สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

การบริหารสินค้าคงคลังเพื่อวางนโยบายในการจัดซื้อแปรงถ่าน

INVENTORY MANAGEMENT FOR DEFINING POLICY OF CARBON BRUSH PURCHASE

T117269

นายณัฐสิทธิ์ ตีระพงศ์ไพบูลย์

นางสาวเซเรชา ถนอมวงศ์

นางสาวปรียานุช แก้วฉลวย

ศูนย์วิทยทรัพยากร
เลขทะเบียน 117269
วัน,เดือน,ปี 19 ก.ค. 2554

b 12311039x
i

ปัญหานี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาสถิติประยุกต์

คณะวิทยาศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2553

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

INVENTORY MANAGEMENT FOR DEFINING POLICY OF CARBON BRUSH PURCHASE

MR. NATTASIT TEERAPONGPAIBOOL

MS. SERECHA TANOMWONG

MS. PREEYANUCH KAEWCHALUY

A SPECIAL PROBLEM SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT

OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF

BACHELOR OF SCIENCE IN APPLIED STATISTICS

FACULTY OF SCIENCE

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

ACADEMIC YEAR 2010

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อปัญหาพิเศษ การบริหารสินค้าคงคลังเพื่อวางนโยบายในการจัดซื้อแปรงถ่าน

INVENTORY MANAGEMENT FOR DEFINING POLICY OF

CARBON BRUSH PURCHASE

ชื่อนักศึกษา นายณัฐสิทธิ์ ตีระพงศ์ไพบูลย์

นางสาวเซเรชา ถนอมวงศ์

นางสาวปรียานุช แก้วฉลวย

ปริญญา วิทยาศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชา สถิติประยุกต์

อาจารย์ที่ปรึกษา รศ.ดร.วลัยลักษณ์ อัตธีรวงศ์

คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง อนุมัติให้นับปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาสถิติประยุกต์ ประจำปีการศึกษา 2553

คณะกรรมการ	ลายมือชื่อ
รศ.ดร.วลัยลักษณ์ อัตธีรวงศ์	
ผศ.วรารัตน์ เรืองรัตนเมธี	
ผศ.ดร.สมศรี บัณฑิตวิไล	

ลิขสิทธิ์ของคณะวิทยาศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อโครงงานพิเศษ การบริหารสินค้าคงคลังเพื่อวางนโยบายในการจัดซื้อแปรงถ่าน

ชื่อนักศึกษา นายณัฐสิทธิ์ ตีระพงศ์ไพบูลย์

นางสาวเซเรชา ถนอมวงศ์

นางสาวปรียานุช แก้วฉลวย

ปริญญา วิทยาศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชา สถิติประยุกต์

ปีการศึกษา 2553

อาจารย์ที่ปรึกษา รศ.ดร.วลัยลักษณ์ อัตธีรวงศ์

บทคัดย่อ

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวางนโยบายในการจัดซื้อแปรงถ่านที่เหมาะสมสำหรับข้อมูลปริมาณความต้องการของผลิตภัณฑ์ 3 ชนิด คือ 1) 00-06-158 (ผลิตภัณฑ์ A) 2) 00-00-100 (ผลิตภัณฑ์ B) 3) 00-06-020 (ผลิตภัณฑ์ C) โดยเก็บรวบรวมข้อมูลปริมาณความต้องการของผลิตภัณฑ์ชนิด A และ C เป็นรายเดือนตั้งแต่เดือนมกราคม 2547 ถึงเดือนตุลาคม 2553 และผลิตภัณฑ์ชนิด B เป็นรายเดือนตั้งแต่เดือนมีนาคม 2548 ถึงเดือนตุลาคม 2553 มาพยากรณ์ปริมาณความต้องการของผลิตภัณฑ์ทั้ง 3 ชนิด (เดือนพฤศจิกายน 2553 ถึงเดือนตุลาคม 2554) โดยใช้วิธีการวิเคราะห์อนุกรมเวลาของบ็อกซ์และเจนกินส์ (Box - Jenkins Method) จากนั้นนำผลการพยากรณ์มาวิเคราะห์ปริมาณสินค้าคงคลังที่เหมาะสมการพิจารณาจุดสั่งซื้อ และระบบสินค้าคงคลังสำรอง

ผลการวิเคราะห์พบว่าผลิตภัณฑ์ชนิด A และ B มีเทคนิคการหาปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสม คือเทคนิคการสั่งแบบ Silver Meal ส่วนผลิตภัณฑ์ C ใช้ได้ทั้งเทคนิคการสั่งแบบ Lot for Lot, POQ และ Silver Meal โดยผลิตภัณฑ์ A มีปริมาณการสั่งซื้อทุกๆ 3 เดือน โดยมีจุดสั่งซื้อใหม่ คือ 369 ชิ้น ผลิตภัณฑ์ B มีปริมาณการสั่งซื้อทุกๆ 3 เดือนเช่นกัน โดยมีจุดสั่งซื้อใหม่ คือ 324 ชิ้น ส่วนผลิตภัณฑ์ C จะมีการสั่งซื้อผลิตภัณฑ์ทุกเดือน โดยมีจุดสั่งซื้อใหม่ คือ 1,987 ชิ้น ซึ่งเมื่อใช้เทคนิคการหาปริมาณการสั่งซื้อตามเทคนิคข้างต้นตามที่วิเคราะห์แล้วนั้น จะทำให้บริษัทกรณีศึกษามีค่าใช้จ่ายโดยรวมต่ำที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Title	Inventory Management for Defining Policy of Carbon Brush Purchase
Students	Mr. Nattasit Teerapongpaibool
	Ms. Serecha Tanomwong
	Ms. Preeyanuch Kaewchaluy
Degree	Bachelor of Science
Program	Applied Statistics
Academic Year	2010
Advisor	Assoc. Prof. Dr. Walailak Atthirawong

ABSTRACT

The objective of this study is to define the optimized purchase quantity for carbon brush. The data are used product sale collected from monthly product sold between January 2005 and October 2010 (product A and C), March 2006 and October 2010 (product B). Forecasting technique Box-Jen kins method was applied to determine forecasting data. Then the forecasting data will be used to determine the optimized purchase quantity, and define the reorder point and safety stock. The results show that the suitable technique for product A and B are Silver Meal Technique while product C is Lot for Lot, POQ and Silver Meal Technique. The order quantity of product A has volume of orders every 3 months, reorder point is 369 pieces. The order quantity of product B has volume of orders every 3 months too, reorder point is 324 pieces. The order quantity of product C has volume of orders every month, reorder point is 1,987 pieces.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

ปัญหาพิเศษฉบับนี้ลุล่วงลงได้โดยได้รับความกรุณาจากบุคคลหลายๆ ฝ่ายที่ให้ความร่วมมือ ซึ่งคณะผู้จัดทำขอกราบขอบคุณทุกๆ ท่านไว้ ณ ที่นี้คือ

รศ. ดร.วลัยลักษณ์ อัตธีรวงศ์ อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษที่กรุณาให้คำปรึกษาคำแนะนำเอื้อเฟื้อเอกสารต่างๆ ตลอดจนให้ความช่วยเหลือในการตรวจสอบและแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ได้เป็นอย่างดีมาโดยตลอดจึงขอกราบขอบพระคุณด้วยความเคราพเป็นอย่างสูง

ผศ.วรารัตน์ เรืองรัตนเมธี และ ผศ.ดร. สมศรี บัณฑิตวิไล คณะกรรมการที่กรุณาให้คำปรึกษาคำแนะนำ ตลอดจนตรวจสอบและแก้ไขเพิ่มเติมทำให้ปัญหาพิเศษฉบับนี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณท่านคณาจารย์สาขาวิชาสถิติประยุกต์ทุกท่านเป็นอย่างสูงที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาพร้อมทั้งให้คำแนะนำต่างๆ และขอขอบคุณเจ้าหน้าที่สาขาวิชาสถิติทุกท่านที่อำนวยความสะดวกและช่วยเหลือในเรื่องต่างๆ ตลอดระยะเวลาในการทำปัญหาพิเศษครั้งนี้

สุดท้ายนี้ขอขอบพระคุณคุณพ่อและคุณแม่ที่เป็นกำลังใจให้และขอบคุณเพื่อนๆ ที่คอยให้ความช่วยเหลือจนปัญหาพิเศษฉบับนี้สำเร็จไปได้ด้วยดี

นายณัฐสิทธิ์ ตีระพงศ์ไพบูลย์

นางสาวเซเรชา ถนอมวงศ์

นางสาวปรียานุช แก้วฉลวย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อปัญหาพิเศษภาษาไทย	ก
บทคัดย่อปัญหาพิเศษภาษาอังกฤษ	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญรูป	ช
สารบัญตาราง	ฌ
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา	2
1.3 ขอบเขตในการศึกษา	3
1.4 ขั้นตอนในการดำเนินงาน	3
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
บทที่ 2 ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	
2.1 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวกับสินค้าคงคลัง	4
2.1.1 หน้าที่ของสินค้าคงคลัง	5
2.1.2 ค่าใช้จ่ายของระบบสินค้าคงคลัง (Inventory Cost)	5
2.1.3 รูปแบบสินค้าคงคลัง	7
2.1.4 การพิจารณาความคงที่ของความต้องการผลิตภัณฑ์	7
2.1.5 การหาปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสม กรณีที่ความต้องการในแต่ละช่วงเวลามีค่าคงที่	8
2.1.6 การหาปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสม กรณีที่ความต้องการในแต่ละช่วงเวลามีค่าไม่คงที่	10
2.1.6.1 เทคนิคการสั่งแบบ Lot for Lot	11

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
2.1.6.2 เทคนิคการสั่งเป็นช่วง (Periodic Order Quantity: POQ)	11
2.1.6.3 เทคนิคการสั่งแบบ Silver Meal	12
2.1.7 การหาจุดสั่งซื้อ และระบบสินค้าคงคลังสำรอง (Reorder Point and Safety Stock)	13
2.2 การพยากรณ์	16
2.2.1 ประเภทของการพยากรณ์	17
2.2.2 วิธีการพยากรณ์	17
2.2.3 การวัดความถูกต้องของการพยากรณ์	18
2.2.4 ส่วนประกอบของอนุกรมเวลา	19
2.2.5 วิธีการวิเคราะห์อนุกรมเวลาของบ็อกซ์และเจนกินส์ (Box-Jenkins Method)	20
2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	25
บทที่ 3 วิธีการดำเนินงาน	
3.1 ศึกษาปัญหาเบื้องต้น	27
3.2 ศึกษาแนวทางในการแก้ปัญหา	27
3.2.1 การเลือกวิธีการพยากรณ์ที่เหมาะสม	27
3.2.2 การจัดการสินค้าคงคลัง	28
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์	
4.1 ผลการวิเคราะห์อนุกรมเวลา	31
4.1.1 ปริมาณความต้องการของผลิตภัณฑ์ A	31
4.1.2 ปริมาณความต้องการของผลิตภัณฑ์ B	38
4.1.3 ปริมาณความต้องการของผลิตภัณฑ์ C	44
4.2 การจัดการสินค้าคงคลัง	50
4.2.1 ค่าใช้จ่ายของการจัดการสินค้าคงคลัง	50
4.2.2 การหาปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสม	52
4.2.2.1 การหาปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสมของผลิตภัณฑ์ A	52

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
4.2.2.1.1 เทคนิคการสั่งซื้อแบบ Lot for Lot	52
4.2.2.1.2 เทคนิคการสั่งซื้อเป็นช่วง (Periodic Order Quantity: POQ)	53
4.2.2.1.3 เทคนิคการสั่งแบบ Silver Meal	55
4.2.2.2 การหาปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสมของผลิตภัณฑ์ B	59
4.2.2.2.1 เทคนิคการสั่งซื้อแบบ Lot for Lot	59
4.2.2.1.2 เทคนิคการสั่งซื้อเป็นช่วง (Periodic Order Quantity: POQ)	60
4.2.2.2.3 เทคนิคการสั่งแบบ Silver Meal	62
4.2.2.3 การหาปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสมของผลิตภัณฑ์ C	66
4.2.2.3.1 เทคนิคการสั่งซื้อแบบ Lot for Lot	66
4.2.2.3.2 เทคนิคการสั่งซื้อเป็นช่วง (Periodic Order Quantity: POQ)	67
4.2.2.3.3 เทคนิคการสั่งแบบ Silver Meal	69
4.2.3 การวิเคราะห์จุดสั่งซื้อและปริมาณสินค้าคงคลังสำรอง	74
4.2.3.1 การวิเคราะห์จุดสั่งซื้อและปริมาณสินค้าคงคลังสำรองของผลิตภัณฑ์ A	74
4.2.3.2 การวิเคราะห์จุดสั่งซื้อและปริมาณสินค้าคงคลังสำรองของผลิตภัณฑ์ B	75
4.2.3.3 การวิเคราะห์จุดสั่งซื้อและปริมาณสินค้าคงคลังสำรองของผลิตภัณฑ์ C	76
บทที่ 5 สรุปผลการวิเคราะห์และข้อเสนอแนะ	
5.1 ผลการวิเคราะห์อนุกรมเวลา	77
5.1.1 การพยากรณ์	77
5.2 การจัดการสินค้าคงคลัง	78
5.2.1 ค่าใช้จ่ายของการจัดการสินค้าคงคลัง	78
5.2.2 การหาปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสม	79
5.2.3 การวิเคราะห์จุดสั่งซื้อและปริมาณสินค้าคงคลังสำรอง	79

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
5.2.4 ปริมาณการสั่งซื้อสินค้าของแต่ละผลิตภัณฑ์	80
5.3 ข้อเสนอแนะ	82
บรรณานุกรม	83
ภาคผนวก	84
ข้อมูลรายเดือนของปริมาณความต้องการของผลิตภัณฑ์ A ตั้งแต่เดือนมกราคม 2547 ถึง เดือนตุลาคม 2553	85
ข้อมูลรายเดือนของปริมาณความต้องการของผลิตภัณฑ์ B ตั้งแต่เดือนพฤษภาคม 2548 ถึง เดือนตุลาคม 2553	86
ข้อมูลรายเดือนของปริมาณความต้องการของผลิตภัณฑ์ C ตั้งแต่เดือนมกราคม 2547 ถึง เดือนตุลาคม 2553	87

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

รูปที่		หน้า
2.1	ความสัมพันธ์ระหว่างค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อและค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาต่อปี	10
2.2	จุดสั่งซื้อที่มีความต้องการแน่นอน	13
2.3	จุดสั่งซื้อที่มีความต้องการไม่แน่นอน	14
4.1	การเคลื่อนไหวของอนุกรมเวลาปริมาณความต้องการของผลิตภัณฑ์ A	32
4.2	คอเรลโรแกรม $r_k(Y_t)$ ของอนุกรมเวลาปริมาณความต้องการของผลิตภัณฑ์ A	33
4.3	คอเรลโรแกรม $r_{kk}(Y_t)$ ของอนุกรมเวลาปริมาณความต้องการของผลิตภัณฑ์ A	33
4.4	การเคลื่อนไหวของอนุกรมเวลาปริมาณความต้องการของผลิตภัณฑ์ B	38
4.5	คอเรลโรแกรม $r_k(Y_t)$ ของอนุกรมเวลาปริมาณความต้องการของผลิตภัณฑ์ B	39
4.6	คอเรลโรแกรม $r_{kk}(Y_t)$ ของอนุกรมเวลาปริมาณความต้องการของผลิตภัณฑ์ B	39
4.7	การเคลื่อนไหวของอนุกรมเวลาปริมาณความต้องการของผลิตภัณฑ์ C	44
4.8	คอเรลโรแกรม $r_k(Y_t)$ ของอนุกรมเวลาปริมาณความต้องการของผลิตภัณฑ์ C	45
4.9	คอเรลโรแกรม $r_{kk}(Y_t)$ ของอนุกรมเวลาปริมาณความต้องการของผลิตภัณฑ์ C	45

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
3.1	ค่าสัมประสิทธิ์ของความแปรปรวนของผลิตภัณฑ์ A, B และ C	29
4.1	การประมาณค่าพารามิเตอร์และการทดสอบสมมติฐานของอนุกรมเวลาปริมาณความต้องการของผลิตภัณฑ์ A	34
4.2	การทดสอบสมมติฐานโดยวิธีของบ็อกซ์จุง	35
4.3	ค่าพยากรณ์แบบจุดของยอดขายผลิตภัณฑ์ A ตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน 2553 ถึงเดือนตุลาคม 2554	37
4.4	การประมาณค่าพารามิเตอร์และการทดสอบสมมติฐานของอนุกรมเวลาปริมาณความต้องการของผลิตภัณฑ์ B	40
4.5	การทดสอบสมมติฐานโดยวิธีของบ็อกซ์จุง	41
4.6	ค่าพยากรณ์แบบจุดของยอดขายผลิตภัณฑ์ B ตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน 2553 ถึงเดือนตุลาคม 2554	43
4.7	การประมาณค่าพารามิเตอร์และการทดสอบสมมติฐานของอนุกรมเวลาปริมาณความต้องการของผลิตภัณฑ์ C	46
4.8	การทดสอบสมมติฐานโดยวิธีของบ็อกซ์จุง	47
4.9	ค่าพยากรณ์แบบจุดของยอดขายผลิตภัณฑ์ C ตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน 2553 ถึงเดือนตุลาคม 2554	49
4.10	การกำหนดค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ (บาท/คำสั่งซื้อ)	51
4.11	การกำหนดค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษา (ต่อปี)	51
4.12	ปริมาณการสั่งซื้อสินค้าและค่าใช้จ่ายในการจัดการสินค้าคงคลังของผลิตภัณฑ์ A โดยเทคนิคการสั่งซื้อแบบ Lot for Lot	53
4.13	ปริมาณการสั่งซื้อสินค้าและค่าใช้จ่ายในการจัดการสินค้าคงคลังของผลิตภัณฑ์ A โดยเทคนิคการสั่งซื้อเป็นช่วง (POQ)	54
4.14	ปริมาณการสั่งซื้อสินค้าและค่าใช้จ่ายในการจัดการสินค้าคงคลังของผลิตภัณฑ์ A โดยเทคนิคการสั่งแบบ Silver Meal	58
4.15	เปรียบเทียบเทคนิคการหาปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสม 3 เทคนิคของผลิตภัณฑ์ A	59
4.16	ปริมาณการสั่งซื้อสินค้าและค่าใช้จ่ายในการจัดการสินค้าคงคลังของผลิตภัณฑ์ B โดยเทคนิคการสั่งซื้อแบบ Lot for Lot	60

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
4.17	ปริมาณการสั่งซื้อสินค้าและค่าใช้จ่ายในการจัดการสินค้าคงคลังของผลิตภัณฑ์ B โดยเทคนิคการสั่งซื้อเป็นช่วง (POQ)	61
4.18	ปริมาณการสั่งซื้อสินค้าและค่าใช้จ่ายในการจัดการสินค้าคงคลังของผลิตภัณฑ์ B โดยเทคนิคการสั่งแบบ Silver Meal	65
4.19	เปรียบเทียบเทคนิคการหาปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสม 3 เทคนิคของผลิตภัณฑ์ B	66
4.20	ปริมาณการสั่งซื้อสินค้าและค่าใช้จ่ายในการจัดการสินค้าคงคลังของผลิตภัณฑ์ C โดยเทคนิคการสั่งซื้อแบบ Lot for Lot	67
4.21	ปริมาณการสั่งซื้อสินค้าและค่าใช้จ่ายในการจัดการสินค้าคงคลังของผลิตภัณฑ์ C โดยเทคนิคการสั่งซื้อเป็นช่วง (POQ)	68
4.22	ปริมาณการสั่งซื้อสินค้าและค่าใช้จ่ายในการจัดการสินค้าคงคลังของผลิตภัณฑ์ C โดยเทคนิคการสั่งแบบ Silver Meal	73
4.23	เปรียบเทียบเทคนิคการหาปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสม 3 เทคนิคของผลิตภัณฑ์ C	74
5.1	เทคนิคการพยากรณ์ ค่า MSE ของผลิตภัณฑ์ทั้ง 3 ชนิด ในการพยากรณ์ 12 หน่วยเวลาล่วงหน้า	78
5.2	เทคนิคการสั่งซื้อที่เหมาะสม และค่าใช้จ่ายในการจัดการสินค้าคงคลังของผลิตภัณฑ์ทั้ง 3 ชนิด	79
5.3	จุดสั่งซื้อและปริมาณสินค้าคงคลังสำรองของผลิตภัณฑ์ทั้ง 3 ชนิด	79
5.4	ปริมาณการสั่งซื้อสินค้าของผลิตภัณฑ์ A	80
5.5	ปริมาณการสั่งซื้อสินค้าของผลิตภัณฑ์ B	80
5.6	ปริมาณการสั่งซื้อสินค้าของผลิตภัณฑ์ C	81

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

สินค้าคงคลังหรือสินค้าคงเหลือเป็นสิ่งที่จำเป็นสำหรับธุรกิจ เพราะจัดเป็นสินทรัพย์หมุนเวียนรายการหนึ่ง ซึ่งธุรกิจพึงมีไว้เพื่อให้การผลิตหรือการขายสามารถดำเนินไปได้อย่างราบรื่น การมีสินค้าคงคลังมากเกินไปอาจเป็นปัญหากับธุรกิจ ทั้งในเรื่องต้นทุนการเก็บรักษาที่สูง สินค้าเสื่อมสภาพ หมดอายุ ล้าสมัย ถูกขโมย หรือสูญหาย นอกจากนี้ยังทำให้สูญเสียโอกาสในการนำเงินที่จมอยู่กับสินค้าคงคลังไปหาประโยชน์ในด้านอื่นๆ แต่ในทางตรงกันข้ามถ้าธุรกิจมีสินค้าคงคลังน้อยเกินไปก็อาจประสบปัญหาสินค้าขาดแคลนไม่เพียงพอ (Stock out) สูญเสียโอกาสในการขายสินค้าให้แก่ลูกค้า เป็นการเปิดช่องให้แก่คู่แข่งขันและก็อาจต้องสูญเสียลูกค้าไปในที่สุด ดังนั้นจึงเป็นหน้าที่ของผู้ประกอบการในการจัดการสินค้าคงคลังของตนให้อยู่ในระดับที่เหมาะสมไม่มากหรือน้อยจนเกินไป เพราะการลงทุนในสินค้าคงคลังต้องใช้เงินจำนวนมาก และอาจส่งผลกระทบถึงสภาพคล่องของธุรกิจได้ ซึ่งในแต่ละบริษัทจำเป็นต้องมีระบบการบริหารจัดการสินค้าคงคลังที่ดีและเหมาะสมกับองค์กรของตน (สำนักงานส่งเสริมวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม, 2553)

สินค้าคงคลัง หมายถึง วัสดุหรือสินค้าต่างๆ ที่เก็บไว้เพื่อใช้ประโยชน์ในการดำเนินงานอาจเป็นการดำเนินงานผลิต ดำเนินการขาย หรือดำเนินงานอื่นๆ สินค้าคงคลังแบ่งได้เป็น 4 ประเภทใหญ่ๆ คือ วัตถุดิบ (Raw Material) คือสิ่งของหรือชิ้นส่วนที่ซื้อมาใช้ในการผลิตงานระหว่างทำ (Work-in-Process) คือชิ้นงานที่อยู่ในขั้นตอนการผลิตหรือรอคอยที่จะผลิตหรือรอคอยที่จะผลิตในขั้นตอนต่อไป โดยที่ยังผ่านกระบวนการผลิตไม่ครบทุกขั้นตอน วัสดุซ่อมบำรุง (Maintenance/Repair/Operating Supplies) คือชิ้นส่วนหรืออะไหล่เครื่องจักรที่สำรองไว้เพื่อเปลี่ยนเมื่อชิ้นส่วนเดิมเสียหรือหมดอายุการใช้งาน และสินค้าสำเร็จรูป (Finished Goods) คือปัจจัยการผลิตที่ผ่านทุกกระบวนการผลิตครบถ้วนพร้อมที่จะขายให้ลูกค้าได้ (สำนักงานส่งเสริมวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม, 2553)

ถ้าหากไม่มีสินค้าคงคลังการผลิตอาจจะทำให้การผลิตและการจำหน่ายสินค้าไม่ราบรื่น โดยทั่วไปฝ่ายขายค่อนข้างพอใจหากมีสินค้าคงคลังจำนวนมาก เพราะให้ความรู้สึกมั่นใจว่าอย่างไรก็มีสินค้าให้พอขาย แต่หน้าที่ของสินค้าคงคลัง คือรักษาความสมดุลระหว่างอุปสงค์และอุปทาน ทำให้เกิด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การประหยัดต่อขนาด (Economy of Scale) เพราะการสั่งซื้อจำนวนมากจะทำให้มีส่วนลดในการสั่งซื้อสินค้ามากขึ้นตามไปด้วย แต่องค์กรจะต้องเสียค่าใช้จ่ายส่วนหนึ่งในการเก็บรักษาสินค้าคงคลัง

การบริหารสินค้าคงคลัง หมายถึง การจัดการต่างๆ ที่เกี่ยวกับรายการสินค้าในคลัง ตั้งแต่รวบรวม จดบันทึกสินค้าเข้า-ออก การควบคุมให้มีสินค้าคงคลังเหลือในปริมาณที่เหมาะสมมีระเบียบเพื่อให้สินค้าที่มีอยู่ตรงตามความต้องการของผู้บริโภคทั้งในด้านแบบ สี ขนาด แฟชั่น โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อรายงานแก่ผู้บริหารว่า รายการสินค้าใดขายดี สินค้าใดขายไม่ดี สินค้าใดควรสั่งซื้อเพิ่ม หรือสินค้าใดควรลดราคาล้างสต็อก หรือควรตัดสต็อก เพราะสินค้าเสื่อมคุณภาพล้าสมัย (สำนักงานส่งเสริมวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม, 2553)

บริษัทที่เป็นกรณีศึกษาในครั้งนี้ เป็นบริษัทที่ทำการสั่งซื้ออุปกรณ์ช่าง เช่น แปรงถ่าน เพื่อนำมาจำหน่ายให้กับลูกค้า จึงให้ความสำคัญกับการจัดการสินค้าภายในองค์กร เนื่องจากมีปริมาณสินค้าที่สั่งมาจำหน่ายให้ลูกค้าอยู่เป็นจำนวนมาก สินค้าบางรายการมีความต้องการมาก แต่สินค้าบางรายการมีความต้องการเป็นบางช่วงเวลาเท่านั้น ดังนั้นบริษัทจึงสนใจที่จะทำการศึกษาเพื่อให้การสั่งซื้อปริมาณสินค้ามาจำหน่ายให้กับลูกค้าซึ่งเป็นทั้งลูกค้าขายปลีกและลูกค้าขั้นสุดท้ายได้เหมาะสมมากขึ้น

ดังนั้นทางคณะผู้จัดทำปัญหาพิเศษจึงสนใจที่จะทำการศึกษาหาปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสมสำหรับแปรงถ่าน 3 ชนิด คือ 1) รหัส 00-06-158 (ผลิตภัณฑ์A) 2) รหัส 00-00-100 (ผลิตภัณฑ์ B) และ 3) รหัส 00-06-020 (ผลิตภัณฑ์ C) เนื่องจากเป็นสินค้าที่บริษัทที่เป็นกรณีศึกษาให้ความสำคัญ ดังนั้นคณะผู้จัดทำปัญหาพิเศษจึงเลือกผลิตภัณฑ์ทั้ง 3 ชนิดนี้มาศึกษาเพื่อกำหนดนโยบายที่เหมาะสมในการสั่งซื้อ เพื่อให้มีต้นทุนในการสั่งซื้อสินค้าต่ำสุด รวมทั้งหาจุดสั่งซื้อสินค้าที่เหมาะสม โดยนำทฤษฎีสินค้าคงคลังเข้ามาช่วยในการตัดสินใจ

1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

เพื่อศึกษากระบวนการการจัดการระบบบริหารสินค้าคงคลังในการจัดซื้อแปรงถ่านให้เหมาะสมให้มีสินค้าในปริมาณที่เพียงพอต่อความต้องการของลูกค้าโดยให้มีค่าใช้จ่ายโดยรวมต่ำสุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 ขอบเขตในการศึกษา

ทำการศึกษาแปรงถ่าน 3 ชนิด โดยผลิตภัณฑ์ A และ C เก็บรวบรวมข้อมูลปริมาณขายสินค้าตั้งแต่เดือนมกราคม 2547 ถึง เดือนตุลาคม 2553 ส่วนผลิตภัณฑ์ B เก็บรวบรวมข้อมูลปริมาณขายสินค้าตั้งแต่เดือนพฤษภาคม 2548 ถึง เดือนตุลาคม 2553

1.4 ขั้นตอนในการดำเนินงาน

1. เก็บรวบรวมข้อมูลผลิตภัณฑ์ทั้ง 3 ชนิด ที่นำมาศึกษาเป็นรายเดือน จากบริษัทที่เป็นกรณีศึกษาเป็นระยะเวลามากกว่า 4 ปี

2. เลือกวิธีการพยากรณ์ และทำการพยากรณ์ปริมาณความต้องการของลูกค้าในอนาคตเพื่อวางแผนหรือตัดสินใจสั่งซื้อสินค้าให้เหมาะสม

3. คำนวณหาค่าปริมาณการสั่งซื้อสินค้าที่เหมาะสม จุดสั่งซื้อที่เหมาะสม โดยใช้ทฤษฎีสินค้าคงคลังเข้ามาช่วยในการตัดสินใจ

4. สรุปผลการศึกษา

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. คณะผู้จัดทำปัญหาพิเศษมีความเข้าใจในทฤษฎีของสินค้าคงคลัง และสามารถนำมาประยุกต์ใช้ได้กับการปฏิบัติงานจริงได้

2. คณะผู้จัดทำปัญหาพิเศษทราบถึงความสำคัญของปัญหา ขั้นตอนการวางแผนการสั่งซื้อสินค้าให้เหมาะสมกับความต้องการของลูกค้า รวมทั้งทราบถึงจำนวนในการสั่งซื้อสินค้าที่ทำให้ประหยัดงบประมาณด้านการสั่งซื้อสินค้า

3. บริษัทสามารถบริหารจัดการสินค้าคงคลังให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2
ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวกับสินค้าคงคลัง

สินค้าคงคลัง (Inventory) เป็นสินทรัพย์หมุนเวียนที่กิจการต้องมีไว้เพื่อขายหรือผลิต เช่น วัตถุดิบ วัสดุการผลิต เชื้อเพลิง สินค้าที่อยู่ระหว่างการผลิตหรือสินค้าสำเร็จรูปที่บริษัทหรือองค์กรต่างๆ เก็บสะสมไว้เพื่อรอจำหน่ายให้แก่ลูกค้า สินค้าคงคลังนับว่ามีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งในวงการธุรกิจ เนื่องจากกิจการต่างๆ จำเป็นต้องมีสินค้าคงคลังไว้เพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้อย่างรวดเร็วหรือแม้แต่ด้านการผลิตหากมีวัตถุดิบสำรองเพียงพอก็จะทำให้การผลิตไม่มีการหยุดชะงักเนื่องมาจากวัตถุดิบขาดมือ นอกจากนี้ยังเป็นการช่วยลดต้นทุนของสินค้าให้ต่ำลงอีกด้วย เนื่องจากการสั่งซื้อปริมาณที่มากจะทำให้ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อต่ำ และไม่ต้องสั่งซื้อบ่อยครั้ง แต่ในทางกลับกันหากมีสินค้าคงคลังมากเกินความจำเป็นก็จะเป็นต้นเหตุที่ทำให้เงินทุนหมุนเวียนติดขัดเช่นกัน หรืออาจเกิดการขาดทุนเมื่อสินค้าคงคลังเหล่านั้นเสื่อมคุณภาพ เสื่อมความนิยมหรือไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้อีกด้วย การมีสินค้าคงคลังจะเริ่มมาจากการสั่งซื้อสินค้าหรือวัตถุดิบเข้ามาแต่จำนวนที่สั่งซื้อนั้นย่อมขึ้นอยู่กับปริมาณความต้องการของลูกค้าหรือกิจการนั้นๆ เป็นสำคัญ ซึ่งความต้องการในบางครั้งไม่คงที่หรืออาจคงที่ก็ได้ (วลัยลักษณ์ อัตธีรวงศ์, 2552)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.1 หน้าที่ของสินค้าคงคลัง

หน้าที่ของสินค้าคงคลังมีหลายประการสามารถสรุปได้ดังนี้ (วลัยลักษณ์ อัตธีรวงศ์, 2552)

1. ทำให้การผลิตดำเนินไปอย่างราบรื่นตลอดปี การที่กิจการบริษัทมีสินค้าคงคลังสำรองไว้จะทำให้การผลิตเป็นไปอย่างต่อเนื่อง ไม่เกิดการหยุดชะงักจากการที่ซัพพลายเออร์ส่งวัตถุดิบให้ไม่ตรงเวลา

2. ทำให้กิจการสามารถมีสินค้าขายได้ตลอดปี เนื่องจากสินค้าหรือวัตถุดิบบางชนิดมีตามฤดูกาล

3. เพื่อการหาผลประโยชน์ในช่วงที่สินค้ามีราคาลดลงกล่าวคือ ในขณะที่ราคาผลิตภัณฑ์ชนิดนั้นลดลงผู้ขายก็กักตุนสินค้า และเมื่อราคาสินค้าดังกล่าวเพิ่มขึ้นก็นำออกขายทำให้มีกำไรจากการขายสินค้าเพิ่มขึ้น

4. เพื่อป้องกันสินค้าขาดแคลน เนื่องจากความต้องการซื้อสินค้าของผู้บริโภคนั้นไม่มีความแน่นอน บางช่วงผู้บริโภคต้องการผลิตภัณฑ์ชนิดนั้นมาก บางช่วงก็ลดลง ดังนั้นการมีสินค้าคงคลังไว้เพื่อรองรับความต้องการที่ไม่แน่นอนของผู้บริโภคจะช่วยลดสภาวการณ์ขาดแคลนสินค้าในช่วงที่ความต้องการซื้อเพิ่มสูงขึ้นได้

2.1.2 ค่าใช้จ่ายของระบบสินค้าคงคลัง (Inventory Cost)

การวางแผนบริหารค่าใช้จ่ายของระบบสินค้าคงคลังที่เกิดขึ้นเป็นสิ่งที่ทุกกิจกรรมควรทำอย่างน้อยที่สุดเป็นการลดความสี่ยงที่ทำให้ค่าใช้จ่ายบานปลายได้ในอนาคต สามารถแยกค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้องได้หลายประเภทดังนี้ (เกศินี วิฑูรชาติ และคณะ, 2546)

1. มูลค่าสินค้าคงคลัง (Inventory Value) คือมูลค่าของสินทรัพย์ที่เป็นสินค้าคงคลัง ซึ่งมูลค่านี้จะเป็นต้นทุนส่วนหนึ่งของสินค้าคงคลัง

2. ค่าใช้จ่ายเตรียมการเพื่อให้มีสินค้าคงคลัง (Preparation Cost) คือค่าใช้จ่ายที่รวมค่าใช้จ่ายต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการซื้อสินค้าเพื่อนำมาเก็บคงคลังไว้ ประกอบด้วย

1) ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ (Ordering Cost) คือค่าใช้จ่ายเพื่อให้ได้มาซึ่งสินค้าคงคลัง เช่น ค่าขนส่ง ค่าจ้างพนักงานประจำแผนกจัดซื้อค่าตรวจนับของเข้าในคลังสินค้า เป็นต้น ค่าใช้จ่ายประเภทนี้โดยเฉลี่ยแล้วเกือบคงที่ต่อการสั่งซื้อแต่ละครั้ง ไม่ว่าจะสั่งครั้งละเป็นจำนวนเท่าใด เพราะฉะนั้น ถ้ามีการสั่งบ่อยครั้งก็จะทำให้ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อรวมตลอดปีสูง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2) ค่าใช้จ่ายในการตั้งเครื่องจักรใหม่ (Set-up Cost) คือค่าใช้จ่ายในการเตรียมการผลิต เช่น ค่าใช้จ่ายในการปรับแต่งเครื่องจักรหรือเปลี่ยนอะไหล่อุปกรณ์กิจการผลิตบางประเภทเมื่อมีการเปลี่ยนแบบของสินค้าอาจจำเป็นต้องติดตั้งและเปลี่ยนแปลงสายการผลิตใหม่โดยใช้เวลาเป็นสัปดาห์ซึ่งทำให้มีค่าใช้จ่ายสูง เพราะฉะนั้นการผลิตแต่ละครั้งจึงผลิตครั้งละเป็นจำนวนมากเพื่อจะได้ไม่ต้องติดตั้งเครื่องจักรบ่อยๆ ซึ่งจะช่วยประหยัดค่าใช้จ่ายในการติดตั้งทั้งหมดด้วย อย่างไรก็ตามก็จะส่งผลต่อค่าใช้จ่ายอื่นๆ ที่เกิดขึ้นในโซ่อุปทานด้วย

3. ค่าใช้จ่ายเมื่อมีสินค้าคงคลัง (Holding Cost) คือค่าใช้จ่ายต่างๆที่โดยรวมแล้วจะมีค่าใช้จ่ายประมาณ 20 – 50% ของมูลค่าคงคลังเฉลี่ยต่อปี ประกอบด้วย

1) ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษา (Storage Cost) เช่น ค่าเช่าสถานที่ค่าจ้างพนักงานควบคุมดูแลรักษา ค่าน้ำ ค่าไฟ ค่าบำรุงรักษาสถานที่ เป็นต้น

2) ค่าใช้จ่ายเมื่อของชำรุด (Damage and Spoilage Cost) สินค้าคงคลังบางประเภทอาจเกิดชำรุดเสียหายได้ในระหว่างการเก็บรักษา เช่น บูดเน่า แตกหัก เสื่อมสภาพ หรืออาจเกิดสนิม ซึ่งจะมีส่วนทำให้มูลค่าของสินทรัพย์ลดลง

3) ค่าประกันภัย (Insurance) การมีสินค้าคงคลังถือว่าเป็นการลงทุนอย่างหนึ่ง ผู้บริหารต้องหาทางป้องกันความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นโดยประกันความเสี่ยงด้วยการทำประกันภัยไว้ สำหรับค่าเบี้ยประกันจะมีมากหรือน้อยย่อมขึ้นอยู่กับมูลค่าของสินค้าคงคลัง

4) ค่าใช้จ่ายจากการล้าสมัย (Obsolescence) การล้าสมัยเกิดขึ้นเมื่อความต้องการในสินค้าเปลี่ยนไป หรืออาจมีสินค้ารุ่นใหม่ๆ เกิดขึ้นซึ่งเป็นเหตุให้ความนิยมในสินค้าลดลง

4. ค่าใช้จ่ายเมื่อสินค้าขาดแคลน (Shortage Cost) อาจพิจารณาเป็นค่าเสียโอกาส (Opportunity Cost) คือค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นเนื่องมาจากสินค้าหมดและไม่มีขายให้กับลูกค้า ซึ่งอาจมีส่วนทำให้ผู้ขายขาดรายได้จากการขายหรือเสียค่าความนิยมที่ลูกค้าเปลี่ยนใจไปซื้อสินค้าจากคู่แข่งหรือเป็นค่าความเสียหายที่ต้องชดเชยให้กับลูกค้าในกรณีที่สินค้าขาดส่ง แต่สำหรับกิจการผลิตสินค้าเมื่อวัตถุดิบขาดมืออาจทำให้ต้องเสียค่าใช้จ่ายเป็นจำนวนมากโดยไม่มีการผลิตสินค้าเกิดขึ้น ดังนั้นผู้ประกอบการผลิตจึงมักมีวัตถุดิบหรือสินค้าคงคลังสำรองในคลังสินค้าไว้เป็นจำนวนมากทั้งนี้เพื่อป้องกันความเสียหายเนื่องมาจากความเสี่ยงที่สินค้าขาดแคลน

ค่าใช้จ่ายของสินค้าคงคลัง (Inventory Cost) ตามที่กล่าวมาข้างต้นนี้ เป็นค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นนอกเหนือไปจากค่าใช้จ่ายที่เป็นมูลค่าของสินค้าคงคลัง ค่าใช้จ่ายเหล่านี้เรียกว่า ค่าใช้จ่ายส่วนเพิ่ม (Incremental Cost)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.3 รูปแบบสินค้าคงคลัง

รูปแบบของระบบสินค้าคงคลังอาจแบ่งเป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ ตามลักษณะความต้องการสินค้าของลูกค้าในแต่ละช่วงเวลาดังนี้ (วลัยลักษณ์ อัตธีรวงศ์, 2552)

1. ตัวแบบความต้องการสินค้าแน่นอน (Deterministic Models) รูปแบบนี้จะมีข้อสมมติที่ว่าทราบความต้องการการซื้อของลูกค้าในอนาคตและสินค้าจะถูกจำหน่ายออกไปสำหรับช่วงเวลาหนึ่งๆ เป็นค่าที่รู้แน่นอน คือ a หน่วยต่อ 1 หน่วยเวลา

2. ตัวแบบความต้องการสินค้าไม่แน่นอน (Probabilistic Models) รูปแบบนี้ปริมาณสินค้าที่ลูกค้าต้องการไม่คงที่หรือเป็นแบบสุ่มที่ทราบการแจกแจงความน่าจะเป็นคือ จะเปลี่ยนแปลงไปตามสภาพเศรษฐกิจ หรือตามความนิยม เช่น สินค้าประเภทฟุ่มเฟือย หรือ เสื้อผ้า เป็นต้น

สำหรับในการศึกษาครั้งนี้ จะมีข้อสมมุติ (Assumption) ให้ค่าความต้องการสินค้าเป็นไปในข้อที่ 1

2.1.4 การพิจารณาความคงที่ของความต้องการผลิตภัณฑ์

Peterson และ Silver (อ้างในพิภพ ลลิตาภรณ์, 2552) ได้เสนอแนะขั้นตอนการคำนวณ ดังนี้

1. คำนวณหาค่าเฉลี่ยของความต้องการต่อช่วงเวลา ($\bar{d}$)

$$\bar{d} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} d_i \qquad (2.1)$$

2. คำนวณหาค่าความแปรปรวนของความต้องการ (Est.var d) ต่อช่วงเวลา

$$Est.\,\mathrm{var}\,d = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}(d_i)^2 - \bar{d}^2 \qquad (2.2)$$

3. คำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์ของความแปรปรวน (Variability Coefficient : VC) โดยความสัมพันธ์ระหว่างค่าความแปรปรวนของความต้องการ (Est.var d) กับค่าเฉลี่ยของความต้องการต่อช่วงเวลา ($\bar{d}$) กำลังสอง

$$VC = \frac{Est.\,\mathrm{var}\,d}{\bar{d}^2} \qquad (2.3)$$

ถ้าค่าสัมประสิทธิ์ของความแปรปรวน (Variability Coefficient : VC) มีค่าน้อยกว่าหรือเท่ากับ 0.20 แสดงว่าระดับความต้องการสินค้ามีลักษณะคงที่ มีความเหมาะสมที่จะใช้สูตรปริมาณการสั่งซื้ออย่างประหยัด (Economic Order Quantity: EOQ) สำหรับคำนวณปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสม ถ้าค่าสัมประสิทธิ์ของความแปรปรวน (Variability Coefficient : VC) มีค่ามากกว่า 0.20 แสดงว่าระดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความต้องการสินค้ามีลักษณะไม่แน่นอน จะใช้วิธีการอื่นๆ ในการคำนวณ เช่น เทคนิคการสั่งซื้อแบบ Lot for Lot เทคนิคการสั่งซื้อเป็นช่วง และเทคนิคการสั่งซื้อแบบ Silver Meal

2.1.5 การหาปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสม กรณีที่ความต้องการในแต่ละช่วงเวลามีค่าคงที่

จะใช้สูตรปริมาณการสั่งซื้ออย่างประหยัด (Economic Order Quantity: EOQ) สำหรับคำนวณปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสม ซึ่งมีสมมติฐานดังนี้

1. ปริมาณความต้องการของลูกค้าต่อปีมีความแน่นอนและเป็นความต้องการที่เกิดขึ้นในลักษณะคงที่และสม่ำเสมออยู่ตลอดเวลา (หน่วยของสินค้าต่อปี)

2. ช่วงเวลานำ (Lead time) คือช่วงเวลาที่รอคอยหลังออกใบสั่งซื้อ หรือสั่งผลิตจนกระทั่งได้รับสินค้ามีค่าเป็นศูนย์ หรือทราบค่าที่แน่นอน

3. ไม่ยอมให้มีสินค้าขาดแคลน

4. ระบบสินค้าคงคลังนี้จะเป็นระบบที่ดำเนินอย่างต่อเนื่อง ปริมาณที่ทำการผลิต หรือ สั่งซื้อแต่ละครั้ง และปริมาณสินค้าที่ได้รับสินค้าคงเหลือที่อยู่ในคลัง จะมีค่าเหมือนเดิมตลอด ต้นทุนการสั่งซื้อสินค้าต่อครั้ง (หน่วยเงินต่อครั้ง) และ ต้นทุนการเก็บสินค้าต่อหน่วย (หน่วยเงินต่อหน่วยสินค้าต่อปี) ราคาสินค้าต่อหน่วย (หน่วยเงินต่อหน่วยสินค้า) จะเป็นค่าคงที่

ในการคำนวณหาปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัดจะพิจารณาความต้องการ

กำหนดให้ K แทน ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อสินค้าต่อครั้ง (บาท/ครั้ง)

d แทน ความต้องการสินค้าของลูกค้า (หน่วยสินค้า /หน่วยเวลา)

h แทน ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาสินค้าคงคลัง (บาท/หน่วยสินค้า/หน่วยเวลา)

q แทน ปริมาณสินค้าที่สั่งซื้อหรือสั่งผลิต (หน่วยสินค้า/ครั้ง)

T แทน ระยะเวลาในการสั่งซื้อ

ในการคำนวณหาปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัดจะพิจารณาความต้องการ และค่าใช้จ่ายต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับระบบสินค้าคงคลังในระยะเวลา 1 ปี ได้แก่

ค่าใช้จ่ายในการออกใบสั่งซื้อหรือสั่งผลิตในเวลา 1 ปี เท่ากับ $\frac{Kd}{q}$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาในรอบ 1 ปี จะคำนวณโดยใช้ระดับสินค้าคงเฉลี่ยต่อหน่วยเวลาเมื่อต้นรอบและปลายรอบ ซึ่งมีค่าเป็น q และ 0 ตามลำดับ ดังนั้น ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้น เท่ากับ $\frac{hq}{2}$ ค่าใช้จ่ายรวมทั้งหมดในการเก็บรักษาสินค้าคงคลัง (Total Cost : TC) โดยไม่นับราคาสินค้าจึงเท่ากับผลรวมของค่าใช้จ่ายทั้ง 2 กรณี นั่นคือ

$$TC(q) = \frac{Kd}{q} + \frac{hq}{2} \tag{2.4}$$

ขนาดประหยัดที่เหมาะสมในระบบ EOQ หรือ q^* คือ

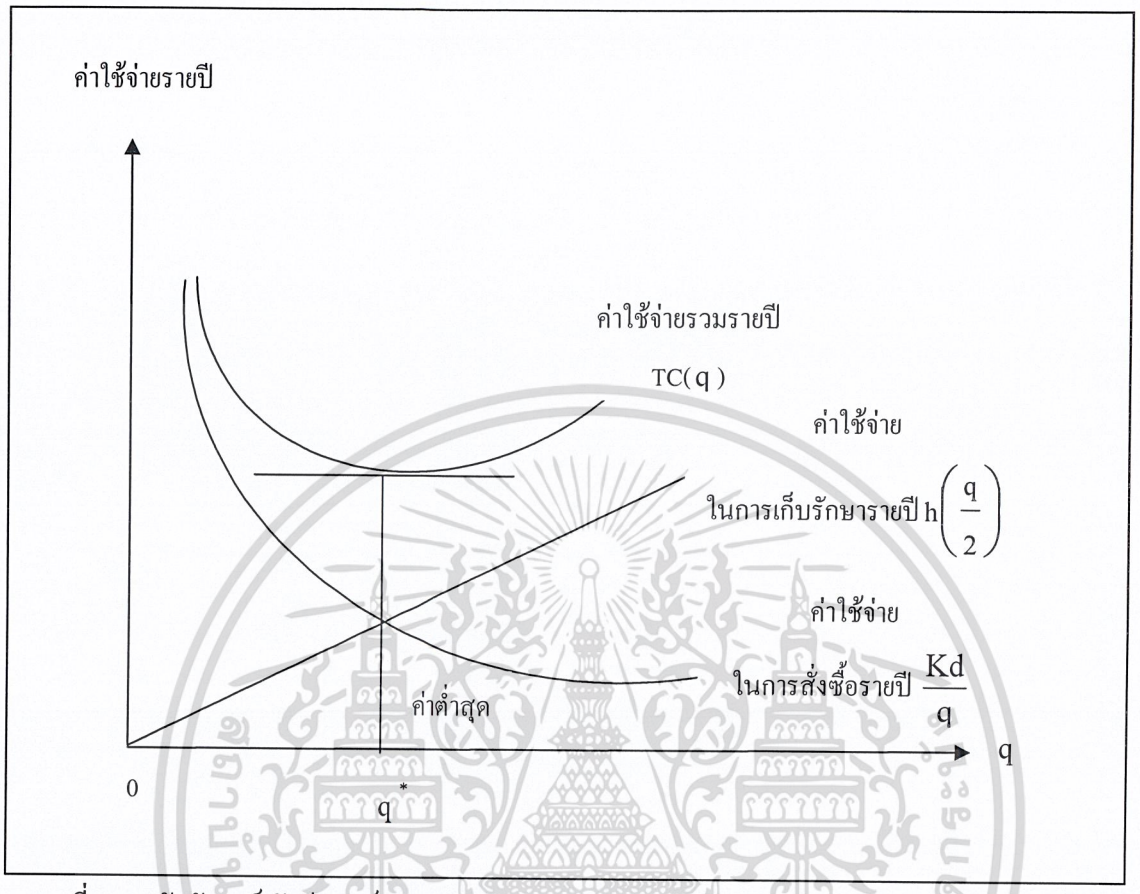
$$q^* = \sqrt{\frac{2Kd}{h}} \tag{2.5}$$

ค่าใช้จ่ายรวมทั้งหมดที่ต่ำที่สุด คือ

$$TC(q^*) = \sqrt{2hKd} \tag{2.6}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยรูปที่ 2.1 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อและค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาต่อปี



ที่มา : วลัยลักษณ์ อัตธีรวงศ์ (2552)

2.1.6 การหาปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสม กรณีที่ความต้องการในแต่ละช่วงเวลามีค่าไม่คงที่

ในกรณีที่ความต้องการในแต่ละช่วงเวลาไม่คงที่ เป็นกรณีที่มักพบในทางปฏิบัติซึ่งถ้าหากค่า VC ของความต้องการของสินค้ามีค่ามากกว่า 0.20 จะไม่สามารถใช้ EOQ ได้ โดยมีสมมติฐานดังนี้

1. ปริมาณความต้องการของลูกค้ามีความไม่แน่นอน

2. ช่วงเวลานำ (Lead time) คือช่วงเวลาที่รอคอยหลังออกใบสั่งซื้อ หรือสั่งผลิตจนกระทั่งได้รับสินค้ามีค่าเป็นศูนย์ หรือ ทราบค่าที่แน่นอน

3. ไม่ยอมให้มีสินค้าขาดแคลน โดยเทคนิคที่จะนำมาใช้แก้ปัญหาเพื่อหาปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสมนั้นมี 3 เทคนิคที่นิยมใช้มีดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.6.1 เทคนิคการสั่งแบบ Lot for Lot

วิธีการนี้เป็นวิธีการกำหนดปริมาณการสั่งซื้อที่คงที่ คือเท่ากับปริมาณความต้องการล่วงหน้าเพียง 1 ช่วงเวลา เช่น ปริมาณความต้องการสัปดาห์หน้า หรือ ปริมาณความต้องการเดือนหน้า ด้วยวิธีการนี้จะทำให้มีต้นทุนการสั่งซื้อสินค้าสูง แต่ต้นทุนการเก็บรักษาสินค้าคงคลังต่ำ ซึ่งเหมาะสมกับสินค้าหรือวัตถุดิบที่มีราคาสูง หรือสินค้าที่มีความไม่แน่นอนสูงมาก (Lumpy Demand)

2.1.6.2 เทคนิคการสั่งเป็นช่วง (Periodic Order Quantity: POQ)

สำหรับการกำหนดขนาดรุ่นการสั่ง โดยเทคนิค POQ จะใช้นโยบายการทบทวนการสั่งสินค้าเป็นช่วงๆมากกว่าใช้นโยบายการสั่งสินค้าตาม EOQ อย่างต่อเนื่อง เนื่องจากความต้องการที่เกิดขึ้นโดยปกติแล้วจะไม่คงที่ในทุกช่วงเวลา ดังนั้นขนาดของการสั่งสินค้าจึงควรที่จะเปลี่ยนแปลงไปตามปริมาณความต้องการของช่วงเวลาต่างๆ อย่างไรก็ตามโดยเทคนิค POQ จะคำนวณหาจำนวนช่วงเวลาที่ควรจะมีการพิจารณาถึงความต้องการที่เกิดขึ้น เพื่อกำหนดขนาดรุ่น โดยการกำหนดช่วงเวลานั้นพิจารณาจากจำนวนช่วงเวลาโดยเฉลี่ยที่ปริมาณ EOQ จะครอบคลุมถึง ซึ่งจำนวนช่วงเวลาโดยเฉลี่ยสามารถคำนวณจากสูตร

$$N = \frac{EOQ}{\bar{d}} \tag{2.7}$$

เมื่อ N แทน จำนวนช่วงเวลาโดยเฉลี่ย (หาก N ไม่เป็นจำนวนเต็มให้ปัดเศษขึ้น)

EOQ แทน ปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุด

d แทน ปริมาณความต้องการสินค้าของลูกค้าต่อช่วงเวลา

หลังจากนั้นคำนวณการสั่งสินค้า โดยพิจารณาจากความต้องการที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในช่วง N ช่วงเวลาเมื่อใดที่มีการสั่งวัสดุเข้ามาทดแทน ก็จะพิจารณาถึงความต้องการที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในอีก N ช่วงเวลาต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.6.3 เทคนิคการสั่งแบบ Silver Meal

วิธีนี้เป็นวิธีหาต้นทุนในการสั่งซื้อ (Order Costs) ของงวดการสั่งซื้อ m งวดล่วงหน้า (ธนัญญา วสุศรี และวลัยลักษณ์ อัตธีวงศ์, 2551) โดยต้องการหาจำนวนสั่งซื้อ m ที่ทำให้ต้นทุนเฉลี่ยของการสั่งซื้อและต้นทุนการเก็บรักษาสินค้าต่ำที่สุด ดังนั้นต้นทุนที่จะต้องทราบเพื่อวิเคราะห์หาจุดและจำนวนในการสั่งซื้อ โดยกำหนดสัญลักษณ์ ดังนี้

ต้นทุนในการสั่งซื้อ = K (หน่วย บาท/ครั้งในการสั่งซื้อ)

ต้นทุนในการเก็บรักษาสินค้าคงคลัง = h (หน่วย บาท/ชิ้น/งวดเวลา)

ปริมาณความต้องการสินค้าในอนาคต N งวด (N periods)

ซึ่งมีวิธีการคำนวณสรุปได้ดังนี้

กำหนดปริมาณความต้องการสินค้าในอนาคต N งวด = $(d_1, d_2, ..., d_N)$

ให้ A(m) เป็นต้นทุนเฉลี่ยของต้นทุนแปรผัน ซึ่งได้แก่ ต้นทุนในการสั่งซื้อและต้นทุนในการเก็บรักษาสินค้าคงคลัง ที่ซื้อ ณ งวดที่ 1 เพื่อให้เพียงพอกับความต้องการทั้ง m งวด

ถ้าเราสั่งซื้อสินค้าเท่ากับ d_1 หมายความว่า มีความต้องการซื้อสินค้าให้เพียงพอกับความต้องการในงวดที่ 1 เท่านั้น ดังนั้นจะหาต้นทุนเฉลี่ยได้เท่ากับ $A(1) = K$

ถ้าเราสั่งซื้อสินค้าเท่ากับ $d_1 + d_2$ ณ ช่วงเวลาที่ 1 เพื่อให้เพียงพอกับความต้องการในงวดที่ 1 และ 2 เราจะได้ต้นทุนเฉลี่ยของ 2 งวด เท่ากับ $A(2) = \frac{1}{2}(K + hd_2)$

โดยที่ h หมายถึงต้นทุนในการเก็บรักษาสินค้าคงคลังต่อหน่วยที่หนึ่งช่วงเวลา เพราะจะถือสินค้าเท่ากับ d_2 เป็นปริมาณสินค้าคงคลังที่จะถือเพิ่มขึ้นในช่วงเวลาที่ 1 เพราะ ณ เวลาที่ 1 เราสั่งซื้อเท่ากับปริมาณความต้องการของ $d_1 + d_2$ จึงต้องคูณปริมาณความต้องการ d_2 ด้วย h และหาร 2 เพื่อหา ค่าเฉลี่ยของการสั่งซื้อ $d_1 + d_2$ ณ งวดที่ 1

ในทำนองเดียวกัน หากต้องการซื้อสินค้าเพื่อครอบคลุมความต้องการ 3 งวดเวลา จะได้

$$A(3) = \frac{1}{3}(K + hd_2 + 2hd_3)$$

และการสั่งซื้อให้ครอบคลุมความต้องการ m งวดเวลา สรุปเป็นสูตรได้ดังนี้

$$A(m) = \frac{1}{m}(K + hd_2 + ... + (m-1)hd_m)$$

ดังนั้น ในการหาจุดที่จะสั่งซื้อและปริมาณในการสั่งซื้อหาได้โดยคำนวณ A(m), m = 1,2,…,m และจะหยุดเมื่อ A(m+1) > A(m)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ถ้าหากพบว่า งวดที่ A (m+1) มีต้นทุนสูงกว่า A (m) จะหยุดและสั่งซื้อ ณ งวดเวลาที่ 1 เพื่อให้ครอบคลุมปริมาณความต้องการ m งวด คือ $Q_1 = d_1 + d_2 + ... + d_m$ และจะเริ่มคำนวณใหม่ในงวดที่ m+1 จนกระทั่งถึงงวดสุดท้ายของการวางแผนสั่งซื้อ

2.1.7 การหาจุดสั่งซื้อ และระบบสินค้าคงคลังสำรอง (Reorder Point and Safety Stock)

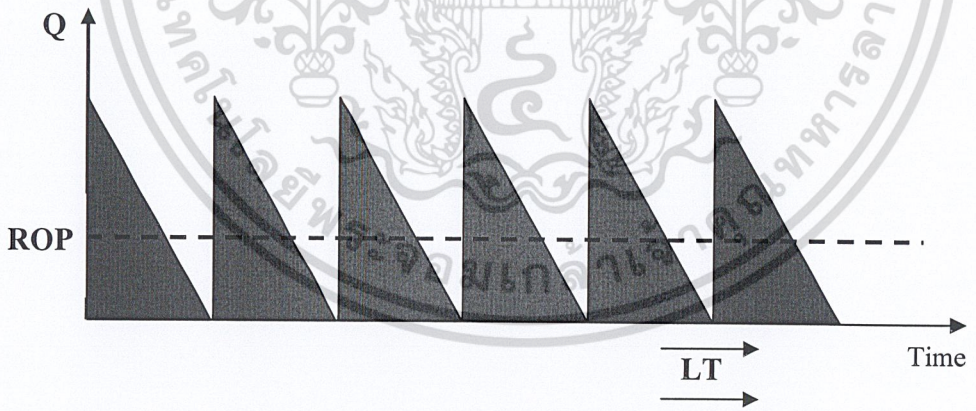
จุดสั่งซื้อสินค้า (Reorder Point: ROP) เป็นจุดที่บ่งบอกถึงปริมาณสินค้าคงคลังที่อยู่ในระบบที่ทำให้เราต้องการมีการสั่งซื้อสินค้า โดยจะแบ่งการพิจารณาจุดสั่งซื้อเป็น 2 กรณี (พิภพ ลลิตาภรณ์, 2552) คือ

กรณีที่ 1 เป็นกรณีที่มีความแน่นอนทั้งความต้องการใช้สินค้า และ ช่วงเวลาของผู้จัดส่ง ถ้าช่วงเวลาของผู้จัดส่งเป็นศูนย์ซึ่งหมายถึง สั่งซื้อสินค้าแล้วได้รับสินค้าทันที จุดสั่งซื้อเป็นศูนย์ แต่ถ้าช่วงเวลาไม่เป็นศูนย์แต่มีค่าเท่ากับ LT แล้ว

จุดสั่งซื้อ = $(\bar{d}) * (LT)$

$\bar{d}$ แทน ความต้องการเฉลี่ยต่อช่วงเวลา

LT แทน ช่วงเวลา ซึ่งช่วงเวลาในที่นี้ คือช่วงเวลาตั้งแต่สั่งซื้อสินค้า หรือวัตถุดิบ จนกระทั่งได้รับสินค้า



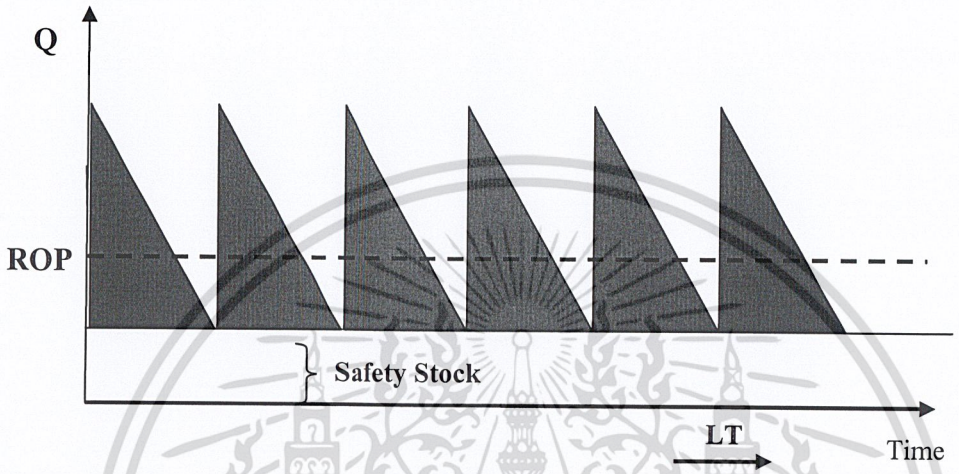
รูปที่ 2.2 จุดสั่งซื้อที่มีความต้องการแน่นอน

ที่มา : พิภพ ลลิตาภรณ์ (2552)

กรณีที่ 2 เป็นกรณีที่มีความไม่แน่นอนเกิดขึ้นซึ่งอาจมาจากสาเหตุของความต้องการใช้สินค้าของบริษัท หรือ อาจจะมาจากความไม่แน่นอนจากช่วงเวลาของการจัดส่งจากผู้จัดส่งสินค้า ดังนั้น จึงมีความจำเป็นต้องมีสินค้าคงคลังสำรองเผื่อไว้จำนวนหนึ่งเพื่อรองรับความไม่แน่นอนที่เกิดขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สินค้าคงคลังสำรอง (Safety Stock: SS) เป็นสินค้าที่มีไว้เพื่อป้องกันความไม่แน่นอนที่อาจจะเกิดขึ้นทั้งจากความต้องการใช้สินค้าของบริษัทหรือความไม่แน่นอนที่เกิดจากช่วงเวลานำซึ่งถ้าความต้องการใช้สินค้าของบริษัท และช่วงเวลานำของผู้จัดส่งสินค้าแน่นอน ก็ไม่จำเป็นต้องมีสินค้าคงคลังสำรอง



รูปที่ 2.3 จุดสั่งซื้อที่มีความต้องการไม่แน่นอน

ที่มา : พิภพ ลลิตาภรณ์ (2552)

จุดสั่งซื้อ = $(\bar{d}) * (\overline{LT}) + SS$

$\bar{d}$ แทน ความต้องการเฉลี่ยต่อช่วงเวลา

$\overline{LT}$ แทน ช่วงเวลานำเฉลี่ย

SS แทน ปริมาณสินค้าคงคลังสำรอง

ในกรณีที่ 2 นี้จะคำนวณด้วยวิธีการทางสถิติ โดยสามารถแบ่งออกเป็น 3 กรณี ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กรณีที่ 2.1 ช่วงเวลานำคงที่อัตราการใช้มีความแปรปรวน

ปริมาณสินค้าคงคลังสำรองจะจัดเตรียมไว้เพื่อป้องกันความผิดพลาดในช่วงเวลานำเท่านั้นในขั้นนี้จะคำนวณหาปริมาณสินค้าคงคลังสำรองที่ควรจัดเตรียมไว้ ภายใต้สมมติฐานว่า ช่วงเวลานำคงที่แต่อัตราการใช้มีความแปรปรวน สำหรับอัตราการใช้นี้ โดยทั่วไปแล้วความแปรปรวนที่เกิดขึ้นมักจะมีลักษณะการแจกแจงแบบปกติ (Normal Distribution)

$$ROP = (\bar{d})(LT) + Z\,\sigma_d\,\sqrt{LT} \tag{2.8}$$

$$SS = Z\,\sigma_d\,\sqrt{LT} \tag{2.9}$$

$\bar{d}$ แทน ค่าเฉลี่ยของความต้องการสินค้าต่อหน่วยเวลา

LT แทน ช่วงเวลานำ (หน่วยเวลา)

Z แทน ค่าที่ได้จากการอ่านได้จากตารางการแจกแจงปกติ ณ ระดับการให้บริการ (Service Level)

σ_d แทน ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของความต้องการหรืออัตราการใช้ต่อหน่วยเวลา

ค่า Z เป็นค่าที่ได้จากตารางแจกแจงปกติโดยการกำหนดค่าความเสี่ยงที่ยอมให้ของขาดแคลน เช่น ถ้าในปีหนึ่งๆ มีการสั่งซื้อ 5 ครั้งและฝ่ายจัดการมีนโยบายให้มีของขาดแคลนได้เพียง 1 ครั้ง นั่นคือยอมให้มีความเสี่ยงที่ของจะขาดแคลนได้ 20 เปอร์เซ็นต์

กรณีที่ 2.2 อัตราการใช้คงที่และช่วงเวลานำมีความแปรปรวน

กรณีเช่นนี้อาจจะเกิดขึ้นไม่บ่อยครั้งนักเพราะโดยปกติแล้วผู้จัดส่งสินค้าจะส่งของให้กับลูกค้ามักจะพยายามรักษาชื่อเสียงโดยการส่งของมาให้ทันกำหนดวันที่ตกลงกันไว้ แต่ในบางครั้งอาจจะมีการล่าช้าเกิดขึ้นบ้างเนื่องจากเหตสุดวิสัย โดยเฉพาะการสั่งซื้อสินค้าที่มีระยะทางไกลต้องใช้เวลาส่งของเป็นเวลานาน ถ้าหากเรามีข้อมูลเกี่ยวกับเวลาการส่งของในอดีตที่ผ่านมาก็สามารถที่จะประเมินเวลาของช่วงเวลานำได้

$$ROP = (\bar{d})(LT) + Zd\sigma_{LT} \tag{2.10}$$

$$SS = Zd\sigma_{LT} \tag{2.11}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

d แทน ความต้องการสินค้าต่อหน่วยเวลา

LT แทน ค่าเฉลี่ยของช่วงเวลานำ (หน่วยเวลา)

σ_{LT} แทน ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของช่วงเวลานำ

กรณีที่ 2.3 อัตราการใช้ และช่วงเวลานำมีความแปรปรวน

ในกรณีที่อัตราการใช้และช่วงเวลานำมีความแปรปรวนจุดสั่งซื้อใหม่จะคำนวณได้ดังนี้

$$ROP = (\bar{d})(LT) + Z\sqrt{(\overline{LT})\sigma_d^2 + \bar{d}^2\sigma_{LT}^2} \quad (2.12)$$

$$SS = Z\sqrt{(\overline{LT})\sigma_d^2 + \bar{d}^2\sigma_{LT}^2} \quad (2.13)$$

$\bar{d}$ แทน ค่าเฉลี่ยของความต้องการสินค้าต่อหน่วยเวลา

$\overline{LT}$ แทน ค่าเฉลี่ยของช่วงเวลานำ (หน่วยเวลา)

σ_d แทน ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของความต้องการหรืออัตราการใช้ต่อหน่วยเวลา

σ_{LT} แทน ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของช่วงเวลานำ

โดยที่ทุกรูปแบบที่ได้กล่าวมานี้อยู่ภายใต้สมมติฐานที่กำหนดไว้ว่า อัตราการใช้และช่วงเวลานำเป็นอิสระต่อกัน

2.2 การพยากรณ์

การพยากรณ์ หมายถึง การคาดคะเนหรือทำนายการเกิดของเหตุการณ์หรือสภาพเหตุการณ์ต่างๆในอนาคต โดยการพยากรณ์จะทำจากการศึกษาแนวโน้มและรูปแบบการเกิดของเหตุการณ์ หรือสภาพการณ์จากข้อมูลในอดีต หรือใช้ความรู้ ความสามารถ ประสบการณ์ และวิจารณญาณของผู้พยากรณ์ การพยากรณ์มีความจำเป็นอย่างยิ่งต่อการวางแผน และการตัดสินใจเกี่ยวกับการดำเนินงานของบุคคลทุกสาขาอาชีพ และของทุกองค์กรที่มีกิจกรรมในสาขาต่างๆ เช่น ธุรกิจอุตสาหกรรม เกษตร การเมือง การสาธารณะสุข เป็นต้น ไม่ว่าองค์กรนั้นจะเป็นองค์กรขนาดเล็กหรือขนาดใหญ่ องค์กรของรัฐหรือเอกชน (สมศรี บัณฑิตวิไล, 2552)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

2.2.1 ประเภทของการพยากรณ์

การพยากรณ์แบ่งเป็น 2 กลุ่มใหญ่ๆ คือ

1. การพยากรณ์เชิงคุณภาพ เป็นการพยากรณ์ที่ต้องอาศัยความรู้ ความสามารถ ประสบการณ์และวิจารณญาณในเรื่องที่จะพยากรณ์ การพยากรณ์แบบนี้ไม่มีรูปแบบ กฎเกณฑ์หรือสูตรที่ใช้ในการคำนวณที่แน่นอน

2. การพยากรณ์เชิงปริมาณ เป็นการพยากรณ์ที่เน้นการใช้รายละเอียดของข้อมูลนี้ในอดีต รวมทั้งเทคนิคและวิธีการพยากรณ์ต่างๆ มาเป็นแนวทางในการพยากรณ์

2.2.2 วิธีการพยากรณ์

วิธีการพยากรณ์นั้นมีหลายวิธี การเลือกใช้วิธีใดนั้นขึ้นอยู่กับความรู้ ความสามารถ ประสบการณ์วิจารณญาณและข้อมูล วิธีการพยากรณ์ที่คณะผู้จัดทำได้เลือกคือ การพยากรณ์เชิงปริมาณ ซึ่งเป็นการพยากรณ์ที่ใช้กันมาก เมื่อมีข้อมูลเชิงปริมาณมีการเก็บรวบรวมมาอย่างต่อเนื่อง เรียกว่า อนุกรมเวลา (Time Series) และใช้การวิเคราะห์อนุกรมเวลาในการพยากรณ์ การวิเคราะห์อนุกรมเวลาเป็นการศึกษาแบบการเคลื่อนไหวของอนุกรมเวลา ที่กำหนดด้วยรูปแบบอนุกรมเวลา (Time Series) จากแบบที่ได้จะนำไปใช้ประโยชน์ในการพยากรณ์โดยมีข้อสมมติว่าแผนแบบอนุกรมเวลาในอนาคตจะไม่ต่างไปจากแผนแบบการเคลื่อนไหวในอดีต ความถูกต้องของการพยากรณ์ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของรูปแบบอนุกรมเวลาที่ใช้ วิธีการต่างๆ ที่ใช้ในการวิเคราะห์อนุกรมเวลามีดังนี้

1. วิธีอย่างง่าย (Naive Method) ค่าพยากรณ์ในอนาคตจะมีค่าเป็นสัดส่วนของค่าสังเกตล่าสุด ซึ่งสัดส่วนอย่างไรนั้นผู้พยากรณ์จะเป็นผู้กำหนดขึ้น

2. วิธีแยกส่วนประกอบ (Decomposition Method หรือ Classical Method) ค่าพยากรณ์ในอนาคตจะได้จากการรวมค่าวัดส่วนประกอบของอนุกรมเวลา ได้แก่ ค่าแนวโน้ม ค่าวัดอิทธิพลของฤดูกาล ค่าวัฏจักร และค่าวัดเหตุการณ์ที่ผิดปกติ

3. วิธีปรับให้เรียบ (Smoothing Method) ค่าพยากรณ์ในอนาคตเป็นค่าที่ได้จากค่าสังเกตในอดีตโดยให้น้ำหนัก (Weigh) กับค่าสังเกตแบบต่างๆ

4. วิธี Box และ Jenkins (Box-Jenkins Method) เป็นการวิเคราะห์อนุกรมเวลาโดยการหารูปแบบที่เหมาะสมให้กับอนุกรมเวลา โดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ในตนเอง (Autocorrelation Function: ACF) และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ในตนเองบางส่วน (Partial Autocorrelation Function: PACF) เป็นหลักในการพิจารณา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
117269

2.2.3 การวัดความถูกต้องของการพยากรณ์

ความถูกต้องของการพยากรณ์เป็นสิ่งที่ผู้ใช้ค่าพยากรณ์ต้องการ ความถูกต้องจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับค่าคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ (Forecast Error: e_t) ซึ่งเป็นผลต่างของค่าจริงและค่าพยากรณ์ ($e_t = Y_t - \hat{Y}_{t-1}$) ความคลาดเคลื่อนจะมากถ้าค่าจริงห่างจากค่าพยากรณ์มาก และจะน้อยถ้าค่าพยากรณ์ใกล้เคียงกับค่าจริง การพิจารณาค่าความคลาดเคลื่อนจะพิจารณาได้ 2 ทาง คือ

1. จากกราฟของความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์กับเวลา ค่าความคลาดเคลื่อน (e_t) ที่ได้เป็นค่าประมาณของค่าความคลาดเคลื่อนในประชากร (ε_t) ซึ่งในขั้นตอนของการกำหนดข้อสมมติของรูปแบบจะกำหนดว่า $\varepsilon_t, \varepsilon_{t'}$ ต้องมีความเป็นอิสระกัน ดังนั้นหากรูปแบบที่กำหนดเป็นรูปแบบที่เหมาะสมกับอนุกรมเวลาจริง ค่าความคลาดเคลื่อน e_t และ $e_{t'}$ จะมีความเป็นอิสระกัน

2. ค่าสถิติที่ใช้วัดความถูกต้องของการพยากรณ์ที่ได้มาจากค่าความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ที่นิยมใช้ ได้แก่

1) ค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ (Mean Absolute Deviation: MAD) เป็นค่าวัดความถูกต้องของการพยากรณ์ที่วัดจากค่าความคลาดเคลื่อน โดยไม่คำนึงถึงทิศทางของความคลาดเคลื่อน MAD มีหน่วยวัดเดียวกับค่าสังเกต

$$MAD = \frac{\sum |e_t|}{n} \tag{2.14}$$

2) ค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสอง (Mean Square Error: MSE) เป็นค่าวัดความถูกต้องของการพยากรณ์ที่วัดจากค่าความคลาดเคลื่อน โดยค่า MSE จะไวต่อความคลาดเคลื่อนที่มีขนาดใหญ่ เพราะได้จากการนำค่าความคลาดเคลื่อนแต่ละค่ามายกกำลังสอง

$$MSE = \frac{\sum |e_t^2|}{n} \tag{2.15}$$

บางครั้งผู้พยากรณ์จะใช้ (Root Mean Square Error: RMSE) แทนโดย

$$RMSE = \sqrt{MSE} \tag{2.16}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3) ค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ของค่าพยากรณ์เทียบกับค่าจริง (Mean Absolute Percent Error: MAPE) เป็นค่าวัดความถูกต้องของการพยากรณ์ที่วัดจากค่าความคลาดเคลื่อน โดยค่าวัดความถูกต้องนี้ไม่มีหน่วยจึงเหมาะที่จะใช้กับการเปรียบเทียบอนุกรมเวลาหลายชุดเมื่อใช้วิธีการพยากรณ์เดียวกัน หรือเปรียบเทียบวิธีการพยากรณ์หลายวิธีเมื่อใช้อนุกรมเวลาชุดเดียวกัน

$$MAPE = \frac{\sum \left| \frac{e_t}{Y_t} \right|}{n} \times 100 \qquad (2.17)$$

4) ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) ระหว่าง Y กับ $\hat{Y}$ เมื่อค่า r เข้าใกล้ 1 แสดงว่าค่าพยากรณ์และค่าจริงมีสหสัมพันธ์เชิงเส้นตรงกันสูง นั่นคือจุด $Y_t, \hat{Y}_t$ ส่วนใหญ่จะอยู่บนเส้นตรง ในทางกลับกันเมื่อค่า r มีค่าเข้าใกล้ 0 แสดงว่าค่าพยากรณ์ต่างจากค่าจริงมาก

$$r = \frac{\sum (Y_t - \bar{Y})(\hat{Y}_t - \hat{Y})}{\sqrt{\sum (Y_t - \bar{Y})^2 \sum (\hat{Y}_t - \hat{Y})^2}} \qquad (2.18)$$

เนื่องจากค่าวัดความถูกต้องของการพยากรณ์มีหลายค่าในทางปฏิบัติจะพิจารณาหลายค่าร่วมกันและพิจารณากราฟของความคลาดเคลื่อนควบคู่กันไปด้วย

2.2.4 ส่วนประกอบของอนุกรมเวลา

ส่วนประกอบหลักของอนุกรมเวลา (สมศรี บัณฑิตวิไล, 2552) มีรายละเอียดดังนี้

1. แนวโน้ม หมายถึงการเคลื่อนไหวของอนุกรมเวลาในระยะยาวซึ่งอาจจะเป็นแนวโน้มขึ้นหรือลง (Upward หรือ Downward Trend) ลักษณะต่างๆ ที่เป็นไปได้ของแนวโน้ม ได้แก่ แนวโน้มเส้นตรง (Linear Trend) แนวโน้มกำลังสอง (Quadratic Tend) แนวโน้มเอ็กซ์โปเนนเชียล (Exponential Trend) และแนวโน้มตัว S (S-shaped Trend) เป็นต้น

2. อิทธิพลของฤดูกาล เป็นการเคลื่อนไหวของอนุกรมเวลาที่มีผลเนื่องมาจากฤดูกาล การเคลื่อนไหวเกิดขึ้นซ้ำแล้วซ้ำอีกในช่วงเวลาหนึ่ง ส่วนใหญ่จะเป็นหนึ่งปี อนุกรมเวลาที่ใช้ในการพิจารณาอิทธิพลของฤดูกาลมักเป็นอนุกรมเวลารายเดือนหรือรายไตรมาสที่มีการเก็บรวบรวมไว้อย่างน้อยสองปีขึ้นไป

3. อิทธิพลของวัฏจักร อนุกรมเวลาที่เก็บรวบรวมในระยะเวลายาวหลายปี การเคลื่อนไหวอาจจะแสดงอิทธิพลของวัฏจักรที่มีลักษณะคล้ายกับอิทธิพลของฤดูกาล โดยวัฏจักรหนึ่งจะครอบคลุมระยะเวลาหลายปี แต่ละช่วงมีการเคลื่อนไหวไม่แตกต่างกันมากนัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. เหตุการณ์ที่ผิดปกติ เป็นการเคลื่อนไหวของอนุกรมเวลาเฉพาะส่วนที่ไม่มีแผนแบบที่แน่นอน เหตุการณ์ผิดปกตินี้ส่วนใหญ่จะเป็นเหตุการณ์ที่ไม่ได้คาดคิดมาก่อนหรือไม่เกิดบ่อยครั้ง

2.2.5 วิธีการวิเคราะห์อนุกรมเวลาของบ็อกซ์และเจนกินส์ (Box-Jenkins Method)

วิธีการวิเคราะห์อนุกรมเวลาของบ็อกซ์และเจนกินส์ เป็นวิธีการพยากรณ์ค่าในอนาคตที่พัฒนาโดยนักสถิติผู้มีชื่อเสียงสองท่านคือ Georgs E.P. Box และ Gwilym M.Jenkins โดยได้เสนอแนะไว้ในหนังสือชื่อ Time Series Analysis : Forecasting and Control วิธีนี้จะได้ค่าพยากรณ์ที่มีค่าถูกต้อง (Accuracy) สูงกว่าวิธีอื่นในการพยากรณ์ระยะสั้น (Short Term Forecasting) แต่จะเป็นวิธีที่ค่อนข้างจะยุ่งยากในการวิเคราะห์ เพราะจะต้องใช้ความรู้ในการเลือกรูปแบบของ ARMA และใช้เวลาในการคำนวณมาก อย่างไรก็ตามปัจจุบันได้พัฒนาโปรแกรมสำเร็จรูปที่ใช้กับวิธีของ Box และ Jenkins หลายโปรแกรม เช่น Minitab, SPSS เป็นต้น โดยใช้ได้กับคอมพิวเตอร์ตั้งแต่ระดับไมโครคอมพิวเตอร์จนถึงเมนเฟรม ทำให้วิธีของ Box และ Jenkins ได้รับความนิยมมากขึ้น

รูปแบบที่จะกำหนดให้กับอนุกรมเวลาจะเป็นรูปแบบในกลุ่มของรูปแบบ ARMA(p,q) (Autoregressive and Moving Average Order p and q Model) ซึ่งเป็นการรวมส่วนของรูปแบบ AR(p) และรูปแบบ MA(q) เข้าด้วยกัน รูปแบบ AR(p) หมายถึงรูปแบบที่แสดงว่าค่าสังเกต Y_t จะขึ้นอยู่กับค่าของ $Y_{t-1},...,Y_{t-p}$ หรือค่าสังเกตที่เกิดขึ้นก่อนหน้า p ค่า ส่วนรูปแบบ MA(q) หมายถึงรูปแบบที่แสดงค่าสังเกต Y_t จะขึ้นอยู่กับค่าของความคลาดเคลื่อน $\varepsilon_{t-1},...,\varepsilon_{t-p}$ หรือความคลาดเคลื่อนที่อยู่ก่อนหน้า q ค่า เช่น รูปแบบ

AR(1) $Y_t = \theta_0 + \phi_1 + Y_{t-1}\,\varepsilon_t$

MA(1) $Y_t = \theta_0 - \theta_1\,\varepsilon_{t-1} + \varepsilon_t$

ARMA(1,1) $Y_t = \theta_0 + \phi_1\,Y_{t-1} + \varepsilon_t - \theta_1\,\varepsilon_{t-1}$ เป็นต้น

การกำหนดรูปแบบ ARMA(p,q) ที่เหมาะสมให้กับอนุกรมเวลา จะได้จากการพิจารณาว่าอนุกรมเวลาที่มีค่าวัดลักษณะบางค่าได้แก่ ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ในตนเองและค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ในตนเองบางส่วนของตัวอย่าง (r_k และ r_{kk}) สอดคล้องกับค่าวัดลักษณะ ได้แก่ ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ในตนเอง และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ในตนเองบางส่วนของประชากร (ρ_k และ ρ_{kk}) ของรูปแบบ ARMA(p,q) ใด ขนาดของอนุกรมเวลาจะต้องใหญ่พอสมควร นั่นคือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อนุกรมเวลามีขนาดเกิน 30 เพราะจะต้องหาค่า (r_k และ r_{kk}) หลายค่าเพื่อจะได้นำมาเปรียบเทียบ ρ_k และ ρ_{kk}

อนุกรมเวลา ที่จะนำมาศึกษาเพื่อประโยชน์ในการพยากรณ์มีลักษณะต่างๆ กันหลายแบบ วิธีของ Box และ Jenkins จะแบ่งอนุกรมเวลาออกเป็น 2 ประเภทดังนี้ (สมศรี บัณฑิตวิไล, 2552)

1. อนุกรมเวลาที่เป็นสเตชันนารี (Stationary Series) เป็นอนุกรมเวลา $\{Y_t\}$ ที่มีค่าเฉลี่ยและค่าความแปรปรวน Y_t คงที่ นั่นคือ ค่าเฉลี่ย $E(Y_t)$ และค่าความแปรปรวน $V(Y_t)$ มีค่าคงที่ สำหรับแต่ละเวลา t ซึ่งอนุกรมเวลาที่มีแนวโน้ม และ/หรือฤดูกาลจะมี $E(Y_t)$ ไม่คงที่ ส่วนอนุกรมเวลาที่มีความผันแปรของ Y_t สูงจะเป็นลักษณะของอนุกรมเวลาที่ $V(Y_t)$ ไม่คงที่ จะเรียกว่าอนุกรมเวลาที่ไม่เป็นสเตชันนารี

นอกจากเป็นอนุกรมเวลาที่มีค่าเฉลี่ยและค่าแปรปรวนคงที่แล้ว อนุกรมเวลาที่เป็นสเตชันนารีจะต้องมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ในตนเองที่ lag k ขึ้นอยู่กับค่า k อย่างเดียวอนุกรมเวลาที่จะกำหนดรูปแบบ ARMA(p,q) ให้จะต้องเป็นอนุกรมเวลาที่มีสเตชันนารีเท่านั้น

2. อนุกรมเวลาที่ไม่มีสเตชันนารี (Nonstationary Series) เป็นอนุกรมเวลาที่ไม่มีคุณสมบัติเป็นสเตชันนารี จะหารูปแบบ ARMA (p,q) ให้กับอนุกรมเวลาดังกล่าวไม่ได้ จะต้องแปลงอนุกรมเวลานั้นให้เป็นอนุกรมเวลาใหม่ที่มีคุณสมบัติสเตชันนารีเสียก่อน จึงจะหารูปแบบ ARMA(p,q) ให้กับอนุกรมเวลาใหม่ได้ การแปลงอนุกรมเวลาเดิมให้เป็นอนุกรมเวลาใหม่ที่เป็นสเตชันนารีจะทำได้ด้วยวิธีการต่างๆ ดังนี้

1) หาผลต่าง (Regular Differencing) ของอนุกรมเวลา นั่นคือ ถ้าอนุกรมเวลา $\{Y_t\}$ มีแนวโน้ม จะแปลงให้เป็นอนุกรมเวลาใหม่ที่มีแนวโน้ม $\{Z_t\}$ โดย $Z_t = \nabla^d Y_t$ และ d เป็นจำนวนครั้งของการหาผลต่าง เช่น

เมื่อ d = 1; $Z_t = \nabla Y_t = Y_t - Y_{t-1}$

เมื่อ d = 2;

$$Z_t = \nabla^2 Y_t = \nabla(Y_t - Y_{t-1}) = \nabla Y_t - \nabla Y_{t-1} = Y_t - Y_{t-1} - Y_{t-1} + Y_{t-2} = Y_t - 2Y_{t-1} + Y_{t-2}$$

จำนวนครั้งที่หาผลต่างจะขึ้นอยู่กับว่าเมื่อหาผลต่างแล้วอนุกรมเวลาใหม่เป็นสเตชันนารีหรือไม่ ถ้ายังไม่เป็นสเตชันนารีต้องหาผลต่างต่อไป โดยทั่วไปถ้าอนุกรมเวลามีแนวโน้มเป็นเส้นตรงจะใช้ d เป็น 1 ส่วนเมื่ออนุกรมเวลามีแนวโน้มเป็น Quadratic จะใช้ d เป็น 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2) หาผลต่างฤดูกาล (Seasonal Differencing) ของอนุกรมเวลา ถ้าอนุกรมเวลามีอิทธิพลของฤดูกาลเข้ามาเกี่ยวข้องจะแปลงอนุกรมเวลาเดิม $\{Y_t\}$ ให้เป็นอนุกรมเวลาใหม่ที่ไม่มีฤดูกาล $\{Z_t\}$ โดย $Z_t = \nabla_L^d Y_t$ โดย D เป็นจำนวนครั้งของการหาผลต่างฤดูกาล และ L เป็นจำนวนฤดูกาลต่อปี ผลต่างนี้จะทำกี่ครั้งขึ้นอยู่กับว่าเมื่อหาผลต่างแล้วอนุกรมเวลาใหม่เป็นสเตชันนารีแล้วหรือไม่ ถ้ายังไม่เป็นก็ต้องหาผลต่างต่อไป

3) หาผลต่างและผลต่างฤดูกาล กรณีที่อนุกรมเวลามีทั้งแนวโน้มและฤดูกาล การปรับให้อนุกรมเวลาเป็นสเตชันนารีนั้นจะทำได้โดยหาผลต่างและผลต่างฤดูกาลควบคู่กันไป d และ D จะมีค่าเป็นเท่าไรนั้นขึ้นอยู่กับว่าอนุกรมเวลาใหม่เป็นสเตชันนารีแล้วหรือยัง

4) การหาลอการิทึมของค่าสังเกตในอนุกรมเวลา นั่นคือ แปลงอนุกรมเวลาเดิม $\{Y_t\}$ ให้เป็นอนุกรมเวลาใหม่ $\{Z_t\}$ ซึ่ง $Z_t = \log(Y_t)$ การแปลงนี้จะทำเมื่อความผันแปรของอนุกรมเวลาไม่คงที่ นั่นคือ $V(Y_t)$ ไม่คงที่สำหรับค่า t ต่างๆ

สมศรี บัณฑิตวิไล (2552) ได้กล่าวถึงขั้นตอนของการพยากรณ์โดยวิธีของ Box และ Jenkins ว่ามี 4 ขั้นตอน ดังนี้

1. การกำหนดรูปแบบ (Identification) เป็นการหารูปแบบ ARMA(p,q) ที่คาดว่าจะเหมาะสมให้กับอนุกรมเวลา โดยพิจารณาเปรียบเทียบค่า r_k และ r_{kk} ของอนุกรมเวลากับค่า ρ_k และ ρ_{kk} ของแต่ละรูปแบบ เนื่องจากต้องพิจารณา r_k, r_{kk}, ρ_k และ ρ_{kk} พร้อมกันหลาย ๆ ค่า จึงมักจะพิจารณาจากรูปที่เรียกว่าคอเรลโรแกรม (Correlogram) ที่ได้จากการพล็อต r_k, r_{kk}, ρ_k และ ρ_{kk} กับ k ดังนั้น การพิจารณาเปรียบเทียบจะเป็นการเปรียบเทียบคอเรลโรแกรมของ r_k กับ ρ_k และคอเรลโรแกรมของ r_{kk} กับ ρ_{kk} สำหรับแต่ละรูปแบบมีคอเรลโรแกรมของ ρ_k และ ρ_{kk} ต่างกัน อนุกรมเวลาที่จะนำมากำหนดรูปแบบจะต้องเป็นอนุกรมเวลาที่สเตชันนารีเท่านั้น หากไม่เป็นสเตชันนารีจะต้องแปลงให้เป็นสเตชันนารีเสียก่อน

2. การประมาณค่าพารามิเตอร์ในรูปแบบ (Estimation) ทำได้โดยการหาค่าประมาณแบบง่าย หรือค่าประมาณที่ได้จากการวิเคราะห์ตัวเลข (Numerical Analysis) สำหรับค่าประมาณแบบง่ายทำได้โดยการสร้างสมการที่มาจากความสัมพันธ์ระหว่าง ρ_k และ พารามิเตอร์ โดยสมการที่สร้างขึ้นจะมีจำนวนเท่ากับจำนวนพารามิเตอร์ที่ต้องการประมาณ ส่วนค่าประมาณที่ได้จากการวิเคราะห์ตัวเลขจะได้จากการแก้สมการที่สร้างขึ้นจากวิธีกำลังสองน้อยที่สุด ขั้นตอนของการวิเคราะห์ตัวเลขจะต้องมีการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กำหนดค่าประมาณเริ่มต้น ซึ่งส่วนใหญ่จะใช้ค่าประมาณแบบง่ายเป็นค่าประมาณเริ่มต้น เมื่อการวิเคราะห์สิ้นสุด จะได้ค่าประมาณสุดท้ายที่จะนำไปใช้ประโยชน์ในการสร้างสมการพยากรณ์

3. การตรวจสอบรูปแบบ (Diagnostic Checking) เมื่อกำหนดรูปแบบ และประมาณค่าพารามิเตอร์ในรูปแบบแล้ว จะต้องตรวจสอบทุกครั้งว่า รูปแบบที่กำหนดนั้นมีความเหมาะสมจริงหรือไม่ การตรวจสอบจะทำได้หลายวิธี ได้แก่ การพิจารณาคอเรลโรแกรมของ r_k ของค่าคลาดเคลื่อน การทดสอบค่าพารามิเตอร์ในรูปแบบด้วยการทดสอบแบบ t และการทดสอบความเหมาะสมของรูปแบบโดยการทดสอบของ Box และ Pierce หรือการทดสอบของ Box และ Ljung หากตรวจสอบพบว่ารูปแบบที่กำหนดนั้นเหมาะสมแล้วจะใช้รูปแบบนั้นในการพยากรณ์ต่อไป แต่หากพบว่ารูปแบบที่กำหนดนั้นไม่เหมาะสมจะต้องทำการกำหนดรูปแบบใหม่

การตรวจสอบความเหมาะสมของรูปแบบ (สมศรี บัณฑิตวิไล,2552) จะทำดังนี้

1. พิจารณาว่าอนุกรมเวลา (e_t) มีลักษณะการเคลื่อนไหวที่เป็นอิสระกันหรือไม่ นั่นคือเป็นการตรวจสอบข้อจำกัดของรูปแบบที่กำหนดว่า ε_t จะต้องมีการแจกแจกที่เป็นอิสระกัน หากพบว่า (e_t) มีลักษณะการเคลื่อนไหวที่เป็นอิสระกันจริง จะสรุปว่ารูปแบบนั้นเหมาะสมกับอนุกรมเวลาแล้วซึ่งจะทำโดยการทดสอบสมมติฐาน $H_0 : \rho_k(e_t) = 0$ กับ $H_1 : \rho_k(e_t) \neq 0$ สำหรับ k = 1,2,... การปฏิเสธ H_0 ที่ระดับนัยสำคัญ α จะทำเมื่อ $\left|r_k(e_t)\right| \geq Z_{\frac{\alpha}{2}} / \sqrt{n}$ เมื่อ n เป็นขนาดของอนุกรมเวลา $\{e_t\}$

2. พิจารณาว่าค่าพารามิเตอร์ในรูปแบบมีค่าเป็น 0 หรือไม่ นั่นคือเมื่อ $\theta, \hat{\theta}$ และ $S_{\hat{\theta}}$ เป็นพารามิเตอร์ ค่าประมาณและค่าคลาดเคลื่อนมาตรฐานของค่าประมาณ $\hat{\theta}$ ตามลำดับ การทดสอบสมมติฐาน $H_0 : \theta_0 = 0$ กับ $H_1 : \theta_0 \neq 0$ จะใช้ตัวทดสอบสถิติ $Z = \hat{\theta} / S_{\hat{\theta}}$ การปฏิเสธ H_0 จะทำเมื่อ $|Z| \geq Z_{\frac{\alpha}{2}}$ ที่ระดับนัยสำคัญ α

3. พิจารณาว่า $\rho_k(e_t) = 0$ สำหรับ k= 1,2,...,m หรือไม่ นั่นคือ พิจารณาว่า ค่าคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ที่อยู่ห่างกัน 1,...,m ช่วงเวลาเป็นอิสระกันหรือไม่ จะกำหนดสมมติฐานเป็น $H_0 : \rho_1(e_t) = ... = \rho_m(e_t) = 0$ กับ $H_1 : \rho_k(e_t) \neq 0$ อย่างน้อยหนึ่งค่า สำหรับ k=1,2,...,m การทดสอบสมมติฐานจะทำโดยใช้การทดสอบของ Box และ Pierce หรือการทดสอบของ Box และ Ljung ซึ่งต่างก็เป็นการทดสอบสมมติฐานที่กำหนดสมมติฐานหลักและสมมติฐานทางเลือกเหมือนกัน มีช่วงวิกฤตเดียวกัน แต่มีตัวสถิติทดสอบต่างกัน นั่นคือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1 $H_0 : \rho_1(e_t) = ... = \rho_m(e_t) = 0$

$H_1 : \rho_k(e_t) \neq 0$ อย่างน้อยหนึ่งค่า สำหรับ k=1,2,…,m

3.2 ตัวสถิติทดสอบ

Box-Pierce $$Q = n\sum_{k=1}^{m} r_k^2(e_t) \quad (2.19)$$

Box-Ljung $$Q = n(n+2)\sum_{k=1}^{m} \left[(r_k^2(e_t))/(n-k)\right] \quad (2.20)$$

ซึ่ง n เป็นขนาดของอนุกรมเวลา $\{e_t\}$

M เป็นช่วงเวลาห่างสูงสุดของ e_t ในอนุกรมเวลา $\{e_t\}$ ที่นำมาพิจารณา

A เป็นจำนวนพารามิเตอร์ทั้งหมดในรูปแบบ ซึ่งรวมทั้ง θ_0 ด้วย

3.3 ช่วงวิกฤต Q หรือ $Q_m \geq \chi^2_{\alpha,m-a}$

3.4 สรุปผลการทดสอบ เมื่อปฏิเสธ H_0 จะสรุปได้ว่ามี $\rho_k(e_t)$ อย่างน้อยหนึ่งค่าไม่เท่ากับ 0 สำหรับ k = 1,2,…,m นั่นคือ มีสหสัมพันธ์ในตนเองระหว่างค่าความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ที่อยู่ห่างกัน k ค่า หรือสรุปได้ว่ารูปแบบที่กำหนดให้กับอนุกรมเวลายังไม่เหมาะสม

4. การพยากรณ์จะทำได้ทั้งการพยากรณ์แบบจุด (Point Forecast) และการพยากรณ์แบบช่วง (Interval Forecast) โดยการพยากรณ์จะใช้สมการที่สร้างจากรูปแบบการพยากรณ์ที่กำหนดและผ่านการตรวจสอบในขั้นตอนที่ผ่านมาแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ดาวประกาย บุญเลี้ยง,จิรัสย์ เลิศศิริ และดนัย แสงอารี (2552) ได้ทำการศึกษาเรื่องการจัดการสินค้าคงคลังกรณีศึกษา บริษัท สเปเชียลตี้ เท็ค คอร์ปอเรชั่น จำกัด โดยมีวัตถุประสงค์หลักเพื่อกำหนดนโยบายปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสมสำหรับข้อมูลปริมาณยอดขายผลิตภัณฑ์ 3 ชนิด คือ ผลิตภัณฑ์ A,B และ C ของบริษัท สเปเชียลตี้เท็ค คอร์ปอเรชั่นจำกัด โดยเก็บรวบรวมข้อมูลยอดขายผลิตภัณฑ์รายเดือนตั้งแต่เดือนมกราคม 2546 ถึง เดือนพฤศจิกายน 2552 มาพยากรณ์ยอดขายผลิตภัณฑ์ทั้ง 3 ชนิด (ธันวาคม 2552 ถึง พฤศจิกายน 2553) โดยเทคนิคที่ใช้ในการวิเคราะห์ 2 วิธี คือวิธีการอนุกรมเวลาปรับเรียบและวิธีของบ็อกซ์และเจนกินส์ จากนั้นนำผลการพยากรณ์มาวิเคราะห์ปริมาณสินค้าคงคลังที่เหมาะสม การพิจารณาจุดสั่งซื้อ และระบบสินค้าคงคลังสำรองของผลิตภัณฑ์ทั้ง 3 ชนิด

ผลการวิเคราะห์พบว่า ผลิตภัณฑ์ A เทคนิคการหาปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสม คือเทคนิคการสั่งเป็นช่วงและเทคนิคการสั่งแบบ Silver Meal โดยมีค่าใช้จ่ายในการจัดการสินค้าคงคลังเท่ากับ 1,664.74 บาทต่อเดือน จุดสั่งซื้อใหม่ คือ 38,159 ชิ้น และปริมาณสินค้าคงคลังสำรองเท่ากับ 5,731 ชิ้น ผลิตภัณฑ์ B เทคนิคการหาปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสม คือเทคนิคปริมาณการสั่งซื้ออย่างประหยัด โดยมีค่าใช้จ่ายในการจัดการสินค้าคงคลังเท่ากับ 3,876.51 บาทต่อเดือน และจุดสั่งซื้อใหม่ คือ 109,071 คู่ สำหรับผลิตภัณฑ์ C เทคนิคการหาปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสม คือเทคนิคการสั่งเป็นช่วงและเทคนิคการสั่งแบบ Silver Meal โดยมีค่าใช้จ่ายในการจัดการสินค้าคงคลังเท่ากับ 2,278.93 บาทต่อเดือน จุดสั่งซื้อใหม่ คือ 71,185 คู่ และปริมาณสินค้าคงคลังสำรองเท่ากับ 23,010 คู่

ทิพารักษ์ มูลศาสตร์,พรทิพย์ ประสงค์สุทธิพร,พัชนี แซ่เบ๊ และอรอุมา ยงเกษมกุล (2551) ได้ทำการศึกษาเรื่องโปรแกรมการจัดการระบบบริหารสินค้าคลังกรณีศึกษา บริษัท เอ็กซ์เซลเลนท์ ไพโอเนียร์ จำกัด โดยมีวัตถุประสงค์ในการสร้างโปรแกรมการจัดการระบบบริหารสินค้าคงคลังสำหรับ บริษัท เอ็กซ์เซลเล้นท์ไพโอเนียร์ จำกัด เพื่อให้บริษัทดังกล่าวใช้ในการตัดสินใจสั่งซื้อสินค้าที่เป็นส่วนประกอบในการผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยวไว้จำหน่ายให้กับลูกค้าโดยให้มีค่าใช้จ่ายโดยรวมต่ำที่สุด ซึ่งทางบริษัทที่ทำการศึกษานี้ ทราบความต้องการสินค้าของลูกค้าที่แน่นอน ดังนั้นจึงได้เลือกใช้ตัวแบบสินค้าคงคลังกรณีที่ทราบความต้องการสินค้าที่แน่นอน โดยทำการศึกษาใน 3 รูปแบบ คือ รูปแบบที่มีช่วงเวลาระหว่างการสั่งซื้อ รูปแบบที่ยอมให้มีการขาดแคลนสินค้า และรูปแบบที่มีส่วนลดตามส่วนที่เพิ่มขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โปรแกรมได้ถูกพัฒนาขึ้นโดยใช้โปรแกรม Visual Basic 6.0 และ Microsoft Access 2003 โดยโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นนี้จะมีการคำนวณเพื่อหาขนาดสั่งซื้อสินค้าที่ประหยัดที่สุด ค่าใช้จ่ายรวมทั้งหมด จุดสั่งซื้อสินค้า และมีการใช้รหัสสินค้าช่วยในการเพิ่ม-ลด สินค้าในสต็อกสินค้าของบริษัทโดยอัตโนมัติ มีการเก็บข้อมูลสินค้าคงคลังไว้ในฐานข้อมูล นอกจากนี้การคำนวณต่างๆของโปรแกรมสามารถประมวลผลได้อย่างรวดเร็ว มีถูกต้องแม่นยำ ซึ่งสะดวกกว่าการคำนวณด้วยมืออย่างมาก นอกจากนั้นโปรแกรมได้ถูกออกแบบหน้าจอให้เรียบง่าย สะอาดตา และเป็นภาษาไทย

นุจรี เข็มกลัด (2550) ได้ศึกษาการวางแผนการสั่งซื้อรวม เพื่อให้ได้ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อรวมต่ำสุดของบริษัทเครื่องสำอาง การค้นคว้าอิสระนี้ใช้ข้อมูลปริมาณการเบิกจ่ายวัตถุดิบของบริษัทกรณีศึกษาตั้งแต่ มิถุนายน 2548 ถึง ธันวาคม 2550 คัดเลือกวัตถุดิบตัวอย่างด้วยการนำวิธีการวิเคราะห์ ABC Classification เลือกวัตถุดิบที่อยู่ในระดับ A เพื่อทำการพยากรณ์โดยหาวิธีการพยากรณ์ที่มีค่าความคลาดเคลื่อนน้อยสุดและนำค่าดังกล่าวมาคำนวณการวางแผนการสั่งซื้อรวมที่มีค่าใช้จ่ายต่ำสุด โดยพิจารณาข้อจำกัดของกำลังการผลิตของผู้ส่งมอบและค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นเป็นสำคัญ อีกทั้งการพิจารณาปัจจัยด้านสินค้าคงคลังที่เหมาะสมในการตอบสนองความต้องการวัตถุดิบในการผลิต ทั้งนี้เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา คือ โปรแกรม Microsoft Excel Solver ผลการศึกษาสรุปได้ว่า การวางแผนการสั่งซื้อที่มีค่าใช้จ่ายต่ำสุดนั้น สามารถช่วยลดค่าใช้จ่ายรวม 176,815 บาทต่อปี หรือคิดเป็นอัตราส่วนได้ 0.33% ของค่าใช้จ่ายรวมของการสั่งซื้อวัตถุดิบ PKPR 053 และสามารถเพิ่มผลกำไรเท่ากับ 4,376,746 บาท หรือคิดเป็น 15.96% ของระดับผลกำไรเดิมในการสั่งซื้อวัตถุดิบในกรณีศึกษาเมื่อเทียบกับค่าใช้จ่ายจากการดำเนินการสั่งซื้อและผลกำไรแบบเดิมของบริษัทที่ไม่ได้มีการวางแผนล่วงหน้า นอกจากนี้แผนการสั่งซื้อวัตถุดิบดังกล่าว สามารถช่วยลดความซ้ำซ้อนและปริมาณงานของผู้เกี่ยวข้องในระบบโลจิสติกส์ขาเข้า (Inbound Logistics) ในบริษัทกรณีศึกษาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

วิธีการดำเนินงาน

3.1 ศึกษาปัญหาเบื้องต้น

จากข้อมูลที่ได้รับจากบริษัทในกรณีศึกษา พบว่าบริษัทมีปัญหาในการตัดสินใจเกี่ยวกับการจัดการระบบบริหารสินค้าคงคลัง เนื่องจากทางบริษัทมีปัญหาในการสั่งซื้อแปรงถ่านมีไม่เพียงพอกับความต้องการของลูกค้า จึงก่อให้เกิดการขาดแคลนสินค้า โดยมีค่าใช้จ่ายที่เกิดจากการสูญเสียลูกค้า รวมถึงรายได้ที่ควรจะได้รับ และสูญเสียรายได้จากการที่ไม่สามารถส่งสินค้าได้ทันตามกำหนด และบริษัทในกรณีศึกษามีการจัดระบบการสั่งซื้อสินค้าที่ยังมีประสิทธิภาพไม่เพียงพอ โดยปกติจะทำการสั่งซื้อสินค้าในครั้งต่อไปโดยใช้ของเดือนปัจจุบันแล้วทำการสั่งซื้อเป็นสองเท่า ดังนั้นจึงทำให้ปริมาณการสั่งซื้อแปรงถ่านไม่เพียงพอต่อความต้องการของลูกค้า หรือบางครั้งมีสินค้าเก็บไว้ในคลังจำนวนมาก ดังนั้นจึงจำเป็นต้องทำการคำนวณให้ทราบถึงจุดสั่งซื้อสินค้าที่เหมาะสม เพื่อให้ต้นทุนที่เกิดขึ้นในระบบมีค่าต่ำสุดเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการด้านสินค้าคงคลังได้ดียิ่งขึ้นแก่บริษัท ซึ่งส่งผลให้สามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้ถูกต้องแม่นยำมากยิ่งขึ้น

3.2 ศึกษาแนวทางในการแก้ปัญหา

จากการจัดระบบสินค้าคงคลัง เพื่อหาคำตอบของปัญหาการขาดแคลนสินค้า โดยการคำนวณหาจุดสั่งซื้อ ปริมาณการสั่งซื้อสินค้าที่เหมาะสม และความถี่ในการสั่งซื้อสินค้าต่อปี เพื่อช่วยยกระดับ หรือเพิ่มประสิทธิภาพในการสั่งซื้อของบริษัทในกรณีที่ความต้องการของสินค้าไม่แน่นอน คณะผู้จัดทำปัญหาพิเศษจึงได้ทำการคำนวณจุดสั่งซื้อสินค้าที่เหมาะสม ปริมาณการสั่งซื้อสินค้าที่เหมาะสม ของสินค้าที่เป็นกรณีศึกษา 3 ชนิด

3.2.1 การเลือกวิธีการพยากรณ์ที่เหมาะสม

เนื่องจากข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์ปัญหาพิเศษฉบับนี้เป็นข้อมูลปริมาณความต้องการแปรงถ่านทั้ง 3 ชนิด ซึ่งอนุกรมเวลาที่นำมาพิจารณานั้นจะใช้เทคนิควิธีการวิเคราะห์อนุกรมเวลาของ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บ็อกซ์และเจนกินส์ (Box-Jenkins Method) ในการนำมาวิเคราะห์และหาตัวแบบการพยากรณ์ โดยจะใช้โปรแกรม MINITAB version 15 ช่วยในการวิเคราะห์ข้อมูล และใช้ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย (Mean Square Error: MSE) ในการเปรียบเทียบตัวแบบการพยากรณ์ โดยจะเลือกตัวแบบพยากรณ์ที่ให้ค่า MSE ต่ำสุด

การศึกษาครั้งนี้จะทำการพยากรณ์ปริมาณความต้องการแปรงถ่านทั้ง 3 ชนิดจึงใช้ข้อมูลของผลิตภัณฑ์ A, B และ C มาวิเคราะห์หาสมการพยากรณ์ที่เหมาะสม หลังจากได้สมการพยากรณ์ที่เหมาะสมสำหรับแต่ละผลิตภัณฑ์แล้ว จึงจะทำการพยากรณ์ปริมาณความต้องการแปรงถ่านทั้ง 3 ชนิด 12 คาบเวลาต่อไป (เดือนพฤศจิกายน 2553 ถึงเดือนตุลาคม 2554) โดยจะใช้ข้อมูลของผลิตภัณฑ์ชนิด A และ C ตั้งแต่เดือนมกราคม 2547 ถึง เดือนตุลาคม 2553 รวม 82 ค่า ส่วนผลิตภัณฑ์ชนิด B มีข้อมูลตั้งแต่เดือนพฤษภาคม 2548 ถึง เดือนตุลาคม 2553 รวม 66 ค่ามาสร้างสมการพยากรณ์

3.2.2 การจัดการสินค้าคงคลัง

การจัดการสินค้าคงคลังมีวัตถุประสงค์เพื่อที่จะทำให้การสั่งซื้อสินค้าเหมาะสมที่สุดกับการจัดการสินค้าคงคลังของผลิตภัณฑ์ของแต่ละประเภท โดยการจัดการสินค้าคงคลังครั้งนี้ คณะผู้จัดทำปัญหาพิเศษจะทำการพิจารณาหาจุดสั่งซื้อที่เหมาะสม ปริมาณในการสั่งซื้อที่เหมาะสม และความถี่ในการสั่งซื้อสินค้าต่อปี

1. การตรวจสอบความเหมาะสมของรูปแบบความต้องการโดยใช้การกำหนดขนาดประหยัดที่เหมาะสมในระบบ EOQ

ในการตรวจสอบความเหมาะสมของรูปแบบความต้องการที่จะใช้สูตรคำนวณปริมาณการสั่งซื้ออย่างประหยัด (EOQ) เพื่อเป็นการตรวจสอบความต้องการผลิตภัณฑ์นั้น มีความเหมาะสมที่จะใช้ EOQ หรือไม่ เนื่องจากหากผลิตภัณฑ์มีความต้องการไม่แน่นอน การใช้ EOQ จะไม่สามารถทำให้ต้นทุนเกี่ยวกับสินค้าคงคลังมีค่าต่ำสุด ดังนั้นการพิจารณาว่าความต้องการมีความแน่นอนหรือไม่นั้นสามารถพิจารณาได้โดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์ของความแปรปรวน (Variability Coefficient : VC)

$$VC = \frac{Est.\,\mathrm{var}\,d}{\bar{d}^2} \qquad (3.1)$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หากค่าสัมประสิทธิ์ของความแปรปรวน (Variability Coefficient : VC) มีค่าน้อยกว่า หรือเท่ากับ 0.20 แสดงว่าระดับความต้องการสินค้ามีลักษณะคงที่ มีความเหมาะสมที่จะใช้สูตรปริมาณการสั่งซื้ออย่างประหยัด (EOQ) สำหรับคำนวณปริมาณการสั่งซื้อ

ถ้าค่าสัมประสิทธิ์ของความแปรปรวน (Variability Coefficient : VC) มีค่ามากกว่า 0.20 แสดงว่าระดับความต้องการสินค้ามีลักษณะไม่แน่นอน ควรจะใช้วิธีการอื่นๆในการคำนวณหาปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสมต่อไป

2. การทดสอบความเหมาะสมของรูปแบบปริมาณความต้องการที่จะใช้ EOQ ของผลิตภัณฑ์ทั้ง 3 ชนิด

การพิจารณาเทคนิคในการคำนวณหาค่าปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสมของผลิตภัณฑ์ทั้ง 3 ชนิด จะพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์ของความแปรปรวน (Variability Coefficient : VC) ซึ่งแสดงดังตารางที่ 3.1 ดังนี้

ตารางที่ 3.1 ค่าสัมประสิทธิ์ของความแปรปรวนของผลิตภัณฑ์ A, B และ C

ผลิตภัณฑ์	VC
A	3.245615
B	2.192345
C	2.108197

จากตารางที่ 3.1 พบว่าค่าสัมประสิทธิ์ของความแปรปรวน (Variability Coefficient : VC) ของผลิตภัณฑ์ A, B และ C มีค่าเท่ากับ 3.245615, 2.192345 และ 2.108197 ตามลำดับ ซึ่งมีค่ามากกว่า 0.20 สามารถสรุปได้ว่าระดับปริมาณความต้องการผลิตภัณฑ์มีลักษณะไม่แน่นอน ดังนั้นจะทำการเปรียบเทียบวิธีที่ให้ค่าใช้จ่ายต่ำที่สุดของ 3 เทคนิค คือ เทคนิคการสั่งซื้อแบบ Lot for Lot เทคนิคการสั่งซื้อเป็นช่วง และเทคนิคการสั่งซื้อแบบ Silver Meal เพื่อเลือกเทคนิคที่เหมาะสมที่สุดในการคำนวณปริมาณการสั่งซื้อต่อไป

3. การคำนวณหาจุดสั่งซื้อ และระบบสินค้าคงคลังสำรอง (Reorder Point and Safety Stock)

หลังจากทราบวิธีการจะสั่งซื้อผลิตภัณฑ์ ทั้ง 3 ชนิดว่าควรจะสั่งซื้อเป็นจำนวนเท่าใดแล้วจะทำการพิจารณาว่าจะสั่งซื้อผลิตภัณฑ์เมื่อใด โดยจะแบ่งการพิจารณาจุดสั่งซื้อ คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กรณีที่มีความไม่แน่นอนเกิดขึ้น ซึ่งอาจมาจากสาเหตุของความต้องการใช้สินค้าของบริษัท ดังนั้นจึงมีความจำเป็นต้องมีสินค้าคงคลังสำรอง (Safety Stock: SS) ไว้จำนวนหนึ่งเพื่อรองรับความไม่แน่นอนที่เกิดขึ้น

ในขั้นนี้จะคำนวณหาปริมาณสินค้าคงคลังสำรองที่ควรจัดเตรียมไว้ ภายใต้สมมติฐานว่าช่วงเวลานำคงที่ แต่อัตราการใช้ หรือความต้องการของลูกค้ามีความแปรปรวน (โดยค่า VC > 0.20) โดยใช้สูตรคำนวณ ดังนี้

$$ROP = (\bar{d})(LT) + Z\sigma_d\sqrt{LT} \quad \text{โดย} \quad SS = Z\sigma_d\sqrt{LT}$$

โดย ROP คือ จุดสั่งซื้อ

SS คือ ปริมาณสินค้าคงคลังสำรอง (Safety Stock)

$\bar{d}$ คือ ค่าเฉลี่ยความต้องการของลูกค้า

LT คือ เวลานำ (Lead Time)

Z คือ ค่าที่ได้จากการอ่านได้จากตารางการแจกแจงปกติ ณ ระดับการให้บริการ (Service Level)

σ_d คือ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของความต้องการหรืออัตราการใช้ต่อหน่วยเวลา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4
ผลการวิเคราะห์

ในบทนี้จะนำเสนอถึงผลการวิจัยโดยเริ่มจากการพยากรณ์ปริมาณความต้องการของผลิตภัณฑ์ทั้ง 3 ชนิดคือ 1. 00-06-158 (ผลิตภัณฑ์ A) 2. 00-00-100 (ผลิตภัณฑ์ B) 3. 00-06-020 (ผลิตภัณฑ์ C) หลังจากนั้นจะนำค่าการพยากรณ์ที่ได้มาวิเคราะห์การจัดการสินค้าคงคลัง ในการพยากรณ์ปริมาณความต้องการของผลิตภัณฑ์จะพยากรณ์ตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน 2553 ถึงเดือนตุลาคม 2554 เพื่อกำหนดรูปแบบการสั่งซื้อผลิตภัณฑ์ที่เหมาะสมโดยการเปรียบเทียบต้นทุนในการดำเนินการเกี่ยวกับสินค้าคงคลังที่มีค่าต่ำสุด ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

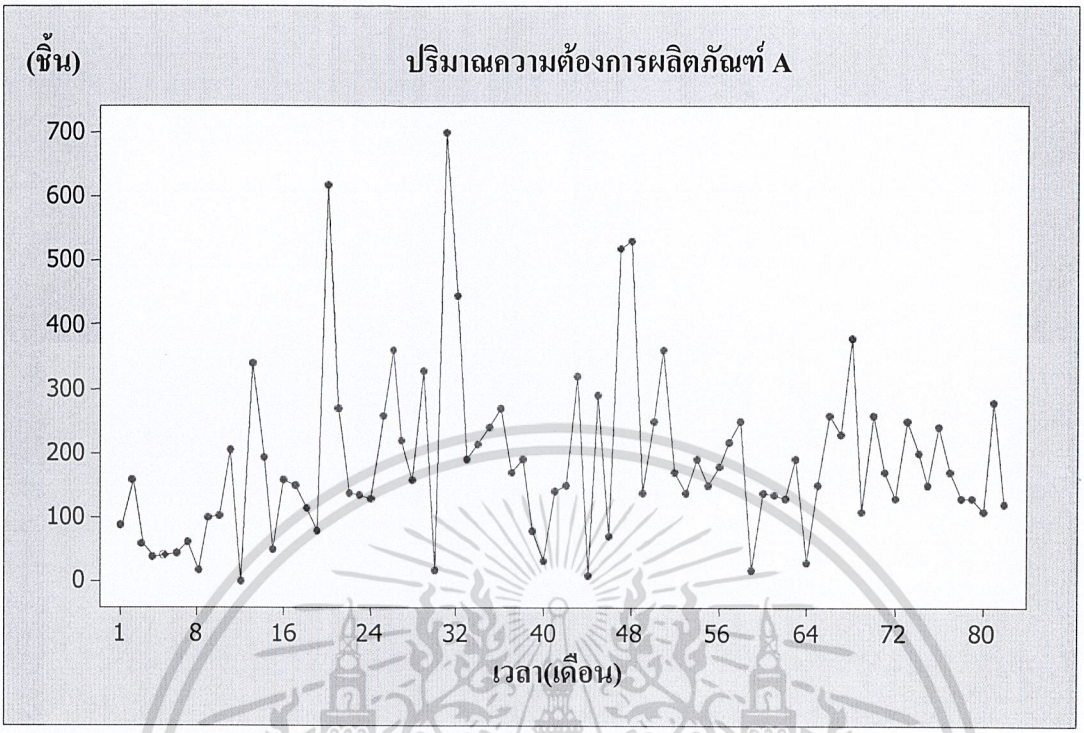
4.1 ผลการวิเคราะห์อนุกรมเวลา

จากการวิเคราะห์ข้อมูลปริมาณความต้องการของผลิตภัณฑ์ทั้ง 3 ชนิด คือผลิตภัณฑ์ A, B และ C เพื่อหาตัวแบบการพยากรณ์ โดยใช้วิธีการวิเคราะห์อนุกรมเวลาของบ็อกซ์และเจนกินส์ (Box-Jenkins Method) โดยตัวแบบพยากรณ์ที่ดีที่สุดในการศึกษานี้จะเลือกตัวแบบที่มีค่าเฉลี่ยผลบวกกำลังสองของความคลาดเคลื่อน (MSE) ต่ำที่สุด

4.1.1 ปริมาณความต้องการของผลิตภัณฑ์ A

อนุกรมเวลารายเดือนของปริมาณความต้องการของผลิตภัณฑ์ A $\{ Y_t \}$ มีขนาด 82 (มกราคม 2547-ตุลาคม 2553) ซึ่งการเคลื่อนไหวของอนุกรมเวลา แสดงดังรูปที่ 4.1

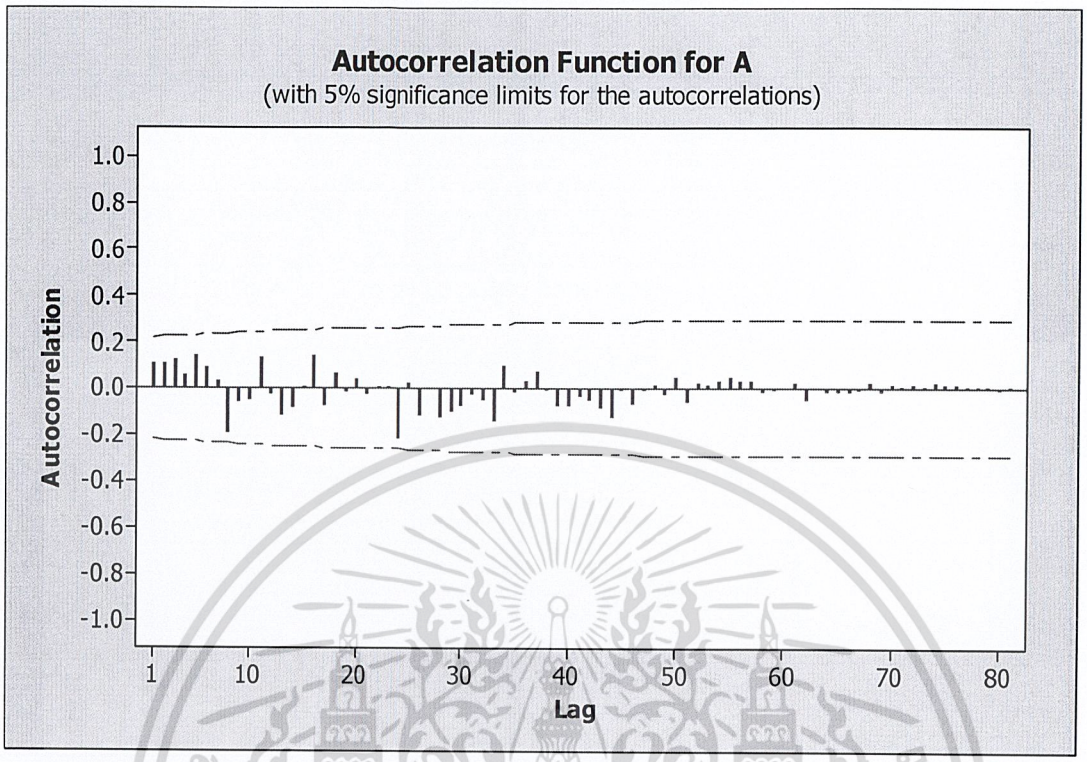
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



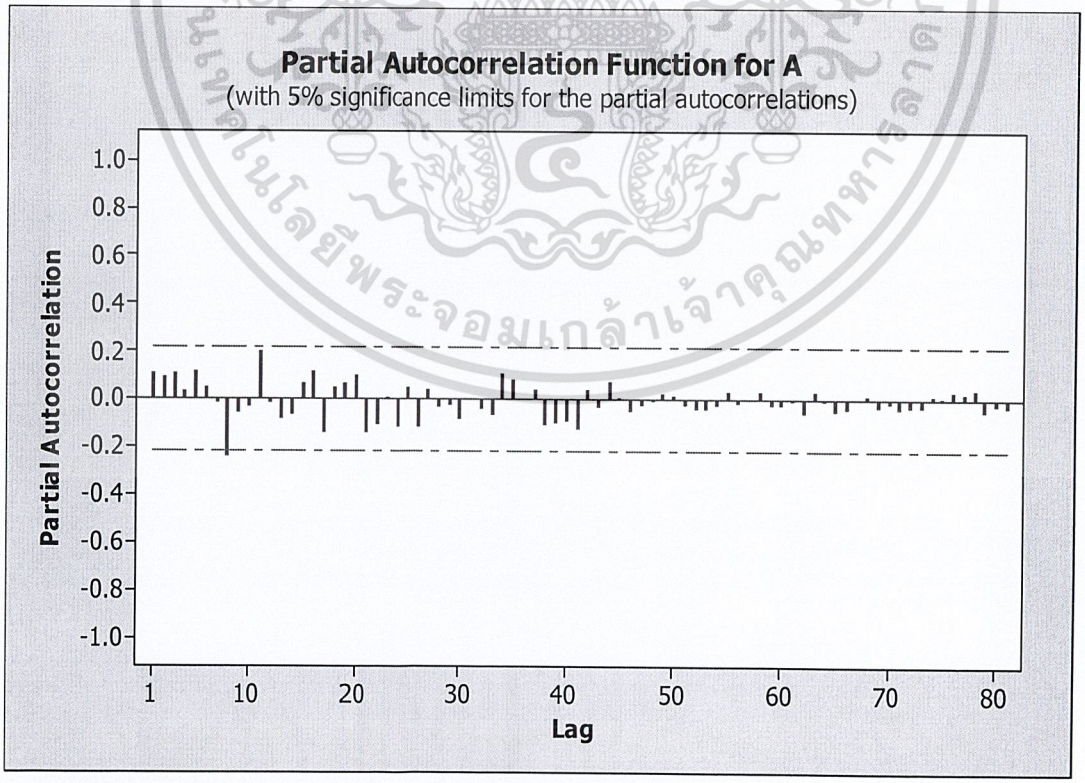
รูปที่ 4.1 การเคลื่อนไหวของอนุกรมเวลาปริมาณความต้องการของผลิตภัณฑ์ A

จากรูปที่ 4.1 พบว่าอนุกรมเวลาชุดนี้เป็นอนุกรมเวลาที่สเตชันนารีแล้ว จึงสามารถนำอนุกรมเวลาที่สเตชันนารีไปพล็อตคอเรลโรแกรมของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ในตนเอง (Autocorrelation Function: ACF) และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ในตนเองบางส่วน (Partial Autocorrelation Function: PACF) จำนวน 82 ค่า แสดงดังรูปที่ 4.2 และรูปที่ 4.3 ตามลำดับ เพื่อกำหนดรูปแบบที่เหมาะสม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.2 คอเรลโรแกรม $r_k(Y_t)$ ของอนุกรมเวลาปริมาณความต้องการของผลิตภัณฑ์ A



รูปที่ 4.3 คอเรลโรแกรม $r_{kk}(Y_t)$ ของอนุกรมเวลาปริมาณความต้องการของผลิตภัณฑ์ A

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การกำหนดรูปแบบ ARMA(p,q) ที่เหมาะสมให้กับอนุกรมเวลา $\{Y_t\}$ จะพิจารณาจากรูปที่ 4.2 และรูปที่ 4.3 ซึ่งพบว่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ในตนเอง (ACF) ของอนุกรมเวลายอดขายผลิตภัณฑ์ A ลดลงอย่างรวดเร็ว และเมื่อพิจารณาประกอบกับค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ในตนเองบางส่วน (PACF) แล้วก็พบว่าลดลงอย่างรวดเร็วเช่นเดียวกัน ดังนั้นเมื่อพิจารณาความเหมาะสมพบว่าตัวแบบที่เป็นไปได้ของอนุกรมเวลายอดขายผลิตภัณฑ์ A คือ ARMA(1,1) จากนั้นจึงนำตัวแบบที่กำหนดไปประมาณค่าพารามิเตอร์โดยใช้โปรแกรม MINITAB ผลการประมาณค่าแสดงดังตารางที่ 4.1 ต่อไปนี้

ตารางที่ 4.1 การประมาณค่าพารามิเตอร์และการทดสอบสมมติฐานของอนุกรมเวลาปริมาณความต้องการของผลิตภัณฑ์ A

Final Estimates of Parameters

Type	Coef	SE Coef	t	p - value
AR 1($\hat{\phi}_1$)	0.8238	0.2409	3.42	0.001
MA 1($\hat{\theta}_1$)	0.7103	0.2980	2.38	0.020
Constant ($\hat{\theta}_0$ $\hat{\theta}$)	32.532	4.204	7.74	0.000
Mean	184.59	23.86		

Number of observations: 82

Residuals: SS = 1360845 (backforecasts excluded)

MS = 17226 DF = 79

จากตารางที่ 4.1 แสดงการประมาณค่าพารามิเตอร์ด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด ได้ค่า $\hat{\phi}_1 = 0.7103$, $\hat{\theta}_1 = 0.8238$, $\hat{\theta}_0 = 32.532$ จากนั้นทำการทดสอบสมมติฐานว่าค่าพารามิเตอร์ที่ได้ประมาณขึ้นนั้น ควรอยู่ในตัวแบบหรือไม่ โดยใช้ตัวสถิติ t และดำเนินการทดสอบสมมุติฐานโดยใช้โปรแกรม MINITAB การตั้งสมมติฐานในการทดสอบตัวพารามิเตอร์แต่ละตัว และผลการทดสอบสรุปได้ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1) $H_0 : \phi_1 = 0$ และ $H_1 : \phi_1 \neq 0$

จากตารางที่ 4.1 พบว่ามีค่า p-value = 0.001 ดังนั้นจะปฏิเสธ H_0 ที่ $\alpha = 0.05$ เนื่องจาก p - value < α จึงสรุปได้ว่า $\hat{\phi}_1$ มีค่าไม่เท่ากับ 0 นั่นคือ ϕ_1 อยู่ในตัวแบบ

2) $H_0 : \theta_1 = 0$ และ $H_1 : \theta_1 \neq 0$

จากตารางที่ 4.1 พบว่ามีค่าสถิติ p-value = 0.020 ดังนั้นจะปฏิเสธ H_0 ที่ $\alpha = 0.05$ เนื่องจาก p - value < α จึงสรุปได้ว่า θ_1 มีค่าไม่เท่ากับ 0 นั่นคือ θ_1 อยู่ในตัวแบบ

3) $H_0 : \theta_0 = 0$ และ $H_1 : \theta_0 \neq 0$

จากตารางที่ 4.1 พบว่ามีค่า p-value = 0.000 ดังนั้นจะปฏิเสธ H_0 ที่ $\alpha = 0.05$ เนื่องจาก p - value < α จึงสรุปได้ว่า θ_0 มีค่าไม่เท่ากับ 0 นั่นคือ θ_0 อยู่ในตัวแบบ

จากการทดสอบสมมติฐานข้างต้น จึงสรุปได้ว่ารูปแบบ ARMA(1,1) เหมาะสมสำหรับอนุกรมเวลาชุดนี้แล้ว จากนั้นพิจารณาความเหมาะสมของรูปแบบ ARMA(1,1) โดยการทดสอบความคลาดเคลื่อนว่าเป็นอิสระกันหรือไม่ โดยใช้การทดสอบสมมติฐานของบ็อกซ์จุง ดังแสดงในตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 การทดสอบสมมติฐานโดยวิธีของบ็อกซ์จุง

Modified Box-Pierce (Ljung-Box) Chi-Square statistic				
Lag	12	24	36	48
Chi-Square	9.8	23.0	32.8	38.9
DF	9	21	33	45
p – value	0.365	0.343	0.477	0.728

จากตารางตารางที่ 4.2 แสดงการทดสอบสมมติฐานโดยวิธีของบ็อกซ์จุงโดยจะพิจารณาว่า $\rho_k(e_t)$ สำหรับ k = 1,2,... มีค่าเป็น 0 พร้อมกันหรือไม่ โดยใช้ Chi-Square ทดสอบ และดำเนินการทดสอบด้วยโปรแกรม MINITAB ซึ่งสามารถตั้งสมมติฐานในการทดสอบและสรุปผลการทดสอบได้ดังนี้

1) $H_0 : \rho_1(e_t) = ... = \rho_{12}(e_t) = 0$

$H_1 : \rho_t(e_t) \neq 0$ สำหรับ k บางค่า เมื่อ k = 1,2,...,12

จากตารางที่ 4.2 พบว่ามีค่า p-value = 0.365 ดังนั้นจะยอมรับ H_0 ที่ $\alpha = 0.05$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เนื่องจาก p – value > α จึงสรุปได้ว่าความคลาดเคลื่อนเป็นอิสระกัน

2) $H_0 : \rho_1(e_t) = ... = \rho_{24}(e_t) = 0$

$H_1 : \rho_t(e_t) \neq 0$ สำหรับ k บางค่า เมื่อ k = 1,2,…,24

จากตารางที่ 4.2 พบว่ามีค่า p-value = 0.343 ดังนั้นจะยอมรับ H_0 ที่ $\alpha = 0.05$

เนื่องจาก p – value > α จึงสรุปได้ว่าความคลาดเคลื่อนเป็นอิสระกัน

3) $H_0 : \rho_1(e_t) = ... = \rho_{36}(e_t) = 0$

$H_1 : \rho_t(e_t) \neq 0$ สำหรับ k บางค่า เมื่อ k = 1,2,…,36

จากตารางที่ 4.2 พบว่ามีค่า p-value = 0.477 ดังนั้นจะยอมรับ H_0 ที่ $\alpha = 0.05$

เนื่องจาก p – value > α จึงสรุปได้ว่าความคลาดเคลื่อนเป็นอิสระกัน

4) $H_0 : \rho_1(e_t) = ... = \rho_{48}(e_t) = 0$

$H_1 : \rho_t(e_t) \neq 0$ สำหรับ k บางค่า เมื่อ k = 1,2,…,48

จากตารางที่ 4.2 พบว่ามีค่า p-value = 0.728 ดังนั้นจะยอมรับ H_0 ที่ $\alpha = 0.05$

เนื่องจาก p – value > α จึงสรุปได้ว่าความคลาดเคลื่อนเป็นอิสระกัน

ซึ่งการทดสอบสมมติฐาน โดยวิธีของบ็อกซ์จุง พบว่าค่า p – value ที่ lag 12, 24 , 36 และ 48 ทุกค่ามีค่ามากกว่า 0.05 ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าช่วงอนุกรมเวลามีการเคลื่อนไหวที่เป็นอิสระ หรือรูปแบบ ARMA(1,1) เหมาะสมกับอนุกรมเวลาชุดนี้แล้ว

จากรูปแบบ ARMA(1,1) ได้รูปแบบของอนุกรมเวลา { Y_t } ดังนี้

$$Y_t = \theta_0 + \phi_1 Y_{t-1} + \varepsilon_t - \theta_1 \varepsilon_{t-1}$$

มีสมการพยากรณ์

$$\hat{Y}_t(l) = \begin{cases} 32.532 + 0.8238 Y_t - 0.7103 e_t & ; l = 1 \\ 35.532 + 0.8238 \hat{Y}_t(l-1) & ; l \geq 2 \end{cases}$$

จากสมการพยากรณ์ข้างต้น จะนำไปใช้ในการพยากรณ์ข้อมูลแบบจุดของยอดขายผลิตภัณฑ์ A ตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน 2553 ถึงเดือนตุลาคม 2554 ผลการพยากรณ์แสดงดังตารางที่ 4.3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

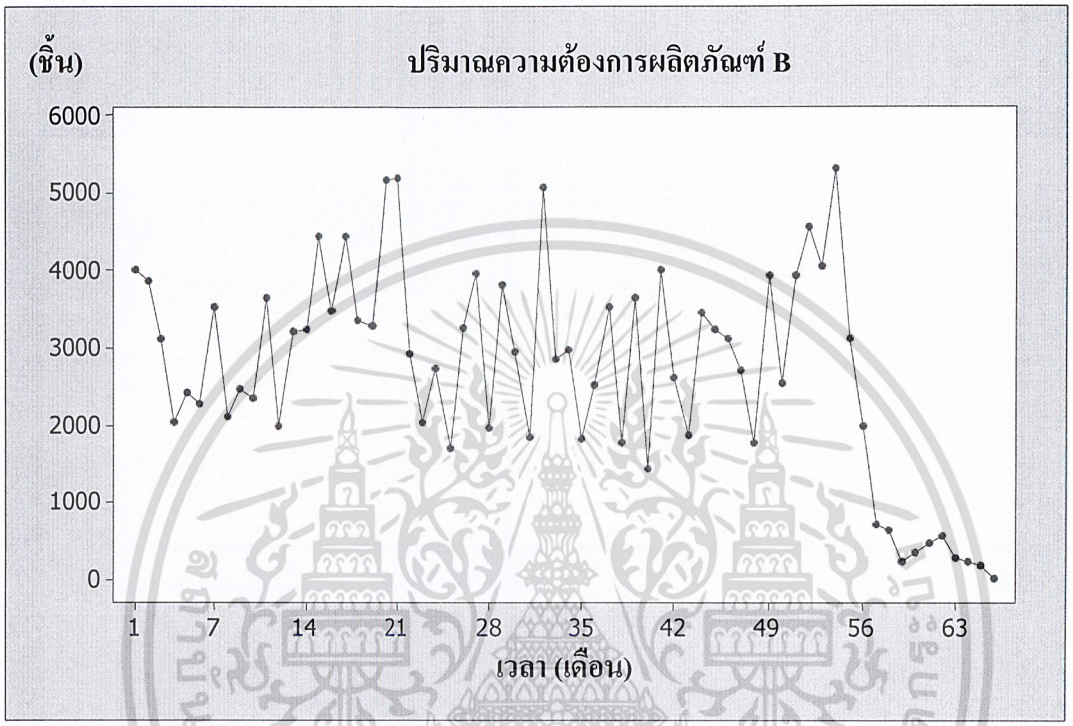
ตารางที่ 4.3 ค่าพยากรณ์แบบจุดของยอดขายผลิตภัณฑ์ A ตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน 2553 ถึงเดือนตุลาคม 2554

เดือน	ค่าพยากรณ์แบบจุด(ชิ้น)
พฤศจิกายน 2553	178
ธันวาคม 2553	179
มกราคม 2554	180
กุมภาพันธ์ 2554	181
มีนาคม 2554	182
เมษายน 2554	182
พฤษภาคม 2554	183
มิถุนายน 2554	183
กรกฎาคม 2554	184
สิงหาคม 2554	184
กันยายน 2554	184
ตุลาคม 2554	184

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.2 ปริมาณความต้องการของผลิตภัณฑ์ B

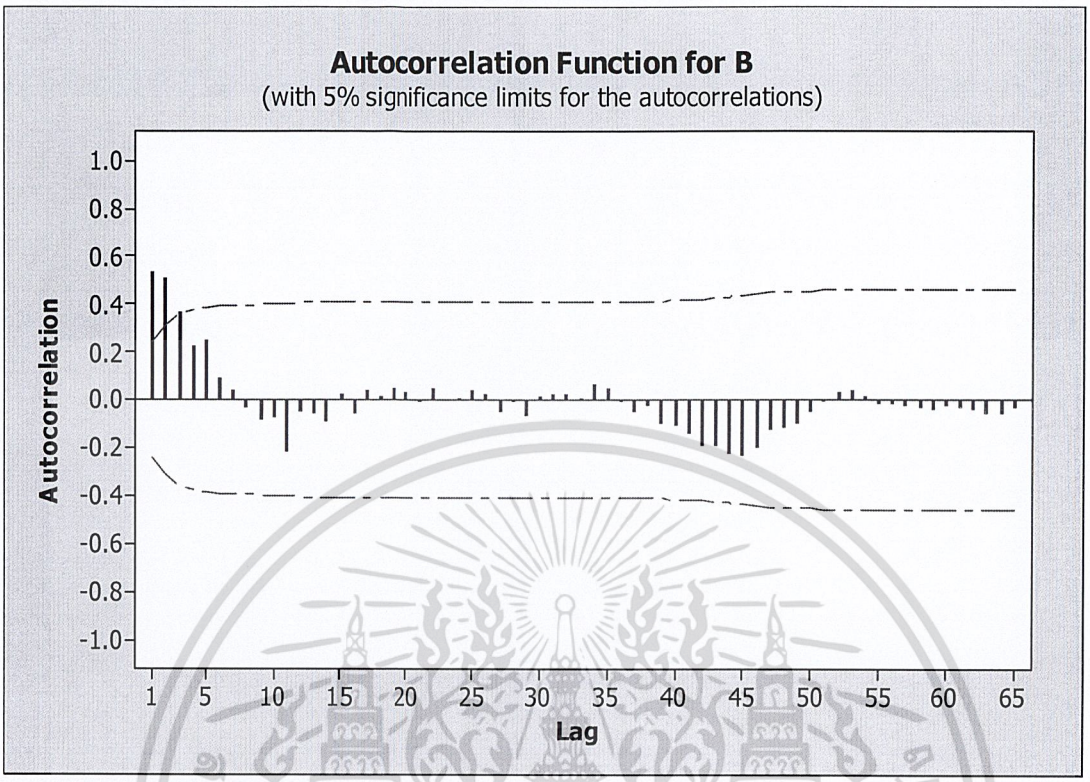
อนุกรมเวลารายเดือนของปริมาณความต้องการของผลิตภัณฑ์ B { Y_t } มีขนาด 66 (พฤษภาคม 2548-ตุลาคม 2553) ซึ่งการเคลื่อนไหวของอนุกรมเวลา แสดงดังรูปที่ 4.4



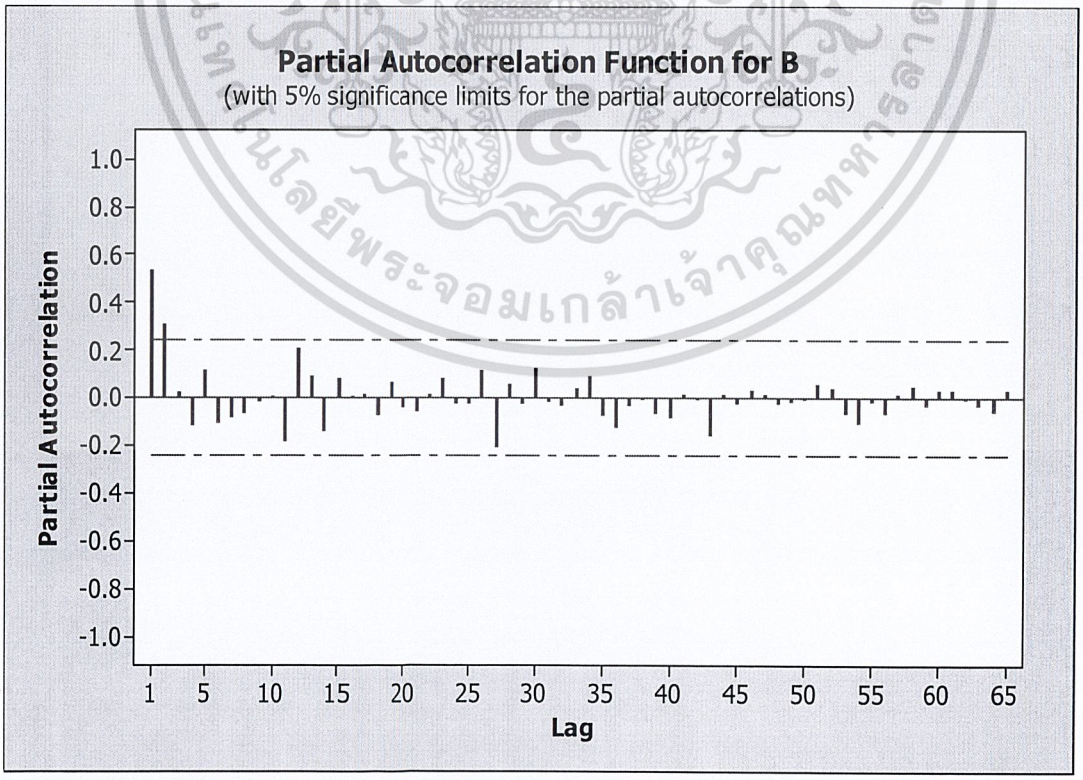
รูปที่ 4.4 การเคลื่อนไหวของอนุกรมเวลาปริมาณความต้องการของผลิตภัณฑ์ B

จากรูปที่ 4.4 พบว่าอนุกรมเวลาชุดนี้เป็นอนุกรมเวลาที่สเตชันนารีแล้ว จึงสามารถนำอนุกรมเวลาที่สเตชันนารีไปพล็อตคอเรลโรแกรมของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ในตนเอง (Autocorrelation Function: ACF) และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ในตนเองบางส่วน (Partial Autocorrelation Function: PACF) จำนวน 66 ค่า แสดงดังรูปที่ 4.5 และรูปที่ 4.6 ตามลำดับ เพื่อกำหนดรูปแบบที่เหมาะสม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.5 คอเรลโรแกรม $r_k(Y_t)$ ของอนุกรมเวลาปริมาณความต้องการของผลิตภัณฑ์ B



รูปที่ 4.6 คอเรลโรแกรม $r_{kk}(Y_t)$ ของอนุกรมเวลาปริมาณความต้องการของผลิตภัณฑ์ B

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การกำหนดรูปแบบ ARMA(p,q) ที่เหมาะสมให้กับอนุกรมเวลา$\{Y_t\}$จะพิจารณาจากรูปที่ 4.5 และรูปที่ 4.6 ซึ่งพบว่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ในตนเอง (ACF) ของอนุกรมเวลายอดขายผลิตภัณฑ์ B cut off ที่ lag ที่ 3 และเมื่อพิจารณาประกอบกับค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ในตนเองบางส่วน (PACF) แล้วพบว่า cut off ที่ lag ที่ 2 และเมื่อพิจารณาความเหมาะสมพบว่าตัวแบบที่เป็นไปได้ของอนุกรมเวลายอดขายผลิตภัณฑ์ B คือ ARMA(1,1) จากนั้นจึงนำตัวแบบที่กำหนดไปประมาณค่าพารามิเตอร์ โดยใช้โปรแกรม MINITAB ผลการประมาณค่า แสดงดังตารางที่ 4.4 ต่อไปนี้

ตารางที่ 4.4 การประมาณค่าพารามิเตอร์และการทดสอบสมมติฐานของอนุกรมเวลาปริมาณความต้องการของผลิตภัณฑ์ B

Final Estimates of Parameters

Type	Coef	SE Coef	t	p - value
AR 1($\hat{\phi}_1$)	0.9961	0.0197	50.44	0.000
MA 1($\hat{\theta}_1$)	0.5555	0.1048	5.30	0.000

Number of observations: 66

Residuals: SS = 73840830 (backforecasts excluded)

MS = 1153763 DF = 64

จากตารางที่ 4.4 แสดงการประมาณค่าพารามิเตอร์ด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด ได้ค่า $\hat{\phi}_1$=0.9961, $\hat{\theta}_1$ = 0.5555 จากนั้นทำการทดสอบสมมติฐานว่าค่าพารามิเตอร์ที่ได้ประมาณขึ้นนั้นควรอยู่ในตัวแบบหรือไม่ โดยใช้ตัวสถิติ t และดำเนินการทดสอบสมมุติฐานโดยใช้โปรแกรม MINITAB การตั้งสมมติฐานในการทดสอบตัวพารามิเตอร์แต่ละตัว และผลการทดสอบสรุปได้ดังนี้

1) $H_0: \phi_1 = 0$ และ $H_1: \phi_1 \neq 0$

จากตารางที่ 4.4 พบว่ามีค่า p-value = 0.000 ดังนั้นจะปฏิเสธ H_0 ที่ $\alpha = 0.05$ เนื่องจาก p - value < α จึงสรุปได้ว่า ϕ_1 มีค่าไม่เท่ากับ 0 นั่นคือ ϕ_1 อยู่ในตัวแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2) $H_0 : \theta_1 = 0$ และ $H_1 : \theta_1 \neq 0$

จากตารางที่ 4.4 พบว่ามีค่าสถิติ p-value = 0.000 ดังนั้นจะปฏิเสธ H_0 ที่ $\alpha = 0.05$ เนื่องจาก p - value < α จึงสรุปได้ว่า θ_1 มีค่าไม่เท่ากับ 0 นั่นคือ θ_1 อยู่ในตัวแบบ

จากการทดสอบสมมติฐานข้างต้น จึงสรุปได้ว่ารูปแบบ ARMA(1,1) เหมาะสมสำหรับอนุกรมเวลาชุดนี้แล้ว จากนั้นพิจารณาความเหมาะสมของรูปแบบ ARMA(1,1) โดยการทดสอบความคลาดเคลื่อนว่าเป็นอิสระกันหรือไม่ โดยใช้การทดสอบสมมติฐานของบ็อกซ์จุง ดังแสดงในตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 การทดสอบสมมติฐานโดยวิธีของบ็อกซ์จุง

Modified Box-Pierce (Ljung-Box) Chi-Square statistic				
Lag	12	24	36	48
Chi-Square	12.8	21.8	30.7	35.5
DF	10	22	34	46
p – value	0.235	0.474	0.630	0.868

จากตารางตารางที่ 4.5 แสดงการทดสอบสมมติฐานโดยวิธีของบ็อกซ์จุงโดยจะพิจารณาว่า $\rho_k(e_t)$ สำหรับ k = 1,2,... มีค่าเป็น 0 พร้อมกันหรือไม่ โดยใช้ Chi-Square ทดสอบ และดำเนินการทดสอบด้วยโปรแกรม MINITAB ซึ่งสามารถตั้งสมมติฐานในการทดสอบและสรุปผลการทดสอบได้ดังนี้

1) $H_0 : \rho_1(e_t) = ... = \rho_{12}(e_t) = 0$

$H_1 : \rho_t(e_t) \neq 0$ สำหรับ k บางค่า เมื่อ k = 1,2,...,12

จากตารางที่ 4.5 พบว่ามีค่า p-value = 0.235 ดังนั้นจะยอมรับ H_0 ที่ $\alpha = 0.05$ เนื่องจาก p – value > α จึงสรุปได้ว่าความคลาดเคลื่อนเป็นอิสระกัน

2) $H_0 : \rho_1(e_t) = ... = \rho_{24}(e_t) = 0$

$H_1 : \rho_t(e_t) \neq 0$ สำหรับ k บางค่า เมื่อ k = 1,2,...,24

จากตารางที่ 4.5 พบว่ามีค่า p-value = 0.474 ดังนั้นจะยอมรับ H_0 ที่ $\alpha = 0.05$ เนื่องจาก p – value > α จึงสรุปได้ว่าความคลาดเคลื่อนเป็นอิสระกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3) $H_0 : \rho_1(e_t) = ... = \rho_{36}(e_t) = 0$

$H_1 : \rho_t(e_t) \neq 0$ สำหรับ k บางค่า เมื่อ k = 1,2,…,36

จากตารางที่ 4.5 พบว่ามีค่า p-value = 0.630 ดังนั้นจะยอมรับ H_0 ที่ $\alpha = 0.05$ เนื่องจาก p – value > α จึงสรุปได้ว่าความคลาดเคลื่อนเป็นอิสระกัน

4) $H_0 : \rho_1(e_t) = ... = \rho_{48}(e_t) = 0$

$H_1 : \rho_t(e_t) \neq 0$ สำหรับ k บางค่า เมื่อ k = 1,2,…,48

จากตารางที่ 4.5 พบว่ามีค่า p-value = 0.868 ดังนั้นจะยอมรับ H_0 ที่ $\alpha = 0.05$ เนื่องจาก p – value > α จึงสรุปได้ว่าความคลาดเคลื่อนเป็นอิสระกัน

ซึ่งการทดสอบสมมติฐานโดยวิธีของบ็อกซ์จุง พบว่าค่า p – value ที่ lag 12, 24 , 36 และ 48 ทุกค่ามีค่ามากกว่า 0.05 ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าช่วงอนุกรมเวลามีการเคลื่อนไหวที่เป็นอิสระ หรือรูปแบบ ARMA(1,1) เหมาะสมกับอนุกรมเวลาชุดนี้แล้ว

จากรูปแบบ ARMA(1,1) ได้รูปแบบของอนุกรมเวลา $\{Y_t\}$ ดังนี้

$$Y_t = \theta_0 + \phi_1 Y_{t-1} + \varepsilon_t - \theta_1 \varepsilon_{t-1}$$

มีสมการพยากรณ์

$$\hat{Y}_t(l) = \begin{cases} 0.9961Y_t - 0.5555e_t & ; l = 1 \\ 0.9961\hat{Y}_t(l-1) & ; l \geq 2 \end{cases}$$

จากสมการพยากรณ์ข้างต้น จะนำไปใช้ในการพยากรณ์ข้อมูลแบบจุดของยอดขายผลิตภัณฑ์ B ตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน 2553 ถึงเดือนตุลาคม 2554 ผลการพยากรณ์แสดงดังตารางที่ 4.6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

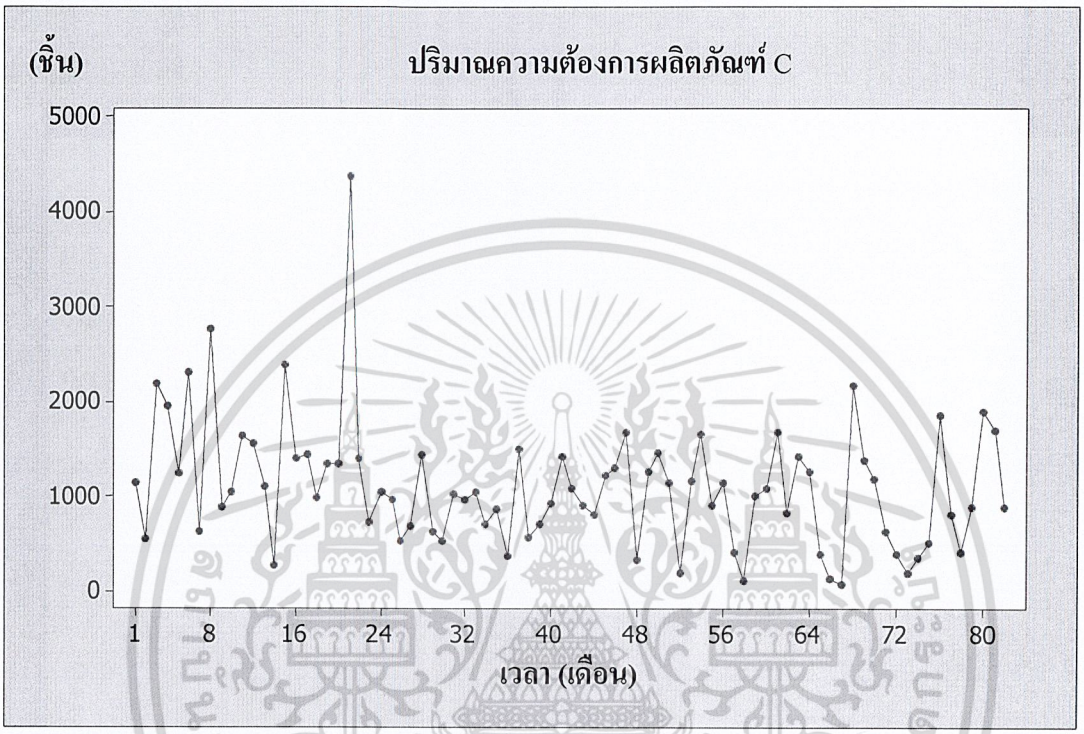
ตารางที่ 4.6 ค่าพยากรณ์แบบจุดของยอดขายผลิตภัณฑ์ B ตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน 2553 ถึงเดือนตุลาคม 2554

เดือน	ค่าพยากรณ์แบบจุด(ชิ้น)
พฤศจิกายน 2553	163
ธันวาคม 2553	162
มกราคม 2554	161
กุมภาพันธ์ 2554	161
มีนาคม 2554	160
เมษายน 2554	160
พฤษภาคม 2554	159
มิถุนายน 2554	158
กรกฎาคม 2554	158
สิงหาคม 2554	157
กันยายน 2554	156
ตุลาคม 2554	156

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.3 ปริมาณความต้องการของผลิตภัณฑ์ C

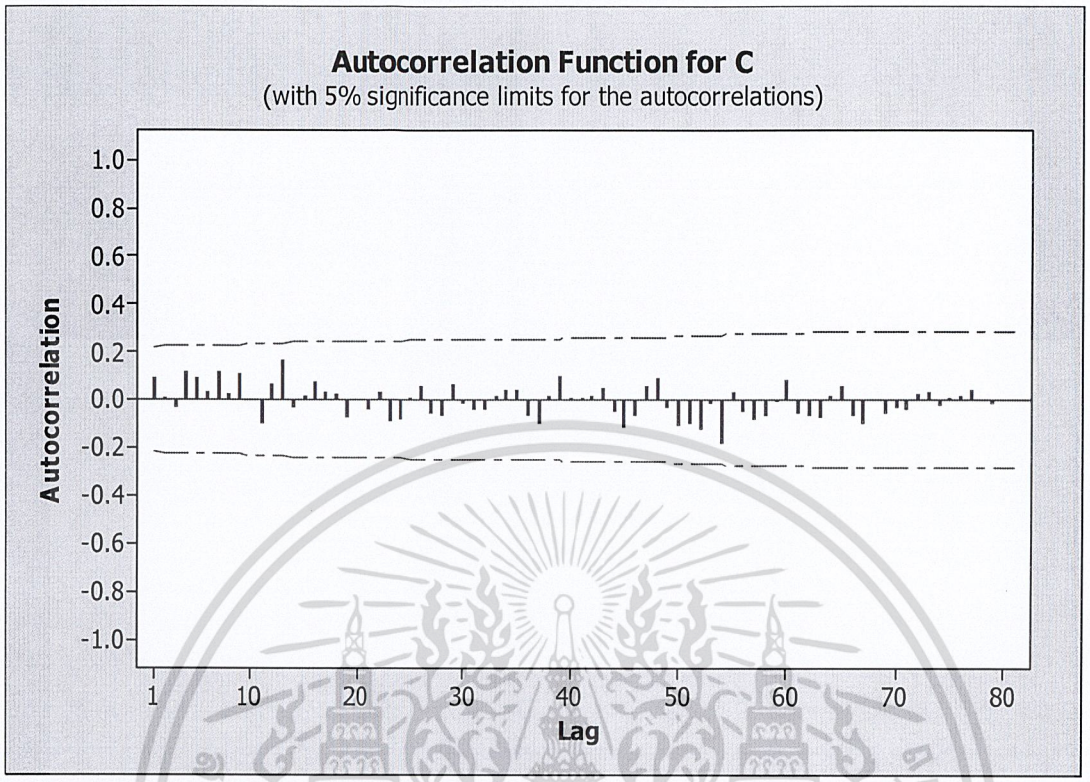
อนุกรมเวลารายเดือนของปริมาณความต้องการของผลิตภัณฑ์ C { Y_t } มีขนาด 82 (มกราคม 2547-ตุลาคม 2553) ซึ่งการเคลื่อนไหวของอนุกรมเวลา แสดงดังรูปที่ 4.7



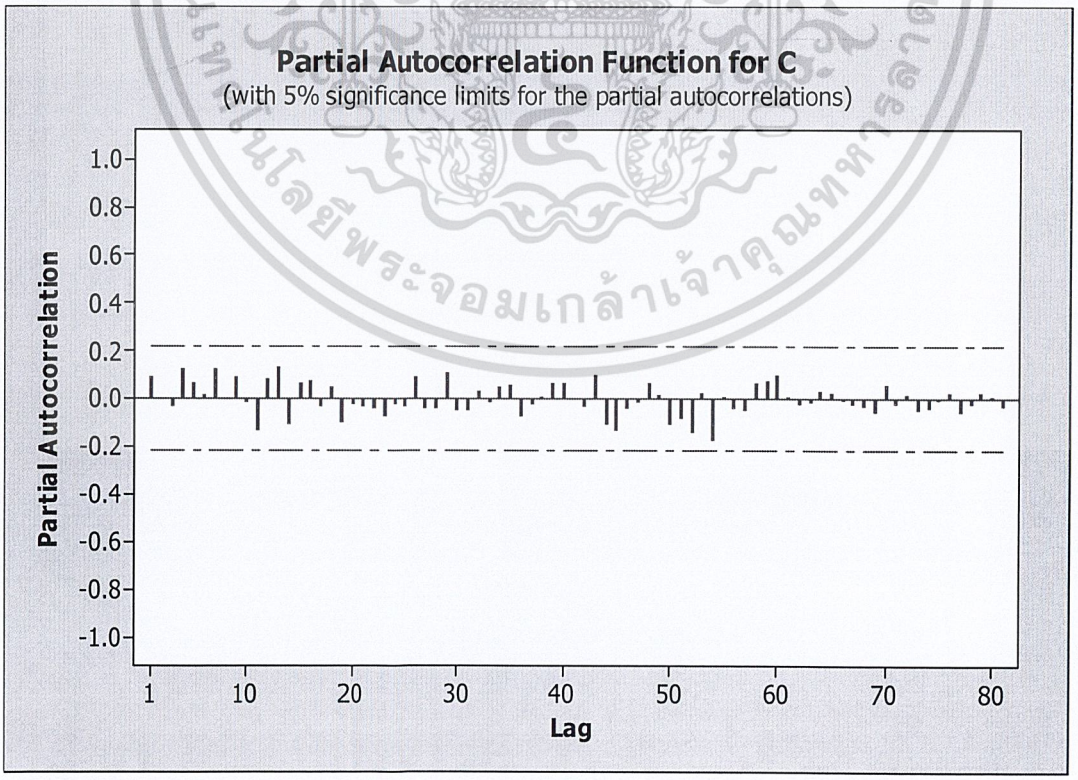
รูปที่ 4.7 การเคลื่อนไหวของอนุกรมเวลาปริมาณความต้องการของผลิตภัณฑ์ C

จากรูปที่ 4.7 พบว่าอนุกรมเวลาชุดนี้เป็นอนุกรมเวลาที่สเตชันนารีแล้ว จึงสามารถนำอนุกรมเวลาที่สเตชันนารีไปพล็อตคอเรลโรแกรมของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ในตนเอง (Autocorrelation Function: ACF) และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ในตนเองบางส่วน (Partial Autocorrelation Function: PACF) จำนวน 82 ค่า แสดงดังรูปที่ 4.8 และรูปที่ 4.9 ตามลำดับ เพื่อกำหนดรูปแบบที่เหมาะสม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.8 คอเรลโรแกรม $r_k(Y_t)$ ของอนุกรมเวลาปริมาณความต้องการของผลิตภัณฑ์ C



รูปที่ 4.9 คอเรลโรแกรม $r_{kk}(Y_t)$ ของอนุกรมเวลาปริมาณความต้องการของผลิตภัณฑ์ C

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การกำหนดรูปแบบ ARMA(p,q) ที่เหมาะสมให้กับอนุกรมเวลา$\{Y_t\}$จะพิจารณาจากรูปที่ 4.8 และรูปที่ 4.9 ซึ่งพบว่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ในตนเอง (ACF) ของอนุกรมเวลายอดขายผลิตภัณฑ์ C ลดลงอย่างรวดเร็ว และเมื่อพิจารณาประกอบกับค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ในตนเองบางส่วน (PACF) แล้วก็พบว่าลดลงอย่างรวดเร็วเช่นเดียวกัน ดังนั้นเมื่อพิจารณาความเหมาะสมพบว่าตัวแบบที่เป็นไปได้ของอนุกรมเวลายอดขายผลิตภัณฑ์ C คือ ARMA(1,1) จากนั้นจึงนำตัวแบบที่กำหนดไปประมาณค่าพารามิเตอร์ โดยใช้โปรแกรม MINITAB ผลการประมาณค่า แสดงดังตารางที่ 4.7 ต่อไปนี้

ตารางที่ 4.7 การประมาณค่าพารามิเตอร์และการทดสอบสมมติฐานของอนุกรมเวลาปริมาณความต้องการของผลิตภัณฑ์ C

Final Estimates of Parameters

Type	Coef	SE Coef	t	p - value
AR 1($\hat{\phi}_1$)	0.9994	0.0047	213.87	0.000
MA 1($\hat{\theta}_1$)	0.9606	0.0490	19.6	0.000

Number of observations: 82

Residuals: SS = 35938218 (backforecasts excluded)

MS = 449228 DF = 80

จากตารางที่ 4.7 แสดงการประมาณค่าพารามิเตอร์ด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด ได้ค่า $\hat{\phi}_1 = 0.9994$, $\hat{\theta}_1 = 0.9606$ จากนั้นทำการทดสอบสมมติฐานว่าค่าพารามิเตอร์ที่ได้ประมาณขึ้น ควรอยู่ในตัวแบบหรือไม่ โดยใช้ตัวสถิติ t และดำเนินการทดสอบด้วยโปรแกรม MINITAB การตั้งสมมติฐานในการทดสอบตัวพารามิเตอร์แต่ละตัว และผลการทดสอบสรุปได้ดังนี้

1) $H_0 : \phi_1 = 0$ และ $H_1 : \phi_1 \neq 0$

จากตารางที่ 4.7 พบว่ามีค่า p-value = 0.000 ดังนั้นจะปฏิเสธ H_0 ที่ $\alpha = 0.05$ เนื่องจาก p - value < α จึงสรุปได้ว่า ϕ_1 มีค่าไม่เท่ากับ 0 นั่นคือ ϕ_1 อยู่ในตัวแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2) $H_0 : \theta_1 = 0$ และ $H_1 : \theta_1 \neq 0$

จากตารางที่ 4.7 พบว่ามีค่าสถิติ p-value = 0.000 ดังนั้นจะปฏิเสธ H_0 ที่ $\alpha = 0.05$ เนื่องจาก p - value < α จึงสรุปได้ว่า θ_1 มีค่าไม่เท่ากับ 0 นั่นคือ θ_1 อยู่ในตัวแบบ

จากการทดสอบสมมติฐานข้างต้น จึงสรุปได้ว่ารูปแบบ ARMA(1,1) เหมาะสมสำหรับอนุกรมเวลาชุดนี้แล้ว จากนั้นพิจารณาความเหมาะสมของรูปแบบ ARMA(1,1) โดยการทดสอบความคลาดเคลื่อนว่าเป็นอิสระกันหรือไม่ โดยใช้การทดสอบสมมติฐานของบ็อกซ์จุง ดังแสดงในตารางที่ 4.8

ตารางที่ 4.8 การทดสอบสมมติฐานโดยวิธีของบ็อกซ์จุง

Modified Box-Pierce (Ljung-Box) Chi-Square statistic				
Lag	12	24	36	48
Chi-Square	4.9	11.7	15.9	27.9
DF	10	22	34	46
p – value	0.898	0.964	0.996	0.984

จากตารางตารางที่ 4.8 แสดงการทดสอบสมมติฐานโดยวิธีของบ็อกซ์จุงโดยจะพิจารณาว่า $\rho_k(e_t)$ สำหรับ k = 1,2,... มีค่าเป็น 0 พร้อมกันหรือไม่ โดยใช้ Chi-Square ทดสอบ และดำเนินการทดสอบด้วยโปรแกรม MINITAB ซึ่งสามารถตั้งสมมติฐานในการทดสอบและสรุปผลการทดสอบได้ดังนี้

1) $H_0 : \rho_1(e_t) = ... = \rho_{12}(e_t) = 0$

$H_1 : \rho_t(e_t) \neq 0$ สำหรับ k บางค่า เมื่อ k = 1,2,...,12

จากตารางที่ 4.8 พบว่ามีค่า p-value = 0.898 ดังนั้นจะยอมรับ H_0 ที่ $\alpha = 0.05$ เนื่องจาก p – value > α จึงสรุปได้ว่าความคลาดเคลื่อนเป็นอิสระกัน

2) $H_0 : \rho_1(e_t) = ... = \rho_{24}(e_t) = 0$

$H_1 : \rho_t(e_t) \neq 0$ สำหรับ k บางค่า เมื่อ k = 1,2,...,24

จากตารางที่ 4.8 พบว่ามีค่า p-value = 0.964 ดังนั้นจะยอมรับ H_0 ที่ $\alpha = 0.05$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เนื่องจาก p – value > α จึงสรุปได้ว่าความคลาดเคลื่อนเป็นอิสระกัน

3) $H_0 : \rho_1(e_t) = ... = \rho_{36}(e_t) = 0$

$H_1 : \rho_t(e_t) \neq 0$ สำหรับ k บางค่า เมื่อ k = 1,2,…,36

จากตารางที่ 4.8 พบว่ามีค่า p-value = 0.996 ดังนั้นจะยอมรับ H_0 ที่ $\alpha = 0.05$

เนื่องจาก p – value > α จึงสรุปได้ว่าความคลาดเคลื่อนเป็นอิสระกัน

4) $H_0 : \rho_1(e_t) = ... = \rho_{48}(e_t) = 0$

$H_1 : \rho_t(e_t) \neq 0$ สำหรับ k บางค่า เมื่อ k = 1,2,…,48

จากตารางที่ 4.8 พบว่ามีค่า p-value = 0.984 ดังนั้นจะยอมรับ H_0 ที่ $\alpha = 0.05$

เนื่องจาก p – value > α จึงสรุปได้ว่าความคลาดเคลื่อนเป็นอิสระกัน

ซึ่งการทดสอบสมมติฐาน โดยวิธีของบ็อกซ์จุง พบว่าค่า p – value ที่ lag 12, 24 , 36 และ 48 ทุกค่ามีค่ามากกว่า 0.05 ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าช่วงอนุกรมเวลามีการเคลื่อนไหวที่เป็นอิสระหรือรูปแบบ ARMA(1,1) เหมาะสมกับอนุกรมเวลาชุดนี้แล้ว

จากรูปแบบ ARMA(1,1) ได้รูปแบบของอนุกรมเวลา $\{ Y_t \}$ ดังนี้

$$Y_t = \theta_0 + \phi_1 Y_{t-1} + \varepsilon_t - \theta_1 \varepsilon_{t-1}$$

มีสมการพยากรณ์

$$\hat{Y}_t(l) = \begin{cases} 0.9994 Y_t - 0.9606 e_t & ; l = 1 \\ 0.9994 \hat{Y}_t(l-1) & ; l \geq 2 \end{cases}$$

จากสมการพยากรณ์ข้างต้น จะนำไปใช้ในการพยากรณ์ข้อมูลแบบจุดของยอดขายผลิตภัณฑ์ C ตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน 2553 ถึงเดือนตุลาคม 2554 ผลการพยากรณ์แสดงดังตารางที่ 4.9

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.9 ค่าพยากรณ์แบบจุดของยอดขายผลิตภัณฑ์ C ตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน 2553 ถึงเดือนตุลาคม 2554

เดือน	ค่าพยากรณ์แบบจุด (ชิ้น)
พฤศจิกายน 2553	994
ธันวาคม 2553	993
มกราคม 2554	993
กุมภาพันธ์ 2554	992
มีนาคม 2554	992
เมษายน 2554	991
พฤษภาคม 2554	991
มิถุนายน 2554	990
กรกฎาคม 2554	990
สิงหาคม 2554	989
กันยายน 2554	989
ตุลาคม 2554	988

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 การจัดการสินค้าคงคลัง

ในการวิเคราะห์เกี่ยวกับการจัดการสินค้าคงคลังครั้งนี้ คณะผู้จัดทำปัญหาพิเศษได้ทำการตรวจสอบความเหมาะสมของรูปแบบความถูกต้องของผลิตภัณฑ์ทั้ง 3 ชนิดว่ามีความเหมาะสมที่ประยุกต์ใช้เทคนิค ที่จะใช้สูตรปริมาณการสั่งซื้ออย่างประหยัด (EOQ) หรือไม่ (ดังแสดงในหัวข้อที่ 3.2.2) ซึ่งพบว่าไม่มีความเหมาะสมที่จะใช้การกำหนดปริมาณการสั่งซื้อโดยใช้สูตรการคำนวณของ EOQ เนื่องจากค่าสัมประสิทธิ์ของความแปรปรวน (VC) ของปริมาณการสั่งซื้อผลิตภัณฑ์แต่ละชนิดมีค่ามากกว่า 0.20 (พิภพ ลลิตาภรณ์, 2552) จะประยุกต์ใช้วิธีการอื่นๆในการคำนวณ คือ

1. เทคนิคการสั่งซื้อแบบ Lot for Lot
2. เทคนิคการสั่งซื้อแบบเป็นช่วง
3. เทคนิคการสั่งซื้อแบบ Silver Meal

ซึ่งการคำนวณหารูปแบบการสั่งซื้อที่เหมาะสม จะพิจารณาเลือกเทคนิค 1 ใน 3 เทคนิคนี้ที่ให้ค่าใช้จ่ายต่ำสุด รวมทั้งจะพิจารณาหาจุดสั่งซื้อ (Reorder point) และ ระบบสินค้าคงคลังสำรอง (Safety Stock) สำหรับผลิตภัณฑ์ทั้ง 3 ชนิด โดยมีรายละเอียดดังนี้

4.2.1 ค่าใช้จ่ายของการจัดการสินค้าคงคลัง

สำหรับค่าใช้จ่ายของการจัดการสินค้าคงคลังของบริษัทกรณีศึกษาจะประกอบด้วย ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อและค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษา ซึ่งจะไม่รวมค่าใช้จ่ายเนื่องจากสินค้าขาดแคลน เนื่องจากบริษัทกรณีศึกษามีนโยบายที่จะเก็บสินค้าคงคลังไว้ให้เพียงพอจำหน่ายตลอดเวลา ซึ่งค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อจะคำนวณได้จากการสั่งซื้อผลิตภัณฑ์ที่ลูกค้าต้องการมาเก็บไว้เพื่อจำหน่ายต่อไป ตารางที่ 4.10 แสดงการคำนวณค่าใช้จ่ายการสั่งซื้อสินค้าของบริษัท โดยการสั่งซื้อแต่ละครั้งจะมีค่าใช้จ่ายเท่ากับ 211.67 บาท/ คำสั่งซื้อ และตารางที่ 4.11 แสดงค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้องกับการเก็บรักษาสินค้า โดยจากการคำนวณพบว่าค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษามีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.35 บาท/ชิ้น /เดือน

1. ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ

จากการเก็บรวบรวมข้อมูลจากบริษัทที่เป็นกรณีศึกษาใน 300 รายการใบสั่งซื้อ ซึ่งค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อจะมีค่าขนส่งอยู่ด้วย เพราะมีค่าน้ำมันในการขนส่งสินค้าเข้าคลังอยู่ด้วย ดังนั้นจึงสามารถสรุปรายการค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ แสดงได้ดังตารางที่ 4.10 ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.10 การกำหนดค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ (บาท/คำสั่งซื้อ)

รายการ	ค่าใช้จ่าย (บาท)	ที่มา (หมายเหตุ)
1. ใบสั่งซื้อ	15	4,500 บาท/เดือน/300 คำสั่งซื้อ = 15 บาท/คำสั่งซื้อ
2. ค่าโทรศัพท์	10	3,000 บาท/เดือน/300 คำสั่งซื้อ = 10 บาท/คำสั่งซื้อ
3. ค่าขนส่ง	66.67	20,000 บาท/เดือน/300 คำสั่งซื้อ = 66.67 บาท/คำสั่งซื้อ
4. เงินเดือนพนักงานแผนกจัดซื้อ	120	36,000 บาท/เดือน/300 คำสั่งซื้อ = 120 บาท/คำสั่งซื้อ
รวม	211.67	

ที่มา : บริษัทกรณีที่ศึกษา

2. ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษา

จากการเก็บรวบรวมข้อมูลจากบริษัทที่เป็นกรณีศึกษา สามารถสรุปรายการค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาโดยรวมต่อปี แสดงได้ดังตารางที่ 4.11

ตารางที่ 4.11 การกำหนดค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษา (ต่อปี)

รายการ	ค่าใช้จ่าย (บาท)	ที่มา (หมายเหตุ)
1. ค่าติดต่อสื่อสารและค่าหีบห่อ	276,000	23,000 บาท/เดือน*12 เดือน = 276,000 บาท/ปี
2. ค่าน้ำ – ค่าไฟฟ้า	474,000	39,500 บาท/เดือน*12 เดือน = 474,000 บาท/ปี
3. ค่าซ่อมแซมบำรุงรักษาอุปกรณ์คลังสินค้า	17,400	1,450 บาท/เดือน*12 เดือน = 17,400 บาท/ปี
4. เงินเดือนพนักงานแผนกคลังสินค้า	192,000	16,000 บาท/เดือน*12 เดือน = 192,000 บาท/ปี
5. เงินเดือนพนักงานรักษาความปลอดภัย	300,000	25,000 บาท/เดือน*12 เดือน = 300,000 บาท/ปี
รวม	1,259,400	

ที่มา: บริษัทกรณีที่ศึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ซึ่งรวมเป็นค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาในปี 2554 รวมเป็นเงิน 1,259,400 บาท ปริมาณที่สั่งซื้อสินค้าต่อปี เท่ากับ 300,000 ชิ้น ดังนั้น ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษา = 4.2 บาท/ชิ้น/ปี = 0.35 บาท/ชิ้น/เดือน

4.2.2 การหาปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสม

การพิจารณาหาปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสม เพื่อให้ต้นทุนรวมมีค่าต่ำสุด ดังนั้นคณะผู้จัดทำจะใช้ข้อมูลจากการพยากรณ์ตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน 2553 ถึงเดือนตุลาคม 2554 ที่คำนวณได้จากหัวข้อที่ 4.1 มาทำการพิจารณาหาปริมาณการสั่งซื้อด้วยเทคนิคที่เหมาะสมของแต่ละผลิตภัณฑ์ โดยจะแสดงผลการวิเคราะห์ดังนี้

4.2.2.1 การหาปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสมของผลิตภัณฑ์ A

จากตารางที่ 3.1 ในบทที่ 3 พบว่าผลิตภัณฑ์ A มีค่าสัมประสิทธิ์ของความแปรปรวน (Variability Coefficient: VC) เท่ากับ 3.245615 ซึ่งมีค่ามากกว่า 0.20 สามารถสรุปได้ว่าระดับความต้องการสินค้ามีลักษณะไม่แน่นอน ดังนั้นจะไม่สามารถใช้สูตรปริมาณการสั่งซื้ออย่างประหยัด (EOQ) ได้แต่จะทำการเปรียบเทียบวิธีที่ให้ค่าใช้จ่ายต่ำที่สุดของ 3 เทคนิค คือเทคนิคการสั่งซื้อแบบ Lot for Lot เทคนิคการสั่งซื้อเป็นช่วง และ เทคนิคการสั่งแบบ Silver Meal เพื่อเลือกเทคนิคที่เหมาะสมที่สุดในการคำนวณปริมาณการสั่งซื้อ

4.2.2.1.1 เทคนิคการสั่งซื้อแบบ Lot for Lot

เทคนิคการสั่งซื้อสินค้าให้เพียงพอเฉพาะความต้องการในช่วงเวลาเดียวโดยจะไม่มีการเก็บสินค้าไว้ในช่วงเวลาถัดไป การคำนวณหาปริมาณการสั่งซื้อ และค่าใช้จ่ายของการจัดการสินค้าคงคลังตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน 2553 ถึงเดือนตุลาคม 2554 โดยใช้เทคนิคแบบ Lot for Lot

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.12 ปริมาณการสั่งซื้อสินค้าและค่าใช้จ่ายในการจัดการสินค้าคงคลังของผลิตภัณฑ์ A โดยเทคนิคการสั่งซื้อแบบ Lot for Lot

เดือน	ค่าพยากรณ์แบบจุด (ชิ้น)	ปริมาณการสั่งซื้อ(ชิ้น)	ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ (บาท/เดือน)	ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษา (บาท/เดือน)
พฤศจิกายน 2553	178	178	211.67	0
ธันวาคม 2553	179	179	211.67	0
มกราคม 2554	180	180	211.67	0
กุมภาพันธ์ 2554	181	181	211.67	0
มีนาคม 2554	182	182	211.67	0
เมษายน 2554	182	182	211.67	0
พฤษภาคม 2554	183	183	211.67	0
มิถุนายน 2554	183	183	211.67	0
กรกฎาคม 2554	184	184	211.67	0
สิงหาคม 2554	184	184	211.67	0
กันยายน 2554	184	184	211.67	0
ตุลาคม 2554	184	184	211.67	0
รวม	**2,184**	**2,184**	**2,540.04**	**0**

จากตารางที่ 4.12 พบว่าค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อมีค่าเท่ากับ 2,540.04 บาท/เดือน ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษามีค่าเท่ากับ 0 บาท/เดือน ดังนั้นค่าใช้จ่ายสินค้าคงคลังของผลิตภัณฑ์ A มีค่าเท่ากับ 2,540.04 บาท/เดือน

4.2.2.1.2 เทคนิคการสั่งซื้อเป็นช่วง (Periodic Order Quantity: POQ)

โดยเทคนิค POQ จะคำนวณหาจำนวนช่วงเวลาที่ควรพิจารณาถึงความต้องการที่เกิดขึ้นเพื่อมากำหนดขนาดรุ่น โดยการกำหนดช่วงเวลานั้นจะพิจารณาจากจำนวนช่วงเวลาโดยเฉลี่ยที่ปริมาณ EOQ จะครอบคลุมถึง ซึ่งค่า d มาจากค่าเฉลี่ยของค่าพยากรณ์ปริมาณความต้องการของผลิตภัณฑ์ชนิด A โดยจำนวนช่วงเวลาโดยเฉลี่ยสามารถคำนวณได้ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. คำนวณปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด (EOQ)

$$q^* = \sqrt{\frac{2Kd}{h}} = \sqrt{\frac{2(211.67)(182)}{4.2}} = 135.4427308 \approx 136$$

2. คำนวณหาจำนวนช่วงเวลาโดยเฉลี่ย

$$N = \frac{EOQ}{\bar{d}} = \frac{136}{182} = 0.747252747 \approx 1 \text{ เดือน}$$

แสดงปริมาณการสั่งซื้อและค่าใช้จ่ายของการจัดการสินค้าคงคลัง โดยเทคนิคการสั่งซื้อเป็นช่วง ดังตารางที่ 4.13

ตารางที่ 4.13 ปริมาณการสั่งซื้อสินค้าและค่าใช้จ่ายในการจัดการสินค้าคงคลังของผลิตภัณฑ์ A โดยเทคนิคการสั่งซื้อเป็นช่วง (POQ)

เดือน	ค่าพยากรณ์แบบจุด (ชิ้น)	ปริมาณการสั่งซื้อ (ชิ้น)	ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ (บาท/เดือน)	ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษา (บาท/เดือน)
พฤศจิกายน 2553	178	178	211.67	0
ธันวาคม 2553	179	179	211.67	0
มกราคม 2554	180	180	211.67	0
กุมภาพันธ์ 2554	181	181	211.67	0
มีนาคม 2554	182	182	211.67	0
เมษายน 2554	182	182	211.67	0
พฤษภาคม 2554	183	183	211.67	0
มิถุนายน 2554	183	183	211.67	0
กรกฎาคม 2554	184	184	211.67	0
สิงหาคม 2554	184	184	211.67	0
กันยายน 2554	184	184	211.67	0
ตุลาคม 2554	184	184	211.67	0
รวม	**2,184**	**2,184**	**2,540.04**	**0**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 4.13 พบว่าค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อมีค่าเท่ากับ 2,540.04 บาท/เดือน ค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บรักษามีค่าเท่ากับ 0 บาท/เดือน ดังนั้นค่าใช้จ่ายของการจัดการสินค้าคงคลังของผลิตภัณฑ์ A มีค่าเท่ากับ 2,540.04 บาท/เดือน

4.2.2.1.3 เทคนิคการสั่งแบบ Silver Meal

เทคนิคการสั่งซื้อสินค้าให้ครอบคลุมช่วงเวลา m เพื่อให้ต้นทุนรวมต่อช่วงเวลา m ต่ำสุด โดยต้นทุนรวมประกอบไปด้วย ต้นทุนในการสั่งซื้อรวมกับต้นทุนการเก็บรักษาในช่วงเวลา m โดยแสดงการคำนวณหาค่าต้นทุนเฉลี่ยของต้นทุนแปรผัน (A(m)) ได้ดังนี้

หาค่า A(m) จากสูตร $A(m)=\frac{1}{m}(K+hd_2+2hd_3+...+(m-1)hd_m$

1. พิจารณาเดือนพฤศจิกายน 2553 ดังนั้นกำหนดให้ m = 1

- ปริมาณการสั่งซื้อเพื่อใช้ 1 เดือน ดังนั้นจะสั่งซื้อจำนวน 178 ชิ้น

  A(1) = 211.67 บาท

- ปริมาณการสั่งซื้อเพื่อใช้ 2 เดือน (m = 2) ดังนั้นจะสั่งซื้อจำนวน

  178 + 179 = 357 ชิ้น

  $A(2)=\frac{1}{2}(211.67+(0.35\times179))=137.16$ บาท

- ปริมาณการสั่งซื้อเพื่อใช้ 3 เดือน (m = 3) ดังนั้นจะสั่งซื้อจำนวน

  178 + 179 + 180 = 537 ชิ้น

  $A(3)=\frac{1}{3}(211.67+(0.35\times179)+(2\times0.35\times180))=133.44$ บาท

- ปริมาณการสั่งซื้อเพื่อใช้ 4 เดือน (m = 4) ดังนั้นจะสั่งซื้อจำนวน

  178 + 179 + 180 + 181= 718 ชิ้น

  $A(4)=\frac{1}{4}(211.67+(0.35\times179)+(2\times0.35\times180)+$

  $(3\times0.35\times181))$

  = 147.5925 บาท

เนื่องจาก A(4) > A(3) จึงหยุด และคำนวณปริมาณการสั่งซื้อครั้งแรก Q_1 = 537 ชิ้น

ซึ่งพบว่าการสั่งสินค้าเพื่อใช้ 3 เดือน เป็นการสั่งซื้อที่มีต้นทุนต่อช่วงเวลาต่ำสุด ดังนั้น การสั่งครั้งที่ 1 จึงเป็นการสั่งสินค้าเพื่อใช้ 3 เดือน โดยจะสั่งจำนวน 537 ชิ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. พิจารณาเดือนกุมภาพันธ์ 2554 ดังนั้นกำหนดให้ m = 1

- ปริมาณการสั่งซื้อเพื่อใช้ 1 เดือน ดังนั้นจะสั่งซื้อจำนวน 181 ชิ้น

  A(1) = 211.67 บาท

- ปริมาณการสั่งซื้อเพื่อใช้ 2 เดือน (m = 2) ดังนั้นจะสั่งซื้อจำนวน

  181 + 182 = 363 ชิ้น

  $$A(2) = \frac{1}{2}(211.67 + (0.35 \times 182)) = 137.685 \text{ บาท}$$

- ปริมาณการสั่งซื้อเพื่อใช้ 3 เดือน (m = 3) ดังนั้นจะสั่งซื้อจำนวน

  181 + 182 + 182 = 545 ชิ้น

  $$A(3) = \frac{1}{3}(211.67 + (0.35 \times 182) + (2 \times 0.35 \times 182)) = 134.2566667 \approx 134.26 \text{ บาท}$$

- ปริมาณการสั่งซื้อเพื่อใช้ 4 เดือน (m = 4) ดังนั้นจะสั่งซื้อจำนวน

  181 + 182 + 182 + 183 = 728 ชิ้น

  $$A(4) = \frac{1}{4}(211.67 + (0.35 \times 182) + (2 \times 0.35 \times 182) + (3 \times 0.35 \times 183))$$

  = 148.73 บาท

เนื่องจาก A(4) > A(3) จึงหยุด และคำนวณปริมาณการสั่งซื้อครั้งที่ 2 โดย Q_2 = 545 ชิ้น

ซึ่งพบว่าการสั่งสินค้าเพื่อใช้ 3 เดือน เป็นการสั่งซื้อที่มีต้นทุนต่อช่วงเวลาต่ำสุด ดังนั้น การสั่งครั้งที่ 2 จึงเป็นการสั่งสินค้าเพื่อใช้ 3 เดือน โดยจะสั่งจำนวน 545 ชิ้น

3. พิจารณาเดือนพฤษภาคม 2554 ดังนั้นกำหนดให้ m = 1

- ปริมาณการสั่งซื้อเพื่อใช้ 1 เดือน ดังนั้นจะสั่งซื้อจำนวน 183 ชิ้น

  A(1) = 211.67 บาท

- ปริมาณการสั่งซื้อเพื่อใช้ 2 เดือน (m = 2) ดังนั้นจะสั่งซื้อจำนวน

  183 + 183 = 366 ชิ้น

  $$A(2) = \frac{1}{2}(211.67 + (0.35 \times 183)) = 137.86 \text{ บาท}$$

- ปริมาณการสั่งซื้อเพื่อใช้ 3 เดือน (m = 3) ดังนั้นจะสั่งซื้อจำนวน

  183 + 183 + 184 = 550 ชิ้น

  $$A(3) = \frac{1}{3}(211.67 + (0.35 \times 183) + (2 \times 0.35 \times 184)) = 134.84 \text{ บาท}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ปริมาณการสั่งซื้อเพื่อใช้ 4 เดือน (m = 4) ดังนั้นจะสั่งซื้อจำนวน

  183 + 183 + 184 + 184 = 734 ชิ้น

  $$A(4) = \frac{1}{4}(211.67 + (0.35 \times 183) + (2 \times 0.35 \times 184) + (3 \times 0.35 \times 184))$$

  = 149.43 บาท

เนื่องจาก A(4) > A(3) จึงหยุด และคำนวณปริมาณการสั่งซื้อครั้งที่ 3 โดย Q_3 = 550 ชิ้น

ซึ่งพบว่าการสั่งสินค้าเพื่อใช้ 3 เดือน เป็นการสั่งซื้อที่มีต้นทุนต่อช่วงเวลาต่ำสุด ดังนั้น การสั่งครั้งที่ 3 จึงเป็นการสั่งสินค้าเพื่อใช้ 3 เดือน โดยจะสั่งจำนวน 550 ชิ้น

4. พิจารณาเดือนสิงหาคม 2554 ดังนั้นกำหนดให้ m = 1

- ปริมาณการสั่งซื้อเพื่อใช้ 1 เดือน ดังนั้นจะสั่งซื้อจำนวน 184 ชิ้น

  A(1) = 211.67 บาท

- ปริมาณการสั่งซื้อเพื่อใช้ 2 เดือน (m = 2) ดังนั้นจะสั่งซื้อจำนวน

  184 + 184 = 368 ชิ้น

  $$A(2) = \frac{1}{2}(211.67 + (0.35 \times 184)) = 138.035 \text{ บาท}$$

- ปริมาณการสั่งซื้อเพื่อใช้ 3 เดือน (m = 3) ดังนั้นจะสั่งซื้อจำนวน

  184 + 184 + 184 = 552 ชิ้น

  $$A(3) = \frac{1}{3}(211.67 + (0.35 \times 184) + (2 \times 0.35 \times 184)) = 134.9566667 \approx 134.96 \text{ บาท}$$

เนื่องจาก A(3) เป็นเดือนสุดท้ายที่พิจารณาหาปริมาณสินค้าคงคลังที่เหมาะสม สามารถคำนวณปริมาณการสั่งซื้อครั้งที่ 4 โดย Q_4 = 552 ชิ้น

ซึ่งจะพบว่าการสั่งสินค้าเพื่อใช้ 3 เดือน เป็นการสั่งซื้อสินค้าที่มีต้นทุนต่อช่วงเวลาต่ำที่สุด โดยจะสั่งจำนวน 552 ชิ้น และแสดงปริมาณการสั่งซื้อสินค้าและค่าใช้จ่ายในการจัดการสินค้าคงคลังของผลิตภัณฑ์ A โดยเทคนิคการสั่งแบบ Silver Meal ดังตารางที่ 4.14

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.14 ปริมาณการสั่งซื้อสินค้าและค่าใช้จ่ายในการจัดการสินค้าคงคลังของผลิตภัณฑ์ A โดยเทคนิคการสั่งแบบ Silver Meal

เดือน	ค่าพยากรณ์แบบจุด (ชิ้น)	ปริมาณการสั่งซื้อ (ชิ้น)	ค่าใช้จ่ายของการจัดการสินค้าคงคลัง (บาท/เดือน)
พฤศจิกายน 2553	178	537	133.44
ธันวาคม 2553	179		
มกราคม 2554	180		
กุมภาพันธ์ 2554	181	545	134.26
มีนาคม 2554	182		
เมษายน 2554	182		
พฤษภาคม 2554	183	550	134.84
มิถุนายน 2554	183		
กรกฎาคม 2554	184		
สิงหาคม 2554	184	552	134.96
กันยายน 2554	184		
ตุลาคม 2554	184		
รวม	**2,184**	**2,184**	**537.50**

จากตารางที่ 4.14 พบว่าค่าใช้จ่ายของการจัดการสินค้าคงคลังของผลิตภัณฑ์ A มีค่าเท่ากับ 537.50 บาท/เดือน

จากนั้นทำการเปรียบเทียบเทคนิคทั้ง 3 วิธี เพื่อพิจารณาว่าเทคนิคใดเหมาะสมสำหรับการหาปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสม ซึ่งตารางที่ 4.15 แสดงการเปรียบเทียบทั้ง 3 วิธี ดังกล่าวข้างต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.15 เปรียบเทียบเทคนิคการหาปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสม 3 เทคนิคของผลิตภัณฑ์ A

วิธีการ	ค่าใช้จ่ายในการจัดการสินค้าคงคลัง (บาท/เดือน)
1. เทคนิคการสั่งซื้อแบบ Lot for Lot	2,540.04
2. เทคนิคการสั่งซื้อแบบ POQ	2,540.04
3. เทคนิคการสั่งซื้อแบบ Silver Meal	537.50

จากตารางที่ 4.15 พบว่าเทคนิคที่เหมาะสมที่สุด สำหรับการหาปริมาณการสั่งซื้อของผลิตภัณฑ์ A คือ เทคนิคการสั่งแบบ Silver Meal เนื่องจากมีค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานต่ำที่สุด โดยมีค่าเท่ากับ 537.50 บาท/เดือน

4.2.2.2 การหาปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสมของผลิตภัณฑ์ B

จากตารางที่ 3.1 พบว่าผลิตภัณฑ์ B มีค่าสัมประสิทธิ์ของความแปรปรวน (Variability Coefficient: VC) เท่ากับ 2.192345 ซึ่งมีค่ามากกว่า 0.20 สามารถสรุปได้ว่าระดับความต้องการสินค้ามีลักษณะไม่แน่นอน ดังนั้นจะไม่สามารถใช้สูตรปริมาณการสั่งซื้ออย่างประหยัด (EOQ) ได้แต่จะทำการเปรียบเทียบวิธีที่ให้ค่าใช้จ่ายต่ำที่สุดของ 3 เทคนิค คือ

1) เทคนิคการสั่งซื้อแบบ Lot for Lot

2) เทคนิคการสั่งซื้อเป็นช่วง

3) เทคนิคการสั่งแบบ Silver Meal เพื่อเลือกเทคนิคที่เหมาะสมที่สุดในการคำนวณปริมาณการสั่งซื้อ

4.2.2.2.1 เทคนิคการสั่งซื้อแบบ Lot for Lot

เทคนิคการสั่งซื้อสินค้าให้เพียงพอเฉพาะความต้องการในช่วงเวลาเดียวโดยจะไม่มีการเก็บสินค้าไว้ในช่วงเวลาถัดไป การคำนวณหาปริมาณการสั่งซื้อ และค่าใช้จ่ายของการจัดการสินค้าคงคลังตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน 2553 ถึงเดือนตุลาคม 2554 โดยใช้เทคนิคแบบ Lot for Lot

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.16 ปริมาณการสั่งซื้อสินค้าและค่าใช้จ่ายในการจัดการสินค้าคงคลังของผลิตภัณฑ์ B โดยเทคนิคการสั่งซื้อแบบ Lot for Lot

เดือน	ค่าพยากรณ์แบบจุด (ชิ้น)	ปริมาณการสั่งซื้อ(ชิ้น)	ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ (บาท/เดือน)	ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษา (บาท/เดือน)
พฤศจิกายน 2553	163	163	211.67	0
ธันวาคม 2553	162	162	211.67	0
มกราคม 2554	161	161	211.67	0
กุมภาพันธ์ 2554	161	161	211.67	0
มีนาคม 2554	160	160	211.67	0
เมษายน 2554	160	160	211.67	0
พฤษภาคม 2554	159	159	211.67	0
มิถุนายน 2554	158	158	211.67	0
กรกฎาคม 2554	158	158	211.67	0
สิงหาคม 2554	157	157	211.67	0
กันยายน 2554	156	156	211.67	0
ตุลาคม 2554	156	156	211.67	0
รวม	**1,911**	**1,911**	**2,540.04**	**0**

จากตารางที่ 4.16 พบว่าค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อมีค่าเท่ากับ 2,540.04 บาท/เดือน ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษามีค่าเท่ากับ 0 บาท/เดือน ดังนั้นค่าใช้จ่ายสินค้าคงคลังของผลิตภัณฑ์ B มีค่าเท่ากับ 2,540.04 บาท/เดือน

4.2.2.1.2 เทคนิคการสั่งซื้อเป็นช่วง (Periodic Order Quantity: POQ)

โดยเทคนิค POQ จะคำนวณหาจำนวนช่วงเวลาที่ควรพิจารณาถึงความต้องการที่เกิดขึ้นเพื่อมากำหนดขนาดรุ่น โดยการกำหนดช่วงเวลานั้นจะพิจารณาจากจำนวนช่วงเวลาโดยเฉลี่ยที่ปริมาณ EOQ จะครอบคลุมถึง ซึ่งค่า d มาจากค่าเฉลี่ยของค่าพยากรณ์ปริมาณความต้องการของผลิตภัณฑ์ชนิด B โดยจำนวนช่วงเวลาโดยเฉลี่ยสามารถคำนวณได้ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. คำนวณปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด (EOQ)

$$q^* = \sqrt{\frac{2Kd}{h}} = \sqrt{\frac{2(211.67)(159.25)}{4.2}} = 126.6950736 \approx 127$$

2. คำนวณหาจำนวนช่วงเวลาโดยเฉลี่ย

$$N = \frac{EOQ}{\bar{d}} = \frac{127}{159.25} = 0.797488226 \approx 1 \text{ เดือน}$$

แสดงปริมาณการสั่งซื้อและค่าใช้จ่ายของการจัดการสินค้าคงคลัง โดยเทคนิคการสั่งซื้อเป็นช่วง ดังตารางที่ 4.17

ตารางที่ 4.17 ปริมาณการสั่งซื้อสินค้าและค่าใช้จ่ายในการจัดการสินค้าคงคลังของผลิตภัณฑ์ B โดยเทคนิคการสั่งซื้อเป็นช่วง (POQ)

เดือน	ค่าพยากรณ์แบบจุด (ชิ้น)	ปริมาณการสั่งซื้อ(ชิ้น)	ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ (บาท/เดือน)	ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษา (บาท/เดือน)
พฤศจิกายน 2553	163	163	211.67	0
ธันวาคม 2553	162	162	211.67	0
มกราคม 2554	161	161	211.67	0
กุมภาพันธ์ 2554	161	161	211.67	0
มีนาคม 2554	160	160	211.67	0
เมษายน 2554	160	160	211.67	0
พฤษภาคม 2554	159	159	211.67	0
มิถุนายน 2554	158	158	211.67	0
กรกฎาคม 2554	158	158	211.67	0
สิงหาคม 2554	157	157	211.67	0
กันยายน 2554	156	156	211.67	0
ตุลาคม 2554	156	156	211.67	0
รวม	**1,911**	**1,911**	**2,540.04**	**0**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 4.17 พบว่าค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อมีค่าเท่ากับ 2,540.04 บาท/เดือน ค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บรักษามีค่าเท่ากับ 0 บาท/เดือน ดังนั้นค่าใช้จ่ายของการจัดการสินค้าคงคลังของผลิตภัณฑ์ B มีค่าเท่ากับ 2,540.04 บาท/เดือน

4.2.2.2.3 เทคนิคการสั่งแบบ Silver Meal

เทคนิคการสั่งซื้อสินค้าให้ครอบคลุมช่วงเวลา m เพื่อให้ต้นทุนรวมต่อช่วงเวลา m ต่ำสุด โดยต้นทุนรวมประกอบไปด้วย ต้นทุนในการสั่งซื้อรวมกับต้นทุนการเก็บรักษาในช่วงเวลา m โดยแสดงการคำนวณหาค่าต้นทุนเฉลี่ยของต้นทุนแปรผัน (A(m)) ได้ดังนี้

หาค่า A(m) จากสูตร $A(m) = \frac{1}{m}(K + hd_2 + 2hd_3 + ... + (m-1)hd_m$

1. พิจารณาเดือนพฤศจิกายน 2553 ดังนั้นกำหนดให้ m = 1

- ปริมาณการสั่งซื้อเพื่อใช้ 1 เดือน ดังนั้นจะสั่งซื้อจำนวน 163 ชิ้น

  A(1) = 211.67 บาท

- ปริมาณการสั่งซื้อเพื่อใช้ 2 เดือน (m = 2) ดังนั้นจะสั่งซื้อจำนวน

  163 + 162 = 325 ชิ้น

  $A(2) = \frac{1}{2}(211.67 + (0.35 \times 162)) = 134.185$ บาท

- ปริมาณการสั่งซื้อเพื่อใช้ 3 เดือน (m = 3) ดังนั้นจะสั่งซื้อจำนวน

  163 + 162 + 161 = 486 ชิ้น

  $A(3) = \frac{1}{3}(211.67 + (0.35 \times 162) + (2 \times 0.35 \times 161)) = 127.0233333 \approx 127.02$ บาท

- ปริมาณการสั่งซื้อเพื่อใช้ 4 เดือน (m = 4) ดังนั้นจะสั่งซื้อจำนวน

  163 + 162 + 161 + 161 = 647 ชิ้น

  $A(4) = \frac{1}{4}(211.67 + (0.35 \times 162) + (2 \times 0.35 \times 161) + (3 \times 0.35 \times 161))$

  = 137.53 บาท

เนื่องจาก A(4) > A(3) จึงหยุด และคำนวณปริมาณการสั่งซื้อครั้งแรก Q_1 = 486 ชิ้น

ซึ่งพบว่าการสั่งสินค้าเพื่อใช้ 3 เดือน เป็นการสั่งซื้อที่มีต้นทุนต่อช่วงเวลาต่ำสุด ดังนั้นการสั่งครั้งที่ 1 จึงเป็นการสั่งสินค้าเพื่อใช้ 3 เดือน โดยจะสั่งจำนวน 486 ชิ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. พิจารณาเดือนกุมภาพันธ์ 2554 ดังนั้นกำหนดให้ m = 1

- ปริมาณการสั่งซื้อเพื่อใช้ 1 เดือน ดังนั้นจะสั่งซื้อจำนวน 161 ชิ้น

  A(1) = 211.67 บาท

- ปริมาณการสั่งซื้อเพื่อใช้ 2 เดือน (m = 2) ดังนั้นจะสั่งซื้อจำนวน

  161 + 160 = 321 ชิ้น

  $$A(2)=\frac{1}{2}(211.67+(0.35\times 160))=133.835 \text{ บาท}$$

- ปริมาณการสั่งซื้อเพื่อใช้ 3 เดือน (m = 3) ดังนั้นจะสั่งซื้อจำนวน

  161 + 160 + 160 = 481 ชิ้น

  $$A(3)=\frac{1}{3}(211.67+(0.35\times 160)+(2\times 0.35\times 160))=126.5566667\approx 126.56 \text{ บาท}$$

- ปริมาณการสั่งซื้อเพื่อใช้ 4 เดือน (m = 4) ดังนั้นจะสั่งซื้อจำนวน

  161 + 160 + 160 + 159 = 640 ชิ้น

  $$A(4)=\frac{1}{4}(211.67+(0.35\times 160)+(2\times 0.35\times 160)+(3\times 0.35\times 159))$$

  = 136.655 บาท

เนื่องจาก A(4) > A(3) จึงหยุด และคำนวณปริมาณการสั่งซื้อครั้งที่ 2 โดย Q_2 = 481 ชิ้น

ซึ่งพบว่าการสั่งสินค้าเพื่อใช้ 3 เดือน เป็นการสั่งซื้อที่มีต้นทุนต่อช่วงเวลาต่ำสุด ดังนั้น การสั่งครั้งที่ 2 จึงเป็นการสั่งสินค้าเพื่อใช้ 3 เดือน โดยจะสั่งจำนวน 481 ชิ้น

3. พิจารณาเดือนพฤษภาคม 2554 ดังนั้นกำหนดให้ m = 1

- ปริมาณการสั่งซื้อเพื่อใช้ 1 เดือน ดังนั้นจะสั่งซื้อจำนวน 159 ชิ้น

  A(1) = 211.67 บาท

- ปริมาณการสั่งซื้อเพื่อใช้ 2 เดือน (m = 2) ดังนั้นจะสั่งซื้อจำนวน

  159 + 158 = 317 ชิ้น

  $$A(2)=\frac{1}{2}(211.67+(0.35\times 158))=133.485 \text{ บาท}$$

- ปริมาณการสั่งซื้อเพื่อใช้ 3 เดือน (m = 3) ดังนั้นจะสั่งซื้อจำนวน

  159 + 158 + 158 = 475 ชิ้น

  $$A(3)=\frac{1}{3}(211.67+(0.35\times 158)+(2\times 0.35\times 158))=125.8566667\approx 125.86 \text{ บาท}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ปริมาณการสั่งซื้อเพื่อใช้ 4 เดือน (m = 4) ดังนั้นจะสั่งซื้อจำนวน

  159 + 158 + 158 + 157 = 632 ชิ้น

  $$A(4) = \frac{1}{4}(211.67 + (0.35 \times 158) + (2 \times 0.35 \times 158) + (3 \times 0.35 \times 157))$$

  $$= 180.8066667 \text{ บาท}$$

เนื่องจาก A(4) > A(3) จึงหยุด และคำนวณปริมาณการสั่งซื้อครั้งที่ 3 โดย $Q_3 = 475$ ชิ้น

ซึ่งพบว่าการสั่งสินค้าเพื่อใช้ 3 เดือน เป็นการสั่งซื้อที่มีต้นทุนต่อช่วงเวลาต่ำสุด ดังนั้น การสั่งครั้งที่ 3 จึงเป็นการสั่งสินค้าเพื่อใช้ 3 เดือน โดยจะสั่งจำนวน 475 ชิ้น

4. พิจารณาเดือนสิงหาคม 2554 ดังนั้นกำหนดให้ m = 1

- ปริมาณการสั่งซื้อเพื่อใช้ 1 เดือน ดังนั้นจะสั่งซื้อจำนวน 157 ชิ้น

  A(1) = 211.67 บาท

- ปริมาณการสั่งซื้อเพื่อใช้ 2 เดือน (m = 2) ดังนั้นจะสั่งซื้อจำนวน

  157 + 156 = 313 ชิ้น

  $$A(2) = \frac{1}{2}(211.67 + (0.35 \times 156)) = 133.14 \text{ บาท}$$

- ปริมาณการสั่งซื้อเพื่อใช้ 3 เดือน (m = 3) ดังนั้นจะสั่งซื้อจำนวน

  157 + 156 + 156 = 469 ชิ้น

  $$A(3) = \frac{1}{3}(211.67 + (0.35 \times 156) + (2 \times 0.35 \times 156)) = 125.1567 \approx 125.16 \text{ บาท}$$

เนื่องจาก A(3) เป็นเดือนสุดท้ายที่พิจารณาหาปริมาณสินค้าคงคลังที่เหมาะสม สามารถคำนวณปริมาณการสั่งซื้อครั้งที่ 4 โดย $Q_4 = 469$ ชิ้น

ซึ่งจะพบว่าการสั่งสินค้าเพื่อใช้ 3 เป็นการสั่งซื้อสินค้าที่มีต้นทุนต่อช่วงเวลาต่ำที่สุด ซึ่งจะแสดงปริมาณการสั่งซื้อสินค้าและค่าใช้จ่ายในการจัดการสินค้าคงคลังของผลิตภัณฑ์ B โดยเทคนิคการสั่งแบบ Silver Meal ดังตารางที่ 4.18

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.18 ปริมาณการสั่งซื้อสินค้าและค่าใช้จ่ายในการจัดการสินค้าคงคลังของผลิตภัณฑ์ B โดยเทคนิคการสั่งแบบ Silver Meal

เดือน	ค่าพยากรณ์แบบจุด (ชิ้น)	ปริมาณการสั่งซื้อ (ชิ้น)	ค่าใช้จ่ายของการจัดการสินค้าคงคลัง (บาท/เดือน)
พฤศจิกายน 2553	163	486	127.02
ธันวาคม 2553	162		
มกราคม 2554	161		
กุมภาพันธ์ 2554	161	481	126.56
มีนาคม 2554	160		
เมษายน 2554	160		
พฤษภาคม 2554	159	475	125.86
มิถุนายน 2554	158		
กรกฎาคม 2554	158		
สิงหาคม 2554	157	469	125.16
กันยายน 2554	156		
ตุลาคม 2554	156		
รวม	**1,911**	**1,911**	**504.60**

จากตารางที่ 4.18 พบว่าค่าใช้จ่ายของการจัดการสินค้าคงคลังของผลิตภัณฑ์ B มีค่าเท่ากับ 504.60 บาท/เดือน

จากนั้นทำการเปรียบเทียบเทคนิคทั้ง 3 วิธี เพื่อพิจารณาว่าเทคนิคใดเหมาะสมสำหรับการหาปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสม ซึ่งตารางที่ 4.19 แสดงการเปรียบเทียบทั้ง 3 วิธี ดังกล่าวข้างต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.19 เปรียบเทียบเทคนิคการหาปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสม 3 เทคนิคของผลิตภัณฑ์ B

วิธีการ	ค่าใช้จ่ายในการจัดการสินค้าคงคลัง (บาท/เดือน)
1. เทคนิคการสั่งซื้อแบบ Lot for Lot	2,540.04
2. เทคนิคการสั่งซื้อแบบPOQ	2,540.04
3. เทคนิคการสั่งซื้อแบบ Silver Meal	504.60

จากตารางที่ 4.19 พบว่าเทคนิคที่เหมาะสมที่สุด สำหรับการหาปริมาณการสั่งซื้อของผลิตภัณฑ์ B คือ เทคนิคการสั่งแบบ Silver Meal เนื่องจากมีค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานต่ำที่สุด โดยมีค่าเท่ากับ 504.60 บาท/เดือน

4.2.2.3 การหาปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสมของผลิตภัณฑ์ C

จากตารางที่ 3.1 พบว่าผลิตภัณฑ์ C มีค่าสัมประสิทธิ์ของความแปรปรวน (Variability Coefficient: VC) เท่ากับ 2.108197 ซึ่งมีค่ามากกว่า 0.20 สามารถสรุปได้ว่าระดับความต้องการสินค้ามีลักษณะไม่แน่นอน ดังนั้นจะไม่สามารถใช้สูตรปริมาณการสั่งซื้ออย่างประหยัด (EOQ) ได้แต่จะทำการเปรียบเทียบวิธีที่ให้ค่าใช้จ่ายต่ำที่สุดของ 3 เทคนิค คือเทคนิคการสั่งซื้อแบบ Lot for Lot เทคนิคการสั่งซื้อเป็นช่วง และ เทคนิคการสั่งแบบ Silver Meal เพื่อเลือกเทคนิคที่เหมาะสมที่สุดในการคำนวณปริมาณการสั่งซื้อ

4.2.2.3.1 เทคนิคการสั่งซื้อแบบ Lot for Lot

เทคนิคการสั่งซื้อสินค้าให้เพียงพอเฉพาะความต้องการในช่วงเวลาเดียวโดยจะไม่มีการเก็บสินค้าไว้ในช่วงเวลาถัดไป การคำนวณหาปริมาณการสั่งซื้อ และค่าใช้จ่ายของการจัดการสินค้าคงคลังตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน 2553 ถึงเดือนตุลาคม 2554 โดยใช้เทคนิคแบบ Lot for Lot

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.20 ปริมาณการสั่งซื้อสินค้าและค่าใช้จ่ายในการจัดการสินค้าคงคลังของผลิตภัณฑ์ C โดยเทคนิคการสั่งซื้อแบบ Lot for Lot

เดือน	ค่าพยากรณ์แบบจุด (ชิ้น)	ปริมาณการสั่งซื้อ(ชิ้น)	ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ (บาท/เดือน)	ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษา (บาท/เดือน)
พฤศจิกายน 2553	994	994	211.67	0
ธันวาคม 2553	993	993	211.67	0
มกราคม 2554	993	993	211.67	0
กุมภาพันธ์ 2554	992	992	211.67	0
มีนาคม 2554	992	992	211.67	0
เมษายน 2554	991	991	211.67	0
พฤษภาคม 2554	991	991	211.67	0
มิถุนายน 2554	990	990	211.67	0
กรกฎาคม 2554	990	990	211.67	0
สิงหาคม 2554	989	989	211.67	0
กันยายน 2554	989	989	211.67	0
ตุลาคม 2554	988	988	211.67	0
รวม	**11,892**	**11,892**	**2,540.04**	**0**

จากตารางที่ 4.20 พบว่าค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อมีค่าเท่ากับ 2,540.04 บาท/เดือน ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษามีค่าเท่ากับ 0 บาท/เดือน ดังนั้นค่าใช้จ่ายสินค้าคงคลังของผลิตภัณฑ์ C มีค่าเท่ากับ 2,540.04 บาท/เดือน

4.2.2.3.2 เทคนิคการสั่งซื้อเป็นช่วง (Periodic Order Quantity: POQ)

โดยเทคนิค POQ จะคำนวณหาจำนวนช่วงเวลาที่ควรพิจารณาถึงความต้องการที่เกิดขึ้นเพื่อมากำหนดขนาดรุ่น โดยการกำหนดช่วงเวลานั้นจะพิจารณาจากจำนวนช่วงเวลาโดยเฉลี่ยที่ปริมาณ EOQ จะครอบคลุมถึง ซึ่งค่า d มาจากค่าเฉลี่ยของค่าพยากรณ์ปริมาณความต้องการของผลิตภัณฑ์ชนิด C โดยจำนวนช่วงเวลาโดยเฉลี่ยสามารถคำนวณได้ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. คำนวณปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด (EOQ)

$$q^* = \sqrt{\frac{2Kd}{h}} = \sqrt{\frac{2(211.67)(991)}{0.35}} = 316.0507569 \approx 317$$

2. คำนวณหาจำนวนช่วงเวลาโดยเฉลี่ย

$$N = \frac{EOQ}{\bar{d}} = \frac{317}{991} = 0.31987891 \approx 1 \text{ เดือน}$$

แสดงปริมาณการสั่งซื้อและค่าใช้จ่ายของการจัดการสินค้าคงคลัง โดยเทคนิคการสั่งซื้อเป็นช่วง ดังตารางที่ 4.21

ตารางที่ 4.21 ปริมาณการสั่งซื้อสินค้าและค่าใช้จ่ายในการจัดการสินค้าคงคลังของผลิตภัณฑ์ C โดยเทคนิคการสั่งซื้อเป็นช่วง (POQ)

เดือน	ค่าพยากรณ์แบบจุด (ชิ้น)	ปริมาณการสั่งซื้อ(ชิ้น)	ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ (บาท/เดือน)	ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษา (บาท/เดือน)
พฤศจิกายน 2553	994	994	211.67	0
ธันวาคม 2553	993	993	211.67	0
มกราคม 2554	993	993	211.67	0
กุมภาพันธ์ 2554	992	992	211.67	0
มีนาคม 2554	992	992	211.67	0
เมษายน 2554	991	991	211.67	0
พฤษภาคม 2554	991	991	211.67	0
มิถุนายน 2554	990	990	211.67	0
กรกฎาคม 2554	990	990	211.67	0
สิงหาคม 2554	989	989	211.67	0
กันยายน 2554	989	989	211.67	0
ตุลาคม 2554	988	988	211.67	0
รวม	**11,892**	**11,892**	**2,540.04**	**0**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 4.21 พบว่าค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อมีค่าเท่ากับ 2,540.04 บาท/เดือน ค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บรักษามีค่าเท่ากับ 0 บาท/เดือน ดังนั้นค่าใช้จ่ายของการจัดการสินค้าคงคลังของผลิตภัณฑ์ C มีค่าเท่ากับ 2,540.04 บาท/เดือน

4.2.2.3.3 เทคนิคการสั่งแบบ Silver Meal

เทคนิคการสั่งซื้อสินค้าให้ครอบคลุมช่วงเวลา m เพื่อให้ต้นทุนรวมต่อช่วงเวลา m ต่ำสุด โดยต้นทุนรวมประกอบไปด้วย ต้นทุนในการสั่งซื้อ + ต้นทุนการเก็บในช่วงเวลา m โดยแสดงการคำนวณหาค่าต้นทุนเฉลี่ยของต้นทุนแปรผัน (A(m)) ได้ดังนี้

หาค่า A(m) จากสูตร $A(m)=\frac{1}{m}(K+hd_2+2hd_3+...+(m-1)hd_m$

1. พิจารณาเดือนพฤศจิกายน 2553 ดังนั้นกำหนดให้ m = 1

- ปริมาณการสั่งซื้อเพื่อใช้ 1 เดือน ดังนั้นจะสั่งซื้อจำนวน 994 ชิ้น

  A(1) = 211.67 บาท

- ปริมาณการสั่งซื้อเพื่อใช้ 2 เดือน (m = 2) ดังนั้นจะสั่งซื้อจำนวน

  994 + 993 = 1987 ชิ้น

  $A(2)=\frac{1}{2}(211.67+(0.35\times 993))=279.61$ บาท

เนื่องจาก A(2) > A(1) จึงหยุด และคำนวณปริมาณการสั่งซื้อครั้งที่ 3 โดย $Q_1 = 994$ ชิ้น

ซึ่งพบว่าการสั่งสินค้าเพื่อใช้ 1 เดือน เป็นการสั่งซื้อที่มีต้นทุนต่อช่วงเวลาต่ำสุด ดังนั้น การสั่งซื้อครั้งที่ 1 จึงเป็นการสั่งสินค้าเพื่อใช้ 1 เดือน โดยจะสั่งจำนวน 994 ชิ้น

2. พิจารณาเดือนธันวาคม 2553 ดังนั้นกำหนดให้ m = 1

- ปริมาณการสั่งซื้อเพื่อใช้ 1 เดือน ดังนั้นจะสั่งซื้อจำนวน 993 ชิ้น

  A(1) = 211.67 บาท

- ปริมาณการสั่งซื้อเพื่อใช้ 2 เดือน (m = 2) ดังนั้นจะสั่งซื้อจำนวน

  993 + 993 = 1986 ชิ้น

  $A(2)=\frac{1}{2}(211.67+(0.35\times 993))=279.61$ บาท

เนื่องจาก A(2) > A(1) จึงหยุด และคำนวณปริมาณการสั่งซื้อครั้งที่ 3 โดย $Q_2 = 993$ ชิ้น

ซึ่งพบว่าการสั่งสินค้าเพื่อใช้ 1 เดือน เป็นการสั่งซื้อที่มีต้นทุนต่อช่วงเวลาต่ำสุด ดังนั้น การสั่งซื้อครั้งที่ 2 จึงเป็นการสั่งสินค้าเพื่อใช้ 1 เดือน โดยจะสั่งจำนวน 993 ชิ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. พิจารณาเดือนมกราคม 2554 ดังนั้นกำหนดให้ m = 1

- ปริมาณการสั่งซื้อเพื่อใช้ 1 เดือน ดังนั้นจะสั่งซื้อจำนวน 993 ชิ้น

  A(1) = 211.67 บาท

- ปริมาณการสั่งซื้อเพื่อใช้ 2 เดือน (m = 2) ดังนั้นจะสั่งซื้อจำนวน

  993 + 992 = 1985 ชิ้น

$$A(2) = \frac{1}{2}(211.67 + (0.35 \times 992)) = 279.435 \text{ บาท}$$

เนื่องจาก A(2) > A(1) จึงหยุด และคำนวณปริมาณการสั่งซื้อครั้งที่ 3 โดย $Q_3 = 993$ ชิ้น

ซึ่งพบว่าการสั่งสินค้าเพื่อใช้ 1 เดือน เป็นการสั่งซื้อที่มีต้นทุนต่อช่วงเวลาต่ำสุด ดังนั้น การสั่งซื้อครั้งที่ 3 จึงเป็นการสั่งสินค้าเพื่อใช้ 1 เดือน โดยจะสั่งจำนวน 993 ชิ้น

4. พิจารณาเดือนกุมภาพันธ์ 2554 ดังนั้นกำหนดให้ m = 1

- ปริมาณการสั่งซื้อเพื่อใช้ 1 เดือน ดังนั้นจะสั่งซื้อจำนวน 992 ชิ้น

  A(1) = 211.67 บาท

- ปริมาณการสั่งซื้อเพื่อใช้ 2 เดือน (m = 2) ดังนั้นจะสั่งซื้อจำนวน

  992 + 992 = 1984 ชิ้น

$$A(2) = \frac{1}{2}(211.67 + (0.35 \times 992)) = 385.27 \text{ บาท}$$

เนื่องจาก A(2) > A(1) จึงหยุด และคำนวณปริมาณการสั่งซื้อครั้งที่ 4 โดย $Q_4 = 992$ ชิ้น

ซึ่งพบว่าการสั่งสินค้าเพื่อใช้ 1 เดือน เป็นการสั่งซื้อที่มีต้นทุนต่อช่วงเวลาต่ำสุด ดังนั้น การสั่งซื้อครั้งที่ 4 จึงเป็นการสั่งสินค้าเพื่อใช้ 1 เดือน โดยจะสั่งจำนวน 992 ชิ้น

5. พิจารณาเดือนมีนาคม 2554 ดังนั้นกำหนดให้ m = 1

- ปริมาณการสั่งซื้อเพื่อใช้ 1 เดือน ดังนั้นจะสั่งซื้อจำนวน 992 ชิ้น

  A(1) = 211.67 บาท

- ปริมาณการสั่งซื้อเพื่อใช้ 2 เดือน (m = 2) ดังนั้นจะสั่งซื้อจำนวน

  992 + 991 = 1983 ชิ้น

$$A(2) = \frac{1}{2}(211.67 + (0.35 \times 991)) = 279.26 \text{ บาท}$$

เนื่องจาก A(2) > A(1) จึงหยุด และคำนวณปริมาณการสั่งซื้อครั้งที่ 5 โดย $Q_5 = 992$ ชิ้น

ซึ่งพบว่าการสั่งสินค้าเพื่อใช้ 1 เดือน เป็นการสั่งซื้อที่มีต้นทุนต่อช่วงเวลาต่ำสุด ดังนั้น การสั่งซื้อครั้งที่ 5 จึงเป็นการสั่งสินค้าเพื่อใช้ 1 เดือน โดยจะสั่งจำนวน 992 ชิ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. พิจารณาเดือนเมษายน 2554 ดังนั้นกำหนดให้ m = 1

- ปริมาณการสั่งซื้อเพื่อใช้ 1 เดือน ดังนั้นจะสั่งซื้อจำนวน 991 ชิ้น

  A(1) = 211.67 บาท

- ปริมาณการสั่งซื้อเพื่อใช้ 2 เดือน (m = 2) ดังนั้นจะสั่งซื้อจำนวน

  991 + 991 = 1982 ชิ้น

$$A(2) = \frac{1}{2}(211.67 + (0.35 \times 991)) = 279.26 \text{ บาท}$$

เนื่องจาก A(2) > A(1) จึงหยุด และคำนวณปริมาณการสั่งซื้อครั้งที่ 6 โดย $Q_6 = 991$ ชิ้น

ซึ่งพบว่าการสั่งสินค้าเพื่อใช้ 1 เดือน เป็นการสั่งซื้อที่มีต้นทุนต่อช่วงเวลาต่ำสุด ดังนั้น การสั่งครั้งที่ 6 จึงเป็นการสั่งสินค้าเพื่อใช้ 1 เดือน โดยจะสั่งจำนวน 992 ชิ้น

7. พิจารณาเดือนพฤษภาคม 2554 ดังนั้นกำหนดให้ m = 1

- ปริมาณการสั่งซื้อเพื่อใช้ 1 เดือน ดังนั้นจะสั่งซื้อจำนวน 991 ชิ้น

  A(1) = 211.67 บาท

- ปริมาณการสั่งซื้อเพื่อใช้ 2 เดือน (m = 2) ดังนั้นจะสั่งซื้อจำนวน

  991 + 990 = 1981 ชิ้น

$$A(2) = \frac{1}{2}(211.67 + (0.35 \times 990)) = 279.085 \text{ บาท}$$

เนื่องจาก A(2) > A(1) จึงหยุด และคำนวณปริมาณการสั่งซื้อครั้งที่ 7 โดย $Q_7 = 991$ ชิ้น

ซึ่งพบว่าการสั่งสินค้าเพื่อใช้ 1 เดือน เป็นการสั่งซื้อที่มีต้นทุนต่อช่วงเวลาต่ำสุด ดังนั้น การสั่งครั้งที่ 7 จึงเป็นการสั่งสินค้าเพื่อใช้ 1 เดือน โดยจะสั่งจำนวน 991 ชิ้น

8. พิจารณาเดือนมิถุนายน 2554 ดังนั้นกำหนดให้ m = 1

- ปริมาณการสั่งซื้อเพื่อใช้ 1 เดือน ดังนั้นจะสั่งซื้อจำนวน 990 ชิ้น

  A(1) = 211.67 บาท

- ปริมาณการสั่งซื้อเพื่อใช้ 2 เดือน (m = 2) ดังนั้นจะสั่งซื้อจำนวน

  990 + 990 = 1980 ชิ้น

$$A(2) = \frac{1}{2}(211.67 + (0.35 \times 990)) = 279.085 \text{ บาท}$$

เนื่องจาก A(2) > A(1) จึงหยุด และคำนวณปริมาณการสั่งซื้อครั้งที่ 8 โดย $Q_8 = 990$ ชิ้น

ซึ่งพบว่าการสั่งสินค้าเพื่อใช้ 1 เดือน เป็นการสั่งซื้อที่มีต้นทุนต่อช่วงเวลาต่ำสุด ดังนั้น การสั่งครั้งที่ 8 จึงเป็นการสั่งสินค้าเพื่อใช้ 1 เดือน โดยจะสั่งจำนวน 990 ชิ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9. พิจารณาเดือนกรกฎาคม 2554 ดังนั้นกำหนดให้ m = 1

- ปริมาณการสั่งซื้อเพื่อใช้ 1 เดือน ดังนั้นจะสั่งซื้อจำนวน 990 ชิ้น

  A(1) = 211.67 บาท

- ปริมาณการสั่งซื้อเพื่อใช้ 2 เดือน (m = 2) ดังนั้นจะสั่งซื้อจำนวน

  990 + 989 = 1979 ชิ้น

$$A(2) = \frac{1}{2}(211.67 + (0.35 \times 989)) = 278.91 \text{ บาท}$$

เนื่องจาก A(2) > A(1) จึงหยุด และคำนวณปริมาณการสั่งซื้อครั้งที่ 9 โดย Q_9 = 990 ชิ้น

ซึ่งพบว่าการสั่งสินค้าเพื่อใช้ 1 เดือน เป็นการสั่งซื้อที่มีต้นทุนต่อช่วงเวลาต่ำสุด ดังนั้น การสั่งครั้งที่ 9 จึงเป็นการสั่งสินค้าเพื่อใช้ 1 เดือน โดยจะสั่งจำนวน 990 ชิ้น

10. พิจารณาเดือนสิงหาคม 2554 ดังนั้นกำหนดให้ m = 1

- ปริมาณการสั่งซื้อเพื่อใช้ 1 เดือน ดังนั้นจะสั่งซื้อจำนวน 989 ชิ้น

  A(1) = 211.67 บาท

- ปริมาณการสั่งซื้อเพื่อใช้ 2 เดือน (m = 2) ดังนั้นจะสั่งซื้อจำนวน

  989 + 989 = 1978 ชิ้น

$$A(2) = \frac{1}{2}(211.67 + (0.35 \times 989)) = 278.91 \text{ บาท}$$

เนื่องจาก A(2) > A(1) จึงหยุด และคำนวณปริมาณการสั่งซื้อครั้งที่ 10 โดย Q_{10} = 989 ชิ้น

ซึ่งพบว่าการสั่งสินค้าเพื่อใช้ 1 เดือน เป็นการสั่งซื้อที่มีต้นทุนต่อช่วงเวลาต่ำสุด ดังนั้น การสั่งครั้งที่ 10 จึงเป็นการสั่งสินค้าเพื่อใช้ 1 เดือน โดยจะสั่งจำนวน 989 ชิ้น

11. พิจารณาเดือนสิงหาคม 2554 ดังนั้นกำหนดให้ m = 1

- ปริมาณการสั่งซื้อเพื่อใช้ 1 เดือน ดังนั้นจะสั่งซื้อจำนวน 989 ชิ้น

  A(1) = 211.67 บาท

- ปริมาณการสั่งซื้อเพื่อใช้ 2 เดือน (m = 2) ดังนั้นจะสั่งซื้อจำนวน

  989 + 988 = 1977 ชิ้น

$$A(2) = \frac{1}{2}(211.67 + (0.35 \times 988)) = 278.735 \text{ บาท}$$

เนื่องจาก A(2) > A(1) จึงหยุด และคำนวณปริมาณการสั่งซื้อครั้งที่ 11 โดย Q_{11} = 989 ชิ้น

ซึ่งพบว่าการสั่งสินค้าเพื่อใช้ 1 เดือน เป็นการสั่งซื้อที่มีต้นทุนต่อช่วงเวลาต่ำสุด ดังนั้น การสั่งครั้งที่ 11 จึงเป็นการสั่งสินค้าเพื่อใช้ 1 เดือน โดยจะสั่งจำนวน 989 ชิ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

12. พิจารณาเดือนตุลาคม 2554 ดังนั้นกำหนดให้ m = 1

- ปริมาณการสั่งซื้อเพื่อใช้ 1 เดือน ดังนั้นจะสั่งซื้อจำนวน 989 ชิ้น

  A(1) = 211.67 บาท

เนื่องจาก A(1) เป็นเดือนสุดท้ายที่พิจารณาหาปริมาณสินค้าคงคลังที่เหมาะสม สามารถคำนวนปริมาณการสั่งซื้อครั้งที่ 12 โดย Q_{12} = 989 ชิ้น

ซึ่งจะพบว่าการสั่งสินค้าเพื่อใช้ 1 เดือน เป็นการสั่งซื้อสินค้าที่มีต้นทุนต่อช่วงเวลาต่ำที่สุด ดังนั้นการสั่งครั้งที่ 12 จึงเป็นการสั่งสินค้าเพื่อใช้ 1 เดือน โดยจะสั่งจำนวน 989 ชิ้น โดยจะแสดงปริมาณการสั่งซื้อสินค้าและค่าใช้จ่ายในการจัดการสินค้าคงคลังของผลิตภัณฑ์ C โดยเทคนิคการสั่งแบบ Silver Meal ดังตารางที่ 4.22

ตารางที่ 4.22 ปริมาณการสั่งซื้อสินค้าและค่าใช้จ่ายในการจัดการสินค้าคงคลังของผลิตภัณฑ์ C โดยเทคนิคการสั่งแบบ Silver Meal

เดือน	ค่าพยากรณ์แบบจุด (ชิ้น)	ปริมาณการสั่งซื้อ(ชิ้น)	ค่าใช้จ่ายของการจัดการสินค้าคงคลัง (บาท/เดือน)
พฤศจิกายน 2553	994	994	211.67
ธันวาคม 2553	993	993	211.67
มกราคม 2554	993	993	211.67
กุมภาพันธ์ 2554	992	992	211.67
มีนาคม 2554	992	992	211.67
เมษายน 2554	991	991	211.67
พฤษภาคม 2554	991	991	211.67
มิถุนายน 2554	990	990	211.67
กรกฎาคม 2554	990	990	211.67
สิงหาคม 2554	989	989	211.67
กันยายน 2554	989	989	211.67
ตุลาคม 2554	988	988	211.67
รวม	**11,892**	**11,892**	**2,540.04**

จากตารางที่ 4.22 พบว่าค่าใช้จ่ายของการจัดการสินค้าคงคลังของผลิตภัณฑ์ C มีค่าเท่ากับ 2,540.04 บาท/เดือน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากนั้นทำการเปรียบเทียบเทคนิคทั้ง 3 วิธี เพื่อพิจารณาว่าเทคนิคใดเหมาะสมสำหรับการหาปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสม ซึ่งตารางที่ 4.23 แสดงการเปรียบเทียบทั้ง 3 วิธี ดังกล่าวข้างต้น

ตารางที่ 4.23 เปรียบเทียบเทคนิคการหาปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสม 3 เทคนิคของผลิตภัณฑ์ C

วิธีการ	ค่าใช้จ่ายในการจัดการสินค้าคงคลัง (บาท/เดือน)
1. เทคนิคการสั่งซื้อแบบ Lot for Lot	2,540.04
2. เทคนิคการสั่งซื้อแบบPOQ	2,540.04
3. เทคนิคการสั่งซื้อแบบ Silver Meal	2,540.04

จากตารางที่ 4.23 พบว่าเทคนิคที่เหมาะสมที่สุด สำหรับการหาปริมาณการสั่งซื้อของผลิตภัณฑ์ C คือ เทคนิคการสั่งซื้อแบบ Lot for Lot เทคนิคการสั่งซื้อแบบ POQ และเทคนิคการสั่งซื้อแบบ Silver Meal เนื่องจากมีค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานต่ำที่สุดเท่ากันทั้งหมด โดยมีค่าเท่ากับ 2,540.04 บาท/เดือน

4.2.3 การวิเคราะห์จุดสั่งซื้อและปริมาณสินค้าคงคลังสำรอง

ในการวิเคราะห์จุดสั่งซื้อและปริมาณสินค้าคงคลังสำรอง ซึ่งจุดสั่งซื้อเป็นจุดที่บ่งบอกถึงปริมาณสินค้าคงคลังที่อยู่ในระบบ ที่ทำให้เราต้องการมีการสั่งซื้อสินค้า ส่วนปริมาณสินค้าคงคลังสำรอง (Safety Stock : SS) เป็นสินค้าที่มีไว้เพื่อป้องกันความไม่แน่นอนที่อาจจะเกิดขึ้น ทั้งจากความต้องการใช้สินค้าของบริษัท หรือความไม่แน่นอนที่เกิดจากช่วงเวลานำ แสดงการวิเคราะห์ดังนี้

4.2.3.1 การวิเคราะห์จุดสั่งซื้อและปริมาณสินค้าคงคลังสำรองของผลิตภัณฑ์ A

เนื่องจากผลิตภัณฑ์ A มีระดับความต้องการสินค้าที่มีลักษณะไม่แน่นอน ซึ่งช่วงเวลานำมีค่าคงที่ คือ 2 เดือน และบริษัทกรณีศึกษาได้กำหนดระดับบริการไว้ที่ร้อยละ 95 หรือหมายความว่ามีความน่าจะเป็น หรือโอกาส 95% ที่ความต้องการจะไม่มากไปกว่าปริมาณสินค้าคงคลังที่มีอยู่ในช่วงเวลานำ แสดงการหาค่าจุดสั่งซื้อและปริมาณสินค้าคงคลังสำรอง ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สูตร $ROP = (\bar{d})(LT) + Z\sigma_d \sqrt{LT}$

โดยที่ $SS = Z\sigma_d \sqrt{LT}$

ค่าเฉลี่ยปริมาณความต้องการ ($\bar{d}$) = 182 ชิ้น/เดือน

ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานต่อเดือน (σ_d) = 2 ชิ้น

ค่าเฉลี่ยของช่วงเวลานำ (LT) = 2 เดือน

ค่า Z ระดับการให้บริการที่ 95% = 1.65

ดังนั้น $ROP = (182)(2) + (1.65 \times 2)\sqrt{2} = 368.6669 \approx 369$ ชิ้น

$SS = (1.65 \times 2)\sqrt{2} = 4.6669048 \approx 5$ ชิ้น

จากการคำนวณจะทำให้ทราบถึงจุดสั่งซื้อเท่ากับ 369 ชิ้น และสินค้าคงคลังสำรองเท่ากับ 5 ชิ้น

4.2.3.2 การวิเคราะห์จุดสั่งซื้อและปริมาณสินค้าคงคลังสำรองของผลิตภัณฑ์ B

เนื่องจากผลิตภัณฑ์ B มีระดับความต้องการสินค้าที่มีลักษณะไม่แน่นอน ซึ่งช่วงเวลานำมีค่าคงที่ คือ 2 เดือน และบริษัทกรณีศึกษาได้กำหนดระดับบริการไว้ที่ร้อยละ 95 หมายความว่ามีความน่าจะเป็น หรือโอกาส 95% ที่ความต้องการจะไม่มากไปกว่าปริมาณสินค้าคงคลังที่มีอยู่ในช่วงเวลานำ แสดงการหาค่าจุดสั่งซื้อและปริมาณสินค้าคงคลังสำรอง ดังนี้

สูตร $ROP = (\bar{d})(LT) + Z\sigma_d \sqrt{LT}$

โดยที่ $SS = Z\sigma_d \sqrt{LT}$

ค่าเฉลี่ยปริมาณความต้องการ ($\bar{d}$) = 159.25 ชิ้น/เดือน

ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานต่อเดือน (σ_d) = 2.203217344 ชิ้น

ค่าเฉลี่ยของช่วงเวลานำ (LT) = 2 เดือน

ค่า Z ระดับการให้บริการที่ 95% = 1.65

ดังนั้น $ROP = (159.25)(2) + (1.65 \times 2.203217344)\sqrt{2} = 323.6411028 \approx 324$ ชิ้น

$SS = (1.65 \times 2.203217344)\sqrt{2} = 5.141102751 \approx 6$ ชิ้น

จากการคำนวณจะทำให้ทราบถึงจุดสั่งซื้อเท่ากับ 324 ชิ้น และสินค้าคงคลังสำรองเท่ากับ 6 ชิ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.3.3 การวิเคราะห์จุดสั่งซื้อและปริมาณสินค้าคงคลังสำรองของผลิตภัณฑ์ C

เนื่องจากผลิตภัณฑ์ C มีระดับความต้องการสินค้าที่มีลักษณะไม่แน่นอน ซึ่งช่วงเวลานำมีค่าคงที่ คือ 2 เดือน และบริษัทกรณีศึกษาได้กำหนดระดับบริการไว้ที่ร้อยละ 95 หรือหมายความว่ามีความน่าจะเป็น หรือโอกาส 95% ที่ความต้องการจะไม่มากไปกว่าปริมาณสินค้าคงคลังที่มีอยู่ในช่วงเวลานำ แสดงการหาค่าจุดสั่งซื้อและปริมาณสินค้าคงคลังสำรอง ดังนี้

สูตร $ROP = (\bar{d})(LT) + Z\sigma_d \sqrt{LT}$

โดยที่ $SS = Z\sigma_d \sqrt{LT}$

ค่าเฉลี่ยปริมาณความต้องการ ($\bar{d}$)	= 991 ชิ้น/เดือน
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานต่อเดือน (σ_d)	= 1.779513 ชิ้น
ค่าเฉลี่ยของช่วงเวลานำ (LT)	= 2 เดือน
ค่า Z ระดับการให้บริการที่ 95%	= 1.65

ดังนั้น $ROP = (991)(2) + (1.65 \times 1.779513)\sqrt{2} = 1{,}986.1524 \approx 1{,}987$ ชิ้น

$SS = (1.65 \times 1.779513)\sqrt{2} = 4.1524089 \approx 5$ ชิ้น

จากการคำนวณจะทำให้ทราบถึงจุดสั่งซื้อเท่ากับ 1,987 ชิ้น และสินค้าคงคลังสำรองเท่ากับ 5 ชิ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุปผลการวิเคราะห์และข้อเสนอแนะ

จากการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการจัดการสินค้าคงคลังสำหรับข้อมูลปริมาณความต้องการของผลิตภัณฑ์ทั้ง 3 ชนิด คือ ผลิตภัณฑ์ A, B และ C โดยผลิตภัณฑ์ชนิด A และ C จะเก็บรวบรวมข้อมูลปริมาณความต้องการของผลิตภัณฑ์เป็นรายเดือนตั้งแต่เดือนมกราคม 2547 ถึงเดือนตุลาคม 2553 ส่วนผลิตภัณฑ์ชนิด B จะเก็บรวบรวมข้อมูลปริมาณความต้องการของผลิตภัณฑ์เป็นรายเดือนตั้งแต่เดือนพฤษภาคม 2548 ถึงเดือนตุลาคม 2553 มาพยากรณ์ปริมาณความต้องการของผลิตภัณฑ์ทั้ง 3 ชนิด (พฤศจิกายน 2553 ถึง ตุลาคม 2554) เพื่อนำไปใช้ในการวิเคราะห์ปริมาณสินค้าคงคลังที่เหมาะสม การพิจารณาจุดสั่งซื้อ และระบบสินค้าคงคลังสำรองต่อไป สามารถสรุปผลการวิเคราะห์ได้ดังนี้

5.1 ผลการวิเคราะห์อนุกรมเวลา

จากการวิเคราะห์ข้อมูลปริมาณความต้องการของผลิตภัณฑ์ทั้ง 3 ชนิด คือ ผลิตภัณฑ์ A, B และ C เพื่อหาตัวแบบการพยากรณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ คือ วิธีการวิเคราะห์อนุกรมเวลาของบ็อกซ์ และเจนกินส์

5.1.1 การพยากรณ์

จากเทคนิคการพยากรณ์และตัวแบบที่ดีที่สุดสำหรับข้อมูลปริมาณความต้องการของผลิตภัณฑ์ทั้ง 3 ชนิดนำมาใช้การพยากรณ์ข้อมูล 12 หน่วยเวลาล่วงหน้า คือเดือนพฤศจิกายน 2553 ถึงเดือนตุลาคม 2554 พบว่าได้ค่า MSE สรุปได้ดังตารางที่ 5.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5.1 เทคนิคการพยากรณ์ ค่า MSE ของผลิตภัณฑ์ทั้ง 3 ชนิด ในการพยากรณ์ 12 หน่วยเวลาล่วงหน้า

ผลิตภัณฑ์	วิธีการพยากรณ์	MSE
A	วิธีการวิเคราะห์อนุกรมเวลาของบ็อกซ์และเจนกินส์ รูปแบบ ARMA(1,1)	17,226
B	วิธีการวิเคราะห์อนุกรมเวลาของบ็อกซ์และเจนกินส์ รูปแบบ ARMA(1,1)	1,153,763
C	วิธีการวิเคราะห์อนุกรมเวลาของบ็อกซ์และเจนกินส์ รูปแบบ ARMA(1,1)	449,228

5.2 การจัดการสินค้าคงคลัง

โดยการจัดการสินค้าคงคลังครั้งนี้ จะทำการตรวจสอบความเหมาะสมของรูปแบบความต้องการที่จะใช้สูตรปริมาณการสั่งซื้ออย่างประหยัด (EOQ) พบว่า ผลิตภัณฑ์ทั้ง 3 ชนิด ไม่สามารถใช้สูตรปริมาณการสั่งซื้ออย่างประหยัด (EOQ) ได้ จึงทำการเปรียบเทียบวิธีที่ให้ค่าใช้จ่ายต่ำที่สุดของ 3 เทคนิค คือ เทคนิคการสั่งซื้อแบบ Lot for Lot เทคนิคการสั่งซื้อเป็นช่วง และเทคนิคการสั่งแบบ Silver Meal สามารถสรุปผลการวิเคราะห์การจัดการสินค้าคงคลังได้ดังนี้

5.2.1 ค่าใช้จ่ายของการจัดการสินค้าคงคลัง

ในการจัดการสินค้าคงคลังของบริษัทกรณีศึกษามีค่าใช้จ่ายประกอบด้วย ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อและค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษา ดังนี้

ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ = 211.67 บาท/คำสั่งซื้อ

ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษา = 0.35 บาท/ชิ้น/เดือน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2.2 การหาปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสม

จากการวิเคราะห์ข้อมูลปริมาณความต้องการของผลิตภัณฑ์ทั้ง 3 ชนิดตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน 2553 ถึงเดือนตุลาคม 2554 พบว่าวิธีการหาปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสมพร้อมทั้งค่าใช้จ่ายในการจัดการสินค้าคงคลัง สรุปได้ดังตารางที่ 5.2 ดังนี้

ตารางที่ 5.2 เทคนิคการสั่งซื้อที่เหมาะสม และค่าใช้จ่ายในการจัดการสินค้าคงคลังของผลิตภัณฑ์ทั้ง 3 ชนิด

ผลิตภัณฑ์	วิธีการ	ค่าใช้จ่ายในการจัดการสินค้าคงคลัง (บาท/เดือน)
A	เทคนิคการสั่งแบบ Silver Meal	537.50
B	เทคนิคการสั่งแบบ Silver Meal	504.60
C	เทคนิคการสั่งซื้อแบบใดก็ได้	2,540.04

5.2.3 การวิเคราะห์จุดสั่งซื้อและปริมาณสินค้าคงคลังสำรอง

จากการวิเคราะห์ข้อมูลปริมาณความต้องการของผลิตภัณฑ์ตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน 2553 ถึงเดือนตุลาคม 2554 พบว่าจุดสั่งซื้อและปริมาณสินค้าคงคลังสำรอง สรุปได้ดังตารางที่ 5.3 ดังนี้

ตารางที่ 5.3 จุดสั่งซื้อและปริมาณสินค้าคงคลังสำรองของผลิตภัณฑ์ทั้ง 3 ชนิด

ผลิตภัณฑ์	**จุดสั่งซื้อ**	**ปริมาณสินค้าคงคลังสำรอง (ชิ้น)**
A	369	5
B	324	6
C	1,987	5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2.4 ปริมาณการสั่งซื้อสินค้าของแต่ละผลิตภัณฑ์

จากการวิเคราะห์ข้อมูลปริมาณความต้องการของผลิตภัณฑ์ทั้ง 3 ชนิดตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน 2553 ถึงเดือนตุลาคม 2554 พบว่าผลิตภัณฑ์ A และ B เหมาะสมกับการสั่งซื้อสินค้าทุกๆ 3 เดือน ส่วนผลิตภัณฑ์ C เหมาะสมกับการสั่งซื้อสินค้าทุกเดือน สรุปได้ดังตารางที่ 5.4, 5.5 และ 5.6 ดังนี้

ตารางที่ 5.4 ปริมาณการสั่งซื้อสินค้าของผลิตภัณฑ์ A

เดือน	ปริมาณการสั่งซื้อ (ชิ้น)
พฤศจิกายน 2553 ถึง มกราคม 2554	537
กุมภาพันธ์ 2554 ถึง เมษายน 2554	545
พฤษภาคม 2554 ถึง กรกฎาคม 2554	550
สิงหาคม 2554 ถึง ตุลาคม 2554	552

ปริมาณการสั่งซื้อ (ชิ้น) ดังตารางที่ 5.4 ทำให้บริษัทกรณีศึกษามีค่าใช้จ่ายของผลิตภัณฑ์ A ต่ำที่สุด

ตารางที่ 5.5 ปริมาณการสั่งซื้อสินค้าของผลิตภัณฑ์ B

เดือน	ปริมาณการสั่งซื้อ (ชิ้น)
พฤศจิกายน 2553 ถึง มกราคม 2554	486
กุมภาพันธ์ 2554 ถึง เมษายน 2554	481
พฤษภาคม 2554 ถึง กรกฎาคม 2554	475
สิงหาคม 2554 ถึง ตุลาคม 2554	469

ปริมาณการสั่งซื้อ (ชิ้น) ดังตารางที่ 5.5 ทำให้บริษัทกรณีศึกษามีค่าใช้จ่ายของผลิตภัณฑ์ B ต่ำที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5.6 ปริมาณการสั่งซื้อสินค้าของผลิตภัณฑ์ C

เดือน	ปริมาณการสั่งซื้อ (ชิ้น)
พฤศจิกายน 2553	994
ธันวาคม 2553	993
มกราคม 2554	993
กุมภาพันธ์ 2554	992
มีนาคม 2554	992
เมษายน 2554	991
พฤษภาคม 2554	991
มิถุนายน 2554	990
กรกฎาคม 2554	990
สิงหาคม 2554	989
กันยายน 2554	989
ตุลาคม 2554	988

ปริมาณการสั่งซื้อ (ชิ้น) ดังตารางที่ 5.6 ทำให้บริษัทกรณีศึกษามีค่าใช้จ่ายของผลิตภัณฑ์ C ต่ำที่สุด

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลข้างต้น บริษัทกรณีศึกษาสามารถนำไปกำหนดนโยบายการสั่งซื้อที่เหมาะสมของผลิตภัณฑ์แปรงถ่านทั้ง 3 ชนิด ในเดือนพฤศจิกายน 2553 ถึงเดือนตุลาคม 2554 จะทำให้บริษัทกรณีศึกษามีค่าใช้จ่ายโดยรวมต่ำที่สุด หากมีข้อมูลปริมาณความต้องการของผลิตภัณฑ์เพิ่มเติมที่มีผลกระทบต่อตัวแบบจะต้องนำข้อมูลใหม่มาทำการพยากรณ์ปริมาณความต้องการของผลิตภัณฑ์ในปีถัดไปจึงจะสามารถนำผลการพยากรณ์ที่ได้ไปทำการวิเคราะห์หาปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสม และการวิเคราะห์จุดสั่งซื้อ และปริมาณสินค้าคงคลังสำรองได้ และจากการวิเคราะห์สามารถนำไปกำหนดแนวทางในการลดระดับของสินค้าคงคลังสำหรับผลิตภัณฑ์ตัวอื่นๆได้เช่นกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.3 ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาปัญหาพิเศษ มีข้อเสนอแนะที่ได้จากการศึกษาดังนี้

1. เมื่อมีข้อมูลเพิ่มขึ้นและส่งผลกระทบต่อตัวแบบ จะต้องนำข้อมูลมาวิเคราะห์เพื่อปรับตัวแบบการพยากรณ์ใหม่

2. ในทางปฏิบัติการกำหนดปริมาณสินค้าคงคลังจะต้องมีความรู้และความชำนาญในการหาปริมาณสินค้าคงคลัง มิฉะนั้นอาจจะเกิดข้อผิดพลาดขึ้นได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

เกศินี วิฑูรชาติ และคณะ. (2546). **การวิเคราะห์เชิงปริมาณ** มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, กรุงเทพฯ

ดาวประกาย บุญเลี้ยงและคณะ. (2552). **การจัดการสินค้าคงคลัง กรณีศึกษาบริษัท สเปเชียลตี้ เท็ค คอร์ปอเรชั่นจำกัด.** ปัญหาพิเศษ, ภาควิชาสถิติประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ทิพารักษ์ มูลศาสตร์ และคณะ. (2551). **โปรแกรมการจัดการระบบบริหารสินค้าคลัง กรณีศึกษาบริษัท เอ็กซ์เซลเลนท์ไพโอเนียร์ จำกัด.** ปัญหาพิเศษ, ภาควิชาสถิติประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ธนัญญา วสุศรี และวลัยลักษณ์ อัตธีรวงศ์. (2551). **คู่มือผู้เข้าอบรมการบริหารสินค้าคงคลัง** โครงการพัฒนาหลักสูตรและการฝึกอบรมโลจิสติกส์และซัพพลายเชน. สำนักคณะกรรมการอุดมศึกษาแห่งชาติ, กรุงเทพฯ

นุจรี เข็มกลัด. (2550). **การวางแผนการสั่งซื้อรวมเพื่อให้ได้ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อรวมต่ำสุดของบริษัทเครื่องสำอาง.** การค้นคว้าอิสระวิทยาการจัดการโลจิสติกส์, บัณฑิตวิทยาลัยการจัดการและนวัตกรรม, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

พิภพ ลลิตาภรณ์. (2552). **การบริหารพัสดุคงคลัง**. สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น), กรุงเทพฯ

วลัยลักษณ์ อัตธีรวงศ์. (2552). **การวิจัยดำเนินงาน 2.** พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : หจก.สุเนตร์ฟิล์ม, กรุงเทพฯ

สมศรี บัณฑิตวิไล. (2552). **เอกสารประกอบการสอนวิชาอนุกรมเวลาและการพยากรณ์.** โครงการตำรา ภาควิชาสถิติประยุกต์, คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพฯ

สำนักงานส่งเสริมวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: http://www.sme.go.th/ (วันที่ค้นข้อมูล : 24 สิงหาคม 2553).

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

ข้อมูลปริมาณความต้องการของผลิตภัณฑ์ทั้ง 3 ชนิดที่ได้จากการพยากรณ์

ชนิด A และ C ตั้งแต่เดือน มกราคม 2547 ถึง เดือนตุลาคม 2553

ชนิด B ตั้งแต่เดือนพฤษภาคม 2548 ถึง เดือนตุลาคม 2553

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 ค่าประมาณปริมาณความต้องการของผลิตภัณฑ์ A ที่ได้จากการพยากรณ์ ตั้งแต่เดือนมกราคม 2547 ถึงเดือนตุลาคม 2553

พ.ศ. / เดือน	2547	2548	2549	2550	2551	2552	2553
มกราคม	90	340	260	170	140	135	250
กุมภาพันธ์	160	195	360	190	250	130	200
มีนาคม	60	50	220	80	360	190	150
เมษายน	40	160	160	32	170	30	240
พฤษภาคม	42	150	330	141	140	150	170
มิถุนายน	44	115	20	150	190	260	130
กรกฎาคม	62	80	700	320	150	230	130
สิงหาคม	20	620	445	10	180	380	110
กันยายน	100	270	190	290	218	110	280
ตุลาคม	103	140	215	70	250	260	120
พฤศจิกายน	206	135	240	520	20	170	-
ธันวาคม	2	130	270	530	140	130	-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2 ค่าประมาณปริมาณความต้องการของผลิตภัณฑ์ B ที่ได้จากการพยากรณ์ ตั้งแต่เดือนพฤษภาคม 2548 ถึงเดือนตุลาคม 2553

พ.ศ. / เดือน	2548	2549	2550	2551	2552	2553
มกราคม	-	2,482	5,190	2,850	3,243	710
กุมภาพันธ์	-	2,360	2,920	2,980	3,130	630
มีนาคม	-	3,654	2,030	1,813	2,711	233
เมษายน	-	1,991	2,730	2,530	1,774	363
พฤษภาคม	4,019	3,217	1,710	3,523	3,951	470
มิถุนายน	3,874	3,230	3,270	1,780	2,540	562
กรกฎาคม	3,127	4,450	3,970	3,650	3,951	280
สิงหาคม	2,040	3,490	1,960	1,440	4,560	231
กันยายน	2,417	4,435	3,810	4,001	4,060	192
ตุลาคม	2,282	3,350	2,950	2,620	5,322	21
พฤศจิกายน	3,531	3,290	1,850	1,861	3,110	-
ธันวาคม	2,105	5,170	5,060	3,470	1,991	-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3 ค่าประมาณปริมาณความต้องการของผลิตภัณฑ์ C ที่ได้จากการพยากรณ์ ตั้งแต่เดือน มกราคม 2547 ถึงเดือนตุลาคม 2553

พ.ศ. / เดือน	2547	2548	2549	2550	2551	2552	2553
มกราคม	1,140	1,110	970	1,500	1,270	1	190
กุมภาพันธ์	550	280	540	570	1,470	840	350
มีนาคม	2,199	2,390	690	720	1,150	1,430	510
เมษายน	1,950	1,410	1,450	940	200	1,270	1,870
พฤษภาคม	1,250	1,440	640	1,430	1,170	390	820
มิถุนายน	2,310	990	540	1,080	1,660	130	420
กรกฎาคม	640	1,340	1,030	920	910	80	890
สิงหาคม	2,780	1,340	980	810	1,150	2,170	1,910
กันยายน	890	4,370	1,050	1,220	410	1,380	1,700
ตุลาคม	1,040	1,410	710	1,300	110	1,180	900
พฤศจิกายน	1,650	730	880	1,690	1,000	640	-
ธันวาคม	1,560	1,050	370	330	1,090	390	-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้