

การกำหนดนโยบายการบริหารสินค้าคงคลังสำหรับธุรกิจซื้อมาขายไปเคมีภัณฑ์



บทคัดย่อและแฟ้มข้อมูลฉบับเต็มของวิทยานิพนธ์ตั้งแต่ปีการศึกษา 2554 ที่ให้บริการในคลังปัญญาจุฬาฯ (CUIR)
เป็นแฟ้มข้อมูลของนิสิตเจ้าของวิทยานิพนธ์ ที่ส่งผ่านทางบัณฑิตวิทยาลัย

The abstract and full text of theses from the academic year 2011 in Chulalongkorn University Intellectual Repository (CUIR)
are the thesis authors' files submitted through the University Graduate School.

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน (สหสาขาวิชา)
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2559
ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

DETERMINING INVENTORY MANAGEMENT POLICY IN CHEMICAL PRODUCTS
TRADING BUSINESS

Mr. Itsanai Funkiatpaiboon



A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Science Program in Logistics Management and Supply

Chain Management

(Interdisciplinary Program)

Graduate School

Chulalongkorn University

Academic Year 2016

Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การกำหนดนโยบายการบริหารสินค้าคงคลังสำหรับธุรกิจ ชื่อมาขายไปเคมีภัณฑ์
โดย	นายอิสณัย ฟุ้งเกียรติไพบูลย์
สาขาวิชา	การจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก	รองศาสตราจารย์ ดร.ปวีณา เชาวลิทวงศ์

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยเป็นส่วนหนึ่ง
ของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

.....คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(รองศาสตราจารย์ ดร.สุนทร ชูตินธรรานนท์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธารทัศน์ โมกขมรรคกุล)

.....อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
(รองศาสตราจารย์ ดร.ปวีณา เชาวลิทวงศ์)

.....กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย
(ดร.สิริวิชญ์ สว่างนพ)

อศณัย พุ่งเกียรติไพบุลย์ : การกำหนดนโยบายการบริหารสินค้าคงคลังสำหรับธุรกิจซื้อขายไปเคมีภัณฑ์ (DETERMINING INVENTORY MANAGEMENT POLICY IN CHEMICAL PRODUCTS TRADING BUSINESS) อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: รศ. ดร.ปวีณา เชาวลิทวงศ์, 105 หน้า.

สถานการณ์ของธุรกิจในปัจจุบัน ต้องทำการแข่งขันกันเพื่อตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้าที่รวดเร็ว ให้ทันตาม ความเปลี่ยนแปลง และอยู่บนพื้นฐานของต้นทุนต่ำแต่กำไรสูง ดังนั้นทางเลือกหนึ่งของผู้ประกอบการให้มีความสำคัญเป็นอันดับแรก คือ การเลือกเก็บสินค้าในปริมาณที่เพียงพอเพื่อรองรับกับความต้องการที่มีความไม่แน่นอนสูง งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อปรับปรุงและกำหนดนโยบายการบริหารสินค้าคงคลังสำหรับธุรกิจซื้อขายไปของสินค้าเคมีภัณฑ์ในบริษัทกรณีศึกษาแห่งหนึ่ง โดยนำเสนอการใช้วิธียากรรมความต้องการสินค้าร่วมกับการหาวิธีการสั่งซื้อภายใต้ความต้องการของลูกค้าและระยะเวลาแบบไม่คงที่ วิธียากรรมความต้องการสินค้าที่ใช้คือวิธีหาค่าเฉลี่ยตามระยะเวลาที่เหมาะสมร่วมกับวิธีวิเคราะห์ลูกค้าแบบพาราโตน ผลลัพธ์ที่ได้จะนำไปใช้กำหนดนโยบายบริหารสินค้าคงคลัง โดยงานวิจัยจะใช้ระบบบริหารสินค้าคงคลังแบบรอบการสั่งซื้อ สำหรับนโยบายการสั่งจะใช้วิธีสั่งซื้อแบบเติมตู้ และสั่งซื้อแบบร่วม และแบ่งการทดสอบออกเป็น 2 รูปแบบ รูปแบบแรก สินค้าที่สั่งจะถูกส่งพร้อมกันทั้งหมด และรูปแบบที่สอง สินค้าที่สั่งจะแบ่งส่งผลลัพธ์ที่ได้จะนำเสนอในมิติด้านปริมาณสินค้าคงเหลือสิ้นงวด มิติด้านระดับการบริการ และมิติด้านต้นทุน ผลการทดสอบกับข้อมูลจริงของปี พ.ศ.2559 พบว่า เมื่อใช้วิธีการพยากรณ์ความต้องการสินค้าด้วยวิธีการหาค่าเฉลี่ยตามระยะเวลาที่เหมาะสม ร่วมกับวิธีวิเคราะห์ลูกค้าแบบพาราโตน ทำให้ค่าการพยากรณ์มีความแม่นยำเฉลี่ย 89% เพิ่มขึ้นจากเดิม 27% ซึ่งเมื่อนำผลลัพธ์ที่ได้จากการพยากรณ์ไปใช้ร่วมกับการหานโยบายการสั่งซื้อและจัดเก็บ พบว่า ทำให้ต้นทุนการสั่งซื้อลดลง 21% ต้นทุนการเก็บลดลง 46% และทำให้ต้นทุนรวมลดลง 37% หรือประมาณ 4.9 ล้านบาท เมื่อเทียบกับนโยบายปัจจุบัน และทำให้อัตราการหมุนเวียนสินค้าคงคลังในหน่วยวันลดลงเฉลี่ย 34% ในขณะที่ยังคงสามารถตอบสนองต่อลูกค้าที่ระดับการให้บริการ 99%

สาขาวิชา การจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน ลายมือชื่อนิสิต

ปีการศึกษา 2559

ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาหลัก

5887237020 : MAJOR LOGISTICS MANAGEMENT AND SUPPLY CHAIN MANAGEMENT
KEYWORDS: DEMAND FORECASTING, INVENTORY MANAGEMENT, TRADING BUSINESS

ITSANAI FUNGKIATPAIBOON: DETERMINING INVENTORY MANAGEMENT POLICY
IN CHEMICAL PRODUCTS TRADING BUSINESS. ADVISOR: ASSOC. PROF. PAVEENA
CHAOVALITWONGSE, Ph.D., 105 pp.

In today's world business, flexibility and agility are important to the rapid changes of consumers' needs. The entrepreneurs have to improve themselves to catch up those needs on the basis of low costs but high profits. Consequently, adequate inventory to meet uncertain demand would be prior especially in trading business. The objective of this study is to determine inventory management policy in chemical products trading business by using demand forecasting method along with determining an appropriate ordering policy under uncertain demand and lead time. By applying Fixed Order Period System to set ordering policy as Full Container Order Quantity and Joint Order Quantity. In addition, this policy also test with 2 ordering scenarios; consolidate shipment and partial shipment. The results will be shown by terms of ending inventory quantity, customer service level and total inventory cost. The study in chemical products trading business is illustrated empirically using a real case in year 2016. The result shows that the proposed forecasting method along with Pareto analysis gives an average of 89% accuracy which is about 27% improvement. Besides the development ordering policy can reduce ordering cost 21%, holding cost 46% and average inventory cost by 37% or 4.9 million baht and still keep service level 99%.

Field of Study: Logistics Management and Student's Signature

Supply Chain Advisor's Signature

Management

Academic Year: 2016

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์เรื่อง การกำหนดนโยบายการบริหารสินค้าคงคลังสำหรับธุรกิจซื้อขายไป
เคมีภัณฑ์ ประสบความสำเร็จลงได้เพราะผู้มีพระคุณดังต่อไปนี้ ท่านแรกคือ รศ.ดร.ปวีณา เชาวลิต
วงศ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่ได้กรุณาให้ความรู้ แนวความคิด และให้คำปรึกษา ตลอดจน
ช่วยตรวจสอบแก้ไขวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จนเสร็จสมบูรณ์ ท่านถัดมาคือ ผศ.ดร.ธารทัศน์ โมกขมรร
คกุล ประธานสอบวิทยานิพนธ์ และ ดร.สิริวิชัย สว่างนพ กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่ได้ให้
คำแนะนำเพิ่มเติมเพื่อให้วิทยานิพนธ์เล่มนี้สมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณครอบครัวที่ให้การสนับสนุนด้านการศึกษา ตลอดจนคอยให้
กำลังใจเรื่อยมาให้สามารถผ่านพ้นอุปสรรคต่าง ๆ ไปได้จนสำเร็จการศึกษา และสุดท้ายขอกราบ
ขอบพระคุณคณาจารย์ทุกท่านที่ได้ถ่ายทอดความรู้และประสบการณ์มากมาย ประโยชน์และ
คุณค่าของงานวิจัยชิ้นนี้ ผู้วิจัยขอมอบให้ไว้กับจุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ฅ
สารบัญรูป.....	ฉุ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	7
1.3 ขอบเขตของการวิจัย.....	7
1.4 แนวคิดในการดำเนินการวิจัย.....	9
1.5 วิธีดำเนินการวิจัย.....	10
1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	13
1.7 โครงสร้างของวิทยานิพนธ์.....	13
บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	14
2.1 ทฤษฎีด้านการพยากรณ์.....	14
2.2 ทฤษฎีพาเรโต.....	17
2.3 การตัดสินใจด้านวัสดุคงคลัง.....	18
2.4 ทฤษฎีการจัดการสินค้าคงคลัง.....	19
2.5 ตัวชี้วัดประสิทธิภาพของการจัดการสินค้าคงคลัง.....	26
2.6 การปรับปรุงระบบการคลัง.....	27
2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	27

บทที่ 3 แนวคิดในการกำหนดนโยบายการบริหารสินค้าคงคลัง	32
3.1 ข้อมูลทั่วไป	35
3.2 สภาพปัญหาในปัจจุบัน	39
3.3 แนวทางการแก้ปัญหา	44
บทที่ 4 การออกแบบและทดสอบนโยบาย	49
4.1 การออกแบบนโยบาย	49
4.1.1 การพยากรณ์ความต้องการสินค้า.....	49
4.1.2 การวางแผนสั่งซื้อ	61
4.1.3 การสั่งซื้อ.....	67
4.2 การทดสอบนโยบาย.....	69
4.2.1 นโยบายการสั่งซื้อแบบเต็มตู้.....	70
4.2.2 นโยบายการสั่งซื้อแบบร่วม.....	79
4.3 สรุปนโยบายที่เหมาะสม.....	88
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย.....	91
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	91
5.2 ข้อเสนอแนะ	92
5.3 ปัญหาและอุปสรรค.....	92
รายการอ้างอิง	94
ภาคผนวก.....	97
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์	105

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1.1 กลุ่มผลิตภัณฑ์เคมี.....	4
ตารางที่ 1.2 แนวคิดในการแก้ปัญหาการทำงานของบริษัทกรณีศึกษา.....	9
ตารางที่ 2.1 สัญลักษณ์ของแบบจำลองปริมาณการสั่งซื้ออย่างประหยัด.....	21
ตารางที่ 3.1 การแบ่งกลุ่มสินค้า.....	32
ตารางที่ 3.2 กลุ่มตัวอย่างที่นำมาศึกษา.....	33
ตารางที่ 3.3 อัตราการหมุนเวียนสินค้าคงคลังเฉลี่ย (วัน) ของสินค้า.....	34
ตารางที่ 3.4 ข้อมูลสินค้ากลุ่มเคมีทางยา.....	37
ตารางที่ 3.5 ข้อมูลสินค้ากลุ่มเคมีอาหาร.....	37
ตารางที่ 3.6 ข้อมูลสินค้ากลุ่มเคมีเคลือบผิว.....	37
ตารางที่ 3.7 ประเทศต้นทางของสินค้า.....	38
ตารางที่ 3.8 สรุปนโยบายปัจจุบัน.....	43
ตารางที่ 3.9 สรุปแนวทางการแก้ปัญหา.....	48
ตารางที่ 4.1 ความต้องการรายครึ่งปีของสินค้ารหัส FD10 ปีพ.ศ.2558.....	51
ตารางที่ 4.2 ความต้องการรายไตรมาสของสินค้ารหัส FD10 ปีพ.ศ.2558.....	52
ตารางที่ 4.3 ความต้องการรายสองเดือนของสินค้ารหัส FD10 ปีพ.ศ.2558.....	53
ตารางที่ 4.4 ความต้องการรายเดือนของสินค้ารหัส FD10 ปีพ.ศ.2558.....	54
ตารางที่ 4.5 การแบ่งกลุ่มลูกค้าของสินค้ารหัส PP08.....	55
ตารางที่ 4.6 ความต้องการจริงของสินค้ารหัส PP08 ของลูกค้า A และ B.....	56
ตารางที่ 4.7 ค่าพยากรณ์ความต้องการสินค้าของสินค้ารหัส PP08.....	56
ตารางที่ 4.8 รูปแบบการพยากรณ์กลุ่มสินค้าที่ความต้องการครึ่งปีแรกและครึ่งปีหลังเท่ากัน.....	57
ตารางที่ 4.9 รูปแบบการพยากรณ์กลุ่มสินค้าที่ความต้องการครึ่งปีแรกและครึ่งปีหลังไม่เท่ากัน.....	57
ตารางที่ 4.10 การวัดความคลาดเคลื่อนของสินค้ารหัส PP08.....	58
ตารางที่ 4.11 การวัดความคลาดเคลื่อนของสินค้ารหัส FD10.....	59
ตารางที่ 4.12 สรุปผลการวัดความคลาดเคลื่อนด้วยวิธี MAD และ MAPE.....	60
ตารางที่ 4.13 เปรียบเทียบความแม่นยำจากการพยากรณ์ระหว่างวิธีปัจจุบันกับวิธีที่พัฒนาขึ้นใหม่.....	61
ตารางที่ 4.14 ระยะเวลานำเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน(วัน) ของผู้ขาย A B และ C.....	62
ตารางที่ 4.15 ระดับสต็อกเพื่อความปลอดภัย.....	63

ตารางที่ 4.16	ต้นทุนคลังสินค้าและมูลค่าสินค้าคงคลังสิ้นงวดต่อปี.....	65
ตารางที่ 4.17	ค่าใช้จ่ายในการขนส่งสินค้าทางเรือด้วยตู้คอนเทนเนอร์.....	65
ตารางที่ 4.18	รูปแบบการสั่งซื้อสำหรับผู้ขาย A.....	68
ตารางที่ 4.19	รูปแบบการสั่งซื้อสำหรับผู้ขาย B.....	68
ตารางที่ 4.20	รูปแบบการสั่งซื้อสำหรับผู้ขาย C.....	68
ตารางที่ 4.21	สินค้าที่ใช้นโยบายการสั่งซื้อแบบเต็มตู้.....	70
ตารางที่ 4.22	ทดสอบนโยบายสั่งซื้อแบบเต็มตู้ของสินค้ารหัส CR17.....	71
ตารางที่ 4.23	ทดสอบนโยบายสั่งซื้อของสินค้ารหัส CR17 กับความต้องการจริงแบบรายเดือน.....	72
ตารางที่ 4.24	สรุปนโยบายที่ใช้ทดสอบสำหรับการสั่งซื้อแบบเต็มตู้.....	74
ตารางที่ 4.25	ระดับการบริการภายใต้้นโยบายการสั่งซื้อแบบเต็มตู้.....	78
ตารางที่ 4.26	เปรียบเทียบต้นทุนรวมระหว่างนโยบายปัจจุบันกับนโยบายสั่งซื้อแบบเต็มตู้.....	78
ตารางที่ 4.27	สินค้าที่ใช้นโยบายการสั่งซื้อแบบร่วม.....	79
ตารางที่ 4.28	ตัวแปรที่เกี่ยวข้องของสินค้ารหัส FD11 และ FD14.....	79
ตารางที่ 4.29	ทดสอบนโยบายสั่งซื้อของสินค้ารหัส FD11 ร่วมกับ FD14.....	80
ตารางที่ 4.30	ทดสอบนโยบายสั่งซื้อร่วมของสินค้ารหัส FD11 กับความต้องการจริงแบบรายเดือน.....	82
ตารางที่ 4.31	ทดสอบนโยบายสั่งซื้อร่วมของสินค้ารหัส FD14 กับความต้องการจริงแบบรายเดือน.....	83
ตารางที่ 4.32	สรุปนโยบายที่ใช้ทดสอบสำหรับการสั่งซื้อแบบร่วม.....	83
ตารางที่ 4.33	ระดับการบริการภายใต้้นโยบายการสั่งซื้อแบบร่วม.....	87
ตารางที่ 4.34	เปรียบเทียบต้นทุนรวมระหว่างนโยบายปัจจุบันกับนโยบายสั่งซื้อแบบร่วม.....	87
ตารางที่ 4.35	สรุปนโยบายการบริหารสินค้าคงคลังสำหรับธุรกิจซื้อขายไปเคมีภัณฑ์.....	89
ตารางที่ 4.36	เปรียบเทียบต้นทุนรวมระหว่างนโยบายปัจจุบันกับนโยบายที่พัฒนาขึ้นใหม่.....	89
ตารางที่ 4.37	อัตราการหมุนเวียนของสินค้าคงคลัง (วัน) ของสินค้าเมื่อใช้นโยบายที่ได้พัฒนาขึ้น.....	90

สารบัญรูป

	หน้า
รูปที่ 1.1 สัดส่วนยอดขายของประเทศต่าง ๆ ปี พ.ศ.2558.....	2
รูปที่ 1.2 แนวโน้มมูลค่าสินค้าคงคลัง ปี พ.ศ.2556-2558.....	4
รูปที่ 1.3 มูลค่าสินค้าคงคลังต่อยอดขาย ปี พ.ศ.2556-2558.....	5
รูปที่ 1.4 อัตราการหมุนเวียนสินค้าคงคลัง ปี พ.ศ.2556-2558.....	5
รูปที่ 1.5 ความผันผวนของความต้องการสินค้าชนิดหนึ่ง ปี พ.ศ.2556-2558.....	6
รูปที่ 1.6 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย.....	10
รูปที่ 2.1 การกระจายของจำนวนลูกค้าและยอดขาย.....	18
รูปที่ 2.2 ระบบการทบทวนอย่างต่อเนื่อง (Q System)	20
รูปที่ 2.3 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บและค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ.....	21
รูปที่ 2.4 ความสัมพันธ์ระหว่างความต้องการช่วงเวลานำ ความน่าจะเป็นของระดับการบริการ.....	23
รูปที่ 2.5 การทบทวนระบบรอบการสั่งซื้อ.....	24
รูปที่ 2.6 ลักษณะการกระจายของความต้องการในช่วงเวลานำและรอบการสั่งซื้อ L+T และ OUL.....	25
รูปที่ 3.1 จำนวนวันถือครองสินค้า (Inventory Turnover Day)	33
รูปที่ 3.2 แผนผังองค์กร.....	35
รูปที่ 3.3 แผนภาพแสดงการไหลของสินค้าในห่วงโซ่อุปทาน.....	35
รูปที่ 3.4 แผนภาพกระบวนการพยากรณ์ยอดขายของฝ่ายขายในปัจจุบัน.....	40
รูปที่ 3.5 กระบวนการสั่งซื้อและวางแผนการสั่งซื้อในปัจจุบัน.....	42
รูปที่ 4.1 กระบวนการพยากรณ์ความต้องการสินค้าที่พัฒนาขึ้นใหม่.....	50
รูปที่ 4.2 ระดับสินค้าคงเหลือสินค้ากลุ่มเคมีทางยาจากการสั่งซื้อแบบเต็มตู้.....	75
รูปที่ 4.3 ระดับสินค้าคงเหลือสินค้ากลุ่มเคมีอาหารจากการสั่งซื้อแบบเต็มตู้.....	76
รูปที่ 4.4 ระดับสินค้าคงเหลือสินค้ากลุ่มเคมีเคลือบผิวจากการสั่งซื้อแบบเต็มตู้.....	76
รูปที่ 4.5 เปรียบเทียบอัตราส่วนมูลค่าสินค้าคงคลังต่อยอดขายระหว่างนโยบายปัจจุบันกับการใช้ นโยบายการสั่งซื้อแบบเต็มตู้.....	77
รูปที่ 4.6 ระดับสินค้าคงเหลือสินค้ากลุ่มเคมีทางยาจากการสั่งซื้อแบบร่วม.....	84
รูปที่ 4.7 ระดับสินค้าคงเหลือสินค้ากลุ่มเคมีอาหารจากการสั่งซื้อแบบร่วม.....	84
รูปที่ 4.8 ระดับสินค้าคงเหลือสินค้ากลุ่มเคมีเคลือบผิวจากการสั่งซื้อแบบร่วม.....	85

รูปที่ 4.9 เปรียบเทียบอัตราส่วนมูลค่าสินค้าคงคลังต่อยอดขายระหว่างนโยบายปัจจุบันกับนโยบาย การสั่งซื้อแบบรวม.....	86
รูปที่ 4.10 เปรียบเทียบอัตรการหมุนเวียนของสินค้าคงคลัง (วัน) ระหว่างนโยบายปัจจุบัน กับนโยบายที่พัฒนาขึ้นใหม่.....	90



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

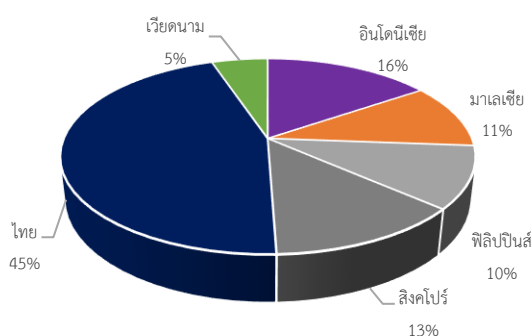
สารเคมี เป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งในยุคปัจจุบัน โดยเฉพาะในกลุ่มอุตสาหกรรมการผลิตที่ต้องใช้สารเคมีในกระบวนการผลิตและเป็นส่วนผสมหลักของผลิตภัณฑ์ ซึ่งมีปริมาณความต้องการใช้เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง สินค้าเคมีภัณฑ์กว่าร้อยละ 90 ลูกค้านักจะสั่งซื้อจากผู้ผลิตโดยตรง และร้อยละ 10 จะสั่งซื้อผ่านตัวแทนจำหน่าย โดยสินค้าเคมีภัณฑ์ส่วนใหญ่จะนำเข้ามาจากต่างประเทศทั้งสิ้น สำหรับประเทศไทย ข้อมูลจากสำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม ปี พ.ศ.2558 รายงานตัวเลขมูลค่าการนำเข้าสินค้าเคมีภัณฑ์รวม 13,209 ล้านดอลลาร์สหรัฐฯ แบ่งเป็นเคมีภัณฑ์พื้นฐาน 7,881 ล้านดอลลาร์สหรัฐฯ และเคมีภัณฑ์ขั้นปลาย 5,327 ล้านดอลลาร์สหรัฐฯ

การแข่งขันในธุรกิจตัวแทนจำหน่ายและกระจายสินค้าเคมีภัณฑ์ มีการแข่งขันสูงมาก มีผู้ประกอบการมากกว่า 10,000 รายกระจายอยู่ทั่วโลก บริษัทผลิตสารเคมีรายใหญ่จึงมีแนวโน้มที่จะขยายช่องทางการจัดจำหน่าย โดยหาตัวแทนและผู้กระจายสินค้าเพิ่มขึ้น เนื่องจากลูกค้าปลายทางกลุ่มอุตสาหกรรมการผลิต มองว่าจะได้รับประโยชน์มากกว่าส่งไปให้ผู้ผลิตโดยตรง ด้วยเหตุผลดังนี้

1. การแข่งขันเรื่องราคาและความเสถียรของราคา การสั่งซื้อผ่านตัวแทนจำหน่ายจะสามารถต่อรองราคาได้ง่ายกว่าหากเป็นผู้ผลิตรายเล็ก
2. การบริหารสินค้าคงคลังทำได้ง่าย เนื่องจากสามารถติดต่อประสานงานกับผู้กระจายสินค้าได้โดยตรง นอกจากนี้ การสั่งซื้อผ่านตัวแทนจำหน่ายจะช่วยให้ผู้ผลิตสามารถใช้ระบบการผลิตแบบทันเวลาพอดีได้ (Just-in-Time System) ทั้งนี้เพราะ ลูกค้ามักจะเก็บสินค้าไว้ที่โกดังของลูกค้าเองส่วนหนึ่ง และอีกส่วนหนึ่งจะเก็บเป็นสต็อกไว้ที่โกดังของผู้กระจายสินค้า เพื่อรอการเรียกเข้าต่อไป
3. ในกรณีที่สินค้ามีปัญหา หรือต้องการพัฒนาสินค้าตัวใหม่ ผู้กระจายสินคารายใหญ่มักมีห้องปฏิบัติการและมีทีมงานเป็นของตัวเอง เพื่อช่วยสนับสนุนลูกค้าในการพัฒนาผลิตภัณฑ์
4. ผู้กระจายสินค้า ช่วยสร้างมูลค่าเพิ่มด้านการบริการให้กับลูกค้า เช่น ทำหน้าที่เป็นผู้บริหารสินค้าคงคลังแทนลูกค้าหรือ VMI (Vender Management Inventory), ทำหน้าที่ผสมสารเคมีขั้นต้น (Mixing), ทำหน้าที่แบ่งบรรจุ (Repacking) เป็นต้น
5. การส่งกลับสินค้าและการขอตัวอย่างสินค้า ทำได้ง่ายกว่าการสั่งซื้อจากผู้ผลิตโดยตรง

6. ด้านการเงินและวงเงินสินเชื่อ (Financing and credit in line) เนื่องจากเทอมการซื้อขาย เป็นการซื้อขายในประเทศของลูกค้า จึงช่วยลดปัญหาด้านการเงินลงได้

ผู้วิจัยเห็นถึงความสำคัญของธุรกิจนี้ จึงได้เลือกศึกษากรณีของบริษัทตัวแทนจำหน่ายสารเคมีรายหนึ่ง ที่ตั้งอยู่ในประเทศไทย และมีบริษัทในเครือกระจายอยู่ในประเทศต่าง ๆ ของทวีปเอเชีย ตะวันออกเฉียงใต้ 5 ประเทศ ได้แก่ สิงคโปร์ มาเลเซีย อินโดนีเซีย เวียดนาม ฟิลิปปินส์ มีมูลค่ายอดขายรวม 8,300 ล้านบาท แบ่งเป็นสัดส่วนยอดขายของแต่ละประเทศดังนี้



รูปที่ 1.1 สัดส่วนยอดขายของประเทศต่าง ๆ ปี พ.ศ.2558

สินค้าเคมีภัณฑ์ที่บริษัทเป็นตัวแทนจำหน่าย ประกอบด้วย 6 กลุ่มผลิตภัณฑ์ คือ กลุ่มสารเคมีเคลือบผิว, กลุ่มพลาสติก, กลุ่มพิเศษ, กลุ่มอาหาร, กลุ่มอาหารสัตว์ และกลุ่มยา ดังแสดงตารางที่ 1.1 สำหรับเคมีภัณฑ์แต่ละกลุ่ม มีรายละเอียด

1. กลุ่มสารเคมีเคลือบผิว สารเคมีในกลุ่มนี้จะนำไปเป็นส่วนผสมในการผลิตสีทาบ้าน หมึกพิมพ์ วัสดุก่อสร้าง ป้ายไวนิล กาว เลนส์ งานกระจก หรือใช้เป็นวัสดุอุดกันรั่วซึม เมื่อเคลือบลงไปบนวัตถุจะเกิดฟิล์ม การเคลือบเพื่อทำหน้าที่ปกป้อง ตกแต่ง และอาจทำให้เกิดคุณสมบัติพิเศษต่าง ๆ เช่น ช่วยกันแสงยูวี ป้องกันแสงสะท้อนสำหรับงานกระจก ช่วยป้องกันรอยขีดข่วน ป้องกันการกัดกร่อน นอกจากนั้น สามารถทำให้วัสดุกันน้ำได้ดียิ่งขึ้น และสารบางชนิด ช่วยเป็นสื่อนำไฟฟ้าหรือทำหน้าที่เป็นฉนวน เป็นต้น

2. กลุ่มพลาสติก สารเคมีที่ใช้ในอุตสาหกรรมพลาสติก เพื่อช่วยทำให้พลาสติกมีคุณสมบัติ เช่น ป้องกันแบคทีเรีย สามารถทนไฟได้ ใช้เป็นส่วนผสมเพื่อต้านการเกิดฟองในขณะขึ้นรูป ใช้เป็นสารป้องกันการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชัน และทำหน้าที่เป็นรงควัตถุ เพื่อให้ผลิตภัณฑ์พลาสติกเกิดสี

3. กลุ่มพิเศษ เป็นสารเคมีที่ใช้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ มีการใช้อยู่ในหลายอุตสาหกรรม เช่น ใช้เป็นตัวทำลายในการผลิตปุ๋ยเคมี ใช้เป็นเอนไซม์เพื่อช่วยเร่งการเจริญเติบโตของพืช ใช้เป็นสาร

หล่อลื่นในน้ำมันเครื่อง ใช้เติมเพื่อช่วยบำบัดน้ำเสีย ใช้เป็นตัวเร่งปฏิกิริยาในวงการ ปิโตรเคมี ใช้เป็นสารปรับสภาพในอุตสาหกรรมโลหะ ใช้เป็นสารยับยั้งการกัดกร่อน และใช้เป็นสารด้านการเกิดเจล เป็นต้น

4. กลุ่มอาหาร สารเคมีในกลุ่มนี้จะใช้เป็นส่วนผสมในการผลิตอาหารและเครื่องดื่ม ตามระเบียบขององค์การอาหารและยา เช่น ผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ มีการใส่สารป้องกันการจับตัวเป็นก้อนของแป้งสาลี นอกจากนั้นก็ยังมีการเติมสารกันเสีย เพื่อช่วยยืดอายุ ทำให้เก็บรักษาได้นานยิ่งขึ้น, ผลิตภัณฑ์เครื่องดื่ม มีการเติมสารให้กลิ่นรสเลียนแบบธรรมชาติ หรือมีการใช้สารให้ความหวานพลังงานต่ำแทนน้ำตาล, ผลิตภัณฑ์นมและไอศกรีม มีการเติมมอลต์สกัด, ผลิตภัณฑ์อาหารเสริม เช่น คอลลาเจนผง นำไปผลิตจำหน่ายในรูปแบบแคปซูล หรือใช้เติมในเครื่องดื่มเสริมความงาม

5. กลุ่มอาหารสัตว์ มีการเติมสารเคมีเพื่อช่วยกระตุ้นการเจริญเติบโต และช่วยต้านเชื้อโรค ทำให้สัตว์มีสุขภาพที่ดี ให้ผลผลิตที่มีคุณภาพ สารเคมีที่ใช้ เช่น เอนไซม์เร่งการเจริญเติบโต สารต้านจุลินทรีย์ก่อโรค อาหารเสริมช่วยรักษาโรคบิดของสุกร และเติมสารโปรตีนถั่วเหลืองผสมในอาหารสัตว์

6. กลุ่มยา ผลิตภัณฑ์ในกลุ่มนี้จะแบ่งเป็น 2 กลุ่มย่อย คือ กลุ่มแรกเป็นผลิตภัณฑ์ยา กลุ่มที่สองเป็นผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง สารเคมีที่ใช้ เช่น พาราเซตามอลผง ใช้ผลิตยาพาราเซตามอลอัดเม็ด ผงเซฟาเลกซิน ใช้ผลิตเป็นยาปฏิชีวนะเพื่อฆ่าเชื้อแบคทีเรีย สารฟลูออไรด์ ใช้เป็นส่วนผสมในยาสีฟัน สารซิลิกา ใช้เป็นส่วนผสมของแคปซูลยา เพื่อช่วยเพิ่มความหนืดและเพิ่มความหนาแน่นให้กับแคปซูล

จากสถานการณ์ปัจจุบัน ทำให้ธุรกิจตัวแทนจำหน่ายสารเคมี ต้องทำการแข่งขันกันเพื่อตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้าที่รวดเร็ว ให้ทันตามความเปลี่ยนแปลง และอยู่บนพื้นฐานของต้นทุนต่ำแต่กำไรสูงสุด ดังนั้น นโยบายที่แต่ละบริษัทเลือกใช้ คือ การเลือกเก็บสินค้าไว้ปริมาณมาก เพื่อรองรับกับความต้องการที่มีความไม่แน่นอนสูง ทำให้ผู้จำหน่ายเคมีภัณฑ์มีสินค้าคงคลังมากเกินไป ความจำเป็น ส่งผลต่อต้นทุนสินค้าคงคลังที่เกิดขึ้นตามมา จากข้อมูลแนวโน้มมูลค่าสินค้าคงคลังรวมของบริษัทกรณีศึกษาในประเทศไทย ตั้งแต่ปี พ.ศ.2556 – 2558 ดังรูปที่ 1.2 พบว่า มูลค่าคงคลังอยู่ระหว่าง 400 – 700 ล้านบาท โดยแนวโน้มสินค้าคงคลังมักจะสูงขึ้นช่วงกลางปี และจะลดลงช่วงปลายปี เนื่องจากลูกค้าที่เป็นอุตสาหกรรมการผลิต มักจะมีกำลังการผลิตสูงช่วงกลางปีมากกว่าช่วงต้นปี ทำให้ความต้องการใช้ผลิตภัณฑ์ของบริษัทช่วงกลางปีมีแนวโน้มสูงกว่าช่วงต้นปี ดังนั้นบริษัทจึงมีสินค้าคงคลังในช่วงนี้ค่อนข้างมาก เพื่อตอบสนองความต้องการให้ได้ทัน และแนวโน้มสินค้าคงคลังจะลดลงช่วงปลายปี เนื่องจากผู้ขายต้องการทำยอดขายที่ขาดอยู่ให้ได้ตามเป้า จึงต้องเร่งขายสินค้าให้มากที่สุด ทำให้สินค้าคงคลังลดลง

ตารางที่ 1.1 กลุ่มผลิตภัณฑ์เคมี

กลุ่มผลิตภัณฑ์	ตัวอย่างประเภทสารเคมี
สารเคมีเคลือบผิว	Colourant, Epoxy resin, Pearl pigment, Saturated polyester resin, Thermoplastic acrylic resin, Ceramic microspheres
พลาสติก	Pigment black, Titanium dioxide, Peroxide, Silane, Rubber silica, Foaming agents, Flame retardants
พิเศษ	Cationic surfactants, Electroplating, Metal hardening, Nitriding salts, Ethanol products
อาหารสัตว์	Probiotic, Enzyme, Acidifier, Soy protein and lactose, Anti pathogen, Natural growth promoters
อาหาร	Emulsifier, Malt extract, Natural colour, Sweetener, Preservative, Flavour, Antioxidant, Powder, Anti-caking agents
ยา	Emulsion, Vaccines, Microspheres, Denture polymers, Capsule, Drug eluting device

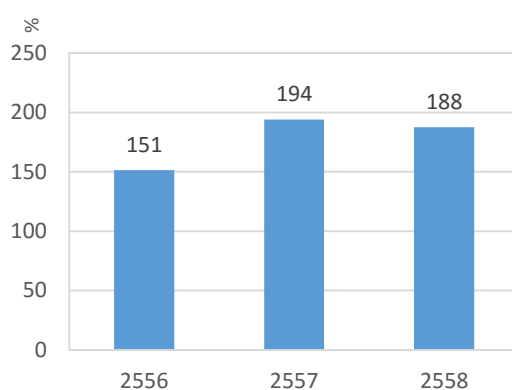
อย่างไรก็ดี การพิจารณาเฉพาะมูลค่าสินค้าคงคลังเพียงอย่างเดียวอาจจะยังไม่สามารถพิสูจน์ได้ถึงปัญหาสินค้าคงคลังที่บริษัทกำลังเผชิญอยู่ ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้วิเคราะห์ข้อมูลเพิ่มเติม โดยนำข้อมูลมูลค่าสินค้าคงคลังเฉลี่ยต่อปีเทียบกับยอดขายทั้งปี และพิจารณาจากอัตราส่วน ดังรูปที่ 1.3



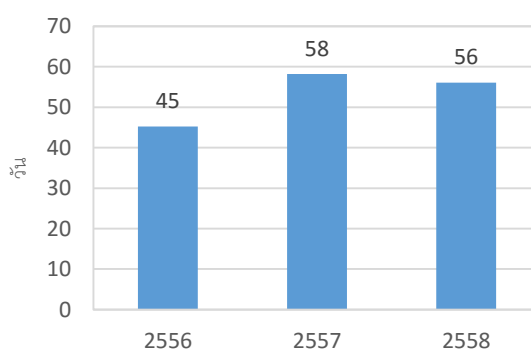
รูปที่ 1.2 แนวโน้มมูลค่าสินค้าคงคลัง ปี พ.ศ. 2556 – 2558

จากรูปที่ 1.3 ข้อมูลแนวโน้มสินค้าคงคลังเทียบกับยอดขาย ตั้งแต่ปี พ.ศ.2556 – 2558 พบว่า อัตราส่วนระหว่างสินค้าคงคลังเทียบกับยอดขายค่อนข้างคงที่ และมีค่ามากกว่าร้อยละ

ในทุกปี ซึ่งแสดงให้เห็นว่า มูลค่าสินค้าคงคลังมีค่ามากกว่ายอดขาย จึงเป็นสิ่งที่พิสูจน์ได้ว่าบริษัทกำลังประสบกับปัญหาสินค้าคงคลัง นอกจากนี้ตัวชี้วัดอีกสิ่งที่สามารถสะท้อนปัญหาการมีสินค้าคงคลังมาก คือ การเปรียบเทียบจากข้อมูลอัตราการหมุนเวียนสินค้าคงคลัง ซึ่งการที่รอบระยะเวลาการหมุนเวียนสินค้ามาก แสดงให้เห็นว่าธุรกิจไม่ต้องนำเงินลงทุนไปจมกับสินค้าคงคลังมากจนเกินไป โดยบริษัทคาดหวังให้อัตราร้อยดังกล่าวมีค่าไม่เกิน 30 วัน แต่จากข้อมูลอัตราการหมุนเวียนสินค้าของบริษัท ตั้งแต่ปี พ.ศ.2556 – 2558 ดังรูปที่ 1.4 พบว่ามีค่ามากกว่า 30 วัน และปี พ.ศ. 2557 มีค่าสูงเกือบ 60 วัน แสดงให้เห็นว่า การบริหารจัดการสินค้าคงคลังของบริษัทอาจจะมีปัญหาเกิดขึ้นได้



รูปที่ 1.3 มูลค่าสินค้าคงคลังต่อยอดขาย ปี พ.ศ. 2556 – 2558

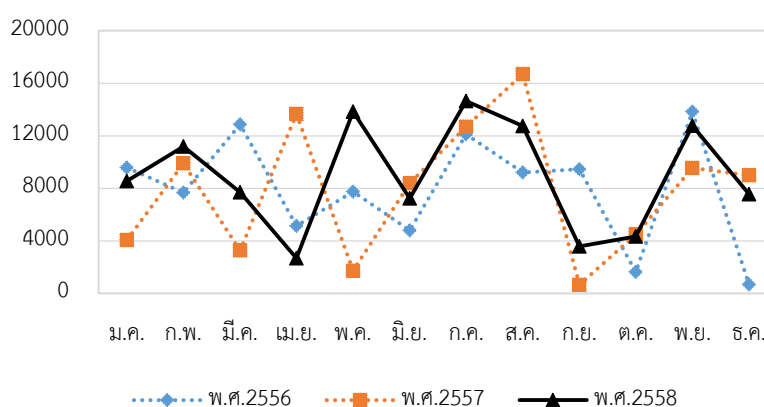


รูปที่ 1.4 อัตราการหมุนเวียนสินค้าคงคลัง ปี พ.ศ. 2556 – 2558

จากการวิเคราะห์เบื้องต้นพบว่า ปัญหาสินค้าคงคลังสามารถเกิดได้จากสาเหตุ ดังต่อไปนี้

1. ความคลาดเคลื่อนในการพยากรณ์ความต้องการสินค้า

สาเหตุเกิดจาก ความต้องการสินค้ามีความไม่แน่นอน ดังรูปที่ 1.5 บางกลุ่มมีลักษณะความต้องการแบบคงที่ สม่ำเสมอตลอดทั้งปี หรือบางกลุ่มมีลักษณะความต้องการเป็นไปตามฤดูกาล และมีความต้องการที่ความต้องการแบบที่ไม่สามารถทราบได้ล่วงหน้า เช่น มีความต้องการเพียงไม่กี่ครั้งต่อปีเท่านั้น ด้วยลักษณะพฤติกรรมของความต้องการสินค้าที่แตกต่างกัน บริษัทจึงไม่ได้กำหนดวิธีพยากรณ์ที่ชัดเจน ทำให้ ความคลาดเคลื่อนสูงมาก ส่งผลให้ในปัจจุบันแผนกต่าง ๆ เริ่มจะมองข้าม ไม่ทำการพยากรณ์สินค้า เพราะไม่เชื่อค่าการพยากรณ์ที่ได้มา ปัญหานี้จึงเกิดขึ้น



รูปที่ 1.5 ความผันผวนของความต้องการสินค้าชนิดหนึ่ง ปี พ.ศ. 2556 – 2558

2. นโยบายการสั่งซื้อสินค้าที่ไม่มีประสิทธิภาพ

สาเหตุเกิดจาก บริษัทไม่มีนโยบายการสั่งซื้อสินค้าที่ชัดเจน เนื่องจากสินค้าเคมีภัณฑ์เป็นสินค้าที่ต้องนำเข้ามาจากต่างประเทศ ดังนั้นจึงต้องใช้การขนส่งทางเรือเป็นหลัก ซึ่งต้องใช้เวลาในการเดินทางมากกว่า 1 เดือน ทำให้ต้องใช้เวลารอคอยสินค้านาน และในบางครั้งพบว่า เรือสินค้าเกิดความล่าช้า เนื่องจากต้องเจอกับสภาพอากาศเลวร้ายขณะเดินทาง ด้วยเหตุนี้ บริษัทจึงแก้ปัญหาโดยเก็บสินค้าให้มากกว่าความต้องการจริง เพื่อรองรับความไม่แน่นอนที่อาจจะเกิดขึ้น

ความยุ่งยากของการสั่งซื้อ เป็นอีกประเด็นที่ส่งผลต่อการสั่งซื้อ เนื่องจากสินค้าเคมีภัณฑ์ของบริษัทมีปริมาณมาก และมีความหลากหลาย เช่น สถานะของสารเคมี มีทั้งที่เป็นของแข็งและของเหลว ทำให้ลักษณะบรรจุภัณฑ์แตกต่างกัน ส่งผลต่อการขนส่งมาในตู้คอนเทนเนอร์ นอกจากนี้สินค้าเคมีภัณฑ์บางชนิด จัดเป็นสินค้าอันตราย การสั่งซื้อจึงต้องคำนึงถึงระเบียบของการท่าเรือแห่งประเทศไทย และถึงแม้จะสั่งซื้อสินค้าจากผู้ผลิตรายเดียวกัน แต่ผู้ผลิตก็มีฐานการผลิตอยู่ในหลาย

ประเทศ ดังนั้นสินค้าจึงมีแหล่งที่มาที่แตกต่างกันด้วย ยิ่งเป็นการเพิ่มความซับซ้อนให้กับการสั่งซื้อมากขึ้น

การกำหนดปริมาณสั่งซื้อไม่ได้คำนึงถึงการสั่งซื้อสินค้าหลายชนิดรวมกัน ทั้งที่ผู้ผลิต จำหน่ายสินค้าให้กับบริษัทหลายชนิด ทำให้การสั่งซื้อสินค้าบางครั้ง ต้องสั่งซื้อสินค้าชนิดเดียวกันทั้งคู่ เพียงเพื่อให้ได้ปริมาณเต็มตู้ ซึ่งพบว่ามีปริมาณมากเกินไปความต้องการ และเป็นการเพิ่มปัญหาสินค้าคงคลัง

ดังนั้น จากที่มาและความสำคัญของปัญหาทั้งหมดที่ได้กล่าวมาข้างต้น จึงเป็นเหตุให้ผู้วิจัยเลือกบริษัทตัวแทนจำหน่ายสินค้าเคมีภัณฑ์ในประเทศไทยรายนี้ มาใช้เป็นกรณีศึกษา ในการออกแบบการจัดการสินค้าคงคลังสำหรับธุรกิจเคมีภัณฑ์โดยเฉพาะ และสามารถนำงานวิจัยชิ้นนี้ไปประยุกต์ใช้กับบริษัทตัวแทนจำหน่ายสินค้าเคมีภัณฑ์รายอื่น ๆ ต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อปรับปรุงและกำหนดนโยบายการบริหารสินค้าคงคลังสำหรับธุรกิจซื้อขายไปของสินค้าเคมีภัณฑ์ในบริษัทกรณีศึกษา

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

1. การวิจัยในครั้งนี้เป็นการศึกษาบริษัทตัวแทนจำหน่ายสารเคมีในประเทศไทยรายหนึ่ง มีลักษณะธุรกิจแบบซื้อขายไป สินค้าทั้งหมดถูกนำเข้ามาจากต่างประเทศ และขายให้กับผู้ซื้อในประเทศไทยเท่านั้น
2. ข้อมูลที่ใช้ในงานวิจัยจะใช้ข้อมูลความต้องการสินค้า, ยอดขาย, ราคาสินค้า และมูลค่าสินค้าคงคลัง 3 ปี เพื่อใช้ทดสอบการพยากรณ์ และใช้หานโยบายการสั่งซื้อที่เหมาะสม ตั้งแต่เดือน มกราคม ปี 2557 จนถึงเดือน ธันวาคม ปี 2558 ในการออกแบบ และใช้ข้อมูลตั้งแต่ มกราคม ปี 2559 จนถึงเดือน ธันวาคม ปี 2559 ในการตรวจสอบ
3. สินค้าตัวอย่างที่เลือกมาศึกษา มาจาก 3 กลุ่มผลิตภัณฑ์ รวมทั้งสิ้น 23 รายการ ดังนี้ กลุ่มเคมีทางยาและเครื่องสำอาง จำนวน 9 รายการ ได้แก่ สินค้ารหัส PP01, PP02, PP03, PP04, PP05, PP06, PP07, PP08, PP09 กลุ่มเคมีอาหาร จำนวน 6 รายการ ได้แก่ สินค้ารหัส FD10, FD11, FD12, FD13, FD14, FD15 และกลุ่มเคมีเคลือบผิว จำนวน 8 รายการ ได้แก่ สินค้ารหัส CR16, CR17, CR18, CR19, CR20, CR21, CR22, CR23

4. การบริหารสินค้าคงคลัง หมายถึง การเตรียมเก็บสินค้าไว้จำหน่ายในปัจจุบันหรืออนาคต โดยผ่านการวางแผนกำหนดปริมาณที่เหมาะสม ตั้งแต่การสั่งซื้อจนถึงการจำหน่ายออก ภายใต้นโยบายของบริษัท
5. ขอบเขตการดำเนินการวิจัย จะปรับปรุงทั้งส่วนการพยากรณ์ความต้องการสินค้า และการกำหนดนโยบายการบริหารสินค้าคงคลัง
6. การสั่งซื้อสินค้าของงานวิจัยนี้ จะเป็นสินค้าที่สั่งซื้อและขนส่งทางทะเลเท่านั้น ซึ่งค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้องในการหาหนโยบายสั่งซื้อ ประกอบด้วย ค่าขนส่งทางเรือด้วยตู้คอนเทนเนอร์ ค่าใช้จ่ายในการทำพิธีการศุลกากรขาเข้า และค่าขนส่งจากท่าเรือมาโกดัง



1.4 แนวคิดในการดำเนินการวิจัย

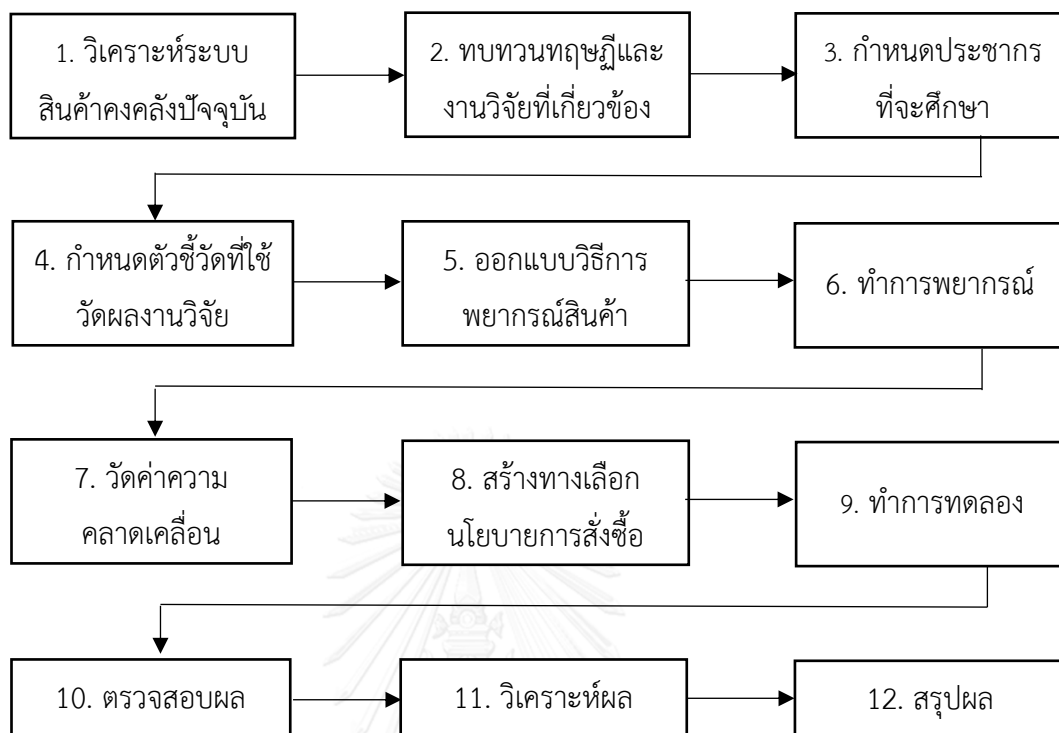
ผู้วิจัยกำหนดแนวคิดในการดำเนินงานวิจัย แสดงในตารางที่ 1.2 มีรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 1.2 แนวคิดในการแก้ปัญหาการทำงานของบริษัทกรณีศึกษา

ขั้นตอนการทำงาน	ปัญหาที่พบ	แนวคิดที่ใช้แก้ปัญหา
1. การพยากรณ์ความต้องการสินค้า	<ul style="list-style-type: none"> - ไม่มีวิธีการพยากรณ์ที่ชัดเจน - ค่าการพยากรณ์แบบรายเดือนมีความคลาดเคลื่อนสูง จึงทำให้ไม่เชื่อตัวเลข - ความต้องการสินค้ามีความผันผวนสูง บางเดือนก็ไม่มีความต้องการ 	<ul style="list-style-type: none"> - หาวิธีการพยากรณ์ที่ใช้สำหรับธุรกิจตัวแทนจำหน่ายเคมีภัณฑ์ให้มีความแม่นยำยิ่งขึ้น - ออกแบบกระบวนการพยากรณ์รูปแบบแผนภาพ (Diagram)
	ตัวชี้วัด	ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ
	<ul style="list-style-type: none"> - ใช้การวัดค่าความคลาดเคลื่อนด้วยวิธี MAD และ MAPE 	<ul style="list-style-type: none"> - บริษัทสามารถนำความคลาดเคลื่อนจากการพยากรณ์เพื่อไปใช้กำหนดปริมาณสินค้าสำรอง

ขั้นตอนการทำงาน	ปัญหาที่พบ	แนวคิดที่ใช้แก้ปัญหา
2. การสั่งซื้อและการวางแผนสั่งซื้อ	<ul style="list-style-type: none"> - มีสินค้าคงคลังมากเกินไป - การสั่งซื้อไม่มีคำนึงถึงต้นทุน - สินค้ามีระยะเวลาการคอยนาน เนื่องจากนำเข้าจากต่างประเทศ - การกำหนดปริมาณสั่งซื้อไม่คำนึงถึงการรวมตู้ถ้าสินค้าที่มาจากแหล่งผลิตเดียวกัน - ไม่ใช้หลักวิชาการมากำหนดปริมาณการสั่งซื้อและการจัดเก็บสินค้า 	<ul style="list-style-type: none"> - ทานโยบายการสั่งซื้อและปริมาณสินค้าคงคลังที่เหมาะสม เพื่อรองรับกับความต้องการสินค้าและเวลานำที่ไม่แน่นอน - ออกแบบการสั่งซื้อที่คำนึงถึงต้นทุนการสั่งซื้อและหาความเป็นไปได้ที่จะสั่งซื้อแบบรวมตู้สำหรับผู้ขายรายเดียวกัน โดยมีการกำหนดอัตราการค่าบริการลูกค้าที่ 99% - ประเมินผลเพื่อเปรียบเทียบวิธีที่พัฒนาขึ้นกับวิธีที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน
	ตัวชี้วัด	ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ
	<ul style="list-style-type: none"> - เปรียบเทียบต้นทุนสินค้าคงคลังสิ้นงวดจากการใช้นโยบายที่พัฒนาขึ้นเทียบกับรูปแบบเดิม - เปรียบเทียบอัตราส่วนมูลค่าสินค้าคงคลังต่อยอดขายของนโยบายรูปแบบใหม่กับรูปแบบเดิม - วัดอัตราการเติมเต็มสินค้า (% Fill rate) 	<ul style="list-style-type: none"> - บริษัทสามารถลดต้นทุนสินค้าคงคลังลงจากเดิมโดยไม่กระทบกับการบริการ - อัตราส่วนมูลค่าสินค้าคงคลังต่อยอดขายลดลงจากเดิม และสะท้อนเป็นเปอร์เซ็นต์ผลต่างได้ - บริษัทสามารถใช้โมเดลที่พัฒนาขึ้น ไปใช้กับบริษัทในเครืออีก 5 บริษัทได้

1.5 วิธีดำเนินการวิจัย



รูปที่ 1.6 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

1.5.1 วิเคราะห์ระบบสินค้าคงคลังปัจจุบัน

เป็นการศึกษาขั้นตอนและรายละเอียดของการทำงานในปัจจุบัน ประกอบด้วย

1.5.1.1 กระบวนการพยากรณ์ความต้องการสินค้า

โดยใช้การสอบถามจากฝ่ายขาย เพื่อต้องการทราบพฤติกรรมและความต้องการสินค้าแต่ละชนิด วิธีการพยากรณ์ที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน วิธีการจัดประเภทลูกค้าและสินค้า นอกจากนั้น เพื่อต้องการทราบแผนการขายสินค้าของผลิตภัณฑ์แต่ละชนิด ข้อมูลทางตรงที่ได้จากฝ่ายขายจะเป็นข้อมูลที่ส่งผลต่อการพยากรณ์เป็นอย่างมาก ข้อมูลทั้งหมดจะถูกรวบรวมเพื่อใช้สร้างแนวคิดและใช้ออกแบบการพยากรณ์ต่อไป

1.5.1.2 การกำหนดปริมาณสั่งซื้อและสินค้าคงคลัง

ใช้วิธีการดึงข้อมูลออกมาจากระบบ SAP ลงใน Microsoft Excel เพื่อดูข้อมูลการสั่งซื้อย้อนหลังเป็นเวลา 3 ปี และดึงข้อมูลปริมาณสินค้าคงคลัง 3 ปี ย้อนหลังเช่นกันทั้งนี้เพราะ ในแต่ละปีมีสินค้าที่ต้องสั่งซื้อเป็นจำนวนมาก ดังนั้น จึงต้องใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยวิเคราะห์ และใช้

วิธีการสอบถามจากฝ่ายขายในการกำหนดปริมาณการสั่งซื้อขั้นต่ำ ระยะเวลารอคอยสินค้า ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการสั่งซื้อ และสอบถามเกี่ยวกับวิธีการตัดสินใจที่ใช้กำหนดปริมาณสินค้าคงคลังสำรอง

1.5.1.3 การวางแผนการสั่งซื้อและการส่งมอบ

ใช้วิธีดูข้อมูล MRP จากระบบ SAP แล้วแปลงข้อมูลลงบน Microsoft Excel และใช้วิธีสอบถามจากผู้วางแผนการสั่งซื้อ เพื่อให้ทราบรายละเอียดเกี่ยวกับ ความถี่ในการสั่งซื้อ ความถี่ในการทำMRP และการตรวจติดตามผลหลังการสั่งซื้อจนกระทั่งสินค้าถูกส่งมอบที่โกดัง

1.5.2 ทบทวนทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1.5.2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ศึกษาทฤษฎีพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับการพยากรณ์ความต้องการสินค้า ทฤษฎีการสั่งซื้อและการจัดการสินค้าคงคลัง และทฤษฎีเกี่ยวกับสถิติพื้นฐานสำหรับงานวิจัย เพื่อใช้ประกอบการวิเคราะห์ผลและสรุปผล

1.5.2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ศึกษางานวิจัยเชิงประยุกต์ ที่เกี่ยวข้องกับการหาวิธีพยากรณ์ความต้องการสินค้าแล้วนำผลลัพธ์ที่ได้ไปใช้หานโยบายการสั่งซื้อ เพื่อลดปัญหาสินค้าคงคลังของธุรกิจประเภทต่าง ๆ งานวิจัยที่ใช้ศึกษา จะทำให้ทราบการแก้ปัญหาในภาพรวมและสามารถนำมาประยุกต์ให้เข้ากับธุรกิจตัวแทนจำหน่ายสินค้าเคมีภัณฑ์ต่อไป

1.5.3 การกำหนดประชากร

ใช้วิธีเลือกจากกลุ่มผลิตภัณฑ์ที่มี อัตราการหมุนเวียนสินค้าหน่วยเป็นวันเฉลี่ย มากที่สุด 3 อันดับแรก เพราะเป็นการสะท้อนถึงกลุ่มผลิตภัณฑ์ส่วนใหญ่ที่ทำให้บริษัทประสบปัญหาสินค้าคงคลัง จากนั้น เลือกผู้ขาย (Supplier) ที่ทำยอดขายให้กับบริษัทเป็นอันดับหนึ่งของสินค้าทั้ง 3 กลุ่ม แล้วจึงเลือกสินค้าตัวอย่างที่มีมูลค่าสูงของผู้ขายแต่ละรายมาใช้ศึกษาในงานวิจัยครั้งนี้

1.5.4 กำหนดตัวชี้วัดที่ใช้วัดผลงานวิจัย

ศึกษาตัวชี้วัดที่ใช้วัดประสิทธิภาพรวม ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารสินค้าคงคลัง ในมิติด้านต้นทุน มิติด้านปริมาณ และมิติด้านระดับการบริการ เพื่อให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1.5.5 ออกแบบวิธีการพยากรณ์

เลือกวิธีพยากรณ์สินค้าแต่ละชนิด และหาวิธีพยากรณ์ที่ทำให้ได้ตัวเลขพยากรณ์มีความแม่นยำมากขึ้นจากวิธีปัจจุบัน โดยใช้ทั้งการพยากรณ์เชิงปริมาณร่วมกับการพยากรณ์เชิงคุณภาพ

จากนั้น สร้างเป็นแผนภาพกระบวนการพยากรณ์ที่ใช้สำหรับธุรกิจตัวแทนจำหน่ายสินค้าเคมีภัณฑ์ แล้วจึงนำตัวเลขที่ได้ไปใช้หา นโยบายการสั่งซื้อสินค้า

1.5.6 ทำการพยากรณ์

ใช้ข้อมูลตั้งแต่ปี พ.ศ.2557 – พ.ศ.2558 พยากรณ์โดยหาค่าเฉลี่ยตามระยะเวลาที่เหมาะสม ร่วมกับวิธีวิเคราะห์ลูกค้าแบบพาราโบล เมื่อได้วิธีการพยากรณ์ที่ยอมรับได้ วิธีที่พัฒนาขึ้นจะนำไปทดสอบกับข้อมูลจริงของปี พ.ศ.2559

1.5.7 วัดค่าความคลาดเคลื่อน

ใช้วิธีวัดค่าความคลาดเคลื่อนด้วยวิธี Mean Absolute Percent Error หรือ MAPE เพื่อใช้เปรียบเทียบผลลัพธ์ระหว่างวิธีปัจจุบันกับวิธีที่ถูกพัฒนาขึ้น และใช้วิธี Mean Absolute Deviation หรือ MAD เพื่อนำผลลัพธ์ที่คำนวณได้ ไปใช้เป็นตัวแปรหนึ่งสำหรับกำหนดปริมาณสินค้าสำรอง

1.5.8 สร้างทางเลือกนโยบายการสั่งซื้อ

นโยบายการบริหารสินค้าคงคลัง จะใช้ระบบรอบการสั่งซื้อที่ ภายใต้ความต้องการสินค้าและระยะเวลานำแบบไม่แน่นอน การสั่งซื้อจะใช้รูปแบบการสั่งซื้อแบบเต็มตู้และการสั่งซื้อแบบรวม

1.5.9 ทำการทดลอง

ทดสอบนโยบายที่สร้างขึ้นใหม่บนโปรแกรม Microsoft Excel โดยจำลองสถานการณ์ของปี พ.ศ.2559 และเปรียบเทียบกับค่าจริงของปี พ.ศ.2559

1.5.10 ตรวจสอบผล

ตรวจสอบค่าที่ได้ว่าสอดคล้องกับทฤษฎีหรือไม่ ถ้าพบข้อผิดพลาดจะต้องทำการทดลองซ้ำ

1.5.11 วิเคราะห์ผล

เปรียบเทียบผลลัพธ์วิธีที่ได้จากงานวิจัยกับวิธีปัจจุบัน โดยพิจารณาจากตัวชี้วัดที่กำหนดขึ้น เช่น ต้นทุนรวม อัตราส่วนระหว่างมูลค่าสินค้าคงคลังกับยอดขาย และระดับการบริการ

1.5.12 สรุปผล

รายงานผลการวิจัยของสินค้าแต่ละรายการและภาพรวมโดยใช้ตัวชี้วัดที่กำหนดขึ้นเป็นเกณฑ์

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. สามารถลดอัตราการหมุนของสินค้าคงคลัง และอัตราส่วนระหว่างสินค้าคงคลังต่อ ยอดขายลงได้
2. สามารถลดต้นทุนสินค้าคงคลังลงได้
3. สามารถนำผลลัพธ์ที่ได้จากงานวิจัยไปประยุกต์ใช้กับกลุ่มบริษัทในเครือ และธุรกิจ จำหน่ายสินค้าเคมีภัณฑ์อื่น ๆ ได้

1.7 โครงสร้างของวิทยานิพนธ์

สำหรับส่วนนี้จะกล่าวถึงรายละเอียดที่อยู่ในเนื้อหาของแต่ละบท ดังต่อไปนี้

บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

- เนื้อหาในส่วนนี้จะเกี่ยวข้องกับขั้นตอนการทบทวนทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อวิจัย โดยทฤษฎีประกอบไปด้วย ทฤษฎีด้านการพยากรณ์ ทฤษฎีพาเรโต ทฤษฎีการจัดการสินค้าคงคลัง และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในประเทศและต่างประเทศ

บทที่ 3 แนวคิดในการกำหนดนโยบายการบริหารสินค้าคงคลัง

- เป็นส่วนของการวิเคราะห์สภาพองค์กรและสภาพการทำงานของบริษัท กรณีศึกษา ที่ส่งผลให้เกิดปัญหาด้านการจัดการสินค้าคงคลัง และนำไปสู่แนวทางการแก้ปัญหาที่จะใช้สำหรับงานวิจัยครั้งนี้

บทที่ 4 การออกแบบและทดสอบนโยบาย

- สำหรับเนื้อหาของบทนี้จะแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ส่วนแรกเป็นการออกแบบนโยบายที่พัฒนาขึ้น ประกอบด้วย การพยากรณ์ความต้องการสินค้า การวางแผนการสั่งซื้อ และการกำหนดนโยบายการสั่งซื้อ ส่วนที่สอง เป็นการนำนโยบายที่ออกแบบขึ้นมาใหม่ไปทดสอบกับข้อมูลจริง โดยจะแสดงผลการทดสอบในมิติด้านปริมาณสินค้าคงเหลือสินค้าคงคลัง มิติด้านระดับการบริการ และ มิติด้านต้นทุน

บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย

- ส่วนสุดท้ายของการศึกษา เป็นการสรุปนโยบายสินค้าคงคลังที่เหมาะสมสำหรับสินค้าเคมีภัณฑ์แต่ละชนิด พร้อมกับข้อเสนอแนะก่อนการนำงานวิจัยไปใช้จริง

บทที่ 2

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ทฤษฎีด้านการพยากรณ์

การพยากรณ์ คือ การคาดการณ์หรือการทำนายสิ่งที่จะเกิดขึ้นในอนาคต สำหรับธุรกิจ การพยากรณ์ความต้องการสินค้านับเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับทุกองค์กรที่ดำเนินงานภายใต้ความไม่แน่นอน การพยากรณ์ถือเป็นจุดเริ่มต้นของการตัดสินใจต่าง ๆ ที่มีผลต่ออนาคตขององค์กร ตั้งแต่องค์กรขนาดเล็กไปจนถึงองค์กรขนาดใหญ่ การพยากรณ์จะทำให้องค์กรทราบปริมาณความต้องการสินค้า และสามารถนำผลลัพธ์ที่ได้จากการพยากรณ์ไปใช้วางแผน ให้เกิดประสิทธิภาพและประสิทธิผล หรือเตรียมพร้อมสำหรับเหตุการณ์ที่คาดว่าจะเกิดขึ้นเพื่อสร้างความได้เปรียบทางการแข่งขันของธุรกิจ โดยทั่วไป การพยากรณ์ถูกนำไปใช้ตามหน้าที่ต่าง ๆ เช่น ด้านการตลาด จำเป็นต้องอาศัยการพยากรณ์ที่น่าเชื่อถือเพื่อช่วยในการตัดสินใจเกี่ยวกับขนาดและลักษณะของตลาด ด้านการผลิต ค่าพยากรณ์ที่แสดงถึงจำนวนการขายของผลิตภัณฑ์มีความจำเป็นต่อการวางแผนผลิต ด้านการเงินและบัญชี ทำให้สามารถวางแผนจัดสรรงบประมาณได้ล่วงหน้า เป็นต้น

Tony Wild (2002) กล่าวถึงแนวคิดด้านการพยากรณ์ว่า การพยากรณ์อุปสงค์มีหลายวิธี ซึ่งในทางการตลาดแล้วการพยากรณ์อุปสงค์อาศัยพื้นฐานทางด้านการส่งเสริมการขาย การกำหนดราคา คู่แข่งขัน และอื่น ๆ อีกมากมาย อาจกล่าวได้ว่าการพยากรณ์นั้นเป็นเรื่องที่ซับซ้อน เนื่องจากมีความเกี่ยวข้องกับหน่วยงานต่าง ๆ และมีตัวแปรต่าง ๆ เข้ามาเกี่ยวข้อง

การพยากรณ์สามารถแบ่งออกตามช่วงเวลาได้เป็น 3 ช่วง

1. การพยากรณ์ช่วงสั้น (Short-Term Forecasting) เป็นการพยากรณ์เหตุการณ์ในช่วง 1 – 3 เดือน เช่น การพยากรณ์วางแผนการจัดซื้อ การพยากรณ์ยอดขายสินค้า หรือการจัดตารางงาน เป็นต้น
2. การพยากรณ์ช่วงกลาง (Medium-Term Forecasting) โดยปกติจะเป็นการพยากรณ์ระหว่าง 3 เดือน – 2 ปี เช่น การวางแผนการผลิตที่เกี่ยวข้องกับ การเตรียมกำลังคน เครื่องจักร เทคนิคการพยากรณ์ที่เหมาะสมกับการพยากรณ์ช่วงกลาง เช่น วิธีแยกส่วน และวิธีวิเคราะห์การถดถอย
3. การพยากรณ์ระยะยาว (Long-Term Forecasting) เป็นการพยากรณ์เหตุการณ์ตั้งแต่ 2 ปีขึ้นไป เช่น การเตรียมออกผลิตภัณฑ์ใหม่ การวางแผนการลงทุน การวางแผนกลยุทธ์ เป็นต้น

2.1.1 วิธีการพยากรณ์

การพยากรณ์แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. การพยากรณ์เชิงคุณภาพ (Qualitative Forecasting)

การพยากรณ์เชิงคุณภาพเป็นการพยากรณ์ที่ไม่อาศัยข้อมูลในอดีตเป็นหลัก แต่จะใช้ความรู้และประสบการณ์ที่ผ่านมา ประกอบกับข้อมูลที่ผู้บริหารหรือผู้ที่เกี่ยวข้อง เช่น ฝ่ายขาย เป็นต้น เป้าหมายของการพยากรณ์ประเภทนี้ เพื่อที่จะพยากรณ์การเปลี่ยนแปลงของข้อมูลที่มีลักษณะเฉพาะของตัวมันเอง ทั้งนี้อาจจะมีผลมาจากปัจจัยภายนอก เช่น ผู้จัดการอาจจะมีความรู้ดีกว่าผลิตภัณฑ์ชนิดหนึ่ง อาจจะมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นเนื่องจากการส่งเสริมทางการตลาด หรือผลิตภัณฑ์มีลักษณะอิมิตัว ความต้องการเริ่มคงที่ วิธีการพยากรณ์เชิงคุณภาพ ดังเช่น

1.1 วิธีเดลฟาย (Delphi Method)

เป็นวิธีการพยากรณ์โดยสร้างกลุ่มผู้เชี่ยวชาญขึ้น แล้วให้ผู้เชี่ยวชาญตอบแบบสอบถาม คำตอบของแบบสอบถามหนึ่งจะถูกนำมาใช้เป็นข้อมูลสำหรับแบบสอบถามถัดไป

1.2 วิธีวิจัยตลาด (Market Research Method)

การพยากรณ์อาศัยข้อมูลที่ได้จากการส่งแบบสอบถาม การสำรวจทางโทรศัพท์ การอภิปรายกลุ่ม และการสัมภาษณ์ หลังจากนั้นนำจำนวนข้อมูลที่ได้มาทดสอบทางสถิติเพื่อพิสูจน์สมมติฐานทางการตลาด วิธีนี้เป็นวิธีที่มีค่าใช้จ่ายสูง และใช้เวลานาน แต่ผลลัพธ์มีความน่าเชื่อถือมาก

1.3 วิธีขอความเห็นจากผู้บริหาร (Jury of Executive Opinion)

เป็นวิธีพยากรณ์ที่ใช้กลุ่มของผู้บริหารระดับสูงที่มีความรู้เกี่ยวกับตลาด คู่แข่ง และสภาพแวดล้อมทางธุรกิจมารวมกันเพื่อพยากรณ์ ข้อดีของวิธีนี้คือ ใช้ประสบการณ์ของกลุ่มผู้บริหารหลายคนมาแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน แต่หากความคิดเห็นคนใดคนหนึ่งขึ้นนำกลุ่ม จะทำให้ความน่าเชื่อถือในการพยากรณ์ลดลง วิธีนี้เหมาะกับการพยากรณ์ระยะยาว หรือการแนะนำผลิตภัณฑ์ใหม่เข้าสู่ตลาด

1.4 วิธีการพยากรณ์จากพนักงานขาย (Sales Force Composites)

การพยากรณ์วิธีนี้จะใช้ความรู้ด้านการตลาดของพนักงานขาย เพื่อที่จะประมาณความต้องการที่เกิดขึ้น เนื่องจากพนักงานขายเป็นผู้ใกล้ชิดกับลูกค้ามากที่สุด ดังนั้นจะทำให้การพยากรณ์น่าเชื่อถือมากขึ้น อย่างไรก็ตาม หากผู้พยากรณ์มีความเอนเอียงหรือมีการบิดเบือนข้อมูลอาจเนื่องมาจากผลตอบแทน ที่พนักงานจะได้รับเมื่อยอดขายที่แท้จริงสูงกว่าค่าพยากรณ์ ดังนั้นอาจจะส่งผลให้พนักงานขายบางรายให้ข้อมูลที่ต่ำกว่ายอดขายจริงบ้างบางครั้ง การพยากรณ์จะได้ผลดียิ่งขึ้น จำเป็นต้องพิจารณาร่วมกับผู้บริหารในระดับที่สูงกว่าผู้พยากรณ์

2. การพยากรณ์เชิงปริมาณ (Quantitative Forecasting)

การพยากรณ์เชิงปริมาณเป็นเทคนิคที่ใช้ข้อมูลในอดีตเป็นหลัก วิธีการคำนวณอาศัยหลักการทางคณิตศาสตร์หรือสถิติมาช่วยในการพยากรณ์ การพยากรณ์เชิงปริมาณได้รับความนิยมเนื่องจากประการแรก ค่าพยากรณ์จะถูกปรับให้มีความถูกต้องมากที่สุด และบันทึกไว้เพื่อใช้พยากรณ์ในครั้งถัดไป ซึ่งทำให้เกิดความมั่นใจในการตัดสินใจเพิ่มขึ้น ประการที่สอง ได้มีการสร้างโปรแกรมมาใช้ในการคำนวณหาค่าพยากรณ์ ซึ่งนับว่ามีประโยชน์ เพราะสามารถทำได้จำนวนมากและรวดเร็ว ประการที่สาม การพยากรณ์โดยวิธีเชิงปริมาณจะเสียค่าใช้จ่ายถูกกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับวิธีพยากรณ์แบบอื่น

เทคนิคที่จัดอยู่ในการพยากรณ์ประเภทนี้และเป็นที่ยอมรับได้แก่ วิธีอนุกรมเวลา (Time Series), วิธีแยกส่วน (Decomposition) และวิธีวิเคราะห์การถดถอย (Regression Analysis)

2.1.2 วิธีวัดความคลาดเคลื่อน

การวัดความถูกต้องของการพยากรณ์จะเป็นการตรวจสอบว่าค่าที่ได้จากการพยากรณ์แตกต่างจากค่าจริงมากน้อยเพียงใด ณ ช่วงเวลา t เดียวกัน หากพบว่าค่าจริงแตกต่างจากค่าพยากรณ์มาก ค่าความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์จะมีค่าสูง สำหรับค่าความคลาดเคลื่อนสามารถคำนวณได้ดังนี้

$$e_t = Y_t - F_t$$

เมื่อ	e_t	คือ	ค่าความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ ณ ช่วงเวลา t
	Y_t	คือ	ค่าปริมาณความต้องการจริง ณ ช่วงเวลา t
	F_t	คือ	ค่าพยากรณ์ ณ ช่วงเวลา t

โดยวิธีวัดค่าความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ที่นิยมใช้ มีดังนี้

1. ค่าความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย (Mean Absolute Deviation : MAD)

$$MAD = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |e_t|$$

2. ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย (Mean Squared Error : MSE)

$$MSE = \left(\frac{\sum e_t^2}{n} \right)$$

3. ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ (Mean Absolute Percentage Error : MAPE)

$$\text{MAPE} = \frac{\sum \left| \frac{e_t}{y_t} \right| \times 100}{n}$$

4. ค่ารากที่สองของความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย (Root Mean Square Error : RMSE)

$$\text{RMSE} = \sqrt{\frac{\sum (e_t)^2}{n}}$$

สำหรับวิธี MAD และ MSE เป็นวิธีการประเมินเพื่อตรวจสอบว่าการพยากรณ์ใดมีความแม่นยำมากกว่ากัน วิธีที่ทำให้ได้ค่า MAD หรือ MSE ต่ำกว่าแสดงว่าเป็นวิธีพยากรณ์ที่ดีกว่า แต่อย่างไรก็ดี ยังไม่สามารถสรุปได้ว่าการพยากรณ์มีคุณภาพดีพอหรือไม่ ดังนั้นจึงต้องตรวจสอบค่าพยากรณ์ด้วยวิธี MAPE ร่วมด้วย เพื่อบ่งบอกถึงคุณภาพการพยากรณ์ โดยจะบอกให้ทราบว่ามีความคลาดเคลื่อนโดยเฉลี่ยคิดเป็นกี่เปอร์เซ็นต์เมื่อเทียบกับความต้องการจริง

คุณสมบัติของการพยากรณ์ที่ต้องการคือ การพยากรณ์จะต้องไม่มีความเอนเอียง ในทางคณิตศาสตร์หมายถึง ค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์มีค่าเท่ากับ 0 หรือคือ $E(e_t) = 0$

พิภพ ลลิตาภรณ์ (2556) กล่าวว่า วิธีการหนึ่งที่ใช้ติดตามการพยากรณ์คือ การใช้วิธีสร้างกราฟควบคุมความคลาดเคลื่อนการพยากรณ์ (e_t) ตลอดเวลา ถ้าวิธีการพยากรณ์ดังกล่าวไม่ลำเอียง ค่าความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ควรจะขึ้นลงแบบสุ่มรอบบริเวณค่าศูนย์ (± 0) ในทางอุดมคติ ถ้าพล็อตทุก ๆ ค่าความคลาดเคลื่อน ความชันของเส้นตรงที่ดีที่สุดคือค่าที่ไหลผ่าน 0 และความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์จะมีการกระจายแบบปกติ ดังที่ได้มีการตั้งสมมติฐานกันทั่วไปจากการประเมินค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของความคลาดเคลื่อน (σ) จะสามารถคำนวณจากสูตรดังนี้

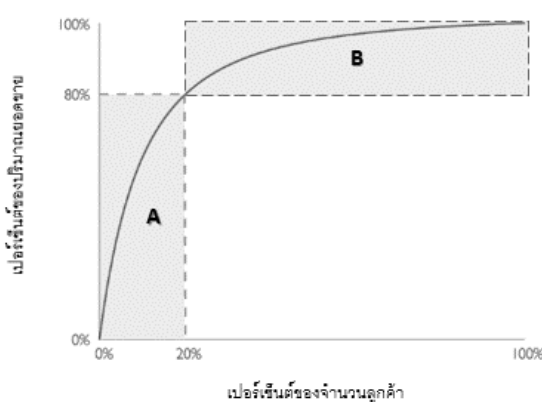
$$1 \text{ MAD} = 0.8 \sigma$$

$$\text{หรือ } \sigma = 1.25 \text{ MAD}$$

2.2 ทฤษฎีพาร์เรโต

ปี ค.ศ.1906 Vilfredo Pareto นักเศรษฐศาสตร์ ได้พบสัดส่วนตัวเลขเกี่ยวกับความร่ำรวยของคนในประเทศ จากการสังเกตของเขาพบว่า 20% ของคนในประเทศเป็นเจ้าของความมั่งคั่งถึง

80% หลังจากนั้นมา ได้มีการนำหลักของพาเรโตไปประยุกต์ใช้กับงานในสาขาอื่นมากมาย สำหรับงานด้านการตลาด มีการนำหลักการของพาเรโต 80/20 มาใช้เพื่อแบ่งกลุ่มลูกค้า โดยแบ่งลูกค้าออกเป็นกลุ่ม A และ กลุ่ม B ตามยอดขาย ซึ่งลูกค้ากลุ่ม A คือ จำนวนลูกค้าประมาณ 20% ที่มียอดขายสูงถึง 80% ของสินค้าทั้งหมด ซึ่งแสดงถึงนัยสำคัญ ส่วนลูกค้ากลุ่ม B คือ จำนวนลูกค้าที่เหลืออีก 80% แต่มียอดขายเพียง 20% ของสินค้าทั้งหมด จากเกณฑ์ที่กำหนดไว้ เมื่อนำมาใช้จริงมักจะไม่ได้ค่าตามที่กำหนดไว้เสมอ ดังนั้นจึงกำหนดให้เป็นช่วงระหว่าง 15 - 20% ของจำนวนลูกค้าที่ทำยอดขายอยู่ในช่วง 75 - 85%



รูปที่ 2.1 การกระจายของจำนวนลูกค้าและยอดขาย

2.3 การตัดสินใจด้านวัสดุคงคลัง

การจัดการด้านนโยบายสินค้าคงคลัง เป็นการพยายามลดค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานของธุรกิจ ซึ่งต้องพิจารณาหลัก 2 สิ่ง คือ ต้องสั่งเท่าไร และ จะสั่งเมื่อไร แนวทางการตัดสินใจนี้ต้องพิจารณาร่วมกันเพื่อต้องตัดสินใจระหว่างการสั่งซื้อจำนวนมากเพื่อลดค่าใช้จ่ายด้านการสั่งซื้อให้ต่ำหรือสั่งซื้อครั้งละไม่มากแต่สั่งหลายครั้ง เพื่อลดค่าใช้จ่ายในการเก็บวัสดุคงคลัง ดังนั้นจึงจำเป็นต้องตัดสินใจภายใต้ปัจจัยต่าง ๆ ดังนี้

1. ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ (Ordering Cost)

เป็นการรวมค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้องกับการซื้อสินค้าเพื่อนำมาเก็บไว้ในคลัง ค่าใช้จ่ายนี้จะเกิดขึ้นทุกครั้งที่มีการสั่งซื้อ เช่น การออกไปสั่งซื้อ การรับสินค้า รวมถึงการทำเอกสารประกอบ

2. ค่าใช้จ่ายในการขาดสต็อก (Stock Out Cost)

เมื่อเกิดเหตุการณ์ที่ไม่มีสินค้าเพียงพอกับความต้องการ จำเป็นต้องสั่งซื้อเพิ่มเติมโดยที่ลูกค้าสามารถรอคอยได้ ในกรณีนี้บริษัทจะเสียค่าใช้จ่ายในการติดต่อกับผู้ขายหรือลูกค้าเพิ่มขึ้น แต่ก็ถือว่าไม่มาก สำหรับเหตุการณ์ขาดสต็อกแล้วลูกค้ายอมรับไม่ได้จะเกิดการสูญเสียจากการขาย (loss sale)

ซึ่งเป็นความเสียหายอย่างมาก อาจจะทำให้ลูกค้ารายสำคัญไปให้กับคู่แข่ง และไม่สามารถวัดเป็นตัวเงินได้ ดังนั้นจึงการกำหนดระดับการบริการขึ้น (Service level) เพื่อป้องกันเหตุการณ์การขาดสต็อก

3. ค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บ (Carrying Cost)

ค่าใช้จ่ายนี้เกิดขึ้นจากการเก็บสินค้าไว้สำหรับรอผลิตหรือจำหน่าย เพราะถ้าหากไม่เก็บสินค้าไว้อาจจะทำให้ธุรกิจไม่สามารถดำเนินงานได้ ค่าใช้จ่ายส่วนนี้ประกอบด้วย ค่าใช้จ่ายที่ต้องการจ่ายออกรวมกับค่าสูญเสียโอกาสที่จะได้กำไร สำหรับการหาค่าจัดเก็บค่อนข้างทำให้แม่นยำได้ยาก เนื่องจากสินค้าในคลังมีการเข้าและออกอยู่ตลอดเวลา โดยทั่วไปค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บจะอยู่ระหว่าง 20 - 25% และจะระบุเป็นรายปี แสดงเป็นเปอร์เซ็นต์ของค่าสินค้าคงคลังเฉลี่ย (Average Inventory)

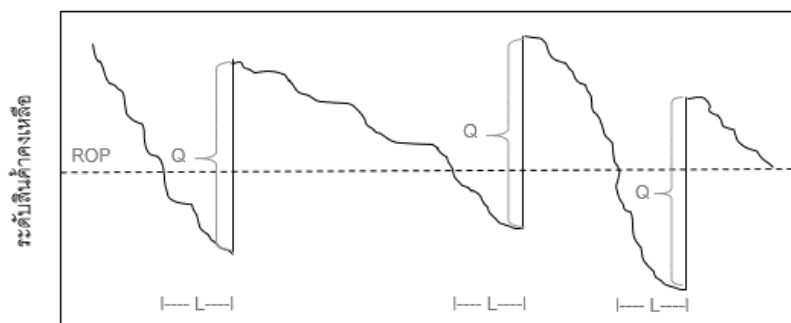
2.4 ทฤษฎีการจัดการสินค้าคงคลัง

การจัดการสินค้าคงคลังแบ่งออกเป็น 2 รูปแบบ คือ ระบบปริมาณการสั่งซื้อคงที่ (Fixed Order Size System) และระบบรอบการสั่งซื้อคงที่ (Fixed Order Interval System) การตรวจสอบระดับสินค้าคงคลังของระบบปริมาณการสั่งซื้อคงที่จะเป็นแบบต่อเนื่อง ซึ่งจะทราบสถานะของสินค้าคงคลังทุกครั้งเมื่อต้องการ ส่วนการใช้ระบบรอบการสั่งซื้อคงที่ การตรวจสอบระดับสินค้าคงคลังเป็นแบบรอบซึ่งจะใช้เวลาติดตามสถานะของสินค้าคงคลังเมื่อถึงรอบระยะเวลาที่กำหนดไว้เท่านั้น โดยจะสรุปรายละเอียดของแต่ละรูปแบบไว้ดังนี้

2.4.1 รูปแบบระบบปริมาณการสั่งซื้อคงที่ (Fixed Order Size System)

ระบบนี้จะออกไปสั่งซื้อแต่ละครั้งด้วยปริมาณเท่า ๆ กัน แต่เวลาในการออกไปสั่งซื้ออาจจะแตกต่างกัน โดยจะสั่งก็ต่อเมื่อสินค้าคงคลังตกลงมาถึงระดับวิกฤตที่กำหนดไว้ เรียกระดับนี้ว่าจุดสั่ง หรือ Reorder point (ROP) สำหรับจุดสั่งหาได้จากการประมาณว่าจะใช้สินค้าจำนวนเท่าไร ก่อนที่สินค้าอีกชุดหนึ่งที่จะสั่งไว้จะมาถึง เมื่อสินค้าชุดที่สั่งไปมาถึงก็จะถูกนำเข้ามาแทนที่สินค้าคงคลัง โดยจะแทนที่ด้วยขนาดการสั่งซื้อคงที่ แต่ในบางครั้งความต้องการสินค้ามีความไม่แน่นอนจึงจำเป็นต้องมีสต็อกเพื่อความปลอดภัยสำรองไว้ ช่วงเวลาการสั่งซื้อของระบบนี้อาจจะเปลี่ยนแปลงไป ขึ้นอยู่กับธรรมชาติของอุปสงค์

ระบบปริมาณการสั่งซื้อคงที่เรียกอีกชื่อหนึ่งว่า ระบบ Q ข้อจำกัดของระบบ Q คือต้องทบทวนระดับสต็อกอย่างต่อเนื่อง กล่าวคือเมื่อสต็อกตกลงมาถึงจุดสั่ง (ROP) จะสั่งด้วยปริมาณคงที่ Q



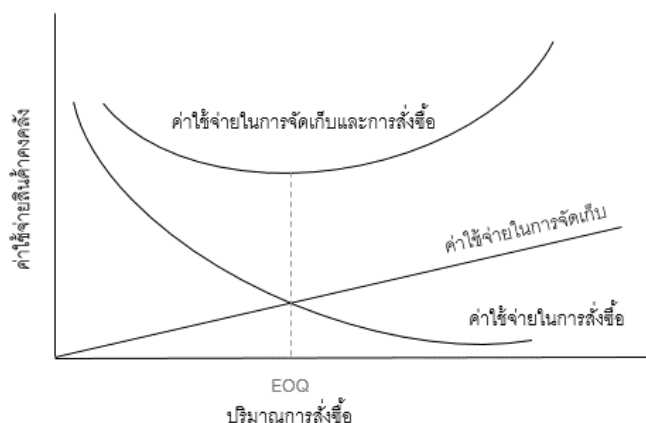
รูปที่ 2.2 ระบบการทบทวนอย่างต่อเนื่อง (Q System)

จากรูป 2.2 ระดับสินค้าคงคลังลดลงแบบไม่สม่ำเสมอ เมื่อลดลงถึงจุด ROP จะสั่งเท่ากับจำนวน Q สินค้าที่สั่งจะได้รับหลังจากช่วงเวลา L (Lead time) เมื่อสินค้ามาถึง ระดับสินค้าจะเพิ่มสูงขึ้นเท่ากับปริมาณ Q และการใช้ครั้งใหม่ก็จะเริ่มต้นขึ้นอีกครั้ง หลังจากที่ใช้สินค้าไปจนระดับสินค้าคงเหลือลดลงมาถึงจุด ROP ก็จะทำให้ทำการสั่งสินค้าครั้งใหม่ เป็นเช่นนี้เรื่อยไป ระบบนี้จะมีพารามิเตอร์ 2 ค่าเป็นตัวกำหนด คือ Q และ ROP โดย Q จะคำนวณได้จากการหาปริมาณสั่งซื้ออย่างประหยัด หรือ EOQ ดังนี้

การหาปริมาณการสั่งที่ประหยัด

การหาปริมาณการสั่งอย่างประหยัดจะคำนึงถึงต้นทุนเป็นสำคัญ โดยต้นทุนที่เกี่ยวข้องจะประกอบด้วย ค่าใช้จ่ายในการสั่งต่อปี ค่าพัสดุต่อปี ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาต่อปี โดยความสัมพันธ์ของต้นทุนต่าง ๆ เป็นดังรูปที่ 2.3 จะเห็นว่า ถ้าขนาดของการสั่งเพิ่มขึ้น ค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บก็จะเพิ่มขึ้น แต่ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อจะลดลง ในทางกลับกัน ถ้าขนาดของการสั่งลดลง ค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บก็จะลดลง แต่ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อจะสูงขึ้น ดังนั้น ปริมาณการสั่งอย่างประหยัด คือการหาขนาดของการสั่งที่ทำให้ค่าใช้จ่ายรวมต่อปี (Total annual cost) ของการจัดเก็บและการสั่งซื้อมีค่าต่ำที่สุด ความสัมพันธ์ทั้งหมดสรุปได้ดังนี้

- ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อแปรผกผันกับขนาดที่สั่ง
- ค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บแปรผันตรงกับปริมาณของการสั่ง
- ปริมาณสั่งซื้ออย่างประหยัดเท่ากับจุดต่ำสุดของเส้นค่าใช้จ่ายรวมระหว่างค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บและค่าใช้จ่ายในการสั่ง ซึ่งเท่ากับจุดตัดของเส้นค่าใช้จ่ายในการสั่งกับเส้นค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บ



รูปที่ 2.3 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บและค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ

ตารางที่ 2.1 สัญลักษณ์ของแบบจำลองปริมาณการสั่งซื้ออย่างประหยัด

สัญลักษณ์	ความหมาย	หน่วย
Q	ปริมาณการสั่งในแต่ละครั้งหรือแต่ละรอบ	หน่วยนับ
T	ช่วงเวลาของรอบการสั่ง	หน่วยเวลา
D	อัตราความต้องการวัตถุดิบ	หน่วยนับ/หน่วยเวลา
K	ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อหรือผลิต	บาท/การสั่งซื้อ
h	ค่าเก็บรักษา	บาท/หน่วย/หน่วยเวลา
c	ค่าวัตถุดิบต่อหน่วย	บาท/หน่วย
i	อัตราดอกเบี้ย	บาท/หน่วย/ปี

การคำนวณหาปริมาณสั่งซื้ออย่างประหยัด มีรายละเอียดดังนี้

$$\text{ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อต่อปี} = K \times \frac{D}{Q}$$

$$\text{ค่าวัสดุต่อปี} = cD$$

$$\text{ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาต่อปี} = h \left(\frac{Q}{2} \right)$$

$$\text{เมื่อ } h = ic \text{ จะได้} = ic \left(\frac{Q}{2} \right)$$

ดังนั้นค่าใช้จ่ายรวมต่อปีจะได้

$$G(Q) = \frac{KD}{Q} + cD + h \frac{Q}{2}$$

คำนวณหาค่า Q ที่ทำให้ G(Q) น้อยที่สุด หรือ Q* หรือ EOQ ซึ่งสามารถคำนวณได้โดยการ differentiate ฟังก์ชัน G(Q) แล้วให้มีค่าเท่ากับศูนย์ดังต่อไปนี้

$$\frac{dG(Q)}{dQ} = -\frac{KD}{Q^2} + h\left(\frac{1}{2}\right) = 0$$

ดังนั้นจะสามารถคำนวณค่า Q^* หรือ EOQ ที่ทำให้ผลรวมของค่าใช้จ่ายรายปีต่ำสุดดังนี้

$$EOQ \text{ หรือ } Q^* = \sqrt{\frac{2KD}{h}} = \sqrt{\frac{2KD}{ic}}$$

สำหรับช่วงเวลาของรอบการสั่งที่เหมาะสมที่สุดในโมเดล EOQ คำนวณได้จาก

$$T^* = \frac{EOQ}{D}$$

การกำหนดจุดสั่งซื้อ (Reorder point : ROP)

เป็นการคำนวณหาจุดที่ต้องเติมเต็มสินค้า เมื่อถึงจุดที่กำหนดไว้โดยที่ปริมาณที่เหลือในคลัง ณ จุดที่ทำการเติมเต็มหรือสั่งซื้อสินค้านั้นจะเพียงพอกับความต้องการในช่วงเวลานำ (Lead time : L) การที่ต้องกำหนดจุดสั่งซื้อเนื่องจาก เราไม่สามารถเติมเต็มพัสดุได้ทันทีเมื่อทำการสั่ง และจำเป็นต้องมีพัสดุคงคลังสำรอง เพื่อรองรับกับความผันผวนด้านอุปสงค์และอุปทานที่ไม่คงที่

จุดสั่งซื้ออาจขึ้นอยู่กับความน่าจะเป็นของการขาดสต็อก โดยการกำหนดระดับการบริการ (Service level) เช่น ถ้าระดับการบริการ 100% แสดงว่าไม่อนุญาตให้มีการขาดสต็อก หรือมีสินค้าไว้เพียงพอกับความต้องการของลูกค้า 100% นอกจากนั้นจุดสั่งยังขึ้นอยู่กับความน่าจะเป็นของความ ต้องการในช่วงเวลานำเช่นกัน ดังแสดงในรูปที่ 2.4 เป็นกราฟการแจกแจงแบบปกติ (Normal Distribution) ของความต้องการในช่วงเวลานำ ดังนั้นจุดสั่งจึงหาได้จาก

$$ROP = \bar{D} + SS$$

เมื่อ

$$SS = Z\sigma$$

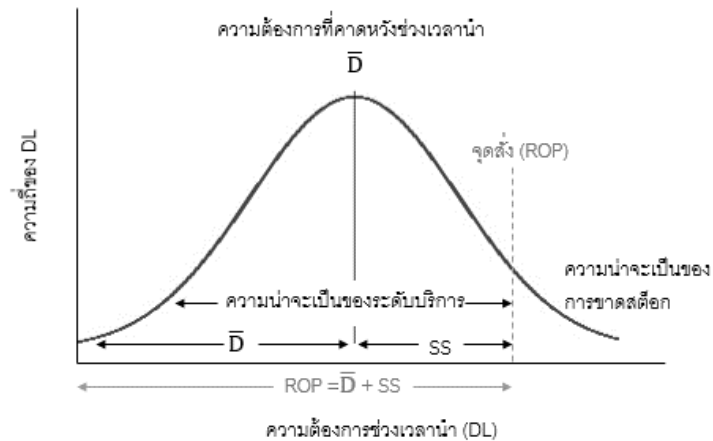
โดยที่ ROP = จุดสั่ง

\bar{D} = ความต้องการเฉลี่ยในช่วงเวลานำ

SS = สต็อกเพื่อความปลอดภัย

Z = ค่าระดับความเชื่อมั่นว่าจะมีสินค้าพอกับความต้องการ

σ = ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของความต้องการในช่วงเวลานำ



รูปที่ 2.4 ความสัมพันธ์ระหว่างความต้องการช่วงเวลานำ ความน่าจะเป็นของระดับการบริการ

การคำนวณจุดสั่งซื้อและระดับสต็อกเพื่อความปลอดภัยภายใต้สถานการณ์ต่าง ๆ จากการใช้วิธีทางสถิติ มีรายละเอียดดังนี้

1. กรณีอัตราการใช้และเวลานำแน่นอน

$$\text{จุดสั่งซื้อ} = \bar{d} \times L$$

2. กรณีอัตราการใช้ไม่แน่นอน แต่ช่วงเวลานำแน่นอน

$$\text{จุดสั่งซื้อ} = (d \times \bar{L}) + (Z \times d \times \sigma_L)$$

3. กรณีอัตราการใช้แน่นอน แต่ช่วงเวลานำไม่แน่นอน

$$\text{จุดสั่งซื้อ} = (\bar{d} \times L) + (Z \sqrt{L} \times \sigma_D)$$

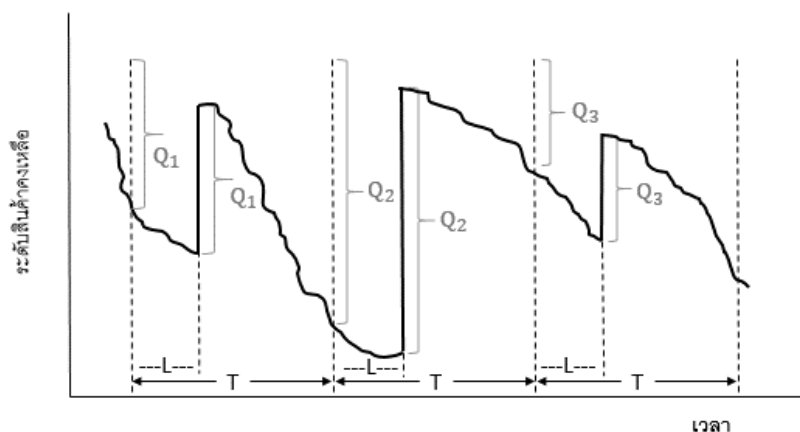
4. กรณีอัตราการใช้และเวลานำไม่แน่นอน

$$\text{จุดสั่งซื้อ} = (\bar{d} \times \bar{L}) + (Z \sqrt{\bar{L}\sigma_d^2 + \bar{d}^2\sigma_L^2})$$

- โดยที่
- \bar{d} = อัตราความต้องการสินค้าคงคลังเฉลี่ย
 - d = อัตราความต้องการสินค้า
 - \bar{L} = เวลานำในการส่งมอบเฉลี่ย
 - L = เวลานำในการส่งมอบ
 - Z = ค่าระดับความเชื่อมั่นว่าจะมีสินค้าพอกับความต้องการ
 - σ_d = ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของความต้องการสินค้า
 - σ_L = ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของเวลานำในการผลิต

2.4.2 รูปแบบระบบรอบการสั่งคงที่ (Fixed Order Interval System)

ระบบนี้จะมีการทบทวนระดับพัสดุคงคลังเป็นรอบเวลาที่คงที่ และจะทำการออกรับสั่งซื้อให้เพียงพอที่จะทำให้ระดับพัสดุคงคลังกลับไปเท่ากับระดับที่ได้กำหนดไว้ และมีเพียงพอจนกว่าจะถึงรอบการสั่งถัดไปบวกกับระยะเวลา นำ ช่วงเวลาในการออกรับสั่งซื้อแต่ละครั้งจะเท่า ๆ กัน แต่ปริมาณของการสั่งแต่ละครั้งจะแตกต่างกันออกไป ขึ้นอยู่กับการใช้แต่ละรอบ



รูปที่ 2.5 การทบทวนระบบรอบการสั่งคงที่

จากรูปที่ 2.5 จะเห็นว่าระดับสินค้าคงเหลือจะลดลงแบบไม่คงที่จนถึงเวลาทบทวน จุดนี้จะเริ่มต้นการสั่ง สินค้าที่สั่งไว้จะมาถึงหลังจากสิ้นสุดระยะเวลา (L) จำนวนที่สั่งจะทำให้ตำแหน่งสินค้าคงเหลือขึ้นไปถึงระดับเป้าหมาย หรืออาจเรียกว่า Order-up-to Level Model : OUL หลังจากนั้นสินค้าก็จะถูกใช้อีกครั้ง จะเห็นว่าระดับสินค้าคงเหลือก็จะลดลงแบบไม่คงที่เช่นเดิมจนถึงรอบการสั่ง (T) ใหม่ การเติมเต็มสินค้าคงคลังจะเป็นเช่นนี้เรื่อยไป

การหาระดับคงคลังเป้าหมาย จะถูกกำหนดให้มีค่าสูงเพื่อตอบสนองความต้องการในช่วงรอบการสั่งรวมกับช่วงเวลานำ ภายใต้ระดับการให้บริการที่กำหนด ซึ่งจำเป็นต้องมีสินค้าให้เพียงพอเพราะจะไม่มีคำสั่งเพิ่มระหว่างรอบ ซึ่งสามารถคำนวณได้ดังนี้

$$\text{ปริมาณสั่งซื้อ (Q)} = \text{ระดับคงคลังเป้าหมาย (OUL)} - \text{ปริมาณพัสดุคงคลังคงเหลือ (IOH)}$$

กำหนดตัวแปร ดังนี้

μ = ความต้องการเฉลี่ยต่อหน่วยเวลา

σ_D = ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของความต้องการต่อหน่วยเวลา

L = เวลามา (Lead time)

T = รอบการสั่ง (Cycle time)

- CSL = ระดับการให้บริการที่ต้องการ (Desired cycle service level)
 OUL = ระดับคงคลังเป้าหมาย (Order-up-to level)
 SS = สินค้าคงคลังเพื่อความปลอดภัย (Safety Stock)

ความสัมพันธ์ระหว่าง OUL และ CSL เป็นดังสมการ เมื่อ D_{L+T} คือความต้องการในช่วงเวลานำและรอบการสั่งซื้อ ($L + T$)

$$P(D_{L+T} \leq OUL) = CSL$$

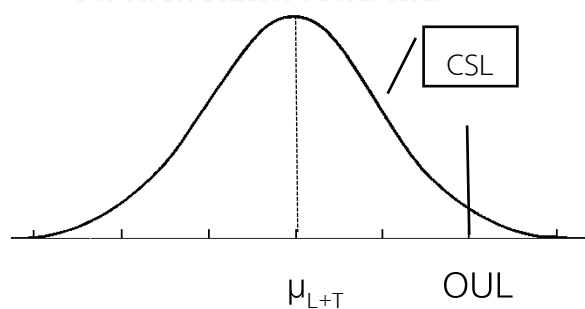
ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของความต้องการในช่วงเวลานำและรอบการสั่งซื้อ $L+T$

$$\mu_{L+T} = (L + T)\mu_D$$

$$\sigma_{L+T} = (\sqrt{L + T})\sigma_D$$

ดังนั้น เมื่อ $SS = F^{-1}(CSL)\sigma_{L+T}$ จะได้ OUL ดังสมการ

$$OUL = \mu_{L+T} + SS$$



รูปที่ 2.6 ลักษณะการกระจายของความต้องการในช่วงเวลานำและรอบการสั่งซื้อ $L+T$ และ OUL

การใช้ระบบปริมาณการสั่งซื้อคงที่ และระบบรอบการสั่งซื้อคงที่ ในทางปฏิบัติ มีความแตกต่างกัน ดังนี้

1. ระบบปริมาณการสั่งซื้อคงที่ การใช้นโยบาย EOQ เหมาะกับวัสดุที่มีอัตราการใช้คงที่ ซึ่งพิจารณาจากความสัมพันธ์ของความแปรปรวนของความต้องการ หรือสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน

โดยถ้ามีค่ามากกว่า 0.2 แสดงว่าความต้องการมีความไม่แน่นอนสูง จึงไม่เหมาะกับการใช้นโยบาย EOQ

2. ระบบปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสมกับสินค้าที่มีราคาสูง เนื่องจากการใช้วิธีนี้ระดับสินค้าคงคลังจะน้อยกว่าแบบรอบการสั่งซื้อ ดังนั้นจะลดต้นทุนการจัดเก็บได้ดีกว่า ในขณะที่ระบบรอบการสั่งซื้อที่เหมาะสมกับสินค้าที่มีราคาไม่สูงมากนัก เพราะการใช้ระบบนี้จะทำให้มีระดับสินค้าคงคลังมากกว่า เมื่อคิดเป็นต้นทุนการจัดเก็บจะได้ต้นทุนที่สูง

3. ระบบรอบการสั่งซื้อ จะไม่มีการกำหนดปริมาณการสั่งซื้ออย่างประหยัดหรือ EOQ แต่ปริมาณการสั่งซื้อจะแปรตามอุปสงค์

4. ควรใช้ระบบรอบการสั่งซื้อกับสินค้าที่สั่งเป็นช่วงเวลาที่เหมาะสม และเหมาะสำหรับการสั่งสินค้ารวมจากผู้ขายรายเดียวกัน

5. ระบบรอบการสั่งซื้อจะมีประโยชน์ด้านการจัดตารางเวลา และลดการจذبพื้นที่ เนื่องจากไม่ต้องตรวจนับสต็อกเป็นประจำ

2.5 ตัวชี้วัดประสิทธิภาพของการจัดการสินค้าคงคลัง

ชุมพล ศฤงคารศิริ (2550) ได้สรุปเกี่ยวกับการวัดประสิทธิภาพของการคลังโดยรวมดังนี้

1. มูลค่าการคลังโดยรวม

เป็นตัวชี้วัดที่บอกการลงทุนทั้งหมดของบริษัท เป็นวิธีการที่ง่ายและใช้ได้สะดวก แต่วิธีนี้ไม่ได้ให้ความสนใจต่อธุรกรรมทางการเงิน และสถานการณ์ที่เป็นแบบพลวัต กล่าวคือ ไม่สามารถเห็นการเคลื่อนไหวหรือเปลี่ยนแปลงเมื่อเปรียบเทียบข้อมูลกัน

2. อัตราส่วนของมูลค่าการคลังโดยรวมกับยอดขายรายปี

วิธีนี้เป็นวิธีที่แสดงถึงความสัมพันธ์ของมูลค่าสินค้าคงคลังเทียบกับยอดขายต่อปี มีลักษณะเป็นแบบพลวัต คือ พิจารณาถึงความเปลี่ยนแปลงของค่าการคลังกับราคาขายที่อาจจะมีการเปลี่ยนแปลง ถ้าผลกำไรมีการเปลี่ยนแปลงจะทำให้อัตราส่วนนี้เปลี่ยนแปลงไปเช่นกัน

3. จำนวนวันที่รองรับการคลัง

เป็นอัตราส่วนระหว่างค่าการคลังทั้งหมดกับยอดขายต่อวัน

4. จำนวนรอบการหมุนเวียนจากการลงทุนการคลัง

เป็นการหาจำนวนรอบของการใช้สินค้า คำนวณจากอัตราส่วนระหว่างต้นทุนสินค้าที่ขายต่อปีกับค่าคงคลังเฉลี่ย ดังนั้นถ้ารอบการหมุนเวียนสูง แสดงว่าสินค้าสามารถขายออกได้เร็ว ต้นทุนสินค้าคงคลังก็จะลดลง เป็นการประหยัดค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บ วิธีนี้จะคำนึงถึงสถานการณ์แบบพลวัต

5. อัตราการเติมเต็มสินค้า คือการวัดความพึงพอใจของลูกค้า หาได้จากปริมาณสินค้าที่สามารถส่งได้เทียบกับปริมาณความต้องการสินค้าทั้งปี โดยวัดค่าเป็นเปอร์เซ็นต์

2.6 การปรับปรุงระบบการคลัง

เป้าหมายหลักในการบริหารจัดการสินค้าคงคลังก็เพื่อต้องการลดค่าใช้จ่าย ซึ่งค่าใช้จ่ายด้านสินค้าคงคลังในทางธุรกิจนับว่าเป็นค่าใช้จ่ายที่สูงมาก แนวทางที่นิยมใช้เพื่อลดค่าใช้จ่ายด้านสินค้าคงคลัง มีดังต่อไปนี้

1. การลดระยะเวลาทำให้สั้นลง ด้วยการเลือกผู้ขายที่ตั้งอยู่ใกล้กับองค์กรหรือแจ้งความต้องการใช้สินค้าล่วงหน้า ซึ่งจะช่วยลดระยะเวลาจัดส่งลง นอกจากนี้ยังทำให้จุดสั่งซื้อและระดับสต็อกเพื่อความปลอดภัยลดลงด้วย

2. เสนอจำนวนที่คาดว่าจะสั่งซื้อ ถ้าผู้ขายทราบความต้องการสินค้าล่วงหน้าจะสามารถวางแผนและจัดตารางการผลิตได้ง่ายยิ่งขึ้น และสามารถเตรียมสินค้าไว้รอเรียกเข้ากรณีเร่งด่วนได้

3. ทำสัญญาสั่งซื้อขั้นต่ำ ประโยชน์ที่ผู้ซื้อจะได้รับคือเรื่องราคาส่วนลดหรือหรือช่วยป้องกันเรื่องการเปลี่ยนแปลงราคาได้อีกทางหนึ่ง

4. ใช้ผู้จัดจำหน่ายน้อยราย ทำให้ผู้ขายคำนึงถึงเรื่องคุณภาพ ราคา และการควบคุมระดับสต็อก

5. พิจารณาค่าใช้จ่ายในการขนส่ง เนื่องจากมีต้นทุนต่อหน่วยสูง

6. สั่งซื้อในปริมาณเหมาะสม เนื่องจากการสั่งซื้อมากเกินไปความต้องการจะกระทบกับค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บ

7. หาค่าพยากรณ์ที่ถูกต้อง การได้ค่าพยากรณ์ที่แม่นยำและเชื่อถือได้จะช่วยลดระดับสต็อกเพื่อความปลอดภัยได้

8. กำจัดสินค้าที่ไม่เคลื่อนไหวหรือเลิกใช้งานออกจากระบบ เช่น สินค้าที่ล้าสมัย สินค้าที่เสื่อมคุณภาพ หรือสินค้าที่มีมากเกินไป สินค้าเหล่านี้ส่งผลต่อพื้นที่และต้นทุนในการจัดเก็บ

2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ปัจจุบันมีงานวิจัยที่ศึกษาการบริหารสินค้าคงคลังเป็นจำนวนมาก โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อลดปริมาณสินค้าคงคลัง เนื่องจากสินค้าคงคลังเป็นตัวขับเคลื่อนที่สำคัญตัวหนึ่งในโซ่อุปทาน จัดเป็นทรัพย์สินที่มีมูลค่าสูงที่สุดในกลุ่มทรัพย์สินหมุนเวียน การมีปริมาณสินค้าคงคลังที่เหมาะสมจะช่วยทั้งด้านการเพิ่มผลกำไรและลดค่าใช้จ่ายให้กับธุรกิจ แนวคิดของงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาสินค้าคงคลังจะเริ่มจาก การพยากรณ์ความต้องการสินค้า จากนั้นวัดค่าความคลาดเคลื่อนของการ

พยากรณ์เพื่อนำค่าที่ได้ไปหานโยบายการสั่งซื้อ แล้วจึงเปรียบเทียบผลลัพธ์ที่ได้กับตัวชี้วัดที่กำหนดไว้ ดังนั้น การทบทวนงานวิจัยก็จะใช้รูปแบบเช่นเดียวกัน โดยมีรายละเอียดดังนี้

การพยากรณ์ความต้องการสินค้าเป็นสิ่งที่จะต้องคาดการณ์ เพราะองค์กรต้องการตอบสนองความต้องการของลูกค้า เพื่อให้ลูกค้าเกิดความพึงพอใจมากที่สุด การพยากรณ์ที่แม่นยำจะสามารถหลีกเลี่ยงความเสียหายต่าง ๆ ได้ เช่น การเสียยอดขาย, การมีสินค้าไม่พอกับความต้องการ, สูญเสียโอกาสทางการแข่งขันหรือสูญเสียลูกค้าไปให้คู่แข่ง และการมีสินค้ามากเกินไปเกินความต้องการ ส่งผลต่อนโยบายการเงินของบริษัท Menizer et al (1998) ได้นำเสนอคุณลักษณะสำคัญที่นำไปสู่การพยากรณ์ที่ดี 7 สิ่ง ได้แก่ 1.ต้องทำให้องค์กรตระหนักถึงความสำคัญของการพยากรณ์ 2.ให้ความสำคัญกับข้อมูลการจัดส่งสินค้า 3.การทำงานต้องติดต่อประสานงานระหว่างแผนกเพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างกัน 4.กำจัดความไม่มั่นใจของผู้พยากรณ์ 5.เลือกใช้เครื่องมือพยากรณ์อย่างชาญฉลาดที่สามารถนำข้อมูลเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพมาวิเคราะห์ร่วมกันได้ 6.ทำให้มันสำคัญ โดยอาจจะตั้งเกณฑ์เพื่อวัดผลงานส่วนบุคคลและให้รางวัลกับผู้พยากรณ์ได้แม่นยำ 7.สร้างตัวชี้วัดเพื่อตรวจสอบความถูกต้องของค่าพยากรณ์ นอกจากนี้ ปัจจัยที่มีผลต่อการจัดการพยากรณ์ภายในองค์กร Donna และ Mentzer (2007) อธิบายว่า ประกอบด้วยปัจจัยหลัก 3 ส่วน คือ บรรยากาศภายในองค์กร, สมรรถนะขององค์กร และการเรียนรู้ภายในองค์กร

สำหรับเทคนิคการพยากรณ์ที่งานวิจัยส่วนใหญ่เลือกใช้คือ การพยากรณ์เชิงปริมาณ รูปแบบเดียว ซึ่งการใช้เทคนิคใดในการพยากรณ์ Acar และ Jr. (2012) เสนอว่า จะต้องเปรียบเทียบผลลัพธ์สุดท้าย ระหว่างระดับการให้บริการลูกค้า กับ ต้นทุนรวมด้านโซ่อุปทาน ทั้งนี้เพราะ เทคนิคการพยากรณ์ที่ทำให้ค่าแม่นยำและมีระดับการให้บริการลูกค้าสูง ต้นทุนรวมด้านโซ่อุปทานจะต้องต่ำด้วย Stekler และ Symington (2016) ได้นำเสนอวิธีพยากรณ์เชิงคุณภาพ ในการพยากรณ์การพัฒนาทางเศรษฐกิจ จากข้อมูลบันทึกการประชุมรายงานมติคณะกรรมการนโยบายการเงินของธนาคารกลางของสหรัฐอเมริกาโดยพยากรณ์การเติบโตของ GDP จากการวิเคราะห์ค่าพุดที่แสดงถึงการเพิ่มลดในสรุปการประชุม และให้คะแนน +1 จนถึง -1 ระดับคะแนนแต่ละระดับห่างกัน 0.25 แบ่งเป็น +1 คือ การเติบโตสูงมาก คะแนน 0 คือ ไม่มีการเติบโต และคะแนน -1 คือ ภาวะเศรษฐกิจถดถอย แล้วจึงเทียบกับการเพิ่มลดของ %GDP ค่าจริง นอกจากนั้น วิธีการพยากรณ์เชิงคุณภาพรูปแบบอื่นที่นิยมใช้ เช่น การสอบถามจากผู้รู้หรือผู้ที่มีประสบการณ์ในองค์กร ดังงานวิจัยของ Alvarado-Valencia et al. (2017) พบว่า ยิ่งใช้ผู้ที่มีประสบการณ์สูงขึ้น ส่งผลให้ค่าพยากรณ์มีความแม่นยำมากขึ้น และการพยากรณ์จากผู้ที่มีประสบการณ์จะทำให้การพยากรณ์ระยะยาวให้ผลลัพธ์ที่แม่นยำมากกว่าการพยากรณ์ระยะสั้น นอกจากนี้ Byrne, Moon et al. (2011) ได้นำเสนอการพยากรณ์เชิงคุณภาพอีกวิธีหนึ่ง คือ วิธีการพยากรณ์โดยการสอบถามจากพนักงานขาย ก็เป็นอีกวิธีหนึ่งที่ทำให้ทราบความ

ต้องการของลูกค้าได้ทันตามการเปลี่ยนแปลง เนื่องจากพนักงานขายเป็นผู้ที่ใกล้ชิดกับลูกค้ามากที่สุด จึงทำให้การพยากรณ์น่าเชื่อถือมากขึ้น

James E. (1989) กล่าวว่า การพยากรณ์โดยใช้วิธีให้พนักงานสอบถามความต้องการสินค้า จากลูกค้าหรือ Sales force composite เป็นวิธีการพยากรณ์หลักที่ทุกองค์กรเลือกใช้เป็นวิธีแรก แต่ความแม่นยำจะขึ้นอยู่กับพนักงานขาย โดยนำเสนอวิธีทำให้การพยากรณ์มีความแม่นยำมากยิ่งขึ้น ประกอบด้วย การให้ข้อมูลที่เป็นปัจจัยหลักในการพยากรณ์ เช่น สถานการณ์ของธุรกิจ เงื่อนไขของการผลิต ความสามารถของลูกค้าในการทำกำไรให้กับบริษัท เป็นต้น James E. ได้ใช้กฎ 80-20 สำหรับจัดกลุ่มลูกค้า โดยลูกค้ากลุ่มหลักซึ่งเป็นกลุ่มที่สำคัญที่สุด คือลูกค้าที่สร้างยอดขายให้องค์กร 80% มาจากลูกค้าจำนวน 20% ซึ่งลูกค้ากลุ่มนี้พนักงานขายจำเป็นต้องขอตัวเลขความต้องการสินค้าล่วงหน้าจากลูกค้า ถ้าหากการพยากรณ์กลุ่มนี้มีความแม่นยำ ก็จะทำให้ผลการพยากรณ์ภาพรวมมีความแม่นยำมากยิ่งขึ้น ทั้งนี้ T.Rothe (1978) ให้ข้อสังเกตว่า การพยากรณ์ในหน่วยเวลาที่ใหญ่ขึ้น การพยากรณ์จะมีความแม่นยำมากกว่าการพยากรณ์ในหน่วยเวลาที่เล็กลง

สำหรับการวัดประสิทธิภาพของการพยากรณ์จะใช้วิธีวัดค่าความคลาดเคลื่อน เช่น การวัดด้วยวิธีค่าเฉลี่ยคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ (MAD) หรือค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ (MAPE) เป็นต้น Danese และ Kalchschmidt (2011) กล่าวว่า ปัจจัยหลักที่องค์กรเลือกการยอมรับระดับความแม่นยำจากค่าพยากรณ์ คือต้นทุนการถือครองสินค้าคงคลัง ซึ่ง Tiacci และ Saetta (2009) ได้ศึกษาวิธีเพื่อประเมินผลกระทบของความสัมพันธ์ระหว่างวิธีพยากรณ์ความต้องการสินค้ากับประสิทธิภาพของนโยบายสินค้าคงคลังที่ใช้ โดยใช้วิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ราย 3 เดือนและวิธีใช้ค่าสูงสุดในช่วง 3 เดือน จากข้อมูลของปีก่อนหน้า เพื่อพยากรณ์ความต้องการสินค้าแบบรายเดือน โดยพบว่า เมื่อการพยากรณ์มีความคลาดเคลื่อนสูง องค์กรจำเป็นต้องเก็บสินค้ามากขึ้นเพื่อรองรับกับความไม่แน่นอน ส่งผลให้มีต้นทุนการถือครองสินค้าเพิ่มมากขึ้น แต่ในขณะเดียวกันโอกาสที่จะเกิดการขาดแคลนสินค้าลดน้อยลง และระดับการให้บริการลูกค้าก็จะมีค่าสูงขึ้น เพราะมีสินค้ามากพอกับความต้องการ

เมื่อได้ค่าพยากรณ์สินค้าออกมาแล้ว ขั้นตอนต่อไปคือการหา นโยบายการสั่งซื้อสินค้า โดยใช้ผลลัพธ์ที่ได้จากการพยากรณ์มากำหนดนโยบายสั่งซื้อ กฤษญา โอภาสพงศ์ (2552) ศึกษาในธุรกิจส่งออกชิ้นส่วนประกอบรถยนต์ ใช้วิธีวัดความคลาดเคลื่อนด้วยวิธีค่าเฉลี่ยคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ (MAD) ค่าความคลาดเคลื่อนที่ได้นำไปเป็นตัวแปรหนึ่งเพื่อกำหนดค่าสต็อกเพื่อความปลอดภัย (Safety stock) ซึ่งการตั้งสมมติฐานโดยทั่วไปจะใช้การประเมินค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของความคลาดเคลื่อนในการพยากรณ์ เท่ากับ $1.25MAD$ หลังจากนั้นจึงทดสอบนโยบายการบริหารสินค้าคงคลังทั้ง 2 รูปแบบ คือ การจัดการสินค้าคงคลังแบบสิ้นงวด และการจัดการสินค้าคงคลังแบบต่อเนื่อง และมีการปรับเปลี่ยนความผันผวนของตัวแปรเพิ่มเข้ามาด้วย คือ ความผันผวนของความต้องการ

สินค้าเพื่อตรวจสอบความยืดหยุ่นของรูปแบบการจัดการสินค้าคงคลังที่เหมาะสม และการปรับเพิ่มลดนโยบายการจัดเก็บสินค้า โดยกำหนดความผันผวนรูปแบบต่าง ๆ เช่น การปรับขึ้นหรือลงจากค่านโยบาย 10% และ 20% และให้มีการกระจายของความผันผวนของความต้องการสินค้าแบบสุ่มโดยมีการกระจายที่ค่าเฉลี่ยรวมอยู่ที่ $\pm 10\%$ และ 20% ตามลำดับ สอดคล้องกับการศึกษาระบบบริหารจัดการซื้อวัสดุนำเข้า ของ ศุภลักษณ์ จงสวัสดิวิบูลย์ (2555) ได้ใช้ค่า 1.25MAD เพื่อกำหนดค่าสต็อกเพื่อความปลอดภัย เช่นกัน งานวิจัยใช้วิธีกำหนดปริมาณการสั่งซื้อรูปแบบต่าง ๆ ได้แก่ ปริมาณการสั่งแบบประหยัด ปริมาณการสั่งแบบเต็มตู้ และปริมาณการสั่งแบบร่วม โดยแบ่งสินค้าออกเป็น 2 กลุ่ม คือ สินค้าที่มีผู้ขายรายเดียว และสินค้าที่มีผู้ขายหลายราย การทดสอบนโยบายการสั่งซื้อใช้ทั้ง 2 รูปแบบคือ รอบการสั่งคงที่ และปริมาณการสั่งคงที่ โดยพิจารณาจาก ข้อดีและข้อเสียของแต่ละวิธี ก่อนการทดสอบ เช่น การจัดการสินค้าคงคลังแบบต่อเนื่องจะเหมาะกับสินค้าที่มีราคาสูง ไม่ต้องการมีสินค้าคงคลังปริมาณมาก แต่วิธีการจัดการสินค้าคงคลังแบบสิ้นงวดจะเหมาะกับจัดการสินค้าที่มีราคาไม่สูง สามารถเก็บสต็อกสินค้าได้มากกว่า และเหมาะกับการสั่งซื้อสินค้าแบบร่วม จากการทดสอบนโยบายการสั่งซื้อกับกลุ่มวัสดุที่มีผู้ขายรายเดียว พบว่า การใช้นโยบายการสั่งซื้อแบบร่วมมีค่าใช้จ่ายโดยรวมต่ำที่สุด และสามารถลดต้นทุนรวมลงได้ 29.7% เมื่อเทียบกับการใช้นโยบายปัจจุบัน ในขณะที่นโยบายการสั่งซื้อแบบเต็มตู้ช่วยให้ค่าใช้จ่ายรวมลดลงเป็นอันดับสอง เท่ากับ 21.6% และการใช้นโยบายการสั่งซื้อแบบประหยัดทำให้ค่าใช้จ่ายรวมลดลงน้อยกว่า 2 อันดับแรก อยู่ที่เพียง 3% เท่านั้น ในขณะที่ด้านระดับการให้บริการ การใช้นโยบายสั่งซื้อแบบเต็มตู้และแบบร่วม สามารถตอบสนองต่อระดับการบริการลูกค้าได้ถึง 100% แต่เมื่อใช้นโยบายการสั่งซื้อแบบประหยัด ระดับการบริการเฉลี่ยอยู่ที่ 96% สำหรับการทดสอบนโยบายการสั่งซื้อกับกลุ่มวัสดุที่มีราคาสูง พบว่า การใช้นโยบายการสั่งซื้อแบบเต็มตู้ช่วยให้ค่าใช้จ่ายรวมลดลง 8% และระดับการบริการ 100% กลุ่มสุดท้ายเป็นการทดสอบนโยบายการสั่งซื้อกับกลุ่มวัสดุที่มีผู้ขายหลายราย พบว่า การใช้นโยบายการสั่งซื้อแบบเต็มตู้ด้วยระบบปริมาณการสั่งคงที่ สามารถลดค่าใช้จ่ายรวมได้ 35% เมื่อเทียบกับนโยบายปัจจุบัน

Capar (2013) ได้ใช้นโยบายการบริหารสินค้าคงคลังแบบรอบการสั่งคงที่ เพื่อศึกษาการสั่งซื้อแบบร่วม กับตัวอย่างศูนย์กระจายสินค้า พบว่า การศึกษาจากตัวเลขพบว่า เมื่อค่าใช้จ่ายด้านการเก็บสต็อกเริ่มจะสูงขึ้น นโยบายการเก็บสินค้าที่ดีที่สุดคือการไม่เก็บสินค้าคงคลังไว้ที่ศูนย์กระจายสินค้า แต่จะไปเพิ่มสินค้าคงคลังที่ฝั่งค้าปลีกแทนเพื่อเป็นการลดต้นทุนรวม ในขณะที่การใช้นโยบายแบบร่วมถูกนำมาใช้เพื่อช่วยลดค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการสั่งที่ศูนย์กระจายสินค้า ส่วนการศึกษาในฝั่งค้าปลีก ถ้าไม่มีการเก็บสต็อกที่ฝั่งค้าปลีกจะทำให้ต้นทุนในระบบกระจายสินค้าเพิ่มขึ้น เพราะเมื่อฝั่งค้าปลีกไม่มีสินค้าเก็บในสต็อก ลูกค้าน่าลายทางก็จะมีคำสั่งซื้อที่รอการส่งหรือออเดอร์ค้างส่ง จนกว่าของจากศูนย์กระจายสินค้าจะมาถึงฝั่งค้าปลีก ดังนั้นเพื่อลดต้นทุนที่เกิดจากการค้างส่ง ศูนย์กระจาย

สินค้าจะต้องส่งมาถึงขึ้น จึงทำให้ต้นทุนในระบบกระจายสินค้าเพิ่มสูงขึ้น อีกเหตุผลหนึ่งคือ การรวมตัวจะช่วยลดต้นทุนทางฝั่งผู้ค้าปลีกเนื่องจากไม่ต้องแบกรับต้นทุนการเก็บทำให้ออเดอร์ค้างส่งกับต้นทุนการเก็บสมดุลงกัน ในขณะที่เดียวกันถ้าผู้ค้าปลีกไม่มีสินค้าคงคลังจะทำให้ต้นทุนการส่งเพิ่มขึ้นเนื่องจากต้องสั่งเข้ามาถึงขึ้น Chiang (2001) ได้ใช้การศึกษาจากการจำลองตัวเลขเพื่อนำเสนอการใช้นโยบายบริหารสินค้าคงคลังแบบรอบการสั่งคงที่เพื่อศึกษาการสั่งซื้อแบบแบ่งส่ง ผลการศึกษาพบว่า การสั่งซื้อแบบแบ่งส่งช่วยลดระดับสินค้าคงคลังเฉลี่ยลงได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้าต้นทุนการสั่งและการส่งสูงถึงแม้ว่าการใช้ระบบ EDI เข้ามาช่วยเรื่องการเข้าถึงข้อมูลระหว่างผู้ซื้อและผู้ขายจะช่วยลดต้นทุนการสั่งลงได้ แต่การนำวิธีการสั่งซื้อแบบแบ่งส่งยังคงเป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพ และเหมาะสมสำหรับบริษัทนำไปประยุกต์ใช้ได้

ในขณะที่การศึกษาแบบแบ่งส่งกับระบบบริหารสินค้าคงคลังแบบปริมาณการสั่งคงที่โดยการจำลองตัวเลขของ M.Hill (1996) ภายใต้ลักษณะการกระจายตัวของความต้องการเป็นแบบปัวซองและแบบคงที่ และมีระยะเวลานำแบบคงที่ ผลการศึกษาพบว่า การสั่งซื้อแบบแบ่งส่งทำให้ระดับสินค้าคงคลังลดลงได้มากกว่าแบบไม่แบ่งส่งเช่นกัน สำหรับการสั่งซื้อไปยังผู้ขายบางรายอาจมีการกำหนดปริมาณขั้นต่ำ หรือ MOQ (Minimum order quantity) โดย Kiesmuller et al. (2011) อธิบายว่า เมื่อความต้องการสินค้ามีปริมาณน้อยกว่าปริมาณขั้นต่ำ ปริมาณการสั่งจะเพิ่มสูงขึ้นเพื่อให้ถึงระดับที่กำหนด หรือหากกรณีที่สั่งน้อยกว่าปริมาณขั้นต่ำ ผู้ขายอาจจะส่งได้ในบางครั้งหรืออาจจะต้องใช้เวลาส่งนานขึ้นกว่าเดิม

สำหรับการวัดประสิทธิภาพการบริหารสินค้าคงคลัง สามารถวัดได้หลายมิติ เช่น มิติด้านต้นทุน มิติด้านเวลา และมิติด้านความน่าเชื่อถือ ดังเช่น ซูลิพร ละเอียดดี (2553) เลือกใช้วิธีวัดมูลค่าสินค้าคงคลังเฉลี่ยต่อวัน อัตราการหมุนเวียนสินค้า และต้นทุนสินค้าคงคลัง ในขณะที่ นภสร พุกษ์ไพบูลย์ (2557) เลือกใช้วิธีวัดระดับสินค้าคงคลังเฉลี่ย และระดับการบริการเฉลี่ย

ดังนั้น งานวิจัยนี้จะศึกษาวิธีพยากรณ์สินค้าเชิงคุณภาพ โดยการใช้วิธีสอบถามจากพนักงานขายและสอบถามจากผู้รู้ในองค์กร ร่วมกับการพยากรณ์เชิงปริมาณ ตัวเลขที่ได้จากการพยากรณ์จะนำไปกำหนดนโยบายการบริหารสินค้าคงคลัง โดยการนำค่าความคลาดเคลื่อนแบบ MAD ไปกำหนดปริมาณสินค้าสำรอง และนำค่าความคลาดเคลื่อนแบบ MAPE เป็นเกณฑ์เพื่อตัดสินใจยอมรับค่าพยากรณ์สำหรับนโยบายการจัดการสินค้าคงคลังจะใช้ระบบรอบการสั่งคงที่ และใช้นโยบายการสั่งซื้อแบบเต็มตู้ที่กำหนด MOQ และการสั่งซื้อแบบรวม จากนั้นจึงวัดประสิทธิภาพการบริหารสินค้าคงคลัง

บทที่ 3

แนวคิดในการกำหนดนโยบายการบริหารสินค้าคงคลัง

เนื้อหาในบทนี้จะกล่าวถึงแนวคิดที่ใช้หาวิธีออกแบบการจัดการสินค้าคงคลังสำหรับธุรกิจตัวแทนจำหน่ายสินค้าเคมีภัณฑ์ โดยมีเนื้อหาเกี่ยวกับ ข้อมูลองค์กร ธรรมชาติของสินค้า กระบวนการทำงานของบริษัท นโยบายที่ใช้ปัจจุบันและแนวทางการแก้ปัญหา เพื่อเชื่อมโยงสู่การทดสอบแนวคิดในบทถัดไป

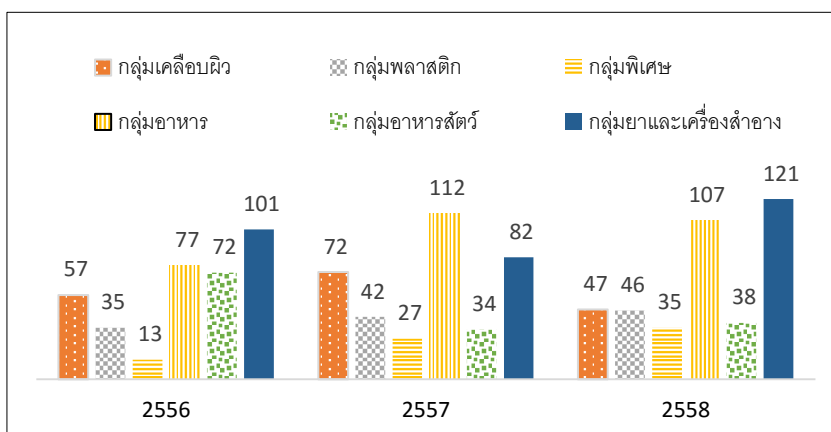
แนวคิดการวิจัยเริ่มจาก คัดเลือกกลุ่มสินค้าที่มีปัญหา เนื่องจากธุรกิจตัวแทนจำหน่ายสินค้าเคมีภัณฑ์ มีสินค้าเป็นจำนวนมากจึงไม่สามารถนำมาศึกษาได้ครบทุกรายการ ดังนั้น ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์จากสภาพปัญหาหลักของสินค้าประเภทที่มีโอกาสพบได้ในบริษัทอื่น ๆ ตัวอย่างที่นำมาศึกษามีจำนวนทั้งสิ้น 23 รายการ ดังตารางที่ 3.1 โดยมีวิธีคัดเลือกดังต่อไปนี้

ตารางที่ 3.1 การแบ่งกลุ่มสินค้า

กลุ่มที่	ผู้ขาย	รหัสสินค้า
1	A	PP01, PP02, PP03, PP04, PP05, PP06, PP07, PP08, PP09
2	B	FD10, FD11, FD12, FD13, FD14, FD15
3	C	CR16, CR17, CR18, CR19, CR20, CR21, CR22, CR23

คัดเลือกจากกลุ่มผลิตภัณฑ์ที่มีจำนวนวันถือครองสินค้าสูง (Inventory Turnover Day)

จำนวนวันที่ถือครองสินค้า เป็นตัวชี้วัดที่บ่งชี้ว่าสินค้าคงคลังที่รับเข้ามานั้นจะต้องถูกเก็บไว้ในคลังสินค้าก่อนที่จะขายออกไป หรืออีกนัยหนึ่งคือ จำนวนวันที่สต็อกสินค้าคงคลังที่เก็บไว้จะมีเพียงพอใช้หรือขายได้อีกกี่วันหากไม่มีการรับสต็อกใหม่เข้า โดยการคัดเลือกจะเลือกกลุ่มผลิตภัณฑ์ที่มีค่าสูง 3 อันดับแรก ภายในระยะเวลา 3 ปี ดังรูปที่ 3.1 ได้แก่ กลุ่มยา กลุ่มอาหาร และกลุ่มสารเคมีเคลือบผิว



รูปที่ 3.1 จำนวนวันถือครองสินค้า (Inventory Turnover Day)

คัดเลือกจากกลุ่มผู้ขายที่มียอดขายสูงสุด

เนื่องจากแต่ละกลุ่มผลิตภัณฑ์ที่ได้เลือกมาก่อนหน้านี้ มีสินค้าจำนวนมากและมีผู้ขายหลายราย ดังนั้นจึงต้องเลือกจากผู้ขายที่ทำรายได้สูงสุด โดยเลือกเพียงกลุ่มละ 1 ราย เพื่อเป็นตัวแทนของสินค้าแต่ละกลุ่ม หลังจากนั้นเลือกสินค้าที่ยังคงมีการซื้อขายในช่วงปี พ.ศ.2556 – 2558 และตัดสินค้ารายการที่คาดว่าจะเลิกขายออก ดังนั้น จะได้จำนวนตัวอย่างที่จะใช้ศึกษาทั้งหมด 23 รายการ จากผู้ขาย A B และ C ตามลำดับ

ตารางที่ 3.2 กลุ่มตัวอย่างที่นำมาศึกษา

กลุ่มผลิตภัณฑ์	ผู้ขาย	จำนวนรายการสินค้า	มูลค่ายอดขายรวมเฉลี่ยต่อปี
กลุ่มยา	A	9	87 ล้านบาท
กลุ่มเคือบผิว	B	6	88 ล้านบาท
กลุ่มสารเคือบผิว	C	8	92 ล้านบาท

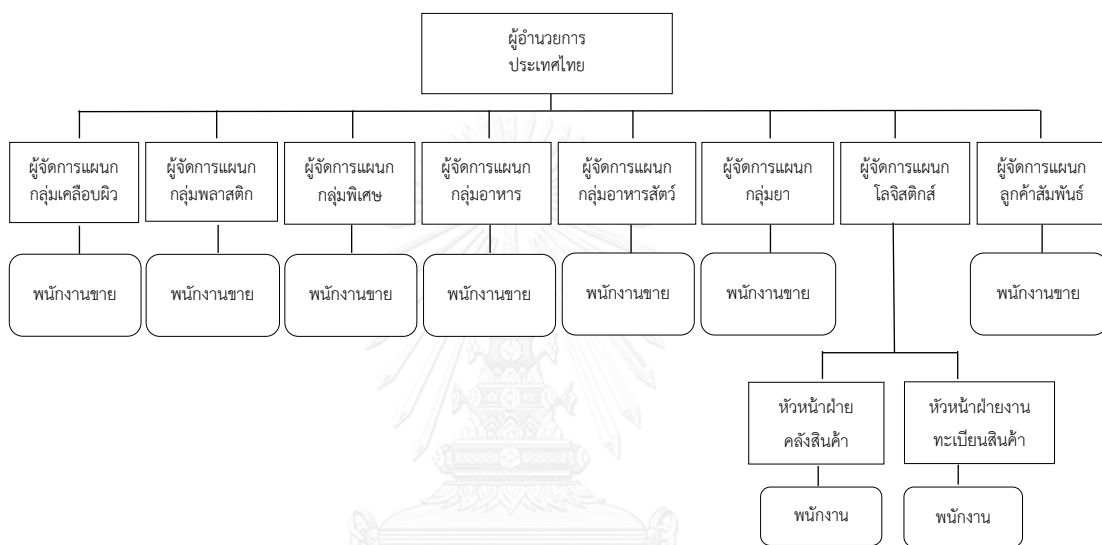
ตารางที่ 3.3 อัตราการหมุนเวียนสินค้าคงคลังเฉลี่ย (วัน) ของสินค้า

ผู้ผลิต	รหัสสินค้า	อัตราการหมุนเวียนสินค้าคงคลังเฉลี่ย (วัน)
A	PP01	20
	PP02	49
	PP03	31
	PP04	47
	PP05	40
	PP06	64
	PP07	40
	PP08	56
	PP09	72
B	FD10	83
	FD11	61
	FD12	41
	FD13	43
	FD14	128
	FD15	61
C	CR16	41
	CR17	32
	CR18	78
	CR19	198
	CR20	51
	CR21	33
	CR22	116
	CR23	80

3.1 ข้อมูลทั่วไป

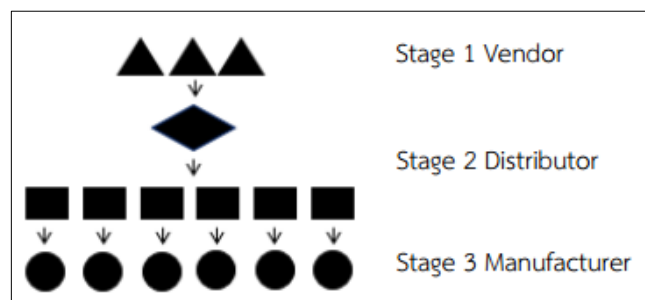
3.1.1 ข้อมูลองค์กร

ลักษณะของธุรกิจจะเป็นแบบซื้อมาขายไป สินค้าที่บริษัทเป็นตัวแทนจำหน่ายแบ่งเป็น 6 กลุ่มผลิตภัณฑ์ ได้แก่ กลุ่มสารเคมีเคลือบผิว, กลุ่มพลาสติก, กลุ่มพิเศษ, กลุ่มอาหาร, กลุ่มอาหารสัตว์ และกลุ่มยา โดยมีโครงสร้างองค์กรเป็นแบบเน้นตามลูกค้า (Customer organizations) ดังรูปที่ 3.2 จัดแบ่งแผนกตามกลุ่มผลิตภัณฑ์ เพื่อสนองต่อความต้องการเฉพาะของลูกค้าแต่ละกลุ่มได้โดยตรง



รูปที่ 3.2 แผนผังองค์กร

โครงสร้างของธุรกิจซื้อมาขายไปในห่วงโซ่อุปทาน ประกอบด้วย 3 ส่วน คือ ผู้ผลิต (Vendor) ทำหน้าที่ผลิตสินค้าหรืออีกนัยหนึ่งคือเจ้าของผลิตภัณฑ์ ซึ่งการจำหน่ายจะผ่านตัวแทนจำหน่ายหรือผู้กระจายสินค้า (Distributor) เป็นผู้จำหน่ายเท่านั้น โดยจะจำหน่ายไปยังลูกค้าปลายทางซึ่งส่วนใหญ่เป็นกลุ่มอุตสาหกรรมผลิต (Manufacturer) เป็นหลัก ดังแสดงในรูปที่ 3.3



รูปที่ 3.3 แผนภาพแสดงการไหลของสินค้าในห่วงโซ่อุปทาน

3.1.2 ธรรมชาติของสินค้า

สินค้าเคมีภัณฑ์ของบริษัทกรณีศึกษา มีหลายชนิดและมีผู้ผลิตหลายราย จึงทำให้สินค้ามีความหลากหลายเป็นอย่างมาก มีทั้งที่เป็นสถานะของแข็งและสถานะของเหลว จึงทำให้ลักษณะของบรรจุภัณฑ์มีความแตกต่างกัน สินค้าที่เป็นของแข็งจะบรรจุเป็นกล่อง ถุงหรือกระสอบ และที่เป็นของเหลวจะบรรจุในถัง จากความหลากหลายของบรรจุภัณฑ์ จึงทำให้ผู้ขายเลือกที่จะบรรจุสินค้าแยกตามลักษณะของบรรจุภัณฑ์แล้ววางบนพาเลทขนาดมาตรฐาน กว้าง 1.1 เมตร และยาว 1.1 เมตร เพื่อให้เกิดความสะดวกในการขนส่ง โดยมาตรฐานของตู้สินค้าขนาด 20 ฟุต และ 40 ฟุต มีดังนี้

ตู้สินค้าขนาด 20 ฟุต

- ตู้สินค้าแบบแห้ง ขนาด 20 ฟุต ความกว้าง 2.34 เมตร ยาว 5.89 เมตร สูง 2.33 เมตร บรรจุพาเลทขนาดมาตรฐาน กว้าง 1.1 เมตร และยาว 1.1 เมตร ได้ 10 พาเลท

ตู้สินค้าขนาด 40 ฟุต

- ตู้สินค้าแบบแห้งขนาด 40 ฟุต ความกว้าง 2.34 เมตร ยาว 12.01 เมตร สูง 2.36 เมตร บรรจุพาเลทขนาดมาตรฐาน กว้าง 1.1 เมตร และยาว 1.1 เมตร ได้ 20 พาเลท

กรณีสินค้าที่มีสถานะเป็นของแข็ง บรรจุภัณฑ์จะเป็นแบบกระสอบ ถุง หรือกล่อง การวางสินค้าในตู้คอนเทนเนอร์ ผู้ขายทุกรายจะไม่อนุญาตให้มีการวางซ้อนกัน 2 ชั้น ถึงแม้ว่าจะมีพื้นที่ว่างพอ เนื่องจากเพื่อป้องกันความเสียหายกับตัวสินค้านี้ระหว่างการขนส่ง ดังนั้นปริมาณการส่งสินค้าที่มีสถานะเป็นของแข็งแบบเต็มตู้ จะใส่ตู้คอนเทนเนอร์ขนาด 20 ฟุต ได้ 10 พาเลท และตู้ขนาด 40 ฟุต ได้ 20 พาเลท ในขณะที่สินค้าที่มีสถานะเป็นของเหลว จะบรรจุในถัง ผู้ขายยินยอมให้สามารถวางซ้อน 2 ชั้น เนื่องจากตัวถังมีความแข็งแรงคงทน สามารถรับน้ำหนักที่เกิดจากการวางซ้อนได้ ดังนั้นปริมาณการส่งแบบเต็มตู้ จะสามารถใส่ตู้คอนเทนเนอร์ขนาด 20 ฟุต ได้ 20 พาเลท และตู้ขนาด 40 ฟุต ได้ 40 พาเลท โดยรายละเอียดสินค้าแต่ละรายการแสดงดังตารางที่ 3.4 – 3.6

สำหรับกลไกราคาของสินค้านำเข้า ราคาของสินค้าบางชนิดใช้สกุลเงินดอลลาร์สหรัฐ (USD) บางชนิดใช้สกุลเงินยูโร (EUR) และสินค้าที่นำเข้าจากอังกฤษจะใช้สกุลเงินปอนด์ (GBP) ทำให้การคิดต้นทุนจำเป็นต้องเปลี่ยนเป็นสกุลเงินบาท (THB) ซึ่งการแปลงค่าเงินเป็นสกุลเงินบาทจะคิดจากอัตราแลกเปลี่ยนเฉลี่ยทั้งปี นอกจากนั้นธรรมชาติของสินค้าเคมีไม่ค่อยมีการปรับราคาบ่อยนัก โดยเฉลี่ยแล้วจะปรับราคาทุก 3 – 4 ปี จึงทำให้ไม่มีความจำเป็นต้องสั่งซื้อสินค้าเข้ามาล่วงหน้าเพื่อให้ได้สินค้าราคาถูก ในขณะที่เดียวกันราคาที่บริษัทขายให้กับลูกค้าแต่ละรายก็ต่างกัน ลูกค้ารายใหญ่สั่งซื้อจำนวนมาก ก็จะขายให้ในราคาถูกกว่าลูกค้ารายเล็กที่มีกำลังซื้อน้อย ลูกค้าจึงไม่มีการซื้อสินค้าเพื่อกักตุน

ตารางที่ 3.4 ข้อมูลสินค้ากลุ่มเคมีทางยา

รหัสสินค้า	บรรจุภัณฑ์	ราคาต่อหน่วย (บาท)	ขนาดต่อหน่วย (กก.)	ปริมาณต่อพาเลท (กก.)
PP01	กล่อง	1,858	20	480
PP02	กล่อง	1,897	20	480
PP03	กระสอบ	192	10	180
PP04	กระสอบ	214	10	180
PP05	กระสอบ	50	12.5	425
PP06	กระสอบ	58	25	900
PP07	ถัง	131	10	600
PP08	ถัง	331	30	720
PP09	กระสอบ	51	12.5	450

ตารางที่ 3.5 ข้อมูลสินค้ากลุ่มเคมีอาหาร

รหัสสินค้า	บรรจุภัณฑ์	ราคาต่อหน่วย (บาท)	ขนาดต่อหน่วย (กก.)	ปริมาณต่อพาเลท (กก.)
FD10	กระสอบ	67	25	875
FD11	กระสอบ	80	25	875
FD12	ถัง	41	300	1,200
FD13	ถัง	42	300	1,200
FD14	ถัง	50	25	600
FD15	กระสอบ	102	25	875

ตารางที่ 3.6 ข้อมูลสินค้ากลุ่มเคมีเคลือบผิว

รหัสสินค้า	บรรจุภัณฑ์	ราคาต่อหน่วย (บาท)	ขนาดต่อหน่วย (กก.)	ปริมาณต่อพาเลท (กก.)
CR16	ถัง	119	200	800
CR17	กระสอบ	85	25	750
CR18	ถัง	308	30	480
CR19	ถัง	303	200	800
CR20	กระสอบ	184	15	225
CR21	กระสอบ	185	10	200
CR22	กระสอบ	414	10	200
CR23	กระสอบ	300	10	200

3.1.3 ลักษณะของผู้ขาย

บริษัทเป็นตัวแทนจำหน่ายสินค้าให้กับผู้ผลิตหลายราย โดยผู้ผลิตหนึ่งรายขายสินค้ามากกว่าหนึ่งชนิด และผู้ผลิตแต่ละรายจะขายสินค้าไม่ซ้ำกัน สำหรับการสั่งซื้อจะต้องคำนึงถึงประเทศต้นทางของสินค้า เนื่องจากผู้ผลิตหนึ่งรายย่อมมีฐานการผลิตตั้งอยู่ที่ประเทศต่าง ๆ มากกว่าหนึ่งประเทศ ดังนั้นผู้ซื้อจะต้องทราบประเทศต้นทางของสินค้าด้วย โดยมีรายละเอียดดังตารางที่ 3.7

ตารางที่ 3.7 ประเทศต้นทางของสินค้า

ผู้ขาย A		ผู้ขาย B		ผู้ขาย C	
รหัสสินค้า	ประเทศต้นทาง	รหัสสินค้า	ประเทศต้นทาง	รหัสสินค้า	ประเทศต้นทาง
PP01	เยอรมันนี	FD10	อังกฤษ	CR16	จีน
PP02	เยอรมันนี	FD11	อังกฤษ	CR17	จีน
PP03	เยอรมันนี	FD12	อังกฤษ	CR18	เยอรมันนี
PP04	เยอรมันนี	FD13	อังกฤษ	CR19	เยอรมันนี
PP05	ไต้หวัน	FD14	อังกฤษ	CR20	เยอรมันนี
PP06	เยอรมันนี	FD15	อังกฤษ	CR21	เยอรมันนี
PP07	จีน			CR22	เยอรมันนี
PP08	เยอรมันนี			CR23	เยอรมันนี
PP09	ไต้หวัน				

จากข้อมูลประเทศต้นทางของสินค้า ผู้ผลิต A มีแหล่งผลิตหลักตั้งอยู่ในประเทศเยอรมันนี ส่วนผู้ผลิต B มีแหล่งผลิตหลักอยู่ในประเทศอังกฤษ และผู้ผลิต C มีแหล่งผลิตหลักตั้งอยู่ในประเทศเยอรมันนี ผลกระทบที่ตามมาคือ เนื่องจากมีแหล่งผลิตตั้งอยู่ไกลจากประเทศไทยมากและต้องใช้การขนส่งทางทะเลเท่านั้น จึงทำให้ต้องใช้ระยะเวลาการคอยานนับตั้งแต่เริ่มต้นสั่งจนถึงวันที่ส่งมอบ และยังอาจเกิดความไม่แน่นอนขึ้นระหว่างการเดินเรือ ในส่วนของเทอมการซื้อขาย ผู้ขายจะขายให้ในราคา CIF ย่อมาจาก Cost Insurance Freight โดยผู้ขายมีหน้าที่ต้องจัดหาเรือที่ทำเรือต้นทางเพื่อขนส่งสินค้าไปยังเมืองปลายทาง และผู้ขายต้องรับผิดชอบค่าเช่าเรือ ความเสี่ยงภัยของสินค้า หรือภาระค่าใช้จ่ายที่อาจเกิดขึ้นกับสินค้าขณะขนส่งจากท่าเรือต้นทางถึงท่าเรือปลายทาง ดังนั้น เพื่อเป็นการป้องกันความเสี่ยงภัย ผู้ขายจึงจัดทำประกันภัยระหว่างการขนส่งสินค้าเอาไว้

สรุปได้ว่า ธรรมชาติของสินค้าเคมีภัณฑ์มีความหลากหลาย ทั้งด้านลักษณะบรรจุภัณฑ์ ขนาดของสินค้า และแหล่งผลิต ซึ่งเป็นปัจจัยที่กระทบต่อการขนส่งและการสั่งซื้อ จึงทำให้เกิดความยุ่งยาก

ในการสั่งและการรวมสินค้ามาในตู้เดียวกัน ส่งผลต่อภาพรวมการบริหารสินค้าคงคลังและปัญหาอื่น ๆ ที่ตามมา โดยจะกล่าวถึงในส่วนถัดไป

3.2 สภาพปัญหาในปัจจุบัน

สำหรับส่วนนี้จะกล่าวถึงสภาพการทำงานในปัจจุบันของบริษัทที่ทำให้เกิดการขาดประสิทธิภาพด้านการบริหารสินค้าคงคลัง ประกอบด้วย ระบบการพยากรณ์สินค้าล่วงหน้า ระบบการสั่งซื้อและวางแผนการสั่งซื้อ เพื่อนำไปกำหนดแนวทางแก้ปัญหาและหาหนโยบายต่อไป

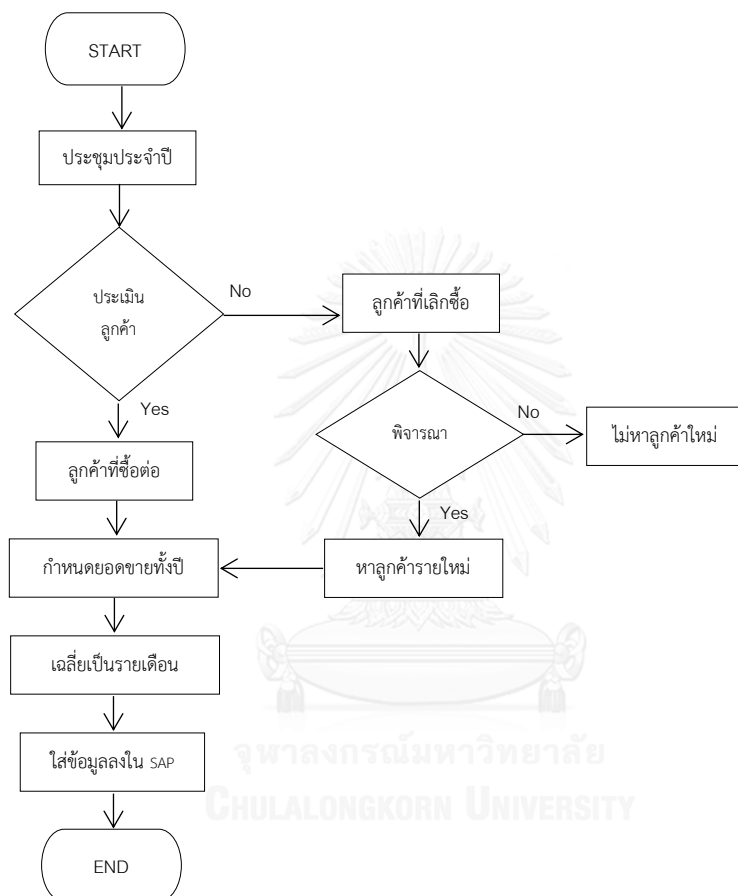
3.2.1 ระบบการพยากรณ์สินค้าล่วงหน้า

สินค้าของบริษัทเป็นสินค้าเคมีภัณฑ์ มีอยู่ด้วยกันหลายกลุ่ม ซึ่งในแต่ละกลุ่มสินค้ามีการพยากรณ์สินค้าล่วงหน้าแตกต่างกัน บางกลุ่มมีลักษณะความต้องการแบบคงที่ สม่ำเสมอตลอดทั้งปี และมีบางกลุ่มที่ความต้องการแบบที่ไม่สามารถทราบได้ล่วงหน้า เช่น มีความต้องการเพียงไม่กี่ครั้งต่อปีเท่านั้น ด้วยลักษณะพฤติกรรมของออเดอร์ที่แตกต่างกันและจำนวนลูกค้าที่ต่างกัน บริษัทจึงไม่ได้กำหนดวิธีพยากรณ์ที่ชัดเจน ขึ้นอยู่กับแต่ละแผนกจะจัดการเพื่อให้ได้ตัวเลขความต้องการล่วงหน้ามาใช้วางแผนสั่งซื้อและเก็บสต็อก วิธีที่ใช้ในปัจจุบันคือ ใช้ค่าเฉลี่ยแบบรายเดือนจากตัวเลขความต้องการสินค้าทั้งปี มาเป็นตัวเลขพยากรณ์ ซึ่งพบว่า ตัวเลขที่ได้มักจะมีคลาดเคลื่อนสูงมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งข้อมูลการพยากรณ์แบบรายเดือน ส่งผลให้ในปัจจุบันแผนกต่าง ๆ เริ่มจะมองข้ามไม่ทำการพยากรณ์สินค้า เพราะไม่เชื่อตัวเลขที่ได้ นอกจากนั้นเซลล์กลับไปให้ความสำคัญกับงานขายมากกว่า ปัญหานี้จึงเกิดขึ้น

กระบวนการพยากรณ์จะเริ่มจาก ฝ่ายขายจะประชุมเพื่อตั้งเป้าหมายยอดขายประจำปีของสินค้าแต่ละชนิด แยกตามแผนก โดยจะคาดการณ์ปริมาณความต้องการรวมทั้งปีของลูกค้าทุกราย และประเมินโอกาสที่ลูกค้ารายใดจะเลิกสั่งซื้อ หรือวางแผนหาลูกค้ารายใหม่ เพื่อทดแทนลูกค้ารายเดิมที่หายไป เมื่อคาดการณ์ยอดขายทั้งปีแล้ว ฝ่ายขายจะใช้ตัวเลขความต้องการรายปีนำมาหาค่าเฉลี่ยเป็นรายเดือนกับสินค้าทุกรายการ เพราะเป็นวิธีที่ทำได้ง่าย แต่พบว่าการหาค่าเฉลี่ยแบบรายเดือนด้วยวิธีนี้มีความคลาดเคลื่อนสูง ไม่เหมาะกับสินค้าบางรายการ ในขณะที่การประมาณความต้องการสินค้ารายปีนั้นมีความแม่นยำมาก ถึงแม้ว่าการพยากรณ์เชิงตัวเลขจะทำได้ยาก แต่ก็มีลูกค้าบางส่วนที่ยินดีให้ข้อมูลความต้องการสินค้าล่วงหน้า โดยเฉพาะลูกค้ารายใหญ่เนื่องจากลูกค้ามองว่าในบางครั้งอาจจะมีความต้องการด่วน จึงให้ข้อมูลความต้องการสินค้าล่วงหน้าเพื่อเตรียมสินค้าไว้รอเรียกเข้า แต่เนื่องจากสินค้าหนึ่งรายการมีลูกค้าจำนวนมาก ท้ายที่สุดฝ่ายขายจึงยังคงเลือกใช้วิธีหาค่าเฉลี่ยแบบรายเดือนจากตัวเลขประมาณการความต้องการทั้งปี ดังนั้นจะเห็นได้ว่าการพยากรณ์ของบริษัทยัง

ขาดวิธีที่ทำให้ค่าพยากรณ์มีความแม่นยำ ซึ่งความคาดหวังของบริษัทต้องการให้ค่าพยากรณ์มีความแม่นยำ 80% แต่วิธีที่ใช้อยู่ไม่สามารถบรรลุเป้าหมายได้

เมื่อได้ตัวเลขพยากรณ์ที่สมบูรณ์แล้ว ฝ่ายขายจะใส่ตัวเลขเข้าไปในระบบ SAP เพื่อให้ระบบคำนวณปริมาณสั่งซื้อ โดยเมื่อถึงรอบการสั่งซื้อที่ผู้ใช้ตั้งค่าไว้ในระบบ ระบบก็จะมีการแจ้งเตือนมาในรูปแบบใบขอซื้อ หรือ PR (Purchase Requisition) กระบวนการทั้งหมดแสดงในรูปที่ 3.4



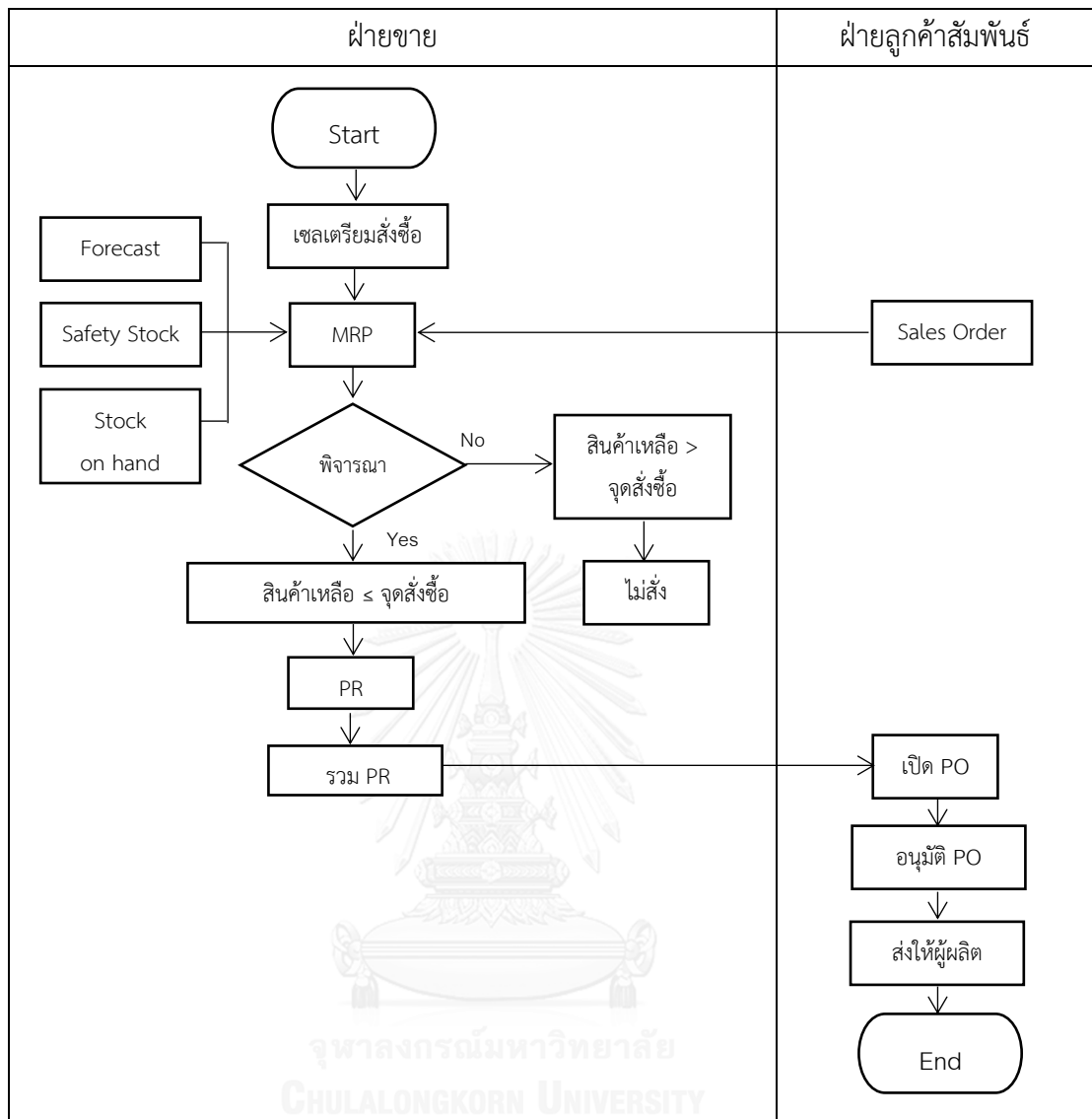
รูปที่ 3.4 แผนภาพกระบวนการพยากรณ์ยอดขายของฝ่ายขายในปัจจุบัน

3.2.2 ระบบการสั่งซื้อและวางแผนการสั่งซื้อ

ธุรกิจตัวแทนจำหน่ายสินค้าเคมีภัณฑ์เป็นธุรกิจประเภทซื้อเข้ามาขายไป โดยสินค้าจะถูกสั่งจากผู้ผลิตที่อยู่ต่างประเทศ เช่น เยอรมันนี อังกฤษ จีน ไต้หวัน ซึ่งสินค้าจะถูกบรรจุมาในตู้คอนเทนเนอร์ขนาด 20 ฟุต และ 40 ฟุต ขนส่งมาทางเรือเป็นหลัก และใช้เวลาเดินทางประมาณ 2 - 3 เดือน ทำให้ไม่สามารถระบุเวลาที่แน่นอนได้อีกทั้งการขนส่งทางเรืออาจต้องเผชิญกับภัยธรรมชาติอยู่บ่อยครั้งส่งผลให้ต้องใช้เวลาในการเดินทางมากขึ้น

ข้อมูลที่ได้จากการพยากรณ์ถูกนำมาใช้วางแผนการสั่งซื้อ โดยการสั่งซื้อจะต้องคำนึงถึงระยะเวลานำ (Lead time) ของสินค้าเนื่องจากสินค้าทุกชนิดนำเข้ามาจากต่างประเทศทางเรือและต้องคำนึงถึงระดับสต็อกเพื่อความปลอดภัย (Safety stock) เนื่องจากอาจเกิดความไม่แน่นอนในการเดินเรือและความต้องการมีความผันผวนในบางช่วงดังที่ได้กล่าวมาข้างต้น แผนการสั่งซื้อจะถูกคำนวณแบบรายเดือน โดยผู้วางแผนการสั่งซื้อจะทบทวนการสั่งซื้อทุกต้นสัปดาห์แรกของเดือน เพื่อให้สินค้าถูกส่งในต้นสัปดาห์แรกของเดือนถัดไป ซึ่งผู้วางแผนการผลิตจำเป็นต้องทราบความต้องการสินค้าเฉพาะในช่วงระยะเวลา นำไปคำนวณหาปริมาณการสั่งซื้อ ขั้นตอนการสั่งซื้อและวางแผนการสั่งซื้อแสดงดังรูปที่ 3.5 เริ่มจาก หลังจากที่ฝ่ายขายใส่ข้อมูลพยากรณ์ความต้องการสินค้าเข้าไปในระบบแล้ว ระบบจะคำนวณจากคำสั่งซื้อจริง (Sales order, SO) รวมกับค่าพยากรณ์ ซึ่งใช้หลักการ นำสต็อกที่เหลืออยู่ ณ ขณะนั้น รวมกับสินค้าที่สั่งซื้อไปก่อนหน้านี้ที่กำลังจะเข้ามา ลบด้วยความความต้องการสินค้าในช่วงระยะเวลารอคอย ถ้าสินค้าคงเหลือมีค่าต่ำกว่าระดับจุดสั่งซื้อ ระบบจะแนะนำให้เตรียมการสั่งซื้อทันที หรือเรียกว่า PR (Purchase requisition) เพื่อให้มีสินค้าเข้ามาได้ทันตามระยะเวลารอคอยที่กำหนดไว้ ปริมาณการสั่งซื้อที่คำนวณได้จะต้องแปลงเป็นจำนวนเต็มต่อพาเลท ส่วนการคำนวณระดับสต็อกเพื่อความปลอดภัยคิดจากการประมาณ ให้มีค่าเท่ากับความต้องการสินค้าเฉลี่ยหนึ่งเดือน แต่หากมีสินค้าเหลือเพียงพอระบบก็จะไม่แนะนำให้สั่งซื้อ

เมื่อระบบแสดงการแจ้งเตือน PR จากนั้นฝ่ายขายจะเป็นผู้ตัดสินใจว่าควรสั่งซื้อในทันทีหรือจะรอเพื่อกรณีมีการเปลี่ยนแปลงคำสั่งซื้อหากทราบล่วงหน้า ซึ่งถ้าฝ่ายขายตกลงที่จะสั่งซื้อ ฝ่ายขายจะส่งรายการสินค้าที่จะซื้อพร้อมด้วยเลข PR ให้กับฝ่ายลูกค้าสัมพันธ์ (Customer service, CS) ทั้งนี้เพราะบริษัทไม่มีแผนกจัดซื้อส่วนกลาง ดังนั้น งานที่เกี่ยวข้องกับการจัดซื้อจึงเป็นหน้าที่ของแผนกลูกค้าสัมพันธ์เป็นผู้รับผิดชอบ พนักงานของฝ่ายลูกค้าสัมพันธ์จะแปลง PR จากฝ่ายขายให้กลายเป็นคำสั่งซื้อ หรือ PO (Purchase order) เอกสาร PO จะถูกส่งให้กับผู้ผลิตผ่านทางอีเมลล์ เมื่อตัวแทนของผู้ผลิตได้รับ PO แล้ว จะตอบยืนยันกลับมาให้กับฝ่าย CS เป็นอันเสร็จขั้นตอนการวางแผนและสั่งซื้อ เมื่อสินค้ามาถึงท่าเรือแหลมฉบัง สินค้าจะผ่านพิธีการศุลกากร โดยบริษัทจ้างผู้ให้บริการโลจิสติกส์ เพื่อประสานงานและเดินพิธีการศุลกากรให้ หลังจากนั้นเมื่อสินค้าได้รับอนุญาตให้ปล่อยออกจากท่าเรือได้ ผู้ให้บริการรายนี้จะจัดการบรรทุกทุกลากตู้คอนเทนเนอร์มาส่งให้ที่คลังสินค้า ซึ่งตั้งอยู่บริเวณ ถนนบางนา-ตราด ระยะเวลาสำหรับขั้นตอนนี้จะใช้เวลาประมาณ 2 – 3 วัน สำหรับการขนส่งแบบเต็มตู้ (Full Container Load, FCL) และจะใช้ระยะเวลานานขึ้นถ้าการขนส่งสินค้าเป็นแบบไม่เต็มตู้ (Less Than Container Load, LCL) ซึ่งจะใช้เวลาประมาณ 5 – 7 วัน



รูปที่ 3.5 กระบวนการสั่งซื้อและวางแผนการสั่งซื้อในปัจจุบัน

3.2.3 สรุปนโยบายปัจจุบัน

ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปขององค์กร ลักษณะของสินค้า และกระบวนการทำงานปัจจุบันของบริษัท ทำให้สามารถสรุปนโยบายที่บริษัทใช้ในการบริหารจัดการสินค้าคงคลังได้ดังนี้

ตารางที่ 3.8 สรุปนโยบายปัจจุบัน

ขั้นตอน	กระบวนการ	นโยบายปัจจุบัน
1	พยากรณ์ความต้องการสินค้า	<ul style="list-style-type: none"> - ใช้ข้อมูลความต้องการสินค้าทั้งปีมาหาค่าเฉลี่ยแบบรายเดือนกับสินค้าทุกรายการ - ความแม่นยำจากการพยากรณ์เฉลี่ยน้อยกว่า 80%
2	การวางแผนการสั่งซื้อ	<ul style="list-style-type: none"> - ใช้ระบบรอบการสั่งคงที่ โดยใช้รอบการสั่งเท่ากับ 1 เดือน - ใช้การประมาณสต็อกเพื่อความปลอดภัย เท่ากับความต้องการสินค้าเฉลี่ยต่อเดือน - ใช้การประมาณระยะเวลานำ ซึ่งถ้าสินค้ามาจากเยอรมันนีและอังกฤษจะใช้เวลา 3 เดือน และถ้าสั่งสินค้าจากจีนและไต้หวัน จะใช้เวลา 2 เดือน
3	การสั่งซื้อ	<ul style="list-style-type: none"> - สั่งซื้อแบบไม่เต็มตู้ LCL และแบบเต็มตู้ FCL - การสั่งซื้อไม่คำนึงถึงต้นทุนการสั่งและการจัดเก็บ

จะเห็นได้ว่านโยบายปัจจุบันที่ใช้อยู่ยังไม่สามารถบรรลุเป้าหมายของบริษัทที่ตั้งไว้ ตั้งแต่การพยากรณ์ความต้องการสินค้าล่วงหน้าที่ยังไม่มีวิธีพยากรณ์ที่ชัดเจนและความแม่นยำที่ได้จากการพยากรณ์เฉลี่ยไม่ถึง 80% ตามที่บริษัทต้องการ นอกจากนี้การสั่งซื้อไม่มีการคำนึงถึงเหตุการณ์ความต้องการและระยะเวลานำที่ไม่แน่นอน ทำให้การสั่งแบบเดิมมีความถี่ในการสั่งมาก และปริมาณการสั่งไม่คำนึงถึงปริมาณเต็มตู้และไม่ใช้วิธีสั่งซื้อร่วม ส่วนระดับสต็อกเพื่อความปลอดภัยยังคงใช้การประมาณ ซึ่งนโยบายทั้งหมดส่งผลต่อปริมาณสินค้าคงคลังที่เพิ่มสูงขึ้น และกระทบกับต้นทุนรวม ทั้งต้นทุนการสั่งและต้นทุนการจัดเก็บที่สูงขึ้นเช่นกัน ดังนั้นงานวิจัยชิ้นนี้จึงมีแนวคิดที่ต้องการกำหนดนโยบายบริหารจัดการสินค้าคงคลังรูปแบบใหม่ เพื่อลดปริมาณสินค้าคงคลังให้อยู่ในระดับที่เหมาะสมและลดต้นทุนรวมด้านสินค้าคงคลัง แต่ยังคงสามารถตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้าที่ระดับการบริการ 99% ภายใต้ความต้องการและระยะเวลานำแบบไม่แน่นอนได้

3.3 แนวทางการแก้ปัญหา

สภาพปัญหาด้านการจัดการสินค้าคงคลังของบริษัทในปัจจุบัน แสดงให้เห็นแล้วว่าองค์กรกำลังเผชิญกับปัญหาที่มีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้นหากไม่ได้รับการแก้ไข จากการวิเคราะห์สภาพการทำงานปัจจุบันพบว่า นโยบายแบบเดิมที่ใช้อยู่ยังไม่เหมาะสม ไม่สามารถบรรลุตามวัตถุประสงค์ที่องค์กรคาดหวัง ดังนั้นแนวทางการแก้ปัญหาคือการกำหนดนโยบายใหม่ ขึ้นมาช่วยจัดการระบบบริหารสินค้าคงคลัง โดยต้องการหาระยะเวลาในการสั่งและปริมาณการสั่งให้มีความเหมาะสม และต้องทำให้ต้นทุนรวม ทั้งต้นทุนการสั่งและต้นทุนการเก็บ ต่ำลงจากเดิม ทั้งนี้วิธีที่พัฒนาขึ้นจะต้องไม่ซับซ้อนมากจนเกินทักษะและความสามารถของผู้ปฏิบัติงานจริง แนวทางการแก้ปัญหาแบ่งออกเป็น 3 ส่วนตามขั้นตอนการทำงาน ดังนี้

ส่วนแรก กล่าวถึงแนวทางการแก้ปัญหาคารพยากรณ์สินค้าล่วงหน้า จากวิธีเดิมใช้การหาค่าเฉลี่ยแบบรายเดือน โดยนำตัวเลขความต้องการทั้งปีหารด้วย 12 แต่พบว่าความคลาดเคลื่อนมีค่าสูงมาก มีสินค้าบางรายการเท่านั้นที่มีความต้องการค่อนข้างคงที่ สินค้าส่วนใหญ่ความต้องการในแต่ละเดือนมีความผันผวน การหาวิธีเพื่อให้รู้ความต้องการแบบรายเดือนจึงทำได้ยาก ซึ่งผู้วิจัยมองว่าการพยากรณ์ไม่จำเป็นต้องทราบความต้องการสินค้าทุกเดือน สิ่งที่ต้องการทราบคือความต้องการสินค้ารวมในช่วงระยะเวลานำรวมกับความต้องการในช่วงรอบการสั่งแต่ละรอบเท่านั้น สำหรับสินค้าเคมีภัณฑ์นี้มีระยะเวลานำประมาณ 2 ถึง 3 เดือน ดังนั้นสามารถใช้การพยากรณ์เพื่อหาความต้องการรวมแบบราย 2 เดือน หรือ 3 เดือน หรือ 6 เดือน ได้ และจากการศึกษาของ T.Rothe (1978) อธิบายว่าการพยากรณ์ในหน่วยเวลาที่ใหญ่ขึ้น การพยากรณ์จะมีความแม่นยำมากกว่าการพยากรณ์ในหน่วยเวลาที่เล็กลง

ด้วยเหตุนี้จึงนำไปสู่การแก้ปัญหาโดยใช้หลักการ คือ จากการศึกษาที่ทางบริษัทมีค่าพยากรณ์ความต้องการแบบรายปีที่มีความแม่นยำมาก ซึ่งเป็นเพราะฝ่ายขายจะได้ข้อมูลความต้องการรายปีโดยตรงจากลูกค้าเกือบทุกราย ประกอบกับแนวโน้มและการคาดการณ์จากทีมผู้บริหารที่มากประสบการณ์ ดังนั้นแนวคิดของการพยากรณ์จะพยายาม หาหน่วยย่อยของเวลาที่เล็กที่สุด ที่จะสามารถใช้ค่าเฉลี่ยจากค่าพยากรณ์รายปีได้ โดยกำหนดค่าการยอมรับขึ้นมาเพื่อดูความเหมาะสมของการใช้วิธีหาค่าเฉลี่ย ในขณะเดียวกัน หากใช้วิธีค่าเฉลี่ยไม่ได้ก็จะใช้วิธีการทาง Sale force ร่วมกับวิธีวิเคราะห์ลูกค้าแบบ Pareto แทน

ดังนั้นการแก้ปัญหาคารพยากรณ์ส่วนนี้จะใช้วิธีหาค่าเฉลี่ยจากตัวเลขความต้องการทั้งปีมาหาค่าเฉลี่ยซึ่งคล้ายกับวิธีปัจจุบันที่ใช้อยู่ เนื่องจากเป็นวิธีที่ง่ายและทักษะของผู้ปฏิบัติงานสามารถทำได้ แต่ความแตกต่างอยู่ตรงที่ไม่จำเป็นต้องหาค่าเฉลี่ยจนถึงหน่วยเวลาที่เล็กที่สุดหรือแบบรายเดือนกับทุกสินค้า โดยจะใช้การทดสอบเบื้องต้นเพื่อดูความเท่ากันแบบครึ่งปีก่อน หลังจากการทดสอบจะ

สามารถแบ่งสินค้าออกได้เป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มแรก สินค้ามีความต้องการครึ่งปีแรกและครึ่งปีหลังเท่ากัน และกลุ่มสอง สินค้ามีความต้องการครึ่งปีแรกและครึ่งปีหลังไม่เท่ากัน สำหรับกลุ่มแรก ถ้าสินค้ามีความต้องการแบบครึ่งปีแรกและครึ่งปีหลังเท่ากัน จะทดสอบต่อเพื่อดูความเท่ากันแบบไตรมาส ถ้าผลการทดสอบแบบไตรมาสยังคงเท่ากันจะทดสอบต่อเพื่อดูความเท่ากันแบบรายสองเดือน และแบบรายเดือน ตามลำดับ จากการทดสอบความเท่ากันจะทำให้ทราบว่าควรใช้วิธีพยากรณ์แบบหาค่าเฉลี่ยในหน่วยเวลาใด เช่น ถ้าสินค้ามีความเท่ากันแบบครึ่งปีเท่ากัน ก็จะใช้วิธีพยากรณ์หาค่าเฉลี่ยแบบรายครึ่งปี คือ นำความต้องการทั้งปีหารด้วย 2 หรือถ้าสินค้ามีความเท่ากันแบบไตรมาส ก็จะใช้วิธีพยากรณ์หาค่าเฉลี่ยแบบรายไตรมาส คือ นำความต้องการทั้งปีหารด้วย 4 และถ้าสินค้ามีความเท่ากันแบบรายเดือน จึงจะสามารถใช้วิธีพยากรณ์แบบหาค่าเฉลี่ยแบบรายเดือนได้ หรือสามารถนำความต้องการทั้งปีหารด้วย 12 ได้

อีกกลุ่ม เป็นกลุ่มที่ความต้องการแบบครึ่งปีแรกและครึ่งปีหลังไม่เท่ากัน กลุ่มนี้ไม่เหมาะกับการใช้วิธีหาค่าเฉลี่ย เนื่องจากลักษณะความต้องการสินค้ามีความไม่แน่นอนในแต่ละเดือน ดังนั้นวิธีที่ดีที่สุดคือการสอบถามความต้องการสินค้าล่วงหน้าจากลูกค้าจากพนักงานขาย เพื่อให้ทราบความต้องการช่วงระยะเวลานำและความต้องการต่อรอบการสั่ง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Alvarado-Valencia et al. (2017) ได้ใช้การสอบถามจากผู้มีประสบการณ์สูงในองค์กร และงานวิจัยของ Byrne et al. (2011) นำเสนอวิธีการพยากรณ์โดยการสอบถามจากพนักงานขาย ผลลัพธ์ที่ได้ทำให้ทราบความต้องการของลูกค้าได้ทันตามการเปลี่ยนแปลง เนื่องจากพนักงานขายเป็นผู้ที่ใกล้ชิดกับลูกค้ามากที่สุด จึงทำให้การพยากรณ์มีความแม่นยำมากยิ่งขึ้น สำหรับแนวคิดที่ใช้พยากรณ์สินค้ากลุ่มนี้คือ แบ่งลูกค้าเป็นกลุ่ม A และ กลุ่ม B เนื่องจากสินค้าหนึ่งรายการประกอบด้วยลูกค้าจำนวนมาก จึงต้องแบ่งกลุ่มลูกค้าตามความสำคัญโดยใช้หลักพาเรโต 80/20 แบ่งตามปริมาณยอดขาย กล่าวคือ ลูกค้ากลุ่ม A คือ ลูกค้ากลุ่มที่มีปริมาณยอดขาย 80% ของสินค้านั้น คิดเป็น 20% ของจำนวนลูกค้าทั้งหมดของสินค้านั้น ซึ่งปริมาณความต้องการของลูกค้ากลุ่ม A จะมีผลต่อความแม่นยำเนื่องจากเป็นกลุ่มหลัก ดังนั้นการพยากรณ์จะให้ความสำคัญกับลูกค้ากลุ่มนี้ โดยการสอบถามความต้องการจากฝ่ายขาย ในขณะที่ลูกค้ากลุ่ม B เป็นลูกค้ากลุ่มที่มีปริมาณยอดขายเพียง 20% ซึ่งคิดเป็นจำนวน 80% ของลูกค้าทั้งหมด ลูกค้ากลุ่มนี้มีความต้องการน้อยและไม่สม่ำเสมอ การพยากรณ์จึงใช้วิธีเฉลี่ยปริมาณความต้องการสินค้านั้นรวมจากลูกค้ากลุ่ม B ในแต่ละช่วงเวลาของการพยากรณ์ โดยใช้ข้อมูลย้อนหลัง 2 ปี เช่น การพยากรณ์รายไตรมาสของลูกค้ากลุ่ม B ก็จะนำความต้องการของลูกค้ากลุ่ม B ในช่วงไตรมาสเดียวกันของปีที่ $n-1$ และปีที่ $n-2$ มาหาค่าเฉลี่ยเพื่อพยากรณ์ความต้องการของลูกค้ากลุ่ม B ในไตรมาสเดียวกันของปีที่ n เป็นต้น เมื่อได้ตัวเลขความต้องการสินค้าจากลูกค้ากลุ่ม A และ B แล้วจึงนำมารวมกันเป็นค่าพยากรณ์สินค้านั้น

การวัดความคลาดเคลื่อนจากการพยากรณ์จะใช้วิธี ค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนสมบูรณ์ (MAD) และวิธีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสมบูรณ์ (MAPE) เนื่องจากการวัดด้วยวิธี MAD ผลลัพธ์ที่ได้สามารถนำไปใช้กำหนดระดับสต็อกเพื่อความปลอดภัย จากทฤษฎี Tony Wild (2002) อธิบายว่า เมื่อความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์มีการกระจายแบบปกติ การตั้งสมมติฐานโดยทั่วไปเพื่อกำหนดระดับสต็อกเพื่อความปลอดภัย จะใช้การประเมินค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของความคลาดเคลื่อนในการพยากรณ์ (σ_D) เท่ากับ $1.25MAD$ จากทฤษฎีนี้ มีงานวิจัยที่นำทฤษฎีไปประยุกต์ใช้ เช่น งานวิจัยของ กฤษณา โอภาสพงศ์ (2552) ศึกษาในธุรกิจส่งออกชิ้นส่วนประกอบรถยนต์ งานวิจัยของ ศุภลักษณ์ จงสวัสดิวิบูลย์ (2555) ศึกษาวัสดุนำเข้า เป็นต้น ดังนั้น หลังจากที่ได้อัตราความคลาดเคลื่อนจากการพยากรณ์แล้ว ค่า MAD ที่ใช้วัดความคลาดเคลื่อน จะนำมาใช้เป็นตัวแปรหนึ่งสำหรับกำหนดระดับสต็อกเพื่อความปลอดภัย ในขณะที่วิธี MAPE จะนำมาวัดความคลาดเคลื่อนเนื่องจากวิธีนี้จะได้อัตราความคลาดเคลื่อนเป็นเปอร์เซ็นต์ ซึ่งเมื่อนำ 100 ไปลบกับค่าความคลาดเคลื่อนที่ได้ จะได้เป็นตัวเลขเปอร์เซ็นต์ความแม่นยำ ซึ่งสามารถนำไปเทียบกับระดับความแม่นยำคาดหวังที่องค์กรตั้งไว้ที่ระดับ 80% ได้ นอกจากนั้นหน่วยเวลาที่ทำให้ค่าพยากรณ์มีความแม่นยำที่สุด จะถูกนำไปใช้กำหนดรอบการสั่งซื้อในขั้นต่อไป

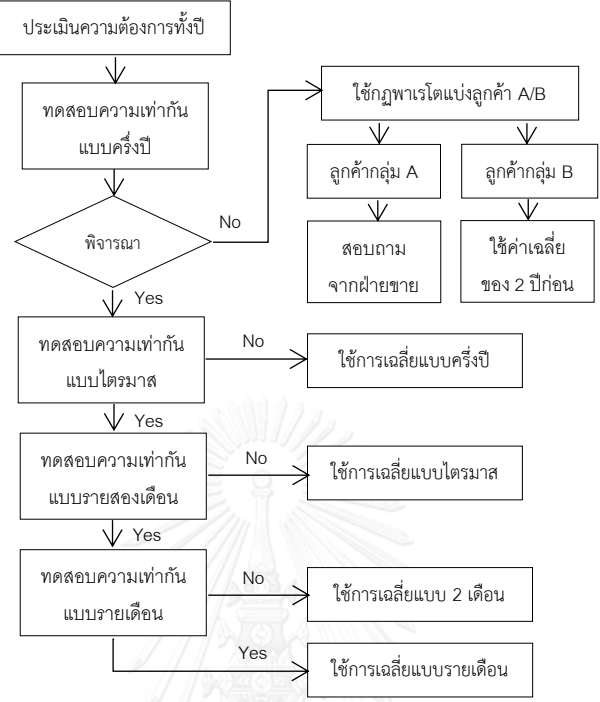
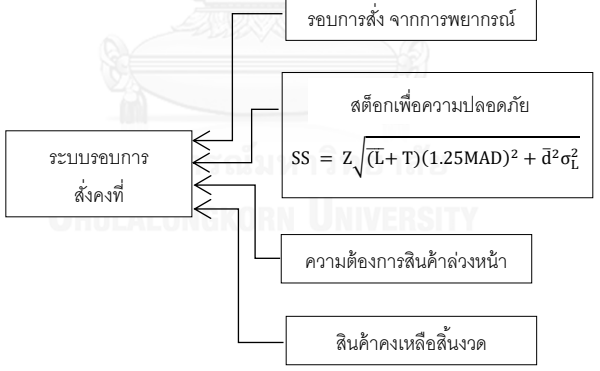
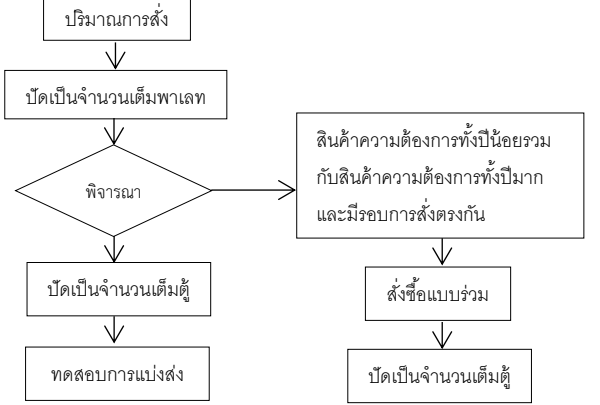
ส่วนที่สอง เป็นขั้นตอนการวางแผนการสั่งซื้อ แนวทางที่ใช้แก้ปัญหาคือ ใช้ระบบรอบการสั่งซื้อที่เหมือนกับนโยบายปัจจุบัน แต่รอบการสั่งซื้อจะต่างกัน กล่าวคือ รอบการสั่งซื้อของสินค้าแต่ละรายการขึ้นอยู่กับ หน่วยเวลาที่ทำให้ค่าพยากรณ์มีความแม่นยำ เช่น ถ้าการพยากรณ์แบบรายเดือนเป็นวิธีที่ดีที่สุด รอบการสั่งซื้อก็จะสั่งทุกเดือน ในขณะที่ ถ้าการพยากรณ์แบบรายไตรมาสเป็นวิธีที่ดีที่สุด รอบการสั่งซื้อจะสั่งทุกไตรมาส เป็นต้น สำหรับระดับสต็อกเพื่อความปลอดภัยจะใช้หลักทฤษฎีมากำหนด ใช้การคำนวณภายใต้ความต้องการและเวลานำแบบไม่แน่นอน ซึ่งระยะเวลาจะใช้ข้อมูลในอดีตเพื่อหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผู้ขายทั้ง 3 ราย ข้อมูลที่ได้ทั้งหมดจะใช้คำนวณระดับสต็อกเพื่อความปลอดภัย การคำนวณจะใช้วิธี นำสต็อกที่เหลืออยู่ ณ ขณะนั้น รวมกับสินค้าที่สั่งซื้อไปก่อนหน้านี้ที่กำลังจะเข้ามา ลบด้วยความความต้องการสินค้าในช่วงรอบการสั่งซื้อนั้น และลบด้วยระดับสต็อกเพื่อความปลอดภัย จะได้ปริมาณการสั่งซื้อ ซึ่งปริมาณการสั่งซื้อที่คำนวณได้จะต้องปัดให้เป็นจำนวนเต็มพหุคูณ เพื่อนำไปใช้พิจารณาปริมาณการสั่งซื้อแบบเต็มตู้และแบบรวมต่อไป

ส่วนที่สาม เป็นขั้นตอนการสั่งซื้อ ซึ่งแนวทางที่ใช้แก้ปัญหาคือ การกำหนดนโยบายที่เหมาะสมเพื่อช่วยลดต้นทุนรวม ทั้งต้นทุนการสั่งซื้อและต้นทุนการเก็บ โดยการใช่วิธีสั่งซื้อแบบเต็มตู้ซึ่งนโยบายแบบเดิมใช้การสั่งซื้อแบบเต็มตู้บ่อย แต่นโยบายใหม่ที่พัฒนาขึ้นจะสามารถใช้วิธีสั่งซื้อแบบเต็มตู้ได้มากยิ่งขึ้น ปริมาณการสั่งซื้อแบบเต็มตู้ของสินค้าแต่ละชนิดจะขึ้นอยู่กับลักษณะบรรจุภัณฑ์และเงื่อนไขที่ผู้ขายกำหนด นอกจากนี้ ได้พัฒนาวิธีสั่งซื้อร่วมเพื่อช่วยลดต้นทุน และลดปริมาณระดับ

สินค้าคงคลังอีกทางหนึ่ง โดยศึกษาจากงานของ ศุภลักษณ์ จงสวัสดิวิบูลย์ (2555) ได้เสนอวิธีสั่งซื้อร่วม โดยแบ่งกลุ่มสินค้าตามปริมาณการใช้ทั้งปีและรอบการสั่ง เพื่อจับกลุ่มสินค้าที่สามารถสั่งซื้อพร้อมกันได้ และจากการศึกษางานของ Chiang (2001) ได้ใช้นโยบายบริหารสินค้าคงคลังแบบรอบการสั่งคงที่เช่นเดียวกัน เพื่อศึกษาการสั่งซื้อแบบแบ่งส่ง พบว่า การสั่งซื้อแบบแบ่งส่งช่วยลดปริมาณสินค้าคงคลังระหว่างรอบ และสามารถลดต้นทุนการถือครองสินค้าลงได้ งานวิจัยนี้จึงได้นำวิธีการสั่งซื้อแบบแบ่งส่งมาใช้กำหนดนโยบายด้วย



ตารางที่ 3.9 สรุปแนวทางการแก้ปัญหา

กระบวนการ	ขั้นตอน	ผลลัพธ์ที่ได้
การพยากรณ์		<ul style="list-style-type: none"> ค่าความคลาดเคลื่อนแบบ MAPE ค่าความคลาดเคลื่อนแบบ MAD ความต้องการสินค้าล่วงหน้า รอบการสั่ง
การวางแผนการสั่งซื้อ		<ul style="list-style-type: none"> ปริมาณสินค้าที่ต้องการต่อรอบ
การสั่งซื้อ		<ul style="list-style-type: none"> ปริมาณการสั่งแบบเต็มคู่ ปริมาณการสั่งแบบร่วม

บทที่ 4

การออกแบบและทดสอบนโยบาย

เนื้อหาในบทนี้ กล่าวถึงขั้นตอนการหาโยบายบริหารสินค้าคงคลังที่เหมาะสมให้กับสินค้าแต่ละชนิดภายใต้สถานการณ์ความต้องการและระยะเวลานำแบบไม่คงที่ โดยเริ่มจากขั้นตอนการหาวิธีพยากรณ์ความต้องการสินค้าล่วงหน้า จากนั้นนำผลลัพธ์ที่ได้จากการพยากรณ์ไปใช้วางแผนการสั่งซื้อและสั่งซื้อ นโยบายทั้งหมดที่ออกแบบไว้จะนำไปทดสอบกับข้อมูลความต้องการสินค้าจริง

ส่วนที่สองเป็นการนำเสนอผลการทดสอบเมื่อนำนโยบายที่พัฒนาขึ้นไปทดสอบกับข้อมูลจริงและเปรียบเทียบผลลัพธ์ที่ได้อะหว่างนโยบายที่พัฒนาขึ้นกับนโยบายปัจจุบัน ส่วนสุดท้ายจะสรุปนโยบายที่เหมาะสมของสินค้าแต่ละรายการ ให้เป็นไปตามที่บริษัทคาดหวัง

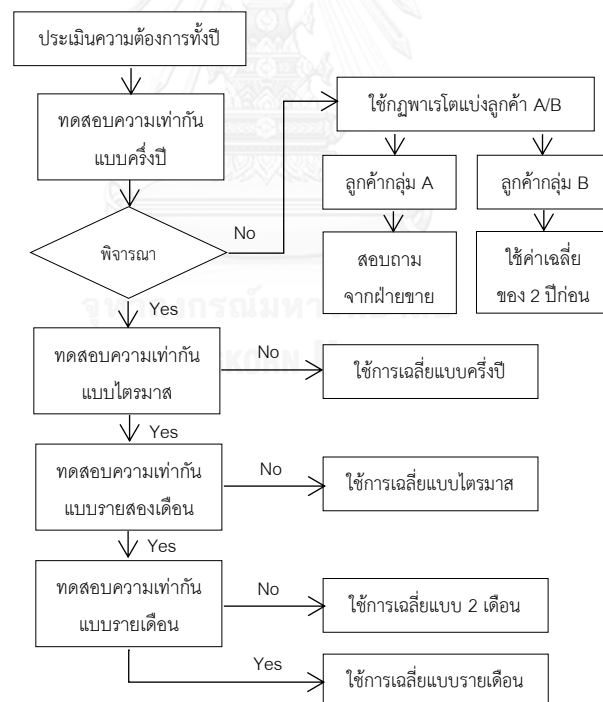
4.1 การออกแบบนโยบาย

จากบทที่ 3 ผู้วิจัยได้วางแนวทางการกำหนดนโยบายบริหารสินค้าคงคลังที่เหมาะสมไว้แล้ว กล่าวคือ ผู้วิจัยจะเริ่มจากการหาวิธีพยากรณ์ความต้องการสินค้าก่อน เพื่อให้ทราบความต้องการในช่วงเวลานำ และใช้ค่าความคลาดเคลื่อนเป็นตัวแปรหนึ่งในการหาระดับสต็อกเพื่อความปลอดภัย นอกจากนี้ ช่วงเวลาของการพยากรณ์ที่ทำให้ผลการพยากรณ์มีความแม่นยำจะถูกนำไปกำหนดรอบการสั่งซื้อ ข้อมูลที่ได้จากการพยากรณ์จะนำไปใช้วางแผนการสั่งซื้อ โดยจะใช้ระบบรอบการสั่งซื้อภายใต้ความต้องการและระยะเวลานำแบบไม่แน่นอน ในส่วนนี้ผู้วิจัยจะใช้หลักสถิติเพื่อวิเคราะห์ความไม่แน่นอนของระยะเวลานำของผู้ผลิตแต่ละราย เพื่อใช้เป็นตัวแปรกำหนดระดับสต็อกเพื่อความปลอดภัย หลังจากนั้นจะดำเนินการสั่งซื้อ โดยใช้รูปแบบการสั่งซื้อแบบเต็มตู้และแบบร่วม ซึ่งปริมาณเต็มตู้จะขึ้นอยู่กับเงื่อนไขของผู้ผลิตแต่ละราย การสั่งซื้อในงานวิจัยชิ้นนี้ ผู้วิจัยได้ทดสอบการสั่งซื้อแบบแบ่งส่ง เพื่อให้ได้นโยบายที่เหมาะสมยิ่งขึ้น โดยการออกแบบนโยบายมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

4.1.1 การพยากรณ์ความต้องการสินค้า

สินค้าที่เลือกมาศึกษาจำนวน 23 รายการ จาก 3 กลุ่มผลิตภัณฑ์ นั้นมีความต้องการจากลูกค้าแตกต่างกัน บางชนิดมีความต้องการค่อนข้างคงที่และบางชนิดมีความต้องการมีความผันผวนมาก และจากปัญหาการพยากรณ์ของบริษัทระบุว่า การพยากรณ์สินค้ารวมทั้งปีของสินค้าแต่ละรายการ มีความแม่นยำสูง แต่ไม่สามารถพยากรณ์แบบรายเดือนให้แม่นยำได้ ดังนั้นวิธีเบื้องต้นที่ใช้คือ การแบ่งสินค้าตามลักษณะของความต้องการแบบค่อนข้างคงที่และความต้องการแบบผันผวน โดยใช้วิธีทดสอบความเท่ากัน กับข้อมูลในอดีตของปี พ.ศ.2557 และปีพ.ศ. 2558 โดยจะทดสอบความเท่ากัน

ในหน่วยเวลาจากใหญ่ไปเล็ก ซึ่งหน่วยเวลาที่เล็กที่สุดคือระดับรายเดือน และใช้เกณฑ์ยอมรับความเท่ากันจากการวัดความคลาดเคลื่อนที่ค่า น้อยกว่าเท่ากับ 15% เหตุผลที่ใช้ตัวเลข 15% เป็นเกณฑ์ เพราะ การวัดความคลาดเคลื่อนเป็นการสะท้อนความแม่นยำทางหนึ่ง ซึ่งความคาดหวังของบริษัท ต้องการให้การพยากรณ์มีความแม่นยำระดับ 80% หรือมีความคลาดเคลื่อนไม่เกิน 20% แต่ผู้วิจัย ต้องการให้การพยากรณ์มีความแม่นยำสูงกว่าที่บริษัทคาดหวัง จึงต้องการให้การพยากรณ์มีความแม่นยำระดับ 85% ขึ้นไปหรือค่าความคลาดเคลื่อนไม่เกิน 15% ดังนั้นจึงใช้ตัวเลข 15% เป็นเกณฑ์ยอมรับความเท่ากัน การทดสอบความเท่ากันหยุดที่ระดับหน่วยเวลาใด เป็นการแสดงว่าสามารถใช้วิธีหาค่าเฉลี่ยในการพยากรณ์ได้แค่ระดับก่อนหน้า เช่น ถ้าทดสอบความเท่ากันแบบรายไตรมาสแล้ว ให้ผลว่าไม่มีความเท่ากัน แสดงว่าความต้องการสินค้ามีความเท่ากันแค่ระดับครึ่งปีเท่านั้น และถ้าทดสอบความเท่ากันแบบรายสองเดือนแล้วให้ผลว่าไม่มีความเท่ากัน แสดงว่าความต้องการสินค้ามีความเท่ากันแค่ระดับไตรมาส เช่นกันถ้าทดสอบความเท่ากันแบบรายเดือนแล้วให้ผลว่าไม่มีความเท่ากันแสดงว่าความต้องการสินค้ามีความเท่ากันแค่ระดับรายสองเดือน ดังรูปที่ 4.1



รูปที่ 4.1 กระบวนการพยากรณ์ความต้องการสินค้าที่พัฒนาขึ้นใหม่

กระบวนการทดสอบจะแสดงตัวอย่างสินค้ารหัส FD10 ดังต่อไปนี้

1. ทดสอบความเท่ากันแบบรายครั้งปี

เริ่มจากรวมความต้องการจริงแบบครั้งปีแรกและครั้งปีหลังของสินค้าแต่ละรายการ จากตารางที่ 4.1 สินค้ารหัส FD10 ความต้องการจริงครั้งปีแรก เท่ากับ 219,500 และความต้องการจริงครั้งปีหลัง เท่ากับ 252,475 ในขณะที่เมื่อนำความต้องการทั้งปีหารด้วย 2 จะได้ค่าความต้องการครั้งปีแรก เท่ากับครั้งปีหลัง คือค่า 235,988 จะเห็นได้ว่าค่าจริงกับค่าเฉลี่ยมีความแตกต่างกัน ความแตกต่างกันนี้จะใช้วิธีวัดความคลาดเคลื่อน ดังสมการ (1)

$$\text{ความคลาดเคลื่อนเฉลี่ย} = \left[\frac{\sum |\text{ค่าจริง} - \text{ค่าเฉลี่ย}|}{N} \div \text{ค่าจริง} \right] \times 100 \quad (1)$$

ผลการทดสอบ ค่าความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยเท่ากับ 7% ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์ 15% ที่กำหนดไว้ ดังนั้นจึงยอมรับว่าความต้องการสินค้า FD10 มีความเท่ากันแบบครั้งปี แต่การทดสอบต้องให้ผลเหมือนกันทั้งปี พ.ศ.2557 และปี พ.ศ.2558 กล่าวคือ การทดสอบกับปีพ.ศ.2557 ต้องมีความเท่ากันแบบครั้งปีเหมือนกับการทดสอบกับปี พ.ศ.2558 จึงจะสรุปได้ว่า ความต้องการสินค้ามีความเท่ากัน สินค้าทุกรายจะถูกทดสอบความเท่ากันแบบรายครั้งปีก่อนด้วยวิธีเช่นเดียวกันนี้เพื่อแยกสินค้าออกเป็น 2 กลุ่มใหญ่ คือ

- สินค้ากลุ่มที่ความต้องการครั้งปีแรกและครั้งปีหลังเท่ากัน
- สินค้ากลุ่มที่ความต้องการครั้งปีแรกและครั้งปีหลังไม่เท่ากัน

ตารางที่ 4.1 ความต้องการรายครั้งปีของสินค้ารหัส FD10 ปีพ.ศ.2558

รหัส FD10	ค่าจริง	ค่าเฉลี่ย	ความคลาดเคลื่อนเฉลี่ย
ครั้งปีแรก	219,500	235,988	7%
ครั้งปีหลัง	252,475	235,988	
ความต้องการทั้งปี	471,975		

สำหรับสินค้ากลุ่มที่ความต้องการครั้งปีแรกและครั้งปีหลังเท่ากันจะถูกนำไปทดสอบต่อในหน่วยเวลาที่เล็กลงไป โดยใช้วิธีทดสอบเหมือนกับข้างต้น

2. ทดสอบความเท่ากันแบบรายไตรมาส

หลังจากทดสอบความเท่ากันแบบครึ่งปีแล้ว สินค้าที่มีความต้องการครึ่งปีแรกและครึ่งปีหลังเท่ากันจะนำมาทดสอบความเท่ากันต่อแบบรายไตรมาส จากตารางที่ 4.2 สินค้ารหัส FD10 มีความต้องการทั้งปีเท่ากับ 471,975 เมื่อนำมาเฉลี่ยเป็น 4 ไตรมาสจะได้ความต้องการเฉลี่ยไตรมาสละ 117,994 จากนั้นนำมาทดสอบความเท่ากันโดยการคำนวณหาความคลาดเคลื่อนรายไตรมาส โดยเริ่มจากไตรมาสที่ 1 มีความต้องการจริง 104,050 และมีความต้องการเฉลี่ย 117,994 จะได้ความคลาดเคลื่อน 13% เช่นเดียวกับไตรมาสที่ 2 มีความต้องการจริง 115,450 และความต้องการเฉลี่ย 117,994 จะได้ความคลาดเคลื่อน 2% สำหรับไตรมาสที่ 3 มีความต้องการจริง 137,025 และความต้องการเฉลี่ย 117,994 จะได้ความคลาดเคลื่อน 14% และไตรมาสที่ 4 มีความต้องการจริง 115,450 และความต้องการเฉลี่ย 117,994 จะได้ความคลาดเคลื่อน 2% เมื่อนำความคลาดเคลื่อนทั้ง 4 ไตรมาสมาหาค่าเฉลี่ย จะได้ความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยเท่ากับ 8% ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์ 15% ที่ตั้งไว้ ดังนั้นจึงยอมรับว่าความต้องการสินค้า FD10 มีความเท่ากันแบบรายไตรมาส และจะทดสอบความเท่ากันแบบรายสองเดือนต่อไป

ตารางที่ 4.2 ความต้องการรายไตรมาสของสินค้ารหัส FD10 ปีพ.ศ.2558

รหัส FD10	ค่าจริง	ค่าเฉลี่ย	ความคลาดเคลื่อนเฉลี่ย
ไตรมาสที่ 1	104,050	117,994	8%
ไตรมาสที่ 2	115,450	117,994	
ไตรมาสที่ 3	137,025	117,994	
ไตรมาสที่ 4	115,450	117,994	
ความต้องการทั้งปี	471,975		

3. ทดสอบความเท่ากันแบบรายสองเดือน

การทดสอบความเท่ากันแบบรายสองเดือนของสินค้ารหัส FD10 ดังตารางที่ 4.3 จากความต้องการสินค้าทั้งปีเท่ากับ 471,975 เมื่อนำไปหาค่าเฉลี่ยแบบรายสองเดือนจะได้ความต้องการเฉลี่ยเท่ากับ 78,663 หลังจากนั้นทดสอบความเท่ากันโดยเริ่มจากเปรียบเทียบความต้องการจริงกับความต้องการเฉลี่ยของเดือนมกราคม-กุมภาพันธ์ ได้ค่าความคลาดเคลื่อน 17% ต่อมาเปรียบเทียบความเท่ากันช่วงเดือนมีนาคม-เมษายน ได้ค่าความคลาดเคลื่อน 9% และช่วงเดือนพฤษภาคม-มิถุนายน ได้ค่าความคลาดเคลื่อน 2% ทดสอบเช่นนี้ไปจนถึงช่วงเดือนพฤศจิกายน-ธันวาคม จะได้ค่าความ

คลาดเคลื่อนเฉลี่ยเท่ากับ 11% ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์ 15% ที่ตั้งไว้ ดังนั้นจึงยอมรับว่าความต้องการสินค้า FD10 มีความเท่ากันแบบรายสองเดือน และจะทดสอบความเท่ากันแบบรายเดือนต่อไปในขั้นถัดไป

ตารางที่ 4.3 ความต้องการรายสองเดือนของสินค้ารหัส FD10 ปีพ.ศ.2558

รหัส FD10	ค่าจริง	ค่าเฉลี่ย	ความคลาดเคลื่อนเฉลี่ย
มกราคม - กุมภาพันธ์	67,050	78,663	11%
มีนาคม - เมษายน	72,300	78,663	
พฤษภาคม - มิถุนายน	80,150	78,663	
กรกฎาคม - สิงหาคม	87,025	78,663	
กันยายน - ตุลาคม	95,350	78,663	
พฤศจิกายน - ธันวาคม	70,100	78,663	
ความต้องการทั้งปี	471,975		

4. ทดสอบความเท่ากันแบบรายเดือน

การทดสอบขั้นนี้จะเป็นขั้นสุดท้ายสำหรับการทดสอบความเท่ากัน การทดสอบความเท่ากันแบบรายเดือนของสินค้ารหัส FD10 ดังตารางที่ 4.4 จากความต้องการสินค้าทั้งปีเท่ากับ 471,975 เมื่อนำไปหาค่าเฉลี่ยแบบรายเดือนจะได้ความต้องการเฉลี่ยเท่ากับ 39,331 หลังจากนั้นทดสอบความเท่ากันโดยเริ่มจากเปรียบเทียบความต้องการจริงกับความต้องการเฉลี่ยของเดือนมกราคม ได้ค่าความคลาดเคลื่อน 23% ต่อมาเปรียบเทียบความเท่ากันช่วงเดือนกุมภาพันธ์ ได้ค่าความคลาดเคลื่อน 12% และช่วงเดือนมีนาคม ได้ค่าความคลาดเคลื่อน 6% ทดสอบเช่นนี้ไปจนถึงเดือนธันวาคม จะได้ค่าความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยเท่ากับ 11% ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์ 15% ที่ตั้งไว้ ดังนั้นจึงยอมรับว่าความต้องการสินค้า FD10 มีความเท่ากันแบบรายเดือนซึ่งเป็นการทดสอบขั้นสุดท้าย จากการทดสอบมาจนถึงขั้นนี้แสดงให้เห็นว่าสินค้า FD10 สามารถใช้วิธีหาค่าเฉลี่ยแบบรายเดือนมาเป็นค่าพยากรณ์ได้

ตารางที่ 4.4 ความต้องการรายเดือนของสินค้ารหัส FD10 ปีพ.ศ.2558

รหัส FD10	ค่าจริง	ค่าเฉลี่ย	ความคลาดเคลื่อนเฉลี่ย
มกราคม	32,000	39,331	11%
กุมภาพันธ์	35,050	39,331	
มีนาคม	37,000	39,331	
เมษายน	35,300	39,331	
พฤษภาคม	40,050	39,331	
มิถุนายน	40,100	39,331	
กรกฎาคม	40,000	39,331	
สิงหาคม	47,025	39,331	
กันยายน	50,000	39,331	
ตุลาคม	45,350	39,331	
พฤศจิกายน	35,075	39,331	
ธันวาคม	35,025	39,331	
ความต้องการทั้งปี	471,975		

สำหรับสินค้ากลุ่มที่ความต้องการครึ่งปีแรกและครึ่งปีหลังไม่เท่ากัน การพยากรณ์ความต้องการสินค้ากลุ่มนี้จะใช้วิธีให้พนักงานขายสอบถามความต้องการสินค้าจากลูกค้า ดังรูปที่ 4.1 โดยจะเริ่มจากการจัดกลุ่มลูกค้าตามกฎพาเรโต 80/20 แบ่งเป็นลูกค้ากลุ่ม A และกลุ่ม B ลูกค้ากลุ่ม A เป็นลูกค้ากลุ่มที่มีปริมาณยอดขาย 80% ของปริมาณยอดขายทั้งหมด และคิดเป็น 20% ของจำนวนลูกค้าทั้งหมด ลูกค้ากลุ่ม A จะใช้วิธีให้พนักงานขายสอบถามความต้องการสินค้าล่วงหน้าจากลูกค้า ในขณะที่ลูกค้ากลุ่ม B เป็นลูกค้ากลุ่มที่มีปริมาณยอดขายเพียง 20% ของปริมาณยอดขายทั้งหมด และคิดเป็น 80% ของจำนวนลูกค้าทั้งหมด ลูกค้ากลุ่ม B จะใช้วิธีหาค่าเฉลี่ยในช่วงหน่วยเวลาที่จะพยากรณ์จากข้อมูล 2 ปีย้อนหลัง ความต้องการจากลูกค้า A และ B จะนำมารวมกันเป็นความต้องการสินค้ารวม วิธีพยากรณ์สินค้ากลุ่มที่ความต้องการครึ่งปีแรกและครึ่งปีหลังไม่เท่ากัน จะแสดงตัวอย่างสินค้า PP08 ดังนี้

ขั้นแรกเริ่มจากแบ่งประเภทลูกค้าด้วยวิธีพาเรโต ดังตารางที่ 4.5 สินค้ารหัส PP08 มีลูกค้าทั้งหมด 12 ราย มีความต้องการสินค้าทั้งปีเท่ากับ 8,580 การแบ่งประเภทลูกค้าจะทำการเรียงลำดับจากลูกค้าที่มีความต้องการทั้งปีมากที่สุดไปน้อยที่สุด พบว่าลูกค้ารายที่ 1 มีความต้องการสินค้าทั้งปีมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 21 ของความต้องการทั้งหมด ถัดมาเป็นลูกค้ารายที่ 2 มีความต้องการสินค้า

มากเป็นอันดับสอง คิดเป็นร้อยละ 15 ของความต้องการทั้งหมด และลำดับสุดท้ายเป็นลูกค้ายายที่ 12 มีความต้องการน้อยที่สุดคิดเป็นร้อยละ 1 เมื่อเรียงลำดับลูกค้ายายจากความต้องการมากไปน้อยแล้ว จากนั้นคำนวณร้อยละสะสม จะได้ลูกค้ายายที่มีค่าร้อยละสะสม 80% คือลูกค้ายายกลุ่ม A และร้อยละสะสมที่เหลืออีก 20% จะจัดเป็นลูกค้ายายกลุ่ม B

ตารางที่ 4.5 การแบ่งกลุ่มลูกค้ายายของสินค้ายาย PP08

ลูกค้ายายที่	ความต้องการสินค้าทั้งปี	ร้อยละ	ร้อยละสะสม	ประเภทลูกค้ายาย
1	1,770	21%	21%	A
2	1,320	15%	36%	
3	1,200	14%	50%	
4	750	9%	59%	
5	720	8%	67%	
6	630	7%	74%	
7	600	7%	81%	
8	480	6%	87%	B
9	480	6%	93%	
10	330	4%	97%	
11	240	3%	99%	
12	60	1%	100%	
รวม	8,580	100%		

เมื่อแบ่งประเภทลูกค้ายาย A และ B เสร็จสิ้น จากนั้นจะใช้วิธีสอบถามความต้องการสินค้าล่วงหน้าจากฝ่ายขายสำหรับลูกค้ายายกลุ่ม A ซึ่งสินค้ายาย PP08 จากข้อมูลในอดีตบ่งชี้ว่า ลักษณะความต้องการเป็นแบบไม่สม่ำเสมอ ความต้องการสินค้ามีเพียงบางเดือนเท่านั้น ดังนั้นลูกค้ายายจะให้ข้อมูลความต้องการสินค้าล่วงหน้าแบบรายไตรมาส สำหรับสินค้ายายอื่น ๆ ก็จะขึ้นอยู่กับลูกค้ายาย แต่ส่วนใหญ่ลูกค้ายายมักจะให้ข้อมูลความต้องการสินค้าแบบรายไตรมาส หรือรายสองเดือน เป็นหลัก ในส่วนของการพยากรณ์ความต้องการสินค้าจากลูกค้ายายกลุ่ม B จะใช้วิธีหาค่าเฉลี่ยจากข้อมูลในอดีตย้อนหลัง 2 ปีในหน่วยเวลาของการพยากรณ์แบบเดียวกับลูกค้ายายกลุ่ม A ซึ่งสินค้ายาย PP08 จะหาค่าเฉลี่ยสำหรับลูกค้ายายกลุ่ม B แบบรายไตรมาส ดังตารางที่ 4.6

ตารางที่ 4.6 ความต้องการจริงของสินค้ารหัส PP08 ของลูกค้า A และ B

สินค้ารหัส PP08	ลูกค้า A		ลูกค้า B		ค่าเฉลี่ยลูกค้า B ปี 2557 - 2558
	ปี 2557	ปี 2558	ปี 2557	ปี 2558	
ไตรมาสที่ 1	2,280	1,050	240	420	330
ไตรมาสที่ 2	1,350	1,410	150	180	165
ไตรมาสที่ 3	1,680	2,460	510	270	390
ไตรมาสที่ 4	1,230	2,070	270	720	495
ยอดรวม	6,540	6,990	1,170	1,590	1,380
อัตราส่วน A,B	85%	81%	15%	19%	

ขั้นตอนต่อไปเมื่อได้พยากรณ์ความต้องการสินค้าจากลูกค้า A และ B แล้ว จะนำค่าพยากรณ์ทั้งสองมารวมกันเป็นค่าพยากรณ์รวมสำหรับสินค้ารหัส PP08 ดังตารางที่ 4.7

ตารางที่ 4.7 ค่าพยากรณ์ความต้องการสินค้าของสินค้ารหัส PP08

สินค้ารหัส PP08	ค่าพยากรณ์		
	ลูกค้า A	ลูกค้า B	รวม
ไตรมาสที่ 1	4,320	330	4,650
ไตรมาสที่ 2	4,320	165	4,485
ไตรมาสที่ 3	1,440	390	1,830
ไตรมาสที่ 4	1,440	495	1,935
ยอดรวม	11,520	1,380	12,900
อัตราส่วน A,B	89%	11%	100%

จากขั้นตอนการพยากรณ์หาความต้องการสินค้าล่วงหน้า เมื่อนำไปทดสอบกับสินค้าทั้ง 23 รายการ ผลการทดสอบสามารถแบ่งกลุ่มสินค้าที่มีความต้องการครึ่งปีแรกและครึ่งปีหลังเท่ากัน ได้ 14 รายการ และเมื่อทดสอบความเท่ากันต่อในหน่วยเวลาที่เล็กลง ผลการทดสอบพบว่า สินค้าที่มีความต้องการเท่ากันแบบครึ่งปีเท่านั้นมี 3 รายการ, สินค้าที่มีความต้องการเท่ากันแบบไตรมาสมี 6 รายการ, สินค้าที่มีความต้องการเท่ากันแบบรายสองเดือนมี 4 รายการ และสินค้าที่มีความต้องการเท่ากันแบบรายเดือนมีเพียง 1 รายการ ในขณะที่กลุ่มสินค้าที่มีความต้องการครึ่งปีแรกและครึ่งปีหลังไม่เท่ากันมี 9 รายการ สินค้ากลุ่มนี้สามารถแบ่งรูปแบบการพยากรณ์ตามหน่วยเวลาที่ได้รับตัวเลข

ความต้องการสินค้าล่วงหน้าจากลูกค้า ซึ่งพบว่ามีสินค้าที่ใช้รูปแบบรายครึ่งปี 1 รายการ, รูปแบบรายไตรมาส 5 รายการ, รูปแบบรายสองเดือน 2 รายการ และรูปแบบรายเดือนมีเพียง 1 รายการ ดังตารางที่ 4.8 และตารางที่ 4.9 ตามลำดับ รูปแบบการพยากรณ์ของสินค้าแต่ละรายการที่ได้จะใช้กำหนดรอบการสั่งต่อไป

ตารางที่ 4.8 รูปแบบการพยากรณ์กลุ่มสินค้าที่ความต้องการครึ่งปีแรกและครึ่งปีหลังเท่ากัน

รายเดือน	รายสองเดือน	รายไตรมาส	รายครึ่งปี
FD10	PP03	PP05	PP01
	PP02	FD12	CR20
	PP06	FD13	CR22
	PP09	CR16	
		CR17	
		CR19	

ตารางที่ 4.9 รูปแบบการพยากรณ์กลุ่มสินค้าที่ความต้องการครึ่งปีแรกและครึ่งปีหลังไม่เท่ากัน

รายเดือน	รายสองเดือน	รายไตรมาส	รายครึ่งปี
CR23	PP04	PP08	PP07
	CR21	FD11	
		FD14	
		FD15	
		CR18	

หลังจากพยากรณ์ความต้องการสินค้าสำหรับปี พ.ศ.2559 ครบทั้ง 23 รายการแล้ว นำค่าพยากรณ์ที่ได้เปรียบเทียบกับความต้องการจริงของปี พ.ศ.2559 โดยวัดความคลาดเคลื่อนด้วยวิธีค่าเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย (*Mean Absolute Percentage Error : MAPE*) และวิธีค่าความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย (*Mean Absolute Deviation : MAD*) ดังสมการ (3) และ (4) สำหรับค่าความคลาดเคลื่อนสามารถคำนวณได้ดังนี้

$$e_t = Y_t - F_t \quad (2)$$

เมื่อ e_t คือ ค่าความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ ณ ช่วงเวลา t
 Y_t คือ ค่าปริมาณความต้องการจริง ณ ช่วงเวลา t

F_t คือ ค่าพยากรณ์ ณ ช่วงเวลา t

ค่าเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย (Mean Absolute Percentage Error : MAPE)

$$MAPE = \frac{\sum \left| \frac{e_t}{y_t} \right| \times 100}{n} \quad (3)$$

ค่าความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย (Mean Absolute Deviation : MAD)

$$MAD = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |e_t| \quad (4)$$

ในที่นี้จะแสดงตัวอย่างค่าความคลาดเคลื่อนด้วยวิธี MAD และ MAPE กับสินค้ารหัส PP08 และ FD10 ที่ได้แสดงวิธีพยากรณ์ไปแล้วข้างต้น ดังตารางที่ 4.10 และตารางที่ 4.11 ค่า MAPE ที่ได้จะนำไปใช้วัดผลความแม่นยำจากการใช้วิธีที่พัฒนาขึ้นเปรียบเทียบกับวิธีพยากรณ์ปัจจุบัน ซึ่งความแม่นยำคำนวณจาก 100 ลบด้วยความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยแบบ MAPE จะได้ค่าความแม่นยำเฉลี่ยสำหรับค่า MAD เฉลี่ยที่คำนวณได้จะนำไปเป็นตัวแปรหนึ่งในการหาระดับสต็อกเพื่อความปลอดภัย ซึ่งจะอธิบายต่อในส่วนถัดไป

ตารางที่ 4.10 การวัดความคลาดเคลื่อนของสินค้ารหัส PP08

สินค้ารหัส PP08						
หน่วยเวลา	ค่าพยากรณ์	ค่าจริง	MAPE	MAD	MAPE เฉลี่ย	MAD เฉลี่ย
ไตรมาสที่ 1	4,530	4,650	3%	120	11%	473
ไตรมาสที่ 2	5,790	4,485	23%	1305		
ไตรมาสที่ 3	1,830	1,830	0%	0		
ไตรมาสที่ 4	2,400	1,935	19%	465		
รวม	14,550	12,900				

ตารางที่ 4.11 การวัดความคลาดเคลื่อนของสินค้ารหัส FD10

สินค้ารหัส FD10						
หน่วยเวลา	ค่าพยากรณ์	ค่าจริง	MAPE	MAD	MAPE เฉลี่ย	MAD เฉลี่ย
มกราคม	45,637	37,350	22%	8,287	11%	5,200
กุมภาพันธ์	45,637	40,375	13%	5,262		
มีนาคม	45,637	42,100	8%	3,537		
เมษายน	45,637	54,750	17%	9,113		
พฤษภาคม	45,637	55,025	17%	9,388		
มิถุนายน	45,637	46,725	2%	1,088		
กรกฎาคม	45,637	51,350	11%	5,713		
สิงหาคม	45,637	51,450	11%	5,813		
กันยายน	45,637	40,950	11%	4,687		
ตุลาคม	45,637	48,725	6%	3,088		
พฤศจิกายน	45,637	49,300	7%	3,663		
ธันวาคม	45,637	42,875	6%	2,762		
รวม	547,640	560,975				

ผลการวัดความคลาดเคลื่อนด้วยวิธี MAD และ MAPE เปรียบเทียบระหว่างค่าพยากรณ์ที่ได้ของปี พ.ศ.2559 กับค่าความต้องการจริงของปี พ.ศ.2559 ของสินค้าทั้ง 23 รายการ แสดงดังตารางที่ 4.12 จากตารางจะเห็นว่า สินค้าส่วนใหญ่มีค่าความคลาดเคลื่อนแบบ MAPE น้อยกว่าหรือเท่ากับ 15% หรือมีความแม่นยำ มากกว่าเท่ากับ 85% ซึ่งเป็นไปตามที่บริษัทคาดหวัง มีเพียงสินค้า 2 รายการ คือ PP05 และ CR18 เท่านั้นที่มีค่า MAPE มากกว่า 15% แต่อย่างไรก็ดี สินค้าสองรายการนี้มีค่าสูงกว่ากำหนดเพียง 1% เท่านั้น

เมื่อเปรียบเทียบความแม่นยำจากการพยากรณ์ระหว่างวิธีปัจจุบันกับวิธีที่พัฒนาขึ้นใหม่ ดังตารางที่ 4.13 พบว่า การใช้วิธีพยากรณ์รูปแบบที่ได้พัฒนาขึ้น ทำให้มีค่าความแม่นยำเฉลี่ย 89% เพิ่มขึ้นจากเดิม 27% เมื่อเทียบกับวิธีที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน

ดังนั้น การวัดความคลาดเคลื่อนด้วยวิธีที่พัฒนาขึ้นสามารถนำไปใช้เป็นวิธีมาตรฐานในการพยากรณ์ความต้องการสินค้าล่วงหน้าของบริษัทได้

ตารางที่ 4.12 สรุปผลการวัดความคลาดเคลื่อนด้วยวิธี MAD และ MAPE

รหัสสินค้า	รูปแบบ	MAD	MAPE	MAPE เฉลี่ย
PP01	รายครึ่งปี	150	9%	12%
PP02	รายไตรมาส	23	12%	
PP03	รายสองเดือน	957	13%	
PP04	รายสองเดือน	331	15%	
PP05	รายสองเดือน	8,396	16%	
PP06	รายสองเดือน	3,028	14%	
PP07	รายครึ่งปี	650	3%	
PP08	รายไตรมาส	473	11%	
PP09	รายสองเดือน	6,892	11%	
FD10	รายเดือน	5,200	11%	12%
FD11	รายไตรมาส	744	14%	
FD12	รายไตรมาส	3,853	15%	
FD13	รายไตรมาส	3,113	10%	
FD14	รายไตรมาส	119	11%	
FD15	รายไตรมาส	3,334	12%	
CR16	รายไตรมาส	1,550	11%	10%
CR17	รายไตรมาส	6,081	14%	
CR18	รายไตรมาส	173	16%	
CR19	รายไตรมาส	1,463	12%	
CR20	รายครึ่งปี	450	5%	
CR21	รายสองเดือน	50	5%	
CR22	รายครึ่งปี	265	3%	
CR23	รายเดือน	428	12%	

ตารางที่ 4.13 เปรียบเทียบความแม่นยำจากการพยากรณ์ระหว่างวิธีปัจจุบันกับวิธีที่พัฒนาขึ้นใหม่

การพยากรณ์	วิธีปัจจุบัน	วิธีที่พัฒนาขึ้นใหม่
ความคลาดเคลื่อน	38%	11%
ความแม่นยำ	62%	89%
% ความแม่นยำเพิ่มขึ้นเทียบกับวิธีปัจจุบัน		27%

4.1.2 การวางแผนสั่งซื้อ

การสั่งซื้อที่ใช้ในงานวิจัย จะใช้ระบบรอบการสั่งซื้อที่ ซึ่งระบบนี้จะมีการทบทวนระดับพัสดุคงคลังเป็นรอบเวลาที่คงที่ และจะทำการออกใบสั่งซื้อให้เพียงพอที่จะทำให้ระดับพัสดุคงคลังกลับไปเท่ากับระดับที่ได้กำหนดไว้ ช่วงเวลาในการออกใบสั่งซื้อแต่ละครั้งจะเท่า ๆ กัน แต่ปริมาณของการสั่งซื้อแต่ละครั้งจะแตกต่างกันออกไป ขึ้นอยู่กับการใช้แต่ละรอบ การใช้ระบบรอบการสั่งซื้อที่ภายใต้ความต้องการและระยะเวลานำแบบไม่แน่นอนนั้น จำเป็นต้องใช้ตัวแปรที่เกี่ยวข้องเพื่อมาคำนวณ โดยมีรายละเอียดดังนี้

4.1.2.1 ระยะเวลานำ

สินค้าของบริษัทต้องนำเข้ามาจากต่างประเทศทางทะเลเป็นหลัก ซึ่งต้องใช้ระยะเวลานาน ตั้งแต่ขั้นตอนการสั่งซื้อ การผลิต และการขนส่ง อีกทั้งการขนส่งทางทะเลมีความเสี่ยงด้านสภาพอากาศ ดังนั้นจึงทำให้มีระยะเวลานำของสินค้าแต่ละรายการนานและไม่แน่นอน นอกจากนี้ระยะเวลานำของสินค้ายังขึ้นอยู่กับ ผู้ขายแต่ละรายและประเทศต้นทาง เช่น ผู้ขาย A ขายสินค้ากลุ่มเคมีทางยา มีแหล่งผลิตจากประเทศ เยอรมันนี จีน และได้หวัน ในขณะที่ผู้ขาย B ขายสินค้ากลุ่มเคมีอาหาร มีแหล่งผลิตจากประเทศอังกฤษ และผู้ขาย C ขายสินค้ากลุ่มเคมีเคลือบผิว มีแหล่งผลิตตั้งอยู่ที่ประเทศ เยอรมันนี และจีน จากการวิเคราะห์ระยะเวลานำของผู้ขายทั้ง 3 ราย ได้ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานดังตารางที่ 4.14

ตารางที่ 4.14 ระยะเวลานำเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน(วัน) ของผู้ขาย A B และ C

ผู้ขาย	ประเทศต้นทาง	ระยะเวลานำเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
A	เยอรมันนี	74	9
	ไต้หวัน	56	10
	จีน	54	3
B	อังกฤษ	81	12
C	เยอรมันนี	75	13
	จีน	38	10

4.1.2.2 ระดับการให้บริการ

ระดับการให้บริการเป็นตัวชี้วัดความสามารถในการให้บริการ ตัวชี้วัดนี้แสดงถึงความสามารถในการเติมเต็มความต้องการของลูกค้า สำหรับงานวิจัยนี้จะมองในมิติความถี่ที่เกิดการร้างพัสดุ โดยวัดจากค่า CSL หรือ Cycle service level ที่ระดับ 99% กล่าวคือ ยอมให้เกิดการร้างพัสดุได้เพียง 1% เท่านั้น หากกำหนดค่า CSL ยิ่งสูง ก็ย่อมมีโอกาสของรอบการร้างพัสดุลดลง ในขณะที่เดียวกันก็ต้องเก็บสินค้าปริมาณมากขึ้นด้วย ระดับการให้บริการจึงถูกนำไปกำหนดปริมาณสต็อกเพื่อความปลอดภัย จากความสัมพันธ์ของค่า Z ทางสถิติกับระดับการให้บริการที่ 99% จะได้ตัวประกอบพัสดुकงคลังสำรอง (Safety stock factor) เท่ากับ 2.33

4.1.2.3 ปริมาณสต็อกเพื่อความปลอดภัย

ทฤษฎีการหาปริมาณสต็อกเพื่อความปลอดภัยภายใต้ความต้องการและระยะเวลานำแบบไม่แน่นอน คำนวณได้จากสมการที่ (5)

$$SS = Z \sqrt{\bar{L}\sigma_d^2 + \bar{d}^2\sigma_L^2} \quad (5)$$

การสั่งซื้อด้วยระบบรอบการสั่งคงที่จะต้องมั่นใจว่าระดับสต็อกเพื่อความปลอดภัยจะต้องเพียงพอกับการใช้ระหว่างรอบนั้น ๆ ดังนั้นจะมีการเพิ่มในส่วนของค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของอัตราการใช้ในรอบเข้าไปด้วย สำหรับความผันผวนของความต้องการหาได้จากการประมาณค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (σ_d) เท่ากับ 1.25MAD โดยที่ค่า MAD ได้มาจากการวัดความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยของสินค้าแต่ละรายการ ดังนั้นสินค้าแต่ละรายการจะมีระดับสต็อกเพื่อความปลอดภัยแตกต่างกัน เมื่อแทนค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานด้วยค่า 1.25MAD จะได้สมการที่ (6)

$$SS = Z \sqrt{(\bar{L} + T)(1.25MAD)^2 + \bar{d}^2\sigma_L^2} \quad (6)$$

กำหนดให้	SS	= ปริมาณสินค้าสำรอง
	Z	= ค่าแฟคเตอร์เพื่อความปลอดภัยที่ 99% (2.33)
	MAD	= ค่าความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย
	\bar{d}	= ความต้องการสินค้าเฉลี่ย
	\bar{L}	= ระยะเวลานำเฉลี่ย
	σ_L	= ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของเวลานำ
	T	= รอบการสั่ง

ผลการคำนวณระดับสต็อกเพื่อความปลอดภัยภายใต้ความต้องการและระยะเวลานำแบบไม่แน่นอนของสินค้าทั้ง 23 รายการแสดงดังตารางที่ 4.15

ตารางที่ 4.15 ระดับสต็อกเพื่อความปลอดภัย

รหัสสินค้า	SS	รหัสสินค้า	SS	รหัสสินค้า	SS
PP01	546	FD10	51,554	CR16	6,801
PP02	103	FD11	3,434	CR17	24,943
PP03	6,413	FD12	24,646	CR18	740
PP04	2,164	FD13	15,866	CR19	6,887
PP05	51,539	FD14	606	CR20	2,187
PP06	20,201	FD15	13,670	CR21	1,054
PP07	3,786			CR22	1,685
PP08	2,006			CR23	4,128
PP09	44,943				

4.1.2.4 ค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้อง

ค่าใช้จ่ายที่ต้องคำนึงถึงในการวางแผนการสั่งซื้อคือ ค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บสินค้าคงคลัง (Holding cost) และค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ (Ordering cost) เนื่องจาก นโยบายใหม่ที่พัฒนาขึ้นต้องสามารถลดต้นทุนทั้งสองลงได้เมื่อเทียบกับนโยบายปัจจุบัน โดยรายละเอียดของค่าใช้จ่ายแต่ละประเภทมีดังต่อไปนี้

- ค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บ (Holding cost)

ส่วนประกอบของต้นทุนการจัดเก็บ ประกอบด้วยต้นทุนสินค้าคงคลัง และต้นทุนคลังสินค้า ซึ่งต้นทุนคลังสินค้า ประกอบด้วยค่าใช้จ่ายต่าง ๆ เช่น

- ค่าเช่าคลังสินค้า คลังสินค้าของบริษัททำสัญญาเช่า 10 ปี
- ค่าน้ำค่าไฟที่ใช้ในคลังสินค้า
- ค่าประกันภัย
- ค่าสาธารณูปโภค อื่น ๆ
- ค่าจ้างพนักงาน คลังสินค้ามีพนักงาน 17 คน แบ่งเป็นตำแหน่งต่าง ๆ ดังนี้

Logistics & Regulatory Manager	1
Delivery Supervisor	1
Delivery Assistant	2
Safety Supervisor	1
Warehouse, Senior Supervisor	1
Warehouse Assistant	4
Warehouse Team Lead	1
Warehouse Worker	6

การคำนวณหาค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บได้มาจาก
เปอร์เซ็นต์ค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บต่อปี x ปริมาณสินค้าคงเหลือสิ้นงวดเฉลี่ยต่อปี x ราคา
สินค้า

ซึ่งเปอร์เซ็นต์ค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บต่อปีเกิดจากการนำอัตราดอกเบี้ยเงินกู้รวมกับอัตรา
ต้นทุนคลังสินค้าต่อหน่วย สำหรับอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ของบริษัทกรณีศึกษา เท่ากับร้อยละ 4 และ
อัตราต้นทุนคลังสินค้าต่อหน่วย เท่ากับร้อยละ 18.3 สำหรับอัตราต้นทุนคลังสินค้าต่อหน่วย 18.3%
มีที่มาจาก การนำต้นทุนคลังสินค้าทั้งปีหารด้วยมูลค่าสินค้าคงคลังเฉลี่ยต่อปี คูณด้วย 100 จากตาราง
ที่ 4.16 จะได้ต้นทุนคลังสินค้าทั้งปีเท่ากับ 61,244,066 บาท และมูลค่าสินค้าคงคลังเฉลี่ยต่อปีเท่ากับ
335,289,827 บาท ดังนั้นจะได้

$$\begin{aligned} \text{อัตราต้นทุนคลังสินค้าต่อหน่วย} &= (\text{ต้นทุนคลังสินค้าทั้งปี} / \text{มูลค่าสินค้าคงคลังเฉลี่ยต่อปี}) \times \\ &100 \\ &= (61,244,066 / 335,289,827) \times 100 \\ &= 18.3\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ดังนั้นเปอร์เซ็นต์ค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บต่อหน่วยต่อปี} &= \text{อัตราดอกเบี้ยเงินกู้} + \text{อัตราต้นทุนคลังสินค้าต่อหน่วย} \\ &= 4\% + 18.3\% \\ &= 22.3\% \end{aligned}$$

ตารางที่ 4.16 ต้นทุนคลังสินค้าและมูลค่าสินค้าคงคลังสิ้นงวดต่อปี

เดือน	ต้นทุนคลังสินค้า	มูลค่าสินค้าคงคลังสิ้นงวด
มกราคม	4,540,510	271,826,418
กุมภาพันธ์	5,236,742	320,854,040
มีนาคม	5,499,820	338,639,890
เมษายน	5,117,113	332,153,337
พฤษภาคม	5,072,141	331,021,429
มิถุนายน	5,046,370	329,713,004
กรกฎาคม	3,018,720	324,838,525
สิงหาคม	6,959,392	354,296,151
กันยายน	4,992,660	359,986,506
ตุลาคม	4,809,271	358,485,676
พฤศจิกายน	5,274,329	360,505,978
ธันวาคม	5,676,997	341,156,973
รวม	61,244,066	-
เฉลี่ย	-	335,289,827

ตารางที่ 4.17 ค่าใช้จ่ายในการขนส่งสินค้าทางเรือด้วยตู้คอนเทนเนอร์

รายการ	LCL	FCL 20 ft.	FCL 40 ft.
ค่าใบตราส่งสินค้า (D/O)	1,400/Set	1,400	1,400
ค่าภาระหน้าท่า (THC)	220/m ³	2,600	3,900
ค่าเช่าตู้บรรจุสินค้า (CFS)	295/m ³	-	-
ค่าผ่านพิธีการศุลกากร	2,500/Set	3,000	3,500
ค่าธรรมเนียมท่าเรือ	200/Set	200	200
ค่ายานพาหนะผ่านท่า	20	120	150
ค่าภาระยกขน	350	670	1,000
ค่าธรรมเนียมธนาคาร	200	200	200
ค่าขนส่งด้วยรถบรรทุก	4,000	6,000	6,500
รวม	-	14,190	16,850

- ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ (Ordering cost)

ต้นทุนการสั่งซื้อในงานวิจัย จะคิดเฉพาะต้นทุนการขนส่งสินค้าทางเรือด้วยตู้คอนเทนเนอร์ เท่านั้น ประกอบด้วยการขนส่งแบบเต็มตู้ (FCL) 20 ฟุต และ 40 ฟุต กับการขนส่งแบบไม่เต็มตู้ (LCL) ซึ่งการคิดค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อจะนำจำนวนตู้คูณกับค่าใช้จ่ายต่อตู้ โดยรายละเอียดค่าใช้จ่ายของตู้ประเภทต่าง ๆ แสดงดังตารางที่ 4.17

สำหรับค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องในธุรกิจประเภทซื้อมาขายไปเคมีภัณฑ์ เช่น ต้นทุนฐานกิจกรรม (Activity based costing : ABC) ที่เกิดขึ้นเมื่อมีการสั่งซื้อไปที่ผู้ผลิต จะไม่ได้นำมาใช้ประกอบการคำนวณค่าใช้จ่ายรวม เนื่องจากในการคิดต้นทุนฐานกิจกรรมนั้นจำเป็นต้องใช้ข้อมูลฐานเงินเดือนของพนักงาน ซึ่งข้อมูลส่วนนี้เป็นข้อมูลความลับที่บริษัทไม่สามารถเปิดเผยได้ และเนื่องจากการสั่งซื้อกระทำโดยพนักงานขาย ซึ่งสินค้าแต่ละรายการก็จะใช้พนักงานขายแตกต่างกันออกไป และฐานเงินเดือนของพนักงานขายแต่ละคนก็ไม่เท่ากันขึ้นอยู่กับตำแหน่งและอายุงานของแต่ละคน จะเห็นวาระบบการทำงานแตกต่างจากธุรกิจประเภทอื่นที่ใช้เจ้าหน้าที่ฝ่ายจัดซื้อเป็นผู้สั่ง ดังนั้นการคิดต้นทุนที่เกิดจากการสั่งประเภทต้นทุนฐานกิจกรรมของธุรกิจประเภทนี้จึงทำได้ยากและมีค่าไม่แน่นอน ผู้วิจัยจึงไม่นำต้นทุนที่เกิดขึ้นจากส่วนนี้มาใช้คำนวณต้นทุนรวม

นอกจากนั้นสินค้าเคมีบางชนิดจัดเป็นสินค้าเคมีอันตราย และเป็นสารเคมีประเภทที่ต้องเก็บรักษาในสภาพควบคุม เช่น เก็บในห้องควบคุมอุณหภูมิ เก็บแยกสำหรับวัตถุไวไฟ หรือเก็บเคมีทางอาหารและยาแยกกับเคมีทั่วไป เป็นต้น ซึ่งค่าใช้จ่ายด้านการจัดเก็บที่เกิดขึ้นของสารเคมีแต่ละชนิดถ้าจะวิเคราะห์อย่างละเอียด จะต้องคำนวณแยกตามสินค้าซึ่งค่อนข้างซับซ้อนและทำได้ยาก ดังนั้นการคิดต้นทุนส่วนนี้ผู้วิจัยจะใช้ค่าใช้จ่ายด้านการจัดเก็บรวมของสินค้าทุกรายการ จากค่าใช้จ่ายรวมที่ได้จากฝ่ายบัญชี ค่ารวมออกมาเป็นค่าเฉลี่ย ค่าใช้จ่ายที่คำนวณจะออกมาในรูปแบบเปอร์เซ็นต์

สินค้าเคมีที่เก็บเป็นเวลานานโดยที่สต็อกไม่มีการเคลื่อนไหว ในทางปฏิบัติ บริษัทกรณีศึกษา จะมีการประมาณการหนี้สิน (Provision) ขึ้นเมื่อสินค้าที่เก็บอยู่ในคลังสินค้าไม่มีการเคลื่อนไหวตั้งแต่ 7 เดือนเป็นต้นไป เนื่องจากสินค้านี้คงกล่าวว่าจะสูญเสียโอกาสในการขายหรือทำกำไรและอาจเกิดการเสียหายโดยที่ไม่สามารถขายได้อีก บริษัทจึงต้องประมาณการหนี้ส่วนนี้เอาไว้ ซึ่งถ้าหลังจาก 7 เดือนไปแล้ว สินค้ายังคงขายได้ทั้งหมด เมื่อฝ่ายบัญชีปิดยอดสิ้นปี หนี้ส่วนนี้ก็หายไปแล้ว แต่สำหรับในงานวิจัยชิ้นนี้ จะไม่นำค่าใช้จ่ายส่วนนี้มาคำนวณ เนื่องจากสินค้าที่เลือกมาศึกษาจัดเป็นสินค้ากลุ่มที่มีการขายเป็นปกติ มีการเคลื่อนไหวของสต็อกแบบต่อเนื่อง หรือมีการเคลื่อนไหวแน่นอนในช่วง 7 เดือน ดังนั้นจึงไม่มีความจำเป็นที่ต้องคิดค่าใช้จ่ายส่วนนี้เพิ่มเติม

ในส่วนของสินค้าที่เก็บไว้นานจนไม่สามารถขายได้อีก ซึ่งอาจเกิดขึ้นจาก สินค้าเสื่อมสภาพ จากการเก็บเป็นเวลานาน, สินค้าเสียหายจากการขนส่ง, สินค้าเลิกจำหน่าย เป็นต้น สินค้ากลุ่มนี้ บริษัทจะตัดสินใจทำลาย (Write-off) เมื่อแน่ใจว่าไม่สามารถจำหน่ายได้จริง ซึ่งจะมีค่าใช้จ่ายในการทำลายสูงมาก บางครั้งอาจสูงกว่ามูลค่าสินค้าที่นำไปทำลาย ด้วยเหตุนี้บริษัทจึงหลีกเลี่ยงวิธีทำลาย แต่จะใช้วิธีจำหน่ายสินค้าต่ำกว่าทุน หรือจำหน่ายสินค้าข้ามกลุ่ม เช่น จำหน่ายเคมีที่ใช้เป็นส่วนผสม ในอาหารคนที่มีสภาพไม่สมบูรณ์ จำหน่ายให้กับลูกค้ากลุ่มผลิตภัณฑ์อาหารสัตว์ เป็นต้น ดังนั้น งานวิจัยชิ้นนี้จะไม่นำค่าใช้จ่ายส่วนนี้มาใช้คำนวณเป็นต้นทุนรวม

4.1.3 การสั่งซื้อ

นโยบายการสั่งซื้อสำหรับงานวิจัยนี้จะใช้ การสั่งซื้อแบบเต็มตู้และแบบร่วม แบ่งการทดสอบ เป็น 2 รูปแบบ คือ

- รูปแบบที่ 1 : สินค้าที่สั่งจะถูกส่งพร้อมกันทั้งหมด
- รูปแบบที่ 2 : สินค้าที่สั่งจะแบ่งส่ง 2 ครั้ง เดือนแรก 1 ครั้งและเดือนถัดมาอีก 1 ครั้ง

นโยบายทั้งหมดจะถูกทดสอบกับข้อมูลจริงของปี พ.ศ.2559 บนโปรแกรม Microsoft Excel 2013[®] จากนโยบายปัจจุบันที่ใช้อยู่การสั่งซื้อแบบเต็มตู้ทำได้ยาก และไม่สามารถสั่งซื้อแบบร่วมได้ แต่ปริมาณการสั่งซื้อแบบเต็มตู้ นั้น ก็จะขึ้นอยู่กับผู้ขายแต่ละรายเป็นผู้กำหนด ทั้งนี้เพราะความหลากหลายของลักษณะบรรจุภัณฑ์ และขนาดของสินค้าที่มีความแตกต่างกัน

สำหรับการแบ่งสินค้าตามการสั่งซื้อแบบเต็มตู้และแบบร่วมจะพิจารณาจากปริมาณความต้องการสินค้าทั้งปีและรอบการสั่งที่ต้องตรงกัน จากตารางที่ 4.18 สินค้าที่สั่งซื้อจากผู้ขาย A จะเห็นว่า มีสินค้า 3 รายการที่สามารถสั่งซื้อร่วมกันได้ โดยสินค้ารหัส PP02 มีความต้องการน้อยที่สุด และมีรอบการสั่งแบบรายไตรมาส จึงนำไปสั่งซื้อร่วมกับสินค้ารหัส PP08 ที่มีรอบการสั่งแบบรายไตรมาส เช่นกัน แต่เมื่อพิจารณาความต้องการรายไตรมาสของสินค้าทั้งสองชนิดรวมกันแล้วพบว่า ยังไม่ถึงปริมาณเต็มตู้ จึงเลือกสินค้ารหัส PP01 เพิ่มเติม ซึ่งมีความต้องการทั้งปีน้อยเช่นกัน แต่มีรอบการสั่งแบบรายครึ่งปี หรือมีการเรียกเข้าเพียง 2 ครั้งต่อปีเท่านั้น ดังนั้นจึงสามารถสั่งซื้อร่วมกับรายไตรมาสได้ โดยจะให้สินค้าเข้าต้นไตรมาสที่ 1 และต้นไตรมาสที่ 3

สำหรับสินค้าที่สั่งซื้อจากผู้ขาย B ดังตารางที่ 4.19 จะเห็นว่า สินค้ารหัส FD11 และ FD14 มีปริมาณความต้องการทั้งปีน้อยที่สุดและมีรอบการสั่งแบบรายไตรมาสเหมือนกัน ดังนั้นจึงใช้นโยบายการสั่งซื้อแบบร่วมสำหรับสินค้าสองชนิดนี้

ตารางที่ 4.18 รูปแบบการสั่งซื้อสำหรับผู้ขาย A

รหัสสินค้า	รอบการสั่ง	ความต้องการสินค้าทั้งปี	การสั่งซื้อ
PP03	รายสองเดือน	43,530	แบบเติมตู้
PP04	รายสองเดือน	12,505	
PP05	รายสองเดือน	286,600	
PP06	รายสองเดือน	125,502	
PP07	รายครึ่งปี	43,550	
PP09	รายสองเดือน	332,064	
PP01	รายครึ่งปี	3,720	แบบร่วม
PP02	รายไตรมาส	830	
PP08	รายไตรมาส	12,900	

ตารางที่ 4.19 รูปแบบการสั่งซื้อสำหรับผู้ขาย B

รหัสสินค้า	รอบการสั่ง	ความต้องการสินค้าทั้งปี	การสั่งซื้อ
FD10	รายเดือน	547,640	แบบเติมตู้
FD12	รายไตรมาส	247,050	
FD13	รายไตรมาส	125,850	
FD15	รายไตรมาส	107,264	
FD11	รายไตรมาส	21,826	แบบร่วม
FD14	รายไตรมาส	4,800	

ตารางที่ 4.20 รูปแบบการสั่งซื้อสำหรับผู้ขาย C

รหัสสินค้า	รอบการสั่ง	ความต้องการสินค้าทั้งปี	การสั่งซื้อ
CR16	รายไตรมาส	64,200	แบบเติมตู้
CR17	รายไตรมาส	205,000	
CR20	รายครึ่งปี	18,220	
CR22	รายครึ่งปี	16,790	
CR18	รายไตรมาส	3,420	แบบร่วม
CR19	รายไตรมาส	44,700	
CR21	รายสองเดือน	5,990	แบบร่วม
CR23	รายเดือน	39,150	

จากตารางที่ 4.20 สินค้าที่สั่งซื้อจากผู้ขาย C พบว่า สินค้า CR18 มีปริมาณความต้องการสินค้าทั้งปีน้อยมาก จึงนำไปสั่งซื้อร่วมกับ CR19 เนื่องจากมีรอบการสั่งแบบรายไตรมาสเหมือนกัน นอกจากนี้ สินค้า CR21 และ CR23 สามารถใช้การสั่งซื้อแบบร่วมได้เช่นกัน เพราะ CR21 มีปริมาณการใช้ทั้งปีน้อยและเนื่องจาก CR23 มีรอบการสั่งทุกเดือน ดังนั้นจะต้องมีรอบการสั่งที่ตรงกับ CR21

สรุป ในส่วนของการออกแบบนโยบาย จากการพยากรณ์ด้วยวิธีทดสอบความเท่ากัน ร่วมกับวิธีพาเรโต ทำให้ได้ค่าตัวเลขความต้องการสินค้าล่วงหน้า และรอบการสั่ง เพื่อนำไปคำนวณหาปริมาณการสั่งโดยใช้ระบบรอบการสั่งคงที่ นอกจากนั้นการวัดความคลาดเคลื่อนจากการพยากรณ์ด้วยวิธี MAD สามารถนำไปกำหนดปริมาณสต็อกเพื่อความปลอดภัย ภายใต้ความต้องการและระยะเวลานำไม่แน่นอน และยังคงสามารถตอบสนองความต้องการลูกค้าที่ระดับ 99% อีกส่วนหนึ่งเมื่อทราบรอบการสั่งและความต้องการสินค้าทั้งปี สามารถนำมาใช้เป็นเหตุผลในการแบ่งกลุ่มการสั่งซื้อออกเป็นแบบเต็มตู้และแบบร่วมได้ และสุดท้ายสิ่งที่ได้รับจากการออกแบบนโยบาย คือต้นทุนรวมด้านสินค้าคงคลัง ทั้งต้นทุนการจัดเก็บและต้นทุนการสั่งซื้อ ทั้งหมดนี้จะเชื่อมโยงเข้าสู่ขั้นตอนการนำนโยบายไปใช้ทดสอบกับข้อมูลจริงต่อไป

4.2 การทดสอบนโยบาย

นโยบายที่พัฒนาขึ้นจะนำมาทดสอบกับข้อมูลจริงตั้งแต่เดือนมกราคม ถึงเดือนธันวาคม ของปี พ.ศ.2559 ผลการทดสอบนโยบายที่พัฒนาขึ้นจะนำไปเปรียบเทียบกับนโยบายปัจจุบัน ซึ่งการทดสอบจะใช้การทดสอบด้วยระบบรอบการสั่งคงที่ โดยสามารถหาระดับเป้าหมายสูงสุด (OUL) ได้จาก นำปริมาณความต้องการในแต่ละรอบที่ได้จากการพยากรณ์รวมกับสต็อกเพื่อความปลอดภัย ดังสมการที่ (7)

$$OUL = \lambda(L + T) + SS \quad (7)$$

ดังนั้นปริมาณการสั่งในแต่ละรอบ (Q) สามารถคำนวณได้จาก นำระดับคงคลังเป้าหมายลบด้วยปริมาณสินค้าคงเหลือ ณ ช่วงเวลานั้น ดังสมการที่ (8)

$$Q = OUL - IOH \quad (8)$$

โดยที่	OUL	=	ระดับเป้าหมายสูงสุด
	λ	=	ความต้องการสินค้า
	L	=	ระยะเวลานำ
	T	=	รอบการสั่ง

- SS = สต็อกเพื่อความปลอดภัย
 Q = ปริมาณการสั่งในแต่ละรอบ
 IOH = ปริมาณสินค้าคงเหลือ ณ ช่วงเวลาใดๆ

โดยเนื้อหาในส่วนนี้จะอธิบายแยกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ 1 ทดสอบด้วยนโยบายการสั่งซื้อแบบเติมตู้ และกลุ่มที่ 2 ทดสอบด้วยนโยบายการสั่งซื้อแบบรวม ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

4.2.1 นโยบายการสั่งซื้อแบบเติมตู้

สินค้าที่นำมาทดสอบนโยบายการสั่งซื้อแบบเติมตู้มีทั้งหมด 14 รายการ ได้จากการแบ่งกลุ่มที่ได้อธิบายไว้ในหัวข้อการออกแบบนโยบาย โดยจะใช้สินค้ารหัส CR17 เป็นตัวอย่างแสดงวิธีทดสอบนโยบาย ดังนี้

ตารางที่ 4.21 สินค้าที่ใช้ในนโยบายการสั่งซื้อแบบเติมตู้

ผู้ขาย A	ผู้ขาย B	ผู้ขาย C
PP03	FD10	CR16
PP04	FD12	CR17
PP05	FD13	CR20
PP06	FD15	CR22
PP07		
PP09		

สินค้าที่นำมาทดสอบนโยบายการสั่งซื้อแบบเติมตู้มีทั้งหมด 14 รายการ โดยจะใช้สินค้ารหัส CR17 เป็นตัวอย่างแสดงวิธีทดสอบนโยบาย ดังนี้

สินค้ารหัส CR17 มีลักษณะบรรจุภัณฑ์เป็นแบบกระสอบขนาด 25 กิโลกรัม มีปริมาณต่อพาเลทเท่ากับ 750 กิโลกรัม และปริมาณการสั่งซื้อแบบเติมตู้ขนาด 20 ฟุตที่ผู้ขายกำหนด เท่ากับ 7,500 กิโลกรัม หรือ 10 พาเลท และแบบเติมตู้ขนาด 40 ฟุต เท่ากับ 15,000 กิโลกรัม หรือ 20 พาเลท นำเข้ามาจากประเทศจีน โดยมีตัวแปรที่เกี่ยวข้อง คือ

- ระยะเวลานำเข้าเฉลี่ย 1.3 เดือน
- รอบการสั่ง 3 เดือน
- ระดับสต็อกเพื่อความปลอดภัย 24,943 กิโลกรัม
- ราคาสินค้า 84.72 บาท

ตารางที่ 4.22 ทดสอบนโยบายสั่งซื้อแบบเต็มตู้ของสินค้ารหัส CR17

สินค้ารหัส CR17						
	A	B	C	D	E	F
1		Q4/2015	Q1/2016	Q2/2016	Q3/2016	Q4/2016
2	ค่าพยากรณ์		51,250	51,250	51,250	51,250
3	ความต้องการจริง		58,175	48,250	51,200	36,900
4						
5	ปริมาณสั่งซื้อจริง		52,500	60,000	52,500	45,000
6						
7	สินค้าคงเหลือ	20,050	14,375	26,125	27,425	35,525
8	สต็อกเพื่อความปลอดภัย	24,943				
9	ปริมาณสั่งซื้อที่คำนวณได้		56,143	61,818	50,068	48,768

จากตารางที่ 4.22 แสดงการทดสอบนโยบายสั่งซื้อของสินค้ารหัส CR17 ช่วงเวลาของการทดสอบเป็นแบบรายไตรมาสหรือ 3 เดือนตามรอบการสั่ง โดยใช้ความต้องการที่ได้จากการพยากรณ์เริ่มจากสินค้ารหัส CR17 มีสินค้าคงเหลือเริ่มต้นเท่ากับ 20,050 (B7) เริ่มสั่งซื้อในต้นเดือนมกราคม ซึ่งสินค้ามีระยะเวลา 1.3 เดือน ดังนั้นสินค้าที่สั่งในเดือนมกราคมจะได้รับในช่วงกลางเดือน กุมภาพันธ์หรือยังอยู่ในไตรมาสที่ 1 สำหรับปริมาณการสั่งครั้งที่ 1 ได้มาจากค่าพยากรณ์ความต้องการสินค้าไตรมาสที่ 1 รวมกับระดับสต็อกเพื่อความปลอดภัย และลบด้วยสินค้าคงเหลือ ได้เท่ากับ $51,250 (C2) + 24,943 (B8) - 20,050 (B7)$ จะได้ 56,143 (C9) เมื่อปิดเป็นจำนวนเต็มตู้ จะได้เป็นตู้ 40 ฟุต 3 ตู้ และตู้ 20 ฟุต 1 ตู้ รวมกันเท่ากับ 52,500 (C5) เมื่อสินค้ามาถึงและถูกใช้จากความต้องการจริง 58,175 (C3) หลังจากสิ้นไตรมาสที่ 1 จะมีสินค้าคงเหลือเท่ากับ 14,375 (C7) และจะกลายเป็นสินค้าคงเหลือเริ่มต้นในไตรมาสที่ 2

การสั่งซื้อครั้งที่ 2 จะเริ่มต้นในช่วงต้นเดือนเมษายนซึ่งอยู่ในไตรมาสที่ 2 สินค้าที่สั่งจะได้รับช่วงกลางเดือนพฤษภาคม สำหรับปริมาณการสั่งครั้งที่ 2 ได้มาจาก ค่าพยากรณ์ความต้องการสินค้าไตรมาสที่ 2 รวมกับระดับสต็อกเพื่อความปลอดภัย และลบด้วยสินค้าคงเหลือ ได้เท่ากับ $51,250 (D2) + 24,943 (B8) - 14,375 (C7)$ จะได้ 61,818 (D9) เมื่อปิดเป็นจำนวนเต็มตู้จะได้ 60,000 (D5) เป็นตู้ 40 ฟุต 4 ตู้ เมื่อสินค้ามาถึงและถูกใช้จากความต้องการจริง 48,250 (D3) หลังจากสิ้นไตรมาสที่ 2 จะมีสินค้าคงเหลือจริงเท่ากับ 26,125 (D7) และจะกลายเป็นสินค้าคงเหลือเริ่มต้นในไตรมาสที่ 3

การสั่งซื้อครั้งที่ 3 จะเริ่มต้นสั่งในช่วงต้นเดือนกรกฎาคม สินค้าที่สั่งจะได้รับช่วงกลางเดือนสิงหาคม สำหรับปริมาณการสั่งครั้งที่ 3 ได้มาจาก ค่าพยากรณ์ความต้องการสินค้าไตรมาสที่ 3 รวมกับระดับสต็อกเพื่อความปลอดภัย และลบด้วยสินค้าคงเหลือ ได้เท่ากับ $51,250 (E2) + 24,943 (B8) - 26,125 (D7)$ จะได้ 50,068 (E9) เมื่อปิดเป็นจำนวนเต็มตู้จะได้ 52,500 (E5) เป็นตู้ 40 ฟุต 3 ตู้ และตู้ 20 ฟุต 1 ตู้ เมื่อสินค้ามาถึงและถูกใช้จากความต้องการจริง 51,200 (E3) หลังจากสิ้นไตรมาสที่ 3 จะมีสินค้าคงเหลือจริงเท่ากับ 27,425 (E7) และจะกลายเป็นสินค้าคงเหลือเริ่มต้นในไตรมาสที่ 4

สำหรับไตรมาสที่ 4 ซึ่งเป็นช่วงสุดท้าย การสั่งซื้อจะเริ่มช่วงต้นเดือนตุลาคม และสินค้าที่สั่งจะได้รับช่วงกลางเดือนพฤศจิกายน ปริมาณการสั่งซื้อครั้งที่ 4 ได้มาจาก ค่าพยากรณ์ความต้องการสินค้าไตรมาสที่ 4 รวมกับระดับสต็อกเพื่อความปลอดภัย และลบด้วยสินค้าคงเหลือ ได้เท่ากับ 51,250 (F2) + 24,943 (B8) - 27,425 (E7) จะได้ 48,768 (E9) เมื่อปัดเป็นจำนวนเต็มคู่จะได้ 45,000 (F5) เป็นตู้ 40 ฟุต 3 ตู้ เมื่อสินค้ามาถึงและถูกใช้จากความต้องการจริง 36,900 (F3) หลังจากสิ้นไตรมาสที่ 4 จะมีสินค้าคงเหลือจริงเท่ากับ 35,525 (F7) และจะกลายเป็นสินค้าคงเหลือเริ่มต้นในไตรมาสที่ 1 ของปีถัดไป

ตารางที่ 4.23 ทดสอบนโยบายสั่งซื้อของสินค้ารหัส CR17 กับความต้องการจริงแบบรายเดือน

ระยะเวลา	ความต้องการ จริง	สินค้านำเข้า			สินค้า คงเหลือ
		ปริมาณเต็มตู้	จำนวนตู้ FCL 40 ฟุต	จำนวนตู้ FCL 20 ฟุต	
มกราคม	13,100				20,050
กุมภาพันธ์	29,650	30,000	2		6,950
มีนาคม	15,425	22,500	1	1	7,300
เมษายน	11,800				14,375
พฤษภาคม	16,850	30,000	2		2,575
มิถุนายน	19,600	30,000	2		15,725
กรกฎาคม	17,300				26,125
สิงหาคม	16,675	30,000	2		8,825
กันยายน	17,225	22,500	1	1	22,150
ตุลาคม	14,275				27,425
พฤศจิกายน	14,100	30,000	2		13,150
ธันวาคม	8,525	15,000	1		29,050
รวม	194,525	210,000	13	2	35,525
(1) สินค้าคงเหลือเฉลี่ย					17,431
(2) ต้นทุนการเก็บ : (1) × 22.3% × 84.72 บาท					329,302
(3) ต้นทุนการสั่ง : (13 × 16,850) + (2 × 14,190) บาท					247,430
(4) ต้นทุนรวม : (2) + (3) บาท					576,732

ผลการทดสอบกับค่าพยากรณ์แบบรายไตรมาสที่ได้จากตารางที่ 4.22 จะนำไปทดสอบกับความต้องการจริงแบบรายเดือนเพื่อเปรียบเทียบกับนโยบายปัจจุบัน ดังตารางที่ 4.23

จากตารางที่ 4.23 เมื่อนำปริมาณการสั่งแบบเต็มตู้ที่ทำได้ไปทดสอบกับความต้องการจริงแบบรายเดือน โดยการทดสอบขั้นนี้จะทดสอบด้วยนโยบายแบบแบ่งส่ง สินค้าที่สั่งจะแบ่งส่ง 2 ครั้ง คือ เดือนแรก 1 ครั้งและเดือนถัดมาอีก 1 ครั้ง ดังนี้

ปริมาณการสั่งแบบเต็มตู้ของไตรมาสที่ 1 จำนวน 52,500 แบ่งเป็นตู้ 40 ฟุต 3 ตู้และตู้ 20 ฟุต 1 ตู้ จะแบ่งส่งในเดือนกุมภาพันธ์ 30,000 กิโลกรัม (2 ตู้ 40 ฟุต) และที่เหลืออีก 22,500 กิโลกรัม (1 ตู้ 40ฟุต กับ 1 ตู้ 20 ฟุต) จะส่งในเดือนถัดไป คือเดือนมีนาคม สำหรับไตรมาสที่ 2 ปริมาณการสั่งแบบเต็มตู้เท่ากับ 60,000 จะแบ่งส่งเหมือนกับไตรมาสที่ 1 คือส่งเดือนพฤษภาคม 30,000 กิโลกรัม (2 ตู้ 40 ฟุต) และที่เหลืออีก 30,000 กิโลกรัม (2 ตู้ 40 ฟุต) ส่งเดือนมิถุนายน เช่นเดียวกับไตรมาสที่ 3 ปริมาณการสั่งเต็มตู้ 52,500 จะแบ่งส่งเดือนสิงหาคม 30,000 กิโลกรัม (2 ตู้ 40 ฟุต) และกันยายน 22,500 กิโลกรัม (1 ตู้ 40ฟุต กับ 1 ตู้ 20 ฟุต) ส่วนสุดท้ายปริมาณการสั่งแบบเต็มตู้ในไตรมาสที่ 4 มีปริมาณ 45,000 กิโลกรัม จะแบ่งส่งเดือนพฤศจิกายน จำนวน 30,000 กิโลกรัม (2 ตู้ 40 ฟุต) และเดือนธันวาคม จำนวน 15,000 กิโลกรัม (1 ตู้ 40 ฟุต)

ผลการทดสอบจะแสดงปริมาณสินค้าคงเหลือเฉลี่ย ต้นทุนการเก็บ ต้นทุนการสั่ง และต้นทุนรวม โดยจากตัวอย่างสินค้าน้ำดื่ม CR17 มีสินค้าคงคลังเฉลี่ยเท่ากับ 17,431 และมีต้นทุนการจัดเก็บเท่ากับ 329,302 ซึ่งเกิดจาก สินค้าคงเหลือเฉลี่ย คูณด้วย 22.3% และคูณด้วยราคาสินค้า 84.72 บาท สำหรับต้นทุนการสั่งของ CR17 ได้เท่ากับ 247,430 คำนวณจาก จำนวนตู้ 40 ฟุต 13 ตู้ คูณด้วย 16,850 รวมกับจำนวนตู้ 20 ฟุต 2 ตู้ คูณด้วย 14,190 และสุดท้าย เมื่อนำต้นทุนการจัดเก็บรวมกับต้นทุนการสั่งจะได้เป็นต้นทุนรวม เท่ากับ 576,732 บาท

การทดสอบจะทำในลักษณะเช่นเดียวกันนี้กับสินค้าทั้ง 14 รายการ โดยนโยบายที่ใช้ทดสอบแสดงดังตารางที่ 4.24 จากตาราง มีสินค้า 4 รายการ คือ PP07, FD12, FD13 และ CR16 ที่ผู้ขายกำหนดปริมาณขั้นต่ำถ้าจะสั่งซื้อแบบเต็มตู้ เนื่องจากสินค้ามีลักษณะเป็นถังวางซ้อนกันบนพาเลทตัวถังจึงมีความแข็งแรงสามารถรองรับน้ำหนักได้มาก ผู้ขายจึงอนุญาตให้มีการวางซ้อนกันได้ 2 ชั้นในตู้คอนเทนเนอร์ ซึ่งปริมาณเต็มตู้ที่แสดงในตารางที่ 4.24 เป็นปริมาณความจุสูงสุดที่มีการวางซ้อนกันแล้ว ดังนั้นปริมาณขั้นต่ำที่ผู้ขายอนุญาตสำหรับ PP07 คือ 6,000 (ตู้ 20 ฟุต) และ 12,000 (ตู้ 40 ฟุต), FD12 คือ 12,000 (ตู้ 20 ฟุต) และ 24,000 (ตู้ 40 ฟุต), FD13 คือ 12,000 (ตู้ 20 ฟุต) และ 24,000 (ตู้ 40 ฟุต), CR16 คือ 8,000 (ตู้ 20 ฟุต) และ 16,000 (ตู้ 40 ฟุต) ตามลำดับ

สินค้าที่สามารถใช้นโยบายการสั่งซื้อแบบเต็มตู้ได้ จะถูกทดสอบด้วยนโยบายย่อย คือ นโยบายแบ่งส่ง กล่าวคือ สินค้าที่สั่งจะแบ่งส่ง 2 ครั้ง แบ่งเป็นเดือนแรก 1 ครั้งและเดือนถัดมาอีก 1

ครั้ง แต่พบว่ามิสสินค้านี้ FD10 เพียง 1 รายการ ที่ไม่สามารถทดสอบด้วยวิธีนี้ได้ เนื่องจากรอบการสั่งเป็นแบบรายเดือนจึงมีสินค้าเรียกเข้าทุกเดือนอยู่แล้ว จึงไม่สามารถใช้การแบ่งส่งได้

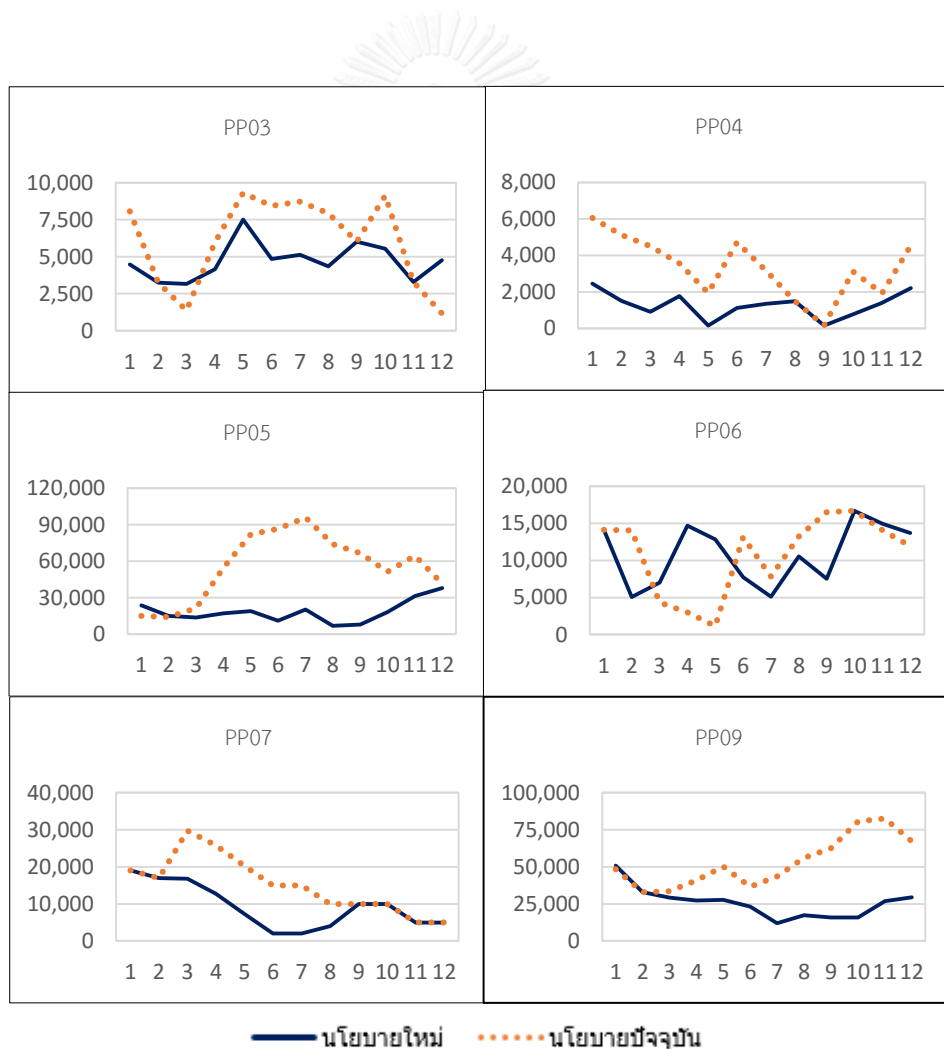
ตารางที่ 4.24 สรุปนโยบายที่ใช้ทดสอบสำหรับการสั่งซื้อแบบเติมตู้

ผู้ขาย	รหัสสินค้า	รอบการสั่ง (เดือน)	สต็อกเพื่อ ความปลอดภัย	ปริมาณเติมตู้		นโยบาย ทดสอบ
				FCL 20 ฟุต	FCL 40 ฟุต	
A	PP03	2	6,413	1,800	3,600	แบ่งส่ง
	PP04	2	2,164	1,800	3,600	แบ่งส่ง
	PP05	2	51,539	4,250	8,500	แบ่งส่ง
	PP06	2	20,201	9,000	18,000	แบ่งส่ง
	PP07	6	3,786	12,000	24,000	แบ่งส่ง
	PP09	2	44,943	4,500	9,000	แบ่งส่ง
B	FD10	1	51,554	8,750	17,500	ไม่แบ่งส่ง
	FD12	3	24,646	24,000	48,000	แบ่งส่ง
	FD13	3	15,866	24,000	48,000	แบ่งส่ง
	FD15	3	13,670	8,750	17,500	แบ่งส่ง
C	CR16	3	6,801	16,000	32,000	แบ่งส่ง
	CR17	3	24,943	7,500	15,000	แบ่งส่ง
	CR20	6	2,187	2,250	4,500	แบ่งส่ง
	CR22	6	1,685	2,000	4,000	แบ่งส่ง

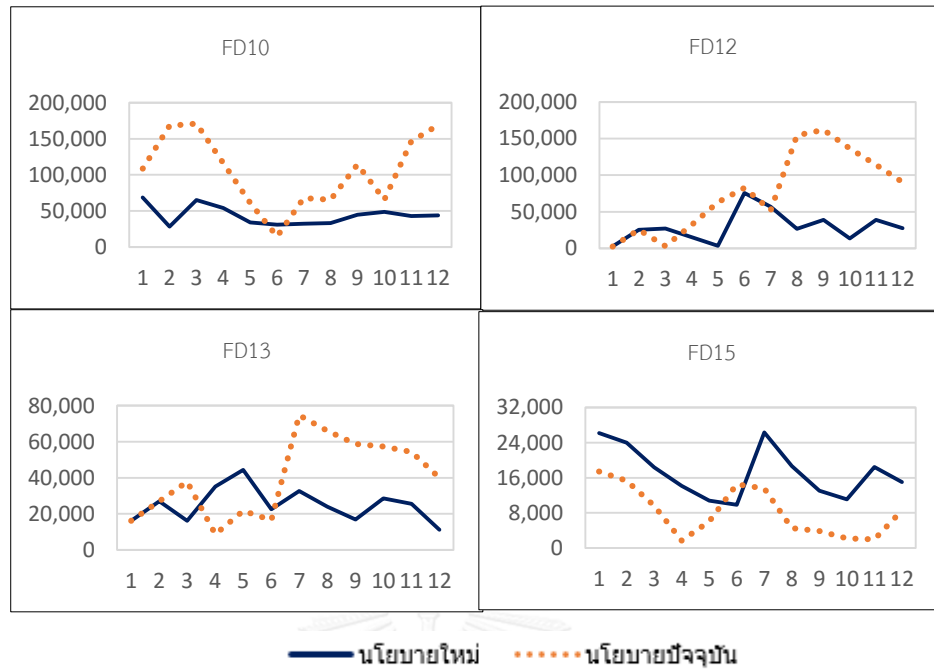
ผลการทดสอบจะถูกวัดในมิติต่าง ๆ ประกอบด้วย มิติด้านปริมาณสินค้าคงเหลือสิ้นงวด, มิติด้านระดับการบริการ, และมิติด้านต้นทุน เปรียบเทียบระหว่างนโยบายที่พัฒนาขึ้นกับนโยบายปัจจุบัน

มิติด้านปริมาณสินค้าคงเหลือสิ้นงวด

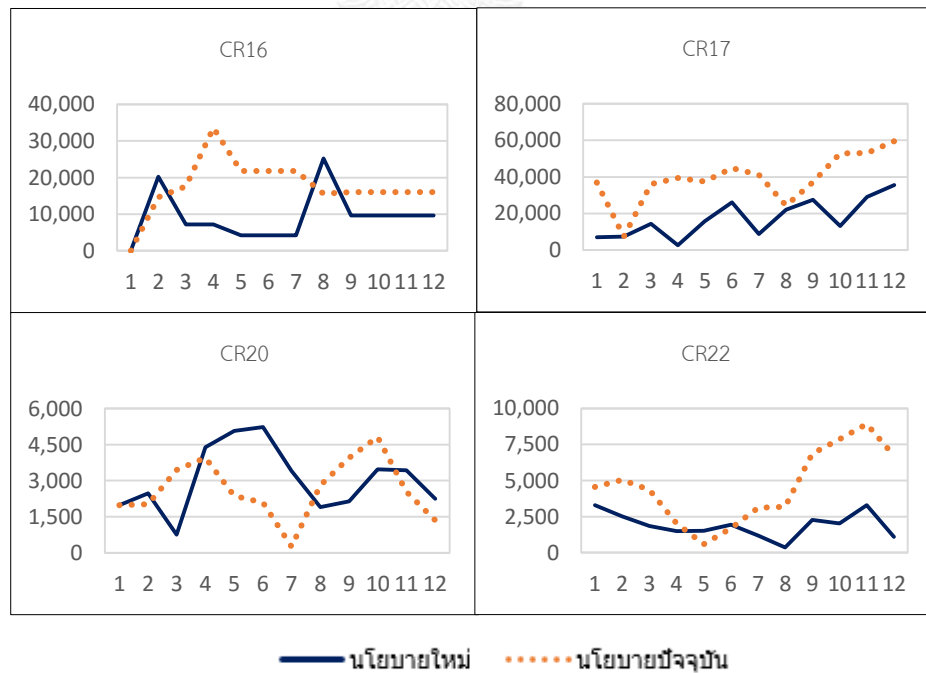
จากรูปที่ 4.2 เมื่อเปรียบเทียบระดับสินค้าคงเหลือสิ้นงวดจากการทดสอบด้วยนโยบายสั่งซื้อแบบเติมตัวพบว่า สินค้ากลุ่มเคมีทางยาส่วนใหญ่มีระดับสินค้าคงเหลือสิ้นงวดต่ำกว่านโยบายปัจจุบันอย่างเห็นได้ชัด



รูปที่ 4.2 ระดับสินค้าคงเหลือสิ้นงวดของสินค้ากลุ่มเคมีทางยาจากการสั่งซื้อแบบเติมตัว



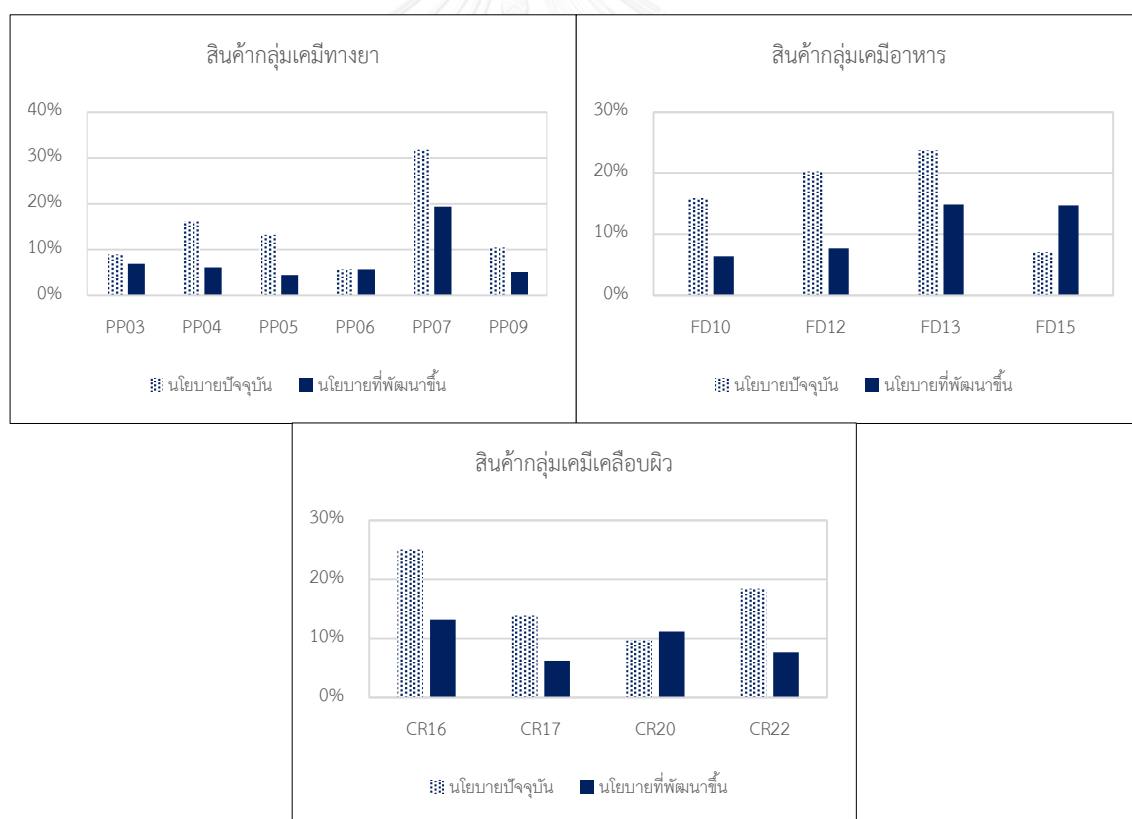
รูปที่ 4.3 ระดับสินค้าคงเหลือสินค้าของสินค้ากลุ่มเคมีอาหารจากการสั่งซื้อแบบเต็มตู้



รูปที่ 4.4 ระดับสินค้าคงเหลือสินค้าของสินค้ากลุ่มเคมีเคือบผิวจากการสั่งซื้อแบบเต็มตู้

เช่นเดียวกับรูปที่ 4.3 ซึ่งเป็นสินค้าคงเหลือสิ้นงวดของสินค้ากลุ่มเคมีอาหาร แต่มีข้อสังเกตคือ สินค้ารหัส FD15 ปริมาณสินค้าคงเหลือสิ้นงวดลดลงไม่ชัดเจน โดยในช่วงครึ่งปีแรกมีปริมาณสินค้าคงเหลือใกล้เคียงกับนโยบายปัจจุบันแต่ช่วงครึ่งปีหลังพบว่า มีระดับสินค้าคงเหลือเพิ่มขึ้น ทั้งนี้เป็นเพราะช่วงครึ่งปีหลังความต้องการมีความไม่แน่นอนสูง และค่าพยากรณ์ในช่วงนี้มากกว่าค่าจริงค่อนข้างมาก จึงทำให้ปริมาณการสั่งซื้อมากขึ้นตามไปด้วย ด้วยเหตุนี้ปริมาณสินค้าคงเหลือจึงสูงขึ้น และเมื่อเปรียบเทียบอัตราส่วนมูลค่าสินค้าคงคลังต่อยอดขายดังรูปที่ 4.5 พบว่าสินค้า FD15 เป็นเพียงสินค้า 1 รายการที่อัตราส่วนดังกล่าวมีค่าสูงกว่านโยบายที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน ส่วนสินค้ากลุ่มเคมีเคลือบผิว จากรูปที่ 4.4 ปริมาณสินค้าคงเหลือสิ้นงวดเมื่อใช้นโยบายที่พัฒนาขึ้นลดลงอย่างเห็นได้ชัดเช่นกัน เมื่อเทียบกับนโยบายปัจจุบัน

ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า การใช้นโยบายการสั่งซื้อแบบเต็มตัวร่วมกับการแบ่งส่ง จะสามารถช่วยลดระดับปริมาณสินค้าคงเหลือสิ้นงวดได้ดีกว่านโยบายปัจจุบัน



รูปที่ 4.5 เปรียบเทียบอัตราส่วนมูลค่าสินค้าคงคลังต่อยอดขายระหว่างนโยบายปัจจุบันกับการใช้นโยบายการสั่งซื้อแบบเต็มตัว

มิติด้านระดับการบริการ

ตารางที่ 4.25 ระดับการบริการภายใต้นโยบายการสั่งซื้อแบบเต็มตู้

รหัสสินค้า	ระดับการบริการ	
	นโยบายปัจจุบัน	นโยบายใหม่
PP03	100%	100%
PP04	100%	100%
PP05	100%	100%
PP06	100%	100%
PP07	100%	100%
PP09	100%	100%
FD10	100%	100%
FD12	100%	100%
FD13	100%	100%
FD15	100%	100%
CR16	100%	100%
CR17	100%	100%
CR20	100%	100%
CR22	100%	100%

ผลการทดสอบด้วยนโยบายสั่งซื้อแบบเต็มตู้พบว่า การที่ระดับสินค้าคงเหลือสินค้าลดลงจากนโยบายปัจจุบัน ไม่ได้กระทบกับการบริการ โดยยังคงสามารถตอบสนองต่อลูกค้าได้ที่ระดับการบริการ 100% เช่นเดิม

มิติด้านต้นทุน

ตารางที่ 4.26 เปรียบเทียบต้นทุนรวมระหว่างนโยบายปัจจุบันกับนโยบายสั่งซื้อแบบเต็มตู้

ต้นทุน	นโยบายปัจจุบัน	นโยบายสั่งซื้อแบบเต็มตู้
ต้นทุนการสั่ง	3,925,890	3,136,900
ต้นทุนการเก็บ	6,786,131	3,585,473
ต้นทุนรวม	10,712,022	6,721,373
% ต้นทุนที่ลดลงเทียบกับนโยบายปัจจุบัน		37%

จากการใช้นโยบายสั่งซื้อแบบเติมตู้พบว่า สามารถลดต้นทุนได้ 37% เมื่อเทียบกับนโยบายปัจจุบัน ซึ่งต้นทุนที่ลดลงได้ประมาณ 4 ล้านบาท ซึ่งนับว่าลดต้นทุนลงได้มาก โดยสามารถลดต้นทุนการสั่ง 20% เนื่องจากนโยบายปัจจุบันจะสั่งแบบไม่เติมตู้ค่อนข้างมาก จึงทำให้นโยบายปัจจุบันมีต้นทุนสูงกว่า และสามารถลดต้นทุนการเก็บได้ 47% เป็นเพราะการพัฒนาวิธีพยากรณ์สินค้าแบบใหม่ ทำให้ทราบความต้องการสินค้าล่วงหน้า จึงไม่ต้องสั่งสินค้าเข้ามาเก็บปริมาณมาก จึงช่วยลดปริมาณสินค้าคงคลังลง ส่งผลให้ต้นทุนการเก็บลดลง

4.2.2 นโยบายการสั่งซื้อแบบรวม

สินค้าที่นำมาทดสอบนโยบายการสั่งซื้อแบบเติมตู้มีทั้งหมด 9 รายการ ได้จากการแบ่งกลุ่มที่ได้อธิบายไว้ในหัวข้อการออกแบบนโยบาย โดยจะใช้สินค้ารหัส FD11 และ FD14 เป็นตัวอย่างแสดงวิธีทดสอบนโยบาย ดังนี้

ตารางที่ 4.27 สินค้าที่ใช้ในนโยบายการสั่งซื้อแบบรวม

ผู้ขาย A	ผู้ขาย B	ผู้ขาย C
PP01	FD11	CR18
PP02	FD14	CR19
PP08		CR21
		CR23

สินค้ารหัส FD11 และ FD14 มีลักษณะบรรจุภัณฑ์เป็นแบบกระสอบและแบบถัง มีปริมาณต่อพาเลทเท่ากับ 875 กิโลกรัม และ 600 กิโลกรัม ตามลำดับ และปริมาณการสั่งซื้อแบบเติมตู้ขนาด 20 ฟุตที่ผู้ขายกำหนด ปริมาณขั้นต่ำเท่ากับ 10 พาเลท และขั้นต่ำแบบเติมตู้ขนาด 40 ฟุต เท่ากับ 20 พาเลท นำเข้ามาจากประเทศเยอรมันนี โดยมีตัวแปรที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

ตารางที่ 4.28 ตัวแปรที่เกี่ยวข้องของสินค้ารหัส FD11 และ FD14

รหัสสินค้า	FD11	FD14
รอบการสั่ง (เดือน)	3	3
ระยะเวลานำเฉลี่ย (เดือน)	2.7	2.7
สต็อกเพื่อความปลอดภัย (กก.)	3,434	606
ราคาต่อหน่วย (บาท)	80.16	50.03
ปริมาณต่อพาเลท (กก.)	875	600

ตารางที่ 4.29 ทดสอบนโยบายสั่งซื้อของสินค้ารหัส FD11 ร่วมกับ FD14

สินค้ารหัส FD14						
	A	B	C	D	E	F
1		Q4/2015	Q1/2016	Q2/2016	Q3/2016	Q4/2016
2	คำพยากรณ์		1,200	600	1,200	1,800
3	ความต้องการจริง		1,375	800	1,300	1,800
4						
5	ปริมาณสั่งซื้อจริง		2,400			1,200
6						
7	สินค้าคงเหลือ	2,375	3,400	2,600	1,300	700
8	สต็อกเพื่อความปลอดภัย	606				
9	ปริมาณสั่งซื้อที่คำนวณได้		-569	-2,194	-794	1,106
สินค้ารหัส FD11						
	A	B	C	D	E	F
10		Q4/2015	Q1/2016	Q2/2016	Q3/2016	Q4/2016
11	คำพยากรณ์		5,200	6,388	4,413	5,825
12	ความต้องการจริง		4,025	6,375	4,250	7,450
13						
14	ปริมาณสั่งซื้อจริง		5,250	8,750	875	7,000
15						
16	สินค้าคงเหลือ	4,175	5,400	7,775	4,400	3,950
17	สต็อกเพื่อความปลอดภัย	3,434				
18	ปริมาณสั่งซื้อที่คำนวณได้		4,459	4,422	72	4,859

จากตารางที่ 4.29 แสดงการทดสอบนโยบายสั่งซื้อของสินค้ารหัส FD11 ร่วมกับ FD14 ช่วงเวลาของการทดสอบเป็นแบบรายไตรมาสหรือ 3 เดือนตามรอบการสั่ง โดยใช้ความต้องการที่ได้จากการพยากรณ์ เริ่มจากสินค้ารหัส FD14 ซึ่งมีสินค้าคงเหลือเริ่มต้นเท่ากับ 2,375 (B7) เริ่มสั่งซื้อในต้นเดือนมกราคม ซึ่งสินค้ามีระยะเวลานำ 2.7 เดือน ดังนั้นสินค้าที่สั่งในเดือนมกราคมจะได้รับในช่วงกลางเดือนมีนาคมหรือยังอยู่ในไตรมาสที่ 1 สำหรับปริมาณการสั่งครั้งที่ 1 ได้มาจากคำพยากรณ์ความต้องการสินค้าไตรมาสที่ 1 รวมกับระดับสต็อกเพื่อความปลอดภัย และลบด้วยสินค้าคงเหลือ ซึ่งพบว่าปริมาณสินค้าคงเหลือมีปริมาณมากกว่าความต้องการ ในขณะที่สินค้ารหัส FD11 ปริมาณการสั่งซื้อเท่ากับ 5,200 (C11) + 3,434 (B17) - 4,175 (B16) ได้ 4,459 (C18) เมื่อปิดเป็นจำนวนเต็ม พาเลทจะซื้อเพียง 5,250 (C14) หรือ 6 พาเลท จะเห็นว่าไม่ถึงปริมาณเต็มตู้ จึงสั่งซื้อ FD11 เพิ่มอีก 4 พาเลทหรือ 2,400 กิโลกรัม เพื่อให้ได้ปริมาณเต็มตู้ หลังจากสิ้นไตรมาสที่ 1 FD14 จะมีสินค้าคงเหลือเท่ากับ 3,400 (C7) และ FD11 จะมีสินค้าคงเหลือเท่ากับ 5,400 (C16) และจะกลายเป็นสินค้าคงเหลือเริ่มต้นในไตรมาสที่ 2

การสั่งซื้อครั้งที่ 2 จะเริ่มต้นในช่วงต้นเดือนเมษายน สินค้าที่สั่งจะได้รับช่วงกลางเดือนมิถุนายนซึ่งอยู่ในไตรมาสที่ 2 สำหรับปริมาณการสั่งครั้งที่ 2 ได้มาจาก คำพยากรณ์ความต้องการสินค้าไตรมาสที่ 2 รวมกับระดับสต็อกเพื่อความปลอดภัย และลบด้วยสินค้าคงเหลือ สำหรับ FD11

พบว่าปริมาณที่เหลืออยู่เพียงพอเนื่องจากสั่งซื้อมากกว่าความจำเป็นไปเมื่อครั้งที่ 1 สำหรับสินค้ารหัส FD11 ปริมาณสั่งซื้อเท่ากับ $6,388 (D11) + 3,434 (B17) - 5,400 (C16)$ จะได้ $4,422 (D18)$ เมื่อปิดเป็นจำนวนเต็มพาทจะได้อีก 6 พาท ซึ่งไม่ถึงปริมาณเต็มตู้ จึงต้องสั่งซื้อเพียงชนิดเดียว เท่ากับ 10 พาท หรือ $8,750 (D14)$ หลังจากสิ้นไตรมาสที่ 2 สินค้า FD14 จะมีสินค้าคงเหลือจริงเท่ากับ $2,600 (D7)$ และสินค้า FD11 จะมีสินค้าคงเหลือเท่ากับ $7,775 (D16)$ และจะกลายเป็นสินค้าคงเหลือเริ่มต้นในไตรมาสที่ 3

การสั่งซื้อครั้งที่ 3 จะเริ่มต้นในช่วงต้นเดือนกรกฎาคม สินค้าที่สั่งจะได้รับช่วงกลางเดือนกันยายน ซึ่งอยู่ในไตรมาสที่ 3 สำหรับ FD11 เมื่อคำนวณพบว่าปริมาณที่เหลืออยู่เพียงพอจึงไม่สั่งซื้อ ในขณะที่สินค้ารหัส FD14 ปริมาณสั่งซื้อได้เท่ากับ $4,413 (E11) + 3,434 (B17) - 7,775 (D16)$ จะได้ $72 (E18)$ เมื่อปิดเป็นจำนวนเต็มพาทจะได้อีก 1 พาท จะเห็นว่าไม่สามารถสั่งซื้อแบบเต็มตู้ได้ จึงตัดสินใจสั่งซื้อแบบ LCL เพียง 1 ตู้เท่านั้น หลังจากสิ้นไตรมาสที่ 3 สินค้า FD14 จะมีสินค้าคงเหลือจริงเท่ากับ $1,300 (E7)$ และสินค้า FD11 จะมีสินค้าคงเหลือเท่ากับ $4,400 (E16)$ และจะกลายเป็นสินค้าคงเหลือเริ่มต้นในไตรมาสที่ 4

การสั่งซื้อครั้งที่ 4 จะเริ่มต้นในช่วงต้นเดือนตุลาคม สินค้าที่สั่งจะได้รับช่วงกลางเดือนกันยายน ซึ่งอยู่ในไตรมาสที่ 4 สำหรับสินค้ารหัส FD14 ปริมาณการสั่งได้เท่ากับ $1,800 (F2) + 606 (B8) - 1,300 (E7)$ จะได้ $1,106 (F9)$ เมื่อปิดเป็นจำนวนเต็มตู้จะได้อีก $1,200 (F5)$ หรือเพียง 2 พาท ในขณะที่สินค้ารหัส FD11 ปริมาณสั่งซื้อเท่ากับ $5,825 (F11) + 3,434 (B17) - 4,400 (E16)$ จะได้ $4,859 (F18)$ เมื่อปิดเป็นจำนวนเต็มพาทจะได้อีก 6 พาท ซึ่งเมื่อนำไปรวมกับสินค้า FD14 ที่มีเพียง 2 พาทจึงต้องเพิ่มปริมาณการสั่งของสินค้า FD11 เป็น $7,000 (E14)$ หรือ 8 พาท เพื่อให้ได้ปริมาณเต็มตู้ หลังจากสิ้นไตรมาสที่ 4 สินค้า FD14 จะมีสินค้าคงเหลือจริงเท่ากับ $700 (F8)$ และสินค้า FD11 จะมีสินค้าคงเหลือเท่ากับ $3,950 (F16)$

ผลการทดสอบกับค่าพยากรณ์แบบรายไตรมาสที่ได้จากตารางที่ 4.29 จะนำไปทดสอบกับความต้องการจริงแบบรายเดือนเพื่อเปรียบเทียบกับนโยบายปัจจุบัน ดังตารางที่ 4.30 และตารางที่ 4.31

เนื่องจากสินค้าที่นำมาทดสอบการสั่งซื้อแบบรวม เป็นสินค้ากลุ่มที่มีความต้องการใช้น้อย ดังนั้นปริมาณการสั่งซื้อต่อครั้งจึงน้อยด้วย ดังนั้นสินค้าที่ใช้นโยบายการสั่งซื้อแบบรวมจึงไม่สามารถใช้วิธีการแบ่งส่งได้ ผู้วิจัยจึงไม่ได้ทดสอบการแบ่งส่ง สำหรับสินค้ารายการอื่นที่ใช้นโยบายการสั่งซื้อแบบรวมจะถูกทดสอบด้วยวิธีเช่นเดียวกันนี้ทั้งหมด โดยนโยบายที่ใช้ทดสอบแสดงดังตารางที่ 4.32

ตารางที่ 4.30 ทดสอบนโยบายสั่งซื้อร่วมของสินค้ารหัส FD11 กับความต้องการจริงแบบรายเดือน

ระยะเวลา	ความต้องการ	สินค้ารับเข้า		สินค้าคงเหลือ
		ปริมาณ	จำนวนพาเลท	
มกราคม	1,850			4,175
กุมภาพันธ์	1,050			2,325
มีนาคม	1,125	5,250	6	1,275
เมษายน	800			5,400
พฤษภาคม	3,200			4,600
มิถุนายน	2,375	8,750	10	1,400
กรกฎาคม	1,075			7,775
สิงหาคม	2,200			6,700
กันยายน	975	875	1	4,500
ตุลาคม	2,375			4,400
พฤศจิกายน	1,650			2,025
ธันวาคม	3,425	7,875	8	375
รวม	22,100	22,750	25	4,825
				-

ตารางที่ 4.31 ทดสอบนโยบายสั่งซื้อร่วมของสินค้ารหัส FD14 กับความต้องการจริงแบบรายเดือน

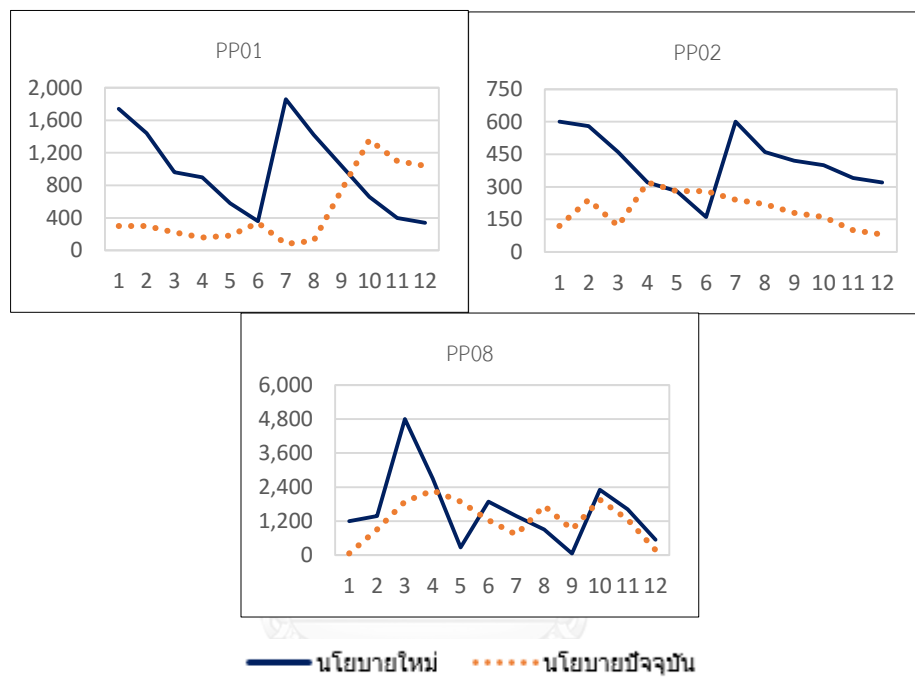
ระยะเวลา	ความต้องการ	สินค้ารับเข้า		สินค้าคงเหลือ
		ปริมาณ	จำนวนพาเลท	
มกราคม	0			2,375
กุมภาพันธ์	875			2,375
มีนาคม	500	2,400	4	1,500
เมษายน	100			3,400
พฤษภาคม	400			3,300
มิถุนายน	300			2,900
กรกฎาคม	400			2,600
สิงหาคม	300			2,200
กันยายน	600			1,900
ตุลาคม	900			1,300
พฤศจิกายน	300			400
ธันวาคม	600	1,200	2	100
รวม	5,275	3,600	6	700

ตารางที่ 4.32 สรุปนโยบายที่ใช้ทดสอบสำหรับการสั่งซื้อแบบร่วม

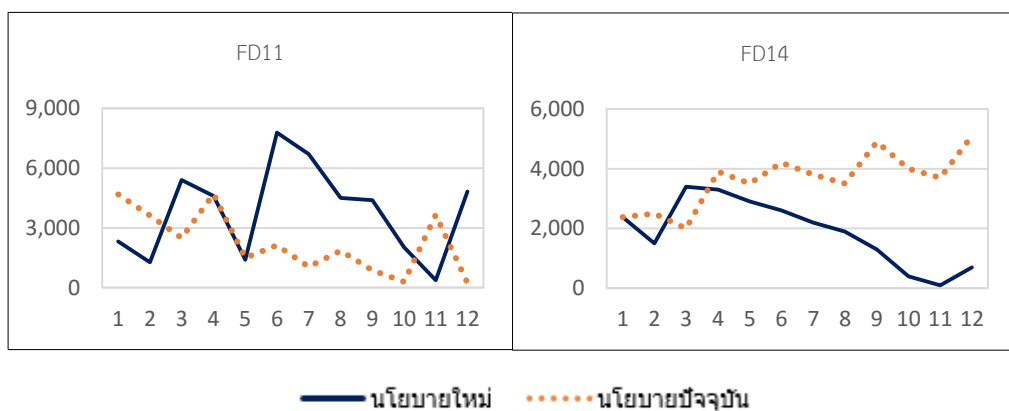
ผู้ขาย	รหัสสินค้า	รอบการสั่ง (เดือน)	สต็อกเพื่อความปลอดภัย	นโยบายทดสอบ
A	PP01	6	546	สั่งซื้อร่วม
	PP02	3	103	
	PP08	3	2,006	
B	FD11	3	3,434	สั่งซื้อร่วม
	FD14	3	606	
C	CR18	3	740	สั่งซื้อร่วม
	CR19	3	6,887	
	CR21	2	1,054	สั่งซื้อร่วม
	CR23	1	4,128	

ผลการทดสอบจะถูกวัดในมิติต่าง ๆ ประกอบด้วย มิติด้านปริมาณสินค้าคงเหลือสิ้นงวด, มิติด้านระดับการบริการ, และมิติด้านต้นทุน เปรียบเทียบระหว่างนโยบายที่พัฒนาขึ้นกับนโยบายปัจจุบัน

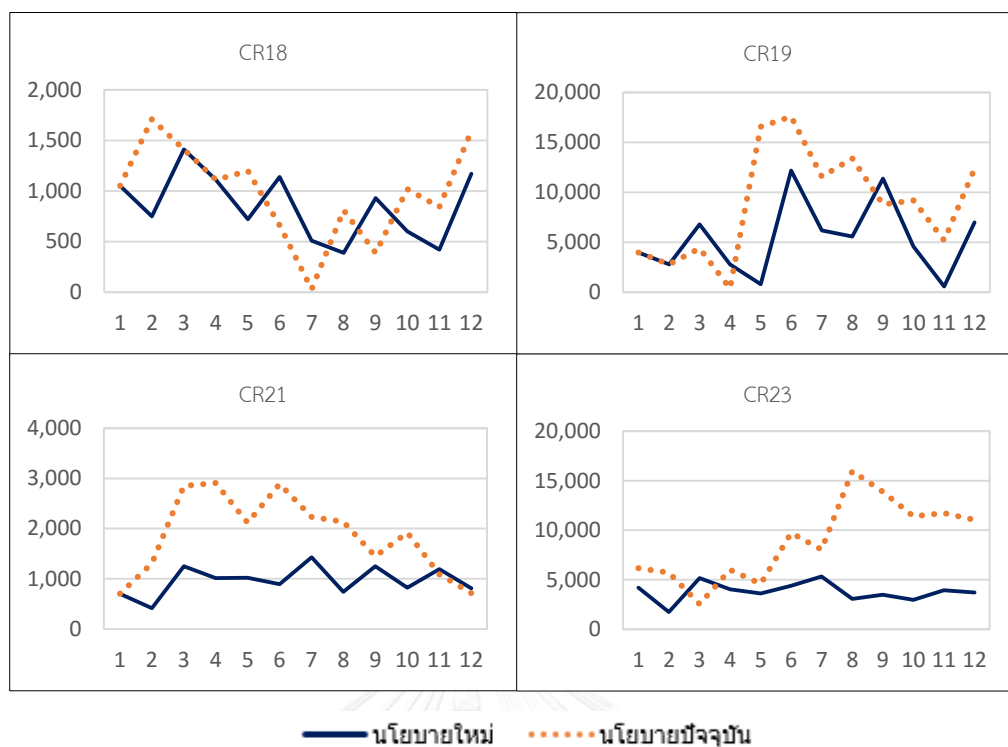
มิติด้านปริมาณสินค้าคงเหลือสิ้นงวด



รูปที่ 4.6 ระดับสินค้าคงเหลือสิ้นงวดของสินค้ากลุ่มเคมีทางยาจากการสั่งซื้อแบบร่วม



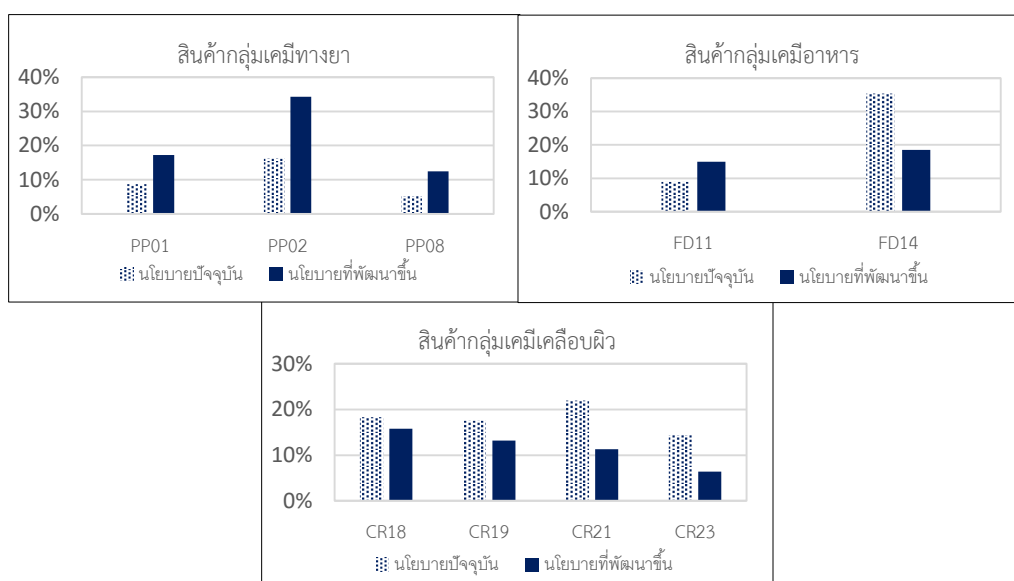
รูปที่ 4.7 ระดับสินค้าคงเหลือสิ้นงวดของสินค้ากลุ่มเคมีอาหารจากการสั่งซื้อแบบร่วม



รูปที่ 4.8 ระดับสินค้าคงเหลือสินค้ากลุ่มเคมีเคลือบผิวจากการสั่งซื้อแบบรวม

จากการเปรียบเทียบระดับสินค้าคงเหลือสินค้ากลุ่มเคมีเคลือบผิวจากการทดสอบด้วยนโยบายสั่งซื้อแบบรวม พบว่า สินค้ากลุ่มเคมีทางยา มีระดับสินค้าคงเหลือสินค้าสูงกว่านโยบายปัจจุบัน ซึ่งจะเห็นว่าสินค้ารหัส PP08 ช่วงต้นปีมีแนวโน้มสูงกว่าช่วงปลายปี เนื่องจากการสั่งซื้อแบบรวมใช้สินค้ารหัส PP08 เป็นตัวตั้ง ถ้าหากสินค้าที่สั่งซื้อไม่ถึงปริมาณเต็มตู้ที่ผู้ขายกำหนด ผู้วิจัยจะเลือกสั่งซื้อสินค้า PP08 ให้มากเกินความต้องการ เพื่อให้ได้ปริมาณเต็มตู้ ในขณะที่ปริมาณการใช้ของสินค้า PP01 และ PP02 มีปริมาณการใช้ต่อครั้งน้อยมาก โดยเฉพาะ PP02 ซึ่งเมื่อนำความต้องการในหลาย ๆ เดือน รวมกันแล้วยังคงน้อยกว่าปริมาณต่อหนึ่งพาเลท ผู้วิจัยจึงเลือกนำสินค้าเข้ามาก่อนโดยการสั่งเข้ามา ร่วมกันเพื่อต้องการลดค่าใช้จ่ายในการสั่ง และไม่กระทบกับพื้นที่ในการเก็บ จึงทำให้ระดับสินค้าคงคลังเพิ่มสูงขึ้น ในขณะที่สินค้ากลุ่มเคมีอาหาร สินค้ารหัส FD14 ระดับสินค้าคงเหลือสินค้าลดลงอย่างเห็นได้ชัด แต่สินค้ารหัส FD11 กลับมีระดับสินค้าคงเหลือสินค้าสูงขึ้น ทั้งนี้เป็นเพราะการสั่งซื้อร่วมจำเป็นต้องสั่งให้ถึงปริมาณเต็มตู้ที่ผู้ขายกำหนดไว้ ดังนั้นผู้วิจัยจึงเลือกสั่งสินค้ามากเกินความต้องการกับสินค้า FD11 เนื่องจากสินค้าตัวนี้มีอายุการเก็บประมาณ 2 ปี ในขณะที่สินค้า FD14 มีอายุการเก็บ 1 ปี เท่านั้น ผู้วิจัยจึงเลือกเก็บสินค้าตัวที่มีอายุการเก็บที่นานกว่า จึงสั่งซื้อ FD11 เกินความจำเป็น เพื่อทำให้ระดับสินค้าคงคลังของ FD14 ลดลง สำหรับสินค้ากลุ่มเคมีเคลือบผิว สินค้าส่วนใหญ่ระดับสินค้าคงเหลือลดลงอย่างชัดเจน เช่นกัน และเมื่อเปรียบเทียบอัตราส่วนมูลค่าสินค้าคงคลัง

ต่อยอดขายดังรูปที่ 4.9 พบว่าสินค้ากลุ่มเคมีทางยาทุกรายการมีอัตราส่วนสูงขึ้นกว่าเดิม เนื่องจากสินค้ากลุ่มนี้มีราคาสูง เมื่อปริมาณสินค้าคงเหลือเพิ่มสูงขึ้นก็จะทำให้อัตราส่วนนี้สูงขึ้นด้วยในขณะที่ปริมาณความต้องการยังคงเท่าเดิม สำหรับสินค้ากลุ่มเคมีอาหาร FD14 มีอัตราส่วนลดลงเกือบครึ่งเมื่อเทียบกับวิธีปัจจุบัน และกลุ่มเคมีเคลือบผิวมีอัตราส่วนลดลงทุกรายการเมื่อเทียบกับนโยบายปัจจุบัน



รูปที่ 4.9 เปรียบเทียบอัตราส่วนมูลค่าสินค้าคงคลังต่อยอดขายระหว่างนโยบายปัจจุบันกับนโยบายการสั่งซื้อแบบร่วม

ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า การใช้นโยบายการสั่งซื้อแบบร่วม จะสามารถช่วยลดระดับปริมาณสินค้าคงเหลือสิ้นงวดได้ดีกว่านโยบายปัจจุบัน

มิติด้านระดับการบริการ

ผลการทดสอบด้วยนโยบายสั่งซื้อแบบร่วมพบว่า การที่ระดับสินค้าคงเหลือสิ้นงวดลดลงจากนโยบายปัจจุบัน ไม่ได้กระทบกับการบริการ โดยยังคงสามารถตอบสนองต่อลูกค้าได้ที่ระดับการบริการ 100% เช่นเดิม

ตารางที่ 4.33 ระดับการบริการภายใต้นโยบายการสั่งซื้อแบบรวม

รหัสสินค้า	ระดับการบริการ	
	นโยบายปัจจุบัน	นโยบายใหม่
PP01	100%	100%
PP02	100%	100%
PP08	100%	100%
FD11	100%	100%
FD14	100%	100%
CR18	100%	100%
CR19	100%	100%
CR21	100%	100%
CR23	100%	100%

มิติด้านต้นทุน

ตารางที่ 4.34 เปรียบเทียบต้นทุนรวมระหว่างนโยบายปัจจุบันกับนโยบายสั่งซื้อแบบรวม

ต้นทุน	นโยบายปัจจุบัน	นโยบายที่พัฒนาขึ้น
ต้นทุนการสั่ง	783,720	422,459
ต้นทุนการเก็บ	1,840,143	1,547,173
ต้นทุนรวม	2,623,863	1,969,632
% ต้นทุนที่ลดลงเทียบกับนโยบายปัจจุบัน		25%

จากการใช้นโยบายสั่งซื้อแบบรวมพบว่า สามารถลดต้นทุนได้ 25% เมื่อเทียบกับนโยบายปัจจุบัน ซึ่งต้นทุนที่ลดลงได้ประมาณ 6.5 แสนบาท นับว่าลดต้นทุนลงได้มาก โดยสามารถลดต้นทุนการสั่งได้ 46% เนื่องจากนโยบายปัจจุบันจะสั่งแบบไม่เต็มตู้ค่อนข้างมาก จึงทำให้นโยบายปัจจุบันมีต้นทุนสูงกว่า และสามารถลดต้นทุนการเก็บได้ 16% เนื่องจากการสั่งซื้อแบบรวมช่วยลดระดับสินค้าคงคลังสินค้าลงได้ จึงทำให้ต้นทุนการเก็บลดลง

4.3 สรุปนโยบายที่เหมาะสม

จากผลการทดสอบเมื่อใช้นโยบายสั่งซื้อแบบเติมตู้และแบบร่วม พบว่าการใช้นโยบายสั่งซื้อแบบเติมตู้กับสินค้าทั้งหมด 14 รายการ มีสินค้าเพียง 1 รายการเท่านั้น คือสินค้ารหัส FD15 ที่ระดับสินค้าคงเหลือสินค้าเพิ่มสูงขึ้นเมื่อเทียบกับนโยบายปัจจุบัน ซึ่งนโยบายปัจจุบันที่ใช้อยู่เป็นการสั่งซื้อแบบไม่เติมตู้ หรือ LCL นอกจากนี้ในมิติด้านต้นทุนพบว่า นโยบายใหม่ที่พัฒนาขึ้นทำให้ต้นทุนรวมสูงขึ้นมากกว่าเดิม 60% โดยเฉพาะอย่างยิ่งต้นทุนการเก็บที่เพิ่มสูงขึ้น 2 เท่า (รายละเอียดแสดงในภาคผนวกตารางที่ ข.1) ในขณะที่ระดับการบริการทั้งนโยบายปัจจุบันและนโยบายที่พัฒนาขึ้นมีระดับการบริการลูกค้า 100% เหมือนกัน ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงตัดสินใจเลือกใช้นโยบายปัจจุบันที่บริษัทใช้อยู่สำหรับสินค้ารหัส FD15

สำหรับนโยบายการสั่งซื้อแบบร่วม ผลการทดสอบจากสินค้าทั้งหมด 9 รายการ พบว่า การใช้นโยบายสั่งซื้อแบบร่วมกับสินค้ากลุ่มเคมีทางยาจำนวน 3 รายการ คือ PP01, PP02, PP08 ไม่เหมาะสม ถึงแม้จะทำให้ต้นทุนการสั่งรวมลดลงไป 3 เท่า หรือประมาณ 150,000 บาท แต่เนื่องจากสินค้ากลุ่มนี้มีมูลค่าสูงมาก ระดับสินค้าคงเหลือสินค้าที่เพิ่มขึ้นส่งผลให้ต้นทุนการเก็บสูงขึ้นตาม โดยต้นทุนการเก็บเมื่อใช้นโยบายการสั่งซื้อแบบร่วมของสินค้ากลุ่มเคมีทางยาเพิ่มขึ้น 70% และเมื่อคิดต้นทุนรวมพบว่าเพิ่มขึ้น 20% (รายละเอียดแสดงในภาคผนวกตารางที่ ข.2) ดังนั้นนโยบายที่เหมาะสมสำหรับสินค้ากลุ่มเคมีทางยา 3 รายการนี้ คือการใช้นโยบายปัจจุบัน ซึ่งเป็นการสั่งซื้อแบบไม่เติมตู้หรือ LCL และยังคงสามารถตอบสนองต่อระดับการบริการลูกค้าที่ 100% เช่นเดิม ส่วนสินค้ากลุ่มเคมีอาหาร 2 รายการ คือ สินค้ารหัส FD11 และ FD14 ถึงแม้การใช้นโยบายการสั่งซื้อแบบร่วมจะทำให้ระดับสินค้าคงเหลือสินค้าของ FD11 สูงขึ้นเพียงรายการเดียว แต่ผู้วิจัยก็ยังคงใช้นโยบายการสั่งซื้อแบบร่วม เนื่องจากมิติด้านต้นทุนแสดงให้เห็นว่า การใช้นโยบายการสั่งซื้อแบบร่วมทำให้ต้นทุนการเก็บเพิ่มขึ้นเล็กน้อยประมาณ 9% แต่ทำให้ต้นทุนรวมลดลงได้ 32% หรือประมาณ 65,000 บาท โดยต้นทุนรวมที่ลดลงเกิดจากต้นทุนการสั่งที่ลดลง และสามารถตอบสนองต่อระดับการบริการลูกค้า 100%

ดังนั้น การหานโยบายบริหารสินค้าคงคลังที่เหมาะสมสำหรับสินค้าเคมีภัณฑ์ โดยใช้ระบบรอบการสั่งคงที่และใช้นโยบายสั่งซื้อแบบเติมตู้และแบบร่วม สามารถนำมากำหนดนโยบายบริหารสินค้าคงคลังที่เหมาะสมสำหรับธุรกิจซื้อขายไปเคมีภัณฑ์แต่ละชนิดได้ดังตารางที่ 4.35

ตารางที่ 4.35 สรุปนโยบายการบริหารสินค้าคงคลังสำหรับธุรกิจซื้อมาขายไปเคมีภัณฑ์

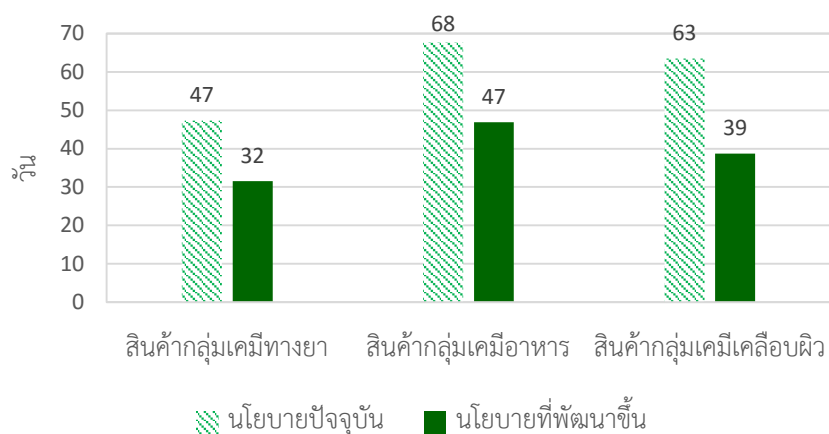
สินค้ากลุ่มเคมีทางยา	สินค้ากลุ่มเคมีอาหาร	สินค้ากลุ่มเคมีเคลือบผิว
PP01 สั่งซื้อไม่เต็มตู้	FD10 สั่งซื้อแบบเต็มตู้และไม่แบ่งส่ง	CR16 สั่งซื้อเต็มตู้และแบ่งส่ง
PP02 สั่งซื้อไม่เต็มตู้	FD11 สั่งซื้อร่วม	CR17 สั่งซื้อเต็มตู้และแบ่งส่ง
PP03 สั่งซื้อเต็มตู้และแบ่งส่ง	FD12 สั่งซื้อเต็มตู้และแบ่งส่ง	CR18 สั่งซื้อร่วม
PP04 สั่งซื้อเต็มตู้และแบ่งส่ง	FD13 สั่งซื้อเต็มตู้และแบ่งส่ง	CR19 สั่งซื้อร่วม
PP05 สั่งซื้อเต็มตู้และแบ่งส่ง	FD14 สั่งซื้อร่วม	CR20 สั่งซื้อเต็มตู้และแบ่งส่ง
PP06 สั่งซื้อเต็มตู้และแบ่งส่ง	FD15 สั่งซื้อไม่เต็มตู้	CR21 สั่งซื้อร่วม
PP07 สั่งซื้อเต็มตู้และแบ่งส่ง		CR22 สั่งซื้อเต็มตู้และแบ่งส่ง
PP08 สั่งซื้อไม่เต็มตู้		CR23 สั่งซื้อร่วม
PP09 สั่งซื้อเต็มตู้และแบ่งส่ง		

สำหรับผลจากการใช้นโยบายบริหารสินค้าคงคลังที่กำหนดขึ้นใหม่ ทำให้สามารถลดต้นทุนการสั่งซื้อได้ 21% ลดต้นทุนการเก็บได้ 46% และทำให้ต้นทุนรวมลดลง 37% หรือประมาณ 4.9 ล้านบาท เมื่อเทียบกับนโยบายปัจจุบัน

ตารางที่ 4.36 เปรียบเทียบต้นทุนรวมระหว่างนโยบายปัจจุบันกับนโยบายที่พัฒนาขึ้นใหม่

ต้นทุน	นโยบายปัจจุบัน	นโยบายที่พัฒนา
ต้นทุนการสั่ง	4,709,610	3,721,949
ต้นทุนการเก็บ	8,626,274	4,665,371
ต้นทุนรวม	13,335,885	8,387,320
% ต้นทุนที่ลดลงเทียบกับนโยบายปัจจุบัน		37%

จากรูปที่ 4.10 เห็นได้ว่าอัตราการหมุนเวียนสินค้าคงคลังลดลงในทุกกลุ่มสินค้าจากการใช้นโยบายที่ได้พัฒนาขึ้นใหม่ ซึ่งเมื่อเทียบกับนโยบายปัจจุบันพบว่า สินค้ากลุ่มเคมีทางยามีค่าลดลง 33% สินค้ากลุ่มเคมีอาหารลดลง 31% สินค้ากลุ่มเคมีเคลือบผิวลดลง 39% และภาพรวมลดลงเฉลี่ย 34% โดยอัตราการหมุนเวียนของสินค้าคงคลัง (วัน) ของสินค้าแต่ละรายการเมื่อใช้นโยบายที่ได้พัฒนาขึ้นแสดงดังตารางที่ 4.37



รูปที่ 4.10 เปรียบเทียบอัตราการหมุนเวียนของสินค้าคงคลัง (วัน) ระหว่างนโยบายปัจจุบัน
กับนโยบายที่พัฒนาขึ้นใหม่

ตารางที่ 4.37 อัตราการหมุนเวียนของสินค้าคงคลัง (วัน) ของสินค้าเมื่อใช้นโยบายที่ได้พัฒนาขึ้น

รหัสสินค้า	จำนวนวัน	รหัสสินค้า	จำนวนวัน	รหัสสินค้า	จำนวนวัน
PP01	32	FD10	24	CR16	48
PP02	59	FD11	53	CR17	23
PP03	26	FD12	28	CR18	58
PP04	22	FD13	54	CR19	48
PP05	16	FD14	67	CR20	41
PP06	21	FD15	54	CR21	41
PP07	71			CR22	28
PP08	19			CR23	23
PP09	19				

ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า การกำหนดนโยบายการบริหารสินค้าคงคลังสำหรับธุรกิจซื้อขายไป
เคมีภัณฑ์รูปแบบที่ได้พัฒนาขึ้นนี้มีความเหมาะสม สามารถนำผลลัพธ์ที่ได้จากงานวิจัยไปประยุกต์ใช้
กับบริษัทในเครือ และในธุรกิจจำหน่ายสินค้าเคมีภัณฑ์อื่น ๆ ต่อไปได้

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย

5.1 สรุปผลการวิจัย

การศึกษาเรื่อง การกำหนดนโยบายการบริหารสินค้าคงคลังสำหรับธุรกิจซื้อขายไปเคมีภัณฑ์ จากกรณีของบริษัทตัวแทนจำหน่ายสารเคมีรายหนึ่งในประเทศไทย โดยศึกษาจากกลุ่มเคมีทางยา เคมีอาหาร และเคมีเคลือบผิว จำนวนรวม 23 รายการ ที่ได้มาจากกลุ่มผลิตภัณฑ์ที่มีอัตราการหมุนเวียนสินค้าคงคลังในหน่วยวันสูงสุด 3 กลุ่มแรก และคัดเลือกสินค้าตัวอย่างของแต่ละกลุ่มจากผู้ขายที่ทำยอดขายสูงสุด นำมาหาแนวทางการบริหารสินค้าคงคลังโดยเริ่มจากหารูปแบบการพยากรณ์ที่มีความเหมาะสมกับธุรกิจ จากนั้นวัดค่าความคลาดเคลื่อนเพื่อนำผลลัพธ์ที่ได้ใช้เป็นตัวเปรียบเทียบกับนโยบายปัจจุบันและใช้ค่าความคลาดเคลื่อนเป็นตัวแปรหนึ่งในการกำหนดสต็อกเพื่อความปลอดภัยภายใต้ความต้องการสินค้าและระยะเวลานำแบบไม่แน่นอน ค่าพยากรณ์ที่ได้นำไปใช้วางแผนการสั่งและนำไปใช้กำหนดรอบการสั่งภายใต้ระบบรอบการสั่งคงที่

ผลการศึกษาพบว่า การกำหนดนโยบายการบริหารสินค้าคงคลังรูปแบบใหม่ที่ได้พัฒนาขึ้น โดยใช้วิธีพยากรณ์ความต้องการสินค้าด้วยวิธีการหาค่าเฉลี่ยตามระยะเวลาที่เหมาะสม ร่วมกับวิธีวิเคราะห์ลูก้าแบบพาราโบล ผลการทดสอบกับข้อมูลจริงของปี พ.ศ.2559 ทำให้ค่าการพยากรณ์มีความแม่นยำเฉลี่ย 89% เพิ่มขึ้นจากเดิม 27% และเมื่อนำค่าพยากรณ์ที่ได้ไปทดสอบหา นโยบายสั่งซื้อที่เหมาะสมของสินค้าแต่ละชนิดด้วยระบบรอบการสั่งคงที่ โดยใช้วิธีสั่งซื้อแบบเต็มตู้และวิธีสั่งซื้อร่วม และทดสอบนโยบายย่อย 2 รูปแบบคือ รูปแบบแรกสินค้าที่สั่งจะส่งพร้อมกันทั้งหมด รูปแบบที่สอง สินค้าที่สั่งจะแบ่งส่ง ซึ่งพบว่า สามารถนำไปประยุกต์ใช้งานได้จริง ผลการทดสอบแสดงให้เห็นว่าสามารถลดต้นทุนการสั่งได้ 21% ต้นทุนการเก็บลดลง 46% และทำให้ต้นทุนรวมลดลง 37% หรือประมาณ 4.9 ล้านบาท เมื่อเทียบกับนโยบายปัจจุบัน ในขณะเดียวกันสามารถลดอัตราการหมุนเวียนสินค้าคงคลังในหน่วยวันเฉลี่ย 34% และยังคงตอบสนองต่อลูกค้าที่ระดับการบริการ 99%

นอกจากนี้งานวิจัยได้วิเคราะห์เพิ่มเติมเรื่องอายุการเก็บรักษา เนื่องจากสินค้าเคมีภัณฑ์มีการระบุวันหมดอายุ ซึ่งอายุการเก็บที่สั้นที่สุดจะประมาณ 1 ปี ดังนั้นเพื่อป้องกันกรณีที่ระดับสต็อกมากจนสินค้าอาจจะหมดอายุก่อนที่จะจำหน่ายออกไปหมด ผู้วิจัยจึงนำอัตราการหมุนเวียนสินค้าคงคลังในหน่วยวันมาพิจารณาร่วมด้วย ซึ่งพบว่ายังอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ โดยสินค้าทุกรายการมีการหมุนเวียนออกไปหมดก่อนที่สินค้าจะถึงวันหมดอายุ

5.2 ข้อเสนอแนะ

- การนำวิธีจากงานวิจัยไปประยุกต์ใช้งานจริง จำเป็นต้องติดตามและควบคุมการใช้นโยบายในช่วงเริ่มต้น เนื่องจากผู้ใช้งานหลักคือพนักงานขายซึ่งมีทักษะและประสบการณ์ด้านการวางแผนสิ่งชื่อน้อย อีกทั้งพนักงานบางคนเป็นพนักงานเข้าใหม่ ดังนั้นจึงต้องมีการอบรมความรู้เบื้องต้น และวิธีปฏิบัติที่ถูกต้องให้ทราบก่อนการนำไปใช้งานจริง

- ผู้บริหารควรกำหนดผลตอบแทนให้กับพนักงานขายที่สามารถพยากรณ์ได้แม่นยำ เพื่อเป็นการสร้างแรงจูงใจให้พนักงาน และช่วยให้ค่าพยากรณ์มีความแม่นยำมากขึ้น

- ควรมีการทบทวนความต้องการสินค้าทุก ๆ 3 เดือน เนื่องจากลูกค้าอาจจะมีความต้องการสินค้าเป็นกรณีพิเศษ หรือมีลูกค้าที่เลิกซื้อขายกับบริษัท เพื่อให้ทราบความเปลี่ยนแปลงของความต้องการและทำให้สามารถสั่งซื้อเพิ่มหรือหยุดการสั่งได้ทันเวลา

- ควรมีการทบทวนตัวแปรที่ใช้คำนวณระดับสต็อกเพื่อความปลอดภัยปีละ 1 ครั้ง เพื่อป้องกันกรณีที่ความต้องการและระยะเวลานำมีความผันผวนเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม

- ในส่วนของการคำนวณต้นทุนคลังสินค้า งานวิจัยชิ้นนี้ใช้ค่าเปอร์เซ็นต์ต้นทุนคลังสินค้าต่อมูลค่าสินค้าคงคลังเฉลี่ยเพียงปีเดียว จึงอาจมีความคลาดเคลื่อนไปบ้าง ดังนั้นจึงควรใช้เป็นค่าเฉลี่ยจากข้อมูลย้อนหลัง 3 ปี เพื่อให้ได้ค่าที่แม่นยำมากยิ่งขึ้น

- ต้นทุนสินค้าที่ใช้ในงานวิจัยเป็นค่าเฉลี่ย เนื่องจากสินค้าของบริษัทเป็นสินค้าที่ต้องนำเข้าจากต่างประเทศ ราคาสินค้าจึงเป็นสกุลเงินต่างประเทศ ดังนั้นการคิดต้นทุนสินค้าจึงใช้อัตราแลกเปลี่ยนเป็นแบบค่าเฉลี่ยด้วยเช่นกัน ซึ่งอาจจะไม่ใช่ต้นทุนที่แท้จริง

- การคัดเลือกตัวอย่างมาศึกษาครั้งนี้ มาจาก 3 กลุ่มสินค้า จากทั้งหมด 6 กลุ่มสินค้า ดังนั้นจึงควรศึกษากับสินค้าที่เหลืออีก 3 กลุ่ม โดยใช้รูปแบบเดียวกับที่ใช้ในงานวิจัยครั้งนี้

5.3 ปัญหาและอุปสรรค

1. ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับเรื่องการเงินบางอย่างของบริษัทกรณีศึกษาเป็นความลับ เช่น ข้อมูลเงินเดือนพนักงาน บริษัทจึงไม่สามารถให้ข้อมูลนั้นกับผู้วิจัยได้ ส่งผลให้ผู้วิจัยไม่สามารถนำมาใช้คิดต้นทุนฐานกิจกรรมรวมอยู่ในต้นทุนด้านสินค้าคงคลัง
2. บริษัทไม่มีการคิดค่าใช้จ่ายที่เกิดจากการร่างพัสดุ จึงไม่สามารถนำข้อมูลส่วนนี้มาใช้เปรียบเทียบกับค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นระหว่างการใช้นโยบายปัจจุบันกับนโยบายที่พัฒนาขึ้นมาใหม่

- ข้อจำกัดของการทดสอบนโยบายสั่งซื้อจากแบบจำลองที่สร้างขึ้นด้วยโปรแกรม Microsoft Excel เป็นแบบรายเดือน ซึ่งค่อนข้างเป็นหน่วยเวลาที่ใหญ่เกินไป จึงอาจจะไม่เห็นการร่วงพัสตุกรณ์ที่สินค้าเข้ามาไม่ทันกับความต้องการใช้จริง



รายการอ้างอิง

- Acar, Y. and E. S. G. Jr. (2012). "Forecasting method selection in global supply chain." International Journal of Forecasting **28**: 842-848.
- Alvarado-Valencia, J., et al. (2017). "Expertise, credibility of system forecasts and integration methods in judgmental demand forecasting." International Journal of Forecasting **33**: 298-313.
- Byrne, T. M. M., et al. (2011). "Motivating the industrial sales force in the sales forecasting process." Industrial marketing management **40**: 128-138.
- Capar, I. (2013). "Joint shipment consolidation and inventory decisions in a two-stage distribution system." Computers & Industrial Engineering **66**: 1025-1035.
- Chiang, C. (2001). "Order splitting under periodic review inventory systems " International Journal of Production Economics **70**: 67-76.
- Danese, P. and M. Kalchschmidt (2011). "The role of the forecasting process in improving forecast accuracy and operational performance." International Journal of Production Economics **131**: 204-214.
- Davis, D. F. and J. T. Mentzer (2007). "Organizational factors in sales forecasting management." International Journal of Forecasting **23**: 475-495.
- James E. Cox, J. (1989). "Approaches for Improving Salespersons' Forecasts." Industrial marketing management **18**: 307-311.

- Kiesmuller, G. P., et al. (2011). "Single item inventory control under periodic review and a minimum order quantity." International Journal of Production Economics **133**: 280-285.
- Luo, B., et al. (2012). "A New Type of Combination Forecasting Method Based on PLS." Americal Journal of Operations Research **2**: 408-416.
- M.Hill, R. (1996). "Order splitting in continuous review (Q,r) inventory models." European Journal of Operational Research **95**: 53-61.
- Moon, M. A., et al. (1998). "Seven Keys to Better Forecasting." The Journal of the Kelley School of Business, Indiana University: 44-52.
- Stekler, H. and H. Symington (2016). "Evaluating qualitative forecasts : The FOMC minute 2006-2010." International Journal of Forecasting **32**: 559-570.
- Steven Nahmias (2009). Production and Operations Analysis. Singapore, McGraw hill.
- T.Rothe, J. (1978). "Effectiveness of sales forecasting methods." Industial marketing management **7**: 114-118.
- Tiacci, L. and S. Saetta (2009). "An approach to evaluate the impact of interaction between demand forecasting method and stock control policy on the inventory system performances." International Journal of Production Economics **118**: 63-71.
- Tony Wild (2002). Best Practice in Inventory Management. United State of America, John Wiley & Sons

กฤษฎา โอภาสพงศ์ (2552). การจัดการสินค้าคงคลังสำหรับธุรกิจส่งออกชิ้นส่วนประกอบรถยนต์, วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ สาขาวิชาการจัดการด้านโลจิสติกส์ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ชุมพล ศฤงคารศิริ (2550). การวางแผนและควบคุมการผลิต. กรุงเทพมหานคร : สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น).

ชุลีพร ละเอียดดี (2553). การพัฒนาจุดสั่งซื้อใหม่ในการบริหารยาคงคลังโรงพยาบาลรามาริบัติ, วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ สาขาวิชาเภสัช คณะเภสัชศาสตร์ มหิดล.

นภสร พฤษไพบุลย์ (2557). การบริหารสินค้าคงคลังของสินค้าเคหะภัณฑ์, วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ ภาควิชาวิศวกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

พิภพ ลลิตาภรณ์ (2556). การวางแผนและควบคุมการผลิต. กรุงเทพมหานคร : ซีเอ็ดยูเคชั่น.

ศุกลักษณ์ จงสวัสดิวิบูลย์ (2555). การออกแบบระบบบริหารจัดการซื้อวัสดุนำเข้า, วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ ภาควิชาวิศวกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.



ภาคผนวก

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ก. ผลการทดสอบรูปแบบของการพยากรณ์จากการใช้ข้อมูลในอดีต

ตารางที่ ก.1 การทดสอบรูปแบบการพยากรณ์กลุ่มความต้องการแบบครึ่งปีเท่ากัน

ลำดับ	รหัส	ปี พ.ศ.2557				ปี พ.ศ.2558			
		รายเดือน	รายสองเดือน	รายไตรมาส	รายครึ่งปี	รายเดือน	รายสองเดือน	รายไตรมาส	รายครึ่งปี
1	PP01	34.1%	19.5%	13.7%	2.5%	35.4%	20.4%	18.5%	5.3%
2	PP02	123.1%	155.5%	13.6%	2.4%	138.9%	130.6%	4.4%	2.9%
3	PP03	11.8%	9.4%	5.4%	5.4%	23.7%	12.9%	14.3%	10.3%
4	PP05	8.8%	7.5%	4.5%	1.7%	15.9%	8.0%	3.5%	1.2%
5	PP06	12.5%	8.2%	7.3%	2.7%	18.3%	10.3%	8.6%	5.6%
6	PP09	16.8%	14.0%	10.4%	10.3%	19.7%	11.1%	10.6%	10.6%
7	FD10	14.6%	11.2%	11.3%	11.2%	11.1%	11.2%	7.9%	7.0%
8	FD12	16.9%	14.6%	7.0%	7.1%	20.4%	17.9%	13.0%	0.4%
9	FD13	92.6%	30.8%	13.2%	8.4%	302.7%	208.7%	59.7%	13.5%
10	CR16	22.7%	18.5%	14.4%	13.7%	29.7%	12.8%	8.0%	0.3%
11	CR17	38.8%	16.6%	14.4%	7.6%	28.1%	23.7%	11.9%	11.7%
12	CR19	19.8%	10.3%	4.2%	2.9%	21.3%	3.7%	4.9%	2.1%
13	CR20	38.8%	30.2%	16.4%	11.3%	26.9%	12.6%	12.3%	12.2%
14	CR22	64.3%	22.4%	31.1%	3.2%	50.2%	25.5%	37.2%	3.8%

ตารางที่ ก.2 การทดสอบรูปแบบการพยากรณ์กลุ่มความต้องการแบบครึ่งปีไม่เท่ากัน

ลำดับ	รหัส	ปี พ.ศ.2557			ปี พ.ศ.2558		
		รายเดือน	รายไตรมาส	รายครึ่งปี	รายเดือน	รายไตรมาส	รายครึ่งปี
1	PP04	75.0%	22.5%	0.3%	82.3%	26.2%	21.8%
2	PP07	45.6%	27.1%	24.4%	95.5%	315.5%	4.6%
3	PP08	58.9%	23.1%	4.3%	65.6%	31.3%	31.2%
4	FD11	99.1%	19.1%	0.8%	51.9%	47.2%	44.8%
5	FD14	33.3%	35.0%	12.7%	49.3%	15.5%	15.8%
6	FD15	229.1%	15.7%	15.1%	817.6%	141.1%	39.7%
7	CR18	95.3%	24.8%	6.5%	34.6%	19.7%	19.8%
8	CR21	116.0%	27.9%	21.5%	66.7%	21.8%	16.5%
9	CR23	26.3%	18.8%	16.8%	64.7%	31.3%	8.5%

ข. ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการใช้นโยบายบริหารสินค้าคงคลังในปัจจุบัน และนโยบายที่พัฒนาขึ้น

ตารางที่ ข.1 ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการใช้นโยบายสั่งซื้อแบบเติมตู้

รหัส	ต้นทุน	นโยบายปัจจุบัน	นโยบายที่พัฒนาขึ้น
PP03	ต้นทุนการสั่ง	199,540	216,390
	ต้นทุนการเก็บ	258,643	200,945
	ต้นทุนรวม	458,183	417,335
PP04	ต้นทุนการสั่ง	134,707	99,330
	ต้นทุนการเก็บ	160,149	60,647
	ต้นทุนรวม	294,856	159,977
PP05	ต้นทุนการสั่ง	795,510	666,020
	ต้นทุนการเก็บ	622,355	207,473
	ต้นทุนรวม	1,417,865	873,493
PP06	ต้นทุนการสั่ง	154,530	166,730
	ต้นทุนการเก็บ	139,148	139,148
	ต้นทุนรวม	293,678	305,878
PP07	ต้นทุนการสั่ง	37,832	28,380
	ต้นทุนการเก็บ	442,237	269,479
	ต้นทุนรวม	480,069	297,859
PP09	ต้นทุนการสั่ง	707,700	637,640
	ต้นทุนการเก็บ	598,867	290,843
	ต้นทุนรวม	1,306,567	928,483
FD10	ต้นทุนการสั่ง	682,880	509,050
	ต้นทุนการเก็บ	1,572,872	653,370
	ต้นทุนรวม	2,255,752	1,162,420
FD12	ต้นทุนการสั่ง	338,901	126,820
	ต้นทุนการเก็บ	698,332	267,662
	ต้นทุนรวม	1,037,233	394,482
FD13	ต้นทุนการสั่ง	185,350	73,610
	ต้นทุนการเก็บ	370,693	232,263
	ต้นทุนรวม	556,043	305,873

FD15	ต้นทุนการสั่ง	126,820	112,630
	ต้นทุนการเก็บ	186,991	388,899
	ต้นทุนรวม	313,811	501,529
CR16	ต้นทุนการสั่ง	65,891	47,890
	ต้นทุนการเก็บ	464,916	244,368
	ต้นทุนรวม	530,807	292,258
CR17	ต้นทุนการสั่ง	252,750	247,430
	ต้นทุนการเก็บ	740,191	329,302
	ต้นทุนรวม	992,941	576,732
CR20	ต้นทุนการสั่ง	110,216	116,180
	ต้นทุนการเก็บ	107,759	124,660
	ต้นทุนรวม	217,975	240,840
CR22	ต้นทุนการสั่ง	133,264	87,800
	ต้นทุนการเก็บ	422,978	176,414
	ต้นทุนรวม	556,242	264,214

ตารางที่ ข.2 ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการใช้นโยบายสั่งซื้อแบบเต็มตู้

รหัส	ต้นทุน	นโยบายปัจจุบัน	นโยบายที่พัฒนาขึ้น
PP01	ต้นทุนการสั่ง	211,940	62,540
PP02	ต้นทุนการเก็บ	379,776	645,144
PP08	ต้นทุนรวม	591,716	707,684
FD11	ต้นทุนการสั่ง	124,910	52,755
FD14	ต้นทุนการเก็บ	80,751	87,707
	ต้นทุนรวม	205,661	140,462
CR18	ต้นทุนการสั่ง	158,410	89,884
CR19	ต้นทุนการเก็บ	707,762	509,474
	ต้นทุนรวม	866,172	599,358
CR21	ต้นทุนการสั่ง	288,460	217,280
CR23	ต้นทุนการเก็บ	671,854	304,848
	ต้นทุนรวม	960,314	522,128

ค. ปริมาณสินค้าคงเหลือสิ้นงวดที่เกิดจากการใช้นโยบายปัจจุบันและนโยบายที่พัฒนาขึ้น

ตารางที่ ค.1 ปริมาณสินค้าคงเหลือสิ้นงวดจากการใช้นโยบายปัจจุบัน

รหัส	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
PP01	300	300	220	160	180	340	80	120	740	1,360	1,100	1,040
PP02	120	240	120	320	280	280	240	220	180	160	100	80
PP03	8,070	3,250	1,350	5,960	9,310	8,440	8,720	7,940	6,010	9,130	3,280	1,160
PP04	6,050	5,110	4,500	3,560	1,950	4,720	3,150	1,490	160	3,110	1,930	4,540
PP05	15,188	14,113	21,425	54,675	82,050	86,713	95,963	73,950	66,525	51,475	64,563	41,488
PP06	14,150	14,050	4,325	3,000	1,150	13,125	7,825	13,250	16,525	16,700	14,075	11,925
PP07	19,000	17,000	29,750	25,750	20,250	15,000	15,000	10,000	10,000	10,000	5,000	5,000
PP08	60	900	1,890	2,280	1,890	1,230	720	1,740	900	1,950	1,260	180
PP09	48,513	32,875	33,663	40,813	50,238	36,650	43,463	55,988	62,538	80,663	82,625	67,250
FD10	108,550	168,175	171,075	116,325	61,300	14,575	67,850	65,400	114,450	65,725	146,425	169,050
FD11	4,675	3,625	2,500	4,700	1,500	2,125	1,050	1,850	875	300	3,650	225
FD12	2,400	25,200	3,000	31,800	63,000	82,500	51,900	154,500	162,000	136,615	114,115	90,415
FD13	16,200	27,000	37,800	8,700	21,600	16,500	74,700	66,000	58,800	57,300	54,300	39,900
FD14	2,375	2,500	2,000	3,900	3,500	4,200	3,800	3,500	4,900	4,000	3,700	5,100
FD15	17,425	15,275	9,625	1,650	6,050	14,525	13,525	4,500	3,825	2,125	1,975	8,525
CR16	-	14,600	17,600	33,600	21,800	21,800	21,800	15,600	16,000	16,000	16,000	16,000
CR17	36,950	7,300	36,125	39,325	37,475	44,875	41,075	24,400	37,175	52,900	53,050	59,525
CR18	1,050	1,710	1,410	1,110	1,200	660	30	810	390	1,020	840	1,590
CR19	4,000	2,800	4,400	400	16,600	17,600	11,600	13,400	8,800	9,200	5,200	12,400
CR20	1,980	2,025	3,450	3,945	2,370	2,085	255	2,805	3,945	4,815	2,535	1,350
CR21	700	1,310	2,850	2,910	2,120	2,890	2,230	2,140	1,450	1,920	1,090	710
CR22	4,560	5,040	4,370	2,020	590	1,700	3,110	3,180	6,860	7,860	8,920	6,720
CR23	6,160	5,700	2,530	5,990	4,580	9,720	8,040	15,970	13,910	11,390	11,730	11,060

ตารางที่ ค.2 ปริมาณสินค้าคงเหลือสิ้นงวดจากการใช้นโยบายที่พัฒนาขึ้น

รหัส	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
PP01	300	0	960	900	580	2,280	1,860	1,420	1,040	660	400	340
PP02	120	100	460	320	280	640	600	460	420	400	340	320
PP03	4,470	3,250	3,150	4,160	7,510	4,840	5,120	4,340	6,010	5,530	3,280	4,760
PP04	2,450	1,510	900	1,760	150	1,120	1,350	1,490	160	770	1,390	2,200
PP05	23,688	14,963	13,776	17,276	19,151	11,063	20,313	6,801	7,876	18,326	31,413	38,088
PP06	14,150	5,050	7,025	14,700	12,850	7,725	5,125	10,550	7,525	16,700	14,975	13,725
PP07	19,000	17,000	16,750	12,750	7,250	2,000	2,000	4,000	10,000	10,000	5,000	5,000
PP08	1,200	1,380	4,800	2,700	270	1,890	1,380	900	60	2,310	1,620	540
PP09	50,763	32,875	29,163	27,313	27,738	23,150	11,963	17,288	15,838	15,963	26,925	29,550
FD10	68,775	28,400	65,050	54,050	34,025	31,050	32,200	33,250	44,800	48,575	43,025	43,900
FD11	2,325	1,275	5,400	4,600	1,400	7,775	6,700	4,500	4,400	2,025	375	3,950
FD12	2,400	25,200	27,000	15,300	3,300	75,600	57,000	26,700	39,000	13,615	39,115	27,415
FD13	16,200	27,000	16,200	35,100	44,400	22,500	32,700	24,000	16,800	28,500	25,500	11,100
FD14	2,375	1,500	3,400	3,300	2,900	2,600	2,200	1,900	1,300	400	100	700
FD15	26,175	24,025	18,375	14,150	10,750	9,850	26,350	18,700	13,025	11,100	18,450	15,000
CR16	-	20,200	7,200	7,200	4,200	4,200	4,200	25,200	9,600	9,600	9,600	9,600
CR17	6,950	7,300	14,375	2,575	15,725	26,125	8,825	22,150	27,425	13,150	29,050	35,525
CR18	1,050	750	1,410	1,110	720	1,140	510	390	930	600	420	1,170
CR19	4,000	2,800	6,800	2,800	800	14,600	8,600	8,000	13,800	7,000	3,000	7,800
CR20	1,980	2,475	750	4,395	5,070	5,235	3,405	1,905	2,145	3,465	3,435	2,250
CR21	700	410	1,250	1,010	1,020	890	1,430	740	1,250	820	1,190	810
CR22	3,300	2,520	1,850	1,500	1,530	1,940	1,190	360	2,280	2,040	3,300	1,100
CR23	4,180	1,740	5,170	4,030	3,620	2,400	3,320	5,060	5,480	4,960	3,920	3,710

ง. ปริมาณการส่งสินค้าระหว่างนโยบายปัจจุบันและนโยบายที่พัฒนาขึ้น

ตารางที่ ง.1 ปริมาณการส่งสินค้าจากการใช้นโยบายปัจจุบัน

รหัส	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
PP01		300	400		340	380	160	480	1,000	1,000		
PP02		140		340		120		120				
PP03	7,200		1,800	7,200	7,200	3,600	3,600	3,600		7,200		
PP04	3,600					3,600				4,140		3,600
PP05	17,000	24,650	42,500	59,500	51,000	34,000	34,000	17,000	17,000		34,000	
PP06	6,525	9,100	16,025	10,325	10,850	14,125	11,600	12,575	12,025	8,825	10,725	10,250
PP07			22,000					5,000				
PP08	1,020	2,820	1,890	2,490	2,040	600		1,500		1,680		
PP09	15,750	18,000	36,000	36,000	36,000	18,000	54,000	34,200	44,000	45,000	27,000	9,000
FD10	39,775	100,000	45,000				104,625	49,000	90,000		130,000	65,500
FD11	2,350			3,000		3,000		3,000		1,800	5,000	
FD12		41,400		40,500	43,200	43,200		132,900	43,200			
FD13		21,600	21,600		21,600	16,800	64,800					
FD14		1,000		2,000		1,000			2,000			2,000
FD15				5,000	16,550	9,375		16,125	5,000	17,725	10,000	10,000
CR16		24,000	16,000	16,000					16,000			
CR17	30,000		44,250	15,000	15,000	27,000	13,500		30,000	30,000	14,250	15,000
CR18		960			480			900		960		960
CR19	2,400	3,200	6,400		18,200	4,000		2,400		7,200		11,200
CR20	2,250	1,800	3,150	1,350		1,800		4,050	3,150	1,800		
CR21		900	2,100	300		900		600		900		
CR22	1,260	1,260			540	2,700	2,160	900	5,760	3,240	1,800	
CR23	1,980	1,980		6,600	2,200	8,360	2,200	12,760	2,200		4,180	1,540

ตารางที่ ง.2 ปริมาณการสั่งซื้อสินค้าจากการใช้นโยบายที่พัฒนาขึ้น

รหัส	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
PP01			1,440			1,920						
PP02			480			480						
PP03	3,600	3,600	3,600	3,600	7,200	1,800	3,600	3,600	3,600	3,600	3,600	3,600
PP04				1,800		1,800	1,800	1,800		1,800	1,800	1,800
PP05	25,500	17,000	34,000	29,750	25,500	21,250	34,000	25,500	25,500	25,500	34,000	29,750
PP06	9,000		18,000	18,000	9,000	9,000	9,000	18,000	9,000	18,000	9,000	9,000
PP07			9,000					12,000	6,000			
PP08	2,160	2,160	4,320			2,880				2,880		
PP09	18,000	15,750	31,500	27,000	27,000	27,000	36,000	27,000	36,000	27,000	36,000	27,000
FD10			78,750	43,750	35,000	43,750	52,500	52,500	52,500	52,500	43,750	43,750
FD11			5,250			8,750			875			7,000
FD12		41,400	24,000			96,000	12,000		48,000		48,000	12,000
FD13		21,600		48,000	18,000		16,800			13,200		
FD14			2,400									1,200
FD15	8,750			8,750	8,750		17,500	17,500		17,500	17,500	
CR16		29,600			8,800			27,200				
CR17		30,000	22,500		30,000	30,000		30,000	22,500		30,000	15,000
CR18			960			960			960			960
CR19	2,400	3,200	8,800			16,800			10,400			8,800
CR20	2,250	2,250		4,500	2,250	2,250			2,250	2,250	2,250	
CR21			1,400		800		1,200		1,200		1,200	
CR22				2,000	2,000	2,000			4,000	2,000	2,000	
CR23			6,600	2,000	3,200	2,000	4,800	6,000	4,800	2,000	2,800	2,000

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นายอิสฉฉัย ฟุ้งเกียรติไพบุลย์ เกิดวันที่ 16 มีนาคม พ.ศ.2532 ที่จังหวัดสงขลา สำเร็จ การศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (บางเขน) ปีการศึกษา 2554 ภายหลังจากสำเร็จการศึกษาได้เข้า ทำงานตำแหน่ง Material Planning บริษัท อินเทอร์เน็ตเฟสพลอร์ (ประเทศไทย) จนถึงปี พ.ศ.2558 หลังจากนั้นได้ย้ายมาทำงานในตำแหน่ง Purchasing & Supply Chain Analyst ที่บริษัทเจ็บบี เซ็น แอนด์ เจ็สเซ็น จนถึงปัจจุบัน

