื้อและกำหนดปริมาณการจัดเก็บวัสดุคงคลังที่เหมาะสม เพื่อที่จะทำให้ค่าใช้จ่ายรวมของวัสดุคงคลังลดลงและเพิ่มประสิทธิภาพของระดับการให้บริการให้อยู่ในระดับ 95% ตามกลยุทธ์ของโรงงานกรณีศึกษา

1.3 ปัญหางานวิจัย

จากแนวคิดการกำหนดนโยบายที่เหมาะสมสำหรับวัสดุคงคลังกลุ่ม CARR-TP ทั้ง 44 รายการ เพื่อที่จะลดค่าใช้จ่ายรวมทางด้านวัสดุคงคลัง ซึ่งเป็นต้นทุนหลักของโซ่อุปทานของโรงงานกรณีศึกษา ทั้งนี้ ประเด็นที่ต้องพิจารณาในปัญหาของการกำหนดนโยบายวัสดุคงคลัง มีดังต่อไปนี้

1. วิธีการการกำหนดการทบทวนหรือรูปแบบการตรวจสอบวัสดุคงคลัง (Review Time)
2. หลักเกณฑ์ในการออกแบบและกำหนดนโยบายสั่งซื้อ ปริมาณการสั่งซื้อ จุดสั่งซื้อ และระดับวัสดุสำรองคลัง
3. การออกแบบนโยบายสั่งซื้อเพื่อให้ค่าใช้จ่ายรวมลดลง ในขณะเดียวกันยังต้องสมารถรักษาระดับการให้บริการได้ตามเป้าหมาย
4. การกำหนดรูปแบบการทดสอบนโยบายสั่งซื้อ เพื่อให้แน่ใจว่านโยบายที่กำหนดเป็นนโยบายที่มีความเหมาะสมสำหรับวัสดุคงคลังแต่ละรายการ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

1.4 วัตถุประสงค์งานวิจัย

เพื่อปรับปรุงนโยบายวัสดุคงคลังกลุ่ม CARR-TP จำนวน 44 รายการที่มีรูปแบบความต้องการที่แตกต่างกัน เพื่อที่จะทำให้มูลค่าการถือครองวัสดุคงคลัง (Holding Cost) และค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ (Ordering Cost) ลดลง

1.5 ขอบเขตงานวิจัย

ระบบการบริหารวัสดุคงคลังของงานวิจัยนี้ ประกอบไปด้วย การกำหนดประเภทวัสดุคงคลัง โดยใช้เงื่อนไขจากการกำหนดความสำคัญ การกำหนดนโยบายวัสดุคงคลัง การกำหนดรอบสั่งซื้อ และการกำหนดระดับวัสดุคงคลังปลอดภัย ภายใต้เงื่อนไขหรือข้อจำกัดต่างๆ ดังต่อไปนี้

1. กลุ่มของวัสดุคงคลังที่นำมาใช้ในงานวิจัย วัสดุคงคลังกลุ่ม CARR-TP ซึ่งมีรายการย่อยจำนวน 44 รายการ และสั่งซื้อจากผู้ขายในประเทศเพียง 2 รายเท่านั้น คือผู้ขาย AA และผู้ขาย BB
2. เนื่องจาก ข้อจำกัดทางด้านการค้นหาและเก็บข้อมูล ดังนั้น ข้อมูลย้อนหลังที่นำมาใช้แบ่งกลุ่มความสำคัญของวัสดุคงคลัง กำหนดรูปแบบของความต้องการ (Demand Pattern) และออกแบบนโยบายวัสดุคงคลังของงานวิจัยนี้ คือข้อมูลย้อนหลังเดือนมกราคม-ธันวาคม ปี 2019 และใช้ข้อมูลเดือนมกราคม-ธันวาคม ปี2020 ในการทดสอบนโยบาย
3. การแบ่งประเภทวัสดุคงคลังโดยการกำหนดความสำคัญด้วยเทคนิค AHP จะดำเนินการแบ่งกลุ่มและแบ่งแยกประเภทจากครั้งแรกเพียงครั้งเดียว และใช้งานตลอดการวิจัย
4. การออกแบบนโยบายวัสดุคงคลังจะทำการกำหนดรอบเวลาการสั่งซื้อที่เหมาะสมกับวัสดุแต่ละรายการ และคำนวณหาปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะกับรอบการสั่งซื้อที่กำหนด รวมทั้งทำการกำหนดระดับวัสดุคงคลังสำรองให้เหมาะสมกับระยะเวลานำและความแปรปรวนของวัสดุแต่ละรายการ
5. เปรียบเทียบผลการดำเนินการจากการออกแบบนโยบายใหม่ โดยมีตัวชี้วัด 3 ตัว ได้แก่ 1) ค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บ 2) ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ 3) ระดับการให้บริการ (Fill Rate) ที่ 95% ตามกลยุทธ์ของโรงงานกรณีศึกษา
6. การทดสอบนโยบายที่เลือกด้วยการวิเคราะห์ความคงทน (Robustness) ของนโยบายสั่งซื้อต่อการเปลี่ยนแปลงค่าเฉลี่ยของความต้องการ ซึ่งจะวิเคราะห์ด้วยสถานการณ์ที่เลวร้ายที่สุด (Worst Case) โดยแสดงให้เห็นผลการเปลี่ยนแปลงของค่าใช้จ่ายรวม และระดับการให้บริการ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

1.6 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

ตารางที่ 2 ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงานวิจัย ผลที่คาดว่าจะได้รับ และส่วนของเนื้อหาที่แสดงในงานวิจัย

ขั้นตอนการดำเนินงาน	วิธีการดำเนินงาน	ผลที่คาดว่าจะได้รับ	ส่วนของเนื้อหาที่แสดงในงานวิจัย
1. รวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้อง	- ศึกษาโครงสร้างหรือข้อมูลพื้นฐานขององค์กร - สอบถามและศึกษาวิธีการสั่งซื้อวัสดุคงคลังในปัจจุบัน	- ทราบถึงโครงสร้างและข้อมูลพื้นฐานขององค์กร รวมถึงนโยบายและกลยุทธ์ในการดำเนินงานและบริหารงาน - ทราบถึงวิธีการดำเนินงานสั่งซื้อและนโยบายสั่งซื้อโดยละเอียด	บทที่ 1
2. ค้นหาปัญหาและโอกาสในการปรับปรุงนโยบายสั่งซื้อ	- ค้นหาปัญหาและโอกาสในการสั่งซื้อวัสดุคงคลังด้วยการตรวจสอบตัวชี้วัดบริหารวัสดุคงคลัง อีกทั้งตรวจสอบขั้นตอนการทำงาน	- ทราบถึงปัญหาและโอกาสในการปรับปรุงนโยบายการวัสดุคงคลัง	บทที่ 1
3. ศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	- ศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับนโยบายการสั่งซื้อวัสดุคงคลัง - ศึกษาแนวทางและวิธีการประยุกต์ใช้ทฤษฎีในการแก้ปัญหา เพื่อเป็นแนวทางในการติดตามหรือทบทวนชนิดของวัสดุคงคลัง โดยอ้างอิงจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับอะไหล่ (Spare Parts)	- ทราบถึงแนวทางในการประยุกต์ใช้ทฤษฎีการแก้ปัญหาในการสั่งซื้อวัสดุคงคลัง - ทราบถึงวิธีการดำเนินงานเรื่องรอบการสั่งซื้อ การกำหนดระดับวัสดุคงคลังสำรอง และการกำหนดปริมาณการสั่งซื้อ โดยคำนึงถึงเวลานำและความแปรปรวน	บทที่ 2

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ขั้นตอนการดำเนินงาน	วิธีการดำเนินงาน	ผลที่คาดว่าจะได้รับ	ส่วนของเนื้อหาที่แสดงในงานวิจัย
4. รวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้อง	- สอบถามและรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับวัสดุคงคลัง	- ทราบถึงลักษณะของวัสดุคงคลัง ความต้องการใช้งาน ตลอดจนเงื่อนไขหรือข้อจำกัดการซื้อขาย	บทที่ 3
5. ทบทวนนโยบายวัสดุคงคลังในปัจจุบัน	- สอบถามและรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการกำหนดนโยบายวัสดุคงคลังในปัจจุบัน	- ทราบถึงกระบวนการสั่งซื้อวัสดุคงคลังและวิธีการกำหนดปริมาณสั่งซื้อ การกำหนดระดับวัสดุสำรองคลัง รอบการสั่งซื้อ และนโยบายสั่งซื้อที่ใช้ในปัจจุบัน	บทที่ 3
6. วิเคราะห์การบริหารงานและการดำเนินงานของนโยบายวัสดุคงคลังในปัจจุบัน	- วิเคราะห์โครงสร้างของนโยบายสั่งซื้อในปัจจุบัน - วิเคราะห์ข้อจำกัดและความสอดคล้องกับเงื่อนไขต่างๆ ในการกำหนดนโยบายวัสดุคงคลังใหม่	- ทราบถึงข้อจำกัดต่างๆ และสามารถวิเคราะห์ความเป็นไปได้ของการกำหนดนโยบายวัสดุคงคลังใหม่ - เกิดแนวคิดการจัดการนโยบายใหม่ เพื่อเป็นหนทางนำไปสู่การแก้ไขปัญหาต่อไป	บทที่ 3
7. กำหนดวิธีการควบคุมและแบ่งประเภทของวัสดุคงคลัง	- สร้างแนวคิดในการควบคุมประเภทของวัสดุคงคลัง และลักษณะความต้องการ	- ทราบถึงแนวคิดในการแบ่งประเภทวัสดุคงคลังและลักษณะความต้องการ เพื่อช่วยในการกำหนดนโยบายวัสดุคงคลัง	บทที่ 4
8. ออกแบบและกำหนด	- กำหนดนโยบายสั่งซื้อวัสดุคงคลังสำหรับทุกกลุ่มของ	- นโยบายสั่งซื้อใหม่ที่มีความสอดคล้องกับ	บทที่ 4

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ขั้นตอนการดำเนินงาน	วิธีการดำเนินงาน	ผลที่คาดว่าจะได้รับ	ส่วนของเนื้อหาที่แสดงในงานวิจัย
นโยบายวัสดุคงคลังใหม่	ความต้องการ ดังต่อไปนี้ 1. กำหนดรอบการสั่งซื้อ 2. กำหนดปริมาณสั่งซื้อ 3. กำหนดจุดสั่งซื้อ 4. กำหนดระดับวัสดุสำรองคลัง	ลักษณะความต้องการโดยคำนึงถึง เวลานำ และความแปรปรวนของวัสดุคงคลังแต่ละรายการ	
9. ทดสอบนโยบายวัสดุคงคลังใหม่	- กำหนดตัวชี้วัดของนโยบายวัสดุคงคลัง - สร้างแบบจำลองและจำลองสถานการณ์ ที่ใช้สำหรับการกำหนดโยบาย	- เกิดนโยบายวัสดุคงคลังที่มีความเหมาะสมกับวัสดุคงคลังแต่ละรายการ	บทที่ 4
10. ทดสอบความคงทนของนโยบายใหม่	- จำลองสถานการณ์การเปลี่ยนแปลงลักษณะความต้องการ และตรวจสอบผลลัพธ์	- ทราบถึงการเปลี่ยนแปลงของค่าใช้จ่ายและระดับการให้บริการ (Fill Rate) ในสถานการณ์ที่แย่ที่สุดของโรงงานกรณีศึกษา	บทที่ 4
12. สรุปผลการดำเนินงานวิจัย	- ประเมินผลงานวิจัยและสรุปผลการวิจัยตามตัวชี้วัดที่กำหนด	- สรุปผลการดำเนินงานจากการใช้งานนโยบายวัสดุคงคลังใหม่ พร้อมเสนอแนะข้อคิดเห็น เพื่อเป็นแนวทางให้แก่ผู้ที่สนใจในเรื่องที่เกี่ยวข้องหรือใกล้เคียงกับงานวิจัยนี้	บทที่ 5

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

บทที่ 2

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ความหมายของวัสดุคงคลังและการบริหารวัสดุคงคลัง

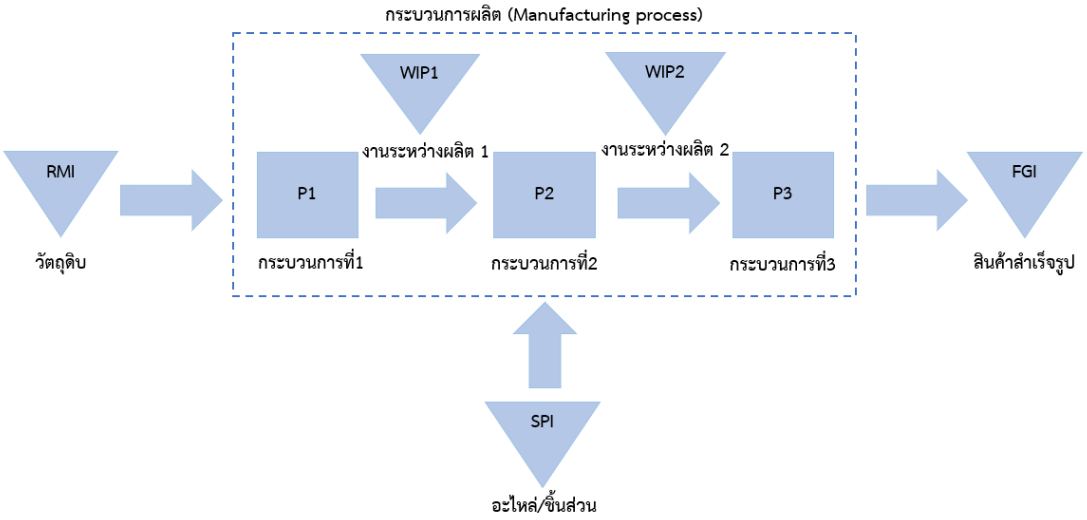
พิภพ ลลิตาภรณ์(2559) กล่าวว่า วัสดุคงคลัง (Inventory) คือ วัสดุหรือทรัพยากรใด ๆ ที่องค์กรเก็บสะสมไว้ หรือนำเอามาใช้ในการทำงาน สำหรับวัสดุคงคลังเพื่อการผลิตได้แก่ วัตถุดิบ ชิ้นส่วน ชิ้นส่วนประกอบย่อย ชิ้นส่วนประกอบ และผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป ส่วนวัสดุคงคลังสนับสนุนการผลิต เช่น วัสดุเพื่อการบำรุงรักษา ซ่อมแซม เป็นต้น

วิชัย รุ่งเรืองอนันต์(2550) กล่าวว่า การจัดการวัสดุคงคลัง (Inventory Management) หมายถึง การบริหารสินค้าซึ่งอาจจะเป็นวัตถุดิบ สินค้าสำเร็จรูป งานระหว่างผลิต สินค้าที่เป็นส่วนประกอบ วัสดุสิ้นเปลือง ให้มีต้นทุนและมีระดับความพึงพอใจของลูกค้าที่เหมาะสม และให้มีความสมดุลกันระหว่างอุปสงค์กับอุปทาน

ปวีณา เชาวลิตวงศ์(2561) กล่าวว่า มุมมองหรือมิติในการแบ่งประเภทของวัสดุคงคลังโดยทั่วไปมี 2 มุมมอง คือแบ่งตามกิจกรรมของระบบการผลิต (Activities of a Production System) และแบ่งตามหน้าที่ของนโยบายวัสดุคงคลัง (Functional Classifications According to Inventory Policy) ซึ่งการแบ่งประเภทวัสดุคงคลังตามกิจกรรมของระบบการผลิต สามารถจำแนกได้เป็น 4 ประเภท คือ

1. วัสดุคงคลังของวัตถุดิบ (Raw Materials Inventory: RMI) หมายถึงวัสดุ (Materials) ชิ้นส่วน(Components) หรือส่วนประกอบ (Subassemblies) ที่ซื้อเข้ามาเพื่อรอใช้ในการผลิตต่อไป
2. วัสดุคงคลังของงานระหว่างผลิต (Work In Process: WIP) หมายถึง ชิ้นส่วนหรือวัสดุที่เกิดขึ้นระหว่างการผลิต (ซึ่งยังไม่เป็นสินค้าสำเร็จรูป) เพื่อรอผ่านไปกระบวนการผลิตต่อไป
3. วัสดุคงคลังของสินค้าสำเร็จรูป (Finished Goods Inventory: FGI) หมายถึงสินค้าสำเร็จรูปที่เก็บไว้เพื่อรอการขายในอนาคต
4. วัสดุคงคลังของอะไหล่ (Spare Parts Inventory: SPI) หมายถึง ชิ้นส่วนหรืออะไหล่สำหรับใช้ในการบำรุงรักษาและซ่อมแซมอุปกรณ์ เครื่องจักรที่ใช้ในการผลิต

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY



รูปที่ 7 กระบวนการผลิต

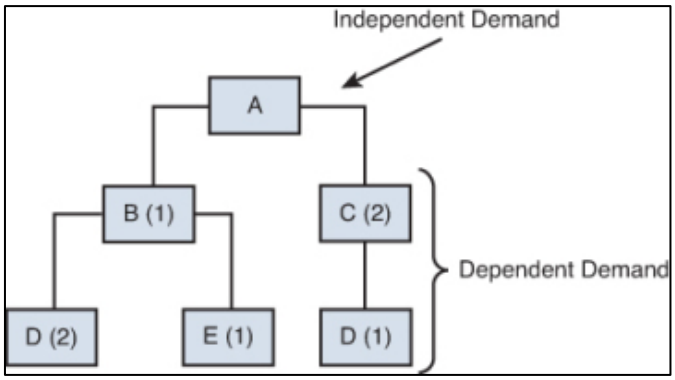
(ที่มา: [17], หน้า 4)

การบริหารวัสดุคงคลัง หากสามารถเข้าใจถึงความแตกต่างของวัสดุคงคลังและความต้องการใช้งานของวัสดุคงคลังแต่ละชนิด ก็จะช่วยให้การบริหารวัสดุคงคลังเกิดประสิทธิภาพเป็นอย่างมาก เนื่องจากสามารถเข้าใจธรรมชาติของวัสดุคงคลังได้อย่างแท้จริง ซึ่งความต้องการสามารถแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มหลัก ได้ดังนี้

1. ความต้องการอิสระ (Independent demand) หมายถึง วัสดุที่ไม่ได้ถูกขับเคลื่อนความต้องการจากวัสดุรายการอื่น ความต้องการของวัสดุคงคลังที่เป็นอุปสงค์อิสระมักถูกขับเคลื่อนจากความต้องการภายนอก และมักมีความต้องการไม่แน่นอน เช่น ผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป ชิ้นส่วนบริการ ชิ้นส่วนเพื่อการทดสอบแบบทำลาย เป็นต้น

2. ความต้องการตาม (Dependent demand) หมายถึง ความต้องการที่ต้องพึ่งพาหรือขึ้นอยู่กับหรือถูกขับเคลื่อนจากความต้องการของวัสดุอื่น หรือความต้องการที่มีความสัมพันธ์กับรายการวัสดุคงคลังอื่น ๆ หรือมีความต้องการมาจากโครงสร้างของผลิตภัณฑ์ตามลำดับ เช่น ความต้องการชิ้นส่วนในการประกอบตามใบแสดงรายการวัสดุ (Bill of Material-BOM) ความต้องการสารเคมีในการผลิตในอุตสาหกรรมเคมี

ซึ่งวัสดุคงคลังกลุ่ม CARR-TP ที่กล่าวถึงในงานวิจัยนี้เป็นกลุ่มวัสดุคงคลังที่มีความต้องการประเภทความต้องการอิสระ คือมิได้ถูกขับเคลื่อนโดยวัสดุคงคลังชนิดอื่นๆ และวัสดุคงคลังแต่ละรายการมีความเป็นอิสระต่อกัน



รูปที่ 8 โครงสร้างผลิตภัณฑ์และประเภทของวัสดุคงคลัง

(ที่มา: https://www.informit.com/articles/article.aspx?p=2167438&seqNum=9)

โดยการใช้งานวัสดุคงคลังของโรงงานกรณีศึกษา สามารถจำแนกตามหน้าที่หลักของวัสดุคงคลังได้ 5 หัวข้อ ดังนี้

1. วัสดุคงคลังแบบล่วงหน้า (Anticipation Inventory) คือ การมีวัสดุคงคลังเพื่อเก็บไว้ใช้ในกรณีพิเศษต่างๆ ที่จะเกิดขึ้นตามแผนการดำเนินงานทั้งกรณีที่คาดว่าจะมีความต้องการเพิ่มขึ้นจากปกติ เช่น Planned Sales Promotion Programs, Seasonal Fluctuations และกรณีที่วัสดุหรือสินค้านั้นอาจขาดแคลนชั่วคราวเช่น Plant Shutdowns

2. วัสดุคงคลังเพื่อเก็บไว้สำรอง (Fluctuation Inventory) คือ การมีวัสดุคงคลังเพื่อเก็บไว้สำรองในกรณีที่ความต้องการของลูกค้าหรือการจัดส่งวัสดุหรือสินค้าจะผู้ขายมีความไม่แน่นอน

3. วัสดุคลังแบบคู่ควบ (Decoupling Inventories) เป็นระบบวัสดุคงคลัง ที่ช่วยให้การหมุนเวียนของวัสดุคงคลังและกระบวนการผลิตดำเนินไปอย่างราบรื่นในอัตราคงที่

4. วัสดุคงคลังแบบวงจร (Cycle Inventories) หรือวัสดุคงคลังที่สั่งซื้อ (Lot-size Inventory) เป็นปริมาณวัสดุหรือวัตถุดิบคงคลังที่สั่งซื้อในรอบระยะเวลา เพื่อให้ต้นทุนการสั่งซื้อและการจัดเก็บวัสดุหรือวัตถุดิบคงคลังต่ำที่สุด

5. วัสดุคงคลังป้องกัน (Buffer Inventories) หรืออีกชื่อหนึ่งคือ วัสดุคงคลังปลอดภัย (Safety Stock) เป็นวัสดุคงคลังที่ธุรกิจเก็บไว้เพื่อป้องกันความไม่แน่นอนของปริมาณสินค้าและความต้องการ โดยวัสดุคงคลังจะมีการกำหนดระดับเพื่อใช้เป็นกันชน (Cushion) เพื่อให้การดำเนินงานมีความราบรื่นและต่อเนื่อง โดยป้องกันปัญหาสินค้าขาดมือ (Stock Out) และการสั่งซื้อกลับ (Backorder)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

2.2 ค่าใช้จ่ายวัสดุคงคลัง (Inventory Cost)

พิภพ ลลิตาภรณ์ (2549) กล่าวว่า ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากวัสดุคงคลัง(Inventory costs) สามารถสรุปได้เป็น 3 ประเภท คือ ต้นทุนในการสั่งซื้อ (Ordering Cost) ต้นทุนในการเก็บรักษา (Carrying cost) และต้นทุนเนื่องจากจากการวัสดุคงคลังขาดแคลน (Stock Out Cost) สามารถอธิบายดังนี้

1. ต้นทุนในการสั่งซื้อ (Ordering Cost) เป็นค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นในกระบวนการสั่งซื้อเพื่อให้ได้วัสดุคงคลังที่ต้องการ ซึ่งค่าใช้จ่ายในส่วนนี้จะคงที่คือ แปรตามจำนวนครั้งของการสั่งซื้อและไม่แปรตามปริมาณที่สั่งซื้อ หากทำการสั่งซื้อบ่อย ก็จะต้องทำให้ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อสูงขึ้น ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ ได้แก่ ค่าใบสั่งซื้อ ค่าเอกสารต่างๆ ค่าจ้างพนักงาน ค่าโทรศัพท์ ค่าขนส่งสินค้า ค่าธรรมเนียมการนำของออกจากศุลกากร ค่าใช้จ่ายในการชำระเงิน เป็นต้น

2. ต้นทุนในการเก็บรักษา (Holding Cost) เป็นค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการถือครองวัสดุคงคลังและการเก็บรักษาวัสดุคงคลังให้อยู่ในสภาพเดิมพร้อมขายได้ทุกเมื่อ ซึ่งค่าใช้จ่ายในส่วนนี้จะแปรตามปริมาณของวัสดุคงคลังและระยะเวลาในการเก็บรักษาไว้ ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษา ได้แก่ ค่าใช้จ่ายที่เกิดจากวัสดุคงคลังเสื่อมสภาพ ค่าใช้จ่ายประกัน ต้นทุนจมอยู่กับวัสดุคงคลัง ค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้องกับคลังสินค้า รวมถึงอุปกรณ์และสิ่งอำนวยความสะดวก สาธารณูปโภค เป็นต้น

3. ต้นทุนเนื่องจากจากการวัสดุคงคลังขาดแคลน (Stock Out Cost) เป็นค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นเมื่อวัสดุคงคลังมีปริมาณไม่เพียงพอต่อการผลิตหรือการขาย ค่าใช้จ่ายในส่วนนี้ได้แก่ ค่าใช้จ่ายที่กระบวนการผลิตหยุดชะงัก เนื่องจากเครื่องจักรหรือคนว่างงาน ค่าใช้จ่ายจากการสูญเสียโอกาสขาย จากการที่ลูกค้ายกเลิกคำสั่งซื้อ ค่าใช้จ่ายจากที่เกิดจากการสูญเสียความนิยมเพราะกิจการเสียชื่อเสียง เป็นต้น

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

2.3 ระบบการควบคุมและตรวจนับวัสดุคงคลัง (Inventory control system)

พิภพ ลลิตาภรณ์ (2549) กล่าวว่า ระบบการควบคุมวัสดุคงคลังคือระบบการจัดการปริมาณหรือมูลค่าของวัสดุคงคลังในแต่ละช่วงเวลาให้อยู่ในระดับที่เหมาะสม เพื่อสร้างความสมดุลระหว่างอุปสงค์และอุปทานของวัสดุคงคลังแต่ละรายการ โดยการทบทวนวัสดุคงคลัง (Inventory review system) มี 2 ประเภท ดังนี้

2.3.1 ระบบทบทวนวัสดุคงคลังอย่างต่อเนื่อง (Continuous Review System)

ระบบทบทวนวัสดุคงคลังอย่างต่อเนื่อง (Continuous Review System) เป็นระบบสินค้าคงคลังที่มีวิธีการลงบัญชีทุกครั้งที่มีการรับและจ่ายของ ทำให้บัญชีคุมยอดแสดงยอดคงเหลือที่แท้จริงของสินค้าคงคลังอยู่เสมอ ซึ่งจำเป็นอย่างยิ่งในการควบคุมสินค้าคงคลังรายการที่สำคัญที่ปล่อยให้ขาด

มือไม่ได้ แต่ระบบนี้เป็นวิธีที่มีค่าใช้จ่ายด้านงานเอกสารค่อนข้างสูง และต้องใช้พนักงานจำนวนมากจึงดูแลการรับจ่ายได้ทั่วถึง ในปัจจุบันการนำเอาคอมพิวเตอร์เข้ามาประยุกต์ใช้กับงานสำนักงานและบัญชีสามารถช่วยแก้ไขปัญหาในข้อนี้ โดยการใช้รหัสแห่ง (Bar Code) หรือรหัสสากลสำหรับผลิตภัณฑ์ (EAN13) ติดบนสินค้าแล้วใช้เครื่องอ่านรหัสแห่ง(Laser Scan) ซึ่งวิธีนี้นอกจากจะมีความถูกต้อง แม่นยำ เที่ยงตรงแล้ว ยังสามารถใช้เป็นฐานข้อมูลของการบริหารสินค้าคงคลังในห่วงโซ่อุปทานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ข้อดีของระบบทบทวนวัสดุคงคลังอย่างต่อเนื่อง

- มีวัสดุคงคลังเผื่อขาดมือน้อยกว่า โดยจะเผื่อสินค้าไว้เฉพาะช่วงเวลารอคอยเท่านั้นแต่ละระบบเมื่อสิ้นงวดต้องเผื่อสินค้าไว้ทั้งช่วงเวลารอคอย และเวลาระหว่างการสั่งซื้อแต่ละครั้ง
- ใช้จำนวนการสั่งซื้อคงที่ซึ่งจะทำให้ได้ส่วนลดปริมาณได้ง่าย
- สามารถตรวจสินค้าคงคลังแต่ละตัวอย่างอิสระ และเจาะจงเข้มงวดเฉพาะรายการที่มีราคาแพงได้

2.3.2 นโยบายทบทวนปริมาณสินค้าเป็นช่วงเวลา (Periodic Review System)

นโยบายทบทวนปริมาณสินค้าเป็นช่วงเวลา (Periodic Review System) หรือระบบรอบเวลาการสั่งคงที่ (Fixed Order Period System – FOD) หรือระบบสั่งใหม่ตามรอบเวลา (Periodic Reorder System) หรือ นโยบายทบทวนปริมาณสินค้าเป็นช่วงเวลา ภายใต้ระบบนี้ตำแหน่งวัสดุคงคลัง(Inventory Position) ของวัสดุแต่ละรายการจะได้รับการทบทวนตามรอบเวลามากกว่าที่ถูกทบทวนแบบต่อเนื่อง ซึ่งการกำหนดตารางการส่งมอบจะทำได้ง่ายเนื่องจากได้มีการกำหนดเป็นงานประจำที่แน่นอนและจะมีการออกใบสั่งใหม่ภายหลังจากการสิ้นสุดการทบทวนวัสดุแต่ละครั้งเสมอ โดยระบบรอบเวลาการสั่งคงที่แบ่งออกเป็น 2 กรณี คือไม่มีการเก็บสินค้าวัสดุคงคลังสำรอง และการเก็บสินค้าคงคลังสำรอง

ข้อดีของระบบทบทวนปริมาณสินค้าเป็นช่วงเวลา

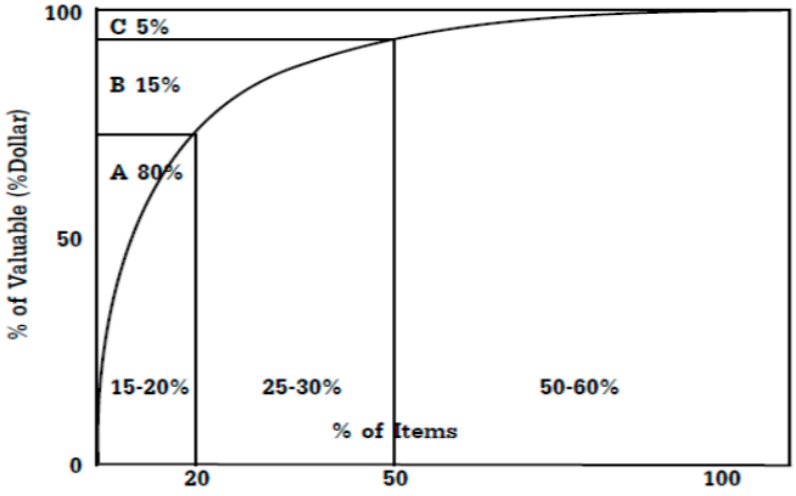
- ใช้เวลาน้อยกว่าและเสียค่าใช้จ่ายในการควบคุมน้อยกว่าระบบทบทวนวัสดุคงคลังอย่างต่อเนื่อง
- เหมาะกับการสั่งซื้อของจากผู้ขายรายเดียวกันหลายๆชนิด เพราะจะได้ลดค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับเอกสาร ลดค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ และสะดวกต่อการตรวจนับยิ่งขึ้น
- ค่าใช้จ่ายในการเก็บข้อมูลวัสดุคงคลังต่ำกว่า

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

2.4 ทฤษฎีการแบ่งลำดับความสำคัญของวัสดุคงคลังแบบ ABC Analysis

การแบ่งประเภทสินค้าคงคลังด้วยระบบ ABC (ABC Classification) เป็นวิธีการจัดกลุ่มวัสดุคงคลังที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย โดยแบ่งวัสดุคงคลังออกเป็น 3 ชนิด คือ A, B และ C ซึ่งวิธีการนี้อาศัยหลักการของนักเศรษฐศาสตร์ชาวอิตาลี วิลเฟรโด พาเรโต(Vilfredo Pareto, 1895) ที่ได้นำเสนอหลักการ 80-20 หมายถึง สิ่งที่สำคัญหรือมีประโยชน์จะมีอยู่เป็นจำนวนที่น้อยกว่าสิ่งที่ไม่สำคัญหรือไม่มีประโยชน์ซึ่งมีจำนวนที่มากกว่า กล่าวคือ สำหรับความหมายของวัสดุคงคลังทั้ง 3 ชนิด คือ วัสดุคงคลังกลุ่ม A เป็นวัสดุคงคลังที่มีมูลค่าในการสั่งซื้อสูงหรือหมุนเวียนสูงที่สุด โดยปกติจะมีจำนวนประมาณ 20% ของรายการวัสดุคงคลังทั้งหมด ส่วนสินค้าคงคลังกลุ่ม B นั้น เป็นสินค้าคงคลังที่มีมูลค่าในการสั่งซื้อหรือหมุนเวียนสูงปานกลาง และสินค้าคงคลังกลุ่ม C เป็นวัสดุคงคลังที่มีมูลค่าในการสั่งซื้อหรือหมุนเวียนต่ำที่สุด แต่มีจำนวนมากที่สุด ทั้งนี้ Magee Bood-Man (1974) ได้ให้หลักเกณฑ์ในการแบ่งประเภทวัสดุคงคลัง ซึ่งพอสรุปได้ดังนี้

- วัสดุคงคลังประเภท A หรือ Class A มีวัสดุคงคลังประมาณ 15-20% ของรายการวัสดุคงคลังทั้งหมด แต่มีมูลค่าสูงสุดประมาณ 60-80% ของมูลค่าของวัสดุคงคลังทั้งหมด
- วัสดุคงคลังประเภท B หรือ Class B คือ มีวัสดุคงคลังประมาณ 20-30% ของรายการวัสดุคงคลังทั้งหมด แต่มีมูลค่าประมาณ 15-25% ของมูลค่าวัสดุคงคลังทั้งหมด
- วัสดุคงคลังประเภท C หรือ Class C คือ ปริมาณของวัสดุคงคลังส่วนใหญ่ที่เหลือประมาณ 50-60% ของรายการวัสดุคงคลังทั้งหมด แต่มีมูลค่าโดยประมาณเพียง 5-10% ของมูลค่าวัสดุคงคลังทั้งหมด



รูปที่ 9 การแบ่งกลุ่มสินค้าแบบ ABC เขียนเป็นพาเรโตไดอะแกรม (Pareto Diagrams)
(ที่มา: โกศล ดีศีลธรรม, 2553)

ระบบนี้เป็นวิธีการจำแนกวัสดุคงคลังออกเป็นประเภท โดยพิจารณาปริมาณและมูลค่าของสินค้าคงคลังแต่ละรายการเป็นเกณฑ์ เพื่อลดภาระในการดูแล ตรวจนับ และควบคุมสินค้าคงคลังที่มีอยู่มากมายซึ่งถ้าควบคุมทุกรายการอย่างเข้มงวดเท่าเทียมกัน จะเสียเวลาและค่าใช้จ่ายมากเกินความจำเป็น ซึ่งการนำแนวคิดของระบบ ABC analysis ไปใช้นั้น จะมีผลต่อระดับการควบคุม การบันทึกรายการวัสดุคงคลัง และวิธีการสั่งซื้อวัสดุคงคลัง ดังต่อไปนี้

วัสดุคงคลังกลุ่ม A เป็นกลุ่มที่มีความสำคัญมากที่สุด ต้องมีการควบคุมเข้มงวดอย่างมากและตรวจสอบอย่างสม่ำเสมอ เช่น ทุกสัปดาห์ การบันทึกรายการวัสดุคงคลังเป็นไปอย่างถูกต้องและสมบูรณ์ จึงควรใช้ระบบทบทวนวัสดุคงคลังอย่างต่อเนื่อง กำหนดปริมาณการสั่งซื้อและจุดสั่งซื้อที่เหมาะสม ตลอดจนจำเป็นต้องเก็บวัสดุคงคลังไว้ในที่ที่ปลอดภัย ในด้านการจัดซื้อก็ควรหาผู้ขายไว้หลายรายเพื่อลดความเสี่ยงจากการขาดแคลนสินค้าและสามารถเจรจาต่อรองราคาได้

วัสดุคงคลังกลุ่ม B เป็นกลุ่มที่ควรควบคุมเข้มงวดอย่างเข้มงวดแบบปกติ ด้วยการมีบัญชีคุมยอดบันทึกเสมอเช่นเดียวกับ A ควรมีการเบิกจ่ายอย่างเป็นระบบเพื่อป้องกันการสูญหาย การตรวจนับจำนวนจริงก็ทำเช่นเดียวกับ A แต่ความถี่น้อยกว่า (เช่น ทุกสิ้นเดือน) และการควบคุม B จึงควรใช้ระบบทบทวนวัสดุคงคลังอย่างต่อเนื่อง เช่นเดียวกับวัสดุคงคลังกลุ่ม A โดยเมื่อเกิดมีการเปลี่ยนแปลงคำสั่งซื้ออาจวิเคราะห์โดยใช้ปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด (EOQ)

วัสดุคงคลังกลุ่ม C ไม่มีการจดบันทึกหรือมีก็เพียงเล็กน้อย สินค้าคงคลังประเภทนี้จะวางให้หยิบใช้ได้ตามสะดวก เนื่องจากเป็นของราคาถูกและมีปริมาณมาก ถ้าทำการควบคุมอย่างเข้มงวด จะทำให้มีค่าใช้จ่ายมากซึ่งไม่คุ้มค่ากับประโยชน์ที่ได้ป้องกันไม่ให้ของสูญหาย มีการตรวจนับเป็นครั้งคราว อาจทำการตรวจสอบทุกๆ ไตรมาส การสั่งซื้อไม่จำเป็นต้องคำนวณปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสมของวัสดุคงคลังแต่ละรายการ อาจใช้ระบบการควบคุมวัสดุคงคลังมูลค่าต่ำ โดยวิธีที่นิยมใช้ควบคุม มีอยู่ 2 วิธี ดังนี้

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

1. Two-Bin System คือ การแบ่งวัสดุคงคลังออกเป็น 2 จำนวน โดยจำนวนหนึ่งมีไว้เพื่อใช้อีกจำนวนหนึ่งมีไว้เพื่อสำรอง วิธีการ คือใช้วัสดุคงคลังจำนวนแรกเสียก่อน เมื่อจำนวนแรกหมดจึงทำการสั่งซื้อเพื่อมาทดแทนจำนวนแรกที่หมดไป แล้วไปใช้จำนวนที่สองจนหมดแล้วจึงทำการสั่งซื้อเพื่อมาทดแทนจำนวนที่สอง และทำซ้ำแบบนี้ไปเรื่อย ๆ ข้อดี คือเหมาะกับวัสดุคงคลังที่มีรอบการหมุนที่เร็วและราคาถูก และข้อเสียคือเมื่อใช้วัสดุคงคลังจำนวนแรกหมด และเริ่มใช้จำนวนที่สองโดยไม่ได้มีการสั่งซื้อเข้ามาทดแทน วัสดุคงคลังจำวนที่ 2 ก็อาจจะหมดไปด้วย หรือกรณีที่แบ่งวัสดุคงคลังออกเป็น 2 จำนวน ถ้าไม่มีการตรวจสอบวัสดุคงคลังจำนวนที่ 2 และความต้องการวัสดุคงคลังเปลี่ยนไป จำนวนของวัสดุคงคลังที่มีอยู่ก็อาจจะไม่เพียงพอ หรือมีเหลือเยอะมากจนเกินไป

2. Max-Min System คือ ระบบวัสดุคงคลังที่กับไว้อย่างมากจำนวนเท่าใดและอย่างน้อยจำนวนเท่าใด โดยมุ่งหมายที่จะรักษาระดับของวัสดุคงคลังไม่ให้สูงเกินระดับใดระดับหนึ่ง (Max) และ

ในขณะเดียวกันก็ไม่ให้ต่ำกว่าที่กำหนดไว้ (Min) ซึ่งสามารถนำระบบ Max-Min มาใช้ในควบคุมวัสดุคงคลัง เมื่อทราบจำนวนเฉลี่ยในการใช้งาน, ทราบระยะเวลาการสั่งซื้อจนได้รับวัสดุคงคลัง และการกำหนดจำนวนของระดับวัสดุคงคลังปลอดภัยได้ใกล้เคียงกับการใช้งานจริง แต่ระบบ Max-Min มีข้อจำกัด คือ จุดสั่งซื้อและระดับวัสดุคงคลังปลอดภัย ไม่มีการเปลี่ยนแปลงตามเวลา และการบันทึกรายการต่างๆล่าช้า ซึ่งทำให้การควบคุมไม่ได้ประโยชน์อย่างแท้จริง อาจกล่าวโดยสรุปได้ว่า จุดที่สำคัญของระบบ Max-Min ควรจะต้องทบทวนปรับปรุงเพื่อความเหมาะสมตามกาลเวลา ต้องได้รับความร่วมจากทีมงานและพนักงานที่มีความชำนาญด้านวัสดุคงคลังในการช่วยเหลือกำหนด Max-Min ให้เหมาะสม

2.5 กระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับขั้น (Analytic Hierarchy Process, AHP)

กระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับขั้น (Analytic Hierarchy Process, AHP) เป็นวิธีการตัดสินใจแบบหลายเกณฑ์ (Multi-Criteria Making Method) คือการตัดสินใจเลือกทางเลิกหรือจัดลำดับความสำคัญของทางเลือกเมื่อมีเกณฑ์ในการพิจารณาหลายเกณฑ์โดย AHP เป็นกระบวนการที่มีประสิทธิภาพ มีความสะดวกในการจัดลำดับความสำคัญ และช่วยทำให้เกิดการตัดสินใจที่ดีที่สุด ซึ่งสามารถใช้ได้กับการตัดสินใจที่มีความยุ่งยากซับซ้อน โดยใช้วิธีการเปรียบเทียบ ซึ่ง AHP นั้นไม่เพียงช่วยให้ผู้ที่ทำการตัดสินใจได้ในสิ่งที่ดีที่สุดแล้ว แต่ยังแสดงถึงเหตุผลว่าทำไมสิ่งที่เลือกนั้นจึงดีที่สุด

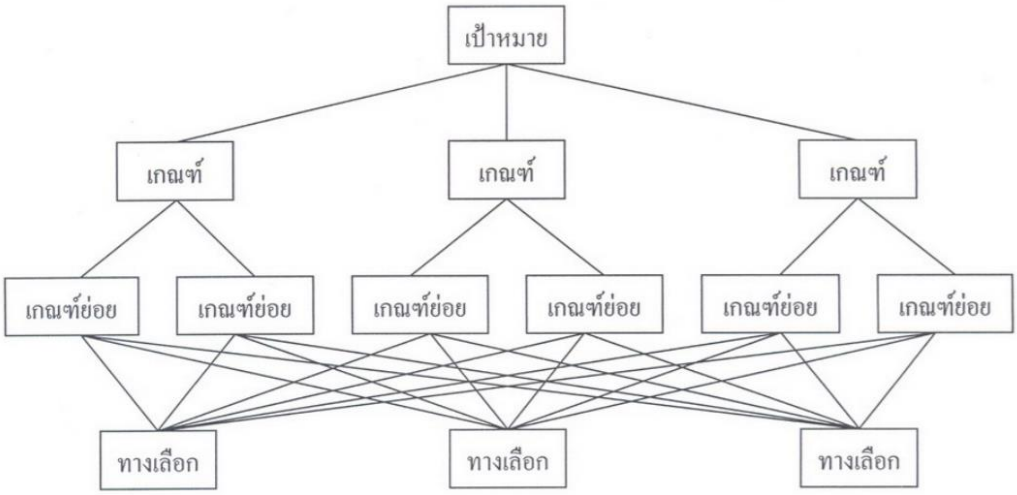
จุดเด่นของ AHP คือ เป็นกระบวนการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพที่สามารถนำไปใช้กับการตัดสินใจที่มีความซับซ้อนได้ โดยรูปแบบของ AHP จะแบ่งการวิเคราะห์ออกเป็นระดับชั้น คือ เป้าหมาย เกณฑ์ เกณฑ์ย่อย และทางเลือก จากนั้นให้วิเคราะห์เปรียบเทียบเกณฑ์หรือทางเลือกทีละคู่ โดยให้ความสำคัญตามตารางระดับความสำคัญ และคำนวณลำดับความสำคัญของแต่ละชั้น โดยมีขั้นตอนการดำเนินการ ดังต่อไปนี้

1. การจัดลำดับชั้นในการวิเคราะห์ โดยการแบ่งกลุ่มองค์ประกอบของปัญหาออกเป็นระดับชั้น โดยจัดทำเป็นแผนภูมิระดับชั้น ดังนี้

- ชั้นบนสุด คือ เป้าหมายหรือปัญหาที่ต้องการตัดสินใจ (Objective)
- ชั้นที่ 2 คือ เกณฑ์ (Criteria)
- ชั้นที่ 3 คือ เกณฑ์ย่อย (Sub-Criteria)
- ชั้นสุดท้ายคือ ทางเลือก (Alternative)

โดยแต่ละระดับชั้น อาจมีหลายเกณฑ์และในแต่ละเกณฑ์อาจมีหลายเกณฑ์ย่อยได้

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University



รูปที่ 10 กระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับขั้น AHP

2. การคำนวณหาลำดับความสำคัญ ในแต่ละระดับชั้นให้พิจารณาเปรียบเทียบความสำคัญของเกณฑ์ต่างๆในระดับชั้นเดียวกัน โดยการวิเคราะห์ เปรียบเทียบเกณฑ์หรือทางเลือกทีละคู่ (Pairwise Comparison) ตามตารางระดับความสำคัญ ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 การคำนวณหาระดับความสำคัญ

ระดับความสำคัญ (Preference level)	ค่าแสดงเป็นตัวเลข (Numerical value)
เท่ากัน	1
เท่ากันถึงปานกลาง	2
ปานกลาง	3
ปานกลางถึงค่อนข้างมาก	4
ค่อนข้างมาก	5
ค่อนข้างมากถึงมากกว่า	6
มากกว่า	7
มากกว่าถึงมากที่สุด	8
มากที่สุด	9

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

3. เมื่อทำการเปรียบเทียบทีละคู่แล้ว จากนั้นจึงคำนวณหาความสำคัญในแต่ละระดับชั้น

2.6 การแบ่งแยกรูปแบบความต้องกรใช้วัสดุคงคลัง (ADI และ CV^2)

Hoang Pham (2006) กล่าวว่า เมื่อจัดกลุ่มความสำคัญของวัสดุคงคลังได้แล้ว ขั้นตอนต่อไป คือการจำแนกรูปแบบความต้องการใช้วัสดุคงคลัง ซึ่งสามารถแบ่งความต้องการออกเป็น 4 กลุ่ม ได้แก่ Smooth Demand, Erratic Demand, Intermittent Demand และ Lumpy Demand (Syntetos et al., 2005) ซึ่งปัจจัยที่ต้องพิจารณาในการจำแนกความต้องการ คือปริมาณความต้องการซึ่งมี 2 ปัจจัยในการพิจารณา ดังนี้

1. ค่ากำลังสองของสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน (Coefficient of Variation Squared: CV^2) คือค่าที่แสดงให้เห็นถึงความผันแปรของข้อมูลเทียบกับค่าเฉลี่ยของข้อมูลทั้งหมด เพื่อพิจารณาอัตราการใช้งานวัสดุคงคลังในแต่ละช่วงเวลา ดังสมการที่ (2.1)

$$CV^2 = \left[\frac{\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n}(\mu_{ri}-\mu_a)^2}{N}}}{\mu_a}\right]^2 \qquad \text{สมการที่ (2.1)}$$

เมื่อ;

CV^2 คือ ค่ากำลังสองของสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน

μ_{ri} คือ ปริมาณความต้องการใช้วัสดุในแต่ละเดือนของปี 2019

μ_a คือ ปริมาณความต้องการใช้วัสดุคงคลังเฉลี่ย

N คือ จำนวนเดือนที่ใช้ของวัสดุคงคลังแต่ละรายการ

i คือ ดัชนีช่วงเวลา

T_i คือ ระยะเวลาที่ไม่มีความต้องการใช้วัสดุคงคลังในแต่ละเดือนของปี 2019

2. ความต้องการเฉลี่ยในช่วงเวลาที่มีความต้องการใช้งานวัสดุคงคลังเกิดขึ้น (Average No-Demand Interval: ADI) คือ ช่วงระยะเวลาเฉลี่ยของการเกิดอุปสงค์แต่ละครั้ง โดยสามารถคำนวณค่าความแปรปรวนได้ดังสมการที่ (2.2)

$$ADI = \frac{\sum_{i=1}^{n} t_i}{N} \qquad \text{สมการที่ (2.2)}$$

เมื่อ;

ADI คือ ความต้องการเฉลี่ยในช่วงเวลาที่มีความต้องการใช้งานวัสดุคงคลังเกิดขึ้น

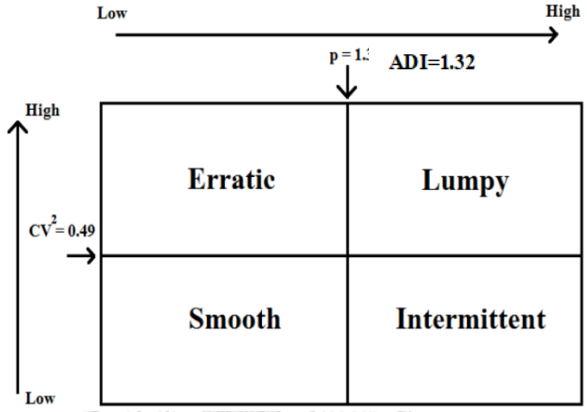
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

i คือ ดัชนีช่วงเวลา

t_i คือ ระยะเวลาที่ไม่มีความต้องการใช้วัสดุคงคลังในแต่ละเดือนของปี 2019

N คือ จำนวนเดือนที่ใช้ของวัสดุคงคลังแต่ละรายการ

เมื่อคำนวณค่ากำลังสองของสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน (CV^2) และความต้องการเฉลี่ยในช่วงเวลาที่มีความต้องการใช้งานวัสดุคงคลังเกิดขึ้น (ADI) แล้วจึงจำแนกรูปแบบอุปสงค์ของวัสดุคงคลัง ตามเงื่อนไขของแต่ละประเภท ดังแสดงในรูปที่ 11



รูปที่ 11 รูปแบบความต้องการใช้งานของวัสดุคงคลัง
(ที่มา: Syntetos A. A., 2005)

หลังจากจำแนกรูปแบบความต้องการใช้งานของวัสดุคงคลัง พบว่า ลักษณะของอุปสงค์หรือความต้องการใช้งานวัสดุคงคลังแต่ละประเภทเป็น ดังนี้

- Smooth Demand เป็นกลุ่มที่มีความต้องการใช้บ่อย ปริมาณความต้องการ และมีความแปรปรวนต่ำ (ADI < 1.32 และ CV^2 < 0.49)
- Intermittent Demand เป็นกลุ่มที่มีความต้องการใช้งานเกิดขึ้นเป็นช่วงๆ จะมีช่วงที่ค่าส่วนใหญ่เป็น 0 และปริมาณความต้องการใช้งานมีความแปรปรวนต่ำ (ADI ≥ 1.32 และ CV^2 < 0.49)
- Erratic Demand เป็นกลุ่มที่มีความต้องการสินค้าบ่อย ปริมาณความต้องการมีความแปรปรวนสูง แต่ยังสามารถพยากรณ์ออกมาเป็น Distribution ได้ (ADI < 1.32 และ CV^2 ≥ 0.49)
- Lumpy Demand เป็นกลุ่มที่มีความต้องการสินค้าไม่บ่อย หลายช่วงเวลาที่ไม่มีความต้องการ (0 เยอะมาก) และปริมาณความต้องการมีความแปรปรวนมากที่สุด ดังนั้นความต้องการสินค้าของกลุ่มนี้จึงมีความไม่แน่นอนสูง (ADI ≥ 1.32 และ CV^2 ≥ 0.49)

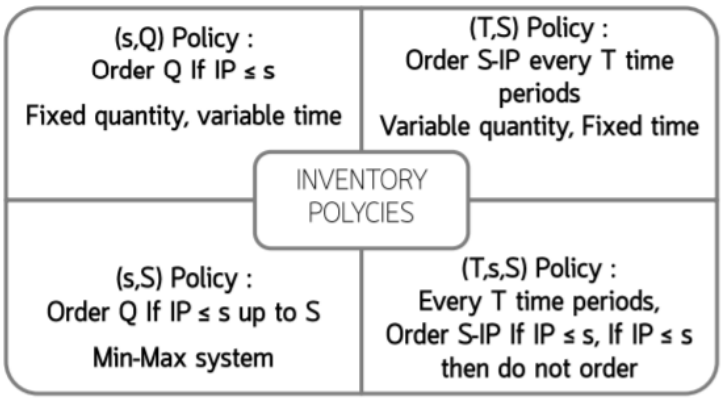
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 4 การจัดกลุ่มรูปแบบความต้องการใช้วัสดุคงคลัง

รูปแบบ	Smooth Demand	Intermittent Demand	Erratic Demand	Lumpy Demand
ADI	< 1.32	≥ 1.32	< 1.32	≥ 1.32
CV^2	< 0.49	< 0.49	≥ 0.49	≥ 0.49
ความต้องการใช้งานวัสดุคงคลัง	สูง	ต่ำ	สูง	ต่ำ
ความแปรปรวน	ต่ำ	ต่ำ	สูง	สูง

2.7 นโยบายวัสดุคงคลัง (Inventory Policy)

นโยบายวัสดุคงคลัง คือการกำหนดว่า จะสั่งซื้อหรือสั่งผลิตสินค้าเมื่อใด และจะสั่งซื้อหรือสั่งผลิตสินค้าปริมาณเท่าใด โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ค่าใช้จ่ายรวมเฉลี่ยของวัสดุคงคลังทั้งหมดต่อหน่วยเวลาต่ำที่สุด ดังนั้นควรเลือกใช้นโยบายที่ให้ผลสอดคล้องกับพฤติกรรมการสั่งซื้อมากที่สุด โดยทินวัฒน์ ขาวเหลือง (2554) ได้เขียนกำหนดสัญลักษณ์ (*, **) เมื่อ * แทนด้วยจุดสั่งซื้อหรือสั่งผลิตสินค้าเมื่อใด (When to order?) และ ** แทนด้วยปริมาณการสั่งซื้อหรือปริมาณที่จะสั่งผลิตจำนวนเท่าใด (How much to order?) ทั้งนี้ David & Whybark (1980) ได้จำแนกนโยบายการจัดการวัสดุคงคลังพื้นฐานไว้ 4 ประเภทหลัก ดังรูปที่ 12



รูปที่ 12 นโยบายการจัดการวัสดุคงคลังพื้นฐาน

เมื่อ;

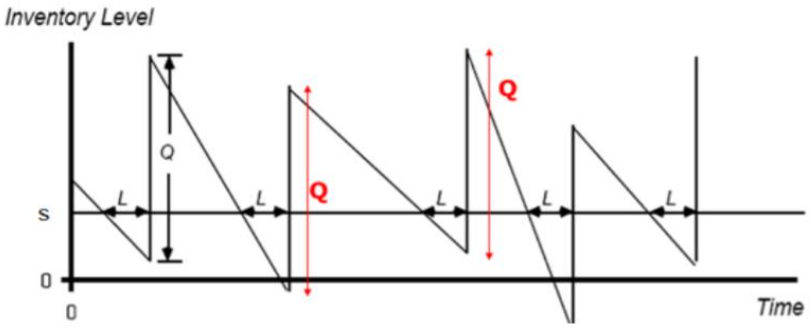
T คือ ช่วงเวลาระหว่างการสั่งซื้อโดยทุกครั้งเมื่อถึงระยะเวลาที่กำหนดจะต้องสั่ง

s คือ ระดับวัสดุคงคลังที่จะต้องสั่งซื้อหรือสั่งผลิตสินค้า

S คือ ระดับวัสดุคงคลังสูงสุด หรือระดับวัสดุคงคลังที่กำหนดไว้

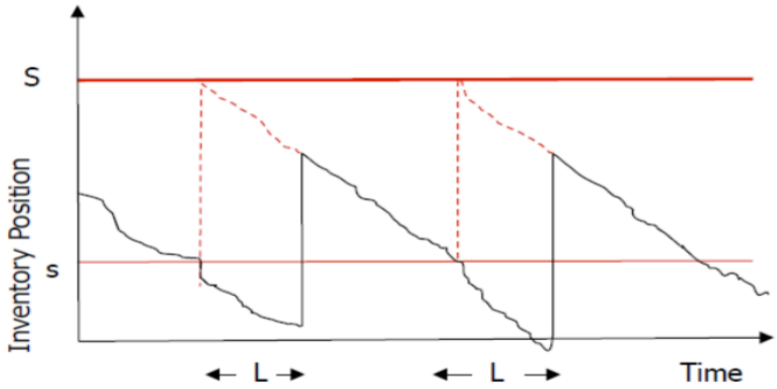
Q คือ จำนวนสินค้าที่จะต้องสั่งซื้อหรือสั่งผลิตสินค้า

นโยบายการจัดการวัสดุคงคลังแบบ (s, Q) คือ การตรวจสอบปริมาณวัสดุคงคลังที่มีอย่างต่อเนื่องและสั่งซื้อสินค้าเมื่อระดับวัสดุคงคลังมีค่าเท่ากับจุดสั่งซื้อ (s) โดยมีปริมาณการสั่งซื้อคงที่ หรือ Fixed Order Quantity (Q) วิธีนี้จะทำให้ปริมาณการสั่งซื้อเท่ากันทุกครั้งแต่รอบการสั่งซื้อมีค่าไม่คงที่ ดังรูปที่ 13 (Huang, Liao & J. Robb, 2016)



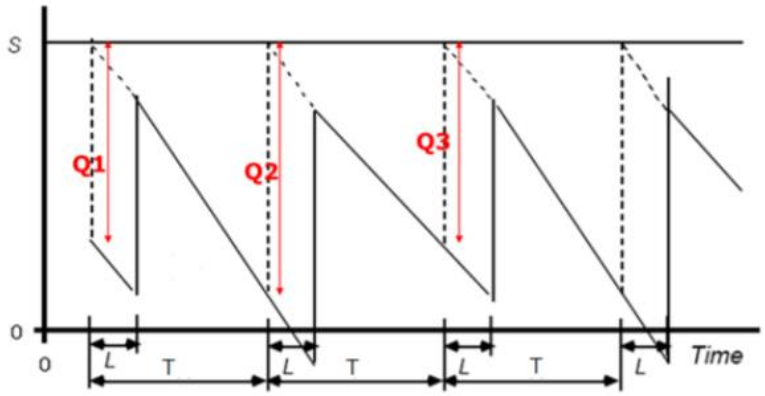
รูปที่ 13 การเคลื่อนไหวของระดับวัสดุคงคลังของนโยบายการจัดการวัสดุคงคลังแบบ (s, Q)
(ที่มา: [22], วรปรัชญ์ พูนสวัสดิ์, 2561)

นโยบายการจัดการวัสดุคงคลังแบบ (s, S) คือ จะมีการจัดหาหรือสั่งซื้อวัสดุเมื่อระดับของวัสดุคงคลังลดลงมาถึง s หน่วยหรือต่ำกว่า โดยกำหนดปริมาณการสั่งซื้อ (Q) ขึ้นอยู่กับระดับวัสดุคงคลังที่กำหนดคือ S=s+Q เป็นระบบที่บอกถึงจุดสูงสุด-ต่ำสุดของวัสดุคงคลัง ดังรูปที่ 14



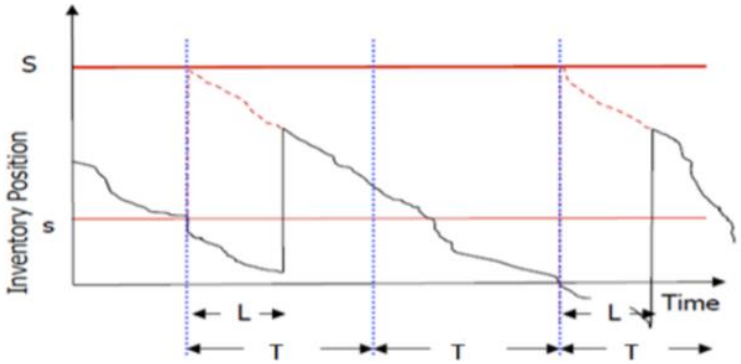
รูปที่ 14 การเคลื่อนไหวของระดับวัสดุคงคลังของนโยบายการจัดการวัสดุคงคลังแบบ (s, S)
(ที่มา: [22], วรปรัชญ์ พูนสวัสดิ์, 2561)

นโยบายการจัดการวัสดุคงคลังแบบ (T, S) คือ การตรวจสอบวัสดุคงคลังแบบเป็นระยะมีช่วงระยะเวลาแน่นอน (Fixed time period) สินค้าจะถูกสั่งซื้อทุกครั้งเมื่อถึงระยะเวลาที่กำหนด(T) โดยสั่งซื้อให้มีระดับวัสดุคงคลังเท่ากับระดับวัสดุคงคลังสูงสุด (S) ซึ่งวิธีนี้จะทำให้ปริมาณการสั่งซื้อในแต่ละครั้งไม่เท่ากัน แต่รอบการสั่งซื้อสินค้าเท่ากัน (ไกรวิทย์ สินธุคำมูล, 2560) ดังรูปที่ 15



รูปที่ 15 การเคลื่อนไหวของระดับวัสดุคงคลังของนโยบายการจัดการวัสดุคงคลังแบบ (T, S)
(ที่มา: [22], วรปรัชญ์ พูนสวัสดิ์, 2561)

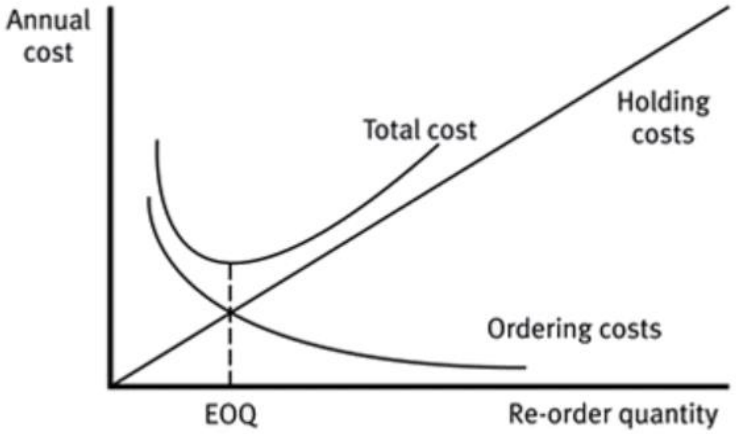
นโยบายการจัดการวัสดุคงคลังแบบ (T, s, S) คือ การตรวจสอบวัสดุคงคลังแบบผสมระหว่างนโยบายการจัดการวัสดุคงคลังแบบ (T, S) และ (s, S) โดยนโยบายการจัดการวัสดุคงคลังแบบนี้จะเป็นการตรวจสอบวัสดุคงคลังแบบเป็นระยะ มีช่วงระยะเวลาแน่นอน เมื่อถึงระยะเวลาที่กำหนด (T) จะทำการตรวจสอบระดับวัสดุคงคลังถ้าระดับคงคลังมีค่าเท่ากับหรือต่ำกว่าจุดสั่งซื้อ (s) จะทำการสั่งซื้อให้มีระดับวัสดุคงคลังเท่ากับระดับวัสดุคงคลังสูงสุด (S) แต่ถ้าระดับคงคลังมีค่าสูงกว่าจุดสั่งซื้อ (s) จะยังไม่ทำการสั่งซื้อและรอจนถึงการตรวจสอบวัสดุคงคลังครั้งถัดไป (Ghorbel, 2014) ดังรูปที่ 16



รูปที่ 16 การเคลื่อนไหวของระดับวัสดุคงคลังของนโยบายการจัดการวัสดุคงคลังแบบ (T, s, S)
(ที่มา: [22], วรปรัชญ์ พูนสวัสดิ์, 2561)

2.7.1 แบบจำลองปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด (Economic Order Quantity, EOQ)

ปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด (Economic Order Quantity, EOQ) หมายถึง ปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด โดยการสั่งซื้อวัสดุคงคลังในแต่ละครั้งจะสั่งในปริมาณหรือจำนวนที่ทำให้ค่าใช้จ่ายรวมต่ำที่สุด ซึ่งค่าใช้จ่ายรวมนั้นเกิดจากค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ (Ordering Cost) และค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บสินค้า (Holding Cost) (ค่าใช้จ่ายสองตัวนี้จะแปรผกผันกัน)



รูปที่ 17 การสั่งซื้อที่ประหยัดและความสัมพันธ์ปริมาณสั่งซื้อกับต้นทุนรวม
(ที่มา: https://www.psq.co.za/news25.htm)

แบบจำลองปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัดจะพิจารณาต้นทุนรวมของวัสดุคงคลังที่ต่ำสุดเป็นหลักเพื่อกำหนดระดับปริมาณการสั่งซื้อต่อครั้งที่เรียกว่า “ขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัด” โดยแบบจำลองระบบปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัดจะต้องอยู่ภายใต้สมมติฐานที่สำคัญ ดังนี้

1. ทราบปริมาณความต้องการใช้งานวัสดุคงคลังและอัตราความต้องการใช้งานอย่างสม่ำเสมอ
2. ได้รับวัสดุคงคลังทันทีที่สั่ง และเป็นการจัดส่งแบบครั้งเดียวและได้รับเต็มจำนวนที่สั่งซื้อ
3. ไม่มีเหตุการณ์วัสดุคงคลังขาดมือ
4. ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อต่อครั้งและค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาต่อหน่วยคงที่
5. ไม่มีส่วนลดปริมาณ

ซึ่งสามารถคำนวณหาปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัดได้ดังสมการที่ (2.3)

$$EOQ = \sqrt{\frac{2KD}{h}} = \sqrt{\frac{2KD}{ic}} \qquad \text{สมการที่ (2.3)}$$

เมื่อ;

EOQ คือ ปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัดต่อครั้ง

K คือ ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อต่อครั้ง (เหรียญสหรัฐฯ)

D คือ ปริมาณความต้องการใช้งานต่อปี (หน่วย/ปี)

i คือ ดอกเบี้ยการจัดเก็บวัสดุคงคลังต่อหน่วยต่อปี

c คือ ราคาวัสดุคงคลังต่อหน่วย

โดยการคำนวณหาปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด คือการคำนวณหาปริมาณการสั่งซื้อ(Q) ในแต่ละครั้งที่ทำให้ค่าใช้จ่ายรวมต่ำที่สุด โดยสามารถคำนวณค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อและค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บ ได้ดังนี้

(1) ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาวัสดุคงคลัง (ต่อปี) = ปริมาณวัสดุคงคลังเฉลี่ย x ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาต่อหน่วยต่อปี หรือ $\left(\frac{Q}{2}\right)H$

(2) ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อวัสดุคงคลัง (ต่อปี) = จำนวนครั้งที่ซื้อต่อปี x ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อต่อครั้ง หรือ $F\left(\frac{D}{\mathrm{Q}}\right)$

หรือสามารถคำนวณค่าใช้จ่ายรวมได้ ได้ดังสมการที่ (2.4)

$$Total\ Cost\ (TC) = \left(\frac{Q}{2}\right)H + F\left(\frac{D}{Q}\right) \qquad \text{สมการที่ (2.4)}$$

2.7.2 แบบจำลองจุดสั่งซื้อ (Re-Order Point, ROP)

คำนาย อภิปรัชญากุล (2551) ได้กล่าวถึง จุดสั่งซื้อใหม่ว่า เมื่อระดับวัสดุคงคลังลดลงถึงระดับหนึ่งจำเป็นจะต้องมีการเติมเต็มวัสดุคงคลังเพื่อให้สามารถดำเนินกิจการได้อย่างต่อเนื่อง ซึ่งปัจจัยที่สำคัญที่ต้องนำมาพิจารณา คืออัตราความต้องการวัสดุคงคลัง และรอบเวลาในการสั่งซื้อจนกระทั่งได้รับของ (Lead Time) โดยลักษณะของจุดสั่งซื้อใหม่จะแบ่งตามประเภทของระบบการตรวจสอบควบคุมวัสดุคงคลัง ซึ่งงานวิจัยเลือกใช้เงื่อนไขที่จุดสั่งซื้อใหม่ใหม่ที่ความต้องการแปรปรวนแต่เวลานำคงที่ ซึ่งระบบนี้จะใช้กับการตรวจสอบวัสดุคงคลังแบบต่อเนื่อง (Continuous Review) โดยที่ปริมาณการสั่งซื้อใหม่ สามารถคำนวณได้จากสมการที่ (2.5)

$$ROP = (\mu\mathrm{D} \times \overline{LT}) + ss \qquad \text{สมการที่ (2.5)}$$

เมื่อ ;

ROP คือ จุดสั่งซื้อใหม่

$\mu\mathrm{D}$ คือ ความต้องการเฉลี่ยต่อหน่วยเวลา

$\overline{LT}$ คือ ระยะเวลาหรือช่วงเวลานำเฉลี่ย

ss คือ ระดับวัสดุคงคลังเพื่อความปลอดภัย (Safety Stock)

โดย ss หรือวัสดุคงคลังเพื่อความปลอดภัย (Safety Stock) เป็นการสำรองวัสดุคงคลังไว้เพื่อป้องกันของขาดมือ เมื่อวัสดุถูกใช้และปริมาณลดลงจนถึงจุดสั่งซื้อ (ROP) โดยเป็นการป้องกันวัสดุขาดมือไว้ล่วงหน้า หรืออีกคำอธิบายหนึ่งคือเป็นการเก็บสะสมวัสดุคงคลังในช่วงของรอบเวลาในการสั่งซื้อ ซึ่งปริมาณวัสดุคงคลังสำรองจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับระดับการให้บริการ (Service Level) และความเบี่ยงเบนมาตราฐานของความต้องการวัสดุคงคลัง (σ_d) โดย ss สามารถคำนวณได้จากสมการที่ (2.6)

$$ss = F^{-1}(Z) \times \sigma_d \sqrt{LT}$$ สมการที่ (2.6)

เมื่อ ;

$F^{-1}(z)$ คือ ระดับการให้บริการ (Service Level)

σ_d คือ ความเบี่ยงเบนมาตรฐานของความต้องการวัสดุคงคลัง

LT คือ ระยะเวลานำหรือช่วงของรอบเวลาในการสั่งซื้อ

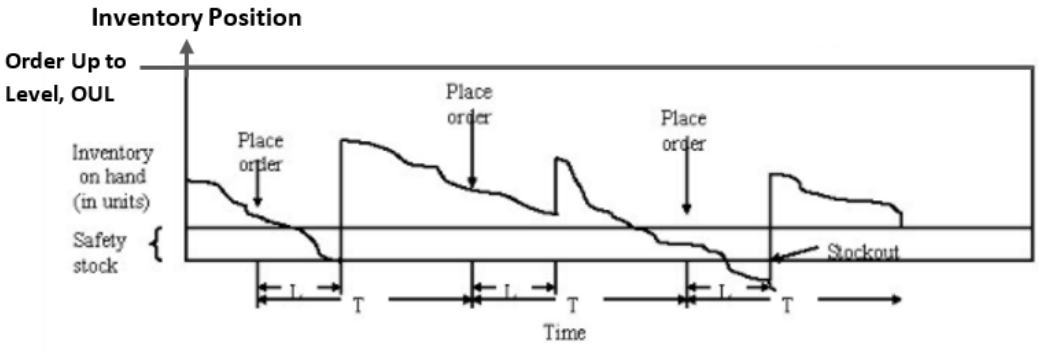
2.7.3 แบบจำลองระดับคงคลังเป้าหมาย (Order Up to Level, OUL)

แบบจำลองจุดสั่งซื้อระดับคงคลังเป้าหมาย (Order up to level, OUL) เป็นแบบจำลองที่มีการติดตามระดับวัสดุคงคลังแบบกำหนดรอบระยะเวลา (Periodic Review System) หรือรอบระยะเวลาสั่งเติมวัสดุคงคลังที่แน่นอน (Fixed Time Period) ดังนั้น นโยบายวัสดุคงคลังของแบบจำลองนี้จะหาว่าควรสั่งเติมวัสดุคงคลังในปริมาณเท่าใด (How much to order?) ที่ทำให้ค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บวัสดุคงคลังน้อยที่สุด แบบจำลองนี้ไม่ได้พิจารณาค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อเนื่องจากได้มีการกำหนดรอบการสั่งไว้แล้ว (กำหนดให้ระดับการให้บริการ และระยะเวลานำคงที่) จากรูปแบบการสั่งซื้อที่ถูกกำหนดให้มีการสั่งเป็นรอบที่คงที่ ดังนั้น ปริมาณวัสดุคงคลังที่ควรมีไว้ในแต่ละรอบการสั่งควรเพียงพอต่อความต้องการในแต่ละรอบการสั่งซื้อ โดยปริมาณความต้องการในแต่ละรอบการสั่งซื้อสามารถประมาณได้จากค่าเฉลี่ยของความต้องการ ดังนั้น ปริมาณวัสดุคงคลังที่ควรมีในแต่ละรอบ คือ ปริมาณความต้องการเฉลี่ยบวกกับวัสดุคงคลังสำรองที่สอดคล้องกับระดับการให้บริการของโรงงานกรณีศึกษา

จากรูปที่ 18 แสดงการเคลื่อนไหวของระดับวัสดุคงคลังของแบบจำลองระดับคงคลังเป้าหมาย (Order Up to Level, OUL) ตามนโยบายการสั่งเติมวัสดุคงคลังของแบบจำลองนี้คือ เมื่อถึงรอบการสั่งหรือเวลาที่กำหนดไว้ ให้สั่งในปริมาณที่ทำให้ระดับวัสดุคงคลังสูงขึ้นไปถึงระดับคงคลัง

เป้าหมาย หรือ OUL จากนั้นวัสดุจะเข้ามาเติมในคลังเมื่อครบระยะเวลานำ (L) โดยที่ปริมาณการสั่งซื้อในแต่ละครั้งสามารถคำนวณได้จากสมการที่ (2.7)

ปริมาณการสั่งซื้อ = ระดับคงคลังเป้าหมาย – ปริมาณวัสดุคงคลังคงเหลือ สมการที่ (2.7)



รูปที่ 18 การเคลื่อนไหวของระดับวัสดุคงคลังของแบบจำลองระดับคงคลังเป้าหมาย (ดัดแปลงจาก: https://slidetodoc.com/12-managing-uncertainty-in-a-supply-chain-safety-2/)

โดยเป้าหมายสำคัญของนโยบายการสั่งซื้อของแบบจำลองระดับคงคลังเป้าหมาย คือการหาระดับ OUL หรือ Target Level ที่เหมาะสม นั่นคือ เป็นระดับที่เพียงพอจะตอบสนองต่อความต้องการในแต่ละรอบการสั่งซื้อตามระดับการให้บริการที่กำหนด ซึ่งสามารถคำนวณได้จากสมการที่ (2.8)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

$$OUL = \mu_{LT+T} + ss \qquad \text{สมการที่ (2.8)}$$

เมื่อ ;

OUL คือ ระดับคงคลังเป้าหมาย (Order Up to Level)

μ_{LT+T} คือ ค่าเฉลี่ยของปริมาณความต้องการในช่วงระยะเวลานำและรอบการสั่งซื้อ

ss คือ วัสดุสำรองคลัง (Safety Stock)

ซึ่ง μ_{LT+T} และ ss สามารถคำนวณได้จากสมการที่ (2.9) และสมการที่ (2.10) ตามลำดับ

$$\mu_{LT+T} = \mu_D \times (LT + T) \qquad \text{สมการที่ (2.9)}$$

$$ss = F^{-1}(Z) \times \sigma_{LT+T} \qquad \text{สมการที่ (2.10)}$$

เมื่อ ;

μ_D คือ ความต้องการเฉลี่ยต่อหน่วยเวลา

L คือ ระยะเวลานำ (Lead Time)

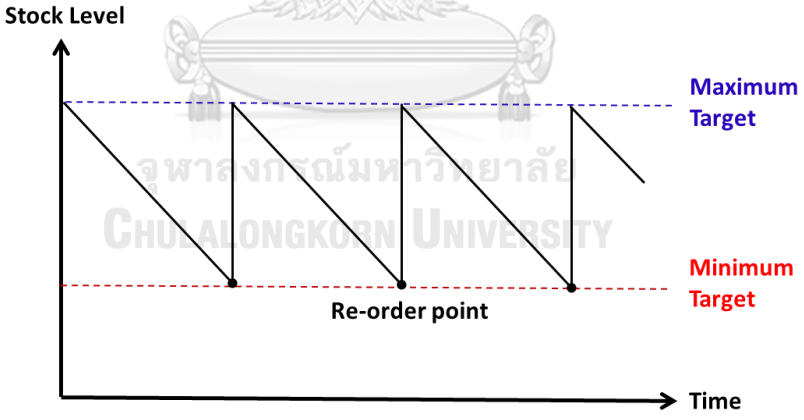
T คือ รอบเวลาการสั่ง (Cycle Time)

$F^{-1}(z)$ คือ ระดับการให้บริการ (Service Level)

σ_{LT+T} คือ ค่าเบี่ยงเบนมาตราฐานของความต้องการในช่วงระยะเวลานำและรอบการสั่งซื้อ

2.7.3 แบบจำลอง Base-Stock

แบบจำลอง Base-Stock คือ การรักษาระดับขั้นต่ำของวัสดุคงคลัง ซึ่งวิธีการนี้คล้ายคลึงกับวิธีการกำหนดระดับวัสดุสำรองสูงสุด-ต่ำสุด (Max-Min Policy) คือจำเป็นต้องกำหนดจำนวนสินค้าคงเหลือขั้นต่ำของวัสดุคงคลัง หรืออาจถูกกำหนดโดยผู้เชี่ยวชาญ เพื่อรักษาผลการดำเนินงานที่มีประสิทธิภาพและมีความต่อเนื่องในการตอบสนองความต้องการของลูกค้า ซึ่งJohn Waler (1997) ได้นำเสนอแนวคิดและวิธีการควบคุมสำหรับวัสดุคงคลังกลุ่มนี้ ว่าเป็นกลุ่มวัสดุคงคลังที่ต้องมีไว้ใช้อยู่เสมอ (Insurance Type) โดยใช้หลักการทำนองเดียวกับกระบวนการมาร์คอฟ (Markov Process) คือหลัก “Birth-Death Process” ในการสร้างกราฟเพื่อใช้กำหนดระดับวัสดุคงคลังประเภทนี้ให้เหมาะสมที่ความเชื่อมั่นต่างๆกัน ดังรูปที่ 19



รูปที่ 19 การเคลื่อนไหวของระดับวัสดุคงคลังของแบบจำลองBase-Stock

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

Prem Prakash Gjpal, L.S. Ganesh, Chandrasekharan Rajendran (1994) ได้นำเสนอวิธีการจัดกลุ่มของSpare Part โดยใช้วิธีการ AHP (Analytic Hierarchy Process) ซึ่งรูปแบบของ AHP เป็นการตัดสินใจที่มีเกณฑ์พิจารณามากกว่า 2 เกณฑ์และแบ่งลำดับขั้นเป็น 3 ระดับ โดยให้ระดับที่ 1 เป็นวัตถุประสงค์หรือเป้าหมาย ระดับที่ 2 คือเกณฑ์ที่ใช้พิจารณา ระดับที่ 3 คือทางเลือกในแต่ละเกณฑ์ การวิเคราะห์ AHP จะเป็นการเปรียบเทียบเชิงคู่สำหรับทุกคู่ โดยกำหนดระดับที่ 1 คือการประเมินเกณฑ์พิจารณาของSpare Part ระดับที่ 2 คือ เกณฑ์การพิจารณาของSpare Part ซึ่งมี 3 เกณฑ์ คือ 1. สถานะภาพของการทำงานในความสามารถของการผลิต 2. ชนิดของSpare Part 3. ช่วงเวลานำ และระดับที่ 3 คือทางเลือกของแต่ละเกณฑ์ ซึ่งสามารถแบ่งย่อยออกเป็น Mode (A1, A2, A3) เพื่อระบุคุณลักษณะเฉพาะ ดังนี้

- เกณฑ์ที่ 1 แบ่งย่อยเป็น Mode A1 คือทางเลือกที่หลากหลายของความสามารถทางการผลิตที่มี, Mode A2 คือทางเลือกที่หลากหลายของความสามารถทางการผลิตที่มี ในกรณีที่มีการปรับเปลี่ยนวิธีการทำงานหรือเปลี่ยนเครื่องจักร และ Mode A3 คือไม่มีทางเลือกอื่นในการผลิต
- เกณฑ์ที่ 2 แบ่งย่อยเป็น Mode A1 คือชิ้นส่วนเหลือใช้ที่ได้มาตรฐาน, Mode A2 คือชิ้นส่วนเหลือใช้ที่ได้มาตรฐานแต่ไม่เสถียร และMode A3 คือชิ้นส่วนที่ไม่ได้มาตรฐานที่จะถูกนำไปใช้งาน
- เกณฑ์ที่ 3 แบ่งย่อยเป็น Mode A1 คือช่วงเวลานำน้อยกว่า 3 เดือน, Mode A2 คือช่วงเวลานำอยู่ระหว่าง 3-6 เดือน และMode A3 คือช่วงเวลานำมากกว่า 6 เดือน

จากนั้น จึงทำการเปรียบเทียบเชิงคู่ โดยให้ค่าน้ำหนักในแต่ละเกณฑ์แต่ละ Mode แล้วหาขอบเขตล่างและขอบเขตบน เพื่อทำการจัดกลุ่ม ซึ่งอาศัยหลักการคือของที่มีความสำคัญมากจะมีจำนวนน้อยเมื่อเทียบกับของที่มีความสำคัญน้อย โดยขอบเขตบนคือ เกณฑ์ที่ 1 เลือก Mode A1, เกณฑ์ที่ 2 เลือก Mode A1 และเกณฑ์ที่ 3 เลือก Mode A2 ซึ่งผลรวมน้ำหนักของแต่ละเกณฑ์และทางเลือกเท่ากับ 0.178 สำหรับขอบเขตล่างเกณฑ์ที่ 1 เลือก Mode A3, เกณฑ์ที่ 2 เลือก Mode A1 และเกณฑ์ที่ 3 เลือก Mode A1 ได้ค่าผลรวมเท่ากับ 0.389 สามารถแบ่งกลุ่มที่มีความสำคัญของ Spare Part ได้ดังนี้ ถ้าน้ำหนักรวมของSpare Part นั้นๆมีค่ามากกว่า 0.389 จะเป็นSpare Part ที่มีความสำคัญน้อย ถ้าน้ำหนักรวมน้อยกว่า 0.178 จะเป็นกลุ่มที่มีความสำคัญมาก และสำหรับค่าน้ำหนักรวมที่อยู่ระหว่าง 0.179-0.388 จะเป็นกลุ่มที่มีความสำคัญปานกลาง

ศศิธร สาดแสงจันทร์ (2547) ได้ทำการศึกษาเพื่อลดระดับสินค้าคงคลังประเภทชิ้นส่วนอะไหล่เครื่องมือในโรงงานผลิตแผงวงจรไฟฟ้ารวม พบว่าโรงงานกรณีศึกษายังขาดการจัดทำระบบข้อมูลที่ดี ที่ทำให้เกิดปัญหามูลค่าการจัดเก็บสูงถึง 18,077,707.27 เหรียญสหรัฐฯ หลังจากการทำ

ระบบฐานข้อมูลด้วยโปรแกรมAccess ทำให้ทราบข้อมูลที่มีประสิทธิภาพและสามารถนำข้อมูลไปใช้งานต่อได้ อีกทั้งยังพบว่ามี Spare Parts ที่มีการสั่งซ้ำซ้อนกันทั้งสิ้น 618 รายการ และเป็นรายการที่ถูกยกเลิกการสั่งจากผู้ใช้แล้ว แต่ยังมีการสั่งซื้ออยู่ทั้งสิ้น 2,132 รายการ ซึ่งการจัดทำระบบฐานข้อมูลดังกล่าวสามารถชี้บ่งถึงปริมาณคงคลังที่จำเป็นต้องขจัดออกจากคลังคิดเป็นมูลค่าการจัดเก็บ 771,655.45 เหรียญสหรัฐฯ สำหรับการกำหนดนโยบายวัสดุคงคลัง เริ่มต้นจากการแบ่งกลุ่มตามลำดับความสำคัญโดยใช้เทคนิค AHP (Analytic Hierarchy Process) โดยพิจารณาจากปัจจัยการทดแทนกันของอะไหล่ ประเภทของอะไหล่ และระยะเวลานำ จากการแบ่งกลุ่มพบว่าวัสดุคงคลังที่มีความสำคัญมาก (กลุ่ม A) 194 รายการ วัสดุคงคลังที่มีความสำคัญปานกลาง (กลุ่ม B) 2,173 รายการ และวัสดุคงคลังที่มีความสำคัญน้อย(กลุ่ม C) 10,002 รายการ ทั้งนี้งานวิจัยทำการศึกษาเฉพาะกลุ่มวัสดุคงคลังที่มีความสำคัญมาก 194 รายการ โดยการประยุกต์ใช้นโยบายจุดสั่งซื้อ-ระดับสั่งซื้อ ผลการศึกษาพบว่าสามารถลดค่าใช้จ่ายคงคลังรวมลงได้ 92,915.68 เหรียญสหรัฐฯ

ขนิษฐา สงางาม และธนัญญา วสุศร(2006) ได้นำแนวคิดการแบงกลุมสินคาตามลำดับความสำคัญเป็น ABC โดยใชปัจจัยหลายๆชนิด(Multiple Criteria) ที่นอกเหนือจากมูลคาการใชตอปเพียงอย่างเดียวมาวิเคราะห์ด้วยหลักการ Weighted Linear Optimization ซึ่งเป็นกระบวนการช่วยตัดสินใจโดยการเปรียบเทียบความสำคัญของแต่ละปัจจัยด้วยการถวงน้ำหนัก ปัจจัยสำคัญ 4 ตัวที่นำมาใชวิเคราะห์คือราคาของวัตถุดิบ มูลคาการใชตอป ความสำคัญตอการผลิต และระยะเวลาการสั่งซื้อ พบว่าการวิเคราะห์แบบ Weighted Linear Optimization สามารถใหข้อมูลเชื่อถือได้และสอดคลองกับการปฏิบัติงานจริงมากกวาการวิเคราะห์โดยใชมูลคาการใชตอปเพียงอย่างเดียว เพราะการควบคุมระดับสินคาคงคลังมีหลายปัจจัยเขามาเกี่ยวของ ทั้งความสำคัญต่อการผลิต ราคาต่อหน่วย ระยะเวลาการสงมอบ ฯลฯ การจัดกลุ่มของสินคาคงคลังเป็นกลุม ABC ได้อย่างถูกตองสอดคคล้องกับการปฏิบัติงานจริง เป็นการช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของการบริหารสินคาคงคลังและเพื่อลดความเสี่ยงของการขาดแคลนวัตถุดิบ เนื่องจากมุ่งความสนใจไปดูแลวัตถุดิบผิดกลุม และลดงานที่ไม่จำเป็นจากการที่ตองไปดูแลวัตถุดิบกลุม C อีกทั้งยังเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพของการบริหารสินค้าคงคลังในเรื่องของ การเก็บสต็อก การบริหารคูคา

สุชีรา เทียมเมฆ (2551) ได้ศึกษาเรื่องแนวทางการลดจำนวนวันถือครองสินค้าคงคลังสำหรับเครื่องดื่มน้ำอัดลมประเภทคืนขวด โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อหาแนวทางการลดจำนวนวันถือครองสินค้าคงคลัง (Inventory Days) สำหรับเครื่องดื่มน้ำอัดลมประเภทคืนขวด โดยคำนวณหาระดับสินค้าคงคลังที่เหมาะสมด้วยทฤษฎีรูปแบบระดับการสั่งที่เหมาะสม (Order-up-to level) โดยเริ่มจากการจัดแบ่งกลุ่มสินค้าคงคลังตามทฤษฎี ABC Analysis ซึ่งมีผลิตภัณฑ์ประเภทคืนขวดจำนวน 19 รายการ เพื่อมาทำการคำนวณหาระดับการสั่งที่เหมาะสม (Order-up-to Level, S) การกำหนดค่าความน่าจะเป็นของสินค้าคงคลังรวมทั้งคำนวณหาจำนวนวันถือครองสินค้าคงคลัง (Inventory Days) และอัตรา

การหมุนเวียนสินค้าคงคลัง (Inventory Turnover) เพื่อเป็นตัวชี้วัดผลการศึกษาจากผลการวิจัย พบว่า จำนวนวันถือครองสินค้าคงคลัง (Inventory Days) ของระบบใหม่ที่เกิดจากการคำนวณคือ 5.97 วัน สำหรับปี 2551 และ 6.02 วัน สำหรับปี 2552 แต่ระบบเดิมของบริษัทกรณีศึกษาพบว่า มีจำนวนวันถือครองสินค้าคงคลัง (Inventory Days) คือ 11.49 วัน สำหรับปี2551 และ 9.07 วัน สำหรับปี 2552 ซึ่งเมื่อนำระบบเดิมมาเปรียบเทียบกับระบบใหม่พบว่า ปี2551 จำนวนวันถือครองสินค้าคงคลัง (Inventory Days) ลงลด 48% และในปี 2552 ลดลง 34%

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

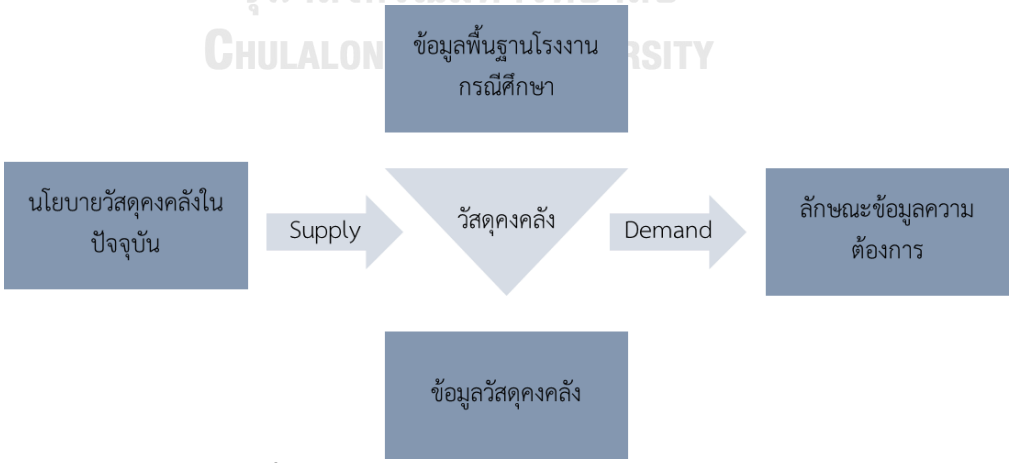
บทที่ 3

การวิเคราะห์สภาพปัญหาปัจจุบัน

วัสดุคงคลัง (Inventory) เป็นสิ่งสำคัญที่ผู้บริหารควรให้ความสนใจและเอาใจใส่อย่างใกล้ชิด เนื่องจากพบว่า วัสดุคงคลังเป็นหนึ่งในทรัพย์สินที่มีมูลค่าสูงเป็นอันดับต้นๆของทรัพย์สินหมุนเวียนของการผลิตของโรงงานกรณีศึกษา ซึ่งปัญหาที่เกิดขึ้นในการควบคุมวัสดุคงคลังอาจจะเป็นสาเหตุหนึ่งที่นำมาซึ่งความล้มเหลวของธุรกิจได้ หากเกิดเหตุการณ์วัสดุคงคลังไม่เพียงพอต่อความต้องการของการผลิต และอาจส่งผลให้ขั้นตอนหรือกระบวนการผลิตหยุดชะงัก อีกทั้ง อาจเกิดปัญหาการส่งสินค้าไม่ทันตามกำหนดเวลาของลูกค้า ซึ่งอาจจะเป็นเหตุให้ลูกค้าขาดความเชื่อถือและสูญเสียโอกาสทางการขายในอนาคตได้ แต่ในทางกลับกันหากโรงงานพยายามที่จะมีวัสดุไว้ในคลังจำนวนมาก เพื่อป้องกันมิให้เกิดการขาดแคลนของวัสดุคงคลัง โรงงานมีความจำเป็นที่จะต้องใช้เงินมูลค่ามหาศาลเพื่อที่จะถือครองวัสดุคงคลังนั้นไว้ ตัวอย่างของต้นทุนวัสดุคงคลัง เช่น ต้นทุนราคาของวัสดุคงคลัง ค่าใช้จ่ายในการดูแลรักษาวัสดุคงคลัง และความเสี่ยงต่อการล้าสมัยหรือเสื่อมสภาพของวัสดุคงคลัง

ฉะนั้น การศึกษาเกี่ยวกับระบบวัสดุคงคลังของโรงงานกรณีศึกษา จำเป็นต้องศึกษาเกี่ยวกับสภาพทั่วไปของโรงงาน กระบวนการผลิต ข้อมูลเกี่ยวกับวัสดุคงคลังของโรงงาน เพื่อให้เกิดความเข้าใจในสภาพปัญหาอย่างถ่องแท้ งานวิจัยนี้จึงได้ทำการสำรวจการดำเนินงานด้านบริหารและการดำเนินงานของโรงงานกรณีศึกษา เพื่อเป็นแนวทางในการศึกษาและวิเคราะห์เกี่ยวกับระบบการบริหารวัสดุคงคลังต่อไป

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY



รูปที่ 20 การไหลของวัสดุคงคลังโรงงานกรณีศึกษา

3.1 โครงสร้างองค์กร (Organization)

โรงงานกรณีศึกษาเป็นโรงงานอุตสาหกรรมเซมิคอนดักเตอร์ที่ผลิตและออกแบบ IC โดยมีกลยุทธ์หลักคือตอบสนองความต้องการลูกค้าแบบทันเวลา หรือเป็นการดำเนินธุรกิจแบบผลิตตามคำสั่งของลูกค้าเท่านั้น (Make To Order : MTO) โดยตั้งอยู่ที่นิคมอุตสาหกรรมอมตะนคร จังหวัดชลบุรี มีพนักงานประมาณ 1,000 คน ดำเนินการผลิตแบบ 24 ชั่วโมงต่อเนื่อง พนักงานทำงาน 6 วันต่อสัปดาห์ มีกะการทำงาน 2 กะ คือกะเช้า 07.00-19.00 น. และกะดึก 19.00-07.00 น. ดำเนินงานภายใต้หลักจรรยาบรรณแห่งแนวร่วมประชาคมอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ หรือ EICC (Electronic Industry Citizenship Coalition) เพื่อดำเนินธุรกิจและกิจกรรมต่างๆขององค์กรให้สอดคล้องกับนโยบายความรับผิดชอบต่อสังคม ซึ่งโรงงานกรณีศึกษาแบ่งหน่วยงานและหน้าที่ความรับผิดชอบออกเป็น 2 กลุ่มใหญ่ เพื่อรองรับความต้องการของลูกค้าและอำนวยความสะดวกให้แก่พนักงาน ได้แก่ หน่วยงานปฏิบัติการ (Operation Department) และ หน่วยงานสนับสนุน (Supporting Department)

3.1.1 หน่วยงานปฏิบัติการ (Operation Department)

หน่วยงานปฏิบัติการ (Operation Department) คือ หน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมการผลิตสินค้า โดยผ่านวิเคราะห์ กำหนดแนวทางปฏิบัติ และควบคุมกระบวนการแปรรูปปัจจัยนำเข้าหรือทรัพยากรการผลิตให้เป็นผลลัพธ์ในรูปของสินค้าอย่างเป็นระบบและมีประสิทธิภาพ เพื่อให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ขององค์กร อีกทั้งยังเป็นการตัดสินใจว่าจะผลิตอะไร ผลิตอย่างไร ใช้บุคลากรอย่างไร และต้องใช้ทรัพยากรใดเพิ่มเติมหรือไม่ ซึ่งหน่วยงานปฏิบัติการที่นี้รวมไปถึงการดูแลรักษาหรือซ่อมแซมเครื่องจักร และการปรับปรุงผังโรงงานอีกด้วย ได้แก่

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

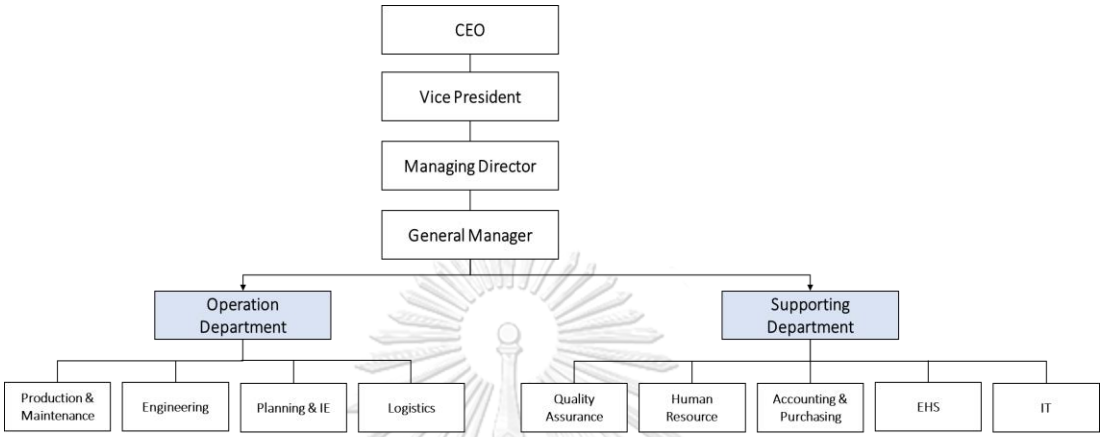
- แผนก Production and maintenance
- แผนก Engineering
- แผนก Production planning and Industrial engineering
- แผนก Logistics

3.1.2 หน่วยงานสนับสนุน (Supporting Department)

หน่วยงานสนับสนุน (Supporting Department) คือ หน่วยงานที่ให้การสนับสนุนหรือการบริการภายในองค์กรเพื่อให้องค์กรดำเนินกิจการไปอย่างราบรื่น และยังหมายรวมถึงการให้ความดูแลพนักงานเพื่อให้พนักงานมีความรู้สึกปลอดภัยและมีความสุขในการทำงาน ได้แก่

- แผนก Quality Assurance
- แผนก Human Resource

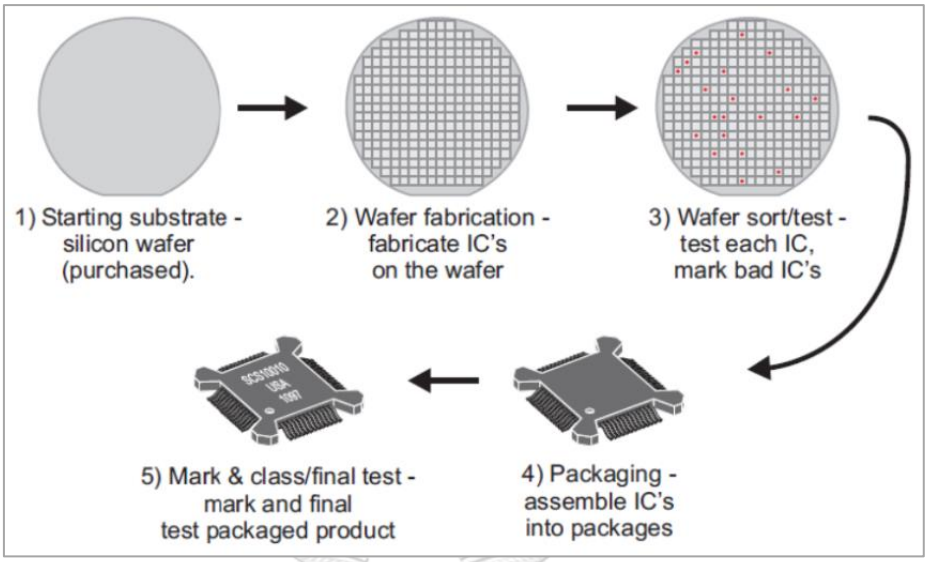
- แผนก Accounting and Purchasing
- แผนก Facilities and Environment, Health and Safety (EHS)
- แผนก Information Technology (IT)



รูปที่ 21 แผนผังโครงสร้างองค์กรโรงงานกรณีศึกษา

3.2 กระบวนการผลิต

Semiconductor หรือสารกึ่งตัวนำ คือ วัสดุที่มีคุณสมบัติในการนำไฟฟ้าอยู่ระหว่างตัวนำและฉนวน เป็นวัสดุที่ใช้ทำอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ [23] โดยการผลิตประกอบด้วยกระบวนการ 5 ขั้นตอนหลัก ได้แก่ การเตรียมแผ่นซิลิกอนซับสเตรท (Substrate- silicon wafer) การสร้างวงจรบนแผ่นเวเฟอร์ (Wafer fabrication), การทดสอบแผ่นเวเฟอร์ (Wafer sort), การประกอบ (IC packaging) และการทดสอบวงจรขั้นสุดท้าย (Final test) ซึ่งโรงงานกรณีศึกษาดำเนินการเฉพาะการทดสอบแผ่นเวเฟอร์ และทดสอบขั้นสุดท้ายเท่านั้น เพื่อทดสอบคุณสมบัติด้านไฟฟ้าของIC ก่อนที่จะส่งมอบงานที่สมบูรณ์ให้แก่ลูกค้า เพื่อการันตีมาตรฐานและคุณภาพของสินค้าให้เป็นไปตามคุณสมบัติที่ลูกค้าต้องการ ขั้นตอนสุดท้ายจึงนำIC บรรจุลงในบรรจุภัณฑ์ตามขนาดที่ลูกค้าต้องการและดำเนินการจัดส่งต่อไป



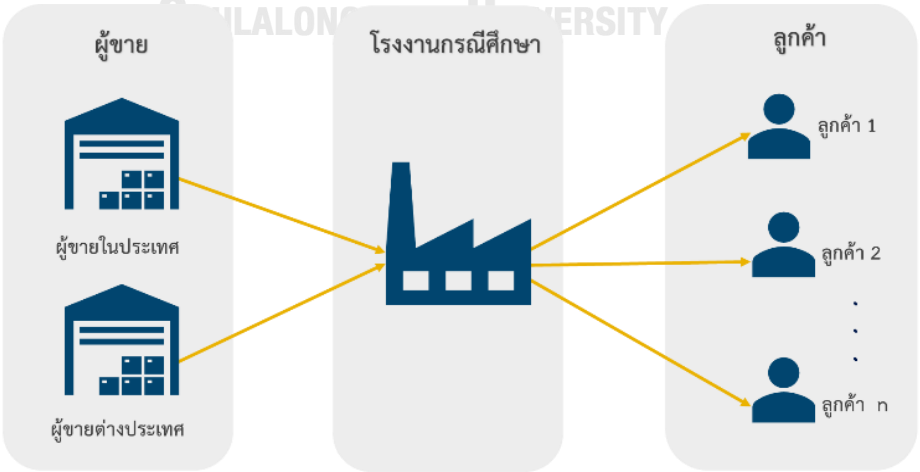
รูปที่ 22 กระบวนการผลิต IC

(ที่มา: https://bundet.com/d/1970-proses-pembuatan-ic-integrated-circuit)

3.3 ข้อมูลวัสดุคงคลัง

3.3.1 ห่วงโซ่อุปทานของวัสดุคงคลัง

โครงสร้างของห่วงโซ่อุปทานของวัสดุคงคลัง ประกอบด้วย 3 ส่วน (3-Echelon) ได้แก่ ผู้ขาย (Vendor) ทำหน้าที่ผลิตหรือขายสินค้าหรือบริการให้กับโรงงานกรณีศึกษา, โรงงานกรณีศึกษา (Manufacturer) ซื้อสินค้าจากหรือวัสดุคงคลังผู้ขายเพื่อนำมาใช้ดำเนินธุรกิจภายในโรงงาน โดยจะจัดสินค้า(FG) ไปยังลูกค้า (Customer) หรือกลุ่มอุตสาหกรรมอื่นๆ เพื่อจะนำไปประกอบหรือผลิตเป็นวัสดุอิเล็กทรอนิกส์ ต่อไป ดังรูปที่ 23



รูปที่ 23 ห่วงโซ่อุปทานของวัสดุคงคลัง โรงงานกรณีศึกษา

3.3.2 ข้อมูลวัสดุคงคลังและข้อมูลผู้ขาย

วัสดุคงคลังที่นำมาทำการวิจัย คือ CARR-TP หรือ Carrier Tape เป็นวัสดุคงคลังในกลุ่มบรรจุภัณฑ์ ทำหน้าที่บรรจุชิ้นงานIC หลังจากเสร็จสิ้นการทดสอบคุณสมบัติทางไฟฟ้าในขั้นตอนทดสอบสุดท้าย (Final test) เพื่อป้องกันชิ้นส่วน IC ไม่ให้เกิดความเสียหายระหว่างการขนส่งเมื่อถึงมือลูกค้า ซึ่งโดยปกติขนาดของ Carrier tape ที่ใช้สำรับการบรรจุภัณฑ์นั้นจะขึ้นอยู่กับขนาดของ IC ดังนั้น โรงงานกรณีศึกษาจึงต้องสั่งCarrier Tape หลายขนาด เพื่อให้สามารถรองรับกับความต้องการใช้งานที่แตกต่างกันออกไป โดยวัสดุคงคลังกลุ่ม CARR-TP มีจำนวนทั้งสิ้น 44 รายการย่อย ซึ่งสั่งซื้อมาจากผู้ขายจำนวน 2 ราย ได้แก่ ผู้ขาย AA และผู้ขาย BB

รูปที่ 24 Carrier Tape

(ที่มา: http://www.cpak.com.sg/en/products/product/1/carrier-tapes)

ผู้ขาย AA และ ผู้ขาย BB จัดส่งวัสดุคงคลังมาจากต่างประเทศผ่านการขนส่งทางเรือ โดยระยะเวลานำเป็นแบบคงที่ สำหรับการขนส่งทางเรืออาจมีปัจจัยอื่นๆเกิดขึ้น เช่น ความแปรปรวนจากสภาพอากาศ เป็นต้น ทั้งนี้ จากการตรวจสอบประวัติการซื้อขายวัสดุคงคลัง 10 ปีย้อนหลัง มีเหตุการณ์น้อยครั้งที่จะเกิดเหตุการณ์ล่าช้าจากการขนส่งทางเรือ ดังนั้น งานวิจัยจึงถือว่าระยะเวลานำวัสดุคงคลังเป็นแบบคงที่ ไม่มีความแปรปรวน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

เงื่อนไขการซื้อขายวัสดุคงคลังเป็นประเภท DAP (Delivered at Place) ซึ่งเงื่อนไขนี้ ผู้ขายจะต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายต่างๆเอง เช่น ค่าใช้จ่ายในการขนส่งวัสดุคงคลังจากผู้ขายไปยังท่าเรือ หรือดำเนินการขนส่งอื่นๆ ยกเว้น ภาษี และพิธีการนำเข้า และจะต้องรับความเสี่ยงทั้งหมดในการขนส่งสินค้าไปยังสถานที่ปลายทางที่ตกลงกันไว้ ซึ่งหลังจากที่วัสดุคงคลังมาถึงประเทศไทยแล้ว พิธีการศุลกากรในประเทศโรงงานกรณีศึกษาจะต้องเสียค่าใช้จ่ายเองทั้งหมด รวมไปถึงความเสี่ยงภาษีศุลกากรและภาษีทั้งหมด นอกจากนี้ค่าใช้จ่ายในการขนส่งวัสดุคงคลังจากคลังสินค้าในประเทศไปยังโรงงานกรณีศึกษา โรงงานกรณีศึกษาจะเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายเองทั้งหมด สำหรับข้อมูลด้านการสั่งซื้อมักจะสั่งซื้อทุกๆ 1 เดือน โดยการสั่งซื้อแต่ละครั้งไม่มีการกำหนดปริมาณสั่งซื้อขั้นต่ำ (Minimum Order Quantity: MOQ) รายละเอียดดังตารางที่ 5 สำหรับการสั่งซื้อนั้น Planner จะ

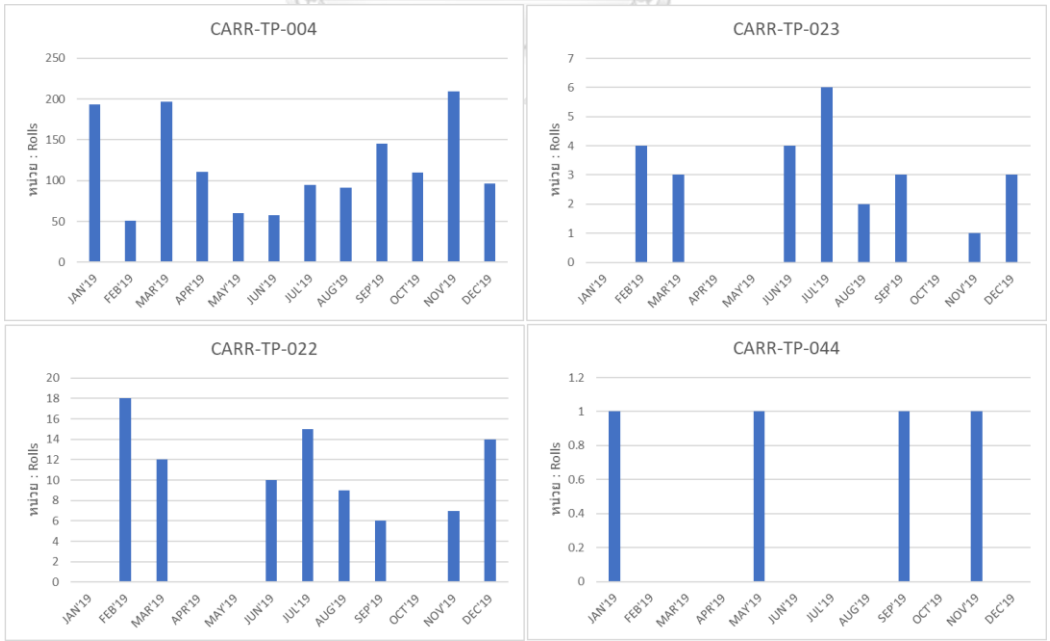
ดำเนินการสั่งซื้อหลังจากพบว่าระดับวัสดุคงคลังลดลงต่ำกว่าค่าMaxที่กำหนดไว้ หากเกิดเหตุการณ์วัสดุคงคลังขาดมือก็สามารถทำการสั่งซื้อได้แต่ราคาวัสดุจะสูงขึ้นเป็น 2-3 เท่าตัว เนื่องจากค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมอื่นๆ ได้แก่ ค่าใช้จ่ายจากการขนส่งแบบเร่งด่วนทางอากาศ (Air Freight) ค่าใช้จ่ายจากการผลิตแบบเร่งด่วน (Production Fee) และค่าธรรมเนียมหรือค่าใช้จ่ายจากการดำเนินการอื่นๆ (Expedite Fee)

ตารางที่ 5 รายละเอียดการสั่งซื้อวัสดุคงคลังกลุ่ม CARR-TP

ผู้ขาย	ระยะเวลานำ (หน่วย:เดือน)	ราคาเฉลี่ยต่อหน่วย (หน่วย: เหรียญสหรัฐฯ)	ปริมาณการสั่งซื้อขั้นต่ำ (หน่วย: Rolls)
AA	3	288	ไม่มีกำหนดปริมาณสั่งซื้อขั้นต่ำ
	2		ไม่มีกำหนดปริมาณสั่งซื้อขั้นต่ำ
BB	1	75	ไม่มีกำหนดปริมาณสั่งซื้อขั้นต่ำ

3.3.3 ข้อมูลด้านความต้องการวัสดุคงคลังกลุ่มCARR-TP

เมื่อตรวจสอบความต้องการวัสดุคงคลังกลุ่ม CARR-TP จากข้อมูลย้อนหลังปี 2019 พบว่าพฤติกรรมความต้องการมีหลายหลายรูปแบบอย่างเห็นได้ชัด โดยแต่ละรูปแบบอาจจะแสดงออกมาในรูปแบบของความแปรปรวน ดังรูปที่



รูปที่ 25 รูปแบบความต้องการที่มีความหลากหลายของวัสดุคงคลังกลุ่ม CARR-TP

3.3.4 ข้อมูลค่าใช้จ่ายวัสดุคงคลัง

1. ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ (Ordering Cost) คือ ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อวัสดุคงคลังจากผู้ขายทั้ง 2 ราย ซึ่งเป็นค่าใช้จ่ายคงที่ (Fixed Ordering Cost) อันประกอบไปด้วย ค่าใช้จ่ายด้านเอกสารและค่าใช้จ่ายด้านการขนส่ง รวมไปถึงฤชาค่าธรรมเนียมต่างๆ โดยค่าใช้จ่ายในส่วนนี้จะแปรผันตามจำนวนครั้งของการสั่งซื้อ แต่ไม่แปรตามปริมาณวัสดุคงคลังที่สั่ง เพราะค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อแต่ละครั้ง หากความถี่ในการสั่งซื้อสูงก็จะทำให้ค่าใช้จ่ายในส่วนนี้สูงตามไปด้วย ที่นี้ ผู้ขาย AA กำหนดให้ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อเท่ากับ 185 เหรียญสหรัฐฯต่อครั้ง และผู้ขาย BB กำหนดให้ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้ออยู่ที่ 105 เหรียญสหรัฐฯต่อครั้ง

2. ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษา (Holding Cost) คือ ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาวัสดุไว้ภายในคลัง ซึ่งค่าใช้จ่ายในส่วนนี้จะแปรผันตามปริมาณวัสดุที่มีอยู่ในคลัง ราคาต่อหน่วยของวัสดุคงคลัง และค่าร้อยละของการจัดเก็บรักษาต่อปี คือ 15% หรือสามารถคำนวณได้ดังสมการที่ (3.1)

$$\text{ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษา (Holding Cost)} = IOH_i \times h_i c_i \qquad \text{สมการที่ (3.1)}$$

เมื่อ;

IOH_i คือ ปริมาณของวัสดุคงคลังรายการ i

h_i คือ ค่าร้อยละการจัดเก็บรักษาต่อหน่วยต่อช่วงเวลาของวัสดุคงคลังรายการ i ที่กำหนด คือ 15% ต่อปี

c_i คือ ราคาต่อหน่วยของวัสดุคงคลังรายการ i

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

3. ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นเมื่อเกิดเหตุการณ์วัสดุคงคลังขาดมือ (Shortage Cost) คือค่าใช้จ่ายที่เกิดจากการที่มีวัสดุคงคลังไม่เพียงพอต่อความต้องการ ทำให้ต้องทำการสั่งซื้อแบบเร่งด่วน จึงเกิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมในส่วนนี้ขึ้น ซึ่งโดยปกติค่าใช้จ่ายในส่วนนี้จะสูงขึ้นกว่า 2-3 เท่าเมื่อเทียบกับราคาซื้อขายปกติ

3.4 การทวนนโยบายวัสดุคงคลัง

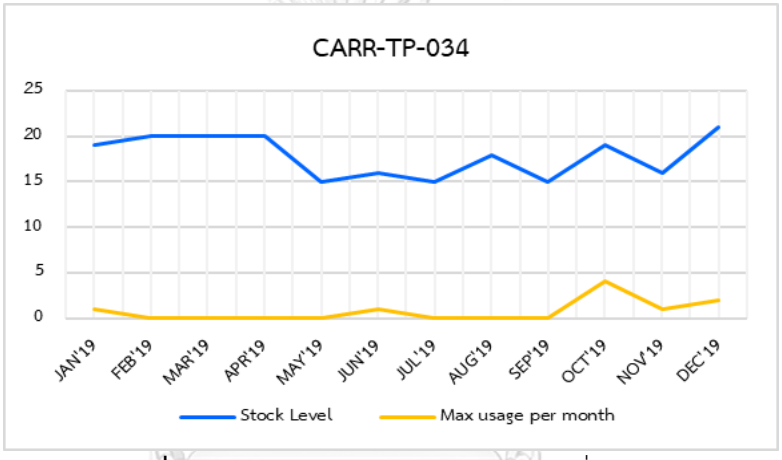
ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาและเก็บข้อมูลของวัสดุคงคลังกลุ่ม CARR-TP เดือนมกราคม-ธันวาคม 2019 โดยศึกษาจากปริมาณความต้องการใช้งาน เพื่อตรวจสอบลักษณะการถือครองวัสดุคงคลังว่ามีลักษณะเป็นอย่างไร เมื่อเทียบกับความต้องการใช้งานสูงสุดของเดือนนั้นๆ เนื่องจากปัจจุบันโรงงาน

กรณีศึกษาใช้ค่าความต้องการใช้งานสูงสุดในการกำหนดปริมาณสั่งซื้อ (Q*) (ปรับปรุงจาก [8]) ดังสมการที่ (3.2)

$$\text{Usage ratio} = \frac{\text{ระดับวัสดุคงคลังเฉลี่ยต่อเดือน}}{\text{ความต้องการสูงสุดต่อเดือน}} \qquad \text{สมการที่ (3.2)}$$

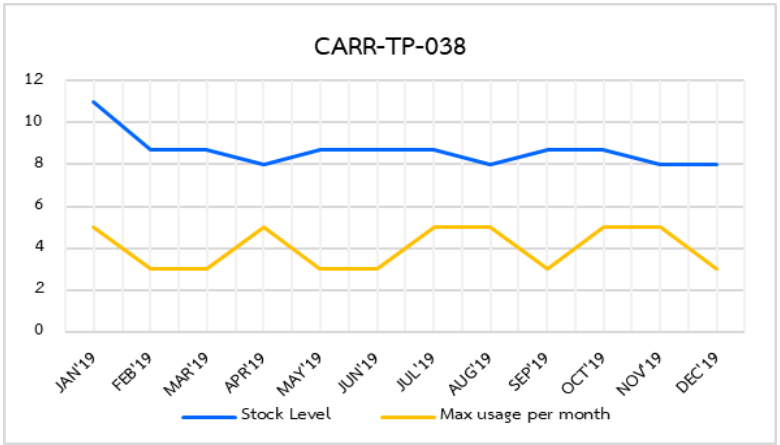
จากการตรวจสอบพบว่า สามารถแบ่งลักษณะของการถือครองวัสดุคงคลังออกเป็น 3 กลุ่มใหญ่ ดังนี้

1. หากมีค่ามากกว่า 3 จะถือว่า ระดับของวัสดุคงคลังมีค่าสูง แสดงว่ามีการถือครองวัสดุคงคลังในปริมาณที่สูง เนื่องจาก เมื่อเทียบค่าเฉลี่ยความต้องการใช้งานกับความต้องการใช้งานสูงสุดแล้วยังไม่เคยแตะถึงระดับวัสดุคงคลังจำนวนวัสดุคงคลังที่ถือครองไว้



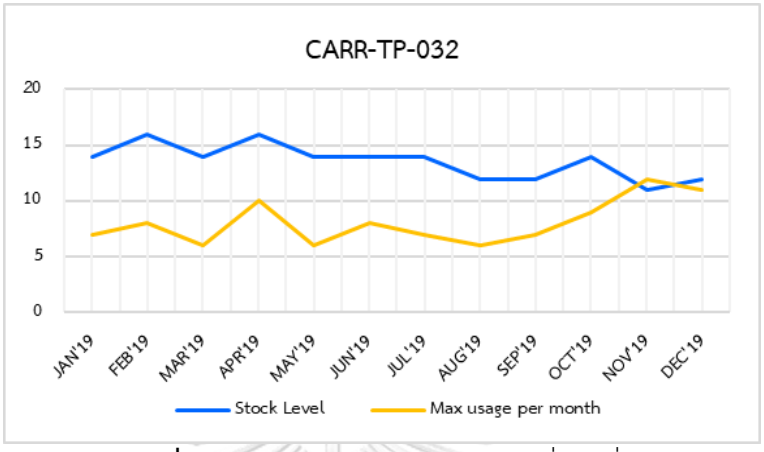
รูปที่ 26 ตัวอย่างของกลุ่มของวัสดุคงคลังที่มีค่าสูง

2. หากมีค่าอยู่ระหว่าง 1.5 ถึง 3 จะถือว่า ระดับของวัสดุคงคลังมีค่าใกล้เคียงกับความต้องการใช้งาน เนื่องจาก แม้ว่าจะใช้งานที่ระดับความต้องการสูงสุดก็ยังคงมีวัสดุคงคลังสำรองคงเหลือและยังมีเพียงพอต่อความต้องการใช้งานในครั้งถัดไป



รูปที่ 27 ตัวอย่างของกลุ่มของวัสดุคงคลังที่มีค่าใกล้เคียงกับความต้องการใช้งาน

3. หากมีค่าน้อยกว่า 1.5 จะถือว่า ระดับของวัสดุคงคลังมีค่าต่ำ เมื่อเทียบค่าเฉลี่ยความต้องการใช้งานกับความต้องการใช้งานสูงสุดแล้ว พบว่าระดับวัสดุคงคลังมีจำนวนเท่ากับหรือน้อยกว่าระดับวัสดุคงคลังสูงสุด ซึ่งอาจทำให้เกิดเหตุการณ์การขาดแคลนวัสดุคงคลังได้



รูปที่ 28 ตัวอย่างของกลุ่มวัสดุคงคลังที่มีค่าต่ำ

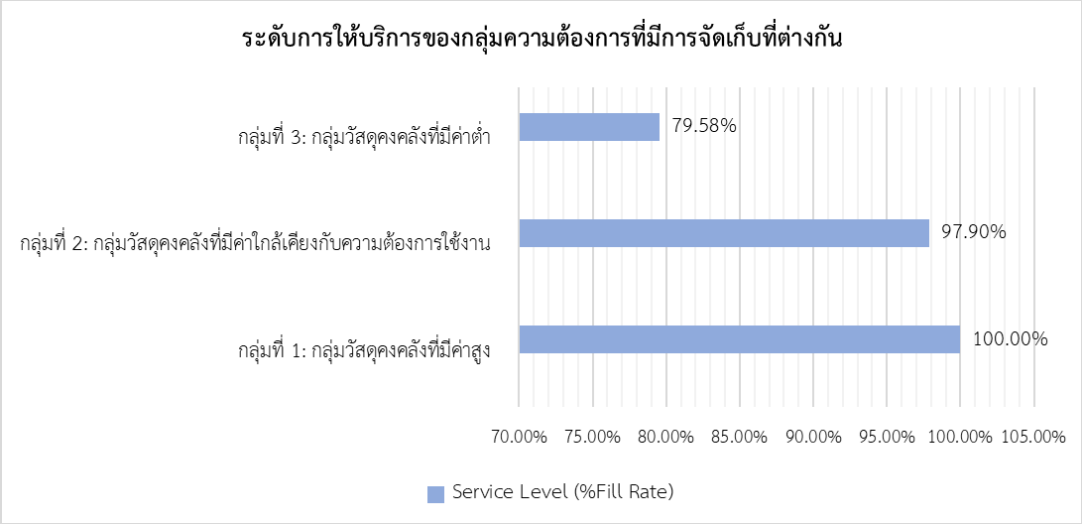
ตารางที่ 6 สรุปการแบ่งกลุ่มความต้องการวัสดุคงคลัง

ค่าเฉลี่ยความต้องการ (Rolls)	จำนวนรายการ	ร้อยละ
มากกว่า 3	22	47.73%
มากกว่า 1.5 แต่ไม่เกิน 3	10	22.73%
น้อยกว่า 1.5	12	29.55%

(ปรับปรุงจาก: [13])

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

จากตารางที่ 6 จะได้เห็นได้ว่ามีวัสดุคงคลังเพียง 10 รายการเท่านั้น หรือคิดเป็นร้อยละ 22.73 ของวัสดุคงคลังทั้งหมด ที่มีระดับความต้องการใช้งานวัสดุคงคลังที่มีค่าพอดีหรือใกล้เคียงกับความต้องการใช้งาน แต่จากตารางที่ 6 อาจทำให้มองเห็นภาพวัสดุคงคลังได้แค่มิติเดียว คือ วัสดุคงคลังของโรงงานจะเหลือเสมอในทุกๆ ช่วงเวลา และไม่มีโอกาสที่จะแตะค่า 0 ได้เลย แต่ยังไม่อาจตอบคำถามว่าโรงงานกรณีศึกษาเก็บวัสดุคงคลังสูงเกินความจำเป็นหรือไม่ แต่หากพิจารณาจากอัตราการถือครองวัสดุคงคลัง (Inventory Ratio) (บทที่ 1, หน้า 7) ร่วมด้วย จะพบว่าโรงงานกำลังประสบปัญหาด้านการจัดเก็บจริง เนื่องจาก การหมุนเวียนของวัสดุคงคลังต่ำหรือมีแนวโน้มเข้าใกล้ศูนย์ ส่งผลให้โรงงานต้องจัดเก็บวัสดุคงคลังเป็นระยะเวลานาน และเมื่อตรวจสอบและวิเคราะห์ในเชิงลึกพบว่า ระดับการให้บริการเป็นดังรูปที่ 29 ซึ่งสะท้อนถึงนโยบายวัสดุคงคลังปัจจุบันที่ยังไม่สามารถตอบสนองความต้องการได้



รูปที่ 29 ระดับการให้บริการของกลุ่มความต้องการที่มีการจัดเก็บที่แตกต่างกัน

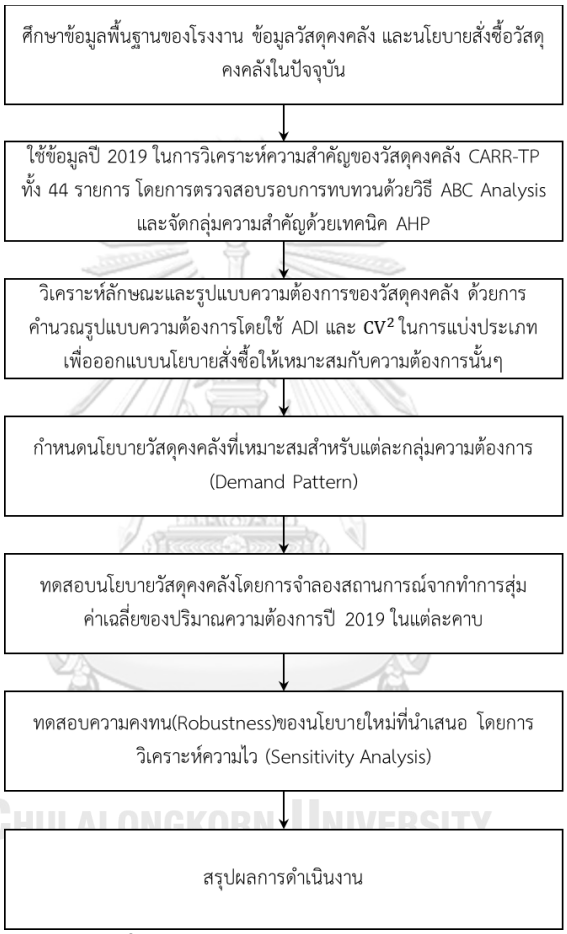
3.5 แนวคิดการปรับปรุงแก้ไขปัญหาวัสดุคงคลัง

จากการวิเคราะห์สภาพปัญหามูลค่าวัสดุคงคลังสูงแต่ยังไม่สามารถรักษาระดับการให้บริการได้ตามเป้าหมาย พบว่า การกำหนดนโยบายการสั่งซื้อและการกำหนดระดับวัสดุคงคลังสำรองนั้น ยังมิได้คำนึงถึงความต้องการใช้งานจริง ความแปรปรวน และระยะเวลานำของวัสดุคงคลัง โดยการดำเนินการสั่งซื้อวัสดุคงคลังใช้นโยบายค่า Max Usage จากอดีต หรือการสั่งซื้อแบบ Fixed Order Quantity เพียงนโยบายเดียวในการสั่งซื้อวัสดุคงคลังทุกรายการ โดยพบว่าค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บที่สูง มาจากปริมาณการจัดเก็บที่สูง เนื่องจากการสั่งซื้อด้วยปริมาณ Max Usage ซึ่งส่งผลให้เมื่อปริมาณความต้องการน้อยกว่าปริมาณที่เคยใช้ในอดีต ก็จะส่งผลให้ปริมาณวัสดุคงคลังสูงตามไปด้วย ทั้งนี้ วัสดุคงคลังกลุ่มบรรจุภัณฑ์ (CARR-TP) มีความต้องการที่หลากหลายรูปแบบ ดังแสดงพฤติกรรมทางด้านความแปรปรวน และความถี่การใช้งาน (รูปที่ 25) จึงทำให้โรงงานกรณีศึกษาเลือกใช้นโยบายค่า Max Usage ในการตัดสินใจสั่งซื้อ เพื่อที่จะทำให้มีวัสดุคงคลังเพียงพอต่อความต้องการอยู่เสมอ แต่พบว่าแม้จะกำหนดปริมาณสั่งซื้อด้วยค่า Max Usage ก็ยังเกิดเหตุการณ์วัสดุคงคลังขาดมือ โดยสะท้อนออกมาในรูปแบบของระดับการให้บริการ (Fill Rate) ที่ยังไม่ถึง 95% ตามเป้าหมาย

จากรูปที่ 29 พบว่า วัสดุคงคลังที่อยู่ในกลุ่มที่ 2 และกลุ่มที่ 3 ยังคงมีระดับการให้บริการที่ต่ำกว่าเป้าหมาย เนื่องจาก ค่า Max Usage เป็นเพียงปริมาณความต้องการใช้งานสูงสุดในอดีต โดยยังไม่คำนึงถึงระยะเวลานำ และความแปรปรวนของความต้องการ ส่งผลให้เกิดเหตุการณ์วัสดุคงคลังไม่เพียงพอเมื่อปริมาณความต้องการมากกว่าค่า Max Usage ที่กำหนดไว้ นอกจากนี้ โรงงานกรณีศึกษายังขาดแนวคิดการควบคุมหรือตรวจสอบวัสดุคงคลัง จึงพบโอกาสในการจัดการและปรับปรุงนโยบายวัสดุคงคลัง กล่าวคือ หากมีนโยบายการสั่งซื้อวัสดุคงคลังที่เหมาะสม รวมไปถึงการกำหนดระดับวัสดุ

คงคลังสำรองที่ครอบคลุมความแปรปรวนและระยะเวลานำ จะส่งผลให้เกิดการบริหารวัสดุคงคลังดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ

ดังนั้น เพื่อที่จะลดเป้าหมายหลักของงานวิจัยนี้ คือค่าใช้จ่ายรวมทางด้านวัสดุคงคลังอันประกอบไปด้วยค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ และค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาวัสดุคงคลัง อีกทั้งยังสามารถรักษาระดับของการให้บริการ(Fill Rate) ให้ได้ที่ 95% ตามเป้าหมาย ผู้วิจัยจึงกำหนดแนวทางในการออกแบบระบบการจัดการวัสดุคงคลังใหม่ ดังรูปที่ 30



รูปที่ 30 แนวทางการดำเนินงานวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative Research) เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการกำหนดนโยบายที่เหมาะสมสำหรับวัสดุคงคลังที่มีรูปแบบความต้องการที่แตกต่างกัน โดยจุดประสงค์ของงานวิจัยนี้ คือ เพื่อปรับปรุงนโยบายของวัสดุคงคลังกลุ่มบรรจุภัณฑ์ CARR-TP จำนวน 44 รายการ เพื่อที่จะทำให้ค่าใช้จ่ายรวมของวัสดุคงคลังลดลง ในขณะเดียวกันก็ยังสามารถที่จะรักษาระดับการให้บริการที่ 95% ไว้ได้ โดยงานวิจัยนี้ ใช้ข้อมูลเดือนมกราคม-ธันวาคม ปี 2019 ในออกแบบและกำหนดนโยบายวัสดุคงคลัง และทำการทดสอบนโยบายใหม่ที่ออกแบบด้วยข้อมูลเดือนมกราคม-ธันวาคม ปี 2020

งานวิจัยนี้เริ่มต้นจากการศึกษาข้อมูลพื้นฐานของโรงงานกรณีศึกษา รวบรวมข้อมูลต่างๆที่เกี่ยวข้องกับวัสดุคงคลัง ลักษณะความต้องการ รวมถึงวิธีการสั่งซื้อและข้อจำกัดต่างๆ ตลอดจนเงื่อนไขในการสั่งซื้อ ถัดมาเป็นการวิเคราะห์ลักษณะหรือรูปแบบความต้องการของวัสดุคงคลังทั้ง 44 รายการ โดยผู้วิจัยได้ทำการคำนวณรูปแบบความต้องการ (Demand Pattern) โดยวิเคราะห์ความต้องการเฉลี่ยในช่วงเวลาที่มีความต้องการใช้งานวัสดุคงคลังเกิดขึ้น (ADI) และความแปรปรวน (CV^2) เนื่องจาก การกำหนดนโยบายสั่งซื้อที่มีความสอดคล้องกับธรรมชาติการใช้งานวัสดุคงคลังนั้นจะช่วยให้นโยบายมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

แนวคิดในการออกแบบนโยบายวัสดุคงคลังกลุ่มบรรจุภัณฑ์ (CARR-TP) ที่มีความสำคัญสูงจนถึงวัสดุคงคลังที่มีความสำคัญปานกลาง กำหนดแนวทางการตรวจสอบหรือตรวจนับอย่างต่อเนื่อง (Continuous Review) และแนวคิดในการกำหนดนโยบายคือสามารถสั่งเติมวัสดุคงคลังได้เสมอ หรือออกแบบนโยบายภายใต้แนวความคิดการกำหนดจุดสั่งซื้อใหม่ ที่จะสามารถสั่งซื้อได้เมื่อพบว่าวัสดุคงคลังลดลงเหลือระดับหนึ่ง จึงจะสั่งซื้อวัสดุคงคลังใหม่เข้ามาทดแทน ถัดมาเป็นแนวคิดสำหรับการออกแบบนโยบายวัสดุคงคลังกลุ่มที่มีความสำคัญน้อย กำหนดแนวทางการตรวจนับไม่บ่อยหรือมีรอบการตรวจสอบแบบเป็นระยะ (Periodic Review) อาศัยแนวคิดในการกำหนดนโยบาย คือการสั่งซื้อจะเป็นไปตามรอบที่กำหนดเท่านั้น (Fixed Time Period) เพื่อช่วยลดภาระที่จากการตรวจสอบหรือทบทวนวัสดุคงคลังไม่จำเป็น ทั้งนี้ นโยบายของวัสดุคงคลังทุกกลุ่มจะต้องคำนึงถึงระดับวัสดุคงคลังระหว่างรอบการสั่งที่เหมาะสมจากการTradeoffระหว่างค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อและค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บรักษา ดังเช่นแบบจำลองปริมาณการสั่งซื้ออย่างประหยัด (EOQ) นอกจากนี้ การคำนวณระดับวัสดุคงคลังสำรองก็ควรจะพิจารณาถึงค่าเฉลี่ยของอัตราการใช้งาน ความแปรปรวนของความต้องการใช้งาน (Variable Demand) และระยะเวลานำร่วมด้วย

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

3.6 แนวคิดการทดสอบและวิเคราะห์ความคงทนนโยบายวัสดุคงคลัง

เพื่อที่จะให้ระบบวัสดุคงคลังใหม่ไปใช้งานได้ดีและเกิดประโยชน์สูงสุด ดังนั้น ในการแสดงคุณสมบัติดังกล่าวนั้น จะนำเสนอโดยการวิเคราะห์ความไวของคำตอบ (Sensitivity Analysis) จากแบบจำลอง โดยนำเสนอในมิติการวิเคราะห์ความไวของค่าใช้จ่ายรวมต่อปริมาณการสั่งซื้อ คือ การวิเคราะห์ความไวของค่าใช้จ่ายรวมต่อปริมาณการสั่งซื้อ ซึ่งเป็นการศึกษาว่าค่าใช้จ่ายวัสดุคงคลังจะมีมีแนวโน้มในลักษณะอย่างไร เมื่อมีปริมาณการสั่งซื้อที่มีความแตกต่างไปจากปริมาณการสั่งซื้อแบบประหยัดเดิม สุดท้าย ทำการตรวจสอบนโยบายสั่งซื้อที่นำเสนอ โดยการทดสอบนโยบายสั่งซื้อด้วยการวิเคราะห์ความไวของนโยบายใหม่ที่กำหนดขึ้น โดยจำลองสถานการณ์ในทิศทางที่ความต้องการวัสดุคงคลังลดลงแบบสถานการณ์เลวร้ายที่สุด (Worst Case) เพื่อตรวจสอบความคงทน (Robustness) ของนโยบายสั่งซื้อที่ผู้วิจัยได้นำเสนอ

บทที่ 4

การวิเคราะห์และกำหนดนโยบายวัสดุคงคลัง

4.1 การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น

การบริหารจัดการวัสดุคงคลังของโรงงานกรณีศึกษาในปัจจุบันยังมีการควบคุมดูแลวัสดุคงคลังแต่ละชนิด โดยให้ความสำคัญวัสดุคงคลังทุกรายการเท่ากัน ดังนั้น จึงทำให้เสียเวลาและค่าใช้จ่ายจำนวนมาก ในการควบคุม จัดเก็บหรือสั่งซื้อวัสดุคงคลัง วัตถุประสงค์ของบทที่ 4 จึงมีเป้าหมายที่จะวิเคราะห์เรื่องการแบ่งกลุ่มวัสดุคงคลังโดยใช้แนวคิด ABC Analysis เพื่อให้ได้กลุ่มอะไหล่ที่มีความสำคัญที่แตกต่างกันเป็น A, B หรือ C จากนั้น จึงวิเคราะห์ความต้องการของวัสดุคงคลังเพื่อกำหนดนโยบายที่เหมาะสมของวัสดุคงคลังแต่ละชนิดต่อไป ซึ่งวิธี ABC Analysis นั้นเป็นวิธีที่ใช้ในการแบ่งกลุ่มวัสดุคงคลังโดยทั่วไป ซึ่งเทคนิคการจัดกลุ่มด้วย ABC Analysis จะใช้เกณฑ์มูลค่าการใช้งานเพียงปัจจัยเดียวเท่านั้น แต่การพิจารณาเงื่อนไขเพียงเงื่อนไขเดียวอาจแยกความสำคัญได้ไม่ดีนัก เนื่องจากวัสดุคงคลังบางรายการมีอัตราการใช้งานต่ำ ราคาสูง ระยะเวลาเวลานำนาน แต่มีความสำคัญหรือส่งผลกระทบต่อสายการผลิตเป็นอย่างมาก หรือวัสดุคงคลังบางชนิดมีอัตราการใช้งานสูง ระยะเวลานำสั้น แต่มีราคาต่ำ เป็นต้น ผู้วิจัยจึงได้นำเทคนิค AHP ที่สามารถวิเคราะห์ปัจจัยได้ครั้งละหลายปัจจัยเข้ามาวิเคราะห์ร่วมด้วย เพื่อให้การจัดกลุ่มสำหรับการควบคุมวัสดุคงคลังเกิดประสิทธิภาพสูงสุด โดย Ramanathan R. (2006) กล่าวว่า กรณีที่นำค่า Annual Value มาคำนวณเพียงอย่างเดียว อาจทำให้ค่าการจัดกลุ่มผิดพลาดไปได้ และส่งผลโดยตรงต่อการกำหนดนโยบายการสั่งซื้อ ซึ่ง Prem Prakash Gjpal, L.S. Ganesh, Chandrasekharan Rajendran (1994) ได้นำเสนอแนวคิดวิธีการจัดกลุ่มของSpare Part โดยใช้รูปแบบวิธีการAHP (Analytic Hierarchy Process) ซึ่งเป็นวิธีที่ใช้ในการกำหนดน้ำหนักความสำคัญที่มีการสร้างเครื่องมือ เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลจากผู้ที่เชี่ยวชาญหรือผู้คุ้นเคยกับการประเมินในเรื่องนั้นๆเป็นอย่างดี เทคนิคนี้ถูกพัฒนาขึ้นมาจากThomas L. Saaty (1970) เป็นเทคนิคในการตัดสินใจเลือกหรือเรียงลำดับทางเลือกของปัญหาที่ต้องใช้การตัดสินใจที่ซับซ้อนหรือเพิ่มเงื่อนไขในการตัดสินใจ โดยสร้างรูปแบบการตัดสินใจให้เป็นโครงสร้างลำดับขั้นและนำข้อมูลที่ได้จากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญมาวิเคราะห์สรุปแนวทางเลือกที่เหมาะสม ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงเทคนิค AHP ในการแบ่งกลุ่มวัสดุคงคลังเพื่อให้การแบ่งกลุ่มมีความถูกต้องแม่นยำมากยิ่งขึ้น

4.2 การจัดกลุ่มความสำคัญโดยใช้เทคนิควิเคราะห์เชิงลำดับชั้น (Analysis Hierarchy Process, AHP)

4.2.1 วิเคราะห์ข้อดี-ข้อเสียของการใช้เทคนิค AHP

Ramanathan R. (2006) กล่าวว่า กรณีที่เรานำค่า Annual Value มาคำนวณเพียงค่าเดียว อาจจะทำให้การจัดกลุ่มผิดพลาดไปได้ และมีผลต่อเนื่องต่อการกำหนดนโยบายการสั่งซื้อต่อไป

Gaspal P.P. (1994) กล่าวถึงประโยชน์ในการแบ่งกลุ่มแบบแบ่งค่าความสำคัญว่าจะทำให้เกิดผลดีทั้งด้านคุณภาพ และปริมาณ โดยทางด้านคุณภาพจะทำให้สามารถใช้นโยบายได้อย่างถูกต้อง และทางด้านปริมาณคือสามารถคำนวณตัวที่สำคัญได้อย่างแม่นยำมากยิ่งขึ้น

ขนิษฐา สง่างาม(2549) กล่าวว่า การประเมินที่ได้ค่าเป็นตัวเลขที่จับต้องได้สามารถประเมินผลที่มีปัจจัยหลายๆชนิดได้ ทำให้ไม่จัดกลุ่มผิด จากการทดลองพบว่าการจัดกลุ่มที่ดีขึ้น 20% และแย่ลง 25% แสดงให้เห็นว่าการจัดกลุ่มโดยใช้ค่า Annual Baht Usage เพียงอย่างเดียวนั้น ทำให้จัดกลุ่มผิดได้

Wan Lung NG (2007) กล่าวว่า หากมี Criteria เพิ่มขึ้นมากๆ จะไม่สามารถคำนวณได้โดยง่าย ต้องอาศัยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยในการคำนวณ

อภิรดี สรวิสูตร (2559) กล่าวว่ากระบวนการวิเคราะห์แบบลำาดับชั้นจะให้ความสำาคัญอยู่กับการเรียงลำดับชั้นของการทำงานและการเปรียบเทียบองค์ประกอบที่ใช้ในการตัดสินใจทีละคู่ซึ่งมีข้อเสียคือความยุ่งยากในการคำนวณค่าที่ได้จากการตัดสินใจทีละคู่และการหาค่าความสอดคล้องแต่มีข้อดีคือช่วยขจัดการตัดสินใจที่มีความลำเอียง

รพิกร ฉลองสัพพัญญูและจันทร์จิรา พยัคฆ์เพศ (2557) กล่าวว่า AHP มีข้อเสียคือการเก็บข้อมูลซับซ้อน และใช้เวลาค่อนข้างมากในการเก็บข้อมูล เนื่องจากต้องอธิบายระดับความสำคัญอย่างละเอียดและชัดเจนให้เข้าใจตรงกันสำหรับกลุ่มผู้ให้ข้อมูล

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

จากแผนภูมิโครงสร้างลำดับขั้นการตัดสินใจด้วยการวิเคราะห์จากบทที่ 2, รูปที่ 10 ผู้วิจัยได้นำไปสร้างแบบสอบถาม (แสดงดัง ภาคผนวก) เพื่อเก็บข้อมูลโดยให้ผู้เชี่ยวชาญหรือผู้ที่เกี่ยวข้องกับวัสดุคงคลังของโรงงานกรณีศึกษาร่วมกันตอบแบบสอบถามเพื่อให้คะแนนในการกำหนดน้ำหนักความสำคัญของเกณฑ์หรือปัจจัยที่เกี่ยวข้องในการแบ่งกลุ่มวัสดุคงคลัง ซึ่งมีผู้เชี่ยวชาญจำนวน 4 ท่านที่กรุณาตอบแบบสอบถาม ดังต่อไปนี้

1. Production Planning Director ประสบการณ์การทำงาน 18 ปี เป็นผู้ทำหน้าที่กำหนดนโยบายและกลยุทธ์ในการวางแผนการสั่งซื้อให้สอดคล้องกับกลยุทธ์ของโรงงานกรณีศึกษา และตรวจสอบการแผนการสั่งซื้อ ทั้งในระยะสั้นและระยะยาว เพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการของลูกค้าและไม่กระทบต่อสายการผลิต

2. Production Planning Manager ประสบการณ์การทำงาน 10 ปี เป็นผู้ที่ดำเนินการวางแผนการผลิตและวางแผนการใช้วัสดุคงคลังให้เป็นไปตามเป้าหมายที่กำหนดและเกิดประสิทธิภาพสูงสุด ทำการวิเคราะห์และวางแผนการสั่งซื้อวัสดุคงคลังให้สอดคล้องกับแผนการขายของโรงงานกรณีศึกษา และประสานงานกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เช่น ฝ่ายจัดซื้อ, ฝ่ายผลิต, ฝ่ายคลังสินค้า และฝ่ายSCM เพื่อการวางแผนการสั่งซื้อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด

3. Logistics Manager ประสบการณ์การทำงาน 12 ปี เป็นผู้ที่ทำหน้าที่บริหารจัดการข้อมูลด้านคลังสินค้า การกระจายสินค้า การขนส่งสินค้า เพื่อนำไปใช้ในการวิเคราะห์ต้นทุนทางด้านโลจิสติกส์ให้เป็นไปตามเป้าหมาย และทำหน้าที่ควบคุมระบบวัสดุคงคลังภายในโรงงาน คือ การควบคุมดูแลเบิก-จ่ายวัสดุคงคลัง และการจัดการพื้นที่ภายในคลังสินค้า

4. Senior Material Planner ประสบการณ์การทำงาน 15 ปี เป็นผู้ที่ทำหน้าที่ควบคุมดูแล กำหนดปริมาณสั่งซื้อวัสดุคงคลัง กำหนดนโยบายสั่งซื้อวัสดุคงคลัง และตัดสินใจสั่งซื้อ รวมทั้งติดตามสถานะการจัดส่งวัสดุคงคลังจากผู้ขายตลอดจนเป็นผู้ควบคุมดูแลค่าใช้จ่ายทั้งหมดที่เกิดขึ้นภายในคลังสินค้า

4.2.2 ขั้นตอนการวิเคราะห์น้ำหนักความสำคัญวิธี AHP

Wung Lung Ng (2007) และมัญชุพัฒน์ (2551) ได้แนะนำวิธีการวิเคราะห์น้ำหนักความสำคัญของเทคนิค AHP ดังนี้

1. พิจารณาองค์ประกอบในการตัดสินใจ เปรียบเทียบองค์ประกอบต่างๆโดยกำหนดออกเป็นชุดตัวเลข จากการศึกษาของมัญชุพัฒน์ (2551) ธงชัย (2554) และสกุลทิพย์ (2561) พบว่าปัจจัยที่มีผลต่อการกำหนดน้ำหนักความสำคัญของวัสดุคงคลัง เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญหรือผู้ที่เกี่ยวข้องลงความคิดเห็นได้อย่างถูกต้อง มีเกณฑ์ 3 ตัวแปร ได้แก่

- มูลค่าการใช้งาน (Annual Value) หรือมูลค่าต่อหน่วยการใช้งาน
- เวลานำ (Lead time)
- ความถี่ในการใช้งาน (Frequency)

2. นำค่าน้ำหนักที่ได้มาคำนวณหาค่าน้ำหนักรวมในแต่ละเกณฑ์และทางเลือก โดยการเปรียบเทียบน้ำหนักเป็นรายคู่แล้วคำนวณหาค่า Eigenvector ซึ่งวิธีการนี้สามารถวิเคราะห์ผลกระทบของแต่ละเกณฑ์หรือแต่ละทางเลือกได้

3. ทำการตรวจสอบความสอดคล้องหรือสมเหตุสมผลของข้อมูล (Measuring Consistency)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 7 สร้างตารางเปรียบเทียบ ของวัสดุคงคลัง 3 เงื่อนไข

ปัจจัย	มูลค่าการใช้งาน	ช่วงเวลานำ	ความถี่การใช้งาน
มูลค่าการใช้งาน	1		
ช่วงเวลานำ		1	
ความถี่การใช้งาน			1

ตารางที่ 8 สร้างตารางเปรียบเทียบ ความสำคัญของวัสดุคงคลังเป็นคู่ ๆ

ปัจจัย	มูลค่าการใช้งาน	ช่วงเวลานำ	ความถี่การใช้งาน
มูลค่าการใช้งาน	1	4	5
ช่วงเวลานำ	1/4	1	2
ความถี่การใช้งาน	1/5	1/2	1

ตารางที่ 9 หาผลรวมในแต่ละคอลัมน์ (Column)

ปัจจัย	มูลค่าการใช้งาน	ช่วงเวลานำ	ความถี่การใช้งาน	ผลรวม
มูลค่าการใช้งาน	1	1/4	5	10.00
ช่วงเวลานำ	1/4	1	2	3.25
ความถี่การใช้งาน	1/5	1/2	1	1.70
ผลรวม	1.45	5.50	8.00	14.95

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 10 นำแต่ละปัจจัยหารผลรวม และนำค่าที่พิจารณาได้ในแนวตั้งและแนวนอนหารด้วยจำนวนตัวแปรทั้ง 3 ตัวแปร เพื่อหา Eigenvector

ปัจจัย	มูลค่าการใช้งาน	ช่วงเวลานำ	ความถี่การใช้งาน	ผลรวม	ค่าเฉลี่ย (Eigenvector)
มูลค่าการใช้งาน	0.69	0.73	0.63	2.04	0.68
ช่วงเวลานำ	0.17	0.18	0.25	0.60	0.20
ความถี่การใช้งาน	0.14	0.09	0.13	0.35	0.12
ผลรวม	1.00	1.00	1.00	3.00	1.00

จากตารางที่ 10 พบว่าผู้เชี่ยวชาญได้ให้ความสำคัญกับทางเลือกที่ 1 คือ มูลค่าการใช้งาน สำคัญมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 68 อันดับที่ 2 คือ ช่วงเวลานำ คิดเป็นร้อยละ 20 และอันดับสุดท้าย หรือมีความสำคัญอยู่ในระดับที่ต่ำที่สุดคือ ความถี่การใช้งาน คิดเป็นร้อยละ 12 จากนั้น จึงพิจารณาองค์ประกอบในการตัดสินใจ เปรียบเทียบองค์ประกอบต่างๆโดยการกำหนดชุดตัวเลขและทำการคำนวณซ้ำดังตารางที่ 7 ถึงตารางที่ 10 อีกครั้ง จนได้ค่าEigenvector ของแต่ละทางเลือก

เมื่อได้ค่า Eigenvector แล้วจึงทำการตรวจสอบความสอดคล้องของข้อมูล เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและแม่นยำในการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้นของเกณฑ์หลักที่วิเคราะห์ได้ ซึ่งจะบ่งบอกได้จากอัตราส่วนความสอดคล้อง CR (Consistency Ratio) โดยการคำนวณดรรชนีความสมเหตุสมผลของข้อมูล (Consistency Index, CI) หากค่า CR > 0.1 แสดงว่าข้อมูลคะแนนความสำคัญที่ได้จากการเปรียบเทียบของเป็นคู่ไม่สมเหตุสมผล (Huizingh and Vrolijk, 1994; Sahoo, 1998) จะต้องปรับคะแนนความสำคัญในการเปรียบเทียบของเป็นคู่ใหม่ก่อนที่จะวิเคราะห์ในลำดับชั้นถัดไป ซึ่งสามารถคำนวณหาได้จากสมการที่ (4.1) และสมการที่ (4.2) ดังนี้

$$CR = \frac{CI}{RI}$$ สมการที่ (4.1)

เมื่อ;

n คือ ขนาดของเมตริกซ์ที่ได้จากการวินิจฉัยเปรียบเทียบ

λ_{max} คือ Maximum eigen value หรือขนาดของเมตริกซ์ที่ใหญ่ที่สุด

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

$$CI = \frac{\lambda_{max} - n}{n-1}$$ สมการที่ (4.2)

เมื่อ;

n คือ ขนาดของเมตริกซ์ที่ได้จากการวินิจฉัยเปรียบเทียบ

λ_{max} คือ Maximum eigen value หรือขนาดของเมตริกซ์ที่ใหญ่ที่สุด

CI คือ ดัชนีความสอดคล้องของเหตุผล (Consistency Index)

CR คือ สัดส่วนความสอดคล้องของเหตุผล (Consistency Ratio)

RI คือ ดัชนีการสุ่มตัวอย่าง (Random Inconsistency Index) ซึ่งได้จากตารางที่ 11

ตารางที่ 11 ค่าดัชนีความสอดคล้องตามขนาดของเมตริกซ์ (Random Consistency Index, RI) (Sahoo, 1998)

ขนาดของเมตริกซ์	ค่า RI ที่ได้จากการสุ่มตัวอย่าง
1	0.00
2	0.00
3	0.58
4	0.90
5	1.12
6	1.24
7	1.32
8	1.41
9	1.45
10	1.49

จากตารางเมตริกซ์ที่ได้จากการเปรียบเทียบรายคู่ ดังตารางที่ 8 สามารถแสดงการคำนวณหาอัตราส่วนความสอดคล้อง (CR) ได้ดังนี้

1. คูณเมตริกซ์ที่ได้จากการเปรียบเทียบด้วยลำดับเวคเตอร์ จากตารางที่ 10

$$\begin{matrix} & [A] & & & [B] & [C] \\ \begin{bmatrix} 1 & 4 & 5 \\ 1/4 & 1 & 2 \\ 1/5 & 1/2 & 1 \end{bmatrix} & \times & \begin{bmatrix} 0.68 \\ 0.20 \\ 0.12 \end{bmatrix} & = & \begin{bmatrix} 2.08 \\ 0.61 \\ 0.36 \end{bmatrix} \end{matrix}$$

2. หารตัวเลขแต่ละตัวในเวคเตอร์ [C] ด้วยเวคเตอร์ [B] จะได้เวคเตอร์ [D] จากนั้น จึงหาค่าเฉลี่ยในเวคเตอร์ [D] จะได้ค่า λ_{max}

$$[D] = \begin{bmatrix} \frac{2.08}{0.68} \\ \frac{0.61}{0.20} \\ \frac{0.36}{0.12} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 3.06 \\ 3.05 \\ 2.97 \end{bmatrix}$$

3. จากนั้น จึงหาค่าเฉลี่ยในเวคเตอร์ [D] จะได้ค่า λ_{max}

$$\lambda_{max} = \frac{3.06+3.05+2.97}{3} = 3.03$$

4. คำนวณหาค่า C.I จากสมการที่ (4.2) เมื่อ n=3

$$CI = \frac{\lambda_{max} - n}{n-1} = \frac{3.03 - 3}{2-1} = 0.013$$

5. คำนวณหาค่าอัตราส่วนความสอดคล้อง C.R. จากสมการที่ (4.1) และ RI=0.58 จากตารางที่ 11

$$CR = \frac{CI}{RI} = \frac{0.013}{0.58} = 0.022$$

สรุป ค่าความสอดคล้องกันของเหตุผลหรือ CR < 0.1 หมายถึง ความสอดคล้องของการเปรียบเทียบเกณฑ์ของผู้เชี่ยวชาญอยู่ในค่าที่ยอมรับได้และค่าปัจจัยมีความสอดคล้องกัน สามารถนำค่า Eigenvector ไปใช้เป็นค่าน้ำหนักได้

ขั้นตอนถัดไปคือ การคำนวณEigenvector ของทางเลือก โดยมีตัวแปรที่เป็นทางเลือกดังต่อไปนี้

เกณฑ์ที่ 1 : มูลค่าการใช้งานวัสดุคงคลัง

- ทางเลือกที่ 1 มูลค่าการใช้งานมากกว่า 200 เหรียญสหรัฐต่อหน่วย
- ทางเลือกที่ 2 มูลค่าการใช้งานอยู่ระหว่าง 100-199 เหรียญสหรัฐต่อหน่วย
- ทางเลือกที่ 3 มูลค่าการใช้งานน้อยกว่า 100 เหรียญสหรัฐต่อหน่วย

เกณฑ์ที่ 2 : ช่วงเวลานำของวัสดุคงคลัง

- ทางเลือกที่ 1 ระยะเวลานำเท่ากับ 3 เดือน
- ทางเลือกที่ 2 ระยะเวลานำเท่ากับ 2 เดือน
- ทางเลือกที่ 3 ระยะเวลานำเท่ากับ 1 เดือน

เกณฑ์ที่ 3 : ความถี่ของการใช้งานวัสดุคงคลัง

- ทางเลือกที่ 1 มีช่วงเวลาการเบิกจ่ายติดต่อกัน อยู่ระหว่าง 8-12 เดือน
- ทางเลือกที่ 2 มีช่วงเวลาการเบิกจ่ายเป็นบางครั้ง อยู่ระหว่าง 3-7 เดือน
- ทางเลือกที่ 3 มีช่วงเวลาการเบิกจ่ายเพียงเล็กน้อย อยู่ระหว่าง 0-2 เดือน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 12 วิธีการคำนวณEigenvector ของทางเลือก

มูลค่าการใช้งาน (A)	ทางเลือกที่ 1	ทางเลือกที่ 2	ทางเลือกที่ 3	Eigenvector ของทางเลือก
ทางเลือกที่ 1	1			A1
ทางเลือกที่ 2		1		A2
ทางเลือกที่ 3			1	A3

เวลานำ (B)	ทางเลือกที่ 1	ทางเลือกที่ 2	ทางเลือกที่ 3	Eigenvector ของทางเลือก
ทางเลือกที่ 1	1			B1
ทางเลือกที่ 2		1		B2
ทางเลือกที่ 3			1	B3

ความถี่การใช้งาน (C)	ทางเลือกที่ 1	ทางเลือกที่ 2	ทางเลือกที่ 3	Eigenvector ของทางเลือก
ทางเลือกที่ 1	1			C1
ทางเลือกที่ 2		1		C2
ทางเลือกที่ 3			1	C3

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

จากนั้น จึงคำนวณผลรวมของผลคูณน้ำหนัก (Composite Weights) เพื่อกำหนดขอบเขตล่างและขอบเขตบนเพื่อที่จะนำค่าที่ได้มาแบ่งกลุ่มด้วย ABC Analysis ให้แก่วัสดุคงคลังทั้ง 44 รายการอีกครั้งหนึ่ง

ตารางที่ 13 วิธีการคำนวณEigenvector ของทางเลือก

เกณฑ์ที่	Eigenvector	ทางเลือก			ผลรวมน้ำหนัก		
		1	2	3	1	2	3
1	0.68	A1	A2	A3	0.68×A1	0.68×A2	0.68×A3
2	0.20	B1	B2	B3	0.20×B1	0.20×B2	0.20×B3
3	0.12	C1	C2	C3	0.12×C1	0.12×C2	0.12×C3

ตารางที่ 14 ผลรวมของผลคูณน้ำหนัก

เกณฑ์ที่	Eigenvector	ทางเลือก			ผลรวมน้ำหนัก		
		1	2	3	1	2	3
1	0.68	0.75	0.17	0.08	0.51	0.12	0.05
2	0.20	0.69	0.22	0.09	0.14	0.04	0.02
3	0.12	0.74	0.19	0.08	0.09	0.02	0.01
					0.74	0.18	0.08

มัญชุพัฒน์ ฉ่ำสูงเนิน (2553) กล่าวว่า เพื่อที่จะแบ่งกลุ่มวัสดุคงคลังด้วยวิธี ABC Analysis จำเป็นที่จะต้องคำนวณหาขอบเขตของการแบ่งกลุ่มก่อน โดยวิธีการคำนวณขอบเขตล่างนั้นสามารถคำนวณได้จาก ทางเลือกที่ 1 ลบด้วย 2 ใน 3 ของผลต่างระหว่างทางเลือกที่ 1 และทางเลือกที่ 2 ในทุกเกณฑ์ เนื่องจากในการหาเกณฑ์ที่เหมาะสม สำหรับวัสดุคงคลังที่มีการพิจารณาปัจจัยหลายปัจจัยร่วมกันนั้น วัสดุคงคลังแต่ละชนิดก็มีปัจจัยที่แตกต่างกันออกไปด้วย ดังนั้นจึงไม่สามารถที่จะกำหนดค่าขอบเขตล่างได้สูงมากนัก ซึ่งทางเลือกที่ 1 และทางเลือกที่ 2 เป็นทางเลือกที่มีความสำคัญมากที่สุด และทางเลือกที่มีความสำคัญปานกลาง ตามลำดับ เพราะเป็นวัสดุคงคลังที่มีมูลค่าการใช้งานสูงหรือเป็นวัสดุคงคลังที่มีค่าใช้จ่ายในรอบปีสูงถึงปานกลาง และมีช่วงเวลานำสูงถึงปานกลาง ดังนั้น ค่าขอบเขตล่าง คือ $(0.74 - (0.74 - 0.18) \times 2/3) = 0.37$ ซึ่งวัสดุคงคลังกลุ่มนี้หากเกิดการขาดมือจะส่งผลต่อโรงงานกรณีศึกษาเป็นอย่างมากในด้านของไลน์การผลิต และด้านการดำเนินงานเกี่ยวกับวัสดุคงคลัง ผู้วิจัยจึงจัดกลุ่มวัสดุคงคลังกลุ่มนี้เป็นวัสดุคงคลังกลุ่ม A ในการพิจารณากำหนดนโยบายควบคุมวัสดุคงคลัง

สำหรับขอบเขตบนของการแบ่งกลุ่ม สามารถคำนวณหาได้จากค่ากึ่งกล่างระหว่างผลรวมน้ำหนักที่ได้จากทางเลือกที่ 2 ลบด้วย 2 ใน 3 ของผลต่างระหว่างทางเลือกที่ 2 และทางเลือกที่ 3 ในทุกเกณฑ์ เนื่องจากทางเลือกที่ 2 และทางเลือกที่ 3 แสดงถึงความสำคัญปานกลางและความสำคัญต่ำตามลำดับ เพราะเป็นวัสดุคงคลังที่มีค่าใช้จ่ายในการใช้งานอยู่ในช่วงปานกลางถึงต่ำ ดังนั้น ค่ากึ่งกลางระหว่างระหว่างผลรวมน้ำหนักดังกล่าว คือ $(0.18 - (0.18 - 0.08) \times 2/3) = 0.11$ หากเกิดการขาดมือก็จะส่งผลกระทบต่อโรงงานกรณีศึกษาไม่มากนัก หรือมีช่วงที่ส่งผลกระทบก็น้อยกว่าเช่นเดียวกัน ผู้วิจัยจึงจัดวัสดุคงคลังกลุ่มนี้เป็นกลุ่ม C ในการพิจารณากำหนดนโยบายวัสดุคงคลัง ดังนั้น วัสดุคงคลังที่ถูกจัดเป็นกลุ่ม A B และ C พิจารณาจากขอบเขตเงื่อนไข ดังตารางที่ 15

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

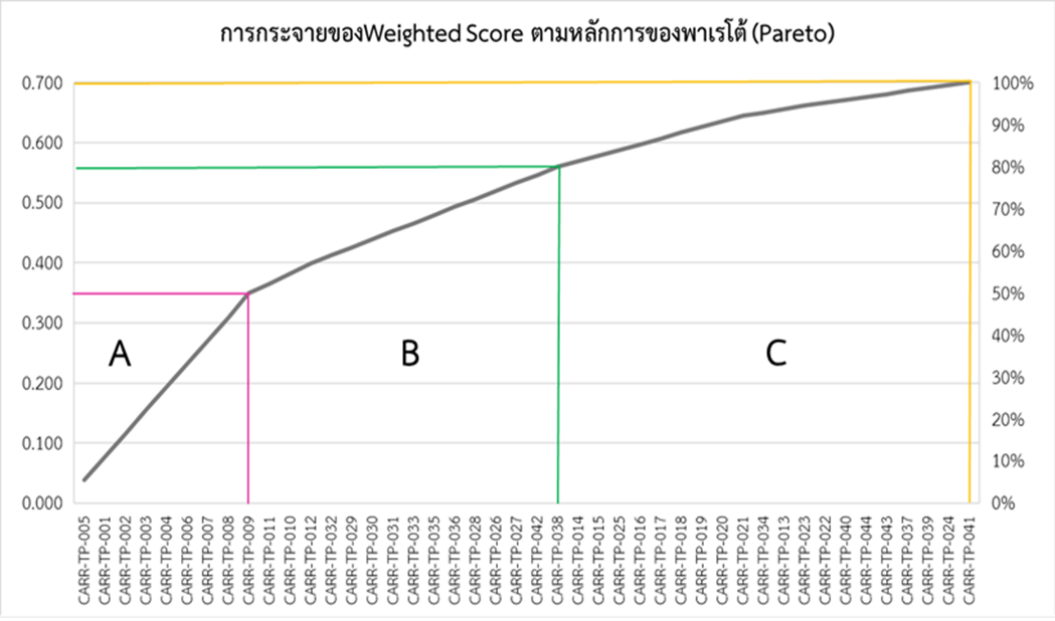
ตารางที่ 15 การจัดกลุ่มวัสดุคงคลังจากผลรวมของผลคูณน้ำหนัก

เงื่อนไข	กลุ่ม
ผลรวมของผลคูณน้ำหนักมีค่ามากกว่าหรือเท่ากับ 0.37	A
ผลรวมของผลคูณน้ำหนักมีค่าอยู่ระหว่าง 0.11 ถึง 0.37	B
ผลรวมของผลคูณน้ำหนักมีค่าน้อยกว่าหรือเท่ากับ 0.11	C

ตัวอย่าง การคำนวณน้ำหนักของวัสดุคงคลัง CARR-TP-001

- เกณฑ์ที่ 1 มูลค่าต่อหน่วยของการใช้งาน มูลค่ามากกว่า 200 เหรียญสหรัฐต่อหน่วย (A)
- เกณฑ์ที่ 2 ช่วงเวลานำ คือ 2 เดือน (B)
- เกณฑ์ที่ 3 ความถี่ของการใช้งาน มีการเบิกจ่ายติดต่อกันอยู่ระหว่าง 8-12 เดือน (A)

จากตารางที่ 14 หรือตารางผลรวมค่าน้ำหนัก สามารถสรุปผลรวมน้ำหนักของวัสดุคงคลัง CARR-TP-001 คือ 0.51+0.04+0.09 = 0.64 ดังนั้น วัสดุคงคลัง CARR-TP-001 จึงจัดอยู่ในกลุ่ม A เป็นต้น



รูปที่ 31 การกระจายWeighted Score ตามหลักของพาเรโต้ (Pareto)

จากรายการวัสดุคลังกลุ่ม CARR-TP จำนวน 44 รายการพบว่ามีรายการที่จัดอยู่ในกลุ่ม A จำนวน 9 รายการ หรือคิดเป็น 52.45% ของมูลค่าวัสดุคงคลังทั้งหมด กลุ่ม B จำนวน 15 รายการ หรือคิดเป็น 35.07% ของมูลค่าวัสดุคงคลังทั้งหมด และกลุ่ม C จำนวน 20 รายการ หรือคิดเป็น 12.48% ของมูลค่าวัสดุคงคลังทั้งหมด สามารถแสดงรายละเอียดเพิ่มเติมได้ดังตารางที่ 16

ตารางที่ 16 การแบ่งกลุ่มวัสดุคงคลังตามหลักความสำคัญด้วยเทคนิค AHP

Class	Number of Items	Annual Value	%Annual Value
A	9	$60,044.42	52.45%
B	15	$39,396.78	35.07%
C	20	$12,896.35	12.48%
Total	**44**	**$112,337.55**	**100.00%**

เริ่มต้นได้ทำการแบ่งกลุ่มวัสดุคงคลังด้วยวิธี ABC Analysis แบบทั่วไป พบว่า วัสดุคงคลังบางรายการที่ตกไปอยู่กลุ่ม A เป็นรายการที่มีความต้องการใช้งานสูง แต่ระยะเวลาการสั่งซื้อสั้น จึงทำให้ส่งผลกระทบกับไลน์การผลิตน้อยเมื่อเกิดสภาวะวัสดุคงคลังขาดมือ ทางผู้เชี่ยวชาญจึงลงความเห็นว่าในการแบ่งกลุ่มการควบคุมวัสดุคงคลังควรพิจารณาปัจจัยอื่นๆร่วมด้วย เพื่อให้การแบ่งกลุ่มมีความใกล้เคียงกับธรรมชาติของวัสดุคงคลังมากที่สุด หรือเมื่อเกิดสภาวะเหตุการณ์วัสดุคงคลังขาดมือ จะส่งผลกระทบต่อไลน์การผลิตน้อยที่สุด ดังตัวอย่างของความแตกต่างจากการแบ่งกลุ่มวัสดุ ดังตารางที่ 17

ตารางที่ 17 ตัวอย่างความแตกต่างจากการแบ่งกลุ่มวัสดุคงคลังระหว่างการจัดกลุ่มที่พิจารณามูลค่าการใช้งานต่อปีเพียงอย่างเดียวเทียบกับพิจารณาจากค่าน้ำหนัก AHP

วัสดุคงคลัง	ค่าน้ำหนักจากการจัดกลุ่ม ABC	การจัดกลุ่ม ABC	
		พิจารณามูลค่าการใช้งานต่อปีอย่างเดียว	พิจารณาจากค่าน้ำหนัก AHP
CARR-TP-001	0.079	A	A
CARR-TP-002	0.033	A	A
CARR-TP-003	0.042	A	A
CARR-TP-005	0.051	A	A
CARR-TP-006	0.055	A	A
CARR-TP-010	0.009	C	B
CARR-TP-011	0.007	C	B
CARR-TP-012	0.007	C	B
CARR-TP-027	0.076	A	B
CARR-TP-029	0.036	A	B
CARR-TP-035	0.007	C	B

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

หลังจากทำการวิเคราะห์ ABC แล้ว ผู้วิจัยกำหนดให้มีการควบคุมวัสดุคงคลังที่แตกต่างกันดังนี้

1. วัสดุคงคลังทั้ง 9 รายการที่อยู่ในกลุ่ม A จะต้องมีการสั่งและการเบิกจ่ายวัสดุคงคลังจะต้องมีการจดบันทึกรายการที่สั่งซื้ออย่างละเอียดครบถ้วน และสมบูรณ์มากที่สุด มีการตรวจสอบอยู่สม่ำสมอ ผู้จัดซื้อควรตรวจสอบวัสดุในคลังเป็นประจำ เพื่อให้ทันเวลาต่อกระบวนการผลิตและหลีกเลี่ยงภาวะวัสดุคงคลังขาดมือ โดยกำหนดให้มีการตรวจนับสัปดาห์ละ 1 ครั้ง

2. วัสดุคงคลังทั้ง 15 รายการที่อยู่ในกลุ่ม B จะต้องมีการควบคุมดูแลให้เป็นปกติ มีการควบคุมอย่างเข้มงวดระดับปานกลาง คือ มีการตรวจสอบเป็นระยะๆ ในที่นี้กำหนดให้ตรวจนับทุกๆ 1 เดือน เพื่อลดความเสี่ยงในการสูญหายและเพื่อให้ระดับวัสดุคงคลังสำรองมีเพียงพอและลดความเสี่ยงต่อภาวะวัสดุคงคลังขาดมือ

3. วัสดุคงคลังทั้ง 20 รายการที่อยู่ในกลุ่ม C เป็นสินค้าคงคลังที่มีมูลค่าต่ำแต่มีจำนวนมาก การควบคุมไม่จำเป็นต้องเข้มงวดมากนัก มีการตรวจนับวัสดุบ้างเป็นครั้งคราว โดยใช้ระบบวัสดุคงคลังแบบสิ้นงวด คือเว้นระยะแล้วทำการตรวจสอบคลังวัสดุคงคลังว่าขาดเหลือไปเท่าใดแล้วจึงตัดสินใจสั่งซื้อเพิ่ม วัสดุกลุ่มนี้มักเป็นกลุ่มที่สามารถหยิบใช้ได้สะดวก เพื่อป้องกันการขาดแคลน หากทำการควบคุมแบบเข้มงวดมากจะทำให้มีค่าใช้จ่ายสูง

หลังจากดำเนินการแบ่งกลุ่มวัสดุคงคลัง เพื่อใช้สำหรับการกำหนดและควบคุมวัสดุคงคลังแต่ละรายการแล้ว ขั้นตอนถัดไปจะแสดงถึงการคำนวณหาค่านโยบายที่เหมาะสมของวัสดุคงคลัง โดยเริ่มต้นจากการตรวจสอบรูปแบบความต้องการของวัสดุคงคลัง (Demand Pattern) เนื่องจากวัสดุคงคลังแต่ละรายการมีพฤติกรรมการใช้งานที่แตกต่างกัน ดังรูปที่ 25 เช่น วัสดุคงคลังที่อยู่ในกลุ่ม A ซึ่งมีความสำคัญแต่มีปริมาณความต้องการใช้งานไม่มากนัก หรือวัสดุคงคลังที่อยู่ในกลุ่ม C ซึ่งมีความสำคัญต่ำ แต่มีปริมาณความต้องการใช้งานสูงมาก จากเหตุผลดังกล่าวจึงเป็นที่มาเพื่อใช้ในการกำหนดนโยบายของวัสดุคงคลังแต่ละรายการให้มีความเหมาะสม ซึ่งหลังจากที่ได้นโยบายวัสดุคงคลังที่เหมาะสมแล้ว ผู้วิจัยยังได้ทำการปรับปรุงระบบสนับสนุนวัสดุคงคลังเพื่อช่วยให้การสั่งซื้อมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

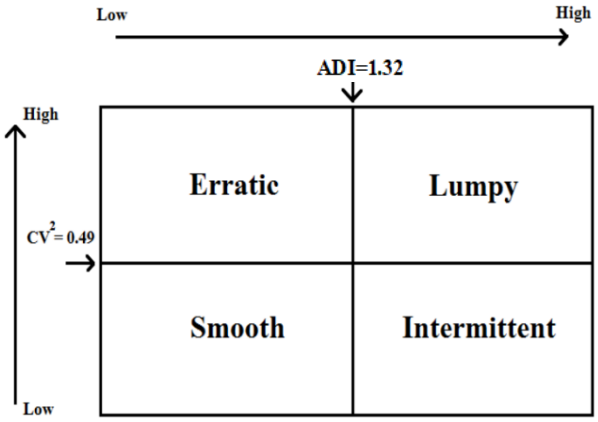
4.3 การวิเคราะห์รูปแบบความต้องการ (Demand Pattern)

ในการปรับปรุงกระบวนการบริหารการสั่งซื้อวัสดุคงคลัง การวิเคราะห์รูปแบบความต้องการใช้งานวัสดุคงคลัง (Demand Pattern) มีความสำคัญเป็นอย่างมาก เนื่องจาก จะทำให้ทราบว่าวัสดุคงคลังแต่ละรายการมีรูปแบบความต้องการใช้งานในรูปแบบหรือลักษณะใด ซึ่งการวิเคราะห์รูปแบบ

วัสดุคงคลังยังสามารถช่วยวิเคราะห์หรือพยากรณ์รูปแบบความต้องการในอนาคตได้อีกด้วย Hoang Pham (2006) กล่าวว่า เมื่อจัดกลุ่มความสำคัญของวัสดุคงคลังได้แล้ว ขั้นตอนต่อไปคือการจำแนกรูปแบบความต้องการใช้วัสดุคงคลัง ซึ่งสามารถแบ่งความต้องการออกเป็น 4 กลุ่ม ได้แก่ Smooth, Erratic, Intermittent และ Lumpy (Syntetos et al., 2005)

ซึ่งปัจจัยที่ต้องพิจารณาในการจำแนกความต้องการ คือปริมาณความต้องการซึ่งมี 2 ปัจจัยในการพิจารณา คือ ค่ากำลังสองของสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน (Coefficient of Variation Squared: CV^2) คือค่าที่แสดงให้เห็นถึงความผันแปรของข้อมูลเทียบกับค่าเฉลี่ยของข้อมูลทั้งหมด เพื่อพิจารณาอัตราการใช้งานวัสดุคงคลังในแต่ละช่วงเวลา ดังสมการที่ (2.6) และความต้องการเฉลี่ยในช่วงเวลาที่มีความต้องการใช้งานวัสดุคงคลังเกิดขึ้น (Average No-Demand Interval: ADI) คือ ช่วงระยะเวลาเฉลี่ยของการเกิดความต้องการใช้งานแต่ละครั้ง โดยสามารถคำนวณค่าความแปรปรวนได้ดังสมการที่ (2.7)

เมื่อคำนวณค่ากำลังสองของสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน (CV^2) และความต้องการเฉลี่ยในช่วงเวลาที่มีความต้องการใช้งานวัสดุคงคลังเกิดขึ้น (ADI) แล้วจึงจำแนกรูปแบบความต้องการใช้งานของวัสดุคงคลัง ตามเงื่อนไขของแต่ละประเภท ดังแสดงในหัวข้อที่ 2.6



<u>ตัวอย่างการคำนวณค่า ADI และ CV^2 ของวัสดุคงคลัง CARR-TP-044</u>

จากข้อมูลย้อนหลังปี 2019 CARR-TP-044 มีจำนวนครั้งที่มีความต้องการใช้งาน 4 ครั้ง (N=4) และรอบเวลาที่ไม่การใช้งาน (t_i) คือ 8 ครั้ง โดยมีปริมาณการใช้งานแต่ละครั้งเท่ากับ 1 Roll เมื่อ μ_a = 0.33

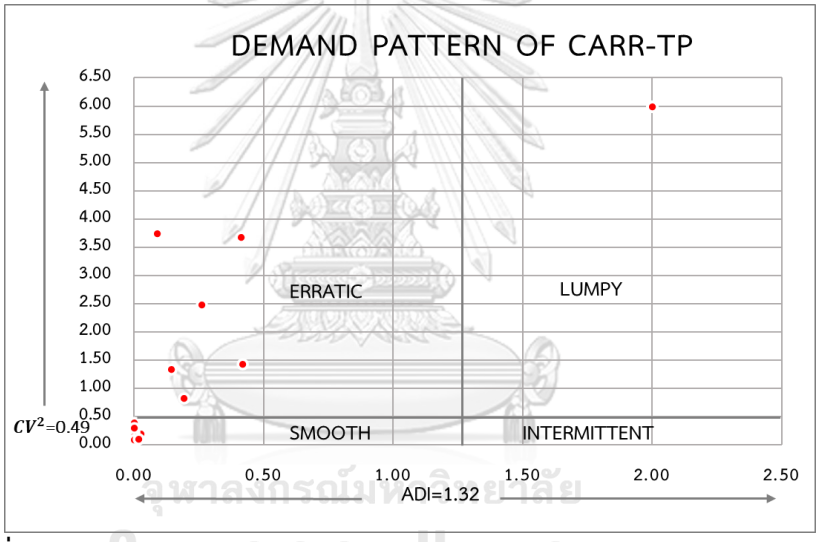
$$CV^2 = \left[\frac{\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n}(\mu_{ri} - \mu_a)^2}{N}}}{\mu_a}\right]^2$$

$$CV^2 = \left[\frac{\sqrt{\frac{(1-0.33)^2 + (0-0.33)^2 + \cdots + (0-0.33)^2 + (1-0.33)^2}{4}}}{0.33}\right]^2$$

$$CV^2 = 6.00$$

และ $$ADI = \frac{\sum_{i=1}^{n} t_i}{N} = \frac{8}{4} = 2.00$$

หลังจากทำการคำนวณค่า ADI และ CV^2 ของวัสดุคงคลังกลุ่ม CARR-TP ทั้ง 44 รายการ แล้ว พบว่ารูปแบบความต้องการวัสดุคงคลังกลุ่มCARR-TP สามารถแบ่งออกได้เป็น 3 กลุ่ม คือ Smooth Demand, Erratic Demand และ Lumpy Demand ดังแสดงรูปที่ 32



รูปที่ 32 การแบ่งกลุ่มความต้องการวัสดุคงคลัง จากการคำนวณค่า ADI และ CV^2

จากรูปที่ 32 แสดงถึงพฤติกรรมความต้องการใช้งานที่มีความแตกต่างกัน เช่น CARR-TP-044 เป็นวัสดุคงคลังที่ตกอยู่ในกลุ่ม Lumpy หมายถึงเป็นวัสดุคงคลังที่มีความต้องการใช้งานไม่บ่อย หลายช่วงเวลาที่ไม่มีความต้องการ (0 เยอะมากในหลายช่วงเวลา) และปริมาณความต้องการมีความแปรปรวนสูงมาก หรือ CARR-TP-001 เป็นวัสดุคงคลังที่ตกอยู่ในกลุ่ม Smooth หมายถึงมีความต้องการใช้เป็นประจำ (0 น้อยหรือไม่มีศูนย์เลยในทุกช่วงเวลา) ปริมาณความต้องการและความแปรปรวนต่ำ ซึ่งผลการจำแนกรูปแบบความต้องการของวัสดุคงคลังกลุ่ม CARR-TP สามารถสรุปได้ดังตารางที่ 18

ตารางที่ 18 ผลการจำแนกรูปแบบความต้องการ

รูปแบบความต้องการ	จำนวนวัสดุคงคลัง	ร้อยละ
Smooth Demand	30 รายการ	68.18
Erratic Demand	7 รายการ	15.91
Lumpy Demand	7 รายการ	15.91

4.4 การกำหนดนโยบายวัสดุคงคลังของความต้องการ

เริ่มต้นจากการทบทวนวรรณกรรม(Literature Review) ต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการกำหนดนโยบายวัสดุคงคลังกับพฤติกรรมความต้องการที่มีรูปแบบที่แตกต่างกันหรือลักษณะการควบคุมวัสดุคงคลัง เพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบและกำหนดนโยบายวัสดุคงคลังของงานวิจัยนี้

ชนินทร์ คุณรักษา (2541) ได้นำเสนอแนวทางการจัดการพัสดุคงคลังสำหรับอะไหล่ซ่อมบำรุงกลุ่ม A โดยทำการคำนวณหาจุดสั่งซื้อและระดับสั่งซื้อ ผลการทดสอบพบว่าสามารถลดค่าใช้จ่ายวัสดุคงคลังลงได้ประมาณ 77 ล้านบาทต่อปี

ศศิธร สาดแสงจันทร์ (2547) ได้นำเสนอแนวทางวิธีการบริหารและการจัดการวัสดุคงคลังประเภท Spare parts ของรายการวัสดุคงคลังที่มีความสำคัญมากจำนวน 194 รายการ หรือกลุ่ม A โดยประยุกต์ใช้นโยบายวัสดุคงคลัง คือ นโยบายจุดสั่งซื้อ-ระดับสั่งซื้อ ซึ่งสามารถลดค่าใช้จ่ายรวมคงคลังจากระบบเดิมลงได้ 92,915.68 เหรียญสหรัฐฯ

ทิพย์วัลย์ เอี่ยมปิยะกุล (2551) ได้นำเสนอแนวทางการปรับปรุงประสิทธิภาพการจัดการคลังอะไหล่ของของธุรกิจให้บริการซ่อมอุปกรณ์เทคโนโลยีหลังการขาย โดยใช้วิธีการคำนวณปริมาณจัดเก็บสูงสุด – ต่ำสุด ในการควบคุมการสั่งซื้ออะไหล่กลุ่ม A และB เนื่องจากมูลค่าการใช้อะไหล่ทั้งสองกลุ่มนี้สูงถึง 97.19% ผลการปรับปรุงทำให้เพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการคลังอะไหล่ คือ อัตราหมุนเวียนอะไหล่คงคลังเพิ่มขึ้นจาก 2.13 เป็น 3.18 และอัตราส่วนความผิดพลาดในการตรวจนับอะไหล่คอมพิวเตอร์ลดลงจาก 27.53 % เป็น 18.56%

ธีรพัฒน์ เอื้ออารักษ์ (2540) ได้นำเสนอแนวทางการปรับปรุงการจัดการคลังชิ้นส่วนของเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยใช้แบบจำลองระบบปริมาณสั่งซื้อคงที่ พบว่า สามารถลดค่าใช้จ่ายได้ประมาณ 446,954 บาทต่อปี และลดการขาดแคลนชิ้นส่วนเฉลี่ยจาก 39 ชิ้นต่อเดือน เหลือ 10 ชิ้นต่อเดือน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ธงชัย วุฒิจันทร์ (2556) ได้นำเสนอแนวทางการปรับปรุงสำหรับกลุ่มอะไหล่ที่มีความต้องการที่แตกต่างกัน โดยความต้องการแบ่งได้เป็น 2 แบบ คือ Lumpy และ Intermittent ซึ่งกำหนดนโยบายเฉพาะกลุ่ม A และ B โดยกลุ่ม Lumpy ใช้นโยบาย Max-min ส่วนกลุ่ม Intermittent แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ กลุ่มอะไหล่ที่จัดหาภายในประเทศใช้นโยบายแบบ (s, S) และกลุ่มที่จัดหาจากต่างประเทศเลือกใช้นโยบายแบบ Periodic Review ร่วมกับการจัดซื้อแบบร่วมในช่วงเวลาที่เท่ากัน ผลการทดสอบพบว่าค่าเฉลี่ยของมูลค่าคงคลังลดลงจาก 6.9 ล้านบาทต่อเดือน เป็น 6.3 ล้านบาทต่อเดือน ค่าเฉลี่ยอัตราการขาดอะไหล่ ร้อยละ 1.16 เป็น 0.73 และระดับ Fill rate เฉลี่ยอยู่ที่ร้อยละ 99

ภาคภูมิ รุ่งชวาลนนท์ (2553) ได้นำเสนอแนวทางการปรับปรุงการวางแผนการผลิตสำหรับกระบวนการแปรรูปกระดาษทิชชูที่เป็นการผลิตแบบ Make-to-Stock ซึ่งแผนการผลิตจะต้องถูกกำหนดให้เหมาะสมกับความต้องการที่จะเกิดขึ้น โดยมุ่งเน้นในการพัฒนาวิธีการในการวางแผนการแปรรูปกระดาษด้วยการประยุกต์ใช้ตัวแบบสินค้าคงคลัง (r, Q) ในการกำหนดพารามิเตอร์เพื่อช่วยในกระบวนการตัดสินใจ จากนั้น พัฒนาวิธีการในการวางแผนการผลิตด้วยพารามิเตอร์ที่กำหนดขึ้น และบริหารกระบวนการจัดหาวัตถุดิบด้วยแนวคิด Base-Stock ผลการทดสอบพบว่ากระบวนการที่นำเสนอสามารถช่วยลดระดับการจัดเก็บสินค้าคงคลังเฉลี่ยลงได้ 11% โดยที่จำนวนครั้ง การปรับตั้งเครื่องจักรลดลง 40% และสามารถลดค่าปรับกรณีสินค้าขาดส่งลงได้ 98% ซึ่งจากปัจจัยเหล่านี้ส่งผลให้ต้นทุนคงคลังลดลงถึง 55% และมีระดับการให้บริการลูกค้าที่ดีขึ้น

ปองพล สุทธิพงษ์เกษตร (2556) ได้นำเสนอแนวทางการกำหนดนโยบายการบริหารสารเคมีคงคลังและกำหนดนโยบายการจัดส่งสารเคมีให้กับลูกค้าที่สอดคล้องกับลักษณะการทำงาน ที่จะสามารถรู้ระดับปริมาณสารเคมีคงคลังของลูกค้าต่อเมื่อวิศวกรบริการภาคสนามเข้าไปทำงานที่หน้างานลูกค้า ดังนั้นนโยบายบริหารคงคลังที่เหมาะสมกับรูปแบบการทำงานของบริษัทคือระบบรอบการสั่งซื้อคงที่โดยที่มีความต้องการไม่แน่นอน ซึ่งจะกำหนดระดับคงคลังเป้าหมาย (OUL) พบว่านโยบายรูปแบบใหม่สามารถทำให้มีต้นทุนรวมของการบริหารคงคลังและค่าจัดส่งรวมลดลง 33%

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

4.4.1 รูปแบบความต้องการกลุ่ม Smooth Demand

จากข้อมูลวัสดุคงคลังย้อนหลังปี 2019 พบว่าพฤติกรรมรูปแบบความต้องการแบบ Smooth Demand เป็นกลุ่มวัสดุคงคลังที่มีความต้องการใช้บ่อย และมีความแปรปรวนต่ำ เมื่อทดสอบการกระจายของข้อมูลด้วยโปรแกรมทางสถิติ(Minitab) พบว่ามีวัสดุคงคลังที่อยู่ในกลุ่ม Smooth Demand มีลักษณะการกระจายตัวแบบปกติ (Normal Distribution) โดยความต้องการกลุ่ม Smooth นั้นมีวัสดุคงคลังที่อยู่ในกลุ่มนี้จำนวน 30 รายการ ซึ่งมีการควบคุมวัสดุคงคลังทั้ง A B และ C อยู่ในกลุ่มนี้

สำหรับกลุ่มวัสดุคงคลังที่อยู่ในกลุ่ม A และ B เป็นกลุ่มที่ต้องมีการควบคุมดูแลอย่างใกล้ชิดและตรวจสอบวัสดุคงคลังอย่างสม่ำเสมอ เนื่องจาก หากเกิดภาวะขาดมือจะส่งผลต่อสายการผลิตเป็นอย่างมาก เช่น ระยะเวลาการรอคอยที่นาน กว่าจะได้รับวัสดุคงคลังที่สั่งซื้อ โดยเป็นวัสดุคงคลังที่มีการตรวจสอบแบบต่อเนื่อง (Continuous Review) ซึ่งกลไกที่สำคัญของการตรวจสอบแบบต่อเนื่องคือการสั่งเติมวัสดุคลังได้เสมอ โดยระดับของวัสดุคงคลังระหว่างรอบการสั่งที่เหมาะสมจะต้องคำนึงการTradeoffระหว่างค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อและค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บรักษา ดังเช่นแบบจำลองปริมาณการสั่งซื้ออย่างประหยัด (EOQ) และระดับวัสดุคงคลังสำรองก็จะกำหนดจากความแปรปรวนของความต้องการ (Variation of Demand) นอกจากนี้ เวลาก็เป็นปัจจัยหนึ่งที่มีความสำคัญยิ่งสำหรับการกำหนดนโยบายวัสดุคงคลัง ดังนั้น งานวิจัยนี้จึงได้นำเสนอนโยบายวัสดุคงคลังของกลุ่มความต้องการ ภายใต้แนวความคิดการกำหนดจุดสั่งซื้อใหม่ ที่จะสามารถกำหนดจุดสั่งซื้อใหม่ได้ เมื่อพบว่าวัสดุคงคลังลดลงเหลือระดับหนึ่ง จึงจะสั่งซื้อวัสดุคงคลังใหม่เข้ามาทดแทน ซึ่งผู้วิจัยได้นำเสนอให้วัสดุคงคลังในกลุ่มนี้ใช้นโยบายแบบจำลองจุดสั่งซื้อ-ระดับสั่งซื้อ หรือ (s, S) เนื่องจาก โรงงานกรณีศึกษา กำหนดให้มีการสั่งซื้อทุกเดือน โดยที่ระยะเวลานำของวัสดุมีค่าคงที่ แต่เป็นช่วงเวลาที่ไม่ต่อเนื่อง (Discrete Time) โดย s แทนด้วยจุดสั่งซื้อ (Re-Order Point, ROP) ทั้งนี้ มีความจำเป็นต้องมีการกำหนดระดับวัสดุคงคลังปลอดภัยเพื่อรองรับความไม่แน่นอนของความต้องการ และป้องกันไม่ให้เกิดสภาวะวัสดุคงคลังขาดมือสำหรับช่วงเวลาที่ยังไม่ได้รับวัสดุรอบใหม่ ซึ่งผู้วิจัยเลือกใช้ ss ภายใต้เงื่อนไขที่ความต้องการวัสดุคงคลังมีการเปลี่ยนแปลง แต่ระยะเวลานำคงที่ซึ่งจุดสั่งซื้อสามารถคำนวณได้จากสมการที่ (5.1)

$$ROP = (\mu D \times \overline{LT}) + ss \qquad \text{สมการที่ (5.1)}$$

เมื่อ $(\mu D \times \overline{LT})$ คือ ผลคูณระหว่างค่าเฉลี่ยของความต้องการวัสดุคงคลังต่อปีและช่วงเวลานำโดยเฉลี่ยของวัสดุคงคลัง และ ss คือ ปริมาณวัสดุคงคลังที่กำหนดไว้เพื่อรองรับความแปรปรวนจากการใช้งานและเพื่อป้องกันวัสดุคงคลังขาดมือระหว่างช่วงเวลานำ ซึ่ง ss สามารถคำนวณได้จากสมการที่ (5.2)

$$ss = F^{-1}(Z) \times \sigma_d\sqrt{LT}$$ สมการที่ (5.2)

กำหนดให้ $F^{-1}(Z)$ อยู่ที่ระดับการให้บริการ 95% เพื่อให้สอดคล้องกับกลยุทธ์ของโรงงานกรณีศึกษา และ $\sigma_d\sqrt{LT}$ คือ ผลคูณระหว่างค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานและระยะเวลานำ ซึ่งใช้สำหรับรองรับความแปรปรวนที่เกิดขึ้น โดยกลไกสำคัญของแบบจำลองนี้ คือ สามารถเติมเต็มวัสดุคงคลังตามรอบที่กำหนดไว้เท่านั้น และปริมาณการสั่งในแต่ละครั้งจะมีความไม่แน่นอน เนื่องจากการกำหนดนโยบายในมิติด้านปริมาณด้วยระดับคงคลังเป้าหมาย (Target Level) ซึ่งที่นี้กำหนดให้ระดับคงคลังเป้าหมาย คือ S=s+Q โดยปริมาณการสั่งซื้อ (Q=EOQ) ของวัสดุคงคลังรายการ i จะคำนึงถึงมีปริมาณวัสดุคงคลังที่เหลืออยู่ในมือหรือปริมาณวัสดุคงคลังปลายคาบ (Inventory On Hand, IOH) และคำนึงถึงการรับวัสดุคงคลังเพิ่มที่คาบนั้นๆจากการสั่งซื้อก่อนหน้า (Inventory On Order) ซึ่งหากสั่งซื้อด้วยปริมาณ Q=ROP (ค่าคงที่) โดยไม่คำนึงถึงวัสดุคงคลังที่ได้รับ จะส่งผลให้มีปริมาณการจัดเก็บวัสดุคงคลังที่สูงเกินความจำเป็น โดยปริมาณการสั่งซื้อสามารถคำนวณได้จากสมการที่ (5.3)

$$Q_i = ROP_i - IOH_i + On\ order_i$$ สมการที่ (5.3)

<u>ตัวอย่างการคำนวณ</u>

วัสดุคงคลัง CARR-TP-004 มีราคาต่อหน่วย 283.41 เหรียญสหรัฐ, ค่าเฉลี่ยการใช้งานต่อปี (μD) คือ 118 Rollsต่อปี, ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (σ_d) คือ 55.75 และระยะเวลานำเท่ากับ 2 เดือน เมื่อ ค่า Z ที่ระดับการให้บริการ 95% เท่ากับ 1.645

$$ss = F^{-1}(Z) \times \sigma_d\sqrt{LT}$$
$$ss = 1.645 \times (55.75)\sqrt{2} = 130 \text{ Rolls}$$

$$ROP = (\mu D \times \overline{LT}) + ss$$
$$ROP = (118 \times 2) + 130$$
$$ROP = 366 \text{ Rolls}$$

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ตารางที่ 19 ตัวอย่างการใช้งานนโยบายสั่งซื้อ (s, S)

Material Code	s	S	การกำหนดปริมาณสั่งซื้อ (Q*)	
			นโยบายเก่า	นโยบายใหม่ที่นำเสนอ
CARR-TP-004	130	366	446	366-X*
CARR-TP-009	15	47	64	47-X
CARR-TP-027	96	327	370	327-X

*X คือ ระดับวัสดุคงคลังที่เหลืออยู่ในคงคลัง ณ ขณะนั้น (Inventory Position)

สำหรับกลุ่มความต้องการแบบSmooth Demand ที่มีรอบการตรวจสอบแบบระยะ (Periodic Review) หรือวัสดุคงคลังที่ถูกจัดอยู่ในกลุ่ม C นั้นระดับวัสดุคงคลังระหว่างรอบการสั่งซื้อที่เหมาะสมจะเป็นไปตามรอบที่กำหนดไว้แล้ว (Fixed Time Period) ที่นี้ วัสดุคงคลังกลุ่มนี้เป็นกลุ่มที่มีเวลานำ (Lead time)คงที่ และถูกส่งมาจากผู้ขายรายเดียวกัน ผู้วิจัยจึงมองเห็นประโยชน์จากการสั่งซื้อร่วม (Joint Ordering) เพื่อลดค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ (พิภพ ลลิตาภรณ์, 2550) ซึ่งจะทำให้ได้รอบระยะเวลาการสั่งเติมวัสดุคงคลังที่แน่นอน (Fixed Time Period) โดยปริมาณวัสดุคงคลังที่ควรมีไว้ในแต่ละรอบการสั่งควรเพียงพอกับความต้องการในแต่ละรอบการสั่ง ดังนั้น นโยบายใหม่ที่จะนำไปใช้ในการกำหนดนโยบายคือ แบบจำลองระดับคงคลังเป้าหมาย (Order Up to Level, OUL) โดยการกำหนดรอบการสั่งซื้อที่เท่ากัน (T*) โดยสามารถคำนวณหารอบการสั่งซื้อได้จากสมการที่ (5.4) และรอบการสั่งซื้อที่เท่ากัน ที่นี้ คือ 2 เดือน

$$\mathrm{T}^* = \sqrt{\frac{2K}{\sum_{j=1}^{n} ic_j D_j}} \qquad \text{สมการที่ (5.4)}$$

เมื่อ;

$T*$ คือ รอบการสั่งซื้อวัสดุคงคลังร่วม

K คือ ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อต่อครั้ง

i คือ ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อต่อครั้ง

c_j คือ ราคาต่อหน่วยของวัสดุคงคลัง (j=1,2,3,...)

D_j คือ ความต้องการวัสดุคงคลังต่อปี (j=1,2,3,...)

ทั้งนี้ วิธีการคำนวณปริมาณการสั่งซื้อ (Q) สามารถคำนวณได้จากระดับคงคลังเป้าหมาย (OUL) ซึ่งคำนวณได้จากสมการที่ (5.5)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

$$OUL = \mu_{LT+T} + ss \qquad \text{สมการที่ (5.5)}$$

[10] โดยที่ μ_{LT+T} คือค่าเฉลี่ยของปริมาณความต้องการในช่วงระยะเวลานำและรอบการสั่งซื้อ ซึ่งได้มาจากผลคูณระหว่างค่าเฉลี่ยของปริมาณความต้องการ (μ_D) กับระยะเวลานำ (LT) รวมกับรอบการสั่งซื้อ (T) ดังสมการที่ (5.6) และ ss หรือปริมาณวัสดุสำรองคลังกำหนดจากความแปรปรวนของความต้องการ ระหว่างรอบการสั่งซื้อและระยะเวลานำ สามารถคำนวณได้จากสมการที่ (5.7) ตามลำดับ

$$\mu_{LT+T} = \mu_D \times (LT + T) \qquad \text{สมการที่ (5.6)}$$

$$ss = F^{-1}(Z) \times \sigma_{LT+T} \qquad \text{สมการที่ (5.7)}$$

[10] เมื่อ σ_{LT+T} คือ ค่าเบี่ยงเบนมาตราฐานของความต้องการในช่วงระยะเวลานำและรอบการสั่งซื้อ โดยงานวิจัยนี้ และเมื่อทราบระดับคงคลังเป้าหมาย (OUL) และปริมาณวัสดุคงคลังปลายคาบ (IOH) ของวัสดุคงคลังแต่ละรายการ ก็จะสามารถคำนวณหาปริมาณสั่งซื้อเบื้องต้น (Q) ของวัสดุคงคลังรายการ i ในแต่ละรอบการสั่งซื้อได้ดังสมการที่ (5.8)

$$Q_i = OUL_i - IOH_i \qquad \text{สมการที่ (5.8)}$$

ตารางที่ 20 ตัวอย่างการใช้งานนโยบายสั่งซื้อ OUL

Material Code	ss	OUL	การกำหนดปริมาณสั่งซื้อ (Q*)	
			นโยบายเก่า	นโยบายใหม่ที่นำเสนอ
CARR-TP-015	29	137	158	137-X*
CARR-TP-017	94	427	512	427-X
CARR-TP-025	37	168	244	168-X

*X คือ ระดับวัสดุคงคลังที่เหลืออยู่ในคงคลัง ณ ขณะนั้น (Inventory Position)

4.4.2 รูปแบบความต้องการกลุ่ม Erratic Demand

จากพฤติกรรมของวัสดุคงคลังที่มีรูปแบบความต้องการแบบ Erratic Demand พบว่า เป็นกลุ่มวัสดุคงคลังที่มีความต้องการบ่อย แต่มีความแปรปรวนในการใช้งานสูง หรือความต้องการสินค้ามีค่าแปรผัน แต่เวลานำคงที่ ดังนั้น จึงเลือกใช้นโยบายเดียวกันกับรูปแบบความต้องการกลุ่ม Smooth Demand ที่มีการตรวจสอบคงคลังแบบต่อเนื่อง (Continuous Review) ซึ่งเป็นนโยบายสำหรับกลุ่มวัสดุคลังที่มีความสำคัญปานกลาง (กลุ่ม B) คือใช้หลักการเดิมในการกำหนดนโยบายคือสามารถสั่งเติมวัสดุคลังได้เสมอ และระดับของวัสดุคงคลังระหว่างรอบการสั่งที่เหมาะสมจะต้องคำนึงการ Tradeoffระหว่างค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อและค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บรักษา ดังนั้น นโยบายที่ใช้คือนโยบายจุดสั่งซื้อ-ระดับสั่งซื้อ หรือ (s, S) และสำหรับวัสดุคลังกลุ่มที่มีความสำคัญน้อย (กลุ่ม C) ซึ่งมีรอบตรวจสอบวัสดุคงคลังแบบตามรอบหรือเป็นระยะ (Periodic Review) กำหนดให้ระดับของวัสดุคงคลังเป็นไปตามรอบที่กำหนดไว้แล้ว (Fixed Time Period) จึงนำเสนอนโยบายจุดสั่งซื้อ-ระดับสั่งซื้อด้วยการกำหนดรอบ (R, s, S)

นโยบาย (s, S) กำหนดให้มีการสั่งซื้อสินค้ามาเติมเต็มในคลังสินค้าให้ถึงระดับคงคลังสูงสุด S หน่วย เมื่อระดับคงคลังลดลงต่ำกว่าจุดสั่งซื้อ s ที่กำหนดไว้ ทดแทนการสั่งซื้อแบบเดิมที่ใช้ค่า Max

ของความต้องการจากในอดีต มาใช้กำหนดปริมาณการสั่งซื้อ (Q) ซึ่ง s สามารถคำนวณได้จากสมการที่ (5.9)

$$s = \mu_d LT + F^{-1}(z)\sigma_d\sqrt{LT} \qquad \text{สมการที่ (5.9)}$$

เมื่อ $\mu_d LT$ คือ ผลคูณระหว่างค่าเฉลี่ยของปริมาณความต้องการ(μ_d)และระยะเวลานำ(LT)และ $F^{-1}(z)\sigma_d\sqrt{LT}$ คือ ผลคูณระหว่างค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน(σ_d) กับระยะเวลานำ(LT) และระดับการให้บริการที่ 95%

สำหรับ S สามารถคำนวณได้จากสมการที่ (5.10) เมื่อ $\mu_d(R+LT)$ คือผลคูณระหว่างค่าเฉลี่ยของปริมาณความต้องการ (μ_D) กับรอบการสั่งซื้อ(R)และเวลานำ(LT) และ $F^{-1}(z)\sigma_d\sqrt{R+LT}$ คือ ผลคูณระหว่างค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน(σ_d) กับรอบการสั่งซื้อ(R)และระยะเวลานำ(LT) และระดับการให้บริการที่ 95%

$$S = \mu_d(LT+LT) + F^{-1}(z)\sigma_d\sqrt{R+LT} \qquad \text{สมการที่ (5.10)}$$

โดย R หรือรอบการสั่งซื้อ คือสัดส่วนของปริมาณสั่งซื้อที่ประหยัด (Q=EOQ) และปริมาณความต้องการต่อปี โดยสามารถคำนวณได้จากสมการที่ (5.11)

$$R = Q/D \qquad \text{สมการที่ (5.11)}$$

ตารางที่ 21 ตัวอย่างการใช้งานนโยบายสั่งซื้อ (s, S)

Material Code	s	S	การกำหนดปริมาณสั่งซื้อ (Q*)	
			นโยบายเก่า	นโยบายใหม่ที่นำเสนอ
CARR-TP-010	18	23	36	23-X*
CARR-TP-011	14	17	32	17-X
CARR-TP-012	13	16	30	16-X

*X คือ ระดับวัสดุคงคลังที่เหลืออยู่ในคงคลัง ณ ขณะนั้น (Inventory Position)

สำหรับนโยบาย (R, s, S) เป็นนโยบายการสั่งซื้อสินค้าคงคลังนี้เป็นการตรวจสอบวัสดุคงคลังแบบเป็นระยะ (Periodic Review) โดยทำการตรวจสอบคงคลังทุกรอบการสั่งซื้อ R เดือน หากพบว่าระดับคงคลังลดลงต่ำกว่าจุดสั่งซื้อ (s) ให้สั่งซื้อสินค้ามาเติมเต็มในคลังสินค้าเข้ามาให้ถึงระดับ S หน่วยแต่หากพบว่าระดับคงคลังยังสูงกว่าจุดสั่งซื้อ (s) ก็ไม่จำเป็นต้องสั่งซื้อสินค้าเพิ่ม ทั้งนี้ นโยบาย

(s, S) และ (R, s, S) ถูกกำหนดขึ้นเพื่อเป็นการป้องกันระดับคงคลังไม่ให้สูงมากเกินไปในทุกการสั่งซื้อ (Vollmann et al., 1997; Silver et al., 1998; Chopra and Meindl, 2007)

ตารางที่ 22 ตัวอย่างการใช้งานนโยบายสั่งซื้อ (R, s, S)

Material Code	R	s	S	การกำหนดปริมาณสั่งซื้อ (Q*)	
				นโยบายเก่า	นโยบายใหม่ที่นำเสนอ
CARR-TP-022	1	8	30	52	30-X*
CARR-TP-023	1	5	9	24	9-X
CARR-TP-034	1	5	9	24	9-X

*X คือ ระดับวัสดุคงคลังที่เหลืออยู่ในคงคลัง ณ ขณะนั้น (Inventory Position)

4.4.3 รูปแบบความต้องการกลุ่ม Lumpy Demand

จากพฤติกรรมของวัสดุคงคลังที่มีรูปแบบความต้องการแบบ Lumpy Demand พบว่า เป็นกลุ่มวัสดุคงคลังที่มีความต้องการต่ำ และมีความถี่ในการใช้งานต่ำเช่นกัน จากการศึกษาของปริญญา จันทรวินิจ(2011) และธงชัย วุฒิจันทร์(2013) พบว่า วัสดุคงคลังกลุ่มที่มีความเคลื่อนไหวช้ามาก ส่วนใหญ่จะมีการเก็บที่มากเกินความต้องการจริง ซึ่งสอดคล้องกับพฤติกรรมของวัสดุคงคลังโรงงานกรณีศึกษา ที่มีการเก็บวัสดุคงคลังที่มากเกินความต้องการจริงเช่นกัน จากการศึกษาพฤติกรรมย้อนหลัง 5 ปี (ปี 2015-2019) พบว่า ความต้องการใช้งานวัสดุคงคลังของกลุ่มนี้ จะมีการใช้งานอยู่ที่ 4 Rollsต่อปีเท่านั้น อีกทั้ง ผู้เชี่ยวชาญยังได้ให้ข้อมูลค่าพยากรณ์ความต้องการใช้งานในอีก 5 ปีข้างหน้า (ปี 2020-2024) โดยระบุว่า วัสดุคงคลังกลุ่มนี้จะไม่มีการใช้งานเกิน 4 Rollsต่อปี ดังนั้น จึงไม่มีความจำเป็นต้องจัดเก็บเป็นจำนวนมาก อีกทั้ง เมื่อผู้วิจัยทดลองคำนวณจุดสั่งซื้อและปริมาณการสั่งซื้อด้วยวิธีการทั่วไป พบว่า ค่าที่ได้มีค่าน้อยมากๆ หรือเข้าใกล้ศูนย์ หรือความหมายอีกนัยหนึ่งคือไม่มีความจำเป็นต้องทำการสั่งซื้อ แต่ในความเป็นจริงแล้ววัสดุคงคลังนั้นๆ ยังคงมีความต้องการใช้งานอยู่ นอกจากนี้ ยังพบว่าผู้ขายสามารถจัดส่งได้ทันทีเมื่อทำการสั่งซื้อ โดยจัดส่งจากตัวแทนจัดจำหน่ายภายในประเทศ (ไม่มีเวลานำ, Leadtime=0) ผู้วิจัยจึงประยุกต์ใช้นโยบาย Base-Stock โดยหลักการคือเมื่อมีการเบิกวัสดุออกไปใช้งาน 1 Roll วัสดุคงคลังอีก 1 Roll จะถูกสั่งเข้ามาทดแทนทันที เพื่อช่วยลดการจัดเก็บวัสดุคงคลังที่ไม่จำเป็น โดยนโยบายนี้กำหนดระดับวัสดุคงคลังอยู่ที่ 1 Roll เสมอ เพื่อช่วยป้องกันวัสดุคงคลังขาดมืออีกทางหนึ่ง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ตารางที่ 23 ตัวอย่างการใช้งานนโยบายสั่งซื้อ Base-Stock

Material Code	ROP	Safety Stock	การกำหนดปริมาณสั่งซื้อ (Q*)	
			นโยบายเก่า	นโยบายใหม่ที่นำเสนอ
CARR-TP-024	0	1	8-X*	1
CARR-TP-043	0	1	8-X	1
CARR-TP-044	0	1	8-X	1

*X คือ ระดับวัสดุคงคลังที่เหลืออยู่ในคงคลัง ณ ขณะนั้น (Inventory Position)

4.5 การทดสอบนโยบายสั่งซื้อ

การทดสอบนโยบายสั่งซื้อด้วยการจำลองสถานการณ์ มีจุดประสงค์เพื่อตรวจสอบนโยบายวัสดุคงคลังใหม่ที่กำหนดขึ้น และเพื่อให้แน่ใจว่านโยบายที่กำหนดขึ้นมีความเหมาะสมกับวัสดุคงคลังกลุ่ม CARR-TP ทั้ง 44 รายการ หรืออีกนัยหนึ่งคือจะใช้แบบจำลองสถานการณ์ในการคาดการณ์ว่าระบบวัสดุคงคลังที่ถูกจำลองสถานการณ์จะเป็นอย่างไรเมื่อมีนำนโยบายวัสดุคงคลังต่างๆ ที่กำหนดขึ้นไปใช้งาน สำหรับขั้นตอนในการสร้างแบบจำลองสถานการณ์เพื่อนำไปใช้วิเคราะห์นโยบายวัสดุคงคลัง มีดังนี้

1. นำนโยบายสั่งซื้อที่กำหนดขึ้นมาทดสอบด้วยวิธีการจำลองสถานการณ์

การจำลองสถานการณ์เริ่มต้นด้วยการกำหนดชุดของข้อมูลของนโยบายวัสดุคงคลังต่างๆ ที่ต้องการนำมาทดสอบ จากนั้นจึงนำนโยบายวัสดุคงคลังเหล่านั้นไปใช้กับแบบจำลองสถานการณ์แล้วเพื่อที่จะวิเคราะห์ว่าเมื่อมีการนำนโยบายต่างๆไปใช้กับแบบจำลองสถานการณ์แล้ว นโยบายต่างๆมีการตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงค่าใช้จ่ายรวมเป็นอย่างไร

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

2. กำหนดตัวชี้วัดของจำลองสถานการณ์

องค์ประกอบของแบบจำลองที่ต้องทำการสุ่ม คือ ปริมาณความต้องการรายเดือน โดยทำการสุ่มด้วยค่าเฉลี่ยของปริมาณความต้องการของวัสดุคงคลังแต่ละรายการของปี 2019 ภายใต้เงื่อนไขที่ปริมาณความต้องการสุ่มมีการแจกแจงแบบปกติ (Normal Distribution) งานวิจัยนี้ ทำการชี้วัดประสิทธิภาพของนโยบายวัสดุคงคลังผ่าน 3 ตัวชี้วัด ดังนี้

(1) มูลค่าการถือครองวัสดุคงคลัง (Holding Cost) ลดลง จากปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสมและรักษาระดับของวัสดุคงคลังสำรองที่เหมาะสม ซึ่งมูลค่าการถือครองวัสดุคงคลังยังจะสะท้อนถึงระยะเวลาการถือครองวัสดุคงคลังอีกด้วย โดยมูลค่าการจัดเก็บวัสดุคงคลังอยู่ที่ร้อยละ 15 ต่อปี

$$\text{Total Holding Cost } = \sum(IOH_i \times h_i c_i) \qquad \text{สมการที่ (5.12)}$$

เมื่อ;

IOH_i คือ ปริมาณวัสดุคงคลังคงเหลือปลายคาบของวัสดุคงคลัง i

h_i คือ ค่าใช้จ่ายการเก็บรักษาวัสดุคงคลังต่อหน่วยต่อคาบของวัสดุคงคลัง i

c_i คือ ราคาต่อหน่วยของวัสดุคงคลัง i

(2) ค่าใช้จ่ายการสั่งซื้อ (Ordering cost) จากการสั่งซื้อวัสดุคงคลัง ซึ่งเป็นค่าใช้จ่ายคงที่ผู้ขายAA และผู้ขาย BB กำหนดให้ค่าใช้จ่ายการสั่งซื้อต่อครั้งเท่ากับ 185 และ 105 เหรียญสหรัฐฯ ตามลำดับ

$$\text{Total Ordering Cost } = \sum(K_i) \qquad \text{สมการที่ (5.13)}$$

เมื่อ;

K_i คือ ค่าใช้จ่ายคงที่ในการสั่งซื้อต่อครั้งของวัสดุคงคลัง i

(3) การตอบสนองความต้องการของวัสดุคงคลัง โดยวัดผลจากอัตราการเติมเต็มวัสดุคงคลัง หรือ Fill rate ซึ่งคำนวณได้ ดังสมการ (5.14)

$$\text{Fill rate} = 1 - \frac{\text{จำนวนวัสดุคงคลังที่ขาดมือ}}{\text{ปริมาณความต้องการวัสดุคงคลังทั้งหมด}} \qquad \text{สมการที่ (5.14)}$$

<u>3. สร้างแบบจำลองสถานการณ์</u>

งานวิจัยนี้ ดำเนินการสร้างแบบจำลองสถานการณ์โดยใช้โปรแกรม Microsoft Excel ซึ่งจะอธิบายขั้นตอนการสร้างแบบจำลองสถานการณ์ ด้วยตัวอย่างสถานการณ์ของวัสดุคงคลัง CARR-TP-026 ซึ่งมีรอบการตรวจสอบแบบต่อเนื่อง

<u>ส่วนการพิจารณาการสั่งซื้อ</u>

- คอลัมน์ที่ 1 : Beginning on hand หรือคอลัมน์ต้นงวด แสดงค่าปริมาณวัสดุคงคลัง ณ ต้นงวดซึ่งค่านี้จะเท่ากับปลายงวดของเดือนก่อนหน้า หรือปลายงวดของเดือนก่อนหน้าบวกกับปริมาณที่สั่งซื้อไว้ก่อนหน้าและจะรับเข้าในเดือนนี้ แต่ในกรณีที่มีปริมาณรับเข้าก็จะมีค่าดังสมการที่ (5.15)

  ต้นงวด$_t$ = ปลายงวด $_{t-1}$ หรือ (ปลายงวด$_{t-1}$+ปริมาณรอรับ$_t$) สมการที่ (5.15)

- คอลัมน์ที่ 2 : Due in later หรือคอลัมน์ปริมาณรอรับ แสดงปริมาณวัสดุคงคลังที่ได้สั่งไว้แล้วในเดือนก่อนหน้าแต่ยังไม่ได้รับเข้าในเดือนนี้ แต่จะมีการรับเข้าในเดือนถัดๆไป หรือปริมาณวัสดุคงคลังที่ได้รับเมื่อครบตามกำหนดระยะเวลานำ
- คอลัมน์ที่ 3 : Inventory position หรือระดับวัสดุคงคลังที่ถือครองอยู่บวกกับปริมาณวัสดุคงคลังที่สั่งเข้ามาเติมจากครั้งก่อนหน้า
- คอลัมน์ที่ 4 : How much to order? หรือคอลัมน์ปริมาณการสั่งซื้อ แสดงปริมาณที่สั่งซื้อในเดือนนั้นๆซึ่งจะสั่งซื้อที่ปลายเดือน (ปริมาณสั่งซื้อนี้จะเท่ากับส่วนต่างระหว่าง S กับระดับวัสดุคงคลังที่มีอยู่)
- คอลัมน์ที่ 5 : Month order arrives หรือคอลัมน์เดือนที่ได้รับ แสดงเดือนที่จะได้รับวัสดุคงคลัง ซึ่งจะเท่ากับค่าของเดือนปัจจุบันบวกด้วยระยะเวลานำ
- คอลัมน์ที่ 6 : Demand หรือคอลัมน์ความต้องการ แสดงปริมาณความต้องการต่อเดือน โดยทำการสุ่มข้อมูลปริมาณจากโปรแกรมทางสถิติ (Minitab) สำหรับความต้องการวัสดุคงคลังนี้กำหนดข้อมูลให้มีการแจกแจงแบบปกติ (Normal Distribution)
- คอลัมน์ที่ 7 : Shortage Quantity หรือปริมาณที่วัสดุคงคลังขาดมือ เมื่อปริมาณความต้องการวัสดุในเดือนนั้นๆมีค่ามากกว่าระดับวัสดุคงคลังต้นงวด
- คอลัมน์ที่ 8 : Ending Inventory หรือปลายงวด แสดงระดับวัสดุคงคลังที่เหลือปลายงวด ถ้าต้นงวดมีค่ามากกว่าความต้องการ โดยค่านี้จะแสดงระดับวัสดุคงคลังลบด้วยความด้วยความต้องการ มิฉะนั้นจะมีค่าเป็นศูนย์เนื่องจากมีความต้องการมากกว่าระดับวัสดุคงคลังที่ถือครอง หรือสามารถแสดงได้ดังสมการที่ (5.16)

ปลายงวด = Max(ระดับวัสดุคงคลัง – ความต้องการวัสดุคงคลัง, 0) สมการที่ (5.16)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

<u>ส่วนการพิจารณาค่าใช้จ่ายรวม</u>

- คอลัมน์ที่ 9 : Ordering Cost (K) หรือค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ แสดงค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อแต่ละครั้ง ซึ่งผู้ขายAA จะมีค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อต่อครั้ง 185 เหรียญสหรัฐฯ และผู้ขายBB จะมีค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อต่อครั้ง 105 เหรียญสหรัฐฯ จะแสดงค่าเมื่อมีการสั่งซื้อในงวดนั้นๆ และมีค่าเป็นศูนย์เมื่อไม่มีการสั่งซื้อเกิดขึ้นในเดือนนั้นๆ หรือสามารถคำนวณได้จากสมการที่ (5.13)
- คอลัมน์ที่ 10 : Holding Cost (H) หรือค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บรักษา แสดงค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาวัสดุคงคลังแต่ละเดือน ซึ่งจะคำนวณได้จากการนำปริมาณวัสดุคงคลังที่ถือครอง

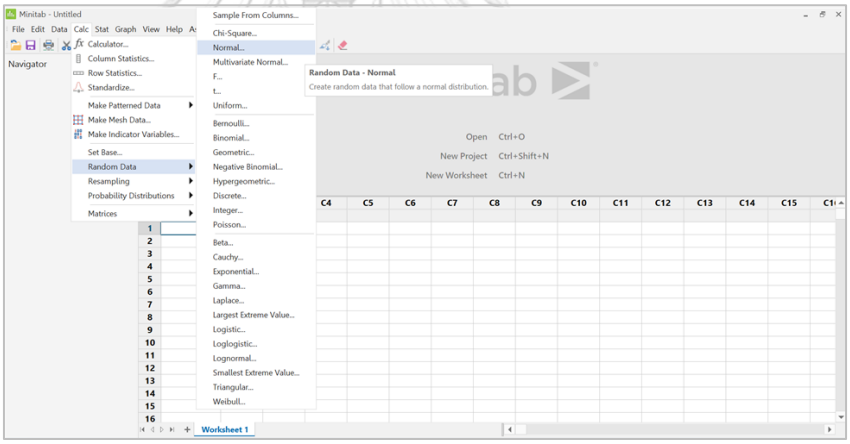
ปลายเดือนจากคอลัมน์ที่ 8 คูณด้วยค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาต่อหน่วยต่อเดือน ทั้งนี้ ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาสามารถคำนวณได้จากสมการที่ (5.12)

- คอลัมน์ที่ 11 : Total Cost (TC) หรือค่าใช้จ่ายรวม แสดงผลรวมของค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อและค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาวัสดุคงคลังต่อเดือน หรือสามารถคำนวณได้จากสมการที่ (5.17)

TC = ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ+ ค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บรักษา สมการที่ (5.17)

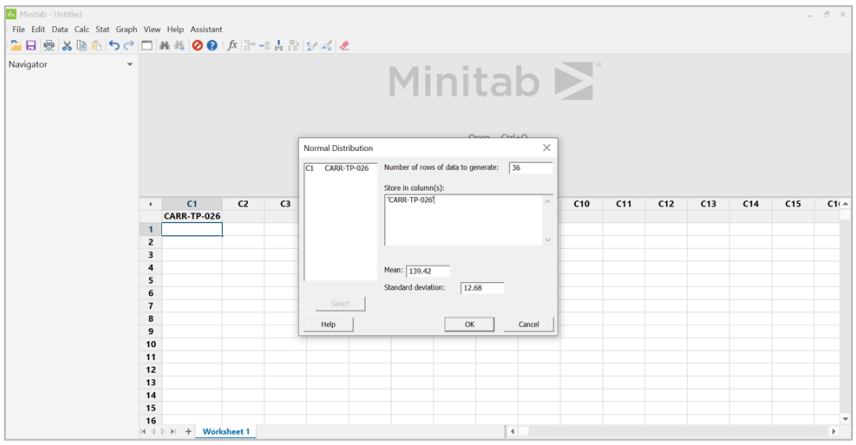
4. ทดสอบนโยบายด้วยแบบจำลองสถานการณ์

การจำลองสถานการณ์เริ่มต้นจากการสุ่มปริมาณความต้องการจำนวน 36 เดือน (n=36) จากโปรแกรมทางสถิติ (Minitab) เพื่อใช้ในการทดสอบนโยบาย โดยขั้นตอนการสุ่มปริมาณความต้องการเริ่มต้นจากเปิดโปรแกรม Minitab จากนั้นจึงเลือก Cal, Random Data และ Normal ตามลำดับ (เนื่องจาก ที่นี้ต้องการข้อมูลแบบสุ่มที่มีการแจกแจงแบบปกติ) ดังรูปที่ 33



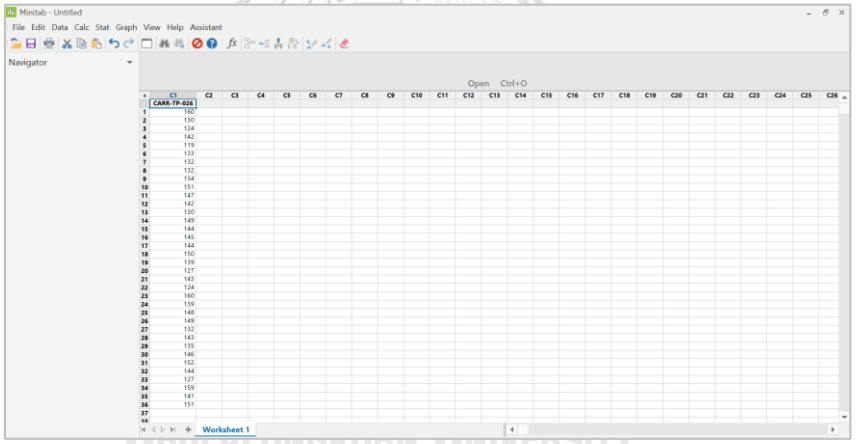
รูปที่ 33 ขั้นตอนเริ่มต้นของการสุ่มปริมาณความต้องการจากโปรแกรมMinitab เพื่อใช้ในการจำลองสถานการณ์

จากนั้น โปรแกรมMinitab จะปรากฏหน้าต่าง ดังรูปที่ 34 เพื่อให้ใส่ข้อมูลที่ต้องการ ซึ่งข้อมูลที่จำเป็นต้องใส่ ได้แก่ จำนวนชุดข้อมูลที่ต้องการ(Number of rows of data to generate) ที่นี้คือ 36 งวด, ค่าเฉลี่ยของชุดข้อมูล (Mean) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน(Standard deviation) ของชุดข้อมูลที่ต้องการ จากนั้น จึงกดปุ่ม OK



รูปที่ 34 ขั้นตอนการสุ่มปริมาณความต้องการจากโปรแกรมMinitab เพื่อใช้ในการจำลองสถานการณ์

สุดท้าย โปรแกรมMinitab จะปรากฏข้อมูลของปริมาณความต้องการ จำนวน 36 รายการ ดังรูปที่ 35 แล้วจึงนำข้อมูลจากในขั้นตอนนี้ไปใช้ในการจำลองสถานการณ์ต่อไป



รูปที่ 35 ขั้นตอนการสุ่มปริมาณความต้องการจากโปรแกรมMinitab เพื่อใช้ในการจำลองสถานการณ์ (ต่อ)

หลังจากได้ชุดข้อมูลจำนวน 36 รายการมาจากโปรแกรมMinitab แล้ว จากนั้นจึงสร้างตาราง ด้วยโปรแกรมMicrosoft Excel ดังรูปที่ 36 ที่นี้ ยกตัวอย่างการจำลองสถานการณ์ของวัสดุคงคลัง CARR-TP-026 ที่มีรอบการตรวจสอบแบบต่อเนื่อง มีจุดสั่งซื้อเท่ากับ 161 Rolls ระยะเวลานำเท่ากับ 1 เดือน โดยเดือนที่ 0 มีวัสดุคงคลังต้นงวดจำนวน 204 Rolls โดยไม่มีวัสดุคงคลังที่จะรับเข้า ทั้งนี้ เดือนที่ 0 ยังไม่มีปริมาณความต้องการเกิดขึ้น จึงทำให้ระดับวัสดุคงคลัง (Inventory Position) และวัสดุคงคลังปลายงวด (Ending Inventory) เท่ากับ 204 Rolls เช่นเดิม ถัดมาที่เดือนที่ 1 มีความต้องการเกิดขึ้นจำนวน 160 Rolls และยังคงไม่มีวัสดุคงคลังรับเข้า ดังนั้น วัสดุคงคลังที่เหลือปลาย

งวดจึงเท่ากับ 44 Rolls ถัดมาที่เดือนที่ 2 พบว่าระดับวัสดุคงคลังต่ำกว่าจุดสั่งซื้อและไม่มีวัสดุคงคลังรับเข้า จึงต้องทำการสั่งซื้อเพิ่มอีกจำนวน 274 Rolls เพื่อให้ระดับวัสดุคงคลังแตะที่ระดับวัสดุคงคลังเป้าหมายคือ 318 Rolls (หักลบออก 44 Rolls จากจำนวนวัสดุคงคลังที่ถือครองอยู่) หรือสามารถคำนวณได้จากสมการที่ (5.3) ถัดมาที่เดือนที่ 3 พบว่าระดับวัสดุคงคลังเท่ากับ 348 Rolls ซึ่งมาจากผลรวมของวัสดุคงคลังปลายงวดกับปริมาณที่สั่งซื้อ แต่พบว่าระดับวัสดุคงคลังต้นงวดมีค่าน้อยกว่าปริมาณความต้องการจึงทำให้เกิดปริมาณวัสดุคงคลังขาดมือจำนวน 50 Rolls เนื่องจากไม่มีการสั่งซื้อวัสดุคงคลังและคลังไม่มีวัสดุเหลืออยู่เลยในคาบที่ 3 ส่งผลให้ค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บและค่าใช้จ่ายการสั่งซื้อวัสดุคงคลังเท่ากับศูนย์ ะสำหรับเดือนอื่นๆ ก็ดำเนินการในลักษณะเดียวกันจนครบทั้ง 36 เดือน

s	161
Q	157
S	318

CARR-TP-026									Total Cost		
1 Month	2 Begin on hand	3 Due in later	4 Inventory Position	5 How much to order?	6 Month order arrives	7 Demand	8 Shortage Quantity	9 Ending Inventory	10 K	11 H	12 TC
0	204		204	0	2		0	204	$ -	$ 306.00	$ 306.00
1	204		204	0	3	160	0	44	$ -	$ 66.00	$ 66.00
2	204	0	44	274	4	130	0	74	$ 105.00	$ 111.00	$ 216.00
3	74	0	348	0	5	124	50	0	$ -	$ -	$ -
4	274	274	0	318	6	142	0	132	$ 105.00	$ 198.00	$ 303.00
5	132	0	450	0	7	119	0	13	$ -	$ 19.50	$ 19.50
6	331	318	13	305	8	133	0	198	$ 105.00	$ 297.00	$ 402.00
7	198	0	503	0	9	132	0	66	$ -	$ 99.00	$ 99.00
8	371	305	66	252	10	132	0	239	$ 105.00	$ 358.50	$ 463.50
9	239	0	491	0	11	134	0	105	$ -	$ 157.50	$ 157.50
10	357	252	105	213	12	151	0	206	$ 105.00	$ 309.00	$ 414.00
11	206	0	419	0	13	147	0	59	$ -	$ 88.50	$ 88.50
12	272	213	59	259	14	142	0	130	$ 105.00	$ 195.00	$ 300.00
13	130	0	389	0	15	130	0	0	$ -	$ -	$ -
14	259	259	0	318	16	149	0	110	$ 105.00	$ 165.00	$ 270.00
15	110	0	428	0	17	144	34	0	$ -	$ -	$ -
16	318	318	0	318	18	145	0	173	$ 105.00	$ 259.50	$ 364.50
17	173	0	491	0	19	144	0	29	$ -	$ 43.50	$ 43.50
18	347	318	29	289	20	150	0	197	$ 105.00	$ 295.50	$ 400.50
19	197	0	486	0	21	139	0	58	$ -	$ 87.00	$ 87.00
20	347	289	58	260	22	127	0	220	$ 105.00	$ 330.00	$ 435.00
21	220	0	480	0	23	143	0	77	$ -	$ 115.50	$ 115.50
22	337	260	77	241	24	124	0	213	$ 105.00	$ 319.50	$ 424.50
23	213	0	454	0	25	160	0	53	$ -	$ 79.50	$ 79.50
24	294	241	53	265	26	139	0	155	$ 105.00	$ 232.50	$ 337.50
25	155	0	420	0	27	148	0	7	$ -	$ 10.50	$ 10.50
26	272	265	7	311	28	149	0	123	$ 105.00	$ 184.50	$ 289.50
27	123	0	434	0	29	132	9	0	$ -	$ -	$ -
28	311	311	0	318	30	143	0	168	$ 105.00	$ 252.00	$ 357.00
29	168	0	486	0	31	135	0	33	$ -	$ 49.50	$ 49.50
30	351	318	33	285	32	146	0	205	$ 105.00	$ 307.50	$ 412.50
31	205	0	490	0	33	152	0	53	$ -	$ 79.50	$ 79.50
32	338	285	53	265	34	144	0	194	$ 105.00	$ 291.00	$ 396.00
33	194	0	459	0	35	127	0	67	$ -	$ 100.50	$ 100.50
34	332	265	67	251	36	159	0	173	$ 105.00	$ 259.50	$ 364.50
35	173	0	424	0	37	141	0	32	$ -	$ 48.00	$ 48.00
36	283	251	32	286	38	151	0	132	$ 105.00	$ 198.00	$ 303.00

รูปที่ 36 ตัวอย่างการจำลองสถานการณ์

หลังจากทำการจำลองในส่วนของปริมาณการสั่งซื้อและจุดสั่งซื้อแล้ว จากนั้นจึงเป็นส่วนของการพิจารณาค่าใช้จ่ายในคอลัมน์ TC (หรือคอลัมน์ที่ 10, 11, 12) หรือ Total Cost เพื่อใช้ในการคำนวณค่าใช้จ่ายของวัสดุคงคลังแต่ละรายการ โดยค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ (K) คำนวณจากสมการที่ (5.13) ค่าใช้จ่ายในการถือครองวัสดุคงคลัง(H) คำนวณจากสมการที่ (5.12) และค่าใช้จ่ายรวมคำนวณได้จากสมการที่ (5.17) จากนั้นจึงทำการหารด้วย 3 เพื่อหาค่าใช้จ่ายเฉลี่ยของวัสดุคงคลังแต่ละรายการต่อปี และเมื่อทำจนครบทั้ง 44 รายการแล้ว จึงนำค่าใช้จ่ายในแต่ละส่วนมาหาผลรวม เพื่อคิด

มูลค่าค่าใช้จ่ายรวมของวัสดุคงคลังกลุ่ม CARR-TP สุดท้ายคือการคำนวณหาระดับการให้บริการ (Fill Rate) โดยสามารถคำนวณหาได้จากสมการที่ (5.14)

5. วิเคราะห์และสรุปผล

ผลการจำลองสถานการณ์จากการสุ่มปริมาณความต้องการของชุดข้อมูลปี 2019 จำนวน 10 รอบ รอบละ 36 เดือน พบว่าค่าใช้จ่ายรวม อันประกอบไปด้วยค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ(Ordering Cost) และค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บวัสดุคงคลัง (Holding Cost) และระดับการให้บริการ (Service Level) แบบ Fill Rate ผลการเปรียบเทียบการใช้งานนโยบายเดิมและนโยบายใหม่ที่ออกแบบรายละเอียดเป็นดังตารางที่ 24 โดยค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อวัสดุคงคลัง(Ordering Cost) อยู่ที่ 19,528.33 เหรียญสหรัฐ/ปี และค่าใช้จ่ายในการถือครองวัสดุคงคลัง (Holding Cost) เฉลี่ยอยู่ที่ 42,412.66 เหรียญสหรัฐ/ปี ส่งผลให้ค่าใช้จ่ายรวมอยู่ที่ 61,940.99 เหรียญสหรัฐ/ปี อีกทั้ง ยังสามารถรักษาระดับการให้บริการไว้ที่ 95% ได้ตามเป้าหมายของโรงงานกรณีศึกษา ซึ่งค่าเฉลี่ยของระดับการให้บริการ (Fill Rate) อยู่ที่ 98.91%

ตารางที่ 24 ผลการทดสอบนโยบายวัสดุคงคลังที่ออกแบบด้วยการจำลองสถานการณ์ ปี2019

รูปแบบความต้องการ	นโยบายเดิม				นโยบายใหม่			
	Ordering Cost	Holding Cost	Total Cost	% Fill Rate	Ordering Cost	Holding Cost	Total Cost	% Fill Rate
SMOOTH	2,220.00	1,133.12	3,353.12	72.38%	801.67	2,836.98	3,638.65	98.97%
SMOOTH	1,295.00	14,323.26	15,618.26	100.00%	555.00	1,187.02	1,742.02	97.67%
SMOOTH	1,665.00	889.21	2,554.21	74.68%	678.33	1,563.24	2,241.58	100.00%
SMOOTH	2,220.00	5,683.38	7,903.38	70.33%	1,171.67	9,032.55	10,204.22	97.57%
SMOOTH	2,220.00	2,369.18	4,589.18	81.36%	740.00	1,911.35	2,651.35	98.35%
SMOOTH	2,035.00	14,233.68	16,268.68	100.00%	740.00	2,075.98	2,815.98	100.00%
SMOOTH	1,480.00	876.24	2,356.24	97.29%	493.33	1,175.05	1,668.39	99.18%
SMOOTH	1,480.00	965.88	2,445.88	80.82%	616.67	1,257.48	1,874.14	100.00%
SMOOTH	1,260.00	16,827.50	18,087.50	100.00%	616.67	1,691.20	2,307.87	99.61%
SMOOTH	1,260.00	4,126.68	5,386.68	80.68%	630.00	6,312.91	6,942.91	99.05%
SMOOTH	1,260.00	2,469.32	3,729.32	95.86%	420.00	2,863.88	3,283.88	98.48%
SMOOTH	1,050.00	9,582.90	10,632.90	100.00%	315.00	948.41	1,263.41	99.84%
SMOOTH	1,155.00	1,089.77	2,244.77	80.18%	420.00	1,306.62	1,726.62	100.00%
SMOOTH	1,050.00	518.36	1,568.36	97.23%	315.00	676.13	991.13	100.00%
SMOOTH	945.00	320.30	1,265.30	98.08%	280.00	358.16	638.16	100.00%
SMOOTH	1,050.00	767.30	1,817.30	80.06%	350.00	958.37	1,308.37	100.00%
SMOOTH	1,050.00	5,938.11	6,988.11	100.00%	350.00	358.33	708.33	100.00%
SMOOTH	945.00	210.22	1,155.22	98.68%	245.00	247.99	492.99	100.00%
SMOOTH	840.00	513.57	1,353.57	100.00%	210.00	196.17	406.17	100.00%

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

รูปแบบ	นโยบายเดิม				นโยบายใหม่			
SMOOTH	1,155.00	856.69	2,011.69	97.79%	385.00	943.18	1,328.18	100.00%
SMOOTH	1,155.00	388.11	1,543.11	71.33%	280.00	544.10	824.10	100.00%
SMOOTH	840.00	252.17	1,092.17	80.28%	90.00	314.12	404.12	100.00%
SMOOTH	840.00	280.63	1,120.63	97.48%	90.00	320.29	410.29	100.00%
SMOOTH	735.00	18.33	753.33	98.62%	90.00	22.55	112.55	100.00%
SMOOTH	840.00	348.66	1,188.66	97.38%	90.00	674.42	764.42	100.00%
SMOOTH	735.00	216.96	951.96	100.00%	90.00	82.87	172.87	96.36%
SMOOTH	840.00	287.17	1,127.17	98.68%	90.00	109.69	199.69	96.97%
SMOOTH	630.00	128.89	758.89	100.00%	90.00	26.31	116.31	97.96%
SMOOTH	525.00	8,025.47	8,550.47	100.00%	90.00	169.43	259.43	96.63%
SMOOTH	630.00	8,380.43	9,010.43	100.00%	90.00	489.09	579.09	100.00%
LUMPY	420.00	500.27	920.27	100.00%	420.00	66.03	486.03	100.00%
LUMPY	420.00	488.81	908.81	100.00%	420.00	60.59	480.59	100.00%
LUMPY	420.00	500.11	920.11	100.00%	420.00	68.51	488.51	100.00%
LUMPY	420.00	520.74	940.74	100.00%	420.00	65.09	485.09	100.00%
LUMPY	420.00	483.39	903.39	100.00%	420.00	58.76	478.76	100.00%
LUMPY	420.00	479.71	899.71	100.00%	420.00	57.64	477.64	100.00%
LUMPY	420.00	479.71	899.71	100.00%	420.00	64.65	484.65	100.00%
ERRATIC	840.00	112.36	952.36	70.05%	740.00	345.40	1,085.40	98.80%
ERRATIC	840.00	176.53	1,016.53	88.67%	740.00	279.29	1,019.29	100.00%
ERRATIC	840.00	3,567.41	4,407.41	100.00%	740.00	267.16	1,007.16	100.00%
ERRATIC	630.00	1,648.96	2,278.96	100.00%	740.00	94.98	834.98	100.00%
ERRATIC	630.00	1,085.63	1,715.63	100.00%	735.00	185.50	920.50	99.26%
ERRATIC	525.00	1,080.78	1,605.78	100.00%	735.00	65.22	800.22	100.00%
ERRATIC	630.00	829.28	1,459.28	100.00%	735.00	79.94	814.94	100.00%
รวม	43,280.00	111,035.20	154,315.20	93.36%	19,528.33	42,412.65	61,940.99	99.42%

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

หลังจากได้ผลการทดสอบดังตารางที่ 25 แล้วจึงนำผลการทดสอบดังกล่าวมาวิเคราะห์แบบแยกตามกลุ่มของรูปแบบความต้องการ ผลการวิเคราะห์เป็นดังต่อไปนี้

1. ผลการทดสอบของรูปแบบความต้องการกลุ่ม Smooth Demand

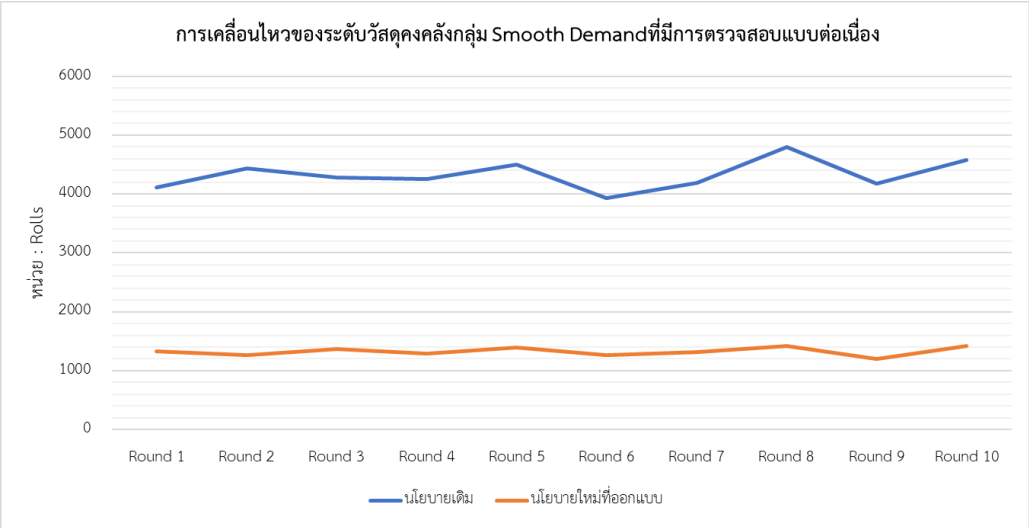
สำหรับวัสดุคงคลังที่มีรูปแบบความต้องการกลุ่ม Smooth Demand ที่มีความสำคัญสูงจนถึงระดับปานกลาง (กลุ่ม A และกลุ่ม B) และมีรอบการตรวจสอบแบบต่อเนื่อง (Continuous Review) พบว่า เมื่อมีการเปลี่ยนปริมาณการสั่งซื้อจากปริมาณ Max Usage มาเป็นการสั่งด้วยปริมาณ Q=EOQ และกำหนดระดับวัสดุคงคลังด้วยนโยบายจุดสั่งซื้อ-ระดับสั่งซื้อหรือ (s, S) พบว่าระดับวัสดุคงคลังสามารถตอบสนองความต้องการ (Fill Rate) ได้ที่ 99.46% ซึ่งเพิ่มขึ้นจากนโยบายเดิมที่ระดับการให้บริการอยู่ที่ 89.37% หรือสามารถแสดงรายละเอียดได้ดังตารางที่ 25 และค่าใช้จ่ายวัสดุคงคลังรวมลดลงจาก 109,932.79 เหรียญสหรัฐต่อปี เป็น 49,058.44 เหรียญสหรัฐต่อ

ปี โดยพบว่าในค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อลดลง 63.14% และค่าใช้จ่ายในการค่าใช้จ่ายถือครองลดลง 52.62% ทั้งนี้พบว่าค่าใช้จ่ายส่วนที่ลดลงได้นั้นมาจากรายการวัสดุคงคลังบางรายการที่มีการจัดเก็บมากเกินความจำเป็น อันเนื่องมาจากการกำหนดปริมาณการสั่งซื้อ Q ด้วยค่า Max Usage ในอดีต ซึ่งพบว่าปัจจุบันค่าเฉลี่ยของปริมาณการใช้งานของวัสดุคงคลังเหล่านี้ลดต่ำลง โดยเมื่อประยุกต์ใช้นโยบายใหม่ทำให้สามารถลดค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บส่วนนี้ลงไปได้ และถึงแม้จะไม่สามารถรักษาระดับการให้บริการได้ที่ 100% ดังเดิมสำหรับวัสดุคงคลังในบางรายการ แต่พบว่าภาพรวมก็ยังสามารถรักษาระดับการให้บริการไว้ที่เป้าหมาย 95% ได้

ตารางที่ 25 ผลการทดสอบนโยบายวัสดุคงคลังที่มีรูปแบบความต้องการแบบSmooth Demandที่มีการตรวจสอบแบบต่อเนื่อง

วัสดุคงคลัง	นโยบายเดิม				นโยบายใหม่			
	Ordering Cost	Holding Cost	Total Cost	% Fill Rate	Ordering Cost	Holding Cost	Total Cost	% Fill Rate
CARR-TP-001	2,220.00	1,133.12	3,353.12	72.38%	801.67	2,836.98	3,638.65	98.97%
CARR-TP-002	1,295.00	12,323.26	13,618.26	100.00%	555.00	1,187.02	1,742.02	97.67%
CARR-TP-003	1,665.00	889.21	2,554.21	74.68%	678.33	1,563.24	2,241.58	100.00%
CARR-TP-004	2,220.00	5,683.38	7,903.38	70.33%	1,171.67	9,032.55	10,204.22	97.57%
CARR-TP-005	2,220.00	2,369.18	4,589.18	81.36%	740.00	1,911.35	2,651.35	98.35%
CARR-TP-006	2,035.00	13,293.68	15,328.68	100.00%	740.00	2,075.98	2,815.98	100.00%
CARR-TP-007	1,480.00	876.24	2,356.24	97.29%	493.33	1,175.05	1,668.39	99.18%
CARR-TP-008	1,480.00	965.88	2,445.88	80.82%	616.67	1,257.48	1,874.14	100.00%
CARR-TP-009	1,260.00	16,827.50	18,087.50	100.00%	616.67	1,691.20	2,307.87	99.61%
CARR-TP-026	1,260.00	4,126.68	5,386.68	80.68%	630.00	6,312.91	6,942.91	99.05%
CARR-TP-027	1,260.00	2,469.32	3,729.32	95.86%	420.00	2,863.88	3,283.88	98.48%
CARR-TP-028	1,050.00	9,582.90	10,632.90	100.00%	315.00	948.41	1,263.41	99.84%
CARR-TP-029	1,155.00	1,089.77	2,244.77	80.18%	420.00	1,306.62	1,726.62	100.00%
CARR-TP-030	1,050.00	518.36	1,568.36	97.23%	315.00	676.13	991.13	100.00%
CARR-TP-031	945.00	320.30	1,265.30	98.08%	280.00	358.16	638.16	100.00%
CARR-TP-032	1,050.00	767.30	1,817.30	80.06%	350.00	958.37	1,308.37	100.00%
CARR-TP-033	1,050.00	5,938.11	6,988.11	100.00%	350.00	358.33	708.33	100.00%
CARR-TP-035	945.00	210.22	1,155.22	98.68%	245.00	247.99	492.99	100.00%
CARR-TP-036	840.00	513.57	1,353.57	100.00%	210.00	196.17	406.17	100.00%
CARR-TP-038	1,155.00	856.69	2,011.69	97.79%	385.00	943.18	1,328.18	100.00%
CARR-TP-042	1,155.00	388.11	1,543.11	71.33%	280.00	544.10	824.10	100.00%
รวม	28,790.00	81,142.79	109,932.79	89.37%	10,613.33	38,445.11	49,058.44	99.46%

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY



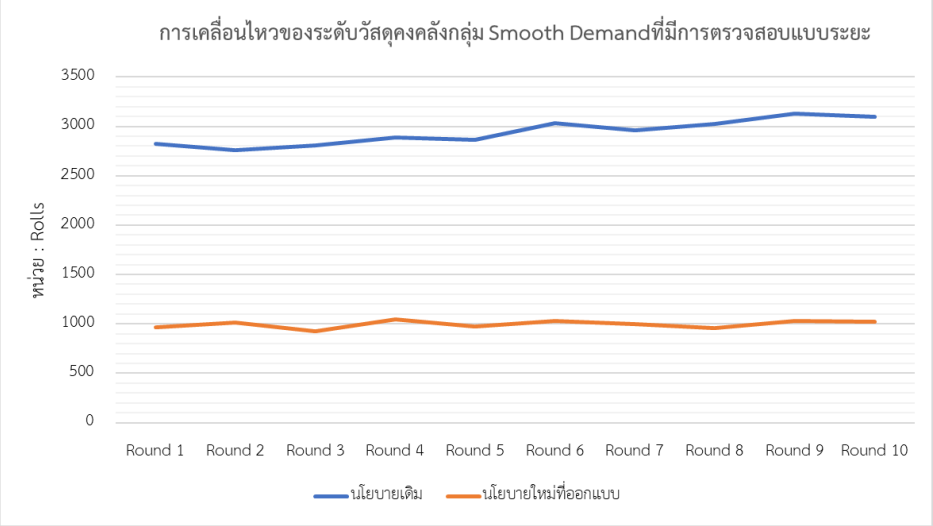
รูปที่ 37 ปริมาณการเคลื่อนไหวของวัสดุคงคลังกลุ่ม Smooth Demandที่มีการตรวจสอบแบบต่อเนื่อง

ถัดมาเป็นกลุ่มวัสดุคงคลังกลุ่มที่มีรูปแบบความต้องการ Smooth Demand ที่มีความสำคัญต่ำ (กลุ่ม C) และมีรอบการตรวจสอบแบบเป็นระยะ (Periodic Review) พบว่า เมื่อมีการเปลี่ยนปริมาณการสั่งซื้อจากปริมาณ Max Usage มาเป็นการสั่งซื้อด้วยการกำหนดรอบที่เท่ากัน โดยทำการสั่งซื้อเมื่อถึงรอบที่กำหนดและดำเนินการสั่งซื้อพร้อมกันทั้งกลุ่ม อีกทั้งยังทำการกำหนดระดับวัสดุคงคลังด้วยระดับคงคลังเป้าหมาย (OUL) พบว่าค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อลดลงอย่างชัดเจน เนื่องจากทำการสั่งซื้อพร้อมกันในแต่ละรอบการสั่งซื้อ โดยลดลงจาก 6,615 เหรียญสหรัฐต่อปี อยู่ที่ 810 เหรียญสหรัฐต่อปี คิดเป็น 87.76% และค่าใช้จ่ายวัสดุคงคลังรวมลดลงจาก 17,938.71 เหรียญสหรัฐต่อปี เป็น 2,208.77 เหรียญสหรัฐต่อปี คิดเป็น 87.69% ทั้งนี้ เมื่อตรวจสอบระดับวัสดุคงคลังสามารถตอบสนองความต้องการ (Fill Rate) พบว่าอยู่ที่ 98.66% ซึ่งเพิ่มขึ้นจากนโยบายเดิมที่ระดับการให้บริการอยู่ที่ 96.94% หรือสามารถแสดงรายละเอียดได้ดังตารางที่ 26

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ตารางที่ 26 ผลการทดสอบนโยบายวัสดุคงคลังที่มีรูปแบบความต้องการแบบSmooth Demandที่มีการตรวจสอบแบบระยะ

วัสดุคงคลัง	นโยบายเดิม				นโยบายใหม่			
	Ordering Cost	Holding Cost	Total Cost	% Fill Rate	Ordering Cost	Holding Cost	Total Cost	% Fill Rate
CARR-TP-014	840.00	252.17	1,092.17	80.28%	90.00	314.12	404.12	100.00%
CARR-TP-015	840.00	280.63	1,120.63	97.48%	90.00	320.29	410.29	100.00%
CARR-TP-016	735.00	18.33	753.33	98.62%	90.00	22.55	112.55	100.00%
CARR-TP-017	840.00	348.66	1,188.66	97.38%	90.00	674.42	764.42	100.00%
CARR-TP-018	735.00	216.96	951.96	100.00%	90.00	82.87	172.87	96.36%
CARR-TP-019	840.00	287.17	1,127.17	98.68%	90.00	109.69	199.69	96.97%
CARR-TP-020	630.00	128.89	758.89	100.00%	90.00	26.31	116.31	97.96%
CARR-TP-021	525.00	8,025.47	8,550.47	100.00%	90.00	169.43	259.43	96.63%
CARR-TP-025	630.00	8,380.43	9,010.43	100.00%	90.00	489.09	579.09	100.00%
รวม	6,615.00	17,938.71	24,553.71	96.94%	810.00	2,208.77	3,018.77	98.66%



รูปที่ 38 ปริมาณการเคลื่อนไหวของวัสดุคงคลังกลุ่ม Smooth Demandที่มีการตรวจสอบแบบระยะ

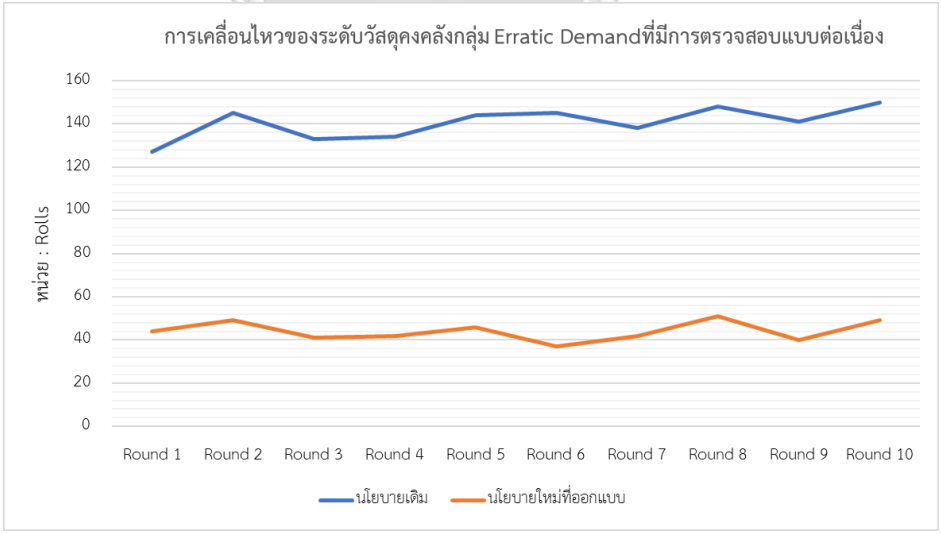
2. ผลการทดสอบของรูปแบบความต้องการกลุ่ม Erratic Demand

สำหรับวัสดุคงคลังที่มีรูปแบบความต้องการ Erratic Demand มีการตรวจสอบแบบต่อเนื่อง พบว่า ส่วนของค่าใช้จ่ายที่สามารถลดลงได้ ส่วนหลักมาจากค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บ ซึ่งสามารถลดลงจาก 3,856.31 เหรียญสหรัฐฯ เป็น 891.85 เหรียญสหรัฐฯ คิดเป็น 76.87% และค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อลดลงจาก 2,520.00 เหรียญสหรัฐฯ เป็น 2,220.00 เหรียญสหรัฐฯ คิดเป็น 11.90% รายละเอียดแสดงดังตารางที่ 27 และสำหรับErratic Demand ที่มีการตรวจสอบแบบระยะ พบว่า

ค่าใช้จ่ายในส่วนของการสั่งซื้อเพิ่มขึ้นประมาณ 21.95% เนื่องจากนโยบายเดิมมีการสั่งซื้อน้อยกว่าอันเนื่องมาจากปริมาณการจัดเก็บที่สูงมากกว่า แต่พบว่าเมื่อสั่งซื้อด้วยนโยบายใหม่สามารถลดค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บลงประมาณ 90.84% แต่ระดับการให้บริการลดลงจาก 100% เหลือ 99.81% ดังนั้น โรงงานกรณีศึกษาจึงยอมรับในส่วนของค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อที่เพิ่มขึ้นและระดับการให้บริการที่ลดลงเล็กน้อย เนื่องจากเมื่อTradeoff ระหว่างค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บและค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อแล้ว พบว่าค่าใช้จ่ายรวมลดลงได้มากกว่า และระดับการให้บริการก็เป็นไปตามเป้าหมาย รายละเอียดแสดงดังตารางที่ 28

ตารางที่ 27 ผลการทดสอบนโยบายวัสดุคงคลังที่มีรูปแบบความต้องการแบบErratic Demandที่มีการตรวจสอบแบบต่อเนื่อง

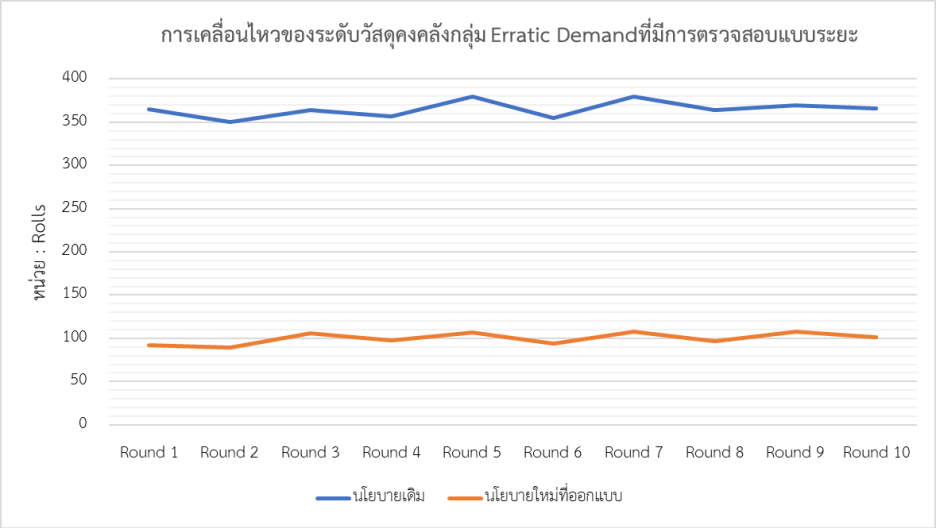
วัสดุคงคลัง	นโยบายเดิม				นโยบายใหม่			
	Ordering Cost	Holding Cost	Total Cost	% Fill Rate	Ordering Cost	Holding Cost	Total Cost	% Fill Rate
CARR-TP-010	840.00	112.36	952.36	70.05%	740.00	345.40	1,085.40	98.80%
CARR-TP-011	840.00	176.53	1,016.53	88.67%	740.00	279.29	1,019.29	100.00%
CARR-TP-012	840.00	3,567.41	4,407.41	100.00%	740.00	267.16	1,007.16	100.00%
รวม	2,520.00	3,856.31	6,376.31	86.24%	2,220.00	891.85	3,111.85	99.60%



รูปที่ 39 ปริมาณการเคลื่อนไหวของวัสดุคงคลังกลุ่ม Erratic Demandที่มีการตรวจสอบแบบต่อเนื่อง

ตารางที่ 28 ผลการทดสอบนโยบายวัสดุคงคลังที่มีรูปแบบความต้องการแบบErratic Demand ที่มีการตรวจสอบแบบระยะ

วัสดุคงคลัง	นโยบายเดิม				นโยบายใหม่			
	Ordering Cost	Holding Cost	Total Cost	% Fill Rate	Ordering Cost	Holding Cost	Total Cost	% Fill Rate
CARR-TP-013	630.00	1,648.96	2,278.96	100.00%	740.00	94.98	834.98	100.00%
CARR-TP-022	630.00	1,085.63	1,715.63	100.00%	735.00	185.50	920.50	99.26%
CARR-TP-023	525.00	1,080.78	1,605.78	100.00%	735.00	65.22	800.22	100.00%
CARR-TP-034	630.00	829.28	1,459.28	100.00%	735.00	79.94	814.94	100.00%
รวม	2,415.00	4,644.65	7,059.65	100.00%	2,945.00	425.65	3,370.65	99.81%



รูปที่ 40 ปริมาณการเคลื่อนไหวของวัสดุคงคลังกลุ่ม Erratic Demandที่มีการตรวจสอบแบบระยะ

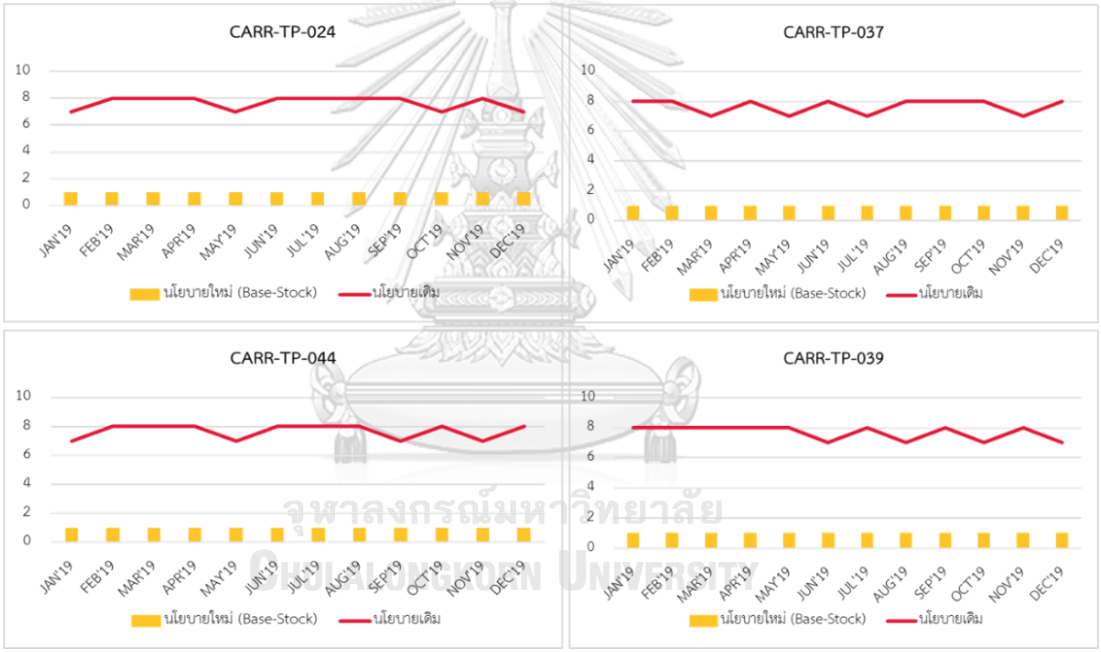
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

3. ผลการทดสอบของรูปแบบความต้องการกลุ่ม Lumpy Demand

สำหรับวัสดุคงคลังกลุ่มที่มีรูปแบบ Lumpy Demand เมื่อเปรียบเทียบการใช้นโยบายเดิมกับนโยบายใหม่ พบว่า ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อยังคงที่เท่าเดิม คือสั่งซื้อ 4 ครั้งต่อปีต่อรายการ แต่ค่าใช้จ่ายที่ลดลงได้นั้น มาจากส่วนของค่าใช้จ่ายการจัดเก็บวัสดุคงคลัง เนื่องจากลดปริมาณการจัดเก็บลงจาก 8 Rollsต่อเดือน เหลือเพียง 1 Rollต่อเดือน ซึ่งพบว่าสามารถลดค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บลงได้ 87.22%

ตารางที่ 29 ผลการทดสอบนโยบายวัสดุคงคลังที่มีรูปแบบความต้องการแบบLumpy Demand

วัสดุคงคลัง	นโยบายเดิม				นโยบายใหม่			
	Ordering Cost	Holding Cost	Total Cost	% Fill Rate	Ordering Cost	Holding Cost	Total Cost	% Fill Rate
CARR-TP-024	420.00	500.27	920.27	100.00%	420.00	66.03	486.03	100.00%
CARR-TP-037	420.00	488.81	908.81	100.00%	420.00	60.59	480.59	100.00%
CARR-TP-039	420.00	500.11	920.11	100.00%	420.00	68.51	488.51	100.00%
CARR-TP-040	420.00	520.74	940.74	100.00%	420.00	65.09	485.09	100.00%
CARR-TP-041	420.00	483.39	903.39	100.00%	420.00	58.76	478.76	100.00%
CARR-TP-043	420.00	479.71	899.71	100.00%	420.00	57.64	477.64	100.00%
CARR-TP-044	420.00	479.71	899.71	100.00%	420.00	64.65	484.65	100.00%
รวม	2,940.00	3,452.74	6,392.74	100.00%	2,940.00	441.28	3,381.28	100.00%



รูปที่ 41 ตัวอย่างการเติมเต็มคงคลังในนโยบายสั่งซื้อแบบBase-stock ของกลุ่ม Lumpy Demand

จากนั้น จึงนำนโยบายใหม่ที่ออกแบบไปทดสอบกับข้อมูลปี 2020 อีกครั้ง เพื่อยืนยันว่านโยบายวัสดุคงคลังสามารถใช้งานได้ดีภายใต้ตัวชี้วัดที่กำหนดทั้ง 3 ตัวชี้วัด พบว่า ค่าใช้จ่ายรวมวัสดุคงคลังเฉลี่ยปี 2020 เป็น 52,612.08 เหรียญสหรัฐ/ปี และค่าเฉลี่ยของระดับการให้บริการ (Fill Rate) 99.34% ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับนโยบายปัจจุบัน พบว่า นโยบายใหม่สามารถลดค่าใช้จ่ายเฉลี่ยรวมลงได้ 65.65% เมื่อเทียบกับปี 2019 และระดับการให้บริการอยู่ที่ 99.34% ซึ่งเป็นไปตามเป้าหมายของโรงงานกรณีศึกษา รายละเอียดดังตารางที่ 30

ตารางที่ 30 ผลการทดสอบนโยบายวัสดุคงคลังด้วยข้อมูลปี 2020

รูปแบบความต้องการ	นโยบายเดิม				นโยบายใหม่			
	Ordering Cost	Holding Cost	Total Cost	% Fill Rate	Ordering Cost	Holding Cost	Total Cost	% Fill Rate
SMOOTH	2,220.00	1,372.67	3,592.67	80.65%	925.00	2,356.61	3,281.61	97.68%
SMOOTH	1,295.00	13,864.36	15,159.36	100.00%	925.00	1,288.64	2,213.64	97.72%
SMOOTH	2,035.00	873.18	2,908.18	81.39%	740.00	2,107.99	2,847.99	100.00%
SMOOTH	2,220.00	5,045.45	7,265.45	80.89%	1,110.00	8,284.89	9,394.89	97.68%
SMOOTH	2,220.00	2,050.64	4,270.64	81.06%	925.00	2,214.64	3,139.64	98.75%
SMOOTH	1,295.00	13,876.68	15,171.68	100.00%	740.00	2,175.92	2,915.92	100.00%
SMOOTH	1,665.00	963.33	2,628.33	96.54%	740.00	1,256.43	1,996.43	99.18%
SMOOTH	2,220.00	785.19	3,005.19	77.29%	740.00	2,064.11	2,804.11	100.00%
SMOOTH	1,480.00	17,984.31	19,464.31	100.00%	630.00	1,693.97	2,323.97	99.45%
SMOOTH	1,260.00	5,087.65	6,347.65	82.16%	525.00	8,518.24	9,043.24	99.05%
SMOOTH	1,155.00	3,346.78	4,501.78	95.83%	630.00	3,101.07	3,731.07	98.48%
SMOOTH	1,050.00	9,863.39	10,913.39	100.00%	525.00	1,283.82	1,808.82	99.23%
SMOOTH	1,155.00	1,898.37	3,053.37	83.18%	420.00	1,883.12	2,303.12	100.00%
SMOOTH	1,050.00	588.21	1,638.21	98.65%	420.00	523.92	943.92	100.00%
SMOOTH	945.00	354.49	1,299.49	98.63%	315.00	359.48	674.48	100.00%
SMOOTH	1,050.00	645.33	1,695.33	72.33%	420.00	2,800.00	3,220.00	100.00%
SMOOTH	1,050.00	7,263.94	8,313.94	100.00%	315.00	558.73	873.73	100.00%
SMOOTH	840.00	1,000.20	1,840.20	97.33%	420.00	362.51	782.51	100.00%
SMOOTH	840.00	1,568.23	2,408.23	100.00%	315.00	216.47	531.47	100.00%
SMOOTH	1,155.00	1,985.16	3,140.16	98.78%	420.00	1,064.00	1,484.00	100.00%
SMOOTH	1,155.00	1,632.23	2,787.23	69.53%	420.00	392.96	812.96	100.00%
SMOOTH	840.00	278.21	1,118.21	85.26%	90.00	451.52	541.52	100.00%
SMOOTH	840.00	419.56	1,259.56	97.37%	90.00	350.63	440.63	100.00%
SMOOTH	630.00	15.46	645.46	98.18%	90.00	34.34	124.34	100.00%
SMOOTH	840.00	412.69	1,252.69	96.98%	90.00	555.81	645.81	100.00%
SMOOTH	735.00	288.31	1,023.31	100.00%	90.00	111.55	201.55	97.33%
SMOOTH	840.00	264.34	1,104.34	97.27%	90.00	109.80	199.80	96.32%
SMOOTH	630.00	899.56	1,529.56	100.00%	90.00	45.63	135.63	97.36%
SMOOTH	525.00	7,001.04	7,526.04	100.00%	90.00	135.56	225.56	96.25%
SMOOTH	630.00	8,748.48	9,378.48	100.00%	90.00	389.85	479.85	100.00%
LUMPY	420.00	500.27	920.27	100.00%	420.00	66.03	486.03	100.00%
LUMPY	420.00	488.81	908.81	100.00%	420.00	60.59	480.59	100.00%
LUMPY	420.00	500.11	920.11	100.00%	420.00	68.51	488.51	100.00%
LUMPY	420.00	520.74	940.74	100.00%	420.00	65.09	485.09	100.00%
LUMPY	420.00	483.39	903.39	100.00%	420.00	58.76	478.76	100.00%
LUMPY	420.00	479.71	899.71	100.00%	420.00	57.64	477.64	100.00%
LUMPY	420.00	479.71	899.71	100.00%	420.00	64.65	484.65	100.00%
ERRATIC	925.00	159.13	1,084.13	67.27%	740.00	378.89	1,118.89	97.87%
ERRATIC	925.00	209.68	1,134.68	93.16%	740.00	307.41	1,047.41	100.00%

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

รูปแบบ	นโยบายเดิม				นโยบายใหม่			
ERRATIC	925.00	3,622.12	4,547.12	100.00%	735.00	294.06	1,029.06	100.00%
ERRATIC	525.00	1,425.69	1,950.69	100.00%	735.00	104.55	839.55	100.00%
ERRATIC	630.00	1,123.09	1,753.09	100.00%	735.00	204.18	939.18	98.90%
ERRATIC	525.00	926.35	1,451.35	100.00%	735.00	72.05	807.05	100.00%
ERRATIC	630.00	945.12	1,575.12	100.00%	735.00	92.29	827.29	100.00%
รวม	43,890.00	122,241.37	166,131.37	93.86%	21,525.00	48,586.94	70,111.94	99.35%

ตารางที่ 31 สรุปผลการทดสอบนโยบายวัสดุคงคลังด้วยข้อมูลปี 2020 แยกตามรูปแบบความต้องการ

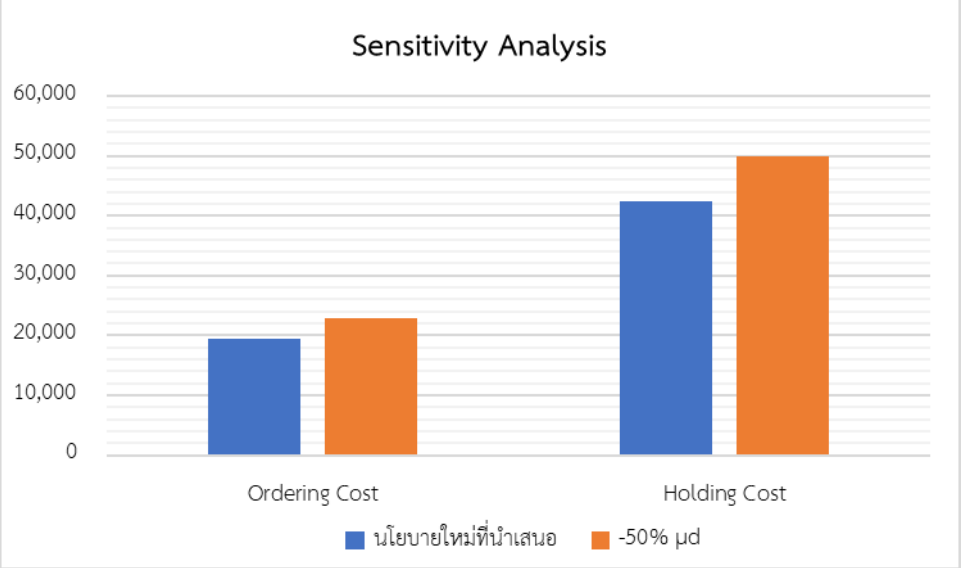
รูปแบบความต้องการ	นโยบายเดิม				นโยบายใหม่			
	Ordering Cost	Holding Cost	Total Cost	% Fill Rate	Ordering Cost	Holding Cost	Total Cost	% Fill Rate
Smooth Demand	35,865.00	110,377.45	146,242.45	92.31%	13,430.00	46,692.22	60,122.22	99.15%
Erratic Demand	5,085.00	8,411.19	13,496.19	94.35%	5,155.00	1,453.44	6,608.44	99.54%
Lumpy Demand	2,940.00	3,452.74	6,392.74	100.00%	2,940.00	441.28	3,381.28	100.00%
รวม	43,890.00	122,241.37	166,131.37	93.86%	21,525.00	48,586.94	70,111.94	99.35%

4.6 การวิเคราะห์ความไวของนโยบายวัสดุคงคลัง (Sensitivity Analysis)

การวิเคราะห์ความไวต่อการเปลี่ยนแปลงของนโยบายสั่งซื้อกับสถานการณ์ต่างๆ มีจุดประสงค์เพื่อตรวจสอบความคงทน (Robustness) ของนโยบายใหม่จากการจำลองสถานการณ์สั่งซื้อในหัวข้อ 4.3 และเพื่อให้แน่ใจว่านโยบายที่กำหนดขึ้นมีความเหมาะสมกับวัสดุคงคลังกลุ่ม CARR-TP ทั้ง 44 รายการ หรืออีกนัยหนึ่งคือจะใช้แบบจำลองสถานการณ์ในการคาดการณ์ว่าระบบวัสดุคงคลังที่ถูกจำลองสถานการณ์จะเป็นอย่างไรเมื่อนำนโยบายวัสดุคงคลังที่กำหนดไปใช้งาน จากข้อมูลพยากรณ์ความต้องการที่ได้รับจากผู้เชี่ยวชาญของโรงงานกรณีศึกษา ปัจจุบันอุตสาหกรรมเซมิคอนดักเตอร์กำลังประสบปัญหา IC ขาดตลาดทั่วโลก อันเนื่องมาจากการขาดแคลนวัตถุดิบหลักที่ใช้ในการผลิต นั่นคือ ซิลิคอน (Silicon) ซึ่งจะส่งผลให้ความต้องการของวัสดุคงคลังกลุ่มนี้จะมีแนวโน้มลดลง อันเนื่องมาจากการส่งสินค้าให้กับลูกค้าจะทำได้น้อยลง โดยผู้เชี่ยวชาญวิเคราะห์ว่าค่าเฉลี่ยความต้องการสามารถลดลงได้สูงสุด 50% ภายใน 1-3 ปี ข้างหน้า ซึ่งเป็นสถานการณ์ที่เลวร้ายที่สุดของโรงงานกรณีศึกษา (Worst Case) ในที่นี้ จึงจำลองสถานการณ์โดยการเปลี่ยนแปลงค่าเฉลี่ยของความต้องการ ($-\mu_d$) โดยทำการสุ่มปริมาณความต้องการของปี 2019 และทำการสุ่มโดยใช้โปรแกรมทางสถิติ (Minitab) เพื่อให้ได้ค่าเฉลี่ยของปริมาณความต้องการของวัสดุคงคลังแต่ละรายการที่มี

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ปริมาณความต้องการลดลงจากเดิม 50% ภายใต้เงื่อนไขที่ปริมาณความต้องการสุ่มมีการแจกแจงแบบปกติ (Normal Distribution) ผลการวิเคราะห์พบว่า เมื่อทำการลดเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงความต้องการวัสดุคงคลัง ($-\mu_d$) พบว่าค่าใช้จ่ายรวมเพิ่มขึ้นประมาณ 15% จากนโยบายใหม่ที่กำหนดขึ้น แต่ในขณะเดียวกันก็ยังสามารถที่จะรักษาระดับการให้บริการที่ 95% ตามกลยุทธ์ของโรงงานไว้ได้ จึงสามารถกล่าวได้ว่านโยบายใหม่ที่กำหนดขึ้นนั้นสามารถนำไปใช้งานได้ดี



รูปที่ 42 การวิเคราะห์ความไวของนโยบายใหม่ต่อการเปลี่ยนแปลงของค่าใช้จ่ายเฉลี่ย

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

บทที่ 5

สรุปผลการดำเนินงานวิจัยและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการดำเนินงานวิจัย

การดำเนินงานงานวิจัยเริ่มต้นจากการศึกษารวบรวมข้อมูลวัสดุคงคลัง ค้นหาปัญหาและวิเคราะห์ปัญหาของวัสดุคงคลังกลุ่ม CARR-TP ตลอดจนการทบทวนนโยบายการสั่งซื้อวัสดุคงคลังในปัจจุบัน ชี้ให้เห็นโอกาสในการปรับปรุงการบริหารวัสดุคงคลังให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น เพื่อลดค่าใช้จ่ายรวมอันประกอบไปด้วย ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อและค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บ งานวิจัยเริ่มต้นจากการศึกษาข้อมูลต่างๆที่เกี่ยวข้องกับวัสดุคงคลัง เช่น วิธีการสั่งซื้อ นโยบายปัจจุบันในการสั่งซื้อ เงื่อนไขหรือข้อจำกัดต่างๆในกการสั่งซื้อ จากนั้นจึงแบ่งกลุ่มวัสดุคงคลังเพื่อใช้สำหรับการควบคุมหรือตรวจสอบตามความสำคัญ โดยเลือกใช้เทคนิค AHP (Analytic Hierarchy Process) ซึ่งสามารถวิเคราะห์ปัจจัยได้มากกว่าหนึ่งปัจจัย เนื่องจากวัสดุคงคลังบางรายการถึงแม้จะมีการใช้น้อยแต่มีความสำคัญ เช่น ระยะเวลานำสูง เป็นต้น หากจะพิจารณาเพียงปัจจัยมูลค่าการใช้งานเพียงปัจจัยเดียวตามขั้นตอนของการจำแนกกลุ่มด้วย ABC Analysis อาจจะทำให้วิเคราะห์ความสำคัญได้ไม่รอบด้านหรือหลงลืมความสำคัญในบางประเด็นไป งานวิจัยนี้จึงเลือกได้เลือกใช้การวิเคราะห์ความสำคัญร่วมกันโดยใช้ 3 ปัจจัย ได้แก่ มูลค่าการใช้งานหรือมูลค่าต่อหน่วยการใช้งาน(Annual Value), ระยะเวลานำ (Lead time) และความถี่ของการใช้งาน(Usage Frequency) ผลสรุปจากการจัดกลุ่มพบว่า รายการที่มีความสำคัญมากที่สุด (กลุ่ม A) จำนวน 9 รายการ, รายการที่มีความสำคัญปานกลาง (กลุ่ม B) จำนวน 15 รายการ และรายการที่มีความสำคัญน้อย (กลุ่ม C) จำนวน 20 รายการ จากนั้น จึงได้ทำการคำนวณรูปแบบความต้องการ (Demand Pattern) โดยวิเคราะห์ความต้องการเฉลี่ยในช่วงเวลาที่มีความต้องการใช้งานวัสดุคงคลังเกิดขึ้น (ADI) และความแปรปรวน (CV^2) เนื่องจาก การกำหนดนโยบายสั่งซื้อที่มีความสอดคล้องกับพฤติกรรมความต้องงการใช้งานนั้นจะช่วยให้นโยบายมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ทั้งนี้ พบว่าวัสดุคงคลังกลุ่ม CARR-TP มีรูปแบบความต้องการ 3 รูปแบบ ได้แก่ Smooth Demand, Erratic Demand และ Lumpy Demand จากนั้นจึงนำเสนอนโยบายสำหรับแต่ละกลุ่ม ดังนี้

1. นโยบายการบริหารสำหรับกลุ่มวัสดุคงคลังที่มีรอบการตรวจสอบแบบต่อเนื่อง (Continuous Review) สำหรับวัสดุคงคลังที่มีกลุ่มความต้องการแบบ Smooth Demand และ Erratic Demand คือ นโยบายจุดสั่งซื้อ–ระดับสั่งซื้อ เนื่องจากเป็นนโยบายที่มีความเหมาะสมกับวัสดุ

คงคลังที่มีความสำคัญจนไปถึงวัสดุคงคลังที่มีความสำคัญปานกลาง รวมไปถึงการกำหนดแนวทางการตรวจสอบหรือตรวจนับอย่างต่อเนื่อง สำหรับการคำนวณระดับวัสดุคงคลังสำรอง มีการพิจารณาถึงค่าเฉลี่ยของอัตราการใช้งาน ความแปรปรวนของวัสดุคงคลัง และระยะเวลานำร่วมด้วย

2. นโยบายการบริหารสำหรับกลุ่มวัสดุคงคลังที่มีรอบการตรวจสอบแบบเป็นระยะ (Periodic Review) สำหรับวัสดุคงคลังที่มีกลุ่มความต้องการแบบ Smooth Demand และ Erratic Demand คือ นโยบายการกำหนดรอบสั่งซื้อวัสดุคงคลัง เนื่องจากเป็นระบบที่เหมาะสมกับวัสดุคงคลังที่มีความสำคัญน้อย มีรอบการตรวจสอบหรือตรวจนับไม่บ่อย ทำการสั่งซื้อเมื่อถึงรอบที่กำหนดเพื่อช่วยลดภาระที่ไม่จำเป็นจากการตรวจนับวัสดุคงคลัง สำหรับการคำนวณระดับวัสดุคงคลังสำรอง มีการพิจารณาถึงค่าเฉลี่ยของอัตราการใช้งาน ความแปรปรวนของวัสดุคงคลัง และระยะเวลานำร่วมด้วย

หลังจากที่ออกแบบนโยบายวัสดุคงคลังแล้ว จึงดำเนินการทดสอบนโยบายวัสดุคงคลังโดยการจำลองสถานการณ์ โดยจากทำการสุ่มค่าเฉลี่ยของปริมาณความต้องการปี 2019 ในแต่ละคาบ (จำนวน 36 คาบ, n=36) ภายใต้เงื่อนไขที่ข้อมูลมีการแจกแจงแบบปกติ(Normal Distribution) จากนั้น ใช้โปรแกรม Microsoft Excel ตรวจสอบปริมาณการสั่งซื้อในแต่ละคาบ ระดับวัสดุคงคลังต้นคาบ ระดับวัสดุคงคลังปลายคาบ และปริมาณวัสดุที่ขาดมือในแต่ละคาบ ซึ่งดำเนินการภายใต้ตัวชี้วัด 3 ตัว ได้แก่ 1. มูลค่าการถือครองวัสดุคงคลัง (Holding Cost) 2. ค่าใช้จ่ายการสั่งซื้อ (Ordering Cost) และ 3. ระดับการให้บริการ (Fill Rate)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

นอกจากนี้ งานวิจัยยังได้ทำการตรวจสอบนโยบายสั่งซื้อที่นำเสนอ โดยการทดสอบนโยบายสั่งซื้อด้วยการวิเคราะห์ความไว (Sensitivity Analysis) ของนโยบายใหม่ที่กำหนดขึ้น เพื่อตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงของค่าใช้จ่ายรวม โดยงานวิจัยนี้จำลองสถานการณ์ในทิศทางที่ความต้องการวัสดุคงคลังลดลงแบบสถานการณ์เลวร้ายที่สุด (Worst Case) คือ ความต้องการวัสดุคงคลังลดลง 50% เพื่อตรวจสอบความคงทน (Robustness) ของนโยบายสั่งซื้อที่นำเสนอ พบว่า ค่าใช้จ่ายมีการเพิ่มขึ้น ค่าใช้จ่ายรวมมีการเพิ่มขึ้นประมาณ 15% แต่ยังคงสามารถรักษาระดับการให้บริการที่ 95% ไว้ได้

พบว่าผลการทดสอบนโยบายวัสดุคงคลังทางด้านค่าใช้จ่ายรวมปี 2019 ลดลงจาก 154,315.20 เหรียญสหรัฐฯ เป็น 61,940.99 เหรียญสหรัฐฯ คิดเป็น 59.86% และปี 2020 ค่าใช้จ่ายรวม ลดลงจาก 166,131.37 เหรียญสหรัฐฯ เป็น 70,111.94 เหรียญสหรัฐฯ คิดเป็น 57.80% ทั้งนี้

พบว่าปี2019 และปี 2020 ยังสามารถรักษาระดับการให้บริการไว้ได้ตามเป้าหมายของโรงงานกรณีศึกษา โดยอยู่ที่ 99.42% และ 99.35% ตามลำดับ รายละเอียดแสดงดังตารางที่ 32

ตารางที่ 32 ผลการทดสอบนโยบายวัสดุคงคลัง, ปี 2019-2020

ผลการทดสอบ	นโยบายเดิม		นโยบายใหม่	
	ค่าใช้จ่ายรวม (หน่วย:เหรียญสหรัฐฯ)	ระดับการให้บริการ (%Fill Rate)	ค่าใช้จ่ายรวม (หน่วย:เหรียญสหรัฐฯ)	ระดับการให้บริการ (%Fill Rate)
ปี 2019	154,315.20	93.36%	61,940.99	99.42%
ปี 2020	166,131.37	93.86%	70,111.94	99.35%

5.2 ข้อเสนอแนะ

1. โรงงานควรทบทวนนโยบายวัสดุคงคลังสั่งซื้อทุกปี หรือควรมีการกำหนดรอบระยะเวลาในการทบทวนนโยบายที่สม่ำเสมอ เนื่องจากเมื่อเวลาผ่านไป อัตราความต้องการของวัสดุคงคลังก็จะเปลี่ยนไป หรือเงื่อนไขต่างๆในการสั่งซื้อก็อาจจะเปลี่ยนแปลงตามไปด้วย ดังนั้น การทบทวนนโยบายจึงเป็นสิ่งที่สำคัญที่จะทำให้การใช้งานนโยบายเกิดประสิทธิภาพสูงสุด

2. สำหรับนโยบายที่มีการกำหนดรอบการสั่งซื้อร่วมกัน หากมีการเปลี่ยนแปลงผู้ขาย ค่าใช้จ่าย หรือเงื่อนไขการสั่งซื้อ ต้องทำการทวนสอบนโยบายอีกครั้งว่านโยบายวัสดุคงคลังยังสามารถทำงานได้ดีหรือไม่

3. การกำหนดนโยบายที่เหมาะสมให้แก่วัสดุคงคลังใดๆก็ตามควรคำนึงถึงความเป็นไปได้ในทางปฏิบัติด้วย ควรกำหนดให้เหมาะสมกับสภาพจริงของโรงงานนั้นๆ เช่น การใช้ระบบคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยในการควบคุมวัสดุคงคลัง หรือความสามารถในการปรับปรุงข้อมูลให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงของสถานการณ์ต่างๆที่แตกต่างกัน

4. การควบคุม ตรวจสอบ และตรวจนับวัสดุคงคลังในกลุ่ม A ควรมีการติดตามอย่างต่อเนื่อง สม่ำเสมอและเข้มงวด เช่น ตรวจนับทุกสัปดาห์ เพื่อให้ข้อมูลมีความถูกต้องแม่นยำมากที่สุด และป้องกันเหตุการณ์วัสดุคงคลังขาดมือสำหรับกลุ่มวัสดุคงคลังที่มีความสำคัญสูง นอกจากนี้ควรจัดหาผู้ขาย (Vendor) สำรองสำหรับวัสดุคงคลังกลุ่ม A เนื่องจากมีความสำคัญสูง หากเกิดเหตุการณ์วัสดุคงคลังขาดมือจะเกิดความเสียหายเป็นอย่างมาก

5. สำหรับวัสดุคงคลังที่มีการเคลื่อนไหวน้อยมาก (ตัวอย่างงานวิจัยนี้ คือ วัสดุคงคลังกลุ่ม Lumpy Demand) พบว่าวัสดุคงคลังกลุ่มนี้ ควรทำการเก็บระดับวัสดุคงคลังสำรองไว้ตามสภาพการใช้งานจริงเช่น เก็บวัสดุคงคลังสำรอง 1 ชิ้น หรือ 2 ชิ้น เป็นต้น หรือปรับปรุงตามความเหมาะสม

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ภาคผนวก

แบบสอบถามการให้ค่าน้ำหนักความสำคัญ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

แบบสอบถามเพื่อการวิจัย

หัวข้อ

การเปรียบเทียบน้ำหนักความสำคัญของเกณฑ์ และทางเลือก

ตอนที่ 1 ขั้นตอนการให้น้ำหนักโดยเปรียบเทียบเชิงคู่

1. พิจารณาระดับความสำคัญ ของปัจจัยที่เปรียบเทียบว่ามีความสำคัญมากกว่า น้อยกว่าหรือเท่ากับ เลือกเพียงอย่างใดอย่างหนึ่ง ถ้ามีความสำคัญเท่ากันให้วงกลมที่หมายเลข 1 (ช่องเท่ากัน)
2. ในกรณีที่มีความสำคัญไม่เท่ากัน โปรดระบุว่าปัจจัยแรกมีความสำคัญ มากกว่าปัจจัยหลัง หรือปัจจัยแรกมีความสำคัญ น้อยกว่าปัจจัยหลังโดยให้เลือกตอบเพียงช่องเดียว และระบุน้ำหนักว่าเกณฑ์คู่นี้มีความสำคัญแตกต่างกันในระดับใด ซึ่งน้ำหนักดความสำคัญแบ่งออกเป็น 9 ระดับ ดังนี้

ค่าความสำคัญ	ค่านิยาม	คำอธิบาย
1	มีความสำคัญเท่ากัน	ปัจจัยทั้งสองที่กำลังพิจารณาเปรียบเทียบมีความสำคัญเท่าเทียมกัน
3	มีความสำคัญมากกว่าพอประมาณ	ปัจจัยที่กำลังพิจารณาเปรียบเทียบมีความสำคัญมากกว่าปัจจัยอีกตัวหนึ่งพอประมาณ
5	มีความสำคัญมากกว่าอย่างเด่นชัด	ปัจจัยที่กำลังพิจารณาเปรียบเทียบมีความสำคัญมากกว่าปัจจัยอีกตัวหนึ่งอย่างเด่นชัด
7	มีความสำคัญมากกว่าอย่างเด่นชัดกว่า	ปัจจัยที่กำลังพิจารณาเปรียบเทียบมีความสำคัญมากกว่าปัจจัยอีกตัวหนึ่งอย่างเด่นชัดมาก

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ค่าความสำคัญ	ค่านิยาม	คำอธิบาย
9	มีความสำคัญมากกว่าอย่างยิ่ง	ค่าความสำคัญสูงสุดเป็นไปได้ การพิจารณาเปรียบเทียบปัจจัยทั้งสอง
2, 4, 6, 8	เป็นค่าความสำคัญระหว่างกลางของค่าที่กล่าวไว้ข้างต้น	ค่าความสำคัญในการเปรียบเทียบปัจจัยที่ถูกพิจารณา ว่าควรเป็นค่าระหว่างกลางของค่าที่กล่าวไว้ข้างต้น

ตัวอย่างการให้คะแนน

โปรดให้คะแนนตามระดับความสำคัญของปัจจัยที่เปรียบเทียบกันที่ท่านเห็นว่าเหมาะสมที่สุด

ส่วนที่ 1 เปรียบเทียบความสำคัญของปัจจัยหลัก

โปรดทำเครื่องหมาย ◯ ล้อมรอบตัวเลขที่ท่านเห็นว่าเหมาะสม

ถ้าพิจารณาว่า จำนวนเงินที่ใช้แต่ละรายการในรอบปีมีความสำคัญมากกว่า ราคาต่อหน่วยพอประมาณ ให้ทำเครื่องหมาย◯ ล้อมรอบ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

มูลค่าการใช้งานหรือมูลค่าต่อหน่วยการใช้งาน	9-8-7-6-5-4-(3)-2-1-2-3-4-5-6-7-8-9	ระยะเวลานำ (Leadtime)
ความถี่ในการใช้งานวัสดุคงคลัง	9-8-7-6-5-4-3-2-1-2-3-4-5-6-7-8-9	ระยะเวลานำ (Leadtime)
ความถี่ในการใช้งานวัสดุคงคลัง	9-8-7-6-5-4-3-2-1-2-3-4-(5)-6-7-8-9	มูลค่าการใช้งานหรือมูลค่าต่อหน่วยการใช้งาน

ถ้าพิจารณาว่า ความถี่ในการใช้มีความสำคัญมากกว่า เวลานำอย่างเด่นชัด ให้ทำเครื่องหมาย ◯ ล้อมรอบตัวเลข 5

<u>ส่วนที่ 1</u> เปรียบเทียบความสำคัญของปัจจัยหลัก

โปรดทำเครื่องหมาย ◯ ล้อมรอบตัวเลขที่ท่านเห็นว่าเหมาะสม

มูลค่าการใช้งานหรือมูลค่าต่อหน่วยการใช้งาน	9-8-7-6-5-4-3-2-1-2-3-4-5-6-7-8-9	ระยะเวลานำ (Leadtime)
มูลค่าการใช้งานหรือมูลค่าต่อหน่วยการใช้งาน	9-8-7-6-5-4-3-2-1-2-3-4-5-6-7-8-9	ความถี่ในการใช้งานวัสดุคงคลัง
ระยะเวลานำ (Leadtime)	9-8-7-6-5-4-3-2-1-2-3-4-5-6-7-8-9	ความถี่ในการใช้งานวัสดุคงคลัง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

<u>ส่วนที่ 2</u> เปรียบเทียบความสำคัญของปัจจัยรองภายใต้ปัจจัยมูลค่าการใช้งานแต่ละรายการในรอบปี

โปรดทำเครื่องหมาย ◯ ล้อมรอบตัวเลขที่ท่านเห็นว่าเหมาะสม

มูลค่าการใช้งานน้อยกว่า 100 เหรียญสหรัฐต่อหน่วยต่อครั้ง	9-8-7-6-5-4-3-2-1-2-3-4-5-6-7-8-9	มูลค่าการใช้งานอยู่ระหว่าง 100-199 เหรียญสหรัฐต่อหน่วยต่อครั้ง
มูลค่าการใช้งานน้อยกว่า 100 เหรียญสหรัฐต่อหน่วยต่อครั้ง	9-8-7-6-5-4-3-2-1-2-3-4-5-6-7-8-9	มูลค่าการใช้งานอยู่ระหว่าง 100-199 เหรียญสหรัฐต่อหน่วยต่อครั้ง
มูลค่าการใช้งานมากกว่า 200 เหรียญสหรัฐต่อหน่วยต่อครั้ง	9-8-7-6-5-4-3-2-1-2-3-4-5-6-7-8-9	มูลค่าการใช้งานมากกว่า 200 เหรียญสหรัฐต่อหน่วยต่อครั้ง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

<u>ส่วนที่ 3</u> เปรียบเทียบความสำคัญของปัจจัยรองภายใต้ปัจจัย ระยะเวลานำ

โปรดทำเครื่องหมาย ◯ ล้อมรอบตัวเลขที่ท่านเห็นว่าเหมาะสม

ระยะเวลานำ 1 เดือน	9-8-7-6-5-4-3-2-1-2-3-4-5-6-7-8-9	ระยะเวลานำ 2 เดือน
ระยะเวลานำ 1 เดือน	9-8-7-6-5-4-3-2-1-2-3-4-5-6-7-8-9	ระยะเวลานำ 3 เดือน
ระยะเวลานำ 2 เดือน	9-8-7-6-5-4-3-2-1-2-3-4-5-6-7-8-9	ระยะเวลานำ 3 เดือน

<u>ส่วนที่ 4</u> เปรียบเทียบความสำคัญของปัจจัยรองภายใต้ปัจจัยความถี่ในการเบิกจ่ายวัสดุคงคลัง

โปรดทำเครื่องหมาย ◯ ล้อมรอบตัวเลขที่ท่านเห็นว่าเหมาะสม

มีการเบิกจ่ายติดต่อกัน อยู่ระหว่าง 0-2 เดือน	9-8-7-6-5-4-3-2-1-2-3-4-5-6-7-8-9	มีการเบิกจ่ายติดต่อกัน อยู่ระหว่าง 3-7 เดือน
มีการเบิกจ่ายติดต่อกัน อยู่ระหว่าง 0-2 เดือน	9-8-7-6-5-4-3-2-1-2-3-4-5-6-7-8-9	มีการเบิกจ่ายติดต่อกัน อยู่ระหว่าง 8-12 เดือน
มีการเบิกจ่ายติดต่อกัน อยู่ระหว่าง 3-7 เดือน	9-8-7-6-5-4-3-2-1-2-3-4-5-6-7-8-9	มีการเบิกจ่ายติดต่อกัน อยู่ระหว่าง 8-12 เดือน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

บรรณานุกรม

Francesco Costantino , G. D. G., Riccardo Patriarca , Lea Petrella (September 2017). Spare parts management for irregular demand items. *Omega*, 1-10. doi:10.1016/j.omega.2017.09.009

[2] Ng., W. L. (2007). A simple classifier for multiple criteria ABC analysis. *European journal of operational research*(177), 344-353.

[3] P.P., G. (1994). Criticality analysis of spare parts using the analytic hierarchy process.

[4] R., R. (2006). ABC Inventory clssification with multiple-criteria using weighted linear optimization. *Computer & operations research*(33), 695-700.

[5] Silver E.A., P. R. (1985). *Decision systems for inventory management and production planning* (2nd Ed. John Willey & Sons ed.). Singapore.

[6] Syntetos, A. A. (2005). On the categorization of demand pattern. *International journal of operation research society, 56*, 495-503.

[7] ก้อง สุวรรณธารารังษี. (2546). การปรับปรุงระบบการควบคุมพัสดุคงคลังของโรงงานผลิตน้ำตาล. (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพมหานคร.

[8] ขนิษฐา สง่างาม และธนัญญา วสุศร. (มกราคม-มิถุนายน 2560). การวิเคราะห์ลำดับความสำคัญของสินค้าคงคลังด้วยวิธี Weighted Linear Optimization. การประชุมสัมมนาเชิงวิชาการประจำปี *2549* การจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน, ครั้งที่ *6*, 277-284.

[9] ชนินทร์ คุณรักษา. (2541). ระบบพัสดุคงคลังสำหรับอะไหล่ซ่อมบำรุง : กรณีศึกษา. (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพมหานคร.

[10] ชื่นนภา เชื้อสุวรรณทวี และปวีณา เชาวลิตวงศ์. (2564). การกำหนดนโยบายการสั่งซื้อร่วมและเต็มตู้คอนเทนเนอร์สำหรับวัตถุดิบนำเข้าเพื่อผลิตสิ่งทอ. วารสารวิศวกรรมศาสตร์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, ฉบับที่ *28* ครั้งที่ *2* (28), 77-86.

[11] ณัฐพล สันแก้ว และกาญจ์นภา อมรัชกุล. (กรกฎาคม - ธันวาคม 2562). การกำหนดนโยบายบริหารสินค้าคงคลังแบบเติมเต็มร่วมกันหลายรายการโดยมีข้อจำกัดการจัดส่งแบบเต็มคันรถ: กรณีศึกษา บริษัทจำหน่ายอุปกรณ์สำนักงานทาง E-Commerce แห่งหนึ่งในไทย. วารสารสถิติประยุกต์และเทคโนโลยีสารสนเทศ, ปีที่ *4*(2).

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

[12] ฐปรียา ฉลาดแย้ม, ประกายกาณ์ ชูศร และยุภาพร ตงประสิทธิ์. การวิเคราะห์แบบเอบีซี ABC Analysis Retrieved from http://sc2.kku.ac.th/stat/statweb/images/Eventpic/60/Seminar/02_15_.pdf

[13] ธงชัย วุฒิจันทร์. (2556). การปรับปรุงระบบจัดการอะไหล่ในโรงงานบรรจุภัณฑ์กล่องกระดาษ. (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพมหานคร.

[14] ธวัชชัย ตั้งวรกิจถาวร. (2547). การปรับปรุงระบบการบริหารคงคลัง กรณีศึกษาโรงงานอุตสาหกรรมเก้าอี้ทันตกรรม. (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพมหานคร.

[15] นพพร คณากรยิ่งยง และ เจริญชัย โขมพัตราภรณ์. (2560). การพยากรณ์ของอุปสงค์หลายรูปแบบและการสั่งซื้อแบบตู้คอนเทนเนอร์ที่เหมาะสม กรณีศึกษาอุปกรณ์ออกกำลังกายนำเข้า. วารสารไทยการวิจัยดำเนินงาน, ปีที่ *5*(1), 1-11.

[16] นัชชา เนิดน้อย. (2557). การปรับปรุงระบบการจัดการพัสดุคงคลังในบริษัทผลิตสารยึดติดสำหรับอุตสาหกรรมรถยนต์. (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพมหานคร.

[17] ปวีณา เชาวลิตวงศ์. (2561). การกำหนดนโยบายพัสดุคงคลัง ทฤษฎีและกระบวนการคิดอย่างเป็นระบบ (1 ed.). กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

[18] พิทยชัย ชูธารา. (2557). การปรับปรุงระบบบริหารคลังเวชภัณฑ์ในแผนกศัลยกรรม. (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพมหานคร.

[19] พิภพ ลลิตาภรณ์. (2552). การบริหารพัสดุคงคลัง (1 ed.). กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น).

[20] พิภพ ลลิตาภรณ์. (2559). สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (1 ed.). กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

[21] พีรพัฒน์ ศิรวัฒนากุล และเตือนใจ สมบูรณ์วิวัฒน์. (กรกฎาคม-ธันวาคม 2563). กลยุทธ์การจัดซื้อวัสดุคงคลังของส่วนประกอบผลิตภัณฑ์ในอุตสาหกรรมปลาทูน่ากระป๋อง. วารสารข่ายงานวิศวกรรมอุตสาหการไทย (*Thai Industrial Engineering Network Journal),* ปีที่ *6*(2), 51-58.

[22] วรปรัชญ์ พูนสวัสดิ์. (2561). การศึกษานโยบายการจัดการวัสดุคอมโพสิตสำหรับงานซ่อมบำรุงเครื่องยนต์อากาศยาน. (วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยบูรพา, ชลบุรี.

[23] ภัทร ลีลาพฤทธิ์ และนภาภรณ์ เชื้อชาติ. (กรกฎาคม-ธันวาคม 2561). การพัฒนาระบบและ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ฐานข้อมูลสำหรับการวางแผนกำลังการผลิตในอุตสาหกรรมแผงวงจรรวม. วารสารวิจัยราชมงคลกรุงเทพ, ปีที่ *12*(2), 136-147.

[24] มัญชุพัฒน์ ฉ่ำสูงเนิน. (2547). การปรับปรุงระบบการบริหารคงคลังของอะไหล่ในอุตสาหกรรมฮาร์ดดิสก์. (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพมหานคร.

[25] เยาวลักษณ์ ซาหนองหว้า และชฎาพร ฑีฆาอุตมากร. (2562). การเพิ่มประสิทธิภาพการบริหารสินค้าคงคลัง ของ บริษัท ซี.เอส.สตีล โปรดักส์จำกัด. วารสารวิจัยธุรกิจและการจัดการ เพื่อความเป็นเลิศ, ปีที่ *1*(1).

[26] วรายุ บุญสร้าง. (2558). การศึกษาการจัดเก็บอะไหล่สำรองของ *Gear Motor* โดยการวิเคราะห์เชิงลำดับขั้น (วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต). สาขาวิชาการพัฒนางานอุตสาหกรรม ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, กรุงเทพมหานคร.

[27] วราวุธ วุฒิวณิชย์. การตัดสินใจโดยกระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับชั้น (*Decision Making by Analytic Hierachy Process)*. Retrieved from http://irre.ku.ac.th/pubart/PubArt/53-AHP-paper.pdf

[28] สกุลทิพย์ ประจักษ์สุวิถี. (2561). การปรับปรุงกระบวนการจัดการวัสดุในโรงงานผลิตแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์แบบยืดหยุ่นได้. (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพมหานคร.

[29] กฤษณะ สั่งการ. (2558). การเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการสินค้าคงคลังประเภทวัสดุหีบห่อ กรณีศึกษา บริษัทเค เค เค โกลบอล จำกัด. (ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยบูรพา, ชลบุรี.

[30] ศศิธร สาดแสงจันทร์. (2547). การวิเคราะห์เพื่อลดระดับสินค้าคงคลังประเภทชิ้นส่วนอะไหล่เครื่องมือในโรงงานผลิตแผงวงจรรวม. (วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต). จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพมหานคร.

[31] สุจินดา เจียระวรพจน์, ปรารถนา ปรารถนาดี และ จิรชัย พุทธกุลสมศิริ. (2552). การปรับปรุงระบบการจัดการสินค้าคงคลังของบริษัทผู้แทนจำหน่ายผลิตภัณฑ์สมุนไพร. การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์(47), 44-52.

[32] วรางคณา ประชาเกษม และ จุฑาทิพย์ ลีลาธนาพิพัฒน์. (มกราคม-มิถุนายน 2564). การประยุกต์ใช้ทฤษฎี AHP ในการเลือกใช้รูปแบบเฟอร์นิเจอร์ กรณีศึกษา: ร้านสะดวกซื้อ. วารสารบริหารธุรกิจอุตสาหกรรม. ปีที่ *3(1).* 8-34.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

(Francesco Costantino September 2017; Ng., 2007; P.P., 1994; R., 2006; Silver E.A., 1985; Syntetos, 2005; ก้อง สุวรรณธารารังษี, 2546; ขนิษฐา สง่างาม และธนัญญา วสุศร, มกราคม-มิถุนายน 2560; ชนินทร์ คุณรักษา, 2541; เชาวลิตวงศ์, 2564; ณัฐพล สันแก้ว และกาญจ์นภา อมรัชกุล, กรกฎาคม - ธันวาคม 2562; ตงประสิทธิ์; ธงชัย วุฒิจันทร์, 2556; ธวัชชัย ตั้งวรกิจถาวร, 2547; นพพร คณากรยิ่งยง และ เจริญชัย โขมพัตราภรณ์, 2560; นัชชา เนิดน้อย, 2557; ปวีณา เชาวลิตวงศ์, 2561; พิทยชัย ชูธารา, 2557; พิภพ ลลิตาภรณ์, 2552, 2559; พีรพัฒน์ ศิรวัฒนากุล และเตือนใจ สมบูรณ์วิวัฒน์, กรกฎาคม-ธันวาคม 2563; พูนสวัสดิ์, 2561; ภัทรลีลาพฤทธิ์ และนภาภรณ์ เชื้อชาติ, กรกฎาคม-ธันวาคม 2561; ภูมิ เหลืองจามีกร, 2564; มัญชุพัฒน์ ฉ่ำสูงเนิน, 2547; เยาวลักษณ์ ชาหนองหว้า และชฎาพร ทีฆาอุตมากร, 2562; วรายุ บุญสร้าง, 2558; วราวุธ วุฒิวณิชย์; สกุลทิพย์ ประจักษ์สุวิถี, 2561; สั่งการ, 2558; สาดแสงจันทร์, 2547; สุจินดา เจียระวรพจน์, 2552)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล ธัญญาทิพย์ จันทร์ผ่อง

วุฒิการศึกษา วิศวกรรมอุตสาหการ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University