

การจัดการสินค้าคงคลังสำหรับธุรกิจส่งออกชิ้นส่วนประกอบรถยนต์



นาย กฤษฎา โสภาสงศ์

# ศูนย์วิทยทรัพยากร จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาการจัดการด้านโลจิสติกส์ (สหสาขาวิชา)

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2552

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

INVENTORY MANAGEMENT FOR AUTOMOTIVE EXPORT BUSINESS



Mr. Krisada Opaspong

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements  
for the Degree of Master of Science Program in Logistics Management  
(Interdisciplinary Program)

Graduate School

Chulalongkorn University

Academic Year 2009

Copyright of Chulalongkorn University



กฤษฎา โอบาสพงศ์ : การจัดการสินค้าคงคลังสำหรับธุรกิจส่งออกชิ้นส่วนประกอบรถยนต์ (INVENTORY MANAGEMENT FOR AUTOMOTIVE EXPORT BUSINES)  
 อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มาโนช โฉนเตพานนท์,  
 137 หน้า.

งานวิจัยนี้ทำการศึกษาการจำลองสถานการณ์การจัดการสินค้าคงคลังหลายรูปแบบของธุรกิจการส่งออกชิ้นส่วนรถยนต์ โดยทำการทดลองจากข้อมูลที่เกิดขึ้นจริงในปี 2550 โดยใช้วิธีทั้งหมด 2 วิธีคือ การจัดการสินค้าคงคลังแบบล้นงวดและ การจัดการสินค้าคงคลังแบบต่อเนื่อง และทำการจำลองสถานการณ์ทั้งสองรูปแบบนี้โดยปรับเปลี่ยนความผันผวนของตัวแปรสองด้านคือ ความต้องการสินค้าเพื่อตรวจสอบความยืดหยุ่นของรูปแบบการจัดการสินค้าคงคลังที่เหมาะสม และการปรับลงและเพิ่มนโยบายการเก็บสินค้า เพื่อศึกษาแนวทางที่เหมาะสมที่ใช้สำหรับการปรับเปลี่ยนรูปแบบการจัดการสินค้าคงคลังเบื้องต้นเพื่อรองรับความต้องการที่เปลี่ยนแปลงได้ โดยกำหนดความผันผวนในรูปแบบต่างๆ เช่นการปรับขึ้นหรือลงจากค่านโยบาย 10% และ 20% ตามลำดับและให้มีการกระจายของความผันผวนของความต้องการสินค้าแบบสุ่มโดยมีการกระจายแบบที่ค่าเฉลี่ยรวมอยู่ที่ +/- 10% และ 20%

ผลการทดลองพบว่าการจัดการสินค้าคงคลังที่เหมาะสมสำหรับ 3 รายการสินค้าที่ทำการทดลองมีผลลัพธ์ของรูปแบบการจัดการสินค้าคงคลังที่มีประสิทธิภาพมากที่สุดคือ การจัดการสินค้าคงคลังแบบต่อเนื่องที่ระดับการตอบสนองความต้องการลูกค้าที่ 99% และเพิ่มระดับสินค้าคงคลังที่ 20% สำหรับรายการสินค้าที่ 1 การจัดการสินค้าคงคลังแบบล้นงวดที่ระดับการตอบสนองความต้องการลูกค้าที่ 99% ที่ระดับคลังสินค้าระดับปรกติ สำหรับรายการสินค้าที่ 2 และสำหรับรายการที่ 3 การจัดการสินค้าคงคลังแบบล้นงวดที่ระดับการตอบสนองความต้องการลูกค้าที่ 95% และลดระดับสินค้าคงคลังที่ 20%

สาขาวิชา การจัดการด้านโลจิสติกส์ ลายมือชื่อนิสิต .....  
 ปีการศึกษา 2552 ..... ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก.....

# # 5187105120 : MAJOR LOGISTICS MANAGEMENT

KEYWORDS : INVENTORY /TIME-SERIES FORECASTING/ SUPPLY CHAIN/  
SIMULATION

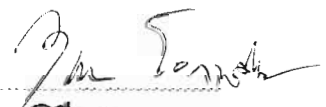

KRISADA OPASPONG: INVENTORY MANAGEMENT FOR AUTOMOTIVE  
EXPORT BUSINESS.THESIS ADVISOR: ASSISTANT.PROFESSOR. MANOJ  
LOHATEPANONT, Ph.D., 137 pp.

This research focuses on the simulation of inventory management for automotive part export business. The research uses the actual order in 2007 to forecast the volume in 2008 using time-series forecasting. The estimated volume from most accuracy forecasting method is used to design into 2 inventory management techniques which are periodic inventory method and continuous inventory method. In addition, this simulation also tests the flexibility of each inventory method by adjusting 2 factors which are adjusting demand and the changing in policy of inventory level. Researcher adjusts the value to demand factors by increasing and decreasing with the average changing level at +/-10% and 20%. Also adjust the inventory level policy by increasing and decreasing +/- 10% and 20%. This simulation runs on spreadsheet program (Microsoft Excel).

After the test, the results show that the most flexible inventory system for first item is Continuous System with CSL 99% and increase the level of inventory 20%. The most flexible solution for second item is Periodic System with CSL 99% and maintains the inventory level. The most flexible solution for last item is Periodic System with CSL 95% and decrease inventory level 20%.

Field of Study: Logistics Management  
Academic Year: 2009

Student's Signature .....  
Advisor's Signature .....

## กิตติกรรมประกาศ

ผู้เขียนใคร่ขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงต่อ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มาโนช โลหเตปานนท์ ซึ่งเป็นที่อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่กรุณาให้ความรู้คำปรึกษา เสนอแนะแนวทางในการทำงาน ตลอดจนตรวจสอบแก้ไขวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จนสำเร็จลุล่วงด้วยดี และขอขอบพระคุณ คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ซึ่งประกอบด้วย รองศาสตราจารย์ ดร. พงศา พรชัยวิเศษกุล และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นกร อินทร์พยุ่งที่กรุณาให้คำแนะนำและตรวจสอบวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จนเสร็จสมบูรณ์

สุดท้ายนี้ผู้เขียนขอกราบขอบพระคุณครอบครัวที่ได้ให้การสนับสนุนในด้านต่างๆ รวมถึงเป็นกำลังใจให้แก่ผู้เขียนจนกระทั่งสำเร็จการศึกษา และขอสำนึกในพระคุณของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ตลอดจนคณาจารย์ทุกท่านที่ได้ถ่ายทอดความรู้และวิทยาการต่างๆ ให้กับผู้เขียน



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ฌ
สารบัญรูปภาพ.....	ซ
บทที่ 1    บทนำ.....	1
1.1    ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2    วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	7
1.3    ขอบเขตของการวิจัย.....	8
1.4    ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	9
1.5    วิธีดำเนินการวิจัย.....	9
บทที่ 2    เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	12
2.1    แนวคิดทฤษฎีด้านโซ่อุปทาน.....	12
2.2    แนวคิดทฤษฎีด้านการพยากรณ์.....	14
2.3    แนวคิดและทฤษฎีการจัดการสินค้าคงคลัง.....	31
2.4    เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	43
บทที่ 3    วิธีดำเนินการวิจัย.....	48
3.1    ข้อมูลองค์กร.....	48
3.2    ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย.....	49
3.3    สรุปผล.....	63
บทที่ 4    การวิเคราะห์ข้อมูล.....	64
4.1    ผลการคัดเลือกกลุ่มประชากร.....	64
4.2    ผลการวัดค่าพยากรณ์.....	69
4.3    สรุปทางเลือกการจัดการสินค้าคงคลัง.....	75



4.4	ออกแบบและพัฒนาการจำลองสถานการณ์และตรวจสอบความถูกต้อง.....	87
4.5	ผลการทดลองการจัดการสินค้าคงคลังรูปแบบปกติ.....	93
4.6	วิเคราะห์ผลการทดลองการจัดการสินค้าคงคลังรูปแบบปกติ.....	107
4.7	การทดลองการจัดการสินค้าคงคลังในมิติที่ 1.....	109
4.8	การทดลองการจัดการสินค้าคงคลังในมิติที่ 2.....	117
4.9	สรุปผลการเปรียบเทียบการจัดการสินค้าคงคลังที่เลือกกับการทำงานรูปแบบปัจจุบัน.....	127
บทที่ 5	สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	132
5.1	สรุปผลการวิจัย.....	132
5.2	อภิปรายผลการวิจัย.....	133
5.3	ข้อเสนอแนะ.....	134
	รายการอ้างอิง.....	135
	ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์.....	137



## สารบัญญัตินำ

ตารางที่		หน้า
1.1	ตารางอัตราส่วนปัญหาที่พบจากการเริ่มใช้ระบบ JIT.....	3
1.2	ตารางอัตราส่วนวิธีการแก้ปัญหาการส่งมอบล่าช้า.....	5
2.1	สรุปรูปแบบของลักษณะของธุรกิจเพื่อนำไปคำนวณหาจุดสั่งซื้อ.....	39
3.1	สรุปตารางการใช้กำหนดสาเหตุของปัญหา.....	55
3.2	สรุปรูปแบบการทดลองการจัดการสินค้าคงคลัง.....	56
3.3	ตัวอย่างการหาการใช้สินค้าคงคลังฉุกเฉินใน 1 ปี.....	57
3.4	สรุปรายการสถานการณ์ที่ใช้ในงานวิจัย.....	61
4.1	ตารางสินค้ากลุ่มที่มียอดขายรวมมากกว่า 80% ของยอดขายทั้งหมด.....	65
4.2	ตารางการคัดกลุ่มสินค้าที่มีเวลานำน้อยกว่า 15 วัน.....	66
4.3	ตารางการคัดกลุ่มสินค้าที่มีคะแนนความน่าเชื่อถือสูงกว่า 98%.....	67
4.4	ตารางการคัดกลุ่มสินค้า 1 รายการต่อ 1 ประเภทสินค้า.....	67
4.5	สรุปผลการวัดค่าความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ข้อต่อคูล์ซ่าย.....	71
4.6	สรุปผลการวัดค่าความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ชุดแผงหน้าปัดความเร็ว..	72
4.7	สรุปผลการวัดค่าความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ชุดเหล็กกันโครงซ่าย.....	73
4.8	สรุปต้นทุนการสั่งซื้อสินค้า.....	77
4.9	สรุปต้นทุนการเก็บสินค้าคงคลังรายที่ 1.....	78
4.10	สรุปต้นทุนการเก็บสินค้าคงคลังรายที่ 2.....	78
4.11	สรุปต้นทุนการเก็บสินค้าคงคลังรายที่ 3.....	79
4.12	ตัวอย่างการหาค่าปริมาณการสั่งซื้อแบบประหยัดต่อขนาด.....	79
4.13	สรุปผลปริมาณการสั่งซื้อแบบประหยัดต่อขนาด.....	80
4.14	ตัวอย่างการสรุปและวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา.....	81
4.15	ตารางสรุปผลสาเหตุของปัญหา.....	81
4.16	ตัวอย่างการคำนวณผลลัพธ์จุดสั่งซื้อสินค้า.....	84
4.17	ผลสรุปการคำนวณผลลัพธ์จุดสั่งซื้อสินค้าสินค้ารายการที่ 1.....	85
4.18	ผลสรุปการคำนวณผลลัพธ์จุดสั่งซื้อสินค้าสินค้ารายการที่ 2.....	85
4.19	ผลสรุปการคำนวณผลลัพธ์จุดสั่งซื้อสินค้าสินค้ารายการที่ 3.....	85

ตารางที่	หน้า
4.20	ตัวอย่างการคำนวณผลลัพธ์ระดับสินค้าคงคลังสูงสุด..... 86
4.21	ผลสรุปการคำนวณผลลัพธ์ระดับสินค้าคงคลังสูงสุดสินค้ารายการที่ 1..... 86
4.22	ผลสรุปการคำนวณผลลัพธ์ระดับสินค้าคงคลังสูงสุดสินค้ารายการที่ 2..... 87
4.23	ผลสรุปการคำนวณผลลัพธ์ระดับสินค้าคงคลังสูงสุดสินค้ารายการที่ 3..... 87
4.24	ตารางตัวอย่างตารางจำลองสถานการณ์บน Microsoft Excel..... 93
4.25	ตารางสรุปต้นทุนสินค้าของรายการที่ 1..... 94
4.26	ตารางสรุปต้นทุนสั่งซื้อสินค้าของรายการที่ 1..... 95
4.27	ตารางสรุปต้นทุนจัดเก็บสินค้าของรายการที่ 1..... 95
4.28	ตารางสรุปต้นทุนรวมของรายการที่ 1..... 96
4.29	ตารางสรุปอัตราเต็มเต็มสินค้าของรายการที่ 1..... 96
4.30	ตารางสรุปอัตราการหมุนเวียนสินค้าคงคลังของรายการที่ 1..... 97
4.31	ตารางสรุปผลลัพธ์รายการสินค้าที่ 1..... 97
4.32	ตารางสรุปต้นทุนสินค้าของรายการที่ 2..... 98
4.33	ตารางสรุปต้นทุนสั่งซื้อสินค้าของรายการที่ 2..... 98
4.34	ตารางสรุปต้นทุนจัดเก็บสินค้าของรายการที่ 2..... 99
4.35	ตารางสรุปต้นทุนรวมของรายการที่ 2..... 99
4.36	ตารางสรุปอัตราเต็มเต็มสินค้าของรายการที่ 2..... 100
4.37	ตารางสรุปอัตราการหมุนเวียนสินค้าคงคลังของรายการที่ 2..... 100
4.38	ตารางสรุปผลลัพธ์รายการสินค้าที่ 2..... 101
4.39	ตารางสรุปต้นทุนสินค้าของรายการที่ 3..... 101
4.40	ตารางสรุปต้นทุนสั่งซื้อสินค้าของรายการที่ 3..... 102
4.41	ตารางสรุปต้นทุนจัดเก็บสินค้าของรายการที่ 3..... 102
4.42	ตารางสรุปต้นทุนรวมของรายการที่ 3..... 103
4.43	ตารางสรุปอัตราเต็มเต็มสินค้าของรายการที่ 3..... 103
4.44	ตารางสรุปอัตราการหมุนเวียนสินค้าคงคลังของรายการที่ 3..... 104
4.45	ตารางสรุปผลลัพธ์รายการสินค้าที่ 3..... 104





ตารางที่	หน้า
4.80	การเปรียบเทียบต้นทุนรวมในระดับปริมาณสินค้าคงคลังทุกรูปแบบสำหรับ รายการสินค้าที่ 2..... 126
4.81	การเปรียบเทียบต้นทุนรวมในระดับปริมาณสินค้าคงคลังทุกรูปแบบสำหรับ รายการสินค้าที่ 3..... 127
4.82	ราคากำหนดราคาสินค้าอะไหล่ของ 3 รายการสินค้า..... 129
4.83	เปรียบเทียบต้นทุนการทำงานของรายการสินค้าที่ 1..... 130
4.84	เปรียบเทียบต้นทุนการทำงานของรายการสินค้าที่ 2..... 130
4.85	เปรียบเทียบต้นทุนการทำงานของรายการสินค้าที่ 3..... 131
4.86	เปรียบเทียบต้นทุนสินค้าคงคลังกับยอดขายที่เกิดขึ้นจริง..... 131
5.1	สรุปรูปแบบการจัดการสินค้าคงคลังที่เหมาะสม..... 132
5.2	สรุปอัตราหมุนเวียนสินค้าคงคลัง..... 133

## สารบัญรูปภาพ

ภาพที่		หน้า
1.1	แผนผังผลกระทบจากการความผิดพลาดในการวางแผนการผลิตแบบ JIT ที่ไม่มีประสิทธิภาพ.....	2
1.2	ความผันผวนของตัวเลขพยากรณ์และคำสั่งซื้อจริงปี 2550.....	5
1.3	ค่าความผันผวนของตัวเลขพยากรณ์และคำสั่งซื้อจริงปี 2551.....	6
1.4	ค่าความผันผวนของตัวเลขพยากรณ์และคำสั่งซื้อจริงปี 2552.....	6
1.5	รูปขอบเขตและลักษณะของธุรกิจที่ทำการศึกษา.....	8
1.6	แผนผังขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย.....	9
2.1	กราฟแสดงตัวอย่างข้อมูลที่มีลักษณะเป็นแนวโน้ม (Trend).....	19
2.2	กราฟแสดงตัวอย่างข้อมูลที่มีลักษณะเป็นฤดูกาลหรือวัฏจักร (Seasonal & Cyclical).....	20
2.3	กราฟแสดงตัวอย่างข้อมูลที่มีลักษณะผิดปกติ (Irregular).....	20
2.4	ตารางการเปรียบเทียบข้อมูลจริงกับค่าพยากรณ์แบบนาอูฟ.....	22
2.5	ตารางการเปรียบเทียบข้อมูลจริงกับค่าพยากรณ์แบบวิธีค่าเฉลี่ย.....	23
2.6	ทิศทางแนวโน้มในการเปลี่ยนสภาพของวัตถุดิบคงคลัง.....	32
2.7	รูปประกอบการอธิบายลักษณะกันชนในอุปสงค์และอุปทานของสินค้าคงคลัง..	33
2.8	รูปแนวคิดการหาปริมาณการสั่งซื้อแบบประหยัดต่อขนาด.....	36
2.9	รูปอธิบายการใช้วิธีการกำหนดจุดสั่งซื้อแบบที่ไม่มีความผันผวน.....	37
2.10	รูปอธิบายการใช้วิธีการกำหนดจุดสั่งซื้อแบบที่มีความผันผวน.....	38
2.11	รูปอธิบายการใช้วิธีการกำหนดจุดสั่งซื้อแบบที่มีความผันผวนที่มีสินค้าขาดมือ.	38
3.1	ลักษณะการทำงานและแผนกที่เกี่ยวข้องในบริษัทกรณีศึกษา.....	48
3.2	ตัวอย่างการกระจายตัวในกรณีที่ความต้องการเพิ่มขึ้น 10%.....	59
3.3	ตัวอย่างการกระจายตัวในกรณีที่ความต้องการเพิ่มขึ้น 20%.....	60
3.4	ตัวอย่างการกระจายตัวในกรณีที่ความต้องการลดลง 10%.....	60
3.5	ตัวอย่างการกระจายตัวในกรณีที่ความต้องการลดลง 20%.....	60
4.1	ข้อต่อคูลล์ย้าย.....	68
4.2	ชุดแผงหน้าปัดความเร็ว.....	68
4.3	เหล็กยึดกันโคลงย้าย.....	68



ภาพที่	หน้า	
4.4	ลักษณะปริมาณการเกิดสินค้าขาดมือของข้อต่อคุมล้อซ้าย.....	70
4.5	ลักษณะปริมาณการเกิดสินค้าขาดมือของชุดแผงหน้าปิดความเร็ว.....	70
4.6	ลักษณะปริมาณการเกิดสินค้าขาดมือของเหล็กยึดกันโคลง.....	71
4.7	เปรียบเทียบค่าพยากรณ์และความต้องการจริงของข้อต่อคุมล้อซ้าย.....	74
4.8	เปรียบเทียบค่าพยากรณ์และความต้องการจริงของชุดแผงหน้าปิดความเร็ว.....	75
4.9	เปรียบเทียบค่าพยากรณ์และความต้องการจริงของเหล็กยึดกันโคลง.....	75
4.10	แผนผังขั้นตอนการจัดการสินค้าคงคลังเพื่อทำการจัดการกับกลุ่มสินค้าค้างส่ง..	88
4.11	แผนผังขั้นตอนการจัดการสินค้าคงคลังเพื่อทำการจัดการกับกลุ่มสินค้าค้างส่ง..	90
4.12	แผนผังขั้นตอนการเติมเต็มสินค้าในรูปแบบของการจัดการสินค้าคงคลัง แบบต่อเนื่อง.....	91
4.13	แผนผังขั้นตอนการเติมเต็มสินค้าในรูปแบบของการจัดการสินค้าคงคลังแบบ สิ้นงวด.....	92
4.14	กราฟเปรียบเทียบระดับสินค้าคงคลังรายการสินค้าที่ 1.....	107
4.15	กราฟเปรียบเทียบค่าพยากรณ์สินค้ารายการที่ 3.....	108
4.16	รูปการจับคู่การทดลองสถานการณ์ในมิติที่ 2.....	118
4.17	กราฟอัตราการเติมเต็มสินค้ารายที่ 1.....	127
4.18	กราฟอัตราการเติมเต็มสินค้ารายที่ 2.....	128
4.19	กราฟอัตราการเติมเต็มสินค้ารายที่ 3.....	128



# บทที่ 1

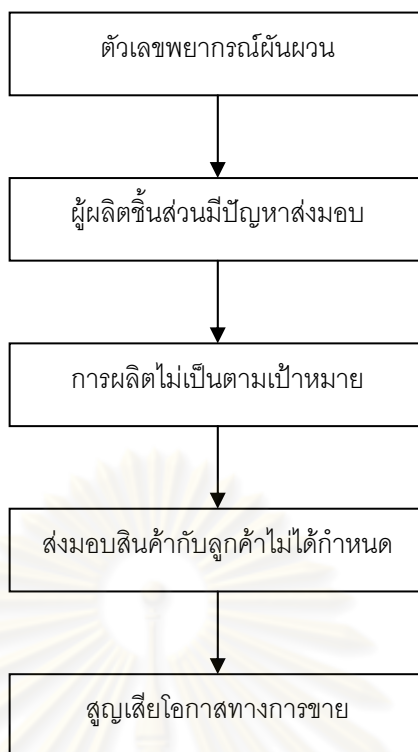
## บทนำ

### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันอุตสาหกรรมการผลิตมีการแข่งขันกันสูงมากและเพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันในการผลิตเพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้า ผู้ผลิตหลายรายจึงได้มีแนวคิดในการผลิตแบบควบคุมต้นทุน คุณภาพ และการส่งมอบตรงตามเวลา หรือเรียกว่า QCD (Quality Cost and Delivery) ขึ้นมาไว้เพื่อเป็นเครื่องมือที่จะสามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิต การผลิตที่สามารถทำได้ตามเป้าหมายสามตัวที่ได้กล่าวมาแล้วนั้นย่อมเป็นข้อได้เปรียบให้บริษัทประสบความสำเร็จทางธุรกิจได้ แต่การผลิตที่จะมีการควบคุมเป้าหมายได้สามตัวที่กล่าวมานั้นต้องมีแนวทางและวิธีการในการนำไปซึ่งเป้าหมายสามดังกล่าว

บริษัทโตโยต้าเป็นผู้ริเริ่มแนวคิดหรือวิถีทางในการผลิตเพื่อมุ่งไปสู่เป้าหมายสามตัวที่กล่าวมาคือ การผลิตแบบทันเวลาพอดี หรือ Just in Time (JIT) ซึ่งการผลิตนี้มุ่งเน้นถึงการกำจัดการสูญเปล่า กำจัดการรอคอยเป็นหลัก และหนึ่งในการสูญเปล่าที่สำคัญที่ระบบนี้มองคือการมีปริมาณสินค้าคงคลัง ทั้งนี้ระบบไม่ได้กล่าวว่าสินค้าคงคลังทั้งหมดเป็นของเสีย แต่มองว่าการมีต้นทุนมากเกินไปจนความจำเป็นเท่านั้นที่เป็นของเสีย สรุปได้ว่าหากมีการวางแผนการผลิตที่แน่นอนแล้วจะสามารถกำหนดปริมาณวัตถุดิบเพื่อทำการผลิตอย่างพอดี และนำไปสู่การไม่เก็บสินค้าคงคลังในที่สุด (Zero Inventory)

สำหรับอุตสาหกรรมการผลิตรถยนต์ระบบ JIT จะไม่ทำการเก็บวัตถุดิบ หมายความว่าทางผู้ผลิตชิ้นส่วนต่างๆ (Suppliers) จะต้องเตรียมงานการผลิตและวางแผนการจัดส่งชิ้นส่วนโดยทำการเตรียมวัตถุดิบสำหรับการผลิตและวางแผนการผลิตล่วงหน้าโดยใช้ตัวเลขข้อมูลการพยากรณ์ที่ทางผู้ผลิตรถยนต์จัดเตรียมไว้ให้ หากตัวเลขนั้นมีความคลาดเคลื่อนสูง จะส่งผลให้มีปัญหาความล่าช้าในการส่งชิ้นส่วนผลิตจากผู้ผลิตชิ้นส่วนต่างๆ หรือไม่สามารถส่งได้ตามเป้าหมายที่กำหนด ในท้ายที่สุดแล้วจะส่งผลให้การผลิตรถยนต์มีความคลาดเคลื่อนจากแผนที่ตั้งไว้และส่งผลให้บริษัทไม่สามารถทำการขายรถยนต์ได้ตามที่ตั้งเป้าไว้ดังรูปแบบของผลกระทบที่สามารถเกิดขึ้นได้ข้างล่างนี้



รูปที่ 1.1 แผนผังผลกระทบจากการความผิดพลาดในการวางแผนการผลิตแบบ JIT ที่ไม่มีประสิทธิภาพ

ตามแผนผังดังกล่าวจะเห็นได้ว่า ระบบการผลิตแบบ JIT จะมีข้อจำกัดในด้านการใช้งานจริงหากบริษัทไม่สามารถนำไปปฏิบัติจริงได้ตามหลักการและประยุกต์ใช้ในรูปแบบที่เหมาะสมแล้วอาจจะก่อให้เกิดผลเสียดังที่แสดงในรูปภาพ 1.1

Abdul-Nour, Lambert, and Drolet (1998) ทำการศึกษาพบว่า การนำระบบ JIT ไปใช้นั้นย่อมมีผลกระทบและมีข้อจำกัดหลายด้าน ในการวิจัยได้ทำการศึกษาปัญหาขององค์กรขนาดเล็กที่นำระบบ JIT ไปใช้แล้วเกิดปัญหาในด้านวัตถุดิบไม่เพียงพอ แรงงานไม่เพียงพอและเวลานำในการผลิตไม่สามารถลดลงได้จริง ซึ่งในงานวิจัยได้ทำการแก้ไขโดยแบ่งขั้นตอนการทำงานทั้งหมดเป็น 9 ขั้นตอนตามสรุปข้างล่างดังนี้

1. ทบทวนงานวิจัย
2. กำหนดกลุ่มประชากร
3. เก็บข้อมูล
4. พยากรณ์ปริมาณสินค้าขาดมือ
5. วัดค่าความคลาดเคลื่อน
6. สร้างทางเลือกการจัดการสินค้าคงคลัง
7. ออกแบบและพัฒนากิจการจำลองสถานการณ์
8. ตรวจสอบความถูกต้อง

9.ทำการทดลอง

10.วิเคราะห์ผล

11.สรุปผล

โดยงานวิจัยนี้ผู้วิจัยมุ่งหวังว่าผลลัพธ์จากการทดลองจะส่งผลทำให้ระบบรวมของ JIT ดีขึ้น ในด้านเวลานำในการผลิตโดยรวมที่ลดลง

Yasin, Small, and Wafa (2003) ทำการศึกษาขององค์กรต่างๆในประเทศสหรัฐอเมริกา จำนวนทั้งหมด 25 ตัวอย่างแบ่งเป็น ผู้ผลิต 15 ตัวอย่างและผู้ให้บริการ 10 ตัวอย่าง ถึงปัญหาที่พบในการเริ่มใช้ระบบ JIT และพบปัญหาดังนี้

ตารางที่ 1.1 ตารางอัตราส่วนปัญหาที่พบจากการเริ่มใช้ระบบ JIT

ปัญหาที่พบในการปรับปรุงระบบ JIT มาใช้งาน	ธุรกิจ		ธุรกิจการบริการ		รวม	
	จำนวน	(%)	จำนวน	(%)	จำนวน	(%)
ความไม่แน่นอนในด้านเวลาและจำนวนชิ้นงานที่ส่งมอบ	7	46.70	6	60	13	52
ความไม่แน่นอนในด้านคุณภาพที่นำมาใช้ในการผลิต	5	33.30	5	50	10	40
การต่อต้านจากพนักงาน	7	46.70	3	30	10	40
ขาดการสนับสนุนจากฝ่ายบริหาร	5	33.30	4	40	9	36
ขาดการสื่อสารที่ดีระหว่างฝ่ายบริหารกับพนักงาน	6	40.00	3	30	9	36
ความไม่เต็มที่จะทำงานหลายงานของกลุ่มพนักงาน	5	33.30	2	20	7	28
จำนวนบริษัทที่ทำการสอบถามทั้งหมด	15		10		25	

ที่มา: M.Yasin, H. Small, and A. Wafa (2003)

จากการเก็บข้อมูลพบว่าปัญหาที่พบบนนั้นมีสองกลุ่มปัญหาที่มีลักษณะคล้ายกันกับปัญหาที่พบในบริษัทกรณีศึกษาในงานวิจัยนี้ซึ่งพบปัญหาความไม่แน่นอนในการพยากรณ์และการไม่มีระบบการจัดการสินค้าคงคลังสำรองทำให้ผู้ผลิตไม่สามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าปลายทางได้ทั้งหมดและอาจจะยังพบปัญหาคุณภาพชิ้นงานไม่ได้ตามมาตรฐานด้วยสาเหตุที่ผู้ผลิตทำการเร่งผลิตเกินไปเพื่อให้ทันตามความต้องการ

ทั้งนี้แต่ละองค์กรที่พบปัญหานี้ก็จะใช้วิธีการแก้ปัญหาในแบบต่างๆเพื่อสามารถใช้ประโยชน์ของระบบ JIT ได้อย่างเต็มที่ตามที่ผู้ทำวิจัยเรื่องนี้ได้กล่าวไว้ “ก่อนที่จะมีองค์กรหนึ่งจะสามารถได้รับผลประโยชน์จากการใช้การผลิตแบบทันเวลาได้นั้น บริษัทหรือองค์กรนั้นๆต้องยอมรับแนวคิดของการผลิตแบบทันเวลาพอดีมาเป็นปรัชญาขององค์กรเสียก่อน (*Before a manufacturing or service organization can enjoy the fruits of JIT, it has been suggested that the firms must accept JIT as an organizational philosophy*)”

วิทยานิพนธ์นี้จะทำการศึกษาผลกระทบในองค์กรที่นำระบบ JIT ไปใช้โดยจะนำกรณีศึกษาของบริษัทประกอบรถยนต์แห่งหนึ่งที่ได้รับผลกระทบที่เกิดจากการเลือกใช้ระบบการผลิตแบบ JIT โดยประยุกต์ออกแบบระบบการพยากรณ์และการจัดการคลังสินค้าใหม่หรือค้ำถึงลักษณะรูปแบบของธุรกิจ บริษัทในกรณีศึกษานี้เป็นบริษัทตัวกลางการกระจายสินค้าการส่งออกไปยังประเทศต่างๆ ในเอเชีย ในรูปแบบต่างๆ ดังนี้

1. CBU (Completed Build Unit): คือลักษณะการส่งออกรถยนต์ในรูปแบบที่ประกอบเสร็จทุกขั้นตอน
2. CKD (Completed Knock Down) คือลักษณะการส่งชิ้นส่วนของรถยนต์ไปยังประเทศปลายทางโดยจะจัดชุดชิ้นส่วนเป็นกลุ่มๆ เพื่อให้โรงงานประเทศปลายทางสามารถนำไปประกอบรถยนต์ได้หนึ่งคัน
3. Service Part คือชิ้นส่วนรถยนต์เพื่อส่งออกไปขายยังประเทศปลายทางในรูปแบบชิ้นส่วนทดแทนหรืออะไหล่หลังการขาย

รูปแบบของสินค้าที่ทำการศึกษาในงานวิจัยนี้คือแบบ CKD ซึ่งเป็นชิ้นงานสำหรับเข้าสู่การขั้นตอนการผลิตในโรงงานประกอบรถยนต์ต่างๆในกลุ่มประเทศอาเซียน ดังนั้นการที่บริษัทในกรณีศึกษาไม่สามารถส่งมอบชิ้นส่วนประกอบแม้แต่ชิ้นเดียวอาจจะทำให้การผลิตของโรงงานประกอบรถยนต์ปลายทางต้องหยุดการผลิตได้ซึ่งจะส่งผลเสียหายเป็นอย่างมาก การที่จะป้องกันปัญหาการหยุดการผลิตในกรณีที่มีการส่งของล่าช้า ปัจจุบันบริษัทกรณีศึกษาทำการตัดสินใจส่งมอบสินค้าที่ล่าช้าด้วยการส่งทางอากาศซึ่งมีค่าใช้จ่ายที่สูงมากหรือปรับแผนการผลิตโดยการชะลอหรือเลื่อนการผลิตของรุ่นที่ได้วางแผนไว้ไปผลิตวันหลังแทน ทำให้ส่งผลกระทบต่อยอดขายโดยรวมของบริษัทในที่สุดหรือ Customer Service Rate ที่ต่ำลง ซึ่งปัจจุบันบริษัทกรณีศึกษาทำการแก้ปัญหาตามวิธีการต่างๆ ดังนี้

ตารางที่ 1.2 ตารางอัตราส่วนวิธีการแก้ปัญหาการส่งมอบล่าช้า

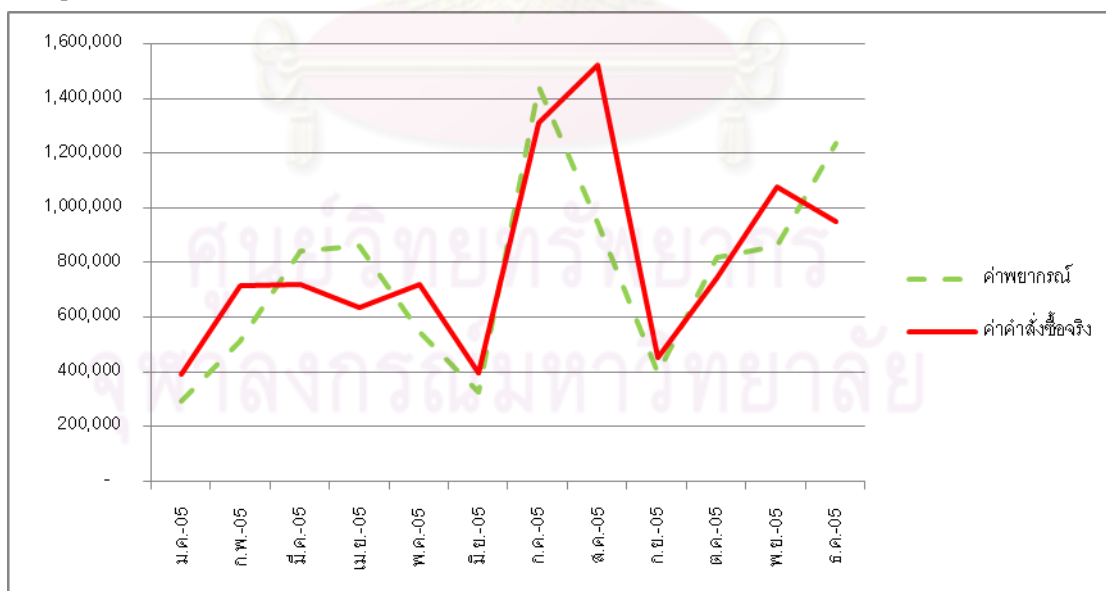
รูปแบบวิธีการแก้ไขปัญหาการส่งมอบล่าช้า	จำนวน	อัตราส่วน
ส่งชิ้นส่วนที่ส่งมอบเกินกำหนดทางเรือ	5	3.60%
ส่งชิ้นส่วนที่ส่งมอบเกินกำหนดทางอากาศ	11	7.91%
นำเข้าวัตถุดิบจากต่างประเทศทางอากาศ	21	15.11%
ใช้วัตถุดิบสำหรับการผลิตสินค้าในประเทศ	18	12.95%
วางแผนและดำเนินการเลื่อนการส่งมอบ	84	60.43%

จากวิธีการข้างบนจะพบได้ว่าวิธีการแก้ปัญหาทุกทางย่อมส่งผลกระทบต่อในด้านต้นทุนและเวลาทั้งหมด

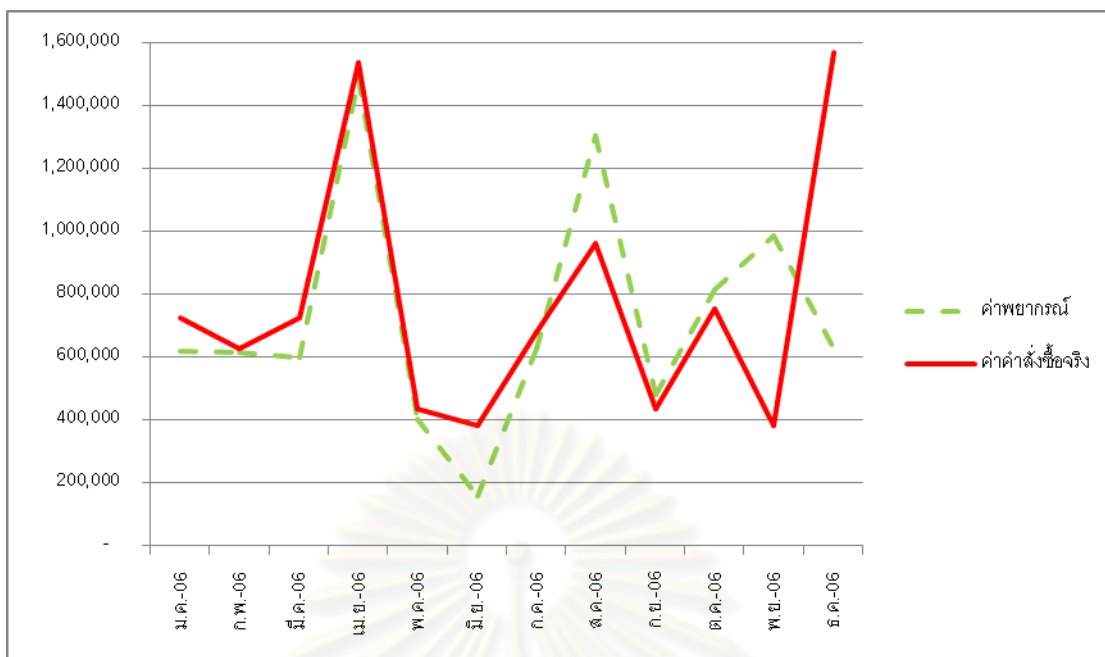
ทั้งนี้สาเหตุของปัญหาที่ทำให้ไม่สามารถส่งชิ้นงานได้ทันตามที่มีการวางแผนการผลิต เกิดขึ้นได้จากหลายปัจจัยซึ่งสามารถแบ่งเป็นกลุ่มปัญหาได้เป็นสองกลุ่มใหญ่ๆ

#### ปัญหาของค่าพยากรณ์ของบริษัทผู้ผลิตรถยนต์มีความคลาดเคลื่อนสูง

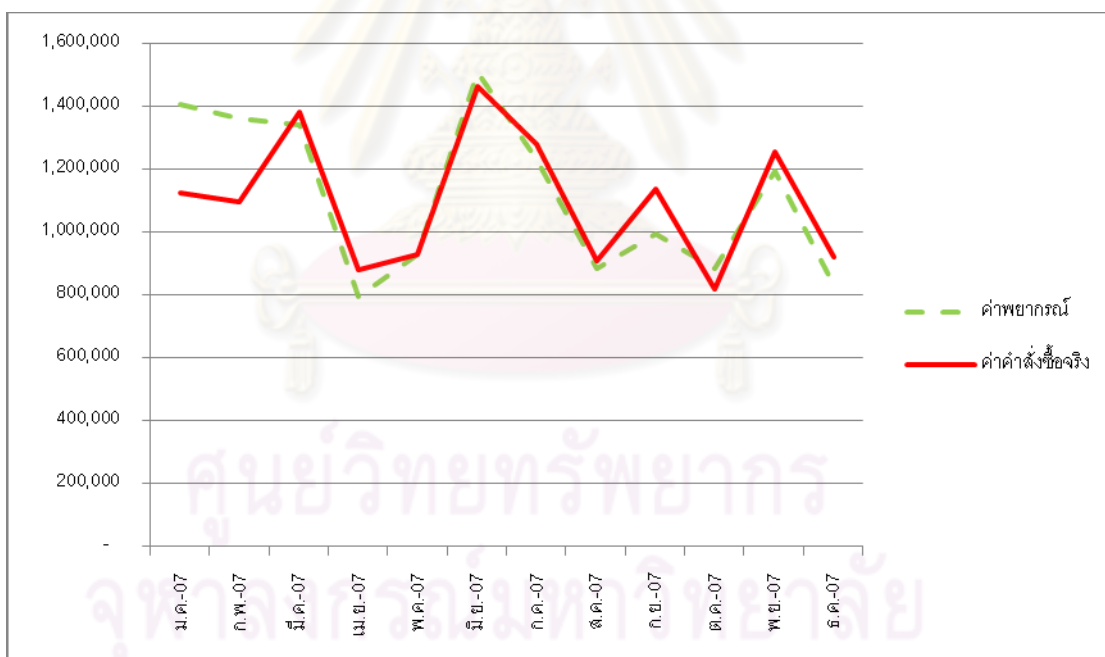
สาเหตุนี้เป็นสาเหตุหลักของการทำการศึกษาในครั้งนี้เนื่องจากค่าความผันผวนที่เกิดขึ้นจริงของบริษัทนั้นมีมากเกินไปทางผู้ผลิตชิ้นส่วนต่างๆ จะยอมรับได้ (ดูกราฟแสดงค่าความผันผวนรูปที่ 1.2 ถึง 1.4)



รูปที่ 1.2 ความผันผวนของตัวเลขพยากรณ์และคำสั่งซื้อจริงปี 2550



รูปที่ 1.3 ค่าความผันผวนของตัวเลขพยากรณ์และค่าสั่งซื้อจริงปี 2551



รูปที่ 1.4 ค่าความผันผวนของตัวเลขพยากรณ์และค่าสั่งซื้อจริงปี 2552



จากการวิเคราะห์ด้วยสายตาผู้วิจัยแล้วพบว่า ข้อมูลการพยากรณ์ทั้งมีความคลาดเคลื่อนจากข้อมูลที่เกิดขึ้นจริงอย่างมาก กล่าวได้ว่าข้อมูลการพยากรณ์ที่ใช้ในบริษัทกรณีศึกษานั้นมีค่าความเชื่อถือที่ต่ำและไม่สามารถนำค่าไปใช้เตรียมการผลิตแบบไม่เก็บสินค้าคงคลังได้จริง

### **ปัญหาความไม่แน่นอนในการผลิตของผู้ผลิตชิ้นส่วนต่าง ๆ**

สาเหตุที่กลุ่มผู้ผลิตบางรายไม่สามารถส่งได้ทันตามแผนการผลิตที่ได้วางไว้ซึ่งอาจจะเกิดขึ้นได้จากปัจจัยภายในของผู้ผลิตเองเช่น ปัญหาการวางแผนการผลิตของผู้ผลิตเองไม่ดี เกิดจากเครื่องจักรที่ไม่มีประสิทธิภาพ หรือความล่าช้าและความไม่แน่นอนของการเตรียมวัตถุดิบของการผลิต

เนื่องจากมีความผันผวนสูงมากและความไม่แน่นอนในปัจจัยต่างที่ผู้วิจัยกล่าวมาข้างต้นการสร้างปริมาณสินค้าคงคลังไว้ระดับหนึ่งคาดว่าจะสามารถช่วยแก้ปัญหาการส่งของล่าช้าและจะสามารถแก้ไขปัญหาในการผลิตรถยนต์ไม่เป็นไปตามแผนการได้ การวิจัยในครั้งนี้จะมองถึงจุดที่เหมาะสม (Trade-off) ระหว่างค่าความเสียหายที่เกิดจากการส่งของล่าช้าเปรียบเทียบกับต้นทุนการเก็บสินค้าคงคลังรวมถึงการวัดผลประสิทธิภาพของการรูปแบบการจัดการสินค้าคงคลังว่าการจัดการสินค้าคงคลังแบบใดเหมาะสมกับลักษณะของธุรกิจในการนี้ศึกษา

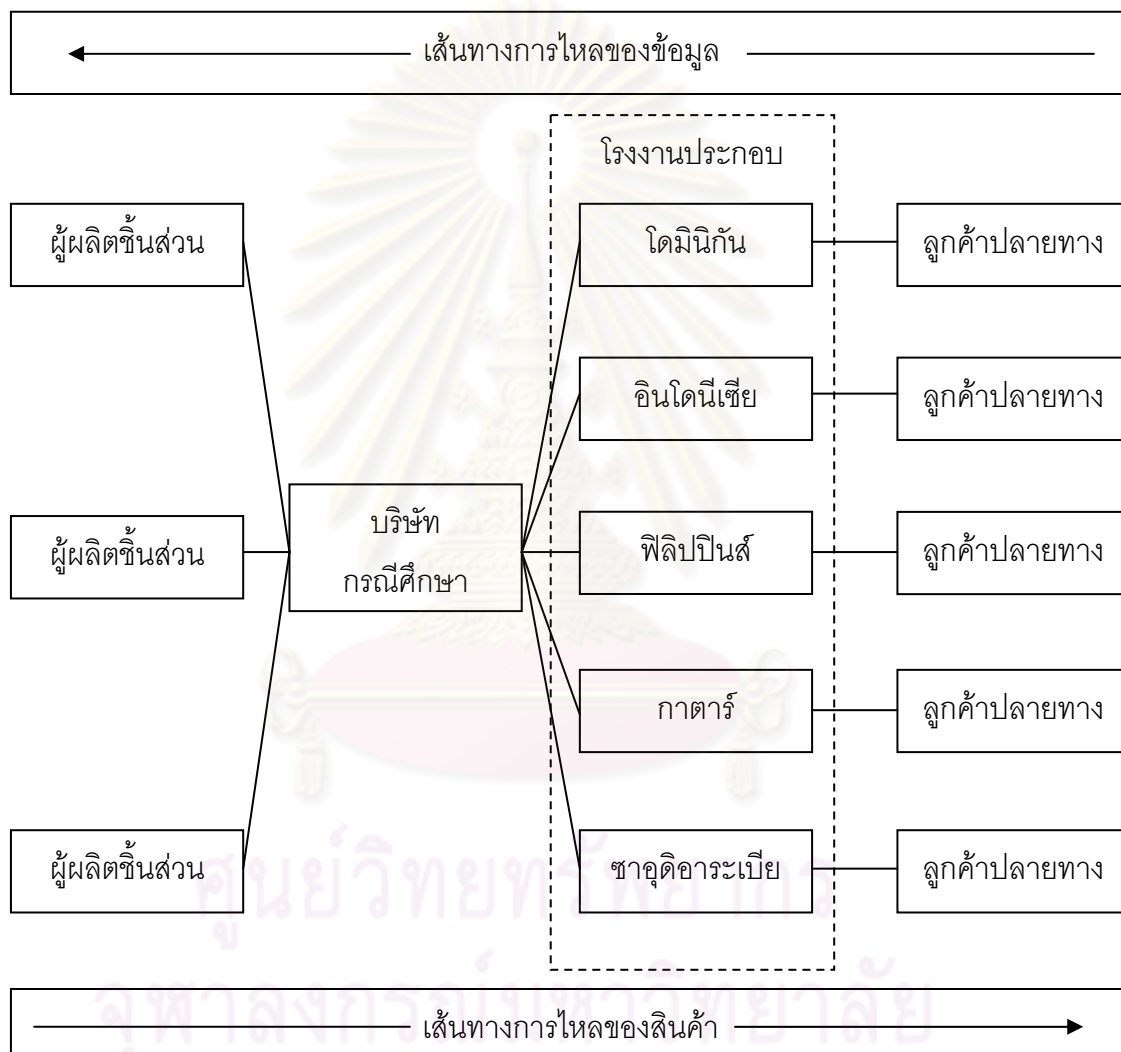
#### **1.2 วัดดูประสงค์ของการวิจัย**

1. เพื่อวิเคราะห์และจำแนกถึงสาเหตุของปัญหาการผลิตและส่งมอบชิ้นส่วนการผลิตรถยนต์ของผู้ผลิตชิ้นส่วนที่ไม่สามารถส่งได้ตามเวลาและจำนวนที่กำหนด
2. เพื่อหาแนวทางการปรับปรุงประสิทธิภาพของโซ่อุปทานโดยมุ่งเน้นนโยบายสินค้าคงคลัง
3. ทดสอบแนวคิดที่พัฒนาขึ้นภายใต้สถานการณ์จำลองหลายสถานการณ์โดยสร้างการจำลองสถานการณ์



### 1.3 ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการศึกษากรณีของบริษัทประกอบรถยนต์แห่งหนึ่งซึ่งจะทำการศึกษาในกลุ่มธุรกิจส่งออกชิ้นส่วนในลักษณะที่เป็นการส่งออกแบบ CKD ที่ใช้ฐานการผลิตในประเทศไทยเป็นตัวกลางระหว่างผู้ผลิตชิ้นส่วนต่างๆในไทยกับโรงงานประกอบรถยนต์ในกลุ่มประเทศอาเซียนโดยจะทำการศึกษาโดยศึกษาลักษณะธุรกิจตามแผนผังข้างล่าง

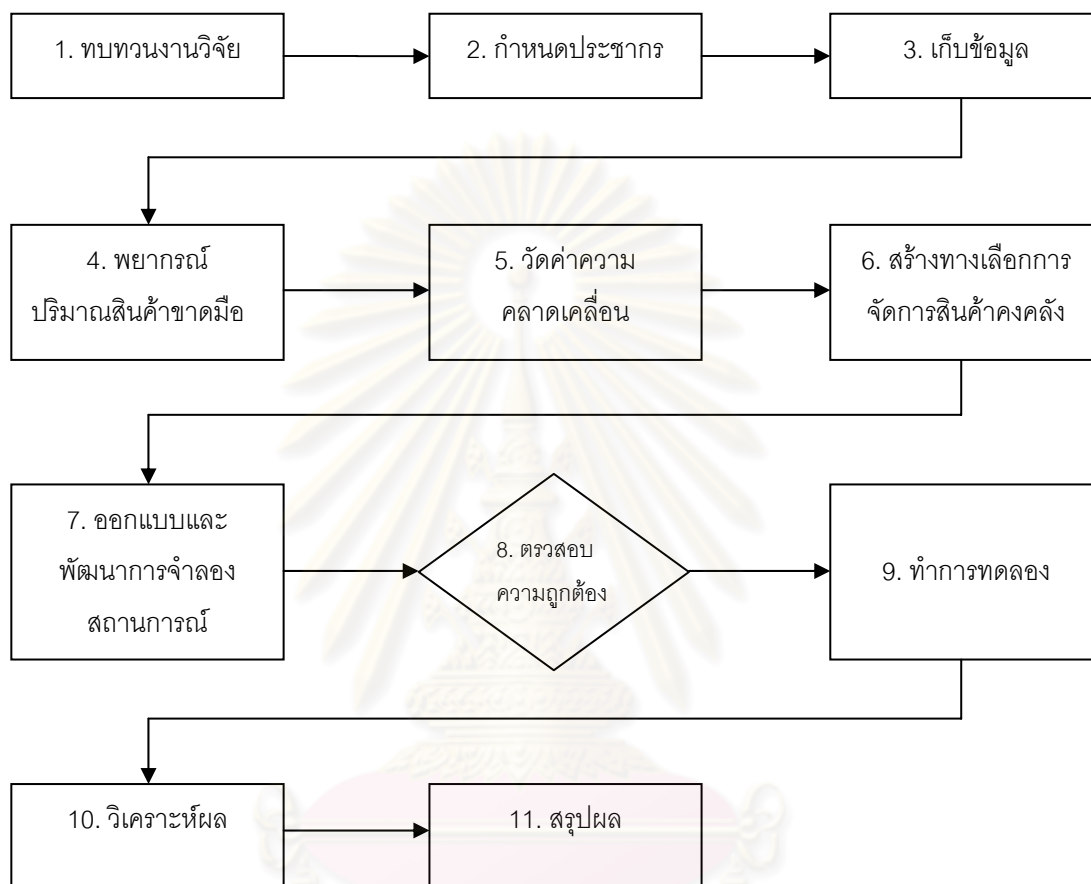


รูปที่ 1.5 รูปขอบเขตและลักษณะของธุรกิจที่ทำการศึกษา

## 1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

สามารถทราบได้ถึงสาเหตุที่แท้จริงของปัญหาและนำมาพัฒนารูปแบบการประกอบธุรกิจใหม่

## 1.5 วิธีดำเนินการวิจัย



รูปที่ 1.6 แผนผังขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

### 1.5.1 ทบทวนวรรณกรรม

การศึกษาทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องแบ่งเป็นสองกลุ่มใหญ่

1. ศึกษาทฤษฎีในระบบโซ่อุปทาน และแนวคิดของการเก็บและหาปริมาณสินค้าคงคลังในรูปแบบต่างๆ รวมถึงทฤษฎีการพยากรณ์และหาความคลาดเคลื่อน
2. ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องในด้านผลกระทบของการเลือกใช้ระบบการผลิตแบบทันเวลาพอดี และการประยุกต์ใช้รูปแบบการเก็บสินค้าคงคลังที่เหมาะสม

### 1.5.2 กำหนดกลุ่มประชากร

ทำการแยกประเภทของสินค้ากลุ่มที่ค่าพยากรณ์มีความคลาดเคลื่อนสูงและมีความเป็นไปได้สูงที่จะมาโอกาสการส่งมอบสินค้าไม่ทันเวลา และความสามารถและเวลาในการผลิตของผู้ผลิตไม่แน่นอน

ทำการกำหนดกลุ่มประชากรโดยเลือกเฉพาะกลุ่มที่มีปัญหาจากการตัดแยกในขั้นตอนขั้นแรกและทำการตัดแยกอีกครั้งหนึ่งโดยการตัดแบบ ABC Analysis และขั้นสุดท้ายคือการตัดกลุ่มรายการสินค้าที่อยู่ในหมวดเดียวกันเนื่องจากเป็นสินค้าที่มีลักษณะการสั่งซื้อคล้ายคลึงกัน

### 1.5.3 เก็บข้อมูล

ทำการเก็บข้อมูลยอดขายที่เกิดขึ้นจริง ตัวเลขค่าพยากรณ์ที่ใช้ ประวัติการส่งมอบสินค้า โดยดูจำนวนครั้งที่ส่งมอบได้ทันและปริมาณสินค้าในแต่ละเดือนที่ไม่สามารถทำการส่งมอบได้ตามกำหนด (Back Order) โดยกลุ่มข้อมูลที่ผู้วิจัยจะนำมาอ้างอิงใช้ในงานวิจัยครั้งนี้เกิดเป็นข้อมูลในช่วงปี 2548-2551

### 1.5.4 ทำการหาค่าพยากรณ์ปริมาณการเกิดสินค้าขาดมือ

งานวิจัยนี้จะทำการหาปริมาณความต้องการใช้คลังสินค้าสำรองดังนั้น ผู้วิจัยจะนำค่าปริมาณสินค้าที่ไม่สามารถส่งได้ตามกำหนดในอดีตมาทำการพยากรณ์เพื่อหาปริมาณสินค้าที่ควรจัดเก็บไว้ในคลังสินค้าสำรอง โดยจะทำการเลือกรูปแบบการพยากรณ์ประเภทอนุกรมเวลา (Time Series) ทำพยากรณ์ตามทฤษฎีแล้วทำการหาค่าความคลาดเคลื่อนเพื่อทำการตัดสินใจเลือกว่าการพยากรณ์แบบใดมีความเหมาะสมมากที่สุด

### 1.5.5 วัดค่าความคลาดเคลื่อน

ทำการเปรียบเทียบค่าความคลาดเคลื่อนจากการพยากรณ์ด้วยวิธีการพยากรณ์อนุกรมเวลาทุกรูปแบบแล้วเลือกนำค่าพยากรณ์ที่มีความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุดไปใช้ในขั้นตอนการจัดการสินค้าคงคลังต่อไป

### 1.5.6 สร้างทางเลือกการจัดการสินค้าคงคลัง

ทำการกำหนดรูปแบบการจัดการสินค้าคงคลังโดยในงานวิจัยนี้จะทำการทดลองการจัดการสินค้าคงคลังหลายรูปแบบเพื่อหาผลลัพธ์ที่มีความยืดหยุ่นกับลักษณะธุรกิจในงานวิจัยมากที่สุด

### 1.5.7 ออกแบบและพัฒนากำลองสถานการณ์

ทำการสร้างรูปแบบการทดลองโดยใช้โปรแกรมไมโครซอฟท์เอกเซลมาใช้ในการทดลองนี้ โดยทำการจำลองสถานการณ์การใช้สินค้าในคลังสินค้าในรอบปี 2551 โดยใช้พื้นฐานข้อมูลการพยากรณ์จากข้อมูลปี 2550

### 1.5.8 ตรวจสอบความถูกต้อง

นำค่าที่ได้มาตรวจสอบว่าการทดลองมีผลลัพธ์ที่ได้สอดคล้องกับทฤษฎีหรือไม่และมีจุดผิดพลาดในการสร้างต้นแบบการจำลองสถานการณ์หรือไม่ หากไม่ถูกต้องผู้วิจัยจะทำการตรวจสอบในแต่ละขั้นตอนเพื่อหาความผิดพลาดในการออกแบบต้นแบบแล้วทำการแก้ไข จากนั้นจึงเริ่มทำการทดสอบอีกครั้งหนึ่งจนกระทั่งผลการทดลองทั้งหมดมีความถูกต้องในข้อมูล

### 1.5.9 ทำการทดลอง

ทำการทดลองโดยค่าที่ได้จากขั้นตอนก่อนหน้านี้ รวมทั้งลองปรับค่าการเปลี่ยนแปลงในรูปแบบต่างๆ เพื่อทดสอบและการเปลี่ยนแปลงในมุมมองต่างๆ

### 1.5.10 วิเคราะห์ผล (ค่าความไว)

ทำการเปลี่ยนแปลงตัวเลขของปริมาณการต้องการใช้สินค้าคงคลังและนโยบายระดับปริมาณการเก็บสินค้าคงคลังหลากหลายรูปแบบเพื่อตรวจสอบแนวโน้มของการเปลี่ยนแปลงและความไวของการเปลี่ยนแปลงรูปแบบต่างๆ โดยทำการจำลองสถานการณ์ขึ้นมา โดยจะทำการเปรียบเทียบผลลัพธ์ในมุมมองต่างๆ เช่น ต้นทุนการจัดเก็บสินค้า(Cost) อัตราการตอบสนองลูกค้า (Fillrate) อัตราปริมาณสินค้าคงคลังหมุนเวียน (Stock Turnover) และ ระดับปริมาณสินค้าคงคลังเฉลี่ย (Average Inventory Level)

### 1.5.11 สรุปผลที่ได้

ทำการสรุปผลลัพธ์ที่เหมาะสมที่สุดจากการวิเคราะห์ผลข้างต้นนำมาเปรียบเทียบในเชิงต้นทุนกับระบบปฏิบัติการจริงของบริษัทกรณีศึกษาแบบปัจจุบัน รวมถึงสรุปผลข้อเสนอแนะและมุมมองต่างๆที่อาจจะเป็นอุปสรรคต่อการนำผลการทดลองไปปฏิบัติจริง

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยทำการแบ่งเนื้อหาของบทที่ 2 ออกเป็นทั้งหมด 4 ส่วนดังนี้

1. แนวคิดทฤษฎีด้านโซ่อุปทาน
2. แนวคิดทฤษฎีด้านการพยากรณ์
3. แนวคิดทฤษฎีด้านการจัดการสินค้าคงคลัง
4. ทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

#### 2.1. แนวคิดทฤษฎีด้านโซ่อุปทาน

Chopra and Meindl (2002) กล่าวถึงวัตถุประสงค์ของระบบโซ่อุปทานว่าเป็นการทำให้เกิดมูลค่าเพิ่มโดยรวมตั้งแต่ต้นน้ำถึงปลายน้ำให้มากที่สุด ดังนั้นการเคลื่อนที่ของสินค้า 1 ชนิด ตั้งแต่ได้รับคำสั่งซื้อจากลูกค้าต้องมีการเพิ่มมูลค่าในตัวสินค้าทุกๆขั้นตอนเริ่มจากขั้นตอนของวัตถุดิบจนถึงสำเร็จเป็นสินค้าสำเร็จรูป ทั้งนี้ระบบโซ่อุปทานที่ดีนั้นต้องวัดได้ถึงมูลค่ารวมที่เพิ่มขึ้นจากทั้งระบบโซ่อุปทานไม่ใช่วัดเฉพาะจุดใดจุดหนึ่งในโซ่อุปทาน

การจะสร้างระบบโซ่อุปทานของตัวเองขึ้นมาได้นั้นจะต้องกำหนดกลยุทธ์ขององค์กรขึ้น เพื่อสามารถออกแบบระบบโซ่อุปทานที่เหมาะสมได้ เช่นองค์กรของเราต้องการเน้นเวลาในการตอบสนองของลูกค้า (Response Time) หรือ เน้นความต้องการเฉพาะของลูกค้าแต่ละคน (Customization) ซึ่งก็ต้องการรูปแบบโซ่อุปทานที่แตกต่างกันออกไป

วิทยา สุหฤทธดำรง (2546) สรุปความหมายของโซ่อุปทานไปในทิศทางเดียวกันว่าโซ่อุปทานคือการจัดการจัดส่งสินค้าและข้อมูลระหว่างองค์กรหรือจากลูกค้าไปถึงผู้ผลิตต้นสาย และการจัดการโซ่อุปทานจะเกิดในช่วงรอยต่อระหว่างการส่งผ่านข้อมูลและผลิตภัณฑ์ระหว่างองค์กร อีกทั้งยังต้องจัดการกระบวนการสร้างงานหรือกระบวนการเพิ่มคุณค่า (Value Added Process) อีกด้วย

ความสำคัญของโซ่อุปทานในอุตสาหกรรมรถยนต์นั้นถือเป็นเรื่องที่มีความซับซ้อนสูง เนื่องจากรถยนต์หนึ่งคันนั้นจะประกอบด้วยชิ้นส่วนเฉลี่ยแล้ว 25,000 ชิ้น อีกทั้งแนวคิดในระบบโซ่

อุปทานของอุตสาหกรรมรถยนต์คือการตอบสนองความต้องการของลูกค้าที่สูง ดังนั้นการควบคุมชิ้นส่วนจากผู้ผลิตหลายรายการจึงเป็นเรื่องทำได้ยาก หากผู้ผลิตไม่ทำการปรับแนวคิดของผู้ผลิตชิ้นส่วนขั้นที่ 1 และ 2 ให้ไปในทางเดียวกันแล้วนั้นก็ทำให้เกิดปัญหาในหลายๆด้านตามมาในที่สุด

### 2.1.1 ตัวขับเคลื่อนสมรรถนะของโซ่อุปทาน

การที่บริษัทหรือองค์กรจะออกแบบโซ่อุปทานนั้นต้องออกแบบโดยดูจากกลยุทธ์ของบริษัทซึ่งสามารถเริ่มต้นได้โดยการวิเคราะห์ถึงตัวขับเคลื่อนหลัก 4 ตัวด้วยกัน

#### 1. สินค้าคงคลัง (Inventory)

มีความสำคัญอย่างมากในการจัดการออกแบบระบบโซ่อุปทานของบริษัท การมีปริมาณสินค้าคงคลังมากซึ่งก่อให้เกิดต้นทุนต่อหน่วยที่สูงขึ้นจะส่งผลไปถึงมูลค่ารวมของสินค้าในโซ่อุปทานที่สูงขึ้นด้วย การจะไม่เก็บสินค้าคงคลังนั้นเป็นไปได้เนื่องจากความผันผวนในทุกๆด้าน แต่หากวิเคราะห์ตามกลยุทธ์ขององค์กรนั้นก็จะสามารถตัดสินใจได้ว่าควรมีปริมาณสินค้าคงคลังมากหรือน้อยเพียงใด เช่นหากองค์กรหรือบริษัทเน้นในด้านการตอบสนองความต้องการของลูกค้าเช่น Seven Eleven นั้นจำเป็นต้องมีปริมาณการเก็บสินค้าคงคลังที่สูงมากส่งผลให้ราคาสินค้าต่อหน่วยสูงขึ้น แต่ไม่กระทบต่อระบบธุรกิจของสินค้าเนื่องจากลูกค้าเต็มใจและรับได้ในราคาที่สูงต่อหน่วยแต่ได้รับความสะดวกสบายมาแทนที่

#### 2. การขนส่ง (Transportation)

การขนส่งในที่นี้หมายถึงการเคลื่อนย้ายวัสดุคงคลังที่ที่หนึ่งไปยังจุดหมายปลายทางอีกที่หนึ่ง การขนส่งต้องสอดคล้องและเหมาะสมกับกลยุทธ์ของบริษัทที่วางไว้ด้วย

#### 3. สิ่งอำนวยความสะดวก (Facilities)

เป็นการมองในแง่ของการเลือกทำเลที่ตั้งสถานที่ที่เกี่ยวข้องกับโซ่อุปทาน เช่นการตั้งคลังสินค้า ศูนย์กระจายสินค้า โรงงานผลิต ซึ่งการเลือกทำเลที่ตั้งต้องหาความเหมาะสม



ในหลายๆด้านและเหมาะสมกับกลยุทธ์เช่นการตั้งคลังสินค้าที่เลือกสร้างคลังย่อยหลายโรงซึ่งก็ให้เกิดต้นทุนการเก็บดูแลสินค้าที่มากขึ้นแต่ก็สนับสนุนกับการตอบสนองความต้องการของลูกค้าที่เร็วขึ้นด้วย

#### 4. ระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ

การมีระบบเทคโนโลยีสารสนเทศที่ดีคือการส่งผ่านอย่างโปร่งใสตั้งแต่ต้นสายถึงปลายสายทำให้ทุกองค์กรที่เกี่ยวข้องในระบบโซ่อุปทานมีความเข้าใจที่ตรงกันสามารถช่วยลดปัญหา Bullwhip Effect ได้เป็นอย่างดีและสร้างความไว้วางใจและการประสานงานที่ดีขึ้นในองค์กรทั้งหมดในระบบโซ่อุปทานนี้

การวิจัยในครั้งนี้จะมุ่งเน้นไปในส่วนของการออกแบบปริมาณและรูปแบบในการจัดเก็บสินค้าคงคลังเนื่องจากปัญหาที่บริษัทกรณีศึกษาพบนั้นคือความผันผวนและความไม่แน่นอนของอุปสงค์และอุปทานซึ่งจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องจะพบว่าประโยชน์ของการเก็บสินค้าคงคลังสามารถลดปัญหาในส่วนนี้ได้

สำหรับตัวขับเคลื่อนตัวอื่นนั้นไม่สามารถทำการแก้ไขหรือมีข้อจำกัดในการแก้ไขได้ไม่มากนักเช่น การขนส่งของบริษัทกรณีศึกษาทำการส่งออกไปยังต่างประเทศดังนั้นการเลือกใช้การขนส่งทางทะเลจึงเป็นทางเลือกที่ดีที่สุดแล้ว ตัวขับเคลื่อนด้านสิ่งอำนวยความสะดวกเป็นอีกรายการหนึ่งที่ไม่สามารถทำการทดลองได้จริง สำหรับตัวขับเคลื่อนในด้านระบบเทคโนโลยีสารสนเทศปัจจุบันบริษัทกรณีศึกษามีการพัฒนาระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ MRP (Material Resource Planning) เข้ามาช่วยจัดการระบบส่งมอบ การส่งตัวเลขปริมาณการสั่งซื้อ และการส่งมอบตัวเลขพยากรณ์ ในด้านการขนส่ง เนื่องจากชิ้นส่วนประกอบรถยนต์เป็นชิ้นส่วนที่มีน้ำหนักมากและมีขนาดใหญ่จึงใช้การขนส่งทางเรือซึ่งมีความเหมาะสมและประหยัดต้นทุนที่สุด ดังนั้นการแก้ไขปัญหาที่ตัวขับเคลื่อนด้านการจัดการสินค้าคงคลังจึงเป็นจุดที่เหมาะสมกับการแก้ไขมากที่สุด

#### 2.2 แนวคิดทฤษฎีด้านการพยากรณ์

สมเกียรติ เกตุเอี่ยม (2547) ได้ให้ความหมายของการพยากรณ์ว่าเป็นการคาดการณ์เหตุการณ์ในอดีตโดยอาศัยข้อมูลประสบการณ์ความรู้ความสามารถของผู้พยากรณ์ที่เกิดขึ้นใน



อดีตมาทำการศึกษาแนวโน้มในอนาคตได้ การพยากรณ์มีบทบาทสำคัญอย่างมากในการวางแผน และการตัดสินใจเกี่ยวกับการดำเนินงานขององค์กร

ทั้งนี้การพยากรณ์ยังสำคัญกับโซ่อุปทานด้วยเช่นกันเนื่องจากเป็นค่าที่จะนำมาใช้ในการวางแผนทั้งหมดในโซ่อุปทาน การพยากรณ์ขององค์กรหนึ่งย่อมส่งผลกระทบต่อองค์กรที่อยู่ในระบบโซ่อุปทานเดียวกันเพราะมีการใช้ข้อมูลร่วมกัน เช่นการพยากรณ์ยอดขายของบริษัทผู้ส่งออกรบริษัทหนึ่งต้องส่งต่อไปให้กับผู้ผลิตชิ้นส่วนหรือผู้จัดเตรียมวัตถุดิบซึ่งหากเกิดปัญหาการพยากรณ์ไม่มีความแม่นยำแล้ว จะทำให้การผลิตมีปัญหาในที่สุดเนื่องจากผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการปรับแผนการผลิตหรือจัดเตรียมได้ตามความผันผวนของคำสั่งซื้อที่เกิดขึ้น ข้อมูลต่างๆที่เกิดขึ้นจากองค์กรเพราะการตัดสินใจโดยใช้การพยากรณ์ขององค์กรหนึ่งย่อมส่งผลกระทบต่อข้อมูลที่จะส่งผ่านไปยังองค์กรอีกองค์กรหนึ่งด้วย การพยากรณ์ยังมีความสำคัญในหน่วยงานต่างๆ ตามตัวอย่างข้างล่างต่อไปนี้

การผลิต: การกำหนดเวลาในการผลิต, การควบคุมสินค้าคงคลัง, การวางแผนการผลิต

การตลาด: การทำการตลาด, การออกสินค้าตัวใหม่ในตลาด

การเงิน: การลงทุนต่างๆ เช่นการตั้งโรงงาน หรือการวางแผนงบประมาณ

ด้านบุคลากร: การวางแผนด้านแรงงาน, การจ้างงาน

นิภา นิรุตติกุล (2551) สรุปถึงแนวคิดถึงการพยากรณ์ไว้ว่าการพยากรณ์เป็นเครื่องมือที่ใช้ในองค์กรซึ่งพบความไม่แน่นอนเพื่อช่วยในการตัดสินใจด้านต่างๆโดยวิธีการที่ใช้ในการพยากรณ์นั้นมีหลายด้านไม่ว่าจะเป็นการใช้ประสบการณ์ของผู้เชี่ยวชาญหรือการใช้หลักสถิติเข้ามาช่วยอ้างอิงถึงข้อมูลในอดีต

นอกจากนี้ สมเกียรติ เกตุเอี่ยม (2547) ยังกล่าวถึงปัจจัยในความสำเร็จของการพยากรณ์ไว้สองปัจจัยดังนี้

1. การที่อุตสาหกรรมมีขนาดใหญ่ขึ้นและซับซ้อนขึ้นในปัจจุบันย่อมอาจส่งผลถึงความเสี่ยงในการลงทุน การพยากรณ์จึงเป็นปัจจัยช่วยในการตัดสินใจในการลงทุนและยังสามารถช่วยลดความเสี่ยงที่จะเกิดขึ้นได้

2. สภาพสังคมที่ซับซ้อนขึ้นทำให้มีปัจจัยมากขึ้นที่จะมีผลกระทบต่ออุตสาหกรรมนั้นๆ วิธีการพยากรณ์จึงมีความจำเป็นเพื่อหาว่าปัจจัยใดมีผลกระทบต่อธุรกิจมากหรือน้อยเพียงใด

### 2.2.1 ประเภทของการพยากรณ์

การพยากรณ์แบ่งได้เป็น 3 ประเภท โดยแบ่งตามระยะเวลาของการพยากรณ์เป็นหลักคือ

#### 1. การพยากรณ์ระยะสั้น (Short-Term Forecasting)

เป็นการพยากรณ์ไปถึงข้อมูลในอนาคตในช่วงไม่เกิน 3 เดือน โดยส่วนมากจะนำค่าพยากรณ์รูปแบบนี้ไปใช้ในการจัดการสินค้าคงคลัง การจัดการการผลิต หรือจัดการใช้แรงงาน หรือสรุปได้ว่าเป็นการใช้ในงานที่ต้องการการวางแผนระยะสั้น

#### 2. การพยากรณ์ระยะกลาง (Medium-Term Forecasting)

เป็นการพยากรณ์ข้อมูลที่จะเกิดขึ้นในอนาคตในช่วงไม่เกิน 1 ปี เพื่อนำข้อมูลไปใช้ในกลุ่มงานบริหารระดับกลางเพื่อวางแผนกลยุทธ์ เช่นการวางแผนด้านบุคลากร การวางแผนการผลิต การจัดซื้อและการวางแผนการกระจายสินค้า เป็นต้น

#### 3. การพยากรณ์ระยะยาว (Long-Term Forecasting)

เป็นการพยากรณ์ในช่วงเวลาที่มากกว่า 1 ปีขึ้นไป เพื่อใช้ในการประกอบการตัดสินใจในการลงทุนระยะยาวที่มีค่าใช้จ่ายสูง เช่นการลงทุนออกสินค้าตัวใหม่ การลงทุนตั้งโรงงานแห่งใหม่ หรือการติดตั้งเครื่องจักรตัวใหม่

### 2.2.2 กระบวนการพยากรณ์

นิภา นิรุติกุล (2551) กล่าวว่า การบวนการพยากรณ์มีทั้งหมด 9 ขั้นตอนด้วยกันดังนี้

**ขั้นที่ 1** กำหนดวัตถุประสงค์ในการพยากรณ์ (Specific Objectives) เป็นการกำหนดวัตถุประสงค์ให้ชัดเจนว่าการพยากรณ์จะนำไปใช้เพื่อตัดสินใจอะไร เช่นเพื่อตัดสินใจลงทุน ซึ่งต้องใช้การพยากรณ์แบบระยะยาว หรือเพื่อวางแผนกลยุทธ์ก็ควรจะต้องใช้การพยากรณ์ระยะกลาง

### **ขั้นที่ 2** กำหนดสิ่งที่พยากรณ์ให้ชัดเจน (Determine what to Forecast)

คือการกำหนดค่าผลลัพธ์ที่จะออกมาจากการพยากรณ์ว่าจะมีหน่วยเป็นเช่นไร เช่น หน่วยเป็น ยอดขายสินค้า (บาท) หรือจำนวนสินค้าที่ขายได้ (ชิ้น)

### **ขั้นที่ 3** การเก็บรวบรวมข้อมูล (Data Collection)

การเก็บข้อมูลควรเป็นการเก็บข้อมูลที่เหมาะสมและถูกต้อง นับว่าเป็นขั้นตอนที่ยากและใช้ ระยะเวลามากที่สุด โดยการเก็บข้อมูลจะต้องพิจารณาถึงความจำเป็นในการพยากรณ์ด้วยหาก ต้องการทำการพยากรณ์แบบเร่งด่วนเช่นการปรับแผนการผลิตรายวัน ก็อาจจะไม่จำเป็นต้อง พิจารณาถึงข้อมูลที่มีความซับซ้อนมากนัก

### **ขั้นที่ 4** การลดข้อมูล (Data Reduction)

บางครั้งข้อมูลที่เก็บรวบรวมมานั้นมีมากเกินไปและส่งผลไปถึงความแม่นยำของผลการพยากรณ์ ดังนั้นต้องหาทางตัดทอนข้อมูลที่ไม่มีความเกี่ยวข้องออกไปก่อน

### **ขั้นที่ 5** การเลือกแบบจำลองในการพยากรณ์ (Model Selection)

การเลือกวิธีการพยากรณ์นั้นขึ้นอยู่กับรูปแบบของข้อมูล จำนวนข้อมูลที่มี ระยะเวลาการพยากรณ์ ดังนั้นการเลือกรูปแบบการพยากรณ์ต้องเลือกให้สอดคล้องกับข้อกำหนดที่กล่าวมาในข้างต้นซึ่ง จะสามารถช่วยให้ลดความผิดพลาดในการพยากรณ์ได้ ควรเลือกแบบการพยากรณ์ที่มีความ สมดุลระหว่างความถูกต้องและเป็นวิธีที่ง่ายต่อความเข้าใจ

### **ขั้นที่ 6** การพยากรณ์ (Model Extrapolation)

เป็นขั้นตอนที่เริ่มการพยากรณ์โดยการใส่แบบจำลองการพยากรณ์ที่เลือกมาแต่ไปใช้ในข้อมูลที่ เกิดขึ้นจริงอยู่แล้ว แล้วจึงประเมินโดยใช้การวัดหาความคลาดเคลื่อนแล้ววิเคราะห์ว่าวิธีใด เหมาะสมกับข้อมูลในอดีตบ้าง

### **ขั้นที่ 7** การเตรียมการพยากรณ์ (Forecast Preparation)

เมื่อมีวิธีการพยากรณ์มากกว่า 2 วิธีขึ้นไปที่เหมาะสม อาจจะทำการรวมค่าการพยากรณ์จากสอง วิธีมาใช้เพื่อสามารถหาค่าที่มีความคลาดเคลื่อนลดลง

### **ขั้นที่ 8** นำเสนอผลการพยากรณ์ (Forecast Presentation)

การสรุปค่าการพยากรณ์โดยแสดงเป็นผลลัพธ์ที่สามารถสร้างความเข้าใจแก่ผู้นำค่าไปใช้ได้

### ขั้นที่ 9 ตรวจสอบผลการพยากรณ์ (Tracking Results)

การติดตามผลอย่างต่อเนื่องว่าผลการพยากรณ์ เมื่อเปรียบเทียบกับค่าจริงแล้วมีผลอย่างไร ซึ่งอาจจะมีความเป็นไปได้ที่จะพบว่ารูปแบบการพยากรณ์ที่เคยใช้ได้ดีในอดีตอาจเริ่มมีความไม่เหมาะสมกับข้อมูลในปัจจุบัน ผู้ทำการพยากรณ์ควรจะต้องมองหาวิธีหรือรูปแบบใหม่ในการคำนวณที่เหมาะสมต่อไป

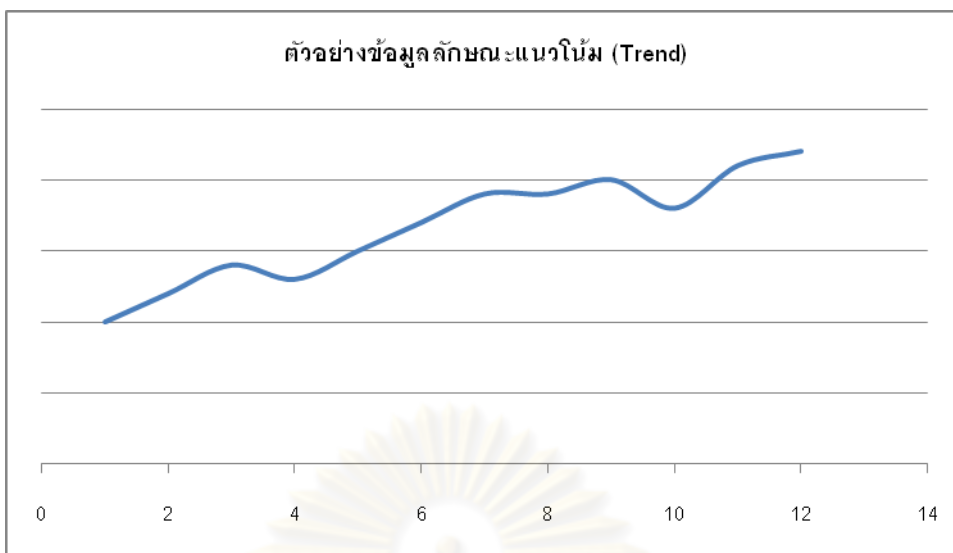
### 2.2.3 รูปแบบของข้อมูล

ผู้ทำการพยากรณ์ควรนำข้อมูลในอดีตมาเรียบเรียงให้ง่ายต่อการพยากรณ์โดยทั่วไปนิยมใช้การวิเคราะห์อนุกรมเวลา (Time Series Components) คือการเก็บข้อมูลในแต่ละช่วงเวลาอย่างต่อเนื่อง และนำมาเขียนเป็นกราฟ จากนั้นทำการวิเคราะห์ค่าที่ได้จากกราฟว่าข้อมูลมีองค์ประกอบแบบใด

การวิเคราะห์อนุกรมเวลาเริ่มจากการตั้งสมมุติฐานว่าข้อมูลที่เกิดขึ้นสามารถแบ่งได้เป็นรูปแบบต่างๆ 4 รูปแบบต่างๆ ดังนี้

#### 1. ข้อมูลที่มีลักษณะเป็นแนวโน้ม (Trend)

เป็นข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีการเปลี่ยนแปลงในระยะยาวตลอดช่วงเวลาที่เก็บข้อมูล มักจะใช้พยากรณ์เกี่ยวกับตัวแปรมหภาค เช่นผลิตภัณฑ์มวลรวมประชาชาติ การจ้างงาน การผลิตอุตสาหกรรม แนวโน้มเป็นอนุกรมเวลาชนิดหนึ่งใช้การพยากรณ์ระยะยาวที่แสดงถึงอัตราการเติบโตและตกต่ำในช่วงเวลาต่อมาได้ ถ้าข้อมูลมีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นจะเรียกว่า ข้อมูลที่มีลักษณะแนวโน้มทางบวก (Positive Trend) ถ้ามีข้อมูลการเปลี่ยนแปลงลดลงจะเรียกว่าข้อมูลมีลักษณะแนวโน้มทางลบ (Negative Trend) และข้อมูลที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นหรือลดลงเรียกว่าข้อมูลที่มีลักษณะคงที่ (Stationary)



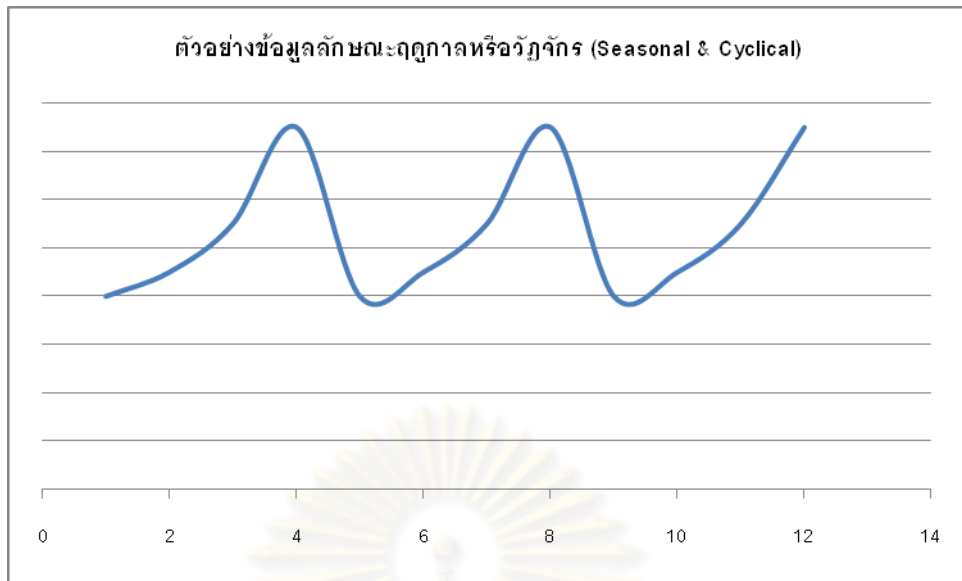
รูปที่ 2.1 กราฟแสดงตัวอย่างข้อมูลที่มีลักษณะเป็นแนวโน้ม (Trend)

## 2. ข้อมูลที่มีลักษณะฤดูกาล (Seasonal)

ข้อมูลอนุกรมเวลาที่ข้อมูลมีการเปลี่ยนแปลงซ้ำๆกันในช่วงเวลาเดียวกันในแต่ละปีอย่างสม่ำเสมอ ไม่ว่าจะเป็นข้อมูลรายเดือนหรือรายไตรมาส เช่น กรณีที่เป็นช่วงเทศกาลสำคัญของไทยเช่นสงกรานต์ปริมาณยอดขายรถยนต์ในประเทศไทยจะมีปริมาณที่เพิ่มสูงขึ้นทุกในช่วงเดือน 3-4 ของทุกปี หรือปริมาณความต้องการใช้เครื่องนุ่งห่มสำหรับฤดูหนาวที่มียอดขายที่เพิ่มขึ้นในฤดูหนาวทุกๆปี และในทางกลับกันกับมียอดขายน้อยมากสำหรับฤดูร้อน หรือปริมาณชิ้นส่วนรถยนต์ เช่น ผ้าเบรกหรือใบปัดน้ำฝนซึ่งเป็นชิ้นส่วนที่มีความสำคัญมากในช่วงฤดูฝนดังนั้นยอดขายจะมีปริมาณเพิ่มขึ้นในฤดูฝน จากตัวอย่างที่กล่าวมาผู้ทำการพยากรณ์จึงต้องคำนึงถึงปัจจัยต่างๆ เหล่านี้เพื่อเลือกใช้วิธีการพยากรณ์แบบอนุกรมเวลาสำหรับข้อมูลที่มีปัจจัยเกี่ยวกับฤดูกาลมาใช้ อย่างเหมาะสม

## 3. ข้อมูลที่มีลักษณะเคลื่อนไหวตามวัฏจักร (Cyclical)

ข้อมูลที่มีการเปลี่ยนแปลงขึ้น-ลง เหมือนเป็นรูปคลื่น ตลอดเส้นแนวโน้ม การเปลี่ยนแปลงของวัฏจักรจะยาวนานกว่าข้อมูลที่เป็นลักษณะฤดูกาล และเกิดขึ้นไม่สม่ำเสมอ แต่อาจจะเกิดขึ้นซ้ำๆกันอย่างเป็นวงรอบทุกๆ 2-3 ปี โดยส่วนมากจะเกิดกับวัฏจักรของธุรกิจ



รูปที่ 2.2 กราฟแสดงตัวอย่างข้อมูลที่มีลักษณะเป็นฤดูกาลหรือวัฏจักร (Seasonal & Cyclical)

#### 4. ข้อมูลผิดปกติ (Irregular)

เป็นรูปแบบของอนุกรมเวลาที่มีความผันผวน ใช้วัดความผันแปรของอนุกรมเวลาหลักจากที่ส่วนประกอบอื่นๆถูกขจัดหมดแล้ว ซึ่งจะเกิดจากปัจจัยที่ไม่มีการคาดคะเนไว้ก่อน และไม่ค่อยมีการเกิดขึ้น เช่นการประท้วงหยุดงาน หรือการเปลี่ยนแปลงของภูมิอากาศ



รูปที่ 2.3 กราฟแสดงตัวอย่างข้อมูลที่มีลักษณะผิดปกติ (Irregular)



## 2.2.4 วิธีการพยากรณ์ทางสถิติ

### 1. การพยากรณ์เชิงคุณภาพ (Qualitative Forecasting Method)

การพยากรณ์ที่อาศัยวิจารณญาณ ประสบการณ์ ความรู้ ความสามารถ หรือวิสัยทัศน์ของผู้พยากรณ์ หรือของผู้เชี่ยวชาญที่จะพยากรณ์เรื่องใดเรื่องหนึ่งโดยเฉพาะ การพยากรณ์เชิงคุณภาพจึงไม่มีรูปแบบ กฎเกณฑ์และสูตรที่แน่นอน และไม่ใช้ตัวแบบทางคณิตศาสตร์ในการพยากรณ์

### 2. การพยากรณ์เชิงปริมาณ (Quantitative Forecasting Method)

เป็นวิธีการพยากรณ์ที่ต้องอาศัยความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์และสถิติไปสร้างรูปแบบหรือสมการเพื่อจะนำไปพยากรณ์เหตุการณ์ในอนาคต ข้อมูลในอดีตจะต้องอยู่ในรูปของตัวเลขหรือสามารถแปลงเป็นตัวเลขได้ และต้องมีข้อมูลในอดีตเพียงพอสำหรับการพยากรณ์ที่จะให้ได้ค่าที่น่าเชื่อถือ ในงานวิจัยนี้จะใช้วิธีการพยากรณ์แบบอนุกรมเวลาซึ่งเป็นหนึ่งในรูปแบบของการพยากรณ์เชิงปริมาณ ที่มีแนวความคิดการพยากรณ์โดยการอาศัยข้อมูลในอดีตมาพิจารณาว่าลักษณะการเปลี่ยนแปลงข้อมูลดังกล่าวจะเปลี่ยนไปลักษณะใดในช่วงเวลาถัดไป มีการเคลื่อนไหวมากหรือน้อยเพียงใด โดยมีสมมุติฐานว่าข้อมูลในอนาคตจะไม่แตกต่างจากแบบแผนการเคลื่อนไหวของข้อมูลในอดีต

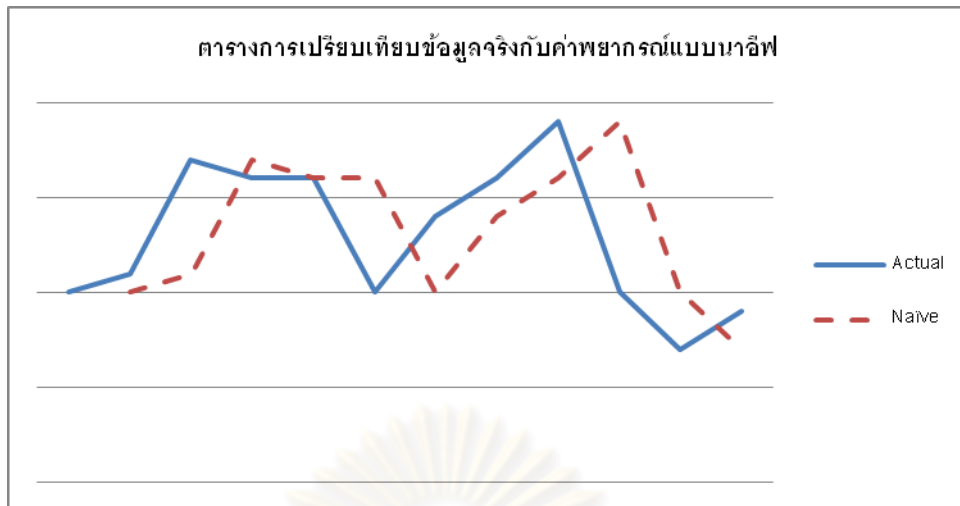
การพยากรณ์แบบอนุกรมเวลาสามารถแบ่งได้เป็นรูปแบบต่างๆดังนี้

1. วิธีนาอิว (Naïve Methods )
2. วิธีค่าเฉลี่ย (Averaging Methods )
3. วิธีการปรับเรียบเอกซ์โพเนนเชียล (Exponential Smoothing Methods)

#### 2.2.4.1 วิธีนาอิว (Naive Methods)

เป็นการพยากรณ์แบบที่มีความซับซ้อนน้อยที่สุดโดยที่มีรูปแบบในการพยากรณ์ว่าค่าพยากรณ์ในช่วงเวลาถัดไปที่ดีที่สุดคือค่าข้อมูลในช่วงเวลาปัจจุบันดังนั้นลักษณะกราฟของการพยากรณ์แบบนาอิวและข้อมูลจริงจะมีความสัมพันธ์กันตามกราฟข้างล่างนี้





รูปที่ 2.4 ตารางการเปรียบเทียบข้อมูลจริงกับค่าพยากรณ์แบบนาอีฟ

โดยวิธีนาอีฟยังสามารถแบ่งย่อยได้เพื่อเหมาะกับข้อมูลในรูปแบบต่างๆ

### 1. วิธีนาอีฟลำดับแรก (First Naive )

เป็นวิธีนาอีฟที่ง่ายที่สุดโดยสรุปว่าค่าพยากรณ์ในช่วงถัดไปจะเท่ากับค่าข้อมูลที่เกิดขึ้นจริงในช่วงก่อนหน้านั้น ดังนั้นจะสรุปสมการได้ดังนี้

### 2. วิธีนาอีฟสำหรับข้อมูลแนวโน้ม (Naive for Trend Series)

ค่าพยากรณ์รูปแบบนี้เหมาะสำหรับค่าการพยากรณ์ที่มีลักษณะแนวโน้มประกอบอยู่ ทำให้การพยากรณ์แบบนาอีฟลำดับแรกไม่หาค่าที่เหมาะสม การพยากรณ์แบบนาอีฟสำหรับข้อมูลแนวโน้มจะใช้ขั้นตอนการบวกเพิ่มผลต่าง (Differencing Technique) เป็นวิธีการคิดถึงแนวโน้มที่เพิ่มขึ้น การพยากรณ์จะใช้วิธีการบวกเพิ่มผลต่างระหว่างค่าในงวดปัจจุบันกับค่าในงวดของก่อนหน้า ซึ่งสามารถคำนวณหาค่าได้ตามสมการดังนี้

$$F_{t+1} = d_t + (d_t - d_{t-1})$$

### 3. วิธีนาอีฟสำหรับข้อมูลฤดูกาล (Naive for Seasonal Series)

วิธีนี้เป็นการพยากรณ์สำหรับข้อมูลที่มีแนวโน้มฤดูกาลประกอบอยู่ สามารถคำนวณได้จากสมการดังนี้

$$F_{t+1} = d_{t-11}$$

#### 4. วิธีนาอีฟสำหรับข้อมูลแนวโน้มและฤดูกาล (Naïve for Trend and Seasonal)

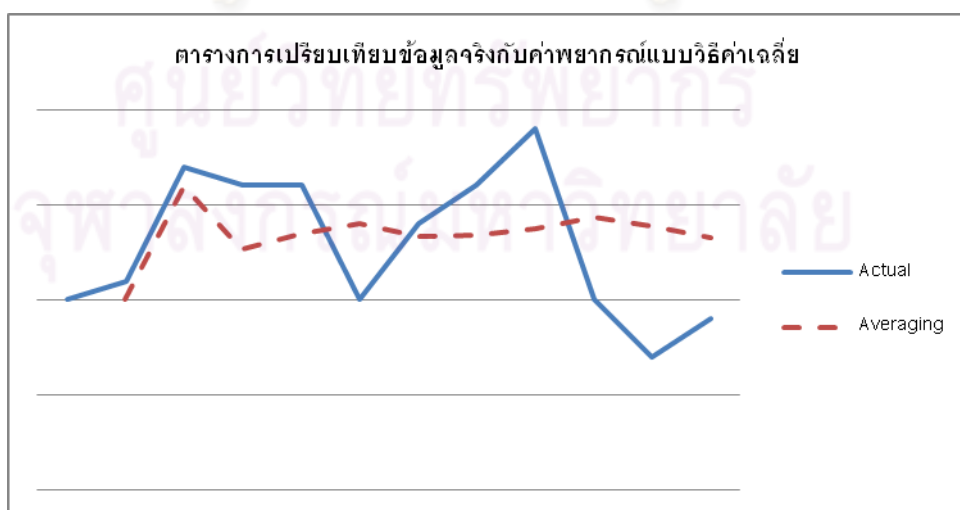
เป็นวิธีการพยากรณ์สำหรับข้อมูลที่มีแนวโน้มและฤดูกาลประกอบอยู่ วิธีนี้เป็นการผสมผสานวิธีการพยากรณ์จากวิธีนาอีฟแบบข้อมูลแนวโน้มและข้อมูลฤดูกาลเข้าด้วยกัน

$$F_{t+1} = \frac{[d_{t-11} + (d_t - d_{t-1}) + (d_{t-1} - d_{t-2}) + \dots + (d_{t-10} - d_{t-11}) + (d_{t-11} - d_{t-12})]}{12}$$

##### 2.2.4.2 วิธีค่าเฉลี่ย (Averaging Methods)

แบบวิธีการพยากรณ์แบบนี้นิยมใช้ในการพยากรณ์ที่ต้องการหาในสินค้าหลายประเภทหรือมีความจำเป็นต้องการใช้การพยากรณ์บ่อยครั้ง เช่น รายวัน ทำให้การพยากรณ์แบบวิธีค่าเฉลี่ยมีความเหมาะสมที่สุดเนื่องจากไม่มีความซับซ้อน รวดเร็ว ไม่เปลืองค่าใช้จ่ายในการจัดทำ

แนวคิดในการพยากรณ์แบบวิธีค่าเฉลี่ยเป็นวิธีการพยากรณ์โดยมีการปรับเรียบความผันผวนของข้อมูลที่เกิดขึ้นในระยะสั้นโดยการหาค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนักข้อมูลจากในอดีต ดังนั้นค่าเฉลี่ยของความผันผวนจะถูกนำมาใช้เพราะจะเป็นจุดที่ข้อมูลน่าจะมีความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุด ทั้งนี้การจะใช้รูปแบบการพยากรณ์แบบวิธีค่าเฉลี่ยข้อมูลในอดีตต้องมีความสัมพันธ์กันเพื่อสามารถคาดคะเนแนวโน้มได้



รูปที่ 2.5 ตารางการเปรียบเทียบข้อมูลจริงกับค่าพยากรณ์แบบวิธีค่าเฉลี่ย

### 1. วิธีค่าเฉลี่ย (Moving Average)

การพยากรณ์โดยวิธีค่าเฉลี่ยโดยหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตของข้อมูลในอดีตเพื่อใช้พยากรณ์ข้อมูลในช่วงเวลาต่อไปในอนาคต

$$F_{t+1} = \frac{\sum_{i=1}^t d_i}{n}$$

### 2. วิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่อย่างง่าย (Simple Moving Average)

การพยากรณ์วิธีนี้แตกต่างจากวิธีค่าเฉลี่ยโดยที่จำนวนข้อมูลที่จะใช้ในการพยากรณ์แบบวิธีค่าเฉลี่ยนั้นจะนำข้อมูลในอดีตทั้งหมดมาหาค่าเฉลี่ยแต่วิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่อย่างง่าย จะทำการกำหนดกลุ่มข้อมูลที่จะอ้างอิงในขั้นตอนการพยากรณ์และจะทำการเปลี่ยนกลุ่มข้อมูลที่จะใช้อ้างอิงในการพยากรณ์ไปเรื่อยๆ เช่น กำหนดข้อมูลที่ใช้อ้างอิงที่ 3 ชุดข้อมูล หากทำการพยากรณ์ลักษณะรายเดือนผู้พยากรณ์ต้องใช้เฉพาะข้อมูล 3 เดือนล่าสุดมาอ้างอิงในการพยากรณ์เท่านั้น

$$F_{t+1} = \frac{(d_t + d_{t-1} + d_{t-2} + \dots + d_{t-n+1})}{n}$$

### 3. วิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่สองครั้ง (Double Moving Average)

วิธีนี้เป็นการนำการพยากรณ์แบบค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ของข้อมูลมาหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ของข้อมูลซ้ำอีกครั้งหนึ่ง เหมาะสำหรับข้อมูลที่มีลักษณะความเป็นแนวโน้มประกอบอยู่ โดยสามารถคำนวณได้จากสมการดังนี้

$$M_t = \frac{d_t + d_{t-1} + d_{t-2} + \dots + d_{t-n+1}}{n}$$

จากนั้นทำการหาค่าพยากรณ์ซ้ำอีกครั้งหนึ่ง

$$M_t' = \frac{M_t + M_{t-1} + M_{t-2} + \dots + M_{t-n+1}}{n}$$

ทำการหาค่าผลต่างการพยากรณ์ทั้งสองชุด

$$d_t = 2M_t - M_t'$$

เมื่อได้ค่าผลต่างแล้วจึงนำไปเป็นค่าปรับปรุงแนวโน้ม (Additional Adjustment Factor)

$$b_t = \frac{2}{n-1} (M_t - M_t')$$

แล้วจึงเป็นสมการพยากรณ์ข้อมูลล่วงหน้า  $p$  งวดเวลา

โดยที่  $M_t$  = ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ครั้งแรก

$M_t'$  = ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ครั้งที่สอง

จากนั้นนำค่าที่ได้ทั้งหมดมาหาค่าพยากรณ์

$$F_{t+p} = d_t + b_t(p)$$

$n$  = จำนวนงวดเวลาที่ใช้ในการหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่

$d_t$  = ชุดข้อมูลจริงที่เกิดขึ้นในช่วงเวลา  $t$

$p$  = จำนวนงวดเวลาที่ต้องการพยากรณ์ล่วงหน้า (1, 2, 3 ...)

$F_{t+p}$  = ค่าพยากรณ์ ณ งวดเวลา  $t + p$

### 2.2.4.3 วิธีปรับเรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียล

เป็นการพยากรณ์โดยใช้ข้อมูลในอดีตส่วนหนึ่งหรือทั้งหมดในการสร้างสมการพยากรณ์ วิธีการนี้คล้ายกับวิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่โดยมีการปรับเรียบข้อมูลในอดีต แต่วิธีปรับเรียบเอกซ์โพเนนเชียลมีสมมติฐานที่ว่าข้อมูลที่เกิดขึ้นในแต่ละช่วงเวลามีน้ำหนักไม่เท่ากันจึงมีการถ่วงน้ำหนักข้อมูลที่เกิดขึ้นใกล้กับปัจจุบันมากกว่าข้อมูลช่วงที่ไกลจากปัจจุบันโดยใช้ค่าแอลฟา ( $\alpha$ ) มาแทนค่าน้ำหนักโดยที่กำหนดให้ค่าแอลฟา ( $\alpha$ ) อยู่ระหว่าง 0 ถึง 1 แต่ไม่เท่ากับ 0 หรือ 1 การที่ต้องการให้ข้อมูลในช่วงใกล้ข้อมูลปัจจุบันมีน้ำหนักมากกว่าข้อมูลไกลจากปัจจุบันจะต้องทำการกำหนดค่าแอลฟา ( $\alpha$ ) อยู่ใกล้ 0 หรือ 1 เนื่องจากการคำนวณน้ำหนักจะเกิดจากผลคูณของค่าแอลฟา ( $\alpha$ ) กับ  $(1 - \alpha)$  และ  $(\alpha)$  กับ  $(1 - \alpha)^2$  และ  $(\alpha)$  กับ  $(1 - \alpha)^3$ ... ตามลำดับ การกำหนดค่าแอลฟา ( $\alpha$ ) ให้ใกล้ค่า 0 เหมาะสำหรับข้อมูลที่มีความผันผวนมากและกำหนดให้ใกล้ 1 สำหรับข้อมูลที่มีความผันผวนน้อยหรือมีความสัมพันธ์ของแต่ละช่วงข้อมูลในอดีตสูง

### 1. วิธีปรับเรียบเอกซ์โพเนนเชียล (Simple Exponential Smoothing หรือ Single Exponential Smoothing)

วิธีนี้เหมาะสมกับข้อมูลที่มีค่าการเคลื่อนไหวคงที่หรือไม่มีการเปลี่ยนแปลงและยังต้องไม่มีความเป็นแนวโน้มและฤดูกาลมาเป็นปัจจัยเกี่ยวข้อง นิยมใช้เป็นพยากรณ์ระยะสั้นและมีข้อมูลในอดีต 5 ถึง 10 ช่วงข้อมูล โดยสามารถค่าได้จากสมการดังนี้

$$F_{t+1} = \alpha(d_t) + (1 - \alpha)F_t$$

จากสมการสามารถสรุปได้ว่าการหาค่าพยากรณ์แบบปรับเรียบเอกซ์โพเนนเชียลคือการนำเอาค่าพยากรณ์ช่วงล่าสุดมาบวกกับค่าคลาดเคลื่อนจากการพยากรณ์ที่ถ่วงค่าน้ำหนักด้วยค่า แอลฟา ( $\alpha$ )

### 2. วิธีปรับเรียบเอกซ์โพเนนเชียลที่มีการปรับค่า (Adaptive-Response-Rate Single Exponential Smoothing Method หรือ ADRES)

วิธีนี้จะกำหนดค่าแอลฟา ( $\alpha$ ) ในแต่ละช่วงไม่เท่ากันและปรับเปลี่ยนไปตามช่วงเวลาของข้อมูลจริง วิธีนี้เหมาะกับข้อมูลที่มีลักษณะคงที่เช่นเดียวกันกับวิธีปรับเรียบเอกซ์โพเนนเชียล เพียงแต่เนื่องจากลักษณะขึ้นลงของข้อมูลจึงต้องปรับค่าแอลฟา ( $\alpha$ ) ให้เหมาะสมกับค่าข้อมูลในแต่ละช่วงเสียก่อนตามสมการข้างล่างดังนี้

ขั้นที่ 1 หาค่าการปรับเรียบของค่าคลาดเคลื่อน (Smoothed Error)

$$S_t = \beta e_t + (1 - \beta)S_{t-1}$$

ขั้นที่ 2 หาค่าสัมบูรณ์การปรับเรียบของค่าคลาดเคลื่อน (Absolute Smoothed Error)

$$B_t = \beta |e_t| + (1 - \beta)B_{t-1}$$

ขั้นที่ 3 แสดงค่าแอลฟา ( $\alpha$ ) ณ งวดเวลาที่  $t$

$$\alpha_t = \frac{|S_t|}{B_t}$$

ขั้นที่ 4 แสดงการพยากรณ์โดยวิธี ADRES

$$F_{t+1} = \alpha t(d_t) + (1 - \alpha)(F_t)$$

โดยที่  $F_{t+1}$  = ค่าพยากรณ์ของงวดถัดไป

$\alpha_t$  = ค่าปรับเรียบ  $\alpha$  (smoothing value) ณ เวลา  $t$

$\beta_t$  = ค่าปรับเรียบ  $\beta$  (smoothing factor) ณ เวลา  $t$  (มักกำหนดให้ เท่ากับ

0.1 หรือ 0.2)

$d_t$  = ค่าความต้องการที่เกิดขึ้นจริงในช่วงเวลา  $t$

$F_t$  = ค่าพยากรณ์ของงวดเวลา  $t$

$S_t$  = ค่าปรับเรียบของความคลาดเคลื่อน ณ เวลา  $t$

$B_t$  = ค่าสัมบูรณ์การปรับเรียบของค่าคลาดเคลื่อน (Absolute Smoothed

Error) ณ เวลา  $t$

### 3. วิธีปรับเรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียลซ้ำสองครั้ง (Double Exponential Smoothing หรือ Brown's Method)

เป็นวิธีปรับเรียบเอกซ์โพเนนเชียลแบบเส้นตรง (Linear Exponential Smoothing) ซึ่งเหมาะใช้สำหรับข้อมูลที่มีความผันผวนแต่ต้องไม่มีลักษณะความเป็นฤดูกาลนิยมใช้สำหรับการพยากรณ์ระยะสั้นถึงระยะกลาง มีช่วงข้อมูลสำหรับการพยากรณ์มากกว่า 5 ช่วงข้อมูลขึ้นไปโดยสามารถคำนวณหาค่าได้จากสมการดังนี้

หาค่าการปรับเรียบอย่างง่ายตามสมการนี้

$$S_t = \alpha(d_t) + (1 - \alpha)S_{t-1}$$

ทำการปรับเรียบครั้งที่ 2

$$S'_t = \alpha(S_t) + (1 - \alpha)S'_{t-1}$$

ทำการนำค่าการปรับเรียบทั้งสองแบบมาหาผลต่างเรียกว่าค่าปรับปรุง

$$a_t = 2S_t - S'_t$$

ทำการหาค่าความชันซึ่งในการพยากรณ์เรียกว่าค่าปรับปรุงสำหรับค่าแนวโน้ม

$$b_t = \frac{\alpha}{1 - \alpha}(S_t - S'_t)$$

นำข้อมูลทั้งหมดทั้งหมดมาทำการพยากรณ์ค่าใน p งวด

$$F_{t+p} = a_t + b_t p$$

โดยที่  $S_t$  = ค่าความต้องการในช่วง t ที่ผ่านการปรับเรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียล ณ เวลา t

$S'_t$  = ค่าความต้องการในช่วง t ที่ผ่านการปรับเรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียลซ้ำครั้งที่

2 ณ เวลา t

$a_t$  = ค่าผลต่างจากค่าการปรับเรียบทั้งสองครั้ง

$b_t$  = ค่าปรับปรุงสำหรับค่าแนวโน้ม ณ เวลา t

#### 4. วิธีปรับเรียบเอกซ์โพเนนเชียลของวินเทอร์ (Winter's Exponential Smoothing Methods)

วิธีนี้เหมาะสำหรับข้อมูลที่มีแนวโน้มและความผันผวนตามฤดูกาลประกอบอยู่ วิธีการนี้เป็นการพัฒนาต่อจากวิธีของการปรับเรียบเอกซ์โพเนนเชียลของฮอลท์เหมาะสำหรับการพยากรณ์ระยะสั้นถึงระยะกลาง และมีข้อมูลสำหรับการพยากรณ์ครบรอบเวลาในฤดูกาล เช่น ครบรายเดือน, ครบรายไตรมาส, ครบรายปี

เริ่มจากการหาค่าปรับเรียบที่จะใช้ในการพยากรณ์

$$S_t = \alpha \frac{d_t}{I_{t-L}} + [(1 - \alpha)(S_{t-1} + T_{t-1})]$$



แล้วนำไปหาค่าประมาณแนวโน้ม

$$T_t = \beta(S_t - S_{t-1}) + (1 - \beta)T_{t-1}$$

สมการประมาณค่าฤดูกาล

$$I_t = \gamma \frac{d_t}{S_t} + (1 - \gamma)I_{t-L}$$

แล้วนำค่าตัวแปรที่หาได้ทั้งหมดมาทำการหาค่าพยากรณ์

$$F_{t+p} = (S_t + T_t p)I_{t-L+p}$$

โดยที่  $S_t$  = ค่าปรับเรียบ

$\alpha$  = ค่าคงที่ปรับเรียบ ( $0 < \alpha < 1$ )

$d_t$  = ค่าความต้องการที่เกิดขึ้นจริงในช่วงเวลา t

$\beta$  = ค่าคงที่ปรับเรียบสำหรับตัวประมาณแนวโน้ม ( $0 < \beta < 1$ )

$T_t$  = ตัวประมาณแนวโน้ม

$\gamma$  = ค่าคงที่ปรับเรียบสำหรับตัวประมาณฤดูกาล ( $0 < \gamma < 1$ )

$I_t$  = ตัวประมาณฤดูกาล

$p$  = จำนวนงวดที่ต้องการพยากรณ์ล่วงหน้า

$L$  = ช่วงของฤดูกาล

$F_{t+p}$  = ค่าพยากรณ์สำหรับ p งวดล่วงหน้า

### 2.2.5 การตรวจสอบค่าความคลาดเคลื่อนของค่าพยากรณ์

ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนสุดท้ายก่อนนำค่าพยากรณ์ไปใช้ การวัดค่าเพื่อหาว่าผลการพยากรณ์มีความเชื่อถือได้มากหรือน้อยเพียงใด การคำนวณหาค่าความแม่นยำสามารถหาได้หลายวิธีด้วยกันซึ่งสามารถคำนวณได้ตามสมการข้างล่างโดยที่กำหนดค่าตัวแปรต่างๆดังนี้

$(y_i)$  แทนค่าข้อมูลจริงชุดที่  $i$ ;  $i = 1, 2, 3, \dots, n$

$(\hat{y}_i)$  แทนค่าพยากรณ์ชุดที่  $i$ ;  $i = 1, 2, 3, \dots, n$

$e_i$  แทนค่าความคลาดเคลื่อนของพยากรณ์ชุดที่  $i$

โดยที่  $i = 1, 2, 3, \dots, n$  และ  $n$  แทนจำนวนข้อมูลทั้งหมด

การตรวจสอบค่าความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์มีมากมายหลายรูปแบบแต่สามารถสรุปวิธีการตรวจสอบค่าความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ได้ทั้งหมด 4 รูปแบบที่มีการนิยมใช้เนื่องจากให้ผลลัพธ์ที่มีความเชื่อถือได้และสามารถทำได้สะดวกและรวดเร็ว

### 1. ค่าเบี่ยงเบนสัมบูรณ์เฉลี่ย (Mean Absolute Deviation : MAD)

เป็นรูปแบบการวัดความแม่นยำที่วัดค่าคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์แบบเฉลี่ย โดยไม่คำนึงถึงทิศทางความคลาดเคลื่อน

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

### 2. ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองโดยเฉลี่ย (Mean Square Error : MSE)

เป็นการวัดค่าความแม่นยำจากค่าเฉลี่ยผลรวมกำลังสองของค่าความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์

$$MSE = \frac{\sum_{i=1}^n e_i^2}{n}$$

### 3. ค่ารากที่สองของความคลาดเคลื่อนกำลังสองโดยเฉลี่ย (Root Mean Square Error : RMSE)

$$RMSE = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (d_i - f_i)^2}{n}}$$

### 4. เปอร์เซนต์ค่าความคลาดเคลื่อน (Mean Percentage Square Error : MPE)

เป็นการวัดความแม่นยำจากค่าจากค่าความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์เทียบกับข้อมูลจริงโดยเทียบผลลัพธ์ออกมาเป็นค่าเปอร์เซนต์

$$MPE = \frac{\sum_{i=1}^n \left\{ \left( \frac{e_i}{y_i} \right) \right\} \times 100}{n}$$

### 5. เปอร์เซ็นต์ค่าความคลาดเคลื่อนแบบสัมบูรณ์เฉลี่ย (Mean Absolute Percentage Error: MAPE)

การวัดค่าความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์เทียบกับค่าข้อมูลจริงโดยไม่คิดเครื่องหมายค่า MAPE เหมาะสำหรับการเปรียบเทียบการพยากรณ์หลายวิธีจากช่วงข้อมูลเดียวเพื่อเปรียบเทียบ

$$MAPE = \frac{\sum_{i=1}^n \left| \frac{e_i}{y_i} \right| \times 100}{n}$$

### 6. ค่าคลาดเคลื่อนโดยเฉลี่ย (Mean Error: ME)

เป็นการหาค่าโดยเฉลี่ยแบบง่ายที่สุดโดยการหาค่าเฉลี่ยจากค่าความคลาดเคลื่อนการพยากรณ์ทั้งหมด

$$ME = \frac{\sum (d_t - f_t)}{n}$$

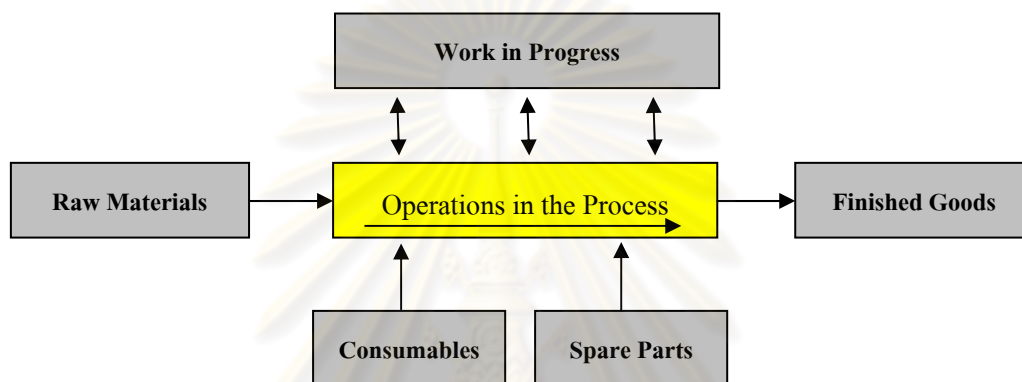
## 2.3 แนวคิดและทฤษฎีการจัดการสินค้าคงคลัง

**สินค้าคงคลัง (Inventory)** สินค้าคงคลังมักจะเป็นประเด็นแรกในการพัฒนาโซ่อุปทาน วิชา สุหฤตดำรง (2546) สินค้าคงคลังเป็นอุปกรณ์ช่วยในด้านความพร้อมในการตอบสนองลูกค้าซึ่งเป็นหนึ่งในกิจกรรมหลักในการเพิ่มคุณค่าในโซ่อุปทาน ดังนั้นการจัดการสินค้าคงคลังที่ดีคือการมีสินค้าเพียงพอในการตอบสนองความต้องการของลูกค้าหากมีปริมาณสินค้าคงคลังที่มากหรือน้อยเกินไปจะทำให้ส่งผลต่อต้นทุนที่สูงหรือค่าเสียโอกาสที่สูงขึ้น

สินค้าคงคลังเป็นกลุ่มสินค้าที่องค์กรทำการเก็บไว้ในคลังสินค้าเพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้าเมื่อมีความต้องการสินค้าเกิดขึ้น ทั้งนี้ประเภทของสินค้าคงคลังสามารถแบ่งตามขั้นตอนกระบวนการผลิตสินค้าได้เป็น 3 ประเภทดังนี้

1. สินค้าวัตถุดิบคงคลัง (Raw Materials) เป็นคลังสินค้า
2. สินค้าคงคลังระหว่างการผลิต (Work in Progress/ WIP)
3. สินค้าคงคลังในรูปแบบสินค้าสำเร็จรูป (Finished Goods)

Waters (2003) กล่าวในทิศทางเดียวกันว่าหากแบ่งตามขั้นตอนของกระบวนการของสินค้าสินค้าสามารถแบ่งได้ในลักษณะเดียวกันกับที่กล่าวมาข้างต้น หากแต่ว่ามีเพิ่มขึ้นไปอีก 2 ประเภทของสินค้าคือ คลังสินค้าฟุ่มเฟือย (Consumable Inventory) เช่น น้ำมัน กระดาษ และคลังสินค้า และคลังสินค้าอะไหล่ (Spare Parts) เช่น ชิ้นส่วนอะไหล่ของเครื่องจักรในโรงงาน ซึ่งสามารถสรุปได้ตามรูปประเภทและทิศทางของการแปรสภาพของสินค้าคงคลังได้ดังนี้



รูปที่ 2.6 ทิศทางการไหลในการเปลี่ยนแปลงสภาพของวัตถุดิบคงคลัง

ที่มา: Waters (2003)

ตามที่ได้กล่าวมาในบทที่ 1 ว่าการมีสินค้าคงคลังนั้นเป็นการสิ้นเปลืองขององค์กร เนื่องจากว่าในระบบ JIT ไม่สนับสนุนให้ทำการเก็บสินค้าคงคลังเพราะการเก็บสินค้าคงคลังนั้นก่อให้เกิดต้นทุนที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่าเพิ่มในตัวสินค้า แต่ในความเป็นจริงนั้นการไม่เก็บสินค้าคงคลังไม่สามารถทำได้เนื่องจากความไม่แน่นอนในตัวแปรต่างๆ เช่น ความไม่แน่นอนในการผลิตหรือความผันผวนในความต้องการของลูกค้า

Muller (2003) สรุปถึงความจำเป็นของสินค้าคงคลังว่าในสภาพแวดล้อมที่บริษัทต้องพบกับปัญหาต่างๆ เช่น ความไม่คล่องตัวของกระแสเงินทุน ปัญหาการโอนถ่ายข้อมูลในระบบห่วงโซ่จากผู้ซื้อไปถึงผู้ผลิตส่วนประกอบไม่สมบูรณ์ ปัญหาเครื่องจักรที่ไม่สามารถคาดเดาได้ หรือปัญหาความไม่มีคุณภาพในวัตถุดิบ การเลือกที่จะเก็บสินค้าคงคลังจึงจำเป็นและเป็นตัวเลือกที่ดีสำหรับบริษัทที่ต้องเผชิญกับปัญหาเหล่านี้ จะเห็นได้ว่า Muller มุ่งเน้นความจำเป็นของการเก็บสินค้าคงคลังเพื่อเป็นตัวช่วยลดปัญหาความไม่แน่นอนของปัจจัยภายในองค์กร

ในอีกด้านหนึ่ง Bernard (1999) กล่าวถึงความจำเป็นของการมีสินค้าคงคลังในมุมมองของการตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้าซึ่งหากเป็นแนวคิดในรูปแบบดั้งเดิมนั้นจะมุ่งเน้นการเก็บสินค้า

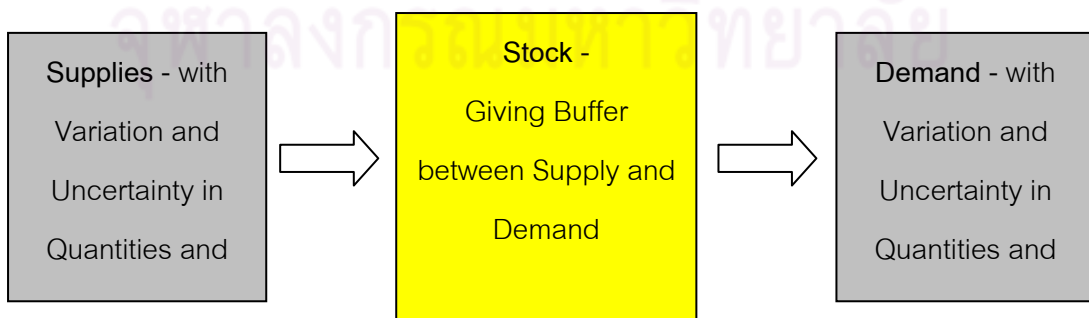
คงคลังเพื่อสามารถส่งมอบให้ลูกค้าภายใต้หลักการที่ว่า Right Place & Right Time หมายความว่าองค์กรต้องมีการเก็บสินค้าในทุกประเภทผลิตภัณฑ์ในปริมาณที่มากเพียงพอที่จะรองรับความต้องการลูกค้าได้ทุกรูปแบบ (Just in Case) แต่ในระบบแบบ JIT กลับมีแนวคิดในการเก็บสินค้าคงคลังภายใต้เงื่อนไขคือ Target Inventory – at target time, target place, target quantity, and target quality ดังนั้นปริมาณการเก็บสินค้าจะมีเพียงแค่สนองตอบลูกค้าได้ตามเป้าหมายที่องค์กรได้ตั้งไว้ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ JIT ระบบบริษัทโตโยต้าที่กล่าวว่าสินค้าคงคลังในปริมาณที่เหมาะสมไม่ถือเป็นการสูญเสีย

หทัยรัตน์ ดั่งสูงเนิน (2548) กล่าวถึงประโยชน์และความจำเป็นในการมีสินค้าคงคลังไว้ดังนี้

1. เพื่อเกิดการประหยัดต่อขนาด
2. ทำให้เกิดสมดุลระหว่างอุปสงค์และอุปทาน
3. เพื่อให้เกิดความชำนาญเฉพาะทางในการผลิต
4. เพื่อป้องกันความไม่แน่นอนต่างๆที่จะเกิดขึ้น
5. สินค้าคงคลังเปรียบเสมือนกันชน

ทั้งนี้ปริมาณการเก็บสินค้าคงคลังนั้นต้องขึ้นอยู่กับลักษณะเฉพาะของแต่ละบริษัทและแต่ละประเภทของสินค้านั้นๆด้วย

ปัญหาที่งานวิจัยนี้พบนั้นเป็นปัญหาที่สามารถแก้ไขได้โดยเทียบกับประโยชน์และความจำเป็นของสินค้าคงคลังตามที่กล่าวในข้างต้น Waters (2003) สนับสนุนแนวคิดของประโยชน์ของสินค้าคงคลังในทิศทางเดียวกันว่าสินค้าคงคลังเปรียบเสมือนกันชนเพื่อป้องกันการปัญหาอุปสงค์มากกว่าอุปทาน และความไม่แน่นอนทั้งด้านลูกค้าและผู้ผลิต



รูปที่ 2.7 รูปประกอบการอธิบายลักษณะกันชนในอุปสงค์และอุปทานของสินค้าคงคลัง  
ที่มา: Waters (2003)

สรุปได้ว่าวัตถุประสงค์ของสินค้าคงคลังมีไว้เพื่อรองรับความไม่แน่นอนของความต้องการของลูกค้าและเพิ่มระดับการให้บริการกับลูกค้าและทำการจัดการให้ระดับของสินค้าคงคลังให้อยู่ในระดับที่เหมาะสม (Optimization)

### 2.3.1 วิธีการจัดการสินค้าคงคลัง

กำหนดแนวทางในการจัดการสินค้าคงคลังโดยการกำหนดให้ผู้ประกอบการต้องสามารถตอบคำถามสองประเด็นนี้ได้

1. เมื่อใดควรจะสั่งซื้อวัตถุดิบ (Reorder Point หรือ ROP)
2. ควรสั่งซื้อในปริมาณเท่าใด (Order Quantity)

นอกเหนือจากสองปัจจัยที่กล่าวมาแล้วยังต้องวางแผนในการกำหนดปริมาณสินค้าคงคลังสำรอง (Safety Stock) อีกด้วย

### 2.3.2 ระบบการควบคุมสินค้าคงคลัง

ดวงพร เมธาอาภาานนท์ (2551) สรุประบบการควบคุมปริมาณสินค้าคงคลังทั้งหมดดังนี้

1. ระบบควบคุมสินค้าคงคลังอย่างต่อเนื่อง (Continuous Inventory System หรือ Perpetual System) ทำการควบคุมปริมาณสินค้าแบบตามจริงโดยจะทำการบันทึกรายการสินค้าขาเข้าและรายการสินค้าขาออกทุกรายการแล้วนำไปแก้ไขในระบบฐานข้อมูลสินค้าคงคลังทุกครั้ง การควบคุมสินค้าคงคลังแบบนี้มีความแม่นยำสูงและทำให้ทราบปริมาณที่แท้จริงของปริมาณสินค้าคงคลัง แต่การควบคุมสินค้าแบบนี้มีค่าใช้จ่ายที่สูงทำให้เหมาะสำหรับสินค้าที่มีมูลค่าสูงในไม่สมควรให้เกิดปัญหาการขาดสินค้า วิธีการนี้จะมีรูปแบบการสั่งซื้อสินค้าแบบไม่กำหนดเวลาที่สั่งแต่จะกำหนดปริมาณที่สั่งต่อครั้งให้ได้ประสิทธิภาพมากที่สุดโดยใช้วิธีการสั่งซื้อแบบประหยัดต่อขนาด (Economy Order Quantity หรือ EOQ) และกำหนดจุดสั่งซื้อเมื่อปริมาณสินค้าคงคลังถึงจุดที่กำหนดไว้ (Reorder Point หรือ ROP) และทำการหาปริมาณสินค้าคงคลังสำรองจากวิธีการทางคณิตศาสตร์โดยหาคำนวนจากสมการการหาค่าจุดเติมเต็มสินค้า



2. **ระบบควบคุมสินค้าคงคลังเมื่อสิ้นงวด (Periodic Inventory System)** เป็นระบบที่ทำการบันทึกรายการสินค้าเข้าและสินค้าออกทุกๆรอบที่ทำการกำหนดไว้ เช่น รายสัปดาห์ หรือรายเดือน โดยจะทำการตรวจสอบปริมาณสินค้าคงคลังตามรอบที่กำหนดไว้ ระบบควบคุมสินค้าคงคลังเมื่อสิ้นงวดโดยทั่วไปมักจะมีปริมาณสินค้าคงคลังเก็บไว้ปริมาณมากกว่าแบบควบคุมอย่างต่อเนื่องเนื่องจากต้องมีการเผื่อปริมาณสินค้าคงคลังไว้ในกรณีที่สินค้ามีการขาดมือโดยไม่ได้มีการคาดคิดไว้ก่อนล่วงหน้า ระบบนี้จะทำการกำหนดปริมาณสินค้าคงคลังสูงสุดไว้แล้วทำการกำหนดรอบเวลาที่ต้องการทำการเติมเต็มสินค้า เช่น ทุกๆ 15 วัน หรือ 20 วัน จากนั้นผู้จัดการคลังสินค้าจะทำการหาปริมาณการสั่งซื้อสินค้าจากผลต่างระหว่างปริมาณสินค้าคงคลังสูงสุดและปริมาณสินค้าคงคลังที่เหลืออยู่ วิธีนี้จะทำให้ปริมาณการสั่งแต่ละครั้งไม่เท่ากันแต่จะมีรอบการสั่งที่ตายตัวตามแต่ละองค์กรจะกำหนดไว้

#### **การสั่งซื้อแบบประหยัดต่อขนาด (Economic Order Quantity หรือ EOQ)**

เป็นวิธีการกำหนดปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสมโดยมีแนวคิดในการค่าโดยมองที่ต้นทุนรวมที่ต่ำที่สุด โดยต้นทุนที่นำมาใช้ในการคำนวณมีดังนี้

#### **ต้นทุนสินค้า (Product Cost หรือ Unit Cost)**

ต้นทุนราคาสินค้า 1 หน่วยที่เกิดจากการซื้อสินค้าจากผู้ผลิต โดยสามารถหาได้จากสมการดังนี้

$$\text{Total Unit Cost} = UC \times Q$$

โดยที่ UC = ราคาต้นทุนต่อหน่วย

Q = ปริมาณการสั่งซื้อทั้งหมด (ปี)

#### **ต้นทุนการสั่งซื้อ (Reorder Cost)**

ต้นทุนทั้งหมดที่เกี่ยวข้องที่พนักงานหนึ่งคนทำการสั่งซื้อเติมเต็มสินค้าในคลังสินค้า เช่น ค่าแรง ค่าโทรศัพท์ ค่ากระดาษ เป็นต้น

$$\text{Total Reorder Cost} = RC \times \text{Number of order Placed}$$

โดยที่ RC = ราคาต้นทุนการสั่งซื้อสินค้า

Number of Order Placed = ปริมาณครั้งการสั่งซื้อทั้งหมด (ปี)

### ต้นทุนการจัดเก็บสินค้าคงคลัง (Inventory Holding Cost)

ต้นทุนการเก็บสินค้า 1 หน่วยไว้ในคลังสินค้าโดยคิดจากค่าเช่าพื้นที่ ค่าแรงพนักงาน ค่าไฟ ค่าประกันภัย ค่าความเสียหายที่เกิดขึ้น เป็นต้น

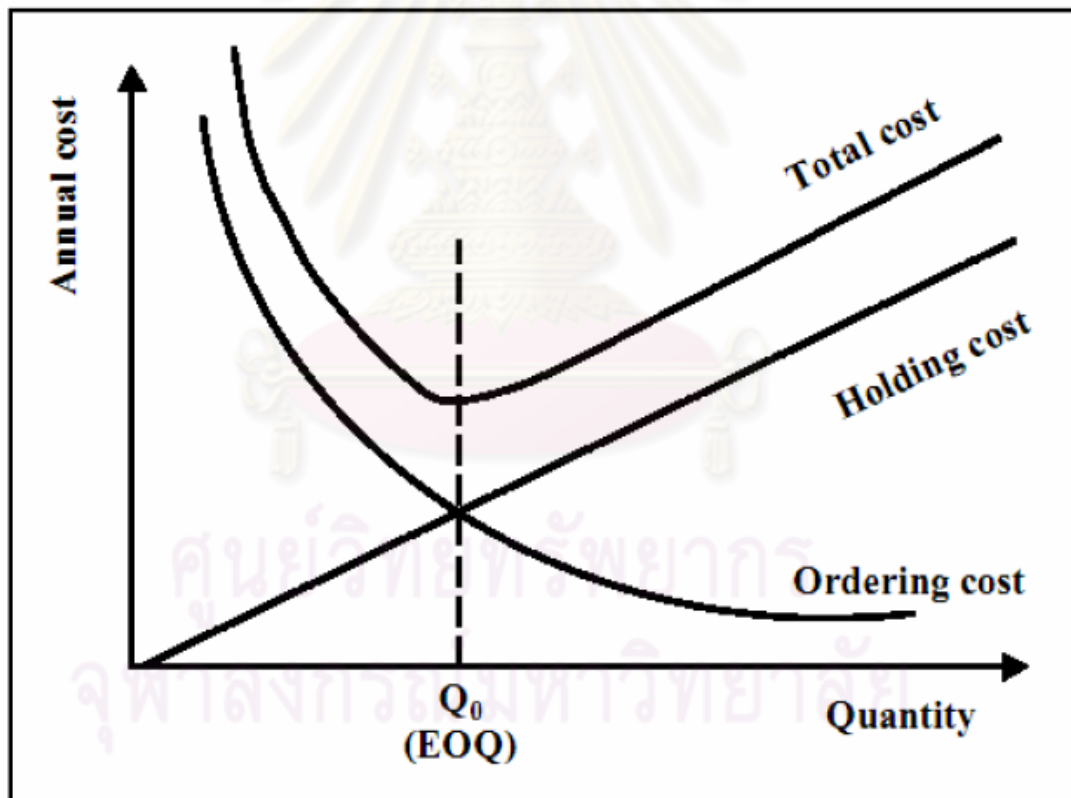
$$\text{Inventory Holding Cost} = \frac{HC \times Q \times T}{2}$$

โดยที่ HC = ต้นทุนการจัดเก็บสินค้าต่อหน่วย

Q = ปริมาณการสั่งซื้อทั้งหมด (ปี)

T = ช่วงเวลาที่ทำการเก็บสินค้า

โดยที่การคำนวณหาจากหาจุดที่ทำให้ผลรวมของต้นทุนสามทางนั้นอยู่ในจุดที่ต่ำที่สุดตามแนวคิดดังรูปข้างล่าง



รูปที่ 2.8 รูปแนวคิดการหาปริมาณการสั่งซื้อแบบประหยัดต่อขนาด  
ที่มา: การบริหารสินค้าคงคลัง สมาคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย

มีวิธีการคำนวณหาค่าปริมาณการสั่งซื้อแบบประหยัดต่อขนาดดังนี้

$$Q^* = \sqrt{\frac{2(RC)(d)}{HC}}$$

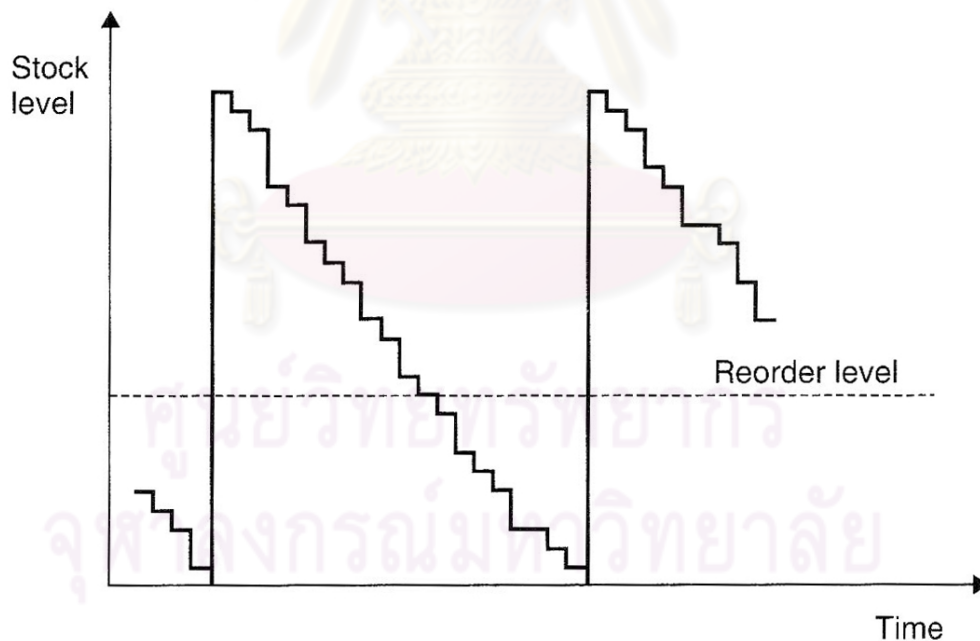
โดยที่  $RC =$  ต้นทุนการสั่งซื้อสินค้าต่อครั้ง (Reordering Cost)

$d =$  ความต้องการทั้งปี

$HC =$  ต้นทุนการเก็บรักษาต่อหน่วย /ปี

### 2.3.4 การกำหนดจุดสั่งซื้อ (Reorder Point หรือ ROP)

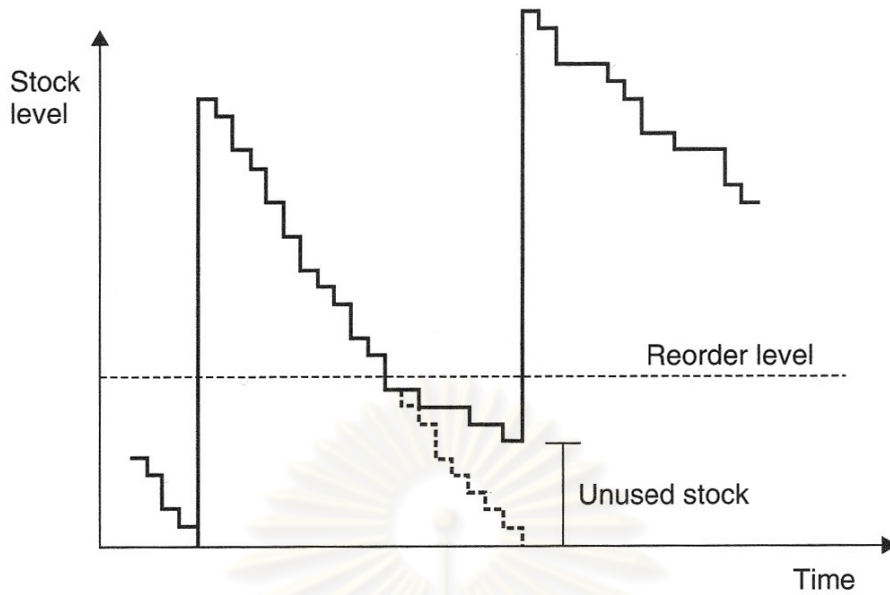
วิธีเหมาะสำหรับการควบคุมสินค้าคงคลังแบบระบบควบคุมสินค้าคงคลังอย่างต่อเนื่อง (Continuous Inventory System) การกำหนดจุดสั่งซื้อเป็นหนึ่งในรูปแบบการจัดการสินค้าคงคลังที่ทำการคำนวณหาจุดที่ต้องทำการเติมเต็มสินค้า เมื่อถึงจุดที่กำหนดไว้โดยที่ปริมาณที่เหลือในคลังสินค้า ณ จุดที่ทำการเติมเต็มหรือสั่งซื้อสินค้านั้นจะเพียงพอกับความต้องการในช่วงเวลานำในการเติมเต็มสินค้า การที่ต้องทำการกำหนดจุดซื้อขึ้นนั้นเป็นเพราะในการปฏิบัติงานจริงนั้นเราไม่สามารถทำการเติมเต็มสินค้าคงคลังเราทันทีเมื่อเราทำการสั่งซื้อ อีกทั้งปริมาณสินค้าคงคลังที่เหลือ ณ จุดที่ทำการสั่งซื้อสินค้านั้นยังเป็นสินค้าคงคลังที่รองรับความผันผวนทั้งในด้านอุปสงค์และอุปทานที่ไม่คงที่ด้วย ตัวอย่างข้างล่างเป็นลักษณะการจัดการสินค้าคงคลังแบบกำหนดจุดสั่งซื้อ



รูปที่ 2.9 รูปอธิบายการใช้วิธีการกำหนดจุดสั่งซื้อแบบที่ไม่มีความผันผวน

ที่มา: Waters (2003)

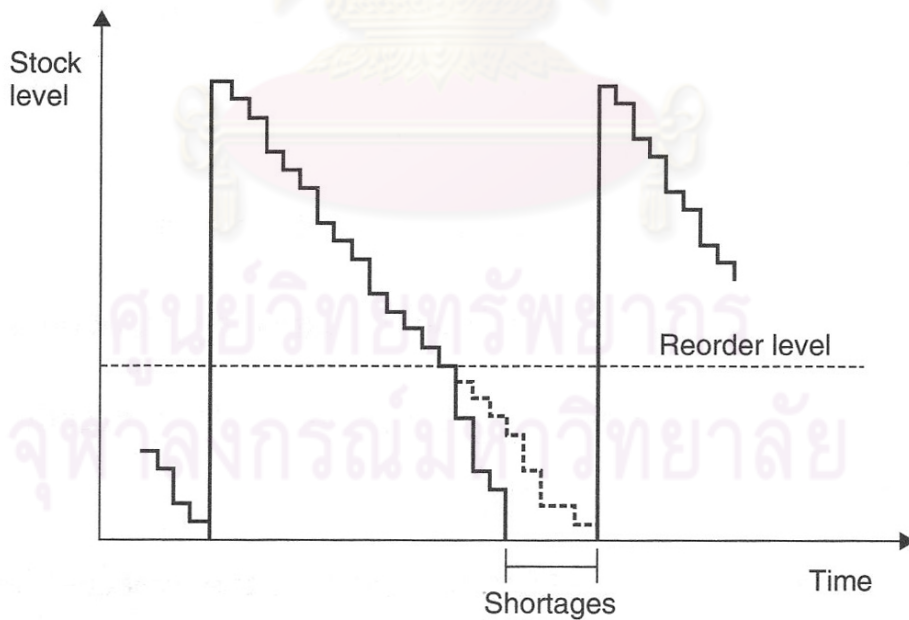
จะเห็นได้ว่าสามารถควบคุมการใช้ปริมาณสินค้าคงคลังพอดีกับช่วงเวลาที่สินค้ามาเติมเต็ม



รูปที่ 2.10 รูปอธิบายการใช้วิธีการกำหนดจุดสั่งซื้อแบบที่มีความผันผวน

ที่มา: Waters (2003)

จากภาพตัวอย่างจะเห็นได้ว่าปริมาณการกำหนดจุดสั่งซื้อนั้นสูงเกินไปทำให้มีปริมาณสินค้าคงคลังสำรองเหลืออยู่เยอะ (Unused Stock) ซึ่งต้องทำการตรวจสอบแก้ไขเพื่อหาจุดสั่งซื้อที่เหมาะสม



รูปที่ 2.11 รูปอธิบายการใช้วิธีการกำหนดจุดสั่งซื้อแบบที่มีความผันผวนที่มีสินค้าขาดมือ

ที่มา: Waters (2003)

จากรูปจะเห็นได้ว่าปริมาณการใช้สินค้าคงคลังในช่วงเต็มเต็มสินค้ามีมากเกินไปปริมาณสินค้าคงคลังจะรองรับได้ทำให้เกิดช่วงที่สินค้าขาดมือ (Shortages) สรุปได้ว่าวิธีการควบคุม

สินค้านั้นต้องทำการหาจุดสั่งซื้อที่เหมาะสมโดยดูจากรูปแบบลักษณะตัวแปรต่างๆที่สร้างความไม่แน่นอนเช่น ความต้องการ หรือระยะเวลาในการส่งมอบ

รูปแบบการหาจุดสั่งซื้อนั้นสามารถกำหนดได้เป็น 4รูปแบบดังนี้

ตารางที่ 2.1 สรุปรูปแบบของลักษณะของธุรกิจเพื่อนำไปคำนวณหาจุดสั่งซื้อ

	เวลานำในการเติมเต็มสินค้า	อุปสงค์
1	คงที่	คงที่
2	คงที่	ไม่คงที่
3	ไม่คงที่	คงที่
4	ไม่คงที่	ไม่คงที่

วิธีการกำหนดจุดสั่งซื้อสามารถสรุปได้ดังนี้คือ

จุดสั่งซื้อ = ความต้องการในช่วงเวลานำในการผลิต/ส่งมอบ + ปริมาณสินค้าคงคลังสำรอง

### 1. การกำหนดจุดสั่งซื้อที่เวลานำในการผลิต/ส่งมอบและความต้องการในช่วงเวลานำคงที่

เป็นรูปแบบที่มีความซับซ้อนน้อยที่สุดโดยไม่มีคำนวณเพื่อความผันผวนที่จะเกิดขึ้นสามารถหาค่าจุดสั่งซื้อได้จากสมการนี้

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

โดยที่  $\bar{d}$  = อัตราความต้องการสินค้าคงคลังเฉลี่ย

LT = เวลานำในการส่งมอบ/ผลิต

### 2. การกำหนดจุดสั่งซื้อที่เวลานำในการผลิต/ส่งมอบคงที่แต่ความต้องการมีความผันผวน

ในกรณีนี้จะมีการเพิ่มสมการในส่วนสินค้าคงคลังสำรองสำหรับรองรับความผันผวนของความ ต้องการในช่วงเวลานำ สามารถหาค่าจุดสั่งซื้อได้จากสมการดังนี้

$$\text{จุดสั่งซื้อ} = (\bar{d} \times LT) + Z \sqrt{LT} \times (\sigma_d)$$

โดยที่  $\bar{d}$  = อัตราความต้องการสินค้าคงคลังเฉลี่ย

LT = เวลารนำในการส่งมอบ/ผลิต

Z = ค่าระดับความเชื่อมั่นว่าจะมีสินค้าเพียงพอต่อความต้องการ

$\sigma_d$  = ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของความต้องการสินค้า

### 3. การกำหนดจุดสั่งซื้อที่เวลารนำในการผลิต/ส่งมอบมีความผันผวนแต่ความต้องการคงที่

ในลักษณะแบบนี้จะต้องมีการกำหนดสินค้าคงคลังสำรองเผื่อไว้สำหรับเวลารนำที่อาจจะล่าช้าหรือขยายออกจากเวลารนำปกติ

$$\text{จุดสั่งซื้อ} = d (\overline{LT}) + Z (d)(\sigma_{LT})$$

โดยที่ d = อัตราความต้องการสินค้าคงคลัง

$\overline{LT}$  = เวลารนำในการส่งมอบ/ผลิตเฉลี่ย

Z = ค่าระดับความเชื่อมั่นว่าจะมีสินค้าเพียงพอต่อความต้องการ

$\sigma_{LT}$  = ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของเวลารนำในการผลิต/ส่งมอบสินค้า

### 4. การกำหนดจุดสั่งซื้อที่ทั้งเวลารนำในการผลิต/ส่งมอบและความต้องการมีความผันผวน

ในลักษณะแบบนี้จะต้องมีการกำหนดสินค้าคงคลังสำรองเผื่อไว้สำหรับทั้งเวลารนำการผลิตและความต้องการที่ไม่แน่นอน

$$\text{จุดสั่งซื้อ} = (\bar{d}) (\overline{LT}) + Z \sqrt{LT\sigma_d^2 + \bar{d}^2 \sigma_{LT}^2}$$

โดยที่  $\bar{d}$  = อัตราความต้องการสินค้าคงคลังเฉลี่ย

LT = เวลารนำในการส่งมอบ/ผลิต

Z = ค่าระดับความเชื่อมั่นว่าจะมีสินค้าเพียงพอต่อความต้องการ

$\sigma_d$  = ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของความต้องการสินค้า

$\sigma_{LT}$  = ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของเวลารนำในการผลิต/ส่งมอบสินค้า



### 2.3.5 ปริมาณสินค้าคงคลังที่เหมาะสม และปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสม (Target Stock Level & Order Quantity)

วิธีนี้เหมาะสำหรับระบบควบคุมสินค้าคงคลังเมื่อสิ้นงวด (Periodic Inventory System) เป็นการกำหนดปริมาณสินค้าคงคลังทั้งหมดที่เหมาะสม และสามารถนำไปกำหนดปริมาณการสั่งซื้อเพิ่มเติมสินค้าต่อไป แนวคิดในการหาปริมาณสินค้าคงคลังที่เหมาะสม (Target Stock Level) มีดังนี้

ปริมาณสินค้าคงคลังที่เหมาะสม = ความต้องการในช่วงรอบเวลาที่กำหนด + ความต้องการในช่วงที่มีการเติมเต็มสินค้า + สินค้าคงคลังสำรอง

สามารถเขียนเป็นสมการทางคณิตศาสตร์ได้ดังนี้

$$\text{Max Inventory} = \bar{d}(T + LT) + Z(\sigma_d)\sqrt{T + LT}$$

ส่วนปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสมหาได้จาก

ปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสม = ปริมาณสินค้าคงคลังที่เหมาะสม - สินค้าคงคลังที่เหลืออยู่ ณ ช่วงเวลาที่ทำการสั่งซื้อสินค้า

สามารถเขียนเป็นสมการทางคณิตศาสตร์ได้ดังนี้

$$\text{Order Quantity} = \bar{d}(T + LT) + Z(\sigma_d)\sqrt{T + LT} - I$$

โดยที่ T = ช่วงเวลารอบที่กำหนดในการเติมเต็มสินค้า

I = ปริมาณสินค้าคงคลังที่เหลือ ณ ช่วงเวลาที่ทำการเติมเต็มสินค้า

สำหรับการหาปริมาณสินค้าคงคลังสำรองนั้นโดยกำหนดไว้ในการหาปริมาณสินค้าคงคลังสูงสุดแล้วโดยที่ปริมาณสินค้าคงคลังสำรองจะรองรับความผันผวนของความ ต้องการในช่วงรอบเวลาเติมเต็มสินค้าและช่วงเวลานำในการส่งมอบสินค้า

สามารถเขียนเป็นสมการทางคณิตศาสตร์ได้ดังนี้

$$\text{Safety Stock} = \bar{d}(T + LT) + Z(\sigma_d)\sqrt{T + LT} - I$$

### 2.3.6 สินค้าคงคลังเพื่อความปลอดภัย (Safety Stock)

จากที่กล่าวมาแล้วในข้างต้นในการกำหนดจุดเติมเต็มสินค้าคงคลังสำหรับรูปแบบที่มีความผันผวนนั้นจะพบว่าจุดที่ต่างกันคือการออกแบบหรือคำนวณหาปริมาณสินค้าคงคลังสำรอง

ปริมาณสินค้าคงคลังสำรองที่องค์กรทำการตัดสินใจเก็บไว้เพื่อรองรับปัญหาความผันผวนหรือความไม่แน่นอนในด้านต่างๆ ซึ่งการจะเก็บสินค้าคงคลังสำรองไว้เท่าไรนั้นขึ้นอยู่กับนโยบายของแต่ละองค์กรเนื่องจากปริมาณสินค้าคงคลังสำรองนั้นจะไม่มีค่าใช้จ่ายถ้าไม่มีความผันผวนเกิดขึ้นดังนั้นแล้วปริมาณสินค้าคงคลังสำรองจะมีต้นทุนที่สูงแล้วเงินทุนของต้นทุนสินค้าสูง บริษัทหรือองค์กรต่างๆ ต้องหาจุดคุ้มทุนระหว่างต้นทุนการเก็บสินค้าคงคลังสำรองกับค่าความเสียหายในกรณีสินค้าขาดมือ

### 2.3.7 ระดับการบริการลูกค้า (Customer Service Level)

เป็นค่ากำหนดที่ช่วยในการตัดสินใจถึงปริมาณการจัดเก็บสินค้าคงคลังสำรอง เนื่องจากการหาความเสียหายจากกรณีสินค้าขาดมือหรือต้นทุนในการจัดเก็บสินค้าคงคลังสำรองทำได้ยากจึงได้กำหนดเป็นอัตราส่วนถึงความสามารถในการส่งมอบสินค้าถึงมือลูกค้าได้ตามกำหนด เช่น กำหนดอัตราระดับการบริการลูกค้า (Customer Service Level) ไว้ที่ 95% หมายความว่าสามารถส่งมอบคำสั่งซื้อได้ตามลูกค้ากำหนดได้ถึง 95% จากปริมาณคำสั่งซื้อทั้งหมด สามารถกำหนดระดับการบริการลูกค้าได้หลายหลายรูปแบบดังนี้

1. อัตราส่วนการส่งมอบที่ตรงตามกำหนดจากปริมาณคำสั่งซื้อทั้งหมด
2. อัตราส่วนการส่งมอบที่ตรงตามกำหนดจากปริมาณสินค้า (ชิ้น) ที่สั่งซื้อทั้งหมด
3. อัตราส่วนการส่งมอบที่ตรงตามกำหนดจากรอบการเติมเต็มสินค้าที่ไม่มีการสินค้าขาดมือ

การวัดที่เห็นผลชัดและมีความนิยมใช้มากที่สุดคือการวัดอัตราส่วนการส่งมอบที่ตรงตามกำหนดจากปริมาณสินค้า (ชิ้น) ที่สั่งซื้อทั้งหมดเนื่องจากเห็นผลชัดเจนในมุมมองการจัดการและสามารถทราบได้ว่ามีปัญหาที่สินค้าประเภทใดในกรณีที่สินค้าหลายประเภทในหนึ่งคำสั่งซื้อ

ทั้งนี้ปริมาณการเก็บสินค้าคงคลังให้ได้ตามระดับการบริการที่สูงอาจไม่จำเป็นต้องมีปริมาณสูงเสมอไปเนื่องจากว่าขึ้นอยู่กับความผันผวนของคำสั่งซื้อและเวลานำในการผลิต/ส่งมอบ หากมีความผันผวนมากปริมาณที่ต้องทำการจัดเก็บก็ต้องสูงขึ้นไปในทิศทางเดียวกัน

## 2.4 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยทำการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องและพบว่าการจัดการสินค้าคงคลังนั้นควรจะกำหนดขั้นตอนทั้งหมด 3 ขั้นตอน

### 2.4.1 การกำหนดกลุ่มประชากร

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องทำการกำหนดกลุ่มประชากรที่ทำการศึกษาและพัฒนาระบบการจัดการสินค้าคงคลังด้วยวิธี ABC Analysis โดยแบ่งกลุ่มประชากรที่มียอดขายสูงสุดรวมทั้งหมด 80% ซึ่งตามทฤษฎีแล้วจะมีประชากรประมาณ 20% ของกลุ่มประชากรทั้งหมด

### 2.4.2 การพยากรณ์

ดวงพร เมธาอาภาานนท์ (2551) ทำการศึกษาหาค่าพยากรณ์สำหรับการนำไปออกแบบนโยบายการจัดการสินค้าคงคลังสำหรับสินค้าสำเร็จรูปในกลุ่มเครื่องดื่มและเครื่องปรุงรสโดยเริ่มจากการตรวจสอบข้อมูลว่าเป็นลักษณะแนวโน้มแบบใดโดยใช้วิธีทางสถิติคือการทดสอบแบบวิ่ง (Run Test) โดยกำหนดสมมุติฐานไว้สองรูปแบบคือการหาว่าข้อมูลมีลักษณะเป็นแนวโน้มหรือไม่ และ ข้อมูลมีลักษณะเป็นฤดูกาลหรือไม่โดยวิธีการของ Kruskal & Wallis เพื่อทำการสรุปวิธีการพยากรณ์ที่เหมาะสม สำหรับแต่ละรายการสินค้าในงานวิจัยต่อไป ซึ่งแตกต่างจากงานวิจัยของ หทัยรัตน์ ด้วงสูงเนิน (2547) ทำการวิเคราะห์แนวโน้มของข้อมูลยอดขายชิ้นส่วนประกอบรถยนต์ โดยการวิเคราะห์ด้วยสายตาโดยใช้ประสบการณ์และการตัดสินใจของผู้ทำการวิจัยเองเนื่องจากลักษณะข้อมูลมีลักษณะเป็นเส้นตรง (Stationary) อย่างชัดเจนจึงไม่มีความจำเป็นที่จะต้องทำการใช้การวัดทางสถิติมาช่วย เช่นเดียวกับกับงานวิจัยของ นฤมล นูรพาชยานนท์ (2549) ทำการตรวจสอบหาลักษณะของข้อมูลคำสั่งซื้อสินค้าประเภทอะไหล่รถยนต์สำเร็จรูปโดยทำการสร้างกราฟข้อมูลยอดขายและใช้การสังเกตด้วยสายตาพบว่าข้อมูลมีการเคลื่อนไหวแบบไม่สัมพันธ์กัน (Irregular) งานวิจัยที่ใช้การพยากรณ์แบบอนุกรมเวลายังใช้พยากรณ์นอกเหนือจากยอดขาย Negolas and Contreras (2002) ทำการสังเกตค่าข้อมูลด้วยสายตาและนำไปพยากรณ์ด้วยวิธีทางอนุกรมเวลาสำหรับปริมาณการใช้ไฟฟ้าในวันรุ่งขึ้นได้ วิธีทางสถิติอีกรูปแบบหนึ่งคือการใช้การทดสอบค่าสหสัมพันธ์แบบออโต (Autocorrelation) ศิริพร ตั้งวิบูลย์พาณิชย์ (2548) โดยใช้โปรแกรมมินิแทบ (Minitab) มาช่วยในการหาค่าสหสัมพันธ์แบบออโต และนำค่าที่ได้จากการทดสอบมาทำเป็นกราฟเพื่ออ่านค่าลักษณะของข้อมูล

สามารถสรุปได้ว่าหากข้อมูลสามารถสรุปลักษณะไม่มีความซับซ้อนหรือเห็นชัดเจนว่าเป็นรูปแบบใดสามารถวิเคราะห์ด้วยสายตาได้ แต่หากข้อมูลมีความซับซ้อนหรือมีความกำกวมในลักษณะข้อมูลจึงจะใช้วิธีการตรวจสอบทางสถิติเข้ามาช่วย

ขั้นตอนต่อไปที่งานวิจัยที่เกี่ยวข้องอ้างถึงคือการเลือกรูปแบบพยากรณ์โดยเป็นขั้นตอนต่อเนื่องหลังจากสามารถหาลักษณะของข้อมูลได้แล้ว สามารถสรุปวิธีการใช้รูปแบบการพยากรณ์ของงานวิจัยที่เกี่ยวข้องได้ดังนี้

ดวงพร เมธาอาภาานนท์ (2551) ได้เลือกกลุ่มประชากรทั้งหมด 3 รายการสินค้าเพื่อทำการทดสอบและเลือกใช้การพยากรณ์วิธีปรับเรียบเอกซ์โพเนนเชียลซ้ำสองครั้ง (Double Exponential Smoothing Method)

หทัยรัตน์ ด้วงสูงเนิน (2547) พบว่าข้อมูลเป็นแบบลักษณะคงที่ (Stationary) ซึ่งใช้การพยากรณ์ 3 รูปแบบเพื่อเลือกใช้ค่าผลลัพธ์ที่ดีที่สุด คือ 1. การพยากรณ์โดยวิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ (Moving Average) 2. ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบถ่วงน้ำหนัก (Weight Moving Average) 3. วิธีปรับให้เรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียล (Exponential Smoothing Method)

ศิริพร ตั้งวิบูลย์พาณิชย์ (2548) ใช้วิธีการพยากรณ์แบบปรับเรียบเอกซ์โพเนนเชียลของวินเทอร์ (Wintor's Exponential Smoothing) เนื่องจากข้อมูลมีความเป็นฤดูกาล

นฤมล บุรพาชยานนท์ (2549) ทำการเลือกใช้การพยากรณ์แบบปรับเรียบเอกซ์โพเนนเชียลเนื่องจากพบว่าข้อมูลของงานวิจัยนั้นเป็นข้อมูลที่ไม่มีความสัมพันธ์กัน

สรุปได้ว่าการเลือกใช้การพยากรณ์นั้นขึ้นอยู่กับลักษณะประเภทของข้อมูลซึ่งตรงกับทฤษฎีการเลือกใช้รูปแบบการพยากรณ์ที่กล่าวไว้แล้วในส่วนของทฤษฎีการพยากรณ์ บทที่ 2 ซึ่งผู้วิจัยจะทำการสรุปรูปแบบการพยากรณ์ที่เกี่ยวข้องทั้งหมดเพื่อนำไปเลือกใช้ต่อไปในขั้นตอนงานวิจัยและนอกจากวิธีที่งานวิจัยที่เกี่ยวข้องได้อ้างถึง ผู้วิจัยยังได้เพิ่มวิธีการพยากรณ์แบบนาอีฟ (Naïve) สำหรับการพยากรณ์เนื่องจากความซับซ้อนน้อยแต่ให้ผลลัพธ์ที่มีความน่าเชื่อถืออยู่ในระดับดี อีกทั้งยังมีรูปแบบย่อยสำหรับลักษณะของข้อมูลทุกรูปแบบซึ่งจะทำให้งานวิจัยมีตัวเลือกในการพยากรณ์มากขึ้น

ขั้นตอนสุดท้ายคือการตรวจสอบค่าความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ว่าผลของการพยากรณ์ที่ได้มีความน่าเชื่อถือมากน้อยมากเพียงใดและสำหรับงานวิจัยที่ใช้การพยากรณ์มากกว่า 1 รูปนั้นจะใช้วิธีการวัดค่าความคลาดเคลื่อนเป็นตัวตัดสินใจว่าจะเลือกใช้วิธีใดในงานวิจัย

#### 2.4.3 การจัดการสินค้าคงคลัง

หัทย์รัตน์ ดั่งสูงเนิน (2547) นำค่าพยากรณ์ที่ได้ซึ่งทำการหาค่าพยากรณ์แบบรายเดือนมาแบ่งย่อยเป็นรายสัปดาห์เนื่องจากลักษณะคำสั่งซื้อแบบรายเดือนแต่มีการทยอยส่งสัปดาห์ละหนึ่งครั้ง โดยการทดลองทำการทดลองในปี 2549 โดยที่ นำอัตราส่วนการแบ่งส่งจากปี 2548 มาเป็นตัวกำหนดการแบ่งส่ง จากนั้นทำการวางแผนการสั่งซื้อโดยใช้วิธีสั่งซื้อแบบประหยัดต่อขนาด (Economy of Scale หรือ EOQ) เนื่องจากลักษณะคำสั่งซื้อเป็นแบบไม่มีความผันผวน (Stationary) ทำให้การสั่งซื้อแบบประหยัดต่อขนาดมีความเหมาะสมที่สุด และทำการกำหนดจุดเติมเต็มสินค้า (Reorder Point หรือ ROP) และปริมาณสินค้าคงคลังสำรอง (Safety Stock) โดยเลือกใช้วิธีการหาแบบที่กำหนดเวลานำในการผลิต/ส่งมอบไม่คงที่ แต่ความต้องการสินค้าคงที่ และทำการจำลองสถานการณ์เพื่อเปรียบเทียบว่าเกิดการจัดการสินค้าคงคลังสามารถช่วยลดปัญหาสินค้าขาดมือได้มากกว่ารูปแบบเดิม เช่นเดียวกับวิธีของศิริพร ตั้งวิบูลย์พาณิชย์ (2548) และวิธีของนฤมล บุรพาชยานนท์ (2549) ที่กำหนดการสั่งซื้อที่เหมาะสมโดยใช้การสั่งซื้อแบบประหยัดต่อขนาดและกำหนดจุดเติมเต็มสินค้าและปริมาณสินค้าคงคลังซึ่งพบว่าสามารถลดปริมาณสินค้าคงคลังที่มากเกินไปได้ ดวงพร เมธาอาภาานนท์ (2551) ได้แบ่งรูปแบบการทดลองออกเป็นสองแบบคือ

การตรวจสอบสินค้าคงคลังแบบต่อเนื่อง (Continuous Inventory System) และการตรวจสอบสินค้าคงคลังแบบช่วงเวลา (Periodic Inventory System) ซึ่งกำหนดปริมาณการสั่งซื้อในรูปแบบที่ต่างกันคือการตรวจสอบสินค้าคงคลังแบบต่อเนื่องจะสั่งซื้อแบบประหยัดต่อขนาดและการตรวจสอบสินค้าแบบช่วงเวลาจะสั่งซื้อให้เต็มถึงปริมาณสินค้าคงคลังสูงสุดที่กำหนดไว้ ผลการทดลองพบว่า 1 ใน 3 รายการนั้นมีประสิทธิภาพในการตอบสนองของลูกค้าได้ดีกว่าเมื่อเลือกใช้การตรวจสอบสินค้าคงคลังแบบต่อเนื่อง และอีก 1 ใน 3 รายการนั้นการเลือกการตรวจสอบสินค้าคงคลังแบบช่วงเวลาให้อัตราการตอบสนองของลูกค้าได้ดีกว่า ส่วนรายการสุดท้ายนั้นมีค่าการตอบสนองสินค้าไม่แตกต่างกันมาก

จากวรรณกรรมในด้านการจัดการสินค้าคงคลังที่เกี่ยวข้องสามารถสรุปแนวคิดได้ขั้นตอนหลักๆ ได้ 3 ขั้นตอน คือ



1. การเลือกปริมาณการสั่งซื้อต่อครั้ง ผู้วิจัยทำการเลือกใช้การสั่งซื้อเพื่อเติมเต็มปริมาณสินค้าคงคลังสูงสุดแทนการเลือกใช้การสั่งซื้อแบบประหยัดต่อขนาดเนื่องจากลักษณะคำสั่งซื้อของบริษัทกรณีศึกษามีความผันผวนทำให้เลือกใช้แบบการสั่งซื้อแบบประหยัดต่อขนาดอาจให้ค่าที่ไม่แม่นยำ และ Waters (2003) กล่าวว่า การเลือกใช้การสั่งซื้อแบบประหยัดต่อขนาดอาจไม่เหมาะสมเนื่องจากการหาปริมาณสั่งซื้อแบบประหยัดต่อขนาดนั้นต้องหาต้นทุนการสั่งซื้อ (Ordering Cost) และต้นทุนการเก็บรักษาสินค้า (Inventory Holding Cost) ซึ่งเป็นค่าที่หาได้ยากและนิยมใช้การประมาณขึ้นมาและอาจจะทำให้การคำนวณหาปริมาณสั่งซื้อแบบประหยัดต่อขนาดไม่แม่นยำได้
2. การหาจุดสั่งซื้อจากวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องนั้นเริ่มจากการหาสาเหตุของปัญหาในด้านการจัดการสินค้าคงคลังเพื่อนำไปเลือกใช้การหาจุดสั่งซื้อและปริมาณสินค้าคงคลังได้ ดังนั้นผู้วิจัยจะทำการหาสาเหตุของปัญหาว่าเกิดจากความไม่แน่นอนในด้านอุปสงค์หรืออุปทานเพื่อเลือกใช้วิธีการคำนวณหาจุดสั่งซื้อและปริมาณสินค้าคงคลังสำรองต่อไป
3. การวัดผลในงานวิจัยที่เกี่ยวข้องนั้นจะวัดจากปริมาณสินค้าคงคลังรูปแบบเดิมและรูปแบบใหม่เพื่อเปรียบเทียบว่าปริมาณลดลงหรือไม่สำหรับกรณีที่ปัญหาในงานวิจัยคือปริมาณสินค้าคงคลังที่มากเกินไป หรือวัดอัตราการตอบสนองของลูกค้าในกรณีที่งานวิจัยพบปัญหาสินค้าขาดมือ สำหรับในงานวิจัยฉบับนี้จะประยุกต์การวัดผลเป็นสองส่วนคือ วัดอัตราการตอบสนองลูกค้าที่เพิ่มว่าสามารถเพิ่มขึ้นหรือไม่ และวัดต้นทุนเปรียบเทียบค่าความเสียหายในกรณีสินค้าขาดมือกับต้นทุนการเก็บรักษาสินค้าคงคลัง

นอกจากนี้ยังมีงานวิจัยสำหรับงานวิจัยในครั้งนี้ดังนี้

มณฑิรา นุชภู (2549) ทำการแก้ไขปัญหาในกรณีศึกษาเกี่ยวกับการมีสินค้าคงคลังขึ้นส่วนประกอบเครื่องยนต์เพื่อการเกษตรในบางรายการสูงเกินไปและมีปริมาณสินค้าคงคลังในบางรายการต่ำเกินไปได้ทำการแก้ไขในด้านการจัดการสินค้าคงคลังในเรื่องระบบการทำงานเช่นการออกแบบระบบบันทึกสินค้าเข้า-สินค้าออกใหม่ให้มีประสิทธิภาพดีขึ้น ลดการทำงานที่ไม่



จำเป็น รวมถึงการแก้ไขในด้านกำหนดปริมาณการสั่งซื้อแบบประหยัดต่อขนาด การกำหนดจุดสั่งซื้อ

Mark R. Graban (1999) ทำการศึกษาวิธีการจัดการสินค้าคงคลังของกลุ่มธุรกิจเซมิคอนดักเตอร์พบปัญหาความไม่แน่นอนในด้านต่างๆซึ่งใช้เทคนิคการจัดการสินค้าคงคลังมาจัดการปัญหาความไม่แน่นอน แต่ประยุกต์เพิ่มเติมสมการที่เกี่ยวกับนโยบายสินค้าคงคลังโดยการแบ่งปริมาณสินค้าคงคลังที่เหมาะสมเป็น 2 ประเภทคือ สินค้าคงคลังที่อยู่ระหว่างการผลิต (Work in Progress) และสินค้าคงคลังประเภทสินค้าสำเร็จรูป (Finish Goods)



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

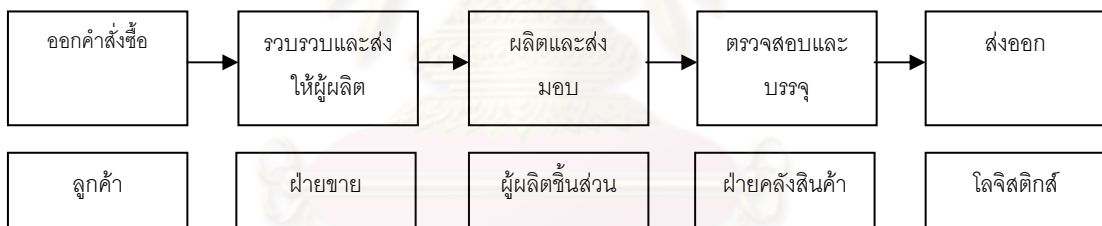
### บทที่ 3

## วิธีดำเนินการวิจัย

### 3.1 ข้อมูลองค์กร

รายละเอียดขององค์กรในงานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์อธิบายถึงลักษณะรูปแบบการทำงาน และเข้าใจข้อจำกัดต่างๆ ที่เกี่ยวข้องในงานวิจัยได้

บริษัทในกรณีศึกษามีธุรกิจหลักเป็นฐานการประกอบรถยนต์ของบริษัทรถยนต์ยี่ห้อหนึ่ง ซึ่งฐานการผลิตในประเทศไทยนั้นเป็นฐานการผลิตที่ใหญ่ที่สุดของบริษัทรถยนต์ยี่ห้อนี้ อีกทั้งยังมีหน้าที่รองรับการจัดหาวัตถุดิบชิ้นส่วนประกอบรถยนต์เพื่อส่งออกไปยังฐานการผลิตในประเทศต่างทั่วโลก เนื่องจากประเทศไทยนั้นเป็นฐานใหญ่ของกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนประกอบรถยนต์ งานวิจัยนี้จะศึกษาถึงกิจกรรมด้านการส่งออกชิ้นส่วนประกอบรถยนต์ซึ่งมีลักษณะการทำงานคร่าวๆ ดังนี้



รูปที่ 3.1 ลักษณะการทำงานและแผนที่เกี่ยวข้องในบริษัทกรณีศึกษา

จากแผนผังการทำงานจะพบว่าหน้าที่ของบริษัทในกรณีศึกษาจะทำการรวบรวมคำสั่งซื้อ ตรวจสอบ บรรจุ แล้วทำการส่งออกเป็นขั้นตอนสุดท้าย

เนื่องจากการทำธุรกิจซื้อขายเป็นการทำธุรกิจกับบริษัทในเครือเดียวกันและบริษัทในกรณีศึกษาเปรียบเสมือนผู้ขายดังนั้นจึงต้องทำการสนับสนุนลูกค้าปลายทางในกรณีการส่งมอบล่าช้าและเกิดค่าความเสียหายเกิดขึ้น

## 3.2 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

### 3.2.1 ทบทวนวรรณกรรม

การวิจัยครั้งนี้ทำการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องโดยแบ่งเป็นขั้นตอนดังนี้

1. ทบทวนงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพยากรณ์ โดยพบว่าพยากรณ์แบบอนุกรมเวลานั้นสามารถนำไปใช้ได้เหมาะสมสำหรับการออกแบบการจัดการสินค้าคงคลัง
2. ทบทวนงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการสินค้าคงคลังพบว่าการจัดการสินค้าคงคลังนั้นสามารถช่วยปรับให้ปริมาณสินค้าคงคลังอยู่ในจุดที่เหมาะสมได้

### 3.2.2 การคัดเลือกกลุ่มประชากรที่ทำการศึกษา

เนื่องจากรายการสินค้าทั้งหมดในกลุ่มธุรกิจนี้มีจำนวนมากและไม่สามารถทำการศึกษาได้ทุกรายการสินค้า ดังนั้นจึงทำการคัดเลือกกลุ่มประชากรที่มีความเหมาะสมในการศึกษาโดยมีขั้นตอนดังนี้

#### คัดเลือกกลุ่มประชากรโดยวิธี ABC Analysis

แนวคิดในการคัดเลือกแบบ ABC Analysis คือการคัดเลือกโดยมีทฤษฎีที่ว่ายอดขายของรายการสินค้า 20% จากจำนวนสินค้าทั้งหมดจะมีมูลค่ายอดขายประมาณ 80% ของยอดขายทั้งหมด ส่วนสินค้าที่เหลือในกลุ่ม 80% จะมียอดขายรวมเพียงแค่ 20% ของยอดขายทั้งหมด ดังนั้นผู้วิจัยจึงทำการมุ่งเน้นไปยังกลุ่มที่มีปริมาณแต่สร้างยอดขายให้บริษัทเป็นกลุ่มสินค้าหลัก

#### คัดเลือกกลุ่มประชากรที่มีเวลานำในการผลิตสูงเกินกว่า 15 วัน

ทำการคัดเลือกขั้นแรกโดยใช้เวลานำในการผลิตส่งมอบเป็นเกณฑ์ในการวัดเนื่องจากหากผู้ผลิตมีเวลานำในการผลิตที่ต่ำกว่า 15 วันแล้ว ถึงแม้จะเกิดปัญหาการส่งล่าช้าหรือปริมาณวัตถุดิบในการผลิตไม่เพียงพอเนื่องจากความต้องการที่สูงขึ้นจากค่าพยากรณ์ก็สามารถทำการผลิตและส่งมอบได้ภายใน 15 วันหรือเกินอาจจะมีมูลค่าต่ำกว่า 15 วันแต่ยังอยู่ในช่วงที่ผู้ทำหน้าที่ตรวจสอบชิ้นงานและผู้ทำหน้าที่บรรจุสามารถทำงานและส่ง

ของไปยังประเทศปลายทางได้ตามกำหนด เวลานำในการผลิตนี้เริ่มตั้งแต่การสั่งซื้อหรือจัดเตรียมวัตถุดิบ การวางแผนการผลิต การตรวจสอบ และการส่งมอบ ส่วนในกลุ่มที่เวลาการผลิตมีสูงเกินกว่า 15 วันนั้นอาจมีสาเหตุหลักมาจากการสั่งซื้อวัตถุดิบจากต่างประเทศ ทำให้เวลานำสูงเนื่องจากการรอคอยวัตถุดิบ

### **คัดเลือกกลุ่มประชากรจากคะแนนความน่าเชื่อถือต่ำกว่า 98%**

เป็นขั้นตอนที่ลดจำนวนกลุ่มประชากรในงานวิจัยโดยทำการคัดเลือกกลุ่มผู้ผลิตที่มีคะแนนความน่าเชื่อถือหรืออัตราการส่งมอบสำเร็จสูงเกินกว่า 98% นอกจากงานวิจัยเนื่องจากกลุ่มประชากรกลุ่มนี้มีความสามารถที่จะส่งมอบสำเร็จแม้จะพบปัญหาความไม่แน่นอนในด้านความต้องการสินค้า

### **คัดเลือกเฉพาะกลุ่มสินค้าประเภทละ 1 รายการสินค้า**

หากผลการคัดเลือกจากขั้นตอนก่อนหน้ายังมีปริมาณสินค้าในกลุ่มสินค้าประเภทเดียวกันมากจะทำให้ผลการทดลองไม่มีความหลากหลายเนื่องจากสินค้าในกลุ่มประเภทเดียวกันจะมีลักษณะพฤติกรรมคำสั่งซื้อเหมือนกันดังนั้นจึงคัดเลือกสินค้า ในแต่ละประเภทอย่างละ 1 รายการสินค้าเพื่อนำมาทดลองต่อไป

### **3.2.3 เก็บข้อมูล**

ในการทำงานวิจัยโดยทำการปรับปรุงในด้านการพยากรณ์และสินค้าคงคลังนั้นผู้วิจัยจำเป็นต้องทำการเก็บข้อมูลดังนี้

1. ทำการเก็บข้อมูลซื้อขายทุกรายการที่อยู่ในกลุ่มการทดลองโดยทำการเก็บข้อมูลยอดขาย ปริมาณการขายในปี 2550 เพื่อนำมาเป็นฐานในการพยากรณ์ข้อมูลในปี 2551 ปริมาณ และทำการเก็บปริมาณยอดขายและจำนวนการขายในปี 2551 เพื่อทำการเปรียบเทียบ ทดสอบในงานวิจัยนี้
2. ทำการเก็บข้อมูลพยากรณ์ในปี 2550-2551 เพื่อนำมาเปรียบเทียบกับค่าพยากรณ์ทางสถิติแบบใหม่ที่จะใช้ในงานวิจัยนี้

3. ทำการเก็บข้อมูลปริมาณและจำนวนครั้งที่ไม่สามารถส่งมอบสินค้าได้ในปี 2550-2551 รวมทั้งยังรวบรวมสาเหตุที่ไม่สามารถส่งมอบได้เพื่อนำมาวิเคราะห์ถึงสาเหตุของปัญหา รวบรวมข้อมูลต้นทุนในด้านต่างๆ เช่น ต้นทุนการจัดเก็บสินค้า ต้นทุนของการสั่งซื้อสินค้า ต้นทุนของการพบสินค้าขาดมือ เพื่อนำไปสรุปขั้นตอนการวัดผล

### 3.2.4 พยากรณ์ปริมาณสินค้าขาดมือ

เนื่องจากปัจจุบันขั้นตอนการพยากรณ์แบบอนุกรมเวลามีเครื่องมือสำเร็จรูปในการช่วงทำการคำนวณหาค่าสำเร็จรูปได้ ดังนั้นผู้วิจัยจึงไม่ทำการคัดเลือกวิธีการพยากรณ์โดยดูตามลักษณะของข้อมูล แต่จะทำการเลือกใช้การพยากรณ์แบบอนุกรมเวลาทุกรูปแบบตามรายการข้างล่างดังนี้

#### 3.2.4.1. วิธีนาอึฟ

- วิธีนาอึฟลำดับแรก
- วิธีนาอึฟสำหรับข้อมูลแนวโน้ม

#### 3.2.4.2 วิธีค่าเฉลี่ย

- วิธีค่าเฉลี่ย
- วิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่อย่างง่าย (กำหนดช่วงข้อมูลอ้างอิงย้อนหลัง 3 เดือน)
- วิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่อย่างง่าย (กำหนดช่วงข้อมูลอ้างอิงย้อนหลัง 4 เดือน)
- วิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่อย่างง่าย (กำหนดช่วงข้อมูลอ้างอิงย้อนหลัง 5 เดือน)
- วิธีค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนัก (กำหนดข้อมูลอ้างอิงย้อนหลัง 3 เดือน)
- วิธีค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนัก (กำหนดข้อมูลอ้างอิงย้อนหลัง 4 เดือน)
- วิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่สองครั้ง (กำหนดช่วงข้อมูลอ้างอิงย้อนหลัง 3 เดือน)
- วิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่สองครั้ง (กำหนดช่วงข้อมูลอ้างอิงย้อนหลัง 4 เดือน)
- วิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่สองครั้ง (กำหนดช่วงข้อมูลอ้างอิงย้อนหลัง 5 เดือน)

#### 3.2.4.3 วิธีปรับเรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียล

- วิธีปรับเรียบเอกซ์โพเนนเชียล
- วิธีปรับเรียบเอกซ์โพเนนเชียลที่มีการปรับค่า
- วิธีปรับเรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียลซ้ำสองครั้ง

- วิธีปรับเรียบเอกซ์โพเนนเชียลของโฮลท์

ทำการทดลองโดยใช้ข้อมูลปี 2550 อ้างอิงเพื่อทดสอบว่าวิธีใดเหมาะสมสำหรับลักษณะคำสั่งซื้อของแต่ละประเภทที่สุด

ผู้วิจัยทำการแบ่งช่วงเวลาการพยากรณ์สำหรับการสร้างสินค้าคงคลังทั้งหมด 4 ช่วงดังนี้

1. การพยากรณ์ในปี 2551 ช่วง มกราคม – มีนาคม: ใช้ข้อมูลในช่วงปี 2550 เดือนตุลาคม 2550 – เดือนธันวาคม 2550 เป็นข้อมูลอ้างอิงในการพยากรณ์
2. การพยากรณ์ในปี 2551 ช่วง เมษายน – พฤษภาคม: ใช้ข้อมูลในช่วง มกราคม 2551 - มีนาคม 2551 เป็นข้อมูลอ้างอิงในการพยากรณ์
3. การพยากรณ์ในปี 2551 ช่วง มิถุนายน – กันยายน: ใช้ข้อมูลในช่วง มกราคม 2551 - พฤษภาคม 2551 เป็นข้อมูลอ้างอิงในการพยากรณ์
4. การพยากรณ์ในปี 2551 ช่วง ตุลาคม – ธันวาคม: ใช้ข้อมูลในช่วง มกราคม 2551 - กันยายน 2551 เป็นข้อมูลอ้างอิงในการพยากรณ์

ทั้งนี้สาเหตุในการแบ่งช่วงข้อมูลเป็น 4 ช่วงข้อมูลเนื่องจากค่าข้อมูลคำสั่งซื้อระหว่างปีอาจมีแนวโน้มเปลี่ยนแปลงได้ดังนั้นผู้วิจัยจึงทำการตัดรอบการพยากรณ์เป็น 4 ช่วงเพื่อให้ได้ค่าพยากรณ์ที่มีความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุด

### 3.2.5 การวัดค่าความคลาดเคลื่อน

สำหรับการตรวจสอบวัดค่าความคลาดเคลื่อนนั้นผู้วิจัยทำการเลือกใช้วิธีเพียงวิธีเดียวเนื่องจากการวิธีการตรวจสอบความคลาดเคลื่อนเหมาะสมสำหรับลักษณะที่ต่างกันออกแบบซึ่งหากใช้การวัดค่าความคลาดเคลื่อนมากกว่า 1 รูปแบบ อาจจะทำให้ได้ผลลัพธ์ที่แตกต่างกันออกไปและทำให้ไม่สามารถหาข้อสรุปได้ ดังนั้นผู้วิจัยจึงทำการเลือกใช้วิธี 1 วิธีดังนี้

**ค่าเบี่ยงเบนสัมบูรณ์เฉลี่ย (Mean Absolute Deviation : MAD)**

เป็นรูปแบบการวัดความแม่นยำที่วัดค่าคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์แบบเฉลี่ย โดยไม่คำนึงถึงทิศทางความคลาดเคลื่อน



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

### 3.2.6 สร้างทางเลือกการจัดการสินค้าคงคลัง

กำหนดรูปแบบการจัดการสินค้าคงคลังทั้งหมด 2 รูปแบบหลักๆ ดังนี้

1. การควบคุมสินค้าคงคลังแบบต่อเนื่อง (Continuous Inventory System)
2. การควบคุมสินค้าคงคลังแบบสิ้นงวดเวลา (Periodic Inventory System)

#### 3.2.6.1 การควบคุมสินค้าคงคลังแบบต่อเนื่อง (Continuous Inventory System)

วิธีนี้จะไม่กำหนดช่วงที่เวลาทำการสั่งซื้อสินค้าแต่ทำการกำหนดปริมาณที่สั่งต่อครั้ง การกำหนดจุดสั่งซื้อเพิ่มเติมสินค้านั้นใช้วิธีการกำหนดไป ROP ที่สามารถคำนวณปริมาณสินค้าคงคลังโดยเพื่อถึงความผันผวนในด้านความต้องการของลูกค้าและความผันผวนในด้านความล่าช้าในการส่งมอบโดยสามารถคำนวณหาจุดเติมเต็มในกรณีต่างๆ ได้ดังนี้

##### วิธีการคำนวณในกรณีที่ความต้องการมีความผันผวน

$$\text{ROP} = (\bar{d} \times \text{LT}) + Z \sqrt{\text{LT}} \times (\sigma_d) \quad (3.1)$$

โดยที่  $\bar{d}$  = อัตราความต้องการสินค้าคงคลังเฉลี่ย

LT = เวลารนำในการส่งมอบ/ผลิต

Z = ค่าระดับความเชื่อมั่นว่าจะมีสินค้าเพียงพอต่อความต้องการ

$\sigma_d$  = ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของความต้องการสินค้า

##### วิธีการคำนวณในกรณีที่เวลานำในการผลิต/ส่งมอบมีความผันผวน

$$\text{ROP} = d (\overline{\text{LT}}) + Z (d) (\sigma_{\text{LT}}) \quad (3.2)$$

โดยที่ d = อัตราความต้องการสินค้าคงคลัง

$\overline{\text{LT}}$  = เวลารนำในการส่งมอบ/ผลิตเฉลี่ย

Z = ค่าระดับความเชื่อมั่นว่าจะมีสินค้าเพียงพอต่อความต้องการ

$\sigma_{LT}$  = ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของเวลานำในการผลิต/ส่งมอบสินค้า  
**วิธีการคำนวณในกรณีที่ทั้งเวลานำในการผลิต/ส่งมอบและความต้องการมีความผันผวน**

$$ROP = (\bar{d})(\overline{LT}) + Z \sqrt{LT\sigma_d^2 + \bar{d}^2\sigma_{LT}^2} \quad (3.3)$$

โดยที่  $\bar{d}$  = อัตราความต้องการสินค้าคงคลังเฉลี่ย

LT = เวลานำในการส่งมอบ/ผลิต

Z = ค่าระดับความเชื่อมั่นว่าจะมีสินค้าเพียงพอต่อความต้องการ

$\sigma_d$  = ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของความต้องการสินค้า

$\sigma_{LT}$  = ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของเวลานำในการผลิต/ส่งมอบสินค้า

โดยที่ค่าสมการในเส้นประจะเป็นสมการในการหาสินค้าคงคลังสำรอง (Safety Stock) ของวิธีการคำนวณต่างๆ

สำหรับปริมาณการสั่งซื้อเพื่อการเติมเต็มสินค้าต่อครั้ง ผู้วิจัยทำการเลือกใช้การสั่งซื้อแบบประหยัดต่อขนาด (Economic Order Quantity) เพราะตามทฤษฎีของการสั่งซื้อแบบนี้จะทำให้ผลรวมของการสั่งซื้อต่อปีต่ำที่สุดโดยสามารถหาค่าการสั่งซื้อแบบ EOQ ได้จาก

$$Q^* = \sqrt{\frac{2(RC)(d)}{HC}} \quad (3.4)$$

โดยที่ RC = ต้นทุนการสั่งซื้อสินค้าต่อครั้ง (Reordering Cost)

d = ความต้องการทั้งปี

HC = ต้นทุนการเก็บรักษาต่อหน่วย /ปี

การทดลองในรูปแบบนี้จะกำหนดอัตราการตอบสนองของลูกค้า (Customer Service Level) ทั้งหมด 3 ระดับคือ 99.9%, 97%, และ 95% ตามลำดับ

### **ศึกษาถึงสาเหตุที่แท้จริงของปัญหา**

จากการคำนวณข้างต้นพบว่าทางเลือกใช้รูปแบบการหาจุดสั่งซื้อสินค้านั้นต้องดูลักษณะของสินค้าชนิดนั้นก่อนว่ามีความผันผวนในด้านใดเพื่อสามารถเลือกใช้รูปแบบการคำนวณได้อย่างเหมาะสม ดังนั้นผู้วิจัยทำการแบ่งแยกปัญหาออกเป็น 2 ส่วนปัญหาคือ

1. ความไม่แน่นอนในด้านอุปสงค์ หมายถึงความไม่แน่นอนในด้านความต้องการของสินค้าจากประเทศต่างๆ ทำให้มีความต้องการสูงมากเกินจากค่าพยากรณ์
2. ความไม่แน่นอนในด้านอุปทาน หมายถึงความล่าช้าและความไม่แน่นอนของเวลานำในการส่งมอบของผู้ผลิต รวมถึงปัญหาการไม่สามารถส่งมอบสินค้าให้กับลูกค้าปลายทางได้เนื่องจากงานที่ผลิตตรวจพบปัญหางานไม่ได้คุณภาพ

หลักจากกำหนดกลุ่มปัญหาเป็นสองกลุ่มแล้วจึงทำการเก็บข้อมูลจำนวนครั้งของคำสั่งซื้อที่ไม่สามารถส่งมอบได้ตามข้อกำหนดทั้งหมดในปี 2550 โดยวิเคราะห์ถึงอัตราส่วนของปัญหาทั้งสองแบบเพื่อหาว่าสาเหตุใดเป็นสาเหตุโดยเทียบเป็นอัตราส่วนจากจำนวนครั้งที่พบปัญหามากที่สุดโดยกำหนดอัตราส่วนการสรุปผลดังนี้

ตารางที่ 3.1 เกณฑ์การกำหนดสาเหตุของปัญหา

ปัญหา	อัตราร้อยละของสาเหตุที่เกิดปัญหา	สรุปผล
ความผันผวนของอุปสงค์	มากกว่า 80%	นับอุปสงค์เป็นสาเหตุ
ความผันผวนของอุปทาน	มากกว่า 80%	นับอุปทานเป็นสาเหตุ

หากพบว่าปัญหาความผันผวนของทั้งสองสาเหตุไม่เกินกว่า 80% จะถือว่าเป็นสาเหตุของปัญหาทั้งหมดเนื่องจากเป็นอัตราการก่อให้เกิดปัญหามีจำนวนครั้งเท่าๆกัน

### 3.2.6.2 การควบคุมสินค้าคงคลังแบบสิ้นงวดเวลา (Periodic Inventory System)

เป็นการควบคุมสินค้าคงคลังแบบกำหนดรอบเวลาการสั่งซื้อแต่ละรอบตายตัวแต่จะปรับเปลี่ยนปริมาณการสั่งซื้อต่อครั้งแทน สำหรับในงานวิจัยนี้จะกำหนดรอบการสั่งซื้อต่อครั้งที่ 1 เดือน เนื่องจากลักษณะคำสั่งซื้อเป็นลักษณะรายเดือนจึงสอดคล้องไปในทางเดียวกัน วิธีนี้มีจุดเด่นในความยืดหยุ่นของการสั่งซื้อเติมเต็มสินค้าคงคลัง

ปริมาณการสั่งซื้อสินค้าต่อครั้งจะทำการเติมให้เต็มระดับสินค้าคงคลังที่กำหนดไว้ (Max Inventory Level) โดยสามารถหาระดับการสั่งซื้อเติมเต็มสินค้าได้ตามสมการดังนี้

$$\text{Max Inventory Level} = d(T + LT) + Z(\sigma_d)\sqrt{T + LT} \quad (3.5)$$

โดยที่ค่าสมการในเส้นประเป็นการหาค่าสมการของสินค้าคงคลังสำรองในวิธีนี้

และทำการเติมเต็มสินค้าทุกๆ สัปดาห์สุดท้ายของเดือนโดยที่ปริมาณการสั่งซื้อสินค้าต่อครั้งสามารถหาได้จาก

$$\text{Order Quantity} = d(T + LT) + Z(\sigma_d)\sqrt{T + LT} - I \quad (3.6)$$

โดยที่  $I$  = ปริมาณสินค้าคงคลังที่เหลือ ณ ช่วงเวลาที่ทำการเติมเต็มสินค้า

การทดลองในรูปแบบนี้จะกำหนดอัตราการตอบสนองของลูกค้า (Customer Service Level) ทั้งหมด 3 ระดับคือ 99.9%, 97%, และ 95% ตามลำดับ

ดังนั้นจึงทำการสรุปวิธีการทดลองทั้งหมดตามตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2 สรุปรูปแบบการทดลองการจัดการสินค้าคงคลัง

รูปแบบการควบคุม สินค้าคงคลัง	ปริมาณการสั่งซื้อ สินค้า	จุดสั่งซื้อเติมเต็ม สินค้า	อัตราการตอบสนอง ลูกค้า
Continuous Inventory System	EOQ	ROP	99%
Continuous Inventory System	EOQ	ROP	97%
Continuous Inventory System	EOQ	ROP	95%
Periodic Inventory System	Max Inventory	End of Month	99%
Periodic Inventory System	Max Inventory	End of Month	97%
Periodic Inventory System	Max Inventory	End of Month	95%

สรุปได้ว่าใน 1 รายการที่ทำการทดลองจะกำหนดรูปแบบการทดลองทั้งหมด 6 รูปแบบ โดยทำการทดลองสินค้าทั้งหมด 3 รายการ ดังนั้นจะทำการทดลองทั้งหมด (6 x 3) 18 รูปแบบ จำนวนการทดลอง

### 3.2.7 ออกแบบและพัฒนาระบบการจำลองสถานการณ์

ปัญหาในงานวิจัยนี้คือปัญหาการส่งมอบสินค้าไปยังลูกค้าประเทศปลายทางไม่ได้ตามข้อกำหนด (ปริมาณที่กำหนด, เวลาที่กำหนด) ทำให้เกิดความเสียหายขึ้น ถึงแม้ปัจจุบันบริษัทกรณีศึกษาโดยจะมีการส่งค่าพยากรณ์ไปยังผู้ผลิตเพื่อจัดเตรียมแผนการผลิต แต่เนื่องจากความผันผวนสูงในด้านต่างๆ ทำให้เกิดปัญหาที่กล่าวมาในเบื้องต้น และปัจจุบันบริษัทกรณีศึกษาไม่ทำการเก็บสินค้าคงคลังเพื่อในกรณีความผันผวนดังนั้นงานวิจัยในครั้งนี้จะทำการสร้างสินค้าคงคลังฉุกเฉิน (Bank Stock) เพื่อรองรับและแก้ไขปัญหามาในครั้งนี้

แนวคิดในการคำนวณหาค่าสินค้าคงคลังฉุกเฉิน (Bank Stock) นั้นจะการหาจากปริมาณสินค้าไม่สามารถส่งมอบได้ตามกำหนดในแต่ละเดือนของปี 2550 มาเป็นความต้องการการใช้สินค้าคงคลังฉุกเฉินและทำการพยากรณ์เพื่อวางแผนการใช้ปริมาณสินค้าคงคลังฉุกเฉินในปี 2551 และออกไปแบบปริมาณการเก็บสินค้าคงคลังต่อไป

ตารางที่ 3.3 ตัวอย่างการหาการใช้สินค้าคงคลังฉุกเฉินใน 1 ปี

รายการ	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun
ปริมาณความต้องการ	5280	8500	7252	5400	3570	4980
ปริมาณที่ส่งได้ตามกำหนด	5000	7280	7100	4850	3350	4215
ปริมาณสินค้าที่ขาดส่ง	280	1220	152	550	220	765
<b>ความต้องการใช้สินค้าคงคลังฉุกเฉิน</b>	<b>280</b>	<b>1220</b>	<b>152</b>	<b>550</b>	<b>220</b>	<b>765</b>

รายการ	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
ปริมาณความต้องการ	8733	4258	4965	5250	5500	4875
ปริมาณที่ส่งได้ตามกำหนด	8520	3980	4255	4800	4900	4610
ปริมาณสินค้าที่ขาดส่ง	213	278	710	450	600	265
<b>ความต้องการใช้สินค้าคงคลังฉุกเฉิน</b>	<b>213</b>	<b>278</b>	<b>710</b>	<b>450</b>	<b>600</b>	<b>265</b>

จากตารางกล่าวได้ว่าปริมาณความต้องการใช้สินค้าคงคลังฉุกเฉินคือปริมาณสินค้าที่ไม่สามารถส่งมอบให้ลูกค้าได้ตามกำหนด

ผู้วิจัยจำนำแนวคิดนี้ไปสร้างวิธีการจำลองสถานการณ์ในโปรแกรม Microsoft Excel เพื่อทำการทดลองและหาผลลัพธ์ต่อไป

### 3.2.8 ตรวจสอบความถูกต้อง

ทำการตรวจสอบค่าที่ได้จากการทดลองโดยการตรวจลักษณะของผลลัพธ์ว่ามีความสอดคล้องกับทฤษฎีหรือไม่และค่าใส่ค่าข้อมูลหรือวิธีการทดลองในโปรแกรม Microsoft Excel ถูกต้องหรือไม่เพื่อทำการแก้ไขให้ถูกต้องก่อนเริ่มการทดลอง

### 3.2.9 ทำการทดลอง

งานวิจัยนี้จะใช้ข้อมูลปี 2550 เป็นฐานข้อมูลในการออกแบบการจัดการสินค้าคงคลังสำหรับปี 2551 และทำการทดลองการจัดการสินค้าคงคลังทั้ง 6 รูปแบบเพื่อวัดหาประสิทธิภาพและประสิทธิผลโดยการเปรียบเทียบกับรูปแบบเดิม

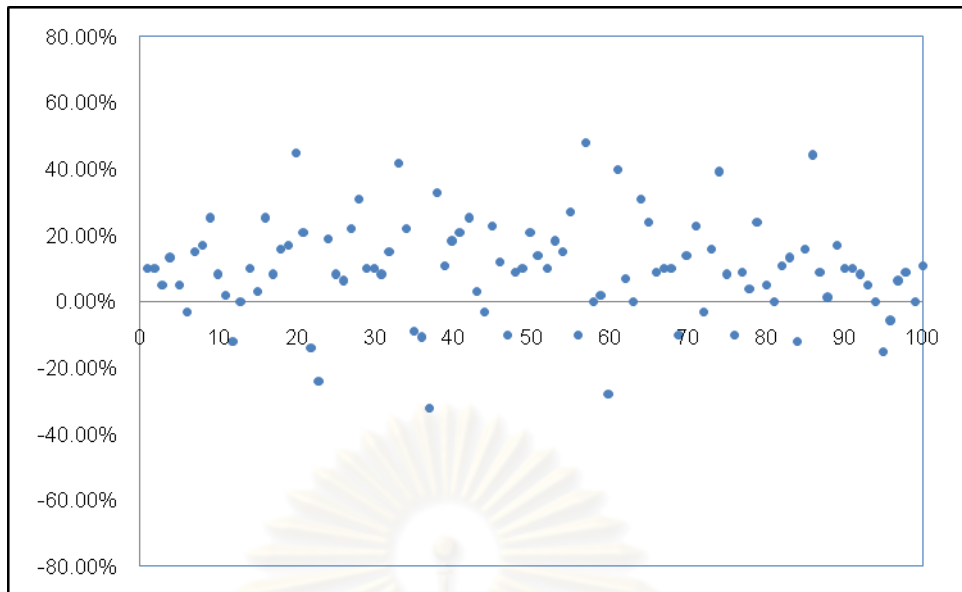
### 3.2.10 ทดสอบค่าความไว

นอกจากการทดลองในข้างต้นผู้วิจัยจะทำการทดสอบค่าความไวโดยการจำลองเหตุการณ์เพื่อทดสอบค่าความไวขึ้นมาสองลักษณะ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจสอบว่ารูปแบบการจัดการสินค้าคงคลังแบบใดเกิดผลกระทบจากการจำลองเหตุการณ์มากหรือน้อยเพียงใด โดยแบ่งลักษณะข้อมูลเพื่อทดสอบดังนี้

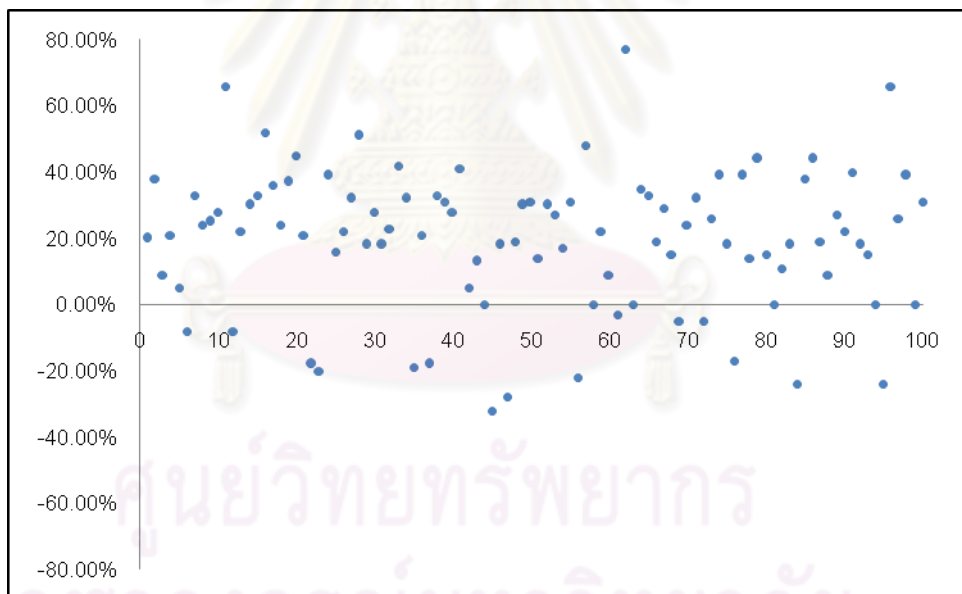
#### **ความผันผวนของปริมาณการใช้สินค้าคงคลัง**

ทำการปรับเปลี่ยนตัวเลขค่าความต้องการของการใช้ปริมาณสินค้าคงคลังในแต่ละเดือน โดยกำหนดให้ความต้องการในแต่ละเดือนมีความต้องการเปลี่ยนแปลงจากค่าที่ใช้จริงโดยกำหนดค่ากลางดังนี้ -10%, -20%, 10% และ 20% ตามลำดับ โดยที่ผู้วิจัยจะกำหนดกลุ่มค่าการเปลี่ยนแปลงในแต่ละกลุ่มการทดลองไว้ กลุ่มละ 100 ค่าเพื่อนำไปทำการสุ่มในการทดลองต่อไป

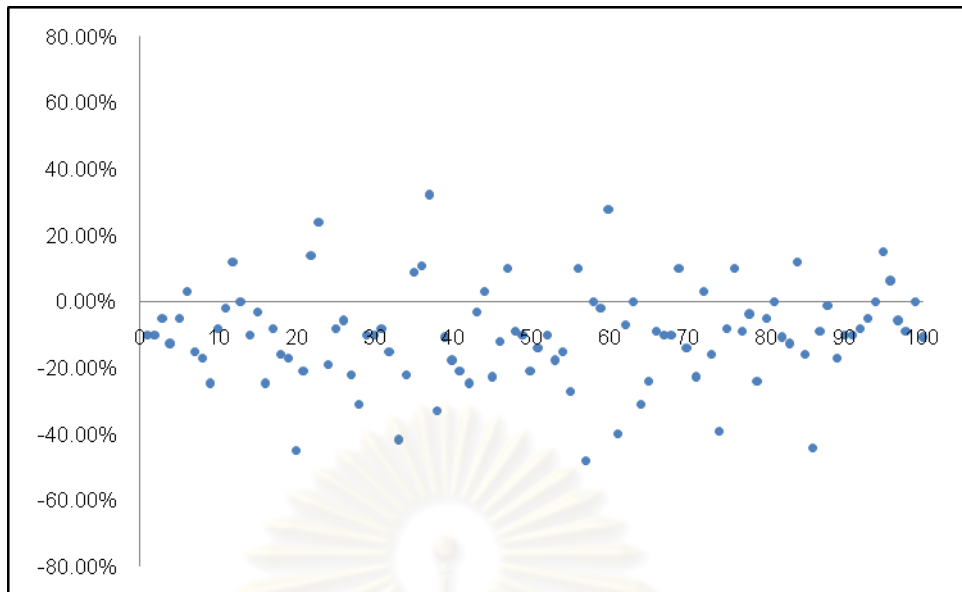




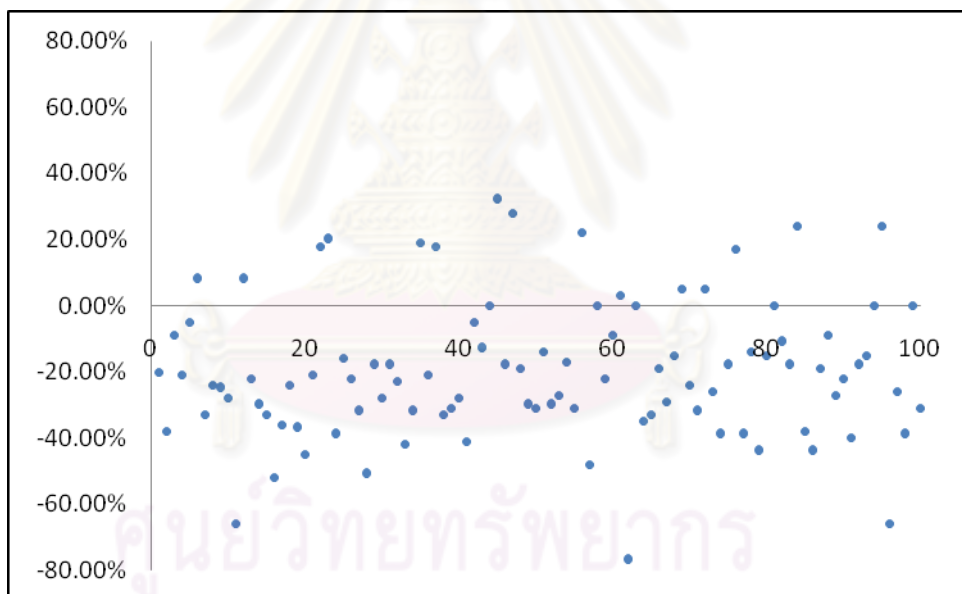
รูปที่ 3.2 ตัวอย่างการกระจายตัวในกรณีที่ความต้องการเพิ่มขึ้น 10%



รูปที่ 3.3 ตัวอย่างการกระจายตัวในกรณีที่ความต้องการเพิ่มขึ้น 20%



รูปที่ 3.4 ตัวอย่างการกระจายตัวในกรณีที่ความต้องการลดลง 10%



รูปที่ 3.5 ตัวอย่างการกระจายตัวในกรณีที่ความต้องการลดลง 20%

ขั้นตอนที่ 2 ทำการนำค่าข้อมูลจำลองข้างบนมากำหนดอัตราการเกิดความเปลี่ยนแปลงของแต่ละระดับเพื่อนำไปจำลองสถานการณ์แบบสุ่มโดยใช้โปรแกรม Microsoft Excel ช่วยในการสุ่มค่าเพื่อนำไปทดลองต่อไป

### เปลี่ยนแปลงนโยบายการเก็บสินค้าคงคลัง

ทำการปรับระดับการเก็บสินค้าคงคลังที่ได้จากการคำนวณตามปกติโดยทำการทดลองปรับเพิ่มหรือลดโดยกำหนดค่าที่ -10%, -20%, 10%, 20% จากปริมาณการเก็บสินค้าคงคลังที่ได้จากการคำนวณ

โดยสรุปรูปแบบสถานการณ์ทั้งหมดตามตารางที่ 3.4

ตารางที่ 3.4 สรุปรายการสถานการณ์ที่ใช้ในงานวิจัย

สถานการณ์ปริมาณการใช้สินค้าคงคลัง	สถานการณ์นโยบายการเก็บสินค้าคงคลัง
0%	0%
-10%	-10%
-20%	-20%
+ 10%	+10%
+20%	+20%

ทำการจับคู่สถานการณ์ทุกคู่ที่กำหนดเพื่อเพิ่มปริมาณการจำลองสถานการณ์โดยจำนวนสถานการณ์ที่ทำการทดลองทั้งหมดจะมี 25 สถานการณ์

#### 3.2.11 สรุปผลที่ได้

เนื่องจากการวิจัยในครั้งนี้เป็นการจำลองสถานการณ์ (Simulation) การจัดการสินค้าคงคลังทั้งหมด 6 รูปแบบ โดยมีข้อดีข้อเสียในแต่ละรูปแบบแตกต่างกันไป ทำการวัดผลในหลายๆ ด้านแทนเพื่อนำไปใช้ในการตัดสินใจเลือกรูปแบบที่เหมาะสมต่อไป โดยกำหนดวิธีการวัดผลทั้งหมดดังนี้

## ปริมาณรอบการหมุนของสินค้า (Stock Turnover)

เป็นวิธีการวัดผลเปรียบเทียบ 6 รูปแบบของวิธีที่จัดการสินค้าคงคลังที่ทดลองในงานวิจัยนี้ เพื่อวัดรอบการหมุนของสินค้าที่มีมากน้อยเพียงใด โดยที่รอบการหมุนที่สูงหมายถึงมีการจัดการสินค้าคงคลังที่ดี Waters (2003) ยกตัวอย่างว่าในธุรกิจประกอบรถยนต์หรือ โรงงานกลั่นน้ำมันที่มีการจัดการสินค้าคงคลังที่ดีจะมีค่าปริมาณรอบการหมุนของสินค้า สูงถึง 50 รอบต่อปี โดยการหาปริมาณรอบการหมุนของสินค้าสามารถหาได้ดังนี้

$$\text{ปริมาณรอบการหมุนของสินค้า} = \frac{\text{Total Sales Volume per Year}}{\text{Average Inventory Cost}}$$

## อัตราการเติมสินค้า (Fill Rate)

คืออัตราการวัดความพึงพอใจของลูกค้าโดยวัดจากปริมาณสินค้าที่สามารถส่งได้เทียบกับปริมาณความต้องการสินค้าทั้งปี โดยมีการวัดเป็นเปอร์เซ็นต์

## การวัดต้นทุนรวม (Total Cost)

ทำการเปรียบเทียบต้นทุนของการดำเนินงานรูปแบบและการดำเนินงานรูปแบบใหม่

### 1. การทำงานรูปแบบเดิม

#### - ต้นทุนค่าความเสียหาย

โดยค่าความเสียหายหาได้จากมูลค่าของราคาอะไหล่ที่บริษัทกรณีศึกษากำหนดไว้เช่น ในกรณีที่บริษัทกรณีศึกษาไม่สามารถส่งมอบชิ้นส่วนให้ลูกค้าประเทศปลายทางทำการผลิตได้ ลูกค้าประเทศปลายทางจะต้องทำการเรียกซื้อสินค้าอะไหล่จากตัวแทนจัดจำหน่ายในประเทศนั้นๆคืนเพื่อเข้าสู่การผลิตซึ่งราคาของสินค้าอะไหล่ชิ้นนั้นเป็นราคากลางเท่ากันทุกประเทศโดยจะอาจจะแปรผันไม่มากนักขึ้นอยู่กับอัตราแลกเปลี่ยน

## 2. การทำงานรูปแบบใหม่ (การจัดการสินค้าคงคลัง)

### - ต้นทุนการสั่งซื้อสินค้า

ต้นทุนที่พนักงานทำงานสั่งซื้อสินค้ามาเติมในคลังสินค้า โดยจะหาจากค่าแรง และเวลาที่ใช้ในการทำงาน 1 ครั้ง ค่าอุปกรณ์สำนักงาน

### - ต้นทุนการจัดการสินค้าคงคลัง

จะทำการหาค่าจัดเก็บ ค่าประกันภัย ค่าเช่าพื้นที่ ในการดูแลสินค้า 1 หน่วย / เดือน

## 3.3 สรุป

การทดลองในครั้งนี้จะทำการทดลองในรายการสินค้าที่ทำการกำหนดไว้โดย จะทำการทดลองรูปแบบการจัดการสินค้าคงคลัง 6 รูปแบบต่อรายการสินค้า 1 รายการโดยทำการจำลองสถานการณ์ขึ้นมา 2 มิติคือ การมีปริมาณการใช้สินค้าคงคลังที่มีความผันผวนจากค่าที่เกิดขึ้นจริง และการปรับเปลี่ยนปริมาณสินค้าคงคลังจากค่าที่ได้จากการคำนวณ เพื่อทดสอบว่าการจัดการสินค้าคงคลังแบบใดมีความเหมาะสมและมีความยืดหยุ่นไปในทิศทางใด สรุปได้ว่าใน 1 รายการสินค้าจะทำการทดลองการเก็บปริมาณสินค้าคงคลัง 150 รูปแบบ (นโยบายการจัดเก็บสินค้าคงคลัง 6 รูปแบบ X สถานการณ์จากการสร้างขึ้น 25 รูปแบบ) โดยสรุปการวัดผลออกเป็น 3 รูปแบบ ปริมาณรอบการหมุนของสินค้า อัตราการเติมเต็มสินค้า และต้นทุนรวม

## บทที่ 4

### การวิเคราะห์ข้อมูล

#### 4.1 ผลการคัดเลือกกลุ่มประชากร

ผู้วิจัยทำการเก็บรวบรวมข้อมูลยอดขายในอดีตของทุกรายการที่ทำการส่งออกในกลุ่มธุรกิจที่ต้องการทำการศึกษาโดยทำการสรุปข้อมูลยอดขายตั้งแต่ปี 2549 – 2551 โดยจะการคัดเลือกตามวิธีการดังนี้

##### 1.คัดเลือกกลุ่มประชากรโดยวิธี ABC Analysis

ผู้วิจัยนำข้อมูลยอดขายตั้งแต่ปี 2549 -2551 ของทุกรายการสินค้ามาจัดเรียงตามยอดขายตั้งแต่มากที่สุดไปถึงน้อยสุดและทำการคัดเลือกรายการที่มียอดขายสูงสุด โดยมีผลรวมเท่ากับ 80 % ของยอดขายทั้งหมดโดยสรุปได้ว่ามีรายการสินค้าในกลุ่ม 20% เท่ากับ 16 รายการจากทั้งหมด 62 รายการ ซึ่งสามารถดูได้ตามตารางที่ 4.1

##### 2.คัดเลือกกลุ่มประชากรที่มีเวลานำในการผลิตสูงเกินกว่า 15 วัน

นำกลุ่มรายการสินค้าที่ได้จากขั้นตอน 4.1.1 มาทำการคัดเลือกนำกลุ่มสินค้าที่มีเวลานำในการผลิตน้อยกว่า 15 วันออก เนื่องจากหากมีรายการสินค้าที่มีเวลานำน้อยกว่า 15 วันจะมีโอกาสน้อยมากที่จะเกิดการส่งมอบสินค้าล่าช้า เนื่องจากเวลานำในการผลิตนั้นน้อยกว่าเวลาที่กำหนดในการส่งมอบสินค้าแต่ละครั้ง ซึ่งสามารถคัดเลือกได้เหลือ 15 รายการจาก 16 รายการ โดยรายการที่ทำการคัดออกคือ หม้อปัมเบลค ซึ่งมีเวลานำในการผลิตเพียง 10 วัน ดังผลการคัดเลือกตามตารางที่ 4.2

##### 3.คัดเลือกกลุ่มประชากรจากคะแนนความน่าเชื่อถือต่ำกว่า 98%

ขั้นตอนนี้ผู้วิจัยทำการคัดเลือกตัดรายการสินค้าที่ผู้ผลิตสินค้านั้นมีคะแนนความน่าเชื่อถือเกินกว่า 98% ของจากรายการกลุ่มที่จะนำไปทดลอง โดยค่าคะแนนความน่าเชื่อถือเกิดจากอัตราความสามารถในการส่งมอบสำเร็จตามกำหนดและอัตราการส่งสินค้าที่ได้คุณภาพตามมาตรฐานซึ่งเป็นข้อมูลที่ทางบริษัทในงานวิจัยทำการเก็บข้อมูลไว้ตั้งแต่เริ่มต้นธุรกิจกับผู้ผลิตทุกเจ้า การคัดเลือกให้ผลคือ เหลือรายการทั้งหมด 11 รายการจาก 15 รายการ ดังผลการคัดเลือกตามตารางที่ 4.3



#### 4.คัดเลือกเฉพาะกลุ่มสินค้าประเภทละ 1 รายการสินค้า

ผู้วิจัยทำการคัดเลือกนำเฉพาะสินค้า 1 รายการสินค้าต่อประเภทเนื่องจากสินค้าแต่ละประเภทจะมีพฤติกรรมการสั่งซื้อที่คล้ายกัน ดังนั้นจึงเลือกได้ทั้งหมด 3 รายการสินค้าจาก 3 ประเภท ตามผลการคัดเลือกตามตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.1 ตารางสินค้ากลุ่มที่มียอดขายรวมมากกว่า 80% ของยอดขายทั้งหมด

ชื่อสินค้า	จำนวน	ราคา	ยอดการขาย	อัตราส่วนการขาย
เพลาช้อเหวียง	422096	3585.5	1,513,425,208.00	0.1084
ข้อต่อดุมล้อ	652836	1856.48	1,211,976,977.28	0.0868
ข้อต่อดุมล้อ	612656	1856.48	1,137,383,610.88	0.0814
ชุดคอนโซลหน้ากระบะ	422096	2492.86	1,052,226,234.56	0.0753
ก้านสูบสำเร็จรูป	1688384	562.12	949,074,414.08	0.0680
ชุดเครื่องกรองน้ำมันเครื่อง	422096	2098.22	885,650,269.12	0.0634
เพลากลาง	883576	901.88	796,879,522.88	0.0571
หม้อลมเบลด	370846	1614.1	598,582,528.60	0.0429
ปั้ม	422096	1100.7	464,601,067.20	0.0333
ไฟหน้าขวา	422096	1010.16	426,384,495.36	0.0305
ไฟหน้าซ้าย	422096	1010.16	426,384,495.36	0.0305
ไฟตัดหมอก	690491	561.1	387,434,253.22	0.0277
ชุดแผงหน้าปิดความเร็ว 5	268706	1431.89	384,756,976.14	0.0276
เหล็กยึดกันโคลง	652836	526.61	343,789,965.96	0.0246
เหล็กยึดกันโคลง	652836	526.61	343,789,965.96	0.0246
แม่ปั้มเบรค	190560	1561.64	297,586,118.40	0.0213
				80.3393%

ตามตารางที่ 4.1 เป็นรายการสินค้าที่มียอดรวมเป็น 80% ของยอดขายทั้งหมดเท่านั้น ซึ่งจะพบว่าราคาของสินค้าต่อหน่วยเป็นกลุ่มสินค้าที่มีราคาสูง เริ่มตั้งแต่ 500 บาท ต่อหน่วยเป็นต้นไป

ตารางที่ 4.2 ตารางการคัดกลุ่มสินค้าที่มีเวลานำน้อยกว่า 15 วัน

ชื่อสินค้า	เวลานำการผลิต (วัน)
เพลาช้อเหวียง	45
ข้อต่อคุมล้อ	30
ข้อต่อคุมล้อ	30
ชุดคอนโซลหน้ากระบะ	30
ก้านสูบสำเร็จรูป	45
ชุดเครื่องกรองน้ำมันเครื่อง	20
เพลากลาง	45
<b>หม้อลมเบรก</b>	<b>10</b>
ปั๊ม	20
ไฟหน้าขวา	15
ไฟหน้าซ้าย	15
ไฟตัดหมอก	15
ชุดแผงหน้าปัดความเร็ว 5	15
เหล็กยึดกันโคลง	45
เหล็กยึดกันโคลง	45
แม่ปั๊มเบรก	15

จากตารางที่ 4.2 ด้านบนจะพบว่ารายการสินค้าของรถยนต์ส่วนใหญ่มีเวลานำในการผลิตมากกว่า 15 วันเป็นต้นไปเนื่องจากสินค้าเกือบทั้งหมดจำเป็นต้องนำเข้าวัตถุดิบจากต่างประเทศและมีขั้นตอนการผลิตที่ซับซ้อน ซึ่งจากตารางด้านบนจะพบว่ารายการสินค้าเดียวที่มีเวลานำน้อยกว่า 15 วัน คือ หม้อลมเบรก ซึ่งเป็นสินค้าที่สามารถนำวัตถุดิบในประเทศมาใช้ได้ทันที นอกจากนี้ลักษณะนโยบายการจัดการสินค้าคงคลังของผู้ผลิตรายนี้ทำการจัดเก็บสินค้าคงคลังเพื่อรอคำสั่งซื้อของลูกค้าได้ สาเหตุเนื่องจากหม้อลมเบรกเป็นสินค้าที่มีลักษณะไม่ซับซ้อนสามารถนำไปประยุกต์ใช้ประกอบรถยนต์ได้หลายรุ่นทำ จากปริมาณคำสั่งซื้อที่เยอะ ผู้ผลิตหม้อลมเบรกจึงทำการผลิตแบบเพื่อเก็บเอาไว้ในคลังสินค้า (Made to Stock)

ตารางที่ 4.3 ตารางการคัดกลุ่มสินค้าที่มีคะแนนความน่าเชื่อถือสูงกว่า 98%

ชื่อสินค้า	ค่าคะแนนความน่าเชื่อถือ
เพลาช้อเหวียง	97.23%
ช้อต่อคุมลื้อ	97.23%
ช้อต่อคุมลื้อ	97.23%
ชุดคอนโซลหน้ากะบะ	97.98%
ก้านสูบสำเร็จรูป	97.23%
ชุดเครื่องกรองน้ำมันเครื่อง	98.50%
เพลากลาง	97.10%
ปั้ม	96.95%
ไฟหน้าขวา	100%
ไฟหน้าซ้าย	100%
ไฟตัดหมอก	97.99%
ชุดแผงหน้าปิดความเร็ว 5	95.33%
เหล็กยึดกันโคลง	96.35%
เหล็กยึดกันโคลง	96.35%
แม่ปั้มเบรค	98.16%

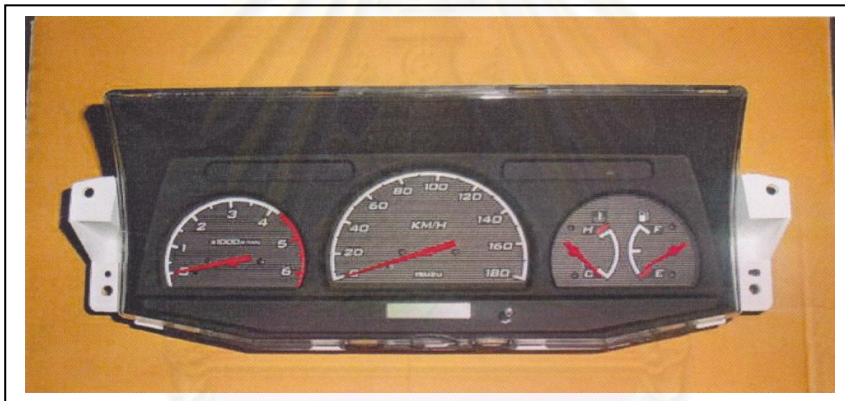
ตารางที่ 4.4 ตารางการคัดกลุ่มสินค้า 1 รายการต่อ 1 ประเภทสินค้า

ชื่อสินค้า	ประเภทของสินค้า
เพลาช้อเหวียง	ชิ้นส่วนประกอบเครื่องยนต์
ช้อต่อคุมลื้อซ้าย	ชิ้นส่วนประกอบเครื่องยนต์
ช้อต่อคุมลื้อขวา	ชิ้นส่วนประกอบเครื่องยนต์
ชุดคอนโซลหน้ากะบะ	ชิ้นส่วนประกอบห้องโดยสาร
ก้านสูบสำเร็จรูป	ชิ้นส่วนประกอบเครื่องยนต์
เพลากลาง	ชิ้นส่วนประกอบเครื่องยนต์
ปั้ม	ชิ้นส่วนประกอบเครื่องยนต์
ไฟตัดหมอก	ชิ้นส่วนประกอบภายนอกเครื่องยนต์
ชุดแผงหน้าปิดความเร็ว 5	ชิ้นส่วนประกอบห้องโดยสาร
เหล็กยึดกันโคลงซ้าย	ชิ้นส่วนประกอบภายนอกเครื่องยนต์
เหล็กยึดกันโคลงขวา	ชิ้นส่วนประกอบภายนอกเครื่องยนต์

สรุปจากขั้นตอนการคัดเลือกกลุ่มประชากรได้ทั้งหมด 3 รายการเพื่อที่จะนำไปทดลองตามรูปที่ 4.1-4.3



รูปที่ 4.1 ข้อต่อดุมล้อซ้าย



รูปที่ 4.2 ชุดแผงหน้าปัดความเร็ว



รูปที่ 4.3 เหล็กยึดกันโคลงซ้าย

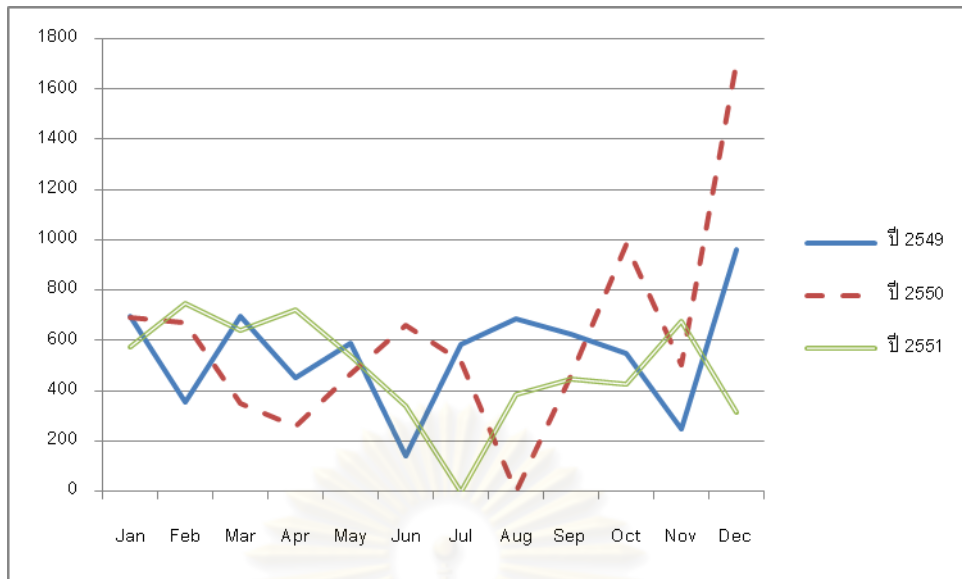
## 4.2 ผลการวัดค่าพยากรณ์

จากระเบียบวิธีวิจัยผู้วิจัยกำหนดรูปแบบการพยากรณ์ทั้งหมด 10 วิธี 15 รูปแบบ(จำนวนรูปแบบที่มากขึ้นเกิดจากจำนวนค่า  $n$  หรือจำนวนเดือนที่นำมาเป็นตัวกำหนดในวิธีการพยากรณ์ ที่กำหนดในแต่ละวิธีมีมากกว่า 1 ค่า) โดยผู้วิจัยจะทำการสรุปเลือกใช้วิธีการพยากรณ์ที่ให้ค่าความคลาดเคลื่อนจากการวัดค่าความคลาดเคลื่อนแบบค่าเฉลี่ยสัมบูรณ์เป็นรายไตรมาสโดยกำหนดวิธีการเลือกใช้ดังนี้

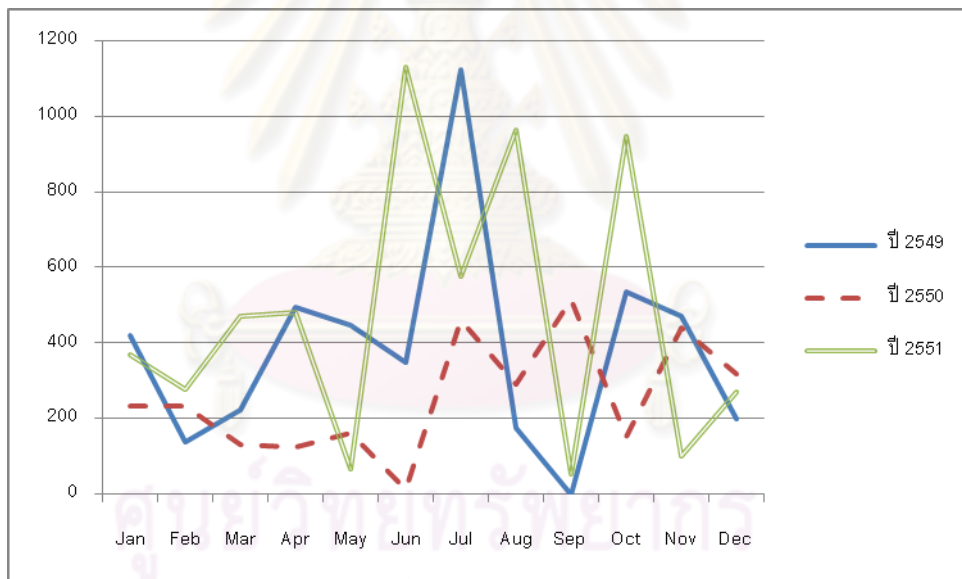
1. ค่าพยากรณ์สำหรับรายไตรมาสที่ 1 ของปี 2551 ผู้วิจัยทำการเลือกใช้วิธีการพยากรณ์ที่ให้ผลค่าคลาดเคลื่อนน้อยที่สุดในไตรมาสที่ 4 ของปี 2550
2. ค่าพยากรณ์สำหรับรายไตรมาสที่ 2 ของปี 2551 ผู้วิจัยทำการเลือกใช้วิธีการพยากรณ์ที่ให้ผลค่าคลาดเคลื่อนน้อยที่สุดในไตรมาสที่ 1 ของปี 2551
3. ค่าพยากรณ์สำหรับรายไตรมาสที่ 3 ของปี 2551 ผู้วิจัยทำการเลือกใช้วิธีการพยากรณ์ที่ให้ผลค่าคลาดเคลื่อนน้อยที่สุดในไตรมาสที่ 2 ของปี 2551
4. ค่าพยากรณ์สำหรับรายไตรมาสที่ 4 ของปี 2551 ผู้วิจัยทำการเลือกใช้วิธีการพยากรณ์ที่ให้ผลค่าคลาดเคลื่อนน้อยที่สุดในไตรมาสที่ 3 ของปี 2551

เหตุผลที่ผู้วิจัยไม่ทำการเปรียบเทียบเลือกใช้วิธีการพยากรณ์แบบไตรมาสต่อไตรมาสเช่น นำค่าพยากรณ์ไตรมาสที่ 1 ของปี 2550 ไปใช้ในไตรมาสที่ 1 ของปี 2551 นั้นเป็นเพราะว่าลักษณะความต้องการสินค้าขาดมือไม่ใช่ความต้องการหรือลักษณะคำสั่งซื้อที่แท้จริงของลูกค้าแต่เกิดความผันผวนทางด้านอุปสงค์และอุปทานของบริษัทกรณีศึกษา ดังนั้นแล้วข้อมูลปริมาณความต้องการใช้สินค้าจึงไม่มีความเป็นฤดูกาลตามรูปตัวอย่างที่ 4.4 – 4.6



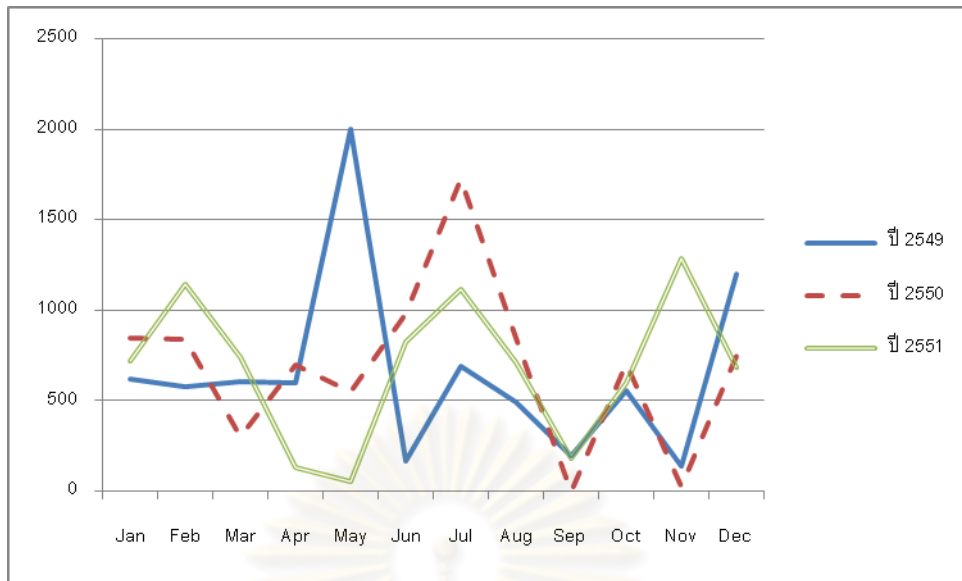


รูปที่ 4.4 ลักษณะปริมาณการเกิดสินค้าขาดมือของข้อต่อดุมล้อซ้าย



รูปที่ 4.5 ลักษณะปริมาณการเกิดสินค้าขาดมือของชุดแผงหน้าปัดความเร็ว





รูปที่ 4.6 ลักษณะปริมาณการเกิดสินค้าขาดมือของเหล็กยึดกันโคลง

ผู้วิจัยทำการพยากรณ์โดยนำข้อมูลในอดีตตามที่กำหนดไว้ในระเบียบวิธีวิจัยโดยสรุปผลค่าความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ดังนี้

### 1. ผลการพยากรณ์ข้อต่อคูล้อซ้าย

ตารางที่ 4.5 สรุปผลการวัดค่าความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ข้อต่อคูล้อซ้าย

PERIOD	NAÏVE SIMPLE	NAÏVE TREND AND SERIES	AVERAGE SIMPLE	AVERAGE MOVING (N=3)	AVERAGE MOVING (N=4)	AVERAGE MOVING (N=6)	WEIGHTED AVERAGE MOVING (N=3)	WEIGHTED AVERAGE MOVING (N=4)	DOUBLE AVERAGE MOVING (N=3)	DOUBLE AVERAGE MOVING (N=4)	DOUBLE AVERAGE MOVING (N=6)	SIMPLE EXPONENTIAL SMOOTHING	ADAPTIVE RESPONSE RATE SINGLE EXPONENTIAL	DOUBLE EXPONENTIAL SMOOTHING METHOD (BROWNA)	HOLT EXPONENTIAL SMOOTHING METHOD
Q4 2007	210	318	147	204	223	172	66	66	202	361	299	154	209	101	163
Q1 2008	882	1,146	582	646	610	609	903	903	877	786	753	611	776	704	596
Q2 2008	672	1,167	356	280	408	432	207	207	279	386	462	357	19,924	351	354
Q3 2008	483	700	450	474	477	463	579	610	457	563	597	651	483	578	637
Q4 2008	605	1,187	402	591	633	547	615	676	607	835	748	486	499	821	746

1. การพยากรณ์ในไตรมาสที่ 4 ปี 2550 ที่ให้ค่าความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุดคือ การพยากรณ์แบบถ่วงน้ำหนักเฉลี่ย 3 เดือน ผู้วิจัยจึงนำวิธีการพยากรณ์แบบนี้ไปใช้สำหรับการพยากรณ์ในช่วงไตรมาสที่ 1 ปี 2551 ต่อไป
2. การพยากรณ์ในไตรมาสที่ 1 ปี 2551 ที่ให้ค่าความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุดคือ การพยากรณ์แบบถ่วงน้ำหนักเฉลี่ยอย่างง่าย ผู้วิจัยจึงนำวิธีการพยากรณ์แบบนี้ไปใช้สำหรับการพยากรณ์ปริมาณสินค้าในช่วงไตรมาสที่ 2 ปี 2551 ต่อไป
3. การพยากรณ์ในไตรมาสที่ 2 ปี 2551 ที่ให้ค่าความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุดคือ การพยากรณ์แบบถ่วงน้ำหนักเฉลี่ย 3 เดือน ผู้วิจัยจึงนำวิธีการพยากรณ์แบบนี้ไปใช้สำหรับการพยากรณ์ปริมาณสินค้าในช่วงไตรมาสที่ 3 ปี 2551 ต่อไป
4. การพยากรณ์ในไตรมาสที่ 3 ปี 2551 ที่ให้ค่าความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุดคือ การพยากรณ์แบบถ่วงน้ำหนักเฉลี่ยอย่างง่าย ผู้วิจัยจึงนำวิธีการพยากรณ์แบบนี้ไปใช้สำหรับการพยากรณ์ปริมาณสินค้าในช่วงไตรมาสที่ 4 ปี 2551 ต่อไป

## 2. ผลการพยากรณ์ชุดแผนหน้าปีัดความเร็ว

ตารางที่ 4.6 สรุปผลการวัดค่าความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ชุดแผนหน้าปีัดความเร็ว

PERIOD	NAÏVE SIMPLE	NAÏVE TREND AND SERIES	AVERAGE SIMPLE	AVERAGE MOVING (N=3)	AVERAGE MOVING (N=4)	AVERAGE MOVING (N=5)	WEIGHTED AVERAGE MOVING (N=3)	WEIGHTED AVERAGE MOVING (N=4)	DOUBLE AVERAGE MOVING (N=3)	DOUBLE AVERAGE MOVING (N=4)	DOUBLE AVERAGE MOVING (N=5)	SIMPLE EXPONENTIAL SMOOTHING	ADAPTIVE RESPONSE RATE SINGLE EXPONENTIAL	DOUBLE EXPONENTIAL SMOOTHING METHOD (BROWNI)	HOLT EXPONENTIAL SMOOTHING METHOD
Q4 2007	638	1,526	374	357	350	428	445	445	461	248	439	400	525	322	331
Q1 2008	193	266	178	146	188	158	167	167	203	346	201	171	157	139	148
Q2 2008	209	436	302	335	313	314	437	437	357	372	391	293	495	275	292
Q3 2008	372	593	283	290	260	252	372	372	407	321	244	370	372	262	539
Q4 2008	219	560	92	154	128	183	126	126	182	215	180	216	139	120	247

1. การพยากรณ์ในไตรมาสที่ 4 ปี 2550 ที่ให้ค่าความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุดคือ การพยากรณ์แบบวิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่สองครั้ง (กำหนดช่วงข้อมูลอ้างอิงย้อนหลัง 4 เดือน) ผู้วิจัยจึงนำวิธีการพยากรณ์แบบนี้ไปใช้สำหรับการพยากรณ์ในช่วงไตรมาสที่ 1 ปี 2551 ต่อไป
2. การพยากรณ์ในไตรมาสที่ 1 ปี 2551 ที่ให้ค่าความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุดคือ การพยากรณ์แบบวิธีปรับเรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียลซ้ำสองครั้ง ผู้วิจัยจึงนำวิธีการพยากรณ์แบบนี้ไปใช้สำหรับการพยากรณ์ปริมาณสินค้าในช่วงไตรมาสที่ 2 ปี 2551 ต่อไป
3. การพยากรณ์ในไตรมาสที่ 2 ปี 2551 ที่ให้ค่าความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุดคือ การพยากรณ์แบบนาอีย่อย่างง่าย ผู้วิจัยจึงนำวิธีการพยากรณ์แบบนี้ไปใช้สำหรับการพยากรณ์ปริมาณสินค้าในช่วงไตรมาสที่ 3 ปี 2551 ต่อไป
4. การพยากรณ์ในไตรมาสที่ 3 ปี 2551 ที่ให้ค่าความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุดคือ การพยากรณ์แบบวิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่สองครั้ง (กำหนดช่วงข้อมูลอ้างอิงย้อนหลัง 5 เดือน) ผู้วิจัยจึงนำวิธีการพยากรณ์แบบนี้ไปใช้สำหรับการพยากรณ์ปริมาณสินค้าในช่วงไตรมาสที่ 4 ปี 2551 ต่อไป

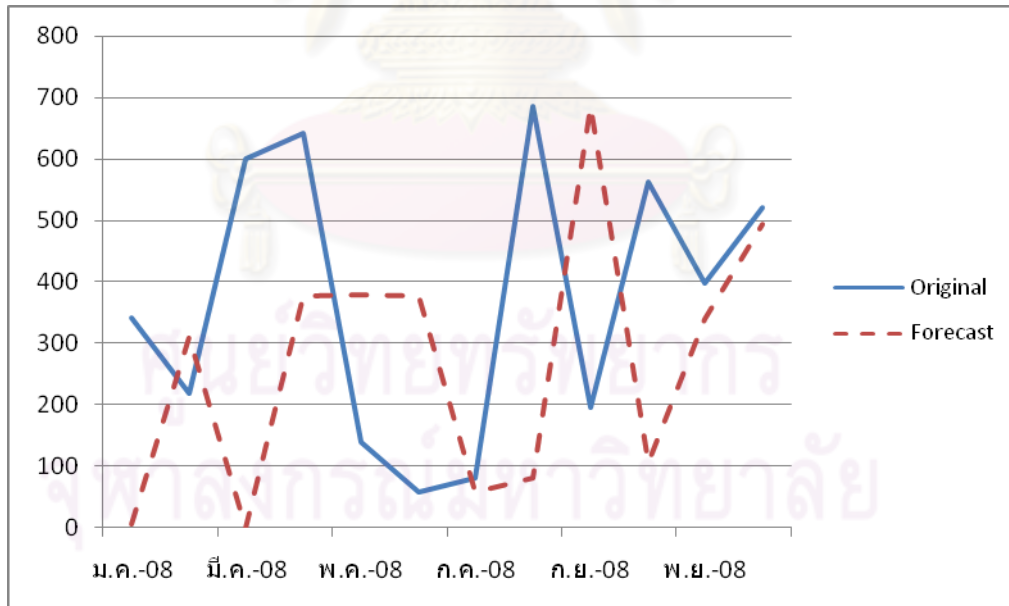
### 3. ผลการพยากรณ์ชุดเหล็กกันโครงข่าย

ตารางที่ 4.7 สรุปผลการวัดค่าความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ชุดเหล็กกันโครงข่าย

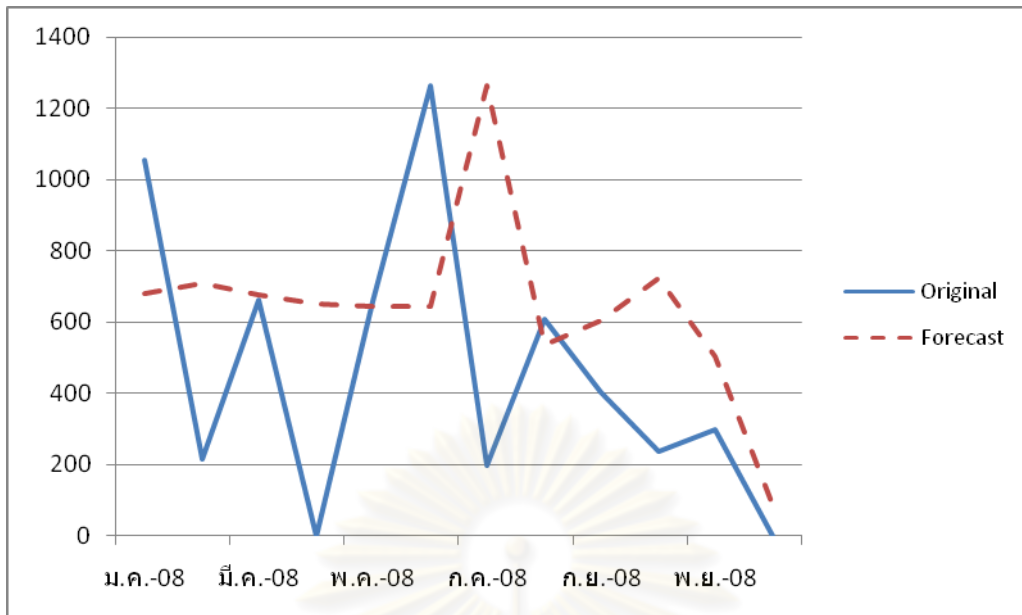
PERIOD	NAÏVE SIMPLE	NAÏVE TREND AND SERIES	AVERAGE SIMPLE	AVERAGE MOVING (N=3)	AVERAGE MOVING (N=4)	AVERAGE MOVING (N=5)	WEIGHTED AVERAGE MOVING (N=3)	WEIGHTED AVERAGE MOVING (N=4)	DOUBLE AVERAGE MOVING (N=3)	DOUBLE AVERAGE MOVING (N=4)	DOUBLE AVERAGE MOVING (N=5)	SIMPLE EXPONENTIAL SMOOTHING	ADAPTIVE RESPONSE RATE SINGLE EXPONENTIAL	DOUBLE EXPONENTIAL SMOOTHING METHOD (BRONW)	HOLT EXPONENTIAL SMOOTHING METHOD
Q4 2007	569	838	233	288	252	238	417	417	457	320	260	245	566	240	251
Q1 2008	548	1,148	292	332	401	337	522	496	549	515	367	301	346	288	293
Q2 2008	641	826	443	610	569	553	592	550	698	747	733	659	337	428	447
Q3 2008	559	1,252	249	276	268	185	440	284	478	382	168	556	423	245	199
Q4 2008	176	210	435	198	276	326	227	381	157	269	259	252	216	423	274

1. การพยากรณ์ในไตรมาสที่ 4 ปี 2550 ที่ให้ค่าความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุดคือ การพยากรณ์แบบถัวเฉลี่ยอย่างง่าย (กำหนดช่วงข้อมูลอ้างอิงย้อนหลัง 4 เดือน) ผู้วิจัยจึงนำวิธีการพยากรณ์แบบนี้ไปใช้สำหรับการพยากรณ์ในช่วงไตรมาสที่ 1 ปี 2551 ต่อไป
2. การพยากรณ์ในไตรมาสที่ 1 ปี 2551 ที่ให้ค่าความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุดคือ การพยากรณ์แบบวิธีปรับเรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียลซ้ำสองครั้ง ผู้วิจัยจึงนำวิธีการพยากรณ์แบบนี้ไปใช้สำหรับการพยากรณ์ปริมาณสินค้าในช่วงไตรมาสที่ 2 ปี 2551 ต่อไป
3. การพยากรณ์ในไตรมาสที่ 2 ปี 2551 ที่ให้ค่าความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุดคือ การพยากรณ์แบบวิธีปรับเรียบเอกซ์โพเนนเชียลที่มีการปรับค่า ผู้วิจัยจึงนำวิธีการพยากรณ์แบบนี้ไปใช้สำหรับการพยากรณ์ปริมาณสินค้าในช่วงไตรมาสที่ 3 ปี 2551 ต่อไป
4. การพยากรณ์ในไตรมาสที่ 3 ปี 2551 ที่ให้ค่าความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุดคือ การพยากรณ์แบบวิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่สองครั้ง (กำหนดช่วงข้อมูลอ้างอิงย้อนหลัง 5 เดือน) ผู้วิจัยจึงนำวิธีการพยากรณ์แบบนี้ไปใช้สำหรับการพยากรณ์ปริมาณสินค้าในช่วงไตรมาสที่ 4 ปี 2551 ต่อไป

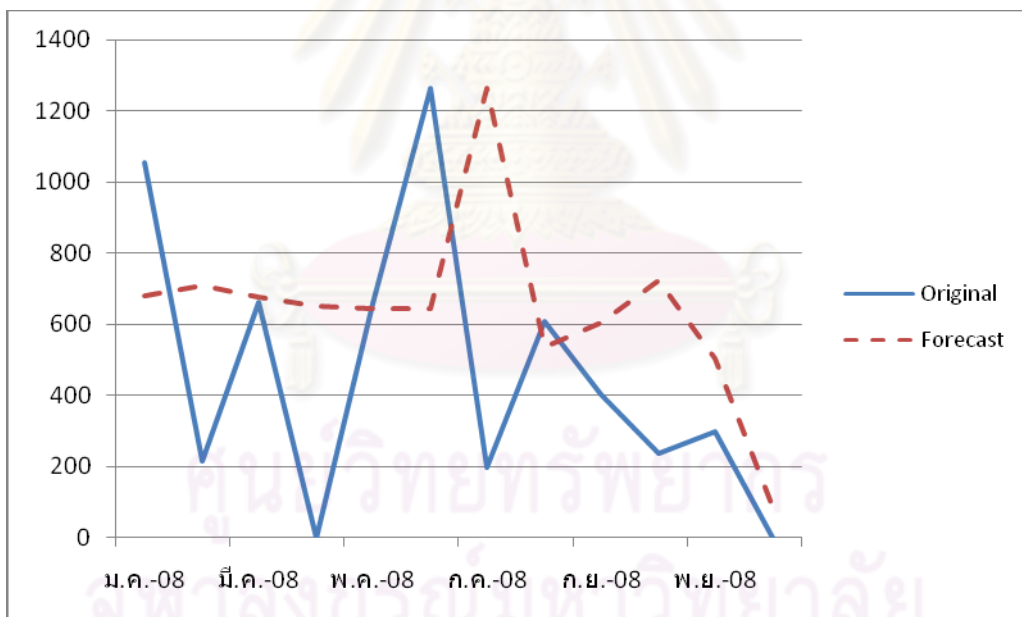
สามารถสรุปการพยากรณ์เป็นข้อมูลตามกราฟดังนี้



รูปที่ 4.7 เปรียบเทียบค่าพยากรณ์และความต้องการจริงของข้อต่อคัมล้อซ้าย



รูปที่ 4.8 เปรียบเทียบค่าพยากรณ์และความต้องการจริงของชุดแผงหน้าปัดความเร็ว



รูปที่ 4.9 เปรียบเทียบค่าพยากรณ์และความต้องการจริงของเหล็กยึดกันโคลง

#### 4.3 สรุปทางเลือกการจัดการสินค้าคงคลัง

วิธีการจัดการสินค้าคงคลังที่ผู้วิจัยนำมาใช้ในงานวิจัยนี้มีสองรูปแบบหลักคือ

1. การจัดการสินค้าคงคลังแบบต่อเนื่อง (Continuous Inventory System)

## 2.การจัดการสินค้าคงคลังแบบสิ้นงวด (Periodic Inventory System)

โดยผู้วิจัยแบ่งย่อยการจัดการสินค้าคงคลัง 2 รูปแบบข้างต้นโดยการกำหนดระดับการตอบสนองลูกค้า (Customer Service Level) 3 ระดับ คือ 99%, 97%, และ 95% ตามลำดับ จึงสรุปได้ว่าผู้วิจัยทำการทดลองทั้งหมด 6 รูปแบบต่อ 1 สินค้ารายการ

### 4.3.1 การหาค่าต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการสินค้าคงคลังแบบต่อเนื่อง

#### การหาค่าปริมาณการสั่งซื้อแบบประหยัดต่อขนาด (EOQ)

ผู้วิจัยทำการแบ่งการหาค่าการสั่งซื้อแบบประหยัดต่อขนาดเป็น 4 ช่วงไตรมาสเนื่องจากทำการตรวจสอบค่าความต้องการใช้สินค้าขาดมือทุกๆช่วงไตรมาส โดยแนวคิดในการเลือกใช้ค่าความต้องการสำหรับนำมาหาค่าการสั่งซื้อแบบประหยัดต่อขนาด

1. สำหรับการหาค่าการสั่งซื้อแบบประหยัดต่อขนาดสำหรับไตรมาสที่ 1 ของปี 2551 จะนำค่าพยากรณ์ทั้งปี 2551 มาวางแผนหาค่าการสั่งซื้อแบบประหยัดต่อขนาด

2. สำหรับการหาค่าการสั่งซื้อแบบประหยัดต่อขนาดสำหรับไตรมาสที่ 2 ของปี 2551 จะนำค่าพยากรณ์ปี 2551 ช่วงไตรมาสที่ 2-4 รวมกับค่าความต้องการจริงที่เกิดขึ้นในไตรมาสที่ 1 ของปี 2550 มาวางแผนหาค่าการสั่งซื้อแบบประหยัดต่อขนาด

3. สำหรับการหาค่าการสั่งซื้อแบบประหยัดต่อขนาดสำหรับไตรมาสที่ 3 ของปี 2551 จะนำค่าพยากรณ์ปี 2551 ช่วงไตรมาสที่ 3-4 รวมกับค่าความต้องการจริงที่เกิดขึ้นในไตรมาสที่ 1-2 ของปี 2550 มาวางแผนหาค่าการสั่งซื้อแบบประหยัดต่อขนาด

4. สำหรับการหาค่าการสั่งซื้อแบบประหยัดต่อขนาดสำหรับไตรมาสที่ 4 ของปี 2551 จะนำค่าพยากรณ์ปี 2551 ช่วงไตรมาสที่ 4 รวมกับค่าความต้องการจริงที่เกิดขึ้นในไตรมาสที่ 1-3 ของปี 2550 มาวางแผนหาค่าการสั่งซื้อแบบประหยัดต่อขนาด

ผู้วิจัยได้ทำการเก็บข้อมูลในอดีตสำหรับข้อมูลที่ใช้สำหรับการหาปริมาณการสั่งซื้อแบบประหยัดต่อขนาด



## 1. ต้นทุนการสั่งซื้อสินค้า (Ordering Cost)

ต้นทุนการสั่งซื้อสินค้าเป็นการเก็บข้อมูลจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในการรับคำสั่งซื้อสินค้าจากลูกค้าปลายทางและนำมาจัดการส่งต่อไปยังผู้ผลิตชิ้นส่วน โดยค่าต้นทุนคำสั่งซื้อนั้นเป็นค่าเฉลี่ยของพนักงานระดับปฏิบัติการของบริษัทกรณีศึกษา

ตารางที่ 4.8 สรุปต้นทุนการสั่งซื้อสินค้า

เจ้าหน้าที่	ลักษณะงาน	เวลา (ชั่วโมง)	ค่าแรง (ชั่วโมง)	ค่าแรงทั้งหมด
ฝ่ายขาย	รับคำสั่งซื้อ	0.2	137	27.4
ประสานฝ่ายขาย	ออกไปคำสั่งซื้อ	0.35	54	18.9
ควบคุมการผลิต	วางแผนการผลิตร่วมกับผู้ผลิตรายย่อย	1	143	143
ควบคุมการผลิต	ติดตามการส่งมอบ	0.5	143	71.5
โลจิสติกส์	จองเรือ และจัดแผนการส่งออก	1.5	107	160.5
ฝ่ายคลังสินค้า	จัดเตรียมเอกสารสำหรับการบรรจุ	0.35	45	15.75
				<b>437.05</b>

## 2. ต้นทุนการเก็บสินค้าคงคลัง (Inventory Holding Cost)

ผู้วิจัยทำการแบ่งแยกย่อยต้นทุนการเก็บสินค้าคงคลัง (Inventory Holding Cost) ตามลักษณะต้นทุนแยกย่อยดังนี้

1. ต้นทุนสินค้า คือ ต้นทุนการของตัวสินค้าที่บริษัทจำเป็นต้องมีการจัดเตรียมเงินทุนเพื่อสั่งซื้อสินค้านำเข้ามาจัดเก็บไว้ในคลังสินค้า โดยในส่วนนี้ผู้วิจัยนำค่าการพยากรณ์ความต้องการทั้งปี 2551 ที่ได้จากขั้นตอนการพยากรณ์ข้างต้นมาทำการหาต้นทุนสินค้าสำหรับปี 2551

2. ต้นทุนค่าคลังสินค้า ค่าระบบสาธารณูปโภค และต้นทุนค่าประกันภัย คือต้นทุนทางที่ทางบริษัทจำเป็นต้องเสียไปเช่น สำหรับในงานวิจัยนี้บริษัทกรณีศึกษาใช้บริษัทภายนอกเข้ามาช่วยจัดการระบบการเก็บสินค้าต่างๆ โดยมีอัตราต้นทุนที่ 7.58% ต่อ 1 หน่วยรายการสินค้าต่อปี

3. ต้นทุนอัตราดอกเบี้ย คือค่าดอกเบี้ยที่บริษัทกรณีศึกษาอาจเสียไปเนื่องจากต้องนำเงินทุนในกลุ่มนี้มาสำหรับการสั่งซื้อสินค้าเข้ามาเก็บไว้ในคลังสินค้าสำรอง โดยในงานวิจัยฉบับนี้กำหนดค่าอัตราดอกเบี้ยไว้ที่ 3%

จากการสรุปต้นทุนที่เกี่ยวข้องสำหรับการกำหนดค่าต้นทุนการเก็บสินค้าคงคลังสามารถสรุปวิธีการหาค่าและผลลัพธ์ได้ดังนี้

ตารางที่ 4.9 สรุปต้นทุนการเก็บสินค้าคงคลังรายที่ 1

ข้อต่อคุมล้อย้าย		
		วิธีการคำนวณ
ปริมาณยอดขาย ปี 2551 (ค่าพยากรณ์)	7,285	(1)
ราคาต้นทุนสินค้า	554.74	(2)
ยอดขายทั้งหมด	4,041,280.90	(3) = (1)x(2)
อัตราดอกเบี้ย	3%	(4)
ต้นทุนค่าสินค้าคงคลัง	121,238.43	(5) = (3)x(4)
ต้นทุนสิ่งก่อสร้างต่างๆ		
ต้นทุนคลังสินค้า	306,329.09	(6) = (3) x (7.58%)
ต้นทุนค่าประกันภัยสินค้า		
ต้นทุนการเก็บสินค้าคงคลัง (ปี)	427,567.52	(7) = (5)+(6)
ต้นทุนการเก็บสินค้าคงคลัง (%)	10.58%	(8) = (7)/(3)

ตารางที่ 4.10 สรุปต้นทุนการเก็บสินค้าคงคลังรายที่ 2

ชุดแผนหน้าบทความเร็ว		
		วิธีการคำนวณ
ปริมาณยอดขาย ปี 2551 (ค่าพยากรณ์)	3,220	(1)
ราคาต้นทุนสินค้า	1,288.75	(2)
ยอดขายทั้งหมด	4,149,775.00	(3) = (1)x(2)
อัตราดอกเบี้ย	3%	(4)
ต้นทุนค่าสินค้าคงคลัง	124,493.25	(5) = (3)x(4)
ต้นทุนสิ่งก่อสร้างต่างๆ		
ต้นทุนคลังสินค้า	314,552.95	(6) = (3) x (7.58%)
ต้นทุนค่าประกันภัยสินค้า		
ต้นทุนการเก็บสินค้าคงคลัง (ปี)	439,046.20	(7) = (5)+(6)
ต้นทุนการเก็บสินค้าคงคลัง (%)	10.58%	(8) = (7)/(3)

ตารางที่ 4.11 สรุปต้นทุนการเก็บสินค้าคงคลังรายชื่อที่ 3

เหล็กชุดกันโคลงซ้าย		
		วิธีการคำนวณ
ปริมาณยอดขาย ปี 2551 (ค่าพยากรณ์)	7,721	(1)
ราคาต้นทุนสินค้า	423.56	(2)
<b>ยอดขายทั้งหมด</b>	<b>3,270,306.76</b>	(3) = (1)x(2)
อัตราดอกเบี้ย	3%	(4)
ต้นทุนค่าสินค้าคงคลัง	98,109.20	(5) = (3)x(4)
ต้นทุนสิ่งก่อสร้างต่างๆ		
ต้นทุนคลังสินค้า	247,889.25	(6) = (3) x (7.58%)
ต้นทุนค่าประกันภัยสินค้า		
ต้นทุนการเก็บสินค้าคงคลัง (ปี)	345,998.46	(7) = (5)+(6)
<b>ต้นทุนการเก็บสินค้าคงคลัง (%)</b>	<b>10.58%</b>	(8) = (7)/(3)

ผลสรุปว่าต้นทุนการจัดเก็บสินค้าทั้ง 3 รายการมีผลลัพธ์ที่เท่ากันที่ 10.58% ต่อชิ้นปี

จากการสรุปข้อมูลต้นทุนที่เกี่ยวข้อง, ปริมาณความต้องการใช้สินค้าคงคลังสำรอง สามารถนำไปคำนวณหาผลลัพธ์ของปริมาณการสั่งซื้อแบบประหยัดต่อขนาดได้ตามหลักการคำนวณดังนี้

$$Q^* = \sqrt{\frac{2(RC)(d)}{HC}}$$

โดยที่ RC = ต้นทุนการสั่งซื้อสินค้าต่อครั้ง (Reordering Cost)

d = ความต้องการทั้งปี

HC = ต้นทุนการเก็บรักษาต่อหน่วย / ปี

ตัวอย่างการคำนวณการหาปริมาณสั่งซื้อแบบประหยัดต่อขนาดของรายการสินค้าที่ 1 ข้อต่อคุมล้อซ้ายในช่วงไตรมาสที่ 1

ตารางที่ 4.12 ตัวอย่างการหาค่าปริมาณการสั่งซื้อแบบประหยัดต่อขนาด

ข้อต่อคุมล้อซ้าย	ไตรมาส 1
ต้นทุนการสั่งซื้อสินค้า [RC]	437.05
ต้นทุนซื้อสินค้า [C]	554.74
ปริมาณสินค้าต่อ 1 ไตรมาส [d]	2,114
ต้นทุนการจัดเก็บสินค้า (ชิ้น) [I]	0.1458
ต้นทุนการจัดเก็บสินค้าต่อหน่วย / ปี [HC] = (I * C)	58.6914
<b>ปริมาณการสั่งซื้อแบบประหยัด</b>	<b>151</b>

ผู้วิจัยทำการแบ่งการคำนวณของเป็น 4 ไตรมาสตามที่กำหนดไว้ข้างต้นและได้ผลลัพธ์จากการคำนวณการสั่งซื้อแบบประหยัดต่อขนาดเป็นรายไตรมาสของสินค้า 3 รายการตามตารางสรุปผลข้างล่าง

ตารางที่ 4.13 สรุปผลปริมาณการสั่งซื้อแบบประหยัดต่อขนาด

รายการสินค้า			
ไตรมาส	ซื้อต่อคุณลักษณะ	ชุดแผงหน้าปัดความเร็ว	เหล็กยึดกันโคลง
ไตรมาสที่ 1	329	144	201
ไตรมาสที่ 2	331	217	194
ไตรมาสที่ 3	330	217	216
ไตรมาสที่ 4	361	237	160

#### การหาค่าจุดสั่งซื้อสินค้า (Reorder Point)

จากการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องพบว่าแนวทางในการคำนวณหาจุดสั่งซื้อสินค้าสามารถหาได้รูปแบบทั้งหมด 4 รูปแบบดังนี้

1. ไม่มีความไม่แน่นอนในอุปสงค์และอุปทาน
2. ความไม่แน่นอนเกิดจากอุปสงค์
3. ความไม่แน่นอนเกิดจากอุปทาน
4. ความไม่แน่นอนเกิดจากทั้งอุปสงค์และอุปทาน

สำหรับงานวิจัยนี้ผู้วิจัยได้นำข้อมูลการส่งมอบไม่ตรงตามกำหนดย้อนหลังจากปี 2548-2550 มาวิเคราะห์และกำหนดสาเหตุของปัญหาว่าปัญหาส่วนใหญ่เกิดจากความผันผวนหรือไม่ และหากเกิดจากความผันผวนนั้นจะเกิดจากความไม่แน่นอนของอุปสงค์หรืออุปทานโดยผู้วิจัยกำหนดเกณฑ์ปัญหาที่เกิดจากความไม่แน่นอนของปัจจัยเกิดกว่า 80% ให้นับเป็นปัจจัยหลัก แต่หากพบว่าปัจจัยทั้งสองปัจจัยเป็นสาเหตุของปัญหาไม่เกิน 80% ให้นับว่าเป็นสาเหตุของปัญหาจากทั้งสองปัจจัย

ตารางที่ 4.14 ตัวอย่างการสรุปและวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา

ช่วง	ปริมาณสินค้าที่ไม่สามารถส่งมอบได้ตามกำหนด	สาเหตุของปัญหาที่ทำการบินทักไว้	สรุปสาเหตุของปัญหาที่แท้จริง
ม.ค. 48	420	ปัญหาการพยากรณ์ต่ำกว่ายอดขายจริง	ความไม่แน่นอนทางด้านอุปสงค์
ก.พ. 48	139	ปัญหาชิ้นงานไม่ได้คุณภาพ	ความไม่แน่นอนทางด้านอุปทาน
มี.ค. 48	224	ปัญหาชิ้นงานไม่ได้คุณภาพ	ความไม่แน่นอนทางด้านอุปทาน
เม.ย. 48	497	ปัญหาการพยากรณ์ต่ำกว่ายอดขายจริง	ความไม่แน่นอนทางด้านอุปสงค์
พ.ค. 48	447	ปัญหาการพยากรณ์ต่ำกว่ายอดขายจริง	ความไม่แน่นอนทางด้านอุปสงค์
มิ.ย. 48	351	ปัญหาการพยากรณ์ต่ำกว่ายอดขายจริง	ความไม่แน่นอนทางด้านอุปสงค์
ก.ค. 48	1,124	ปัญหาการพยากรณ์ต่ำกว่ายอดขายจริง	ความไม่แน่นอนทางด้านอุปสงค์
ส.ค. 48	176	เครื่องจักรเสีย	ความไม่แน่นอนทางด้านอุปทาน
ก.ย. 48	-	-	ไม่มีปัญหาการส่งมอบไม่ตรงกำหนด
ต.ค. 48	538	ปัญหาการพยากรณ์ต่ำกว่ายอดขายจริง	ความไม่แน่นอนทางด้านอุปสงค์
พ.ย. 48	472	ปัญหาการพยากรณ์ต่ำกว่ายอดขายจริง	ความไม่แน่นอนทางด้านอุปสงค์
ธ.ค. 48	201	ปัญหาการพยากรณ์ต่ำกว่ายอดขายจริง	ความไม่แน่นอนทางด้านอุปสงค์

จากตารางตัวอย่างข้างบนจะพบว่าผู้วิจัยทำการแยกสาเหตุของปัญหาออกเป็นสาเหตุของความไม่แน่นอนทางด้านอุปสงค์และความไม่แน่นอนทางด้านอุปทาน จากการสรุปข้อมูลย้อนหลัง 3 ปีของทั้ง 3 สินค้ารายการทดลองสามารถสรุปผลได้ดังนี้

ตารางที่ 4.15 ตารางสรุปผลสาเหตุของปัญหา

รายการสินค้า	อัตราส่วนสาเหตุของปัญหา		ผลสรุป
	อุปสงค์	อุปทาน	
ข้อต่อคูลล์ซ้าย	58.82%	41.18%	ระบุว่าเป็นปัญหาจากทั้ง 2 ด้าน
ชุดแผงหน้าปัด ความเร็ว	60.00%	40.00%	ระบุว่าเป็นปัญหาจากทั้ง 2 ด้าน
เหล็กยึดกันโคลง	80.00%	20.00%	ระบุว่าเป็นปัญหาจากด้านอุปสงค์

จากการสรุปสาเหตุของปัญหาผู้วิจัยสามารถเลือกใช้วิธีการหาค่าจุดสั่งซื้อสินค้า(Reorder Point) ได้ดังนี้

- 1.รายการสินค้าที่ 1 ข้อต่อคุมล้อซ้าย ใช้วิธีการหาค่าจุดสั่งซื้อสินค้าแบบมีความไม่แน่นอนทั้งด้านอุปสงค์และอุปทาน
- 2.รายการสินค้าที่ 2 ชุดแผงหน้าปัดความเร็ว ใช้วิธีการหาค่าจุดสั่งซื้อสินค้าแบบมีความไม่แน่นอนทั้งด้านอุปสงค์และอุปทาน
- 3.รายการสินค้าที่ 3 เหล็กยึดกันโคลง ใช้วิธีการหาค่าจุดสั่งซื้อสินค้าแบบมีความไม่แน่นอนด้านอุปสงค์

ผู้วิจัยทำการหาค่าข้อมูลต่างๆ ที่จำเป็นในการหาค่าจุดสั่งซื้อสินค้าดังนี้

**กรณีในการหาค่าจุดสั่งซื้อสินค้าที่ปัญหาเกิดจากความไม่แน่นอนในด้านอุปสงค์และอุปทาน**

$$\text{จุดสั่งซื้อ} = (\bar{d}) (\overline{LT}) + Z \sqrt{\overline{LT}\sigma_d^2 + \bar{d}^2\sigma_{LT}^2} \quad (4.1)$$

โดยที่  $\bar{d}$  = อัตราความต้องการสินค้าคงคลังเฉลี่ย

$LT$  = เวลารนำในการส่งมอบ/ผลิต

$Z$  = ค่าระดับความเชื่อมั่นว่าจะมีสินค้าเพียงพอต่อความต้องการ

$\sigma_d$  = ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของความต้องการสินค้า

$\sigma_{LT}$  = ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของเวลารนำในการผลิต/ส่งมอบสินค้า

**กรณีในการหาค่าจุดสั่งซื้อสินค้าที่ปัญหาเกิดจากความไม่แน่นอนในด้านอุปสงค์เพียงปัจจัยเดียว**

$$\text{จุดสั่งซื้อ} = (\bar{d} \times LT) + Z \sqrt{LT} \times (\sigma_d) \quad (4.2)$$

โดยที่  $\bar{d}$  = อัตราความต้องการสินค้าคงคลังเฉลี่ย

$LT$  = เวลารนำในการส่งมอบ/ผลิต

$Z$  = ค่าระดับความเชื่อมั่นว่าจะมีสินค้าเพียงพอต่อความต้องการ

$\sigma_d$  = ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของความต้องการสินค้า



**อัตราความต้องการสินค้าคงคลังเฉลี่ย ( $\bar{d}$ )** คือ อัตราความต้องการที่ผู้วิจัยได้ค่าตัวเลขจากขั้นตอนการพยากรณ์

**เวลานำในการส่งมอบ/ผลิต (LT)** คือเวลานำที่บริษัทในกรณีศึกษาและบริษัทผู้ผลิตชิ้นส่วนกำหนดไว้ร่วมกันสำหรับสินค้าแต่ละชิ้นโดยสินค้า 3 รายการในการวิจัยมีเวลานำเฉลี่ยในการผลิตและส่งมอบดังนี้

1. ข้อต่อคัมล้อย้าย มีเวลานำในการผลิต 30 วัน
2. ชุดแผงหน้าปัดความเร็ว มีเวลานำในการผลิต 15 วัน
3. เหล็กยึดกันโคลง มีเวลานำในการผลิต 45 วัน

**ค่าระดับความเชื่อมั่นว่าจะมีสินค้าเพียงพอต่อความต้องการสินค้า (Z)** เกิดจากค่ากำหนดจากระดับการให้บริการลูกค้า สำหรับในงานวิจัยนี้ค่าระดับการให้บริการลูกค้ากำหนดเป็น 3 ระดับคือ 99%, 97%, และ 95% ตามลำดับ

**ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของเวลานำในการผลิต/ส่งมอบสินค้า ( $\sigma_{LT}$ )** ผู้วิจัยทำการเก็บข้อมูลในอดีตย้อนหลัง 3 ปี (2548-2550) เพื่อหาค่าความเบี่ยงเบนของความเวลานำในการส่งมอบเพื่อนำมาใช้กำหนดค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานต่อไป

**ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของความต้องการสินค้า ( $\sigma_d$ )** ผู้วิจัยทำการเก็บข้อมูลในอดีตย้อนหลัง 3 ปี (2548-2550) เพื่อหาค่าความเบี่ยงเบนของความต้องการสินค้าเพื่อนำมาใช้กำหนดค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานต่อไป

ผู้วิจัยนำค่าตัวเลขที่เก็บข้อมูลได้มาทำการคำนวณบนโปรแกรม Microsoft Excel ตามตารางตัวอย่างที่ 4.16

ศูนย์วิจัยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.16 ตัวอย่างการคำนวณผลลัพธ์จุดสั่งซื้อสินค้า

ตัวอย่างการคำนวณหาจุดเติมเต็มสินค้าในสินค้าคงคลังปลอดภัย	รายการสินค้าที่ 1
<b>ความต้องการสินค้าในช่วงเวลาส่งมอบ</b>	
(1)ความต้องการสินค้าในช่วงเวลาที่กำหนด	2144
(2)เวลานำส่งมอบเฉลี่ย	30
(3) = (1)*(2) ความต้องการสินค้าในช่วงเวลาส่งมอบในช่วงเวลาที่กำหนด	715
<b>ข้อมูลความต้องการ</b>	
(4) = VAR (Demand of 2005-07) ค่าความแปรปรวนของความต้องการ	111,696.17
(5) = SQRT(4) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของความต้องการ	334.21
<b>เวลานำ</b>	
(6) = VAR (Delivery Days of 2005-2007) ค่าความแปรปรวนของเวลานำ	0.01
(7) = SQRT(6) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของเวลานำ	0.07
<b>ปริมาณสินค้าคงคลังสำรอง</b>	
(8) อัตราการตอบสนองของความต้องการลูกค้า	0.99
(9) Z	2.326347874
(10) = (3) ความต้องการสินค้าในช่วงเวลาส่งมอบในช่วงเวลาที่กำหนด	715
(11) เวลานำเฉลี่ย (เดือน)	1
(12) = SQRT (11)	1
(13) = (5) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของความต้องการ	334.21
(14) = (7) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของเวลานำ	0.07
(15) = ROUND(((9)*(SQRT(((11)*(13 <sup>2</sup> ))+((10 <sup>2</sup> )*(14 <sup>2</sup> ))))),0)ปริมาณสินค้าคงคลังสำรองแบบที่ 1 ROUND(((9)*(12)*(13)),0) ปริมาณสินค้าคงคลังสำรองแบบที่ 2	787

จากแนวคิดข้างต้นผู้วิจัยนำวิธีการคำนวณหาจุดสั่งซื้อสินค้าโดยแบ่งผลลัพธ์การคำนวณเป็นรายไตรมาส และในแต่ละไตรมาสแบ่งผลลัพธ์ย่อยออกเป็น 3 ค่าตามระดับของการให้บริการลูกค้า 3 ระดับที่กำหนดไว้ตามผลสรุปค่าการคำนวณที่ 4.18- 4.20

โดยผู้วิจัยจะนำหัวข้อในการคำนวณไปใส่ด้านซ้ายมือของตาราง รวมถึงสูตรการคำนวณบนโปรแกรม Microsoft Excel ตามตาราง โดยกำหนดผลลัพธ์ในแต่ละขั้นตอนไว้ที่ด้านขวามือของตาราง

ตารางที่ 4.17 ผลสรุปการคำนวณผลลัพธ์จุดสั่งซื้อสินค้าสินค้ารายการที่ 1

ผลการคำนวณ	ข้อต่อคุมล้อย้าย			
	ไตรมาส 1	ไตรมาส 2	ไตรมาส 3	ไตรมาส 4
จุดสั่งซื้อสินค้าของระดับการให้บริการลูกค้าที่ 99%	1,502	1,447	1,426	1,562
จุดสั่งซื้อสินค้าของระดับการให้บริการลูกค้าที่ 97%	1,351	1,277	1,254	1,383
จุดสั่งซื้อสินค้าของระดับการให้บริการลูกค้าที่ 95%	1,271	1,186	1,163	1,288

ตารางที่ 4.18 ผลสรุปการคำนวณผลลัพธ์จุดสั่งซื้อสินค้าสินค้ารายการที่ 2

ผลการคำนวณ	ชุดแผงหน้าปัดความเร็ว			
	ไตรมาส 1	ไตรมาส 2	ไตรมาส 3	ไตรมาส 4
จุดสั่งซื้อสินค้าของระดับการให้บริการลูกค้าที่ 99%	543	663	608	624
จุดสั่งซื้อสินค้าของระดับการให้บริการลูกค้าที่ 97%	449	572	518	535
จุดสั่งซื้อสินค้าของระดับการให้บริการลูกค้าที่ 95%	400	524	470	487

ตารางที่ 4.19 ผลสรุปการคำนวณผลลัพธ์จุดสั่งซื้อสินค้าสินค้ารายการที่ 3

ผลการคำนวณ	เหล็กยึดกันโคลง			
	ไตรมาส 1	ไตรมาส 2	ไตรมาส 3	ไตรมาส 4
จุดสั่งซื้อสินค้าของระดับการให้บริการลูกค้าที่ 99%	2,232	2,144	2,412	1,840
จุดสั่งซื้อสินค้าของระดับการให้บริการลูกค้าที่ 97%	2,002	1,919	2,180	1,613
จุดสั่งซื้อสินค้าของระดับการให้บริการลูกค้าที่ 95%	1,881	1,800	2,057	1,493

#### 4.3.2 การหาค่าต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการสินค้าคงคลังแบบลีนิงวด

สำหรับการจัดการสินค้าคงคลังแบบลีนิงวดมีแนวคิดที่ควบคุมระดับสินค้าโดยกำหนดระดับสินค้าคงคลังสูงสุดและทำการเติมเต็มสินค้าทุกสิ่งงวดโดยที่จะทำการเติมให้เท่ากับระดับสินค้าคงคลังสูงสุดที่กำหนดไว้ สำหรับงานวิจัยฉบับนี้ผู้วิจัยทำการกำหนดรอบการสั่งซื้อสินค้าทุกๆ สัปดาห์ สำหรับการหาค่าปริมาณสินค้าคงคลังสูงสุด (Max Inventory) สามารถหาได้จากการคำนวณดังนี้

$$\text{Max Inventory Level} = d(T + LT) + Z(\sigma_d)\sqrt{T + LT} \quad (4.3)$$

ตารางที่ 4.20 ตัวอย่างการคำนวณผลลัพธ์ระดับสินค้าคงคลังสูงสุด

ตัวอย่างการคำนวณหาปริมาณจุดสูงสุดของคลังสินค้าในสินค้าคงคลังปลอดภัย	รายการสินค้าที่ 1
<b>ความต้องการสินค้าในช่วงเวลาส่งมอบ</b>	
(1) ความต้องการสินค้าในช่วงเวลาที่กำหนด	2144
(2) รอบเวลาในการเติมเต็มสินค้า (วัน)	30
(3) = เวลานำเฉลี่ยในการส่งมอบ	30
(4) = ROUND((1)/90)*((2)+(3)),0 ความต้องการสินค้าในช่วงเวลาส่งมอบในช่วงเวลาที่กำหนด	1429
<b>ข้อมูลความต้องการ</b>	
(5) = VAR (Demand of 2005-07) ค่าความแปรปรวนของความต้องการ	111,696.17
(6) = SQRT(5) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของความต้องการ	334.21
<b>ปริมาณสินค้าคงคลังสำรอง</b>	
(7) อัตราการตอบสนองของความต้องการลูกค้า	0.99
(8) Z	2.326347874
(9) รอบเวลาในการเติมเต็มสินค้า (วัน)	1
(10) เวลานำเฉลี่ย (เดือน)	1
(11) SQRT (9)+(10)	1.414213562
(12) = (6) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของความต้องการ	334.21
(13) = [(8)*(11)*(12)] ปริมาณจุดสูงสุดของคลังสินค้า	1,100

จากแนวคิดข้างต้นผู้วิจัยนำวิธีการคำนวณมาหาจุดสั่งซื้อสินค้าโดยแบ่งผลลัพธ์การคำนวณเป็นรายไตรมาส และในแต่ละไตรมาสแบ่งผลลัพธ์ย่อยออกเป็น 3 ค่าตามระดับของระดับการให้บริการลูกค้า 3 ระดับที่กำหนดไว้ตามผลสรุปค่าการคำนวณข้างล่างดังนี้

ตารางที่ 4.21 ผลสรุปการคำนวณผลลัพธ์ระดับสินค้าคงคลังสูงสุดสินค้ารายการที่ 1

ผลการคำนวณ	ข้อต่อคุมล้อย้าย			
	ไตรมาส 1	ไตรมาส 2	ไตรมาส 3	ไตรมาส 4
ระดับสินค้าคงคลังสูงสุดของระดับบริการลูกค้าที่ 99%	2,529	2,366	2,157	2,357
ระดับสินค้าคงคลังสูงสุดของระดับบริการลูกค้าที่ 97%	2,318	2,126	1,946	2,146
ระดับสินค้าคงคลังสูงสุดของระดับบริการลูกค้าที่ 95%	2,206	1,999	1,834	2,034

ตารางที่ 4.22 ผลสรุปการคำนวณผลลัพธ์ระดับสินค้าคงคลังสูงสุดสินค้ารายการที่ 2

ผลการคำนวณ	ชุดแผนหน้าปีัดความเร็ว			
	ไตรมาส 1	ไตรมาส 2	ไตรมาส 3	ไตรมาส 4
จุดสั่งซื้อสินค้าของระดับการให้บริการลูกค้าที่ 99%	1,007	1,380	1,262	1,319
จุดสั่งซื้อสินค้าของระดับการให้บริการลูกค้าที่ 97%	845	1,224	1,100	1,157
จุดสั่งซื้อสินค้าของระดับการให้บริการลูกค้าที่ 95%	759	1,142	1,014	1,071

ตารางที่ 4.23 ผลสรุปการคำนวณผลลัพธ์ระดับสินค้าคงคลังสูงสุดสินค้ารายการที่ 3

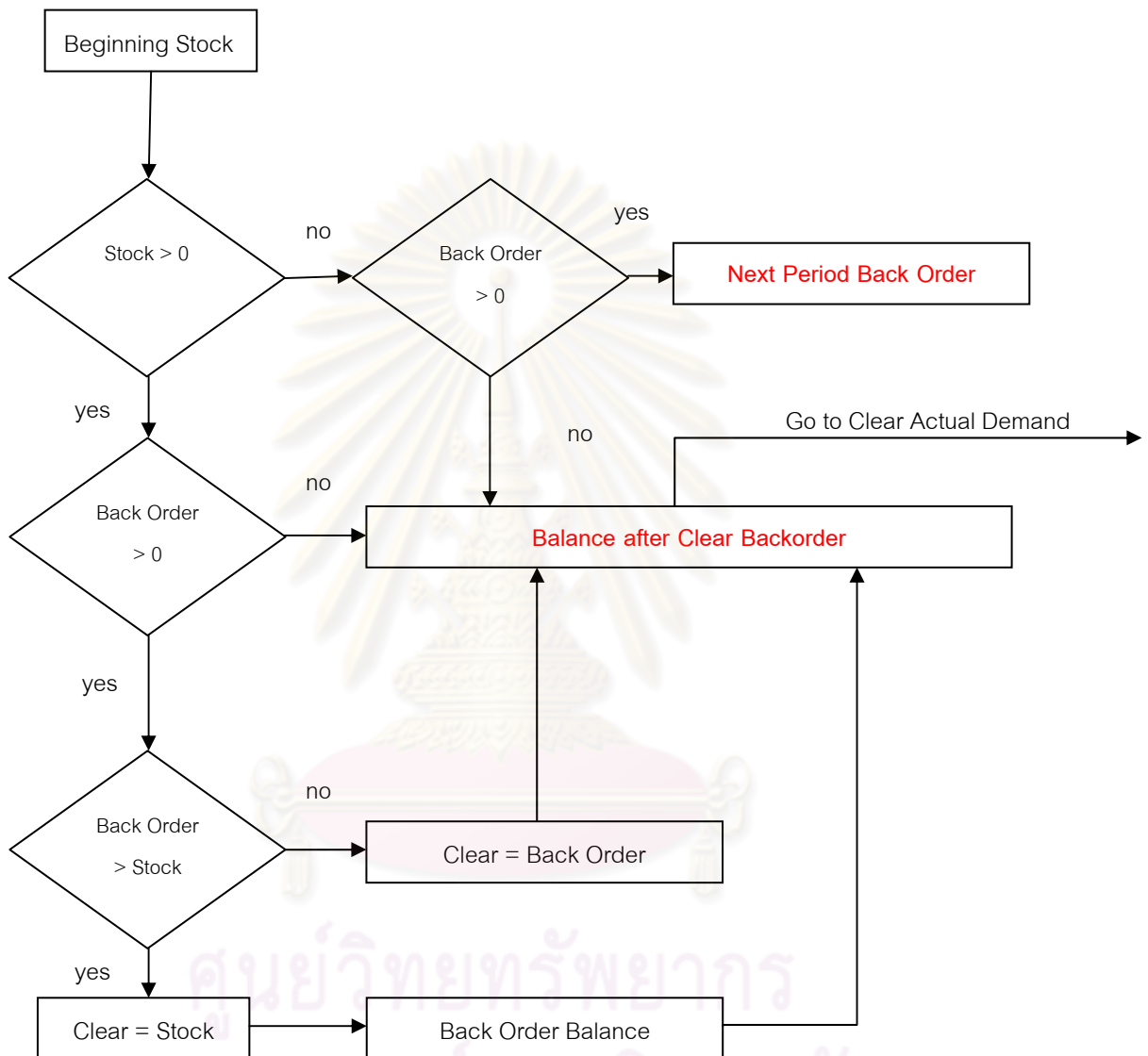
ผลการคำนวณ	เหล็กยึดกันโคลง			
	ไตรมาส 1	ไตรมาส 2	ไตรมาส 3	ไตรมาส 4
จุดสั่งซื้อสินค้าของระดับการให้บริการลูกค้าที่ 99%	3,270	3,132	3,551	2,643
จุดสั่งซื้อสินค้าของระดับการให้บริการลูกค้าที่ 97%	2,973	2,841	3,254	2,346
จุดสั่งซื้อสินค้าของระดับการให้บริการลูกค้าที่ 95%	2,816	2,687	3,097	2,189

#### 4.4 ออกแบบและพัฒนาการจำลองสถานการณ์และตรวจสอบความถูกต้อง

ในขั้นตอนนี้ผู้วิจัยทำการออกแบบแนวคิดการจำลองสถานการณ์โดยออกแบบเป็นรูปแบบแผนผังขั้นตอนการจำลองโดยแบ่งเป็นรูปแบบหลักสำหรับการจัดการสินค้าคงคลังแบบต่อเนื่องและการจัดการสินค้าคงคลังแบบสิ้นงวด โดยผู้วิจัยจะนำแบบที่ได้ออกแบบแล้วไปแปลงเป็นสูตรการคำนวณในโปรแกรม Microsoft Excel ต่อไป

### การออกแบบจำลองในขั้นตอนการจัดการสินค้าคงคลังเพื่อทำการจัดการกับกลุ่มสินค้าค้างส่ง

ในขั้นตอนนี้มีแนวคิดในการจัดการสินค้าคงคลังต้นงวดเพื่อนำไปจัดการกับสินค้าค้างส่งของงวดก่อนหน้าโดยสามารถสรุปเป็นแผนผังได้ดังนี้



รูปที่ 4.10 แผนผังขั้นตอนการจัดการสินค้าคงคลังเพื่อทำการจัดการกับกลุ่มสินค้าค้างส่ง

จากแผนผังข้างต้นผู้วิจัยสามารถสรุปขั้นตอนแนวคิดต่างๆได้ตามลำดับขั้นคือ

Beginning Stock หมายถึงปริมาณสินค้าต้นงวดในแต่ละงวดของการส่งสินค้า

Stock > 0 หมายถึงการตรวจสอบว่าในคลังสินค้ามีปริมาณสินค้าอยู่มากกว่า 0 หรือไม่เพื่อทำการตัดสินใจเลือกแนวทางการจัดการสินค้าค้างส่งต่อไป



Back Order > 0 หมายถึง ในกรณีที่การตรวจสอบระดับสินค้าคงคลังข้างต้นพบว่า มีระดับ  
คลังสินค้ามากกว่าศูนย์ ในขั้นตอนนี้จะตรวจสอบว่ามีปริมาณสินค้าค้างส่งที่จำเป็นต้องจัดการ  
หรือไม่ หากพบว่า มีปริมาณสินค้าค้างส่งในงวดก่อนจะต้องทำการตรวจวัดเพื่อกำหนดปริมาณ  
สินค้าที่ต้องนำไปจัดการสินค้าค้างส่งในงวดก่อนต่อไป

สำหรับกรณีที่ สินค้าคงคลังน้อยกว่าศูนย์ แล้วตรวจสอบว่ามีปริมาณสินค้าค้างส่งในงวดก่อน  
ระบบจะทำการรวมปริมาณสินค้าค้างส่งทั้งหมด ไปอยู่ในกลุ่มของ สินค้าค้างส่งสำหรับงวดถัดไป  
(Next Period Back Order)

สำหรับกรณีที่สินค้าคงคลังน้อยกว่าศูนย์แล้วตรวจสอบว่าไม่มีปริมาณสินค้าค้างส่งในงวดก่อน  
ระบบการจัดการสินค้าคงคลังในงวดก่อนจะจบที่จุดนี้แล้วเพื่อเข้าสู่ขั้นตอนการจัดการกับความ  
ต้องการสินค้าคงคลังในงวด

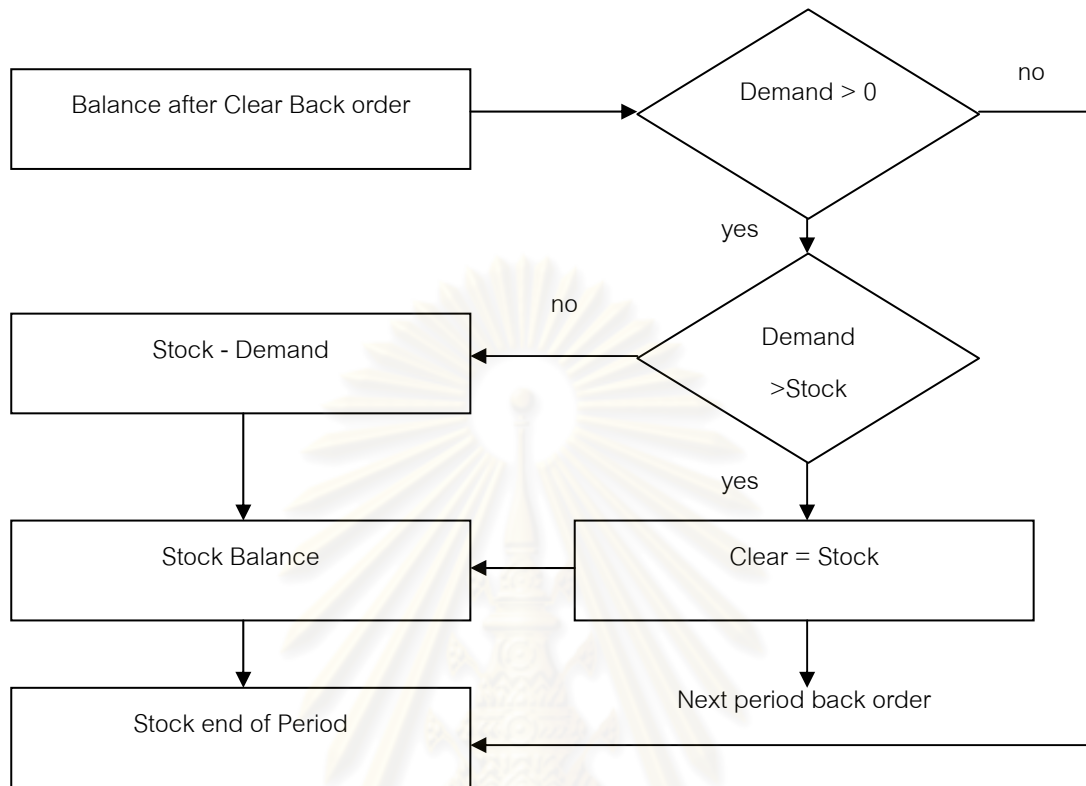
สำหรับในกรณีที่สินค้าต้นงวดและมีความต้องการจัดส่งสินค้าค้างส่งงวดก่อนหน้าระบบทำการ  
จัดการกับสินค้าค้างส่งทั้งหมดดังนี้

1.จัดการสินค้าค้างส่งเท่ากับปริมาณสินค้าคงคลังที่มี ในกรณีที่ปริมาณสินค้าค้างส่งมากกว่า  
สินค้าคงคลัง สำหรับปริมาณค้างส่งที่เหลือจะนำไปรวมกับ สินค้าค้างส่งสำหรับงวดถัดไป (Next  
Period Back Order)

2.จัดการสินค้าค้างส่งโดยนำ ปริมาณสินค้าคงคลังลบออกกับปริมาณสินค้าค้างส่งในกรณีที่  
ปริมาณสินค้าค้างส่งน้อยกว่าสินค้าคงคลัง สำหรับปริมาณสินค้าคงคลังที่เหลือจะนำไปเข้าสู่  
ขั้นตอนการจัดการกับความต้องการสินค้าคงคลังในงวด

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

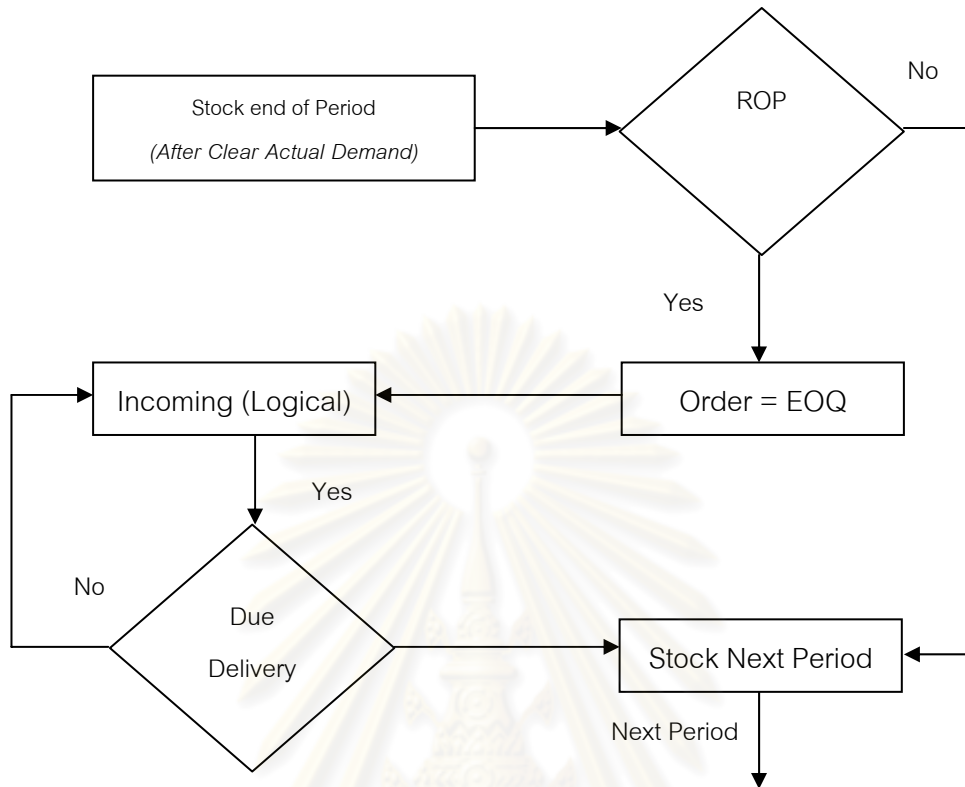
การออกแบบจำลองในขั้นตอนการจัดการสินค้าคงคลังเพื่อทำการจัดการกับความ  
ต้องการสินค้าในงวด



รูปที่ 4.11 แผนผังขั้นตอนการจัดการสินค้าคงคลังเพื่อทำการจัดการกับกลุ่มสินค้าค้างส่ง

แนวคิดจะเริ่มจากปริมาณสินค้าคงคลังหลังจากจัดการสินค้าค้างส่งในงวดก่อน (Balance after Clear Back Order) นำไปตรวจสอบว่ามีความต้องการในงวดนี้หรือไม่ซึ่งในกรณีที่  
ที่ไม่มีความต้องการในงวดนี้จะนำไปยังปริมาณสินค้าคงคลังสิ้นงวดทันที (Stock end of Period)  
สำหรับในกรณีที่มีความต้องการในงวดนี้แนวคิดการจัดการสินค้าคงคลังจะแบ่งเป็น 2 รูปแบบคือ  
ทำการส่งมอบสินค้าตามความต้องการทั้งหมดในกรณีที่สินค้าคงคลังมีมากกว่าความต้องการใน  
งวดนั้น และส่งมอบสินค้าเท่ากับปริมาณสินค้าคงคลังที่มีอยู่ในกรณีที่ความต้องการในงวดนั้นมี  
มากกว่าปริมาณสินค้าคงคลังที่มีอยู่ และนำปริมาณที่ค้างส่งไปยังสินค้าค้างส่งสำหรับงวดถัดไป  
(Next Period Back Order)

**การออกแบบจำลองในขั้นตอนการเติมเต็มสินค้าในรูปแบบของการจัดการสินค้าคงคลังแบบต่อเนื่อง**



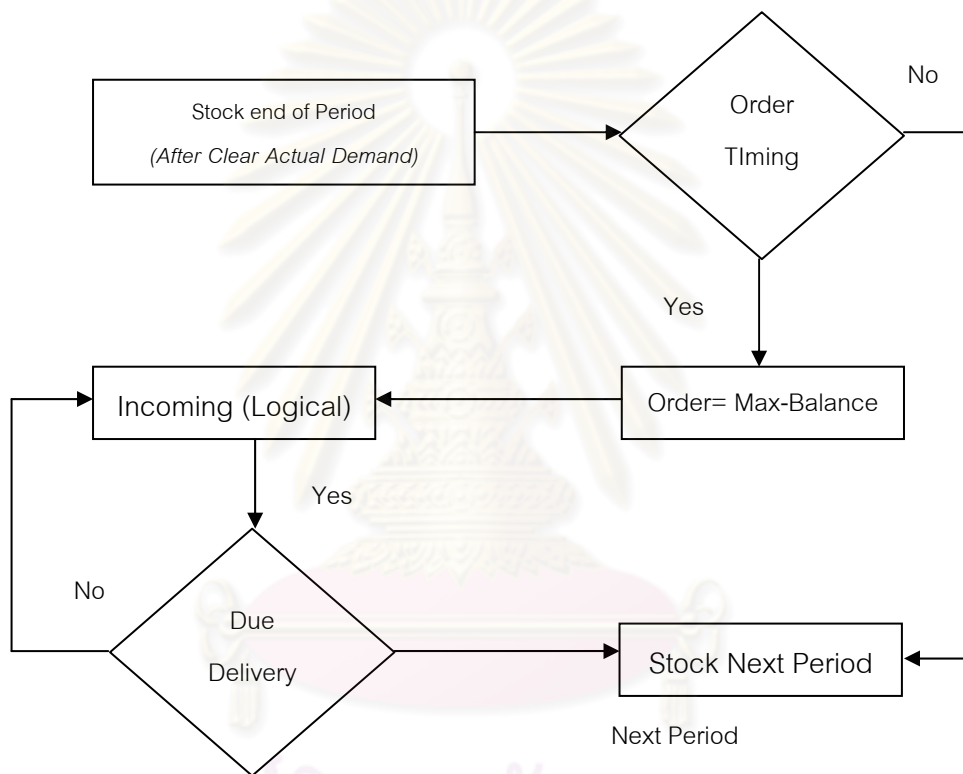
รูปที่ 4.12 แผนผังขั้นตอนการเติมเต็มสินค้าในรูปแบบของการจัดการสินค้าคงคลังแบบต่อเนื่อง

ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนสุดท้ายในการจำลองสถานการณ์ภายในงวดก่อนนำผลสินค้าคงคลังที่เหลือไปใช้ในงวดถัดไป โดยมีแนวคิดในการจำลองสถานการณ์ขั้นตอนนี้โดยนำสินค้าคงคลังที่เหลือจากการส่งมอบให้กับความต้องการสินค้าในงวดแล้วแบบจำลองจะทำการตรวจสอบว่าปริมาณสินค้าคงคลังที่เหลืออยู่ถึงจุดสั่งซื้อสินค้าที่กำหนดหรือไม่ ในกรณีที่พบว่าจำเป็นต้องทำการเติมสินค้าระบบจะทำการเติมปริมาณสินค้าเท่ากับปริมาณการสั่งซื้อแบบประหยัดต่อขนาด (EOQ) ในกรณีที่ปริมาณสินค้ามากกว่าจุดสั่งซื้อระบบจะนำปริมาณสินค้าคงคลังที่เหลือนำไปใช้เป็นสินค้าต้นงวดของงวดถัดไปทันที

สำหรับกรณีที่มีการสั่งซื้อระบบจะทำการตรวจสอบต่อไปว่าสินค้าที่สั่งซื้อถึงกำหนดส่งสินค้าตามเวลานำในการส่งมอบสินค้าหรือไม่ กรณีที่กำหนดส่งแล้วปริมาณสินค้าที่ส่งเข้ามาเพิ่มจะนำมารวมกับสินค้าที่มีอยู่นำไปใช้ในงวดถัดไป และสำหรับกรณีที่ยังไม่ถึงกำหนดส่งมอบสินค้าระบบเป็นเป็นไว้ในกลุ่ม สินค้าที่กำลังจะเข้า (Incoming Stock) และนำเฉพาะปริมาณสินค้าคงคลังที่มีอยู่ไปยังสินค้าต้นงวดถัดไป

### การออกแบบจำลองในขั้นตอนการเติมเต็มสินค้าในรูปแบบของการจัดการสินค้าคงคลังแบบลีนงวด

วิธีนี้มีลักษณะส่วนใหญ่เหมือนกับแนวคิดการเติมเต็มสินค้าคงคลังของการจัดการสินค้าคงคลังแบบลีนงวด ยกเว้นระดับการตรวจสอบการเติมเต็มสินค้า จะตรวจสอบว่าถึงงวดที่ต้องทำการสั่งซื้อสินค้าหรือไม่ และปริมาณสินค้าคงคลังที่ทำการเติมจะเท่ากับ ระดับปริมาณสินค้าคงคลังสูงสุดลบด้วยระดับปริมาณสินค้าคงคลังที่มีอยู่จริง สามารถสรุปเป็นแผนผังแนวคิดตามรูปข้างล่างดังนี้



รูปที่ 4.13 แผนผังขั้นตอนการเติมเต็มสินค้าในรูปแบบของการจัดการสินค้าคงคลังแบบลีนงวด

จากแผนผังข้างต้น ผู้วิจัยนำแนวทางที่กำหนดไว้ไปแปลงเป็นสูตรการคำนวณบนโปรแกรม Microsoft Excel โดยทำการแบ่งงวดการตรวจสอบสินค้าเป็นรายอาทิตย์ทั้งหมดตลอดเวลา 1 ปี ของปี 2551 แล้วจึงทำการสรุปค่าผลลัพธ์

ตารางที่ 4.24 ตารางตัวอย่างตารางจำลองสถานการณ์บน Microsoft Excel

Simulation in Excel Function	Month			
	Wk1	Wk2	Wk 3	Wk4
(1) = (IF(((12 of last period)="Yes"),(16),0))[Number of(16) equal to weeks of delivery lead-time] Incoming Stock	0	329	658	987
(2) = IF(((12 of last period)="Yes"),EOQ,0) Only if this is week of delivery due Stock Refill	0	0	0	0
(3) = (11 of last period)+(1)+(2) On-Hand Stock (Logical)	1502	1441	1522	1451
(4) = (11 of last period)+(2) Beginning Stock (Physical)	1502	1112	864	464
(5) = (10 of last period) Back Order (from last period)	0	0	0	0
(6) = IF(((4)>0),IF(((5)>0),IF(((5)>(4)),(4),(5)),0),0) Clear Back Order	0	0	0	0
(7) = Original Demand	371	370	370	370
(8) = Random Value from Monte Carlo Percent Change	5%	-33%	8%	19%
(9) = ROUND((((7)+((7)*(8))))),0) New Demand	390	248	400	440
(10) = IF((((9)+(5))>(4)),((9)+(5)-(4)),0) Shortage	0	0	0	0
(11) = IF(((4)<((6)+(9))),0,((4)-((6)+(9)))) Stock Balance	1112	864	464	24
(12) = IF((((11)+(1))<(15)),"Yes","No") Reorder Check	Yes	Yes	Yes	Yes
(13) = ROP	1502	1502	1502	1502
(14) = Changing Inventory Level Policy Percent Change	0%	0%	0%	0%
(15) = ROUND((((13)+((13)*(14))))),0) New ROP	1502	1502	1502	1502
(16) = EOQ	329	329	329	329
(17) = Lead-Times	4 Wks	4 Wks	4 Wks	4Wks

ตารางข้างบนเป็นตารางตัวอย่างหลักจากการแปลงแผนผังเป็นสูตรการคำนวณสำหรับโปรแกรม Microsoft Excel โดยตารางฝั่งซ้ายจะเป็นขั้นตอนในแต่ละลำดับของแผนผังการจำลองสถานการณ์ และสำหรับตารางด้านขวาเป็นตารางแสดงค่าโดยผลการทดลองโดยแบ่งย่อยเป็น 4 งวดต่อ 1 เดือน สำหรับการทดลองจะทำการทดลองต่อเนื่องทั้งหมด 12 เดือนของปี 2551 โดยค่าตัวเลขที่เกี่ยวข้องต่างๆ จะได้จากการคำนวณในวิธีก่อนหน้าเช่น ค่าพยากรณ์สำหรับการจัดการสินค้าคงคลัง, ค่ากำหนดจุดสั่งซื้อ, ค่าปริมาณการสั่งซื้อแบบประหยัดต่อขนาด, ปริมาณสินค้าคงคลังสูงสุด

#### 4.5 ผลการทดลองการจัดการสินค้าคงคลังรูปแบบปรกติ

ผู้วิจัยแบ่งย่อยผลการทดลองการจัดการสินค้าคงคลังเป็นผลลัพธ์ในด้านต่างๆคือ

##### 1. ต้นทุนสินค้า(Unit Cost)

2. ต้นทุนคลังสินค้า (Inventory Holding Cost)

3. ต้นทุนการสั่งซื้อสินค้า (Ordering Cost)

4. อัตราการเติมเต็ม (Fillrate)

5. อัตราการหมุนเวียนคลังสินค้า (Stock Turnover)

### ผลสรุปการทดลองต้นทุนสินค้าของรายการที่ 1 ข้อต่อคุมล้อย้าย

ตารางที่ 4.25 ตารางสรุปต้นทุนสินค้าของรายการที่ 1

วิธีการจัดการสินค้าคงคลัง	อัตราการตอบสนองของลูกค้า	ต้นทุนสินค้า (บาท)
แบบต่อเนื่อง (Continuous)	99%	5,292,774.34
แบบต่อเนื่อง (Continuous)	97%	5,292,774.34
แบบต่อเนื่อง (Continuous)	95%	5,239,846.60
แบบสิ้นงวด (Periodic)	99%	5,350,467.30
แบบสิ้นงวด (Periodic)	97%	5,144,104.02
<b>แบบสิ้นงวด (Periodic)</b>	<b>95%</b>	<b>5,144,104.02</b>

จากตารางข้างบนจะพบว่าการจัดการสินค้าคงคลังแบบสิ้นงวดที่ระดับการตอบสนองลูกค้าที่ 95% มีต้นทุนที่ต่ำที่สุดหมายความว่ามีการสั่งซื้อเติมเต็มสินค้าในปริมาณน้อยที่สุด ทั้งนี้การจัดการสินค้าคงคลังรูปแบบยังมีต้นทุนสินค้าไม่แตกต่างกับระดับที่ต่ำที่สุดมากนัก โดยที่การจัดการสินค้าคงคลังแบบสิ้นงวดที่ระดับการตอบสนองลูกค้าที่ 99% ซึ่งเป็นรูปแบบการจัดการที่ให้ต้นทุนสูงที่สุดในรายการสินค้าที่ 1 มีความแตกต่างทางด้านต้นทุนที่สูงขึ้นเพียง 4%

ต้นทุนการสั่งซื้อสินค้าของรายการสินค้าที่ 1 ข้อต่อคุมล้อย้าย

สำหรับต้นทุนการสั่งซื้อสินค้านั้นสามารถสรุปได้ตรงตามแนวคิดการจัดการสินค้าคงคลังว่าการสั่งซื้อแบบการจัดการสินค้าคงคลังอย่างต่อเนื่องนั้นให้ต้นทุนที่ต่ำกว่าการจัดการสินค้าคงคลังแบบสิ้นงวด ตามที่สรุปตามตารางที่ 4.27



ตารางที่ 4.26 ตารางสรุปต้นทุนสั่งซื้อสินค้าของรายการที่ 1

วิธีการจัดการสินค้าคงคลัง	อัตราการตอบสนองลูกค้า	ต้นทุนสั่งซื้อสินค้า (บาท)
แบบต่อเนื่อง (Continuous)	99%	12,674.45
แบบต่อเนื่อง (Continuous)	97%	12,674.45
แบบต่อเนื่อง (Continuous)	95%	12,547.71
<b>แบบสิ้นงวด (Periodic)</b>	<b>99%</b>	<b>4,807.55</b>
<b>แบบสิ้นงวด (Periodic)</b>	<b>97%</b>	<b>4,807.55</b>
<b>แบบสิ้นงวด (Periodic)</b>	<b>95%</b>	<b>4,807.55</b>

จากผลการสรุปจะพบว่าต้นทุนการสั่งซื้อที่ต่ำที่สุดคือการจัดการสินค้าคงคลังแบบสิ้นงวด โดยมีต้นทุนที่เท่ากันทั้ง 3 ระดับการตอบสนองลูกค้า โดยจากตารางพบว่าต้นทุนการสั่งซื้อสินค้าแบบการจัดการสินค้าคงคลังแบบสิ้นงวดมีต้นทุนต่ำกว่าการจัดการสินค้าคงคลังแบบต่อเนื่องอยู่ประมาณ 3 เท่าโดยเฉลี่ย

### ต้นทุนการสั่งจัดเก็บสินค้าของรายการสินค้าที่ 1 ข้อต่อมูลล้อย้าย

ตารางที่ 4.27 ตารางสรุปต้นทุนจัดเก็บสินค้าของรายการที่ 1

วิธีการจัดการสินค้าคงคลัง	อัตราการตอบสนองลูกค้า	ต้นทุนจัดเก็บสินค้า (บาท)
แบบต่อเนื่อง (Continuous)	99%	31,766.77
แบบต่อเนื่อง (Continuous)	97%	26,528.55
<b>แบบต่อเนื่อง (Continuous)</b>	<b>95%</b>	<b>24,011.94</b>
แบบสิ้นงวด (Periodic)	99%	113,556.48
แบบสิ้นงวด (Periodic)	97%	95,950.00
แบบสิ้นงวด (Periodic)	95%	86,754.17

จากตารางข้างต้นสามารถสรุปได้ว่าการจัดการสินค้าคงคลังแบบต่อเนื่องจะมีต้นทุนการจัดเก็บสินค้าที่ต่ำกว่ารูปแบบการจัดการสินค้าคงคลังแบบสิ้นงวดโดยมีค่าความแตกต่างอยู่ประมาณ 3 เท่า โดยการจัดการสินค้าคงคลังแบบต่อเนื่องที่ระดับการตอบสนองความต้องการลูกค้า 95% ให้ต้นทุนต่ำที่สุด

### ต้นทุนรวมของรายการสินค้าที่ 1 ข้อต่อคุมล้อย้าย

ในหัวข้อนี้ผู้วิจัยทำการรวมต้นทุนทั้งหมดที่เกี่ยวกับสินค้าคงคลังโดยพบว่าต้นทุนสินค้าคงคลังที่ต่ำที่สุดคือ การจัดการสินค้าคงคลังแบบสิ้นงวดที่ระดับการตอบสนองลูกค้าที่ 95% โดยมีความแตกต่างกับวิธีการที่มีต้นทุนรวมสูงที่สุดคือ การจัดการสินค้าคงคลังแบบสิ้นงวดที่ระดับการตอบสนองลูกค้าที่ 99% อยู่ที่ 4.45%

ตารางที่ 4.28 ตารางสรุปต้นทุนรวมของรายการที่ 1

วิธีการจัดการสินค้าคงคลัง	อัตราการตอบสนองลูกค้า	ต้นทุนรวม (บาท)
แบบต่อเนื่อง (Continuous)	99%	5,337,215.56
แบบต่อเนื่อง (Continuous)	97%	5,331,977.34
แบบต่อเนื่อง (Continuous)	95%	5,276,406.24
แบบสิ้นงวด (Periodic)	99%	5,468,831.33
แบบสิ้นงวด (Periodic)	97%	5,244,861.57
<b>แบบสิ้นงวด (Periodic)</b>	<b>95%</b>	<b>5,235,665.74</b>

### อัตราการเติมเต็มของสินค้า(Fillrate) ของรายการที่ 1 ข้อต่อคุมล้อย้าย

ผลการวัดอัตราการเติมเต็มพบว่าระดับการตอบสนองความต้องการของลูกค้าที่สูงย่อมให้ระดับการเติมเต็มสินค้าที่สูงขึ้นเช่นกัน

ตารางที่ 4.29 ตารางสรุปอัตราเติมเต็มสินค้าของรายการที่ 1

วิธีการจัดการสินค้าคงคลัง	อัตราการตอบสนองลูกค้า	อัตราการเติมเต็ม
<b>แบบต่อเนื่อง (Continuous)</b>	<b>99%</b>	<b>100.00%</b>
แบบต่อเนื่อง (Continuous)	97%	97.18%
แบบต่อเนื่อง (Continuous)	95%	75.24%
แบบสิ้นงวด (Periodic)	99%	99.00%
แบบสิ้นงวด (Periodic)	97%	94.64%
แบบสิ้นงวด (Periodic)	95%	91.51%

จากการสรุปพบว่าอัตราการเติมเต็มที่ดีที่สุดของรายการสินค้าที่ 1 คือการจัดการสินค้าคงคลังแบบต่อเนื่องที่ระดับการตอบสนองลูกค้าที่ 99% โดยระดับการเติมเต็มของลูกค้าอยู่ที่ 100%

### อัตราการหมุนเวียนสินค้าคงคลัง (Stock Turnover) ของรายการที่ 1 ข้อต่อคุณลักษณะ

สำหรับอัตราการหมุนเวียนสินค้าคงคลังเพื่อตรวจสอบว่าระดับปริมาณสินค้าที่อยู่ในคลังมีการสับเปลี่ยนหมุนเวียนของใหม่มาทดแทนมากหรือน้อยเพียงใด โดยมีวิธีการเลือกใช้โดยวิธีที่ให้ผลลัพธ์สูงที่สุด

ตารางที่ 4.30 ตารางสรุปอัตราการหมุนเวียนสินค้าคงคลังของรายการที่ 1

วิธีการจัดการสินค้าคงคลัง	อัตราการตอบสนองลูกค้า	ระดับสินค้าหมุนเวียน
แบบต่อเนื่อง (Continuous)	99%	40
แบบต่อเนื่อง (Continuous)	97%	40
แบบต่อเนื่อง (Continuous)	95%	40
แบบสิ้นงวด (Periodic)	99%	38
แบบสิ้นงวด (Periodic)	97%	40
แบบสิ้นงวด (Periodic)	95%	40

จากตารางข้างต้นสามารถสรุปได้ว่าระดับการหมุนเวียนสินค้าคงคลังของทุกรูปแบบผลลัพธ์ที่เท่ากันยกเว้น การจัดการสินค้าคงคลังแบบสิ้นงวดที่ระดับการตอบสนองลูกค้าที่ 99% นั้นให้ผลลัพธ์ต่ำที่สุด ซึ่งสามารถเปรียบเทียบผลลัพธ์ประสิทธิภาพการจัดการสินค้าคงคลังข้างต้นสามารถสรุปวิธีที่เหมาะสมในแต่ละหัวข้อได้ตามตารางที่ 4.31

ตารางที่ 4.31 ตารางสรุปผลลัพธ์รายการสินค้าที่ 1

หัวข้อ	แบบต่อเนื่อง (Continuous) 99%	แบบต่อเนื่อง (Continuous) 97%	แบบต่อเนื่อง (Continuous) 95%	แบบสิ้นงวด (Periodic) 99%	แบบสิ้นงวด (Periodic) 97%	แบบสิ้นงวด (Periodic) 95%
ต้นทุนสินค้า						X
ต้นทุนการสั่งซื้อ				X	X	X
ต้นทุนการจัดเก็บ			X			
ต้นทุนรวม						X
อัตราการเติมเต็ม	X					
อัตราการหมุนเวียนคลังสินค้า	X	X	X		X	X

## ผลสรุปการทดลองต้นทุนสินค้าของรายการที่ 2 ชุดแผนหน้าปิดความเร็ว

ตารางที่ 4.32 ตารางสรุปต้นทุนสินค้าของรายการที่ 2

วิธีการจัดการสินค้าคงคลัง	อัตราการตอบสนองลูกค้า	ต้นทุนสินค้า (บาท)
แบบต่อเนื่อง (Continuous)	99%	8,257,730.06
แบบต่อเนื่อง (Continuous)	97%	8,234,584.11
แบบต่อเนื่อง (Continuous)	95%	8,126,380.66
แบบสิ้นงวด (Periodic)	99%	6,732,525.09
แบบสิ้นงวด (Periodic)	97%	6,728,525.09
<b>แบบสิ้นงวด (Periodic)</b>	<b>95%</b>	<b>6,728,004.71</b>

สำหรับต้นทุนสินค้ารายการที่ 2 จะพบว่าการจัดการสินค้าคงคลังแบบต่อเนื่องนั้นมีต้นทุนที่สูงกว่าการจัดการสินค้าคงคลังแบบสิ้นงวดอย่างชัดเจนโดยต้นทุนที่แตกต่างกันโดยเฉลี่ยประมาณ 20% และการจัดการสินค้าคงคลังแบบสิ้นงวดที่อัตราการตอบสนองลูกค้าที่ 95% มีต้นทุนสินค้าที่ต่ำที่สุด

## ต้นทุนการสั่งซื้อสินค้าของรายการสินค้าที่ 2 ชุดแผนหน้าปิดความเร็ว

ต้นทุนการสั่งซื้อสินค้ามีลักษณะไปในทางเดียวกันกับสินค้ารายการแรกคือต้นทุนการสั่งซื้อสินค้าโดยการจัดการสินค้าคงคลังแบบสิ้นงวดมีต้นทุนน้อยกว่าการจัดการสินค้าคงคลังแบบต่อเนื่องอยู่ประมาณ 3 เท่า

ตารางที่ 4.33 ตารางสรุปต้นทุนสั่งซื้อสินค้าของรายการที่ 2

วิธีการจัดการสินค้าคงคลัง	อัตราการตอบสนองลูกค้า	ต้นทุนสั่งซื้อสินค้า (บาท)
แบบต่อเนื่อง (Continuous)	99%	13,727.74
แบบต่อเนื่อง (Continuous)	97%	13,727.74
แบบต่อเนื่อง (Continuous)	95%	13,727.74
<b>แบบสิ้นงวด (Periodic)</b>	<b>99%</b>	<b>4,807.55</b>
<b>แบบสิ้นงวด (Periodic)</b>	<b>97%</b>	<b>4,807.55</b>
<b>แบบสิ้นงวด (Periodic)</b>	<b>95%</b>	<b>4,807.55</b>

### ต้นทุนการสั่งจัดเก็บสินค้าของรายการสินค้าที่ 2 ชุดแผนหน้าปิดความเร็ว

ตารางที่ 4.34 ตารางสรุปต้นทุนจัดเก็บสินค้าของรายการที่ 2

วิธีการจัดการสินค้าคงคลัง	อัตราการตอบสนองลูกค้า	ต้นทุนจัดเก็บสินค้า (บาท)
แบบต่อเนื่อง (Continuous)	99%	43,523.98
แบบต่อเนื่อง (Continuous)	97%	37,506.46
<b>แบบต่อเนื่อง (Continuous)</b>	<b>95%</b>	<b>34,445.75</b>
แบบสิ้นงวด (Periodic)	99%	63,033.64
แบบสิ้นงวด (Periodic)	97%	52,125.66
แบบสิ้นงวด (Periodic)	95%	46,350.00

จากตารางข้างต้นสามารถสรุปได้ว่าการจัดการสินค้าคงคลังแบบต่อเนื่องที่ระดับการตอบสนองความต้องการลูกค้า 95% ให้ต้นทุนต่ำที่สุด ทั้งนี้ระดับการจัดการสินค้าคงคลังแบบต่อเนื่องยังมีผลลัพธ์ภาพรวมที่ต่ำกว่าการจัดการสินค้าคงคลังแบบสิ้นงวด

### ต้นทุนรวมของรายการสินค้าที่ 2 ชุดแผนหน้าปิดความเร็ว

ในหัวข้อนี้ผู้วิจัยทำการรวมต้นทุนทั้งหมดที่เกี่ยวกับสินค้าคงคลังโดยพบว่าต้นทุนรวมการจัดการสินค้าคงคลังที่ต่ำที่สุดคือ การจัดการสินค้าคงคลังแบบสิ้นงวดที่ระดับการตอบสนองลูกค้าที่ 95% โดยมีความแตกต่างกับวิธีการที่มีต้นทุนรวมสูงที่สุดคือ การจัดการสินค้าคงคลังแบบต่อเนื่องที่ระดับการตอบสนองลูกค้าที่ 99% อยู่ที่ 22.58%

ตารางที่ 4.35 ตารางสรุปต้นทุนรวมของรายการที่ 2

วิธีการจัดการสินค้าคงคลัง	อัตราการตอบสนองลูกค้า	ต้นทุนรวม (บาท)
แบบต่อเนื่อง (Continuous)	99%	8,314,981.78
แบบต่อเนื่อง (Continuous)	97%	8,285,783.35
แบบต่อเนื่อง (Continuous)	95%	8,174,344.37
แบบสิ้นงวด (Periodic)	99%	6,796,366.27
แบบสิ้นงวด (Periodic)	97%	6,785,458.29
<b>แบบสิ้นงวด (Periodic)</b>	<b>95%</b>	<b>6,783,162.26</b>

### อัตราการเติมเต็มของสินค้า(Fillrate) ของรายการที่ 2 ชุดแผงหน้าปัดความเร็ว

ผลการวัดอัตราการเติมเต็มพบว่าระดับการตอบสนองของความต้องการของลูกค้าที่สูงย่อมให้ระดับการเติมเต็มสินค้าที่สูงขึ้นเช่นกัน

ตารางที่ 4.36 ตารางสรุปอัตราเติมเต็มสินค้าของรายการที่ 2

วิธีการจัดการสินค้าคงคลัง	อัตราการตอบสนองลูกค้า	อัตราการเติมเต็ม
<b>แบบต่อเนื่อง (Continuous)</b>	<b>99%</b>	<b>95.95%</b>
แบบต่อเนื่อง (Continuous)	97%	89.95%
แบบต่อเนื่อง (Continuous)	95%	85.17%
แบบสิ้นงวด (Periodic)	99%	95.37%
แบบสิ้นงวด (Periodic)	97%	88.45%
แบบสิ้นงวด (Periodic)	95%	81.23%

จากการสรุปพบว่าอัตราการเติมเต็มที่ดีที่สุดของรายการสินค้าที่ 2 คือการจัดการสินค้าคงคลังแบบต่อเนื่องที่ระดับการตอบสนองลูกค้าที่ 99% โดยระดับการเติมเต็มของลูกค้าอยู่ที่ 95.95%

### อัตราหมุนเวียนสินค้าคงคลัง (Stock Turnover) ของรายการที่ 2 ชุดแผงหน้าปัดความเร็ว

ตารางที่ 4.37 ตารางสรุปอัตราหมุนเวียนสินค้าคงคลังของรายการที่ 2

วิธีการจัดการสินค้าคงคลัง	อัตราการตอบสนองลูกค้า	ระดับสินค้าหมุนเวียน
แบบต่อเนื่อง (Continuous)	99%	10
แบบต่อเนื่อง (Continuous)	97%	10
แบบต่อเนื่อง (Continuous)	95%	10
<b>แบบสิ้นงวด (Periodic)</b>	<b>99%</b>	<b>12</b>
<b>แบบสิ้นงวด (Periodic)</b>	<b>97%</b>	<b>12</b>
<b>แบบสิ้นงวด (Periodic)</b>	<b>95%</b>	<b>12</b>

จากตารางข้างต้นสามารถสรุปได้ว่าระดับการหมุนเวียนสินค้าคงคลังแบบการจัดการสินค้าคงคลังแบบสิ้นงวดมีระดับการหมุนเวียนที่ได้เปรียบกว่าการจัดการสินค้าคงคลังแบบต่อเนื่องอยู่เล็กน้อย



จากการเปรียบเทียบผลลัพธ์ประสิทธิภาพการจัดการสินค้าคงคลังข้างต้นสามารถสรุปวิธีที่เหมาะสมในแต่ละหัวข้อได้ดังนี้

ตารางที่ 4.38 ตารางสรุปผลลัพธ์รายการสินค้าที่ 2

หัวข้อ	แบบต่อเนื่อง (Continuous) 99%	แบบต่อเนื่อง (Continuous) 97%	แบบต่อเนื่อง (Continuous) 95%	แบบสิ้นงวด (Periodic) 99%	แบบสิ้นงวด (Periodic) 97%	แบบสิ้นงวด (Periodic) 95%
ต้นทุนสินค้า						X
ต้นทุนการสั่งซื้อ				X	X	X
ต้นทุนการจัดเก็บ			X			
ต้นทุนรวม						X
อัตราการเติมเต็ม	X					
อัตราการหมุนเวียนคลังสินค้า				X	X	X

### ผลสรุปการทดลองต้นทุนสินค้าของรายการที่ 3 เหล็กยึดกันโคลง

ตารางที่ 4.39 ตารางสรุปต้นทุนสินค้าของรายการที่ 3

วิธีการจัดการสินค้าคงคลัง	อัตราการตอบสนองลูกค้า	ต้นทุนสินค้า (บาท)
แบบต่อเนื่อง (Continuous)	99%	2,495,437.62
แบบต่อเนื่อง (Continuous)	97%	2,496,022.14
แบบต่อเนื่อง (Continuous)	95%	2,495,598.58
แบบสิ้นงวด (Periodic)	99%	2,482,908.72
แบบสิ้นงวด (Periodic)	97%	2,482,908.72
<b>แบบสิ้นงวด (Periodic)</b>	<b>95%</b>	<b>2,196,315.32</b>

ต้นทุนสินค้าคงคลังที่ต่ำที่สุดคือ การจัดการสินค้าคงคลังแบบสิ้นงวดที่ระดับการตอบสนองลูกค้าที่ 95% โดยมีความแตกต่างกับวิธีการที่มีต้นทุนรวมสูงที่สุดคือ การจัดการสินค้าคงคลังแบบสิ้นงวดที่ระดับการตอบสนองลูกค้าที่ 99% อยู่ที่ 13%

### ต้นทุนการสั่งซื้อสินค้าของรายการสินค้าที่ 3 เหล็กยึดกันโคลง

ต้นทุนการสั่งซื้อสินค้ามีลักษณะไปในทางเดียวกันกับสินค้ารายการแรกคือต้นทุนการสั่งซื้อสินค้าโดยการจัดการสินค้าคงคลังแบบสิ้นงวดมีต้นทุนน้อยกว่าการจัดการสินค้าคงคลังแบบต่อเนื่องอยู่ประมาณ 3 เท่า

ตารางที่ 4.40 ตารางสรุปต้นทุนสั่งซื้อสินค้าของรายการที่ 3

วิธีการจัดการสินค้าคงคลัง	อัตราการตอบสนองลูกค้า	ต้นทุนสั่งซื้อสินค้า (บาท)
แบบต่อเนื่อง (Continuous)	99%	12,595.78
แบบต่อเนื่อง (Continuous)	97%	12,595.78
แบบต่อเนื่อง (Continuous)	95%	12,595.78
<b>แบบสิ้นงวด (Periodic)</b>	<b>99%</b>	<b>3,496.40</b>
<b>แบบสิ้นงวด (Periodic)</b>	<b>97%</b>	<b>3,496.40</b>
<b>แบบสิ้นงวด (Periodic)</b>	<b>95%</b>	<b>3,496.40</b>

### ต้นทุนการสั่งจัดเก็บสินค้าของรายการสินค้าที่ 3 เหล็กยึดกันโคลง

ตารางที่ 4.41 ตารางสรุปต้นทุนจัดเก็บสินค้าของรายการที่ 3

วิธีการจัดการสินค้าคงคลัง	อัตราการตอบสนองลูกค้า	ต้นทุนจัดเก็บสินค้า (บาท)
แบบต่อเนื่อง (Continuous)	99%	36,517.90
แบบต่อเนื่อง (Continuous)	97%	31,370.96
<b>แบบต่อเนื่อง (Continuous)</b>	<b>95%</b>	<b>28,675.24</b>
แบบสิ้นงวด (Periodic)	99%	66,796.46
แบบสิ้นงวด (Periodic)	97%	60,152.99
แบบสิ้นงวด (Periodic)	95%	58,438.53

จากตารางข้างต้นสามารถสรุปได้ว่าการจัดการสินค้าคงคลังแบบต่อเนื่องที่ระดับการตอบสนองความต้องการลูกค้า 95% ให้ต้นทุนต่ำที่สุด ทั้งนี้ระดับการจัดการสินค้าคงคลังแบบต่อเนื่องยังมีผลลัพธ์ภาพรวมที่ต่ำกว่าการจัดการสินค้าคงคลังแบบสิ้นงวด

### ต้นทุนรวมของรายการสินค้าที่ 3 เหล็กยึดกันโคลง

ในหัวข้อนี้ผู้วิจัยทำการรวมต้นทุนทั้งหมดที่เกี่ยวกับสินค้าคงคลังโดยพบว่าต้นทุนรวมการจัดการสินค้าคงคลังที่ต่ำที่สุดคือ การจัดการสินค้าคงคลังแบบสิ้นงวดที่ระดับการตอบสนองลูกค้า

ที่ 95% โดยมีความแตกต่างกับวิธีการที่มีต้นทุนรวมสูงที่สุดคือ การจัดการสินค้าคงคลังแบบต่อเนื่องที่ระดับการตอบสนองลูกค้าที่ 99% อยู่ที่ 15.86%

ตารางที่ 4.42 ตารางสรุปต้นทุนรวมของรายการที่ 3

วิธีการจัดการสินค้าคงคลัง	อัตราการตอบสนองลูกค้า	ต้นทุนรวม (บาท)
แบบต่อเนื่อง (Continuous)	99%	2,544,551.31
แบบต่อเนื่อง (Continuous)	97%	2,539,993.25
แบบต่อเนื่อง (Continuous)	95%	2,536,873.97
แบบสิ้นงวด (Periodic)	99%	2,482,908.72
แบบสิ้นงวด (Periodic)	97%	2,482,908.72
<b>แบบสิ้นงวด (Periodic)</b>	<b>95%</b>	<b>2,196,315.32</b>

#### อัตราการเติมเต็มของสินค้า(Fillrate) ของรายการที่ 3 เหล็กยึดกันโคลง

จากผลการทดลองพบว่าอัตราการเติมเต็มของทุกรูปแบบการจัดการสินค้าคงคลังอยู่ที่ 100% ทั้งหมด

ตารางที่ 4.43 ตารางสรุปอัตราเติมเต็มสินค้าของรายการที่ 3

วิธีการจัดการสินค้าคงคลัง	อัตราการตอบสนองลูกค้า	อัตราการเติมเต็ม
<b>แบบต่อเนื่อง (Continuous)</b>	<b>99%</b>	<b>100.00%</b>
<b>แบบต่อเนื่อง (Continuous)</b>	<b>97%</b>	<b>100.00%</b>
<b>แบบต่อเนื่อง (Continuous)</b>	<b>95%</b>	<b>100.00%</b>
<b>แบบสิ้นงวด (Periodic)</b>	<b>99%</b>	<b>100.00%</b>
<b>แบบสิ้นงวด (Periodic)</b>	<b>97%</b>	<b>100.00%</b>
<b>แบบสิ้นงวด (Periodic)</b>	<b>95%</b>	<b>100.00%</b>

### อัตราการหมุนเวียนสินค้าคงคลัง (Stock Turnover) ของรายการที่ 3 เหล็กยึดกันโคลง

ตารางที่ 4.44 ตารางสรุปอัตราการหมุนเวียนสินค้าคงคลังของรายการที่ 3

วิธีการจัดการสินค้าคงคลัง	อัตราการตอบสนองลูกค้า	ระดับสินค้าหมุนเวียน
แบบต่อเนื่อง (Continuous)	99%	15
แบบต่อเนื่อง (Continuous)	97%	15
แบบต่อเนื่อง (Continuous)	95%	15
แบบสิ้นงวด (Periodic)	99%	15
แบบสิ้นงวด (Periodic)	97%	15
<b>แบบสิ้นงวด (Periodic)</b>	<b>95%</b>	<b>17</b>

จากตารางข้างต้นสามารถสรุปได้ว่าระดับการหมุนเวียนสินค้าคงคลังแบบการจัดการสินค้าคงคลังแบบสิ้นงวดที่อัตราการตอบสนองลูกค้าที่ 95% ให้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุด

จากการเปรียบเทียบผลลัพธ์ประสิทธิภาพการจัดการสินค้าคงคลังข้างต้นสามารถสรุปวิธีที่เหมาะสมในแต่ละหัวข้อได้ดังนี้

ตารางที่ 4.45 ตารางสรุปผลลัพธ์รายการสินค้าที่ 3

หัวข้อ	แบบต่อเนื่อง (Continuous) 99%	แบบต่อเนื่อง (Continuous) 97%	แบบต่อเนื่อง (Continuous) 95%	แบบสิ้นงวด (Periodic) 99%	แบบสิ้นงวด (Periodic) 97%	แบบสิ้นงวด (Periodic) 95%
ต้นทุนสินค้า						X
ต้นทุนการสั่งซื้อ				X	X	X
ต้นทุนการจัดเก็บ			X			
ต้นทุนรวม						X
อัตราการเติมเต็ม	X	X	X	X	X	X
อัตราการหมุนเวียนคลังสินค้า						X

จากผลการทดลองข้างต้นสามารถสรุปได้ว่าการจัดการสินค้าคงคลังแต่ละรูปแบบยอมให้ข้อดีและข้อเสียแตกต่างกันไปดังนั้นการจะเลือกนำรูปแบบการจัดการสินค้าคงคลังรูปแบบใดขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ขององค์กรนั้นเป็นหลัก ว่ามุ่งเน้นไปที่ประสิทธิภาพหรือด้านต้นทุน

สำหรับการวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยต้องการทำการหารูปแบบการจัดการสินค้าคงคลังที่เหมาะสมและมีความสมดุลในด้านต้นทุนและประสิทธิภาพมากที่สุดดังนั้นผู้วิจัยจึงนำผลลัพธ์ที่ได้จากการทดลองข้างต้นมาเรียงลำดับใหม่ต้นนำวิธีที่ต้นทุนสูงที่สุดไว้ลำดับบนสุดและทำการเปรียบเทียบไล่ลำดับลงจนถึงวิธีการที่ให้ผลลัพธ์ต่ำที่สุด โดยทำการเปรียบเทียบแบบอัตราส่วนความเปลี่ยนแปลงเป็นอัตราร้อยละ โดยกำหนดให้วิธีที่อยู่บนสุดมีค่าที่ 100%

จากนั้นผู้วิจัยจะทำการเลือกวิธีการจัดการสินค้าคงคลังที่เหมาะสมที่สุดโดยดูจากการเปลี่ยนแปลงอัตราส่วนว่าการเปลี่ยนแปลงอัตราส่วนของการจัดการสินค้าคงคลังรูปแบบใดมีการเปลี่ยนแปลงอัตราส่วนได้มีประสิทธิภาพมากที่สุด

### 1.สรุปผลอัตราการเปรียบเทียบแบบอัตราส่วนของรายการสินค้าที่ 1 ข้อต่อคุณลักษณะ

ตารางที่ 4.46 ตารางเปรียบเทียบอัตราส่วนรายการสินค้าที่ 1

วิธีการจัดการสินค้าคงคลัง	อัตราการตอบสนองของลูกค้า	ต้นทุนรวม	อัตราเต็มเต็ม	สินค้าหมุนเวียน
แบบสิ้นงวด (Periodic)	99%	100.00%	100.00%	100.00%
<b>แบบต่อเนื่อง (Continuous)</b>	<b>99%</b>	<b>97.59%</b>	<b>101.01%</b>	<b>105.00%</b>
แบบต่อเนื่อง (Continuous)	97%	97.50%	98.16%	105.00%
แบบต่อเนื่อง (Continuous)	95%	96.48%	76.00%	105.00%
แบบสิ้นงวด (Periodic)	97%	95.90%	95.59%	105.00%
แบบสิ้นงวด (Periodic)	95%	95.74%	92.43%	105.00%

จากผลการเปรียบเทียบอัตราส่วนพบว่าการจัดการสินค้าคงคลังแบบต่อเนื่องระดับการตอบสนองของความต้องการของลูกค้าที่ 99% ให้ผลการเปรียบเทียบแบบอัตราส่วนดีที่สุดเนื่องจากต้นทุนรวมลดลงจากวิธีที่ต้นทุนรวมสูงที่สุดกว่า 2.41% แต่กลับเพิ่มระดับอัตราเต็มเต็ม 1.01%

## 2.สรุปผลอัตราการเปรียบเทียบแบบอัตราส่วนของรายการสินค้าที่ 2ชุดแผนหน้าปิด ความเร็ว

ตารางที่ 4.47 ตารางเปรียบเทียบอัตราส่วนรายการสินค้าที่ 2

วิธีการจัดการสินค้าคงคลัง	อัตราการตอบสนองลูกค้า	ต้นทุนรวม	อัตราเต็มเต็ม	สินค้าหมุนเวียน
แบบต่อเนื่อง (Continuous)	99%	100.00%	100.00%	100.00%
แบบต่อเนื่อง (Continuous)	97%	99.94%	92.42%	100.00%
แบบต่อเนื่อง (Continuous)	95%	98.89%	85.51%	100.00%
<b>แบบสิ้นงวด (Periodic)</b>	<b>99%</b>	<b>80.49%</b>	<b>104.97%</b>	<b>120.00%</b>
แบบสิ้นงวด (Periodic)	97%	80.35%	99.21%	120.00%
แบบสิ้นงวด (Periodic)	95%	80.28%	95.01%	120.00%

จากผลการเปรียบเทียบอัตราส่วนพบว่าการจัดการสินค้าคงคลังแบบต่อสิ้นงวดระดับการตอบสนองของความต้องการของลูกค้าที่ 99% ให้ผลการเปรียบเทียบแบบอัตราส่วนที่ดีที่สุดเนื่องจากต้นทุนรวมลดลงจากวิธีที่ต้นทุนรวมสูงที่สุดกว่า 19.51% แต่กลับเพิ่มระดับอัตราเต็มเต็ม 4.97%

## 3.สรุปผลอัตราการเปรียบเทียบแบบอัตราส่วนของรายการสินค้าที่ 3 เหล็กยึดกันโคลง

ตารางที่ 4.48 ตารางเปรียบเทียบอัตราส่วนรายการสินค้าที่ 3

วิธีการจัดการสินค้าคงคลัง	อัตราการตอบสนองลูกค้า	ต้นทุนรวม	อัตราเต็มเต็ม	สินค้าหมุนเวียน
แบบสิ้นงวด (Periodic)	99%	100.00%	100.00%	100.00%
แบบสิ้นงวด (Periodic)	97%	99.72%	100.00%	100.00%
แบบต่อเนื่อง (Continuous)	99%	98.64%	100.00%	100.00%
แบบต่อเนื่อง (Continuous)	97%	98.42%	100.00%	100.00%
แบบต่อเนื่อง (Continuous)	95%	98.30%	100.00%	100.00%
<b>แบบสิ้นงวด (Periodic)</b>	<b>95%</b>	<b>87.41%</b>	<b>100.00%</b>	<b>113.33%</b>

เนื่องจากการจัดการสินค้าคงคลังแบบสิ้นงวดที่ระดับความการตอบสนองลูกค้าที่ 95% มีต้นทุนที่ลดลงจากรูปแบบการจัดการสินค้าคงคลังที่ต้นทุนสูงที่สุดอยู่ 12.59% แต่กลับคงระดับอัตราเต็มเต็มไว้ที่ 100% และเพิ่มรอบการหมุนเวียนคลังสินค้าได้อีกประมาณ 2 รอบต่อปี หรือประมาณ 13.33%

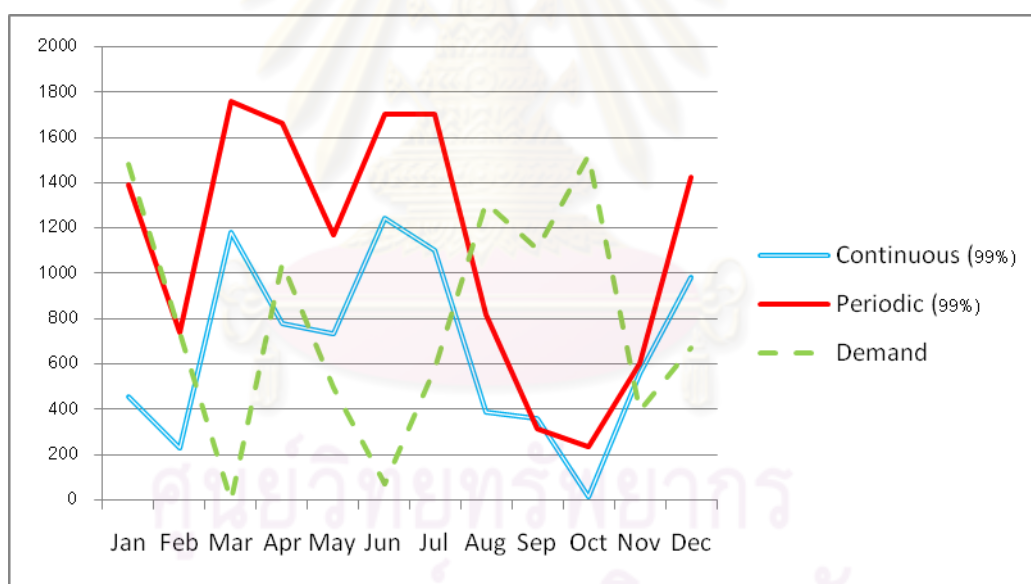
จากการเปรียบเทียบแบบอัตราส่วนข้างต้นสามารถสรุปรูปแบบการจัดการสินค้าคงคลังได้ดังนี้



1. ข้อต่อคุมล้อย้าย เลือกใช้วิธีการจัดการสินค้าคงคลังแบบต่อเนื่องที่ระดับการตอบสนองลูกค้า 99%
2. ชุดแผงหน้าปัดความเร็ว เลือกใช้วิธีการจัดการสินค้าคงคลังแบบล้นงวดที่ระดับการตอบสนองลูกค้า 99%
3. เหล็กยึดกันโคลง เลือกใช้วิธีการจัดการสินค้าคงคลังแบบล้นงวดที่ระดับการตอบสนองลูกค้า 95%

#### 4.6 วิเคราะห์ผลการทดลองการจัดการสินค้าคงคลังรูปแบบปรกติ

จากผลการทดลองพบว่าต้นทุนที่สูงสุดอาจจะไม่ทำให้ได้ผลลัพธ์ในด้านการเติมเต็มสินค้า (Fillrate) ที่สูงสุดเสมอไป ผู้วิจัยจึงทำการวิเคราะห์หาถึงสาเหตุของระดับปริมาณสินค้าคงคลังต้นงวดในแต่ละงวดของรูปแบบการจัดการสินค้าคงคลังที่มีต้นทุนสูงที่สุดและรูปแบบของการจัดการสินค้าคงคลังที่มีประสิทธิภาพดีที่สุดในเมื่อเปรียบเทียบแบบอัตราส่วนพบลักษณะกราฟดังนี้



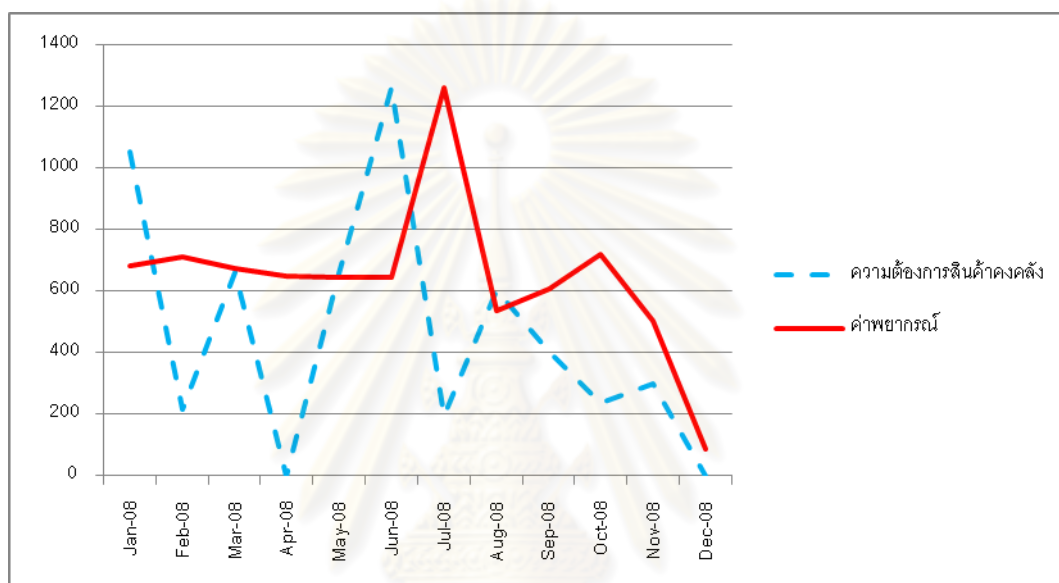
รูปที่ 4.14 กราฟเปรียบเทียบระดับสินค้าคงคลังรายการสินค้าที่ 1

จากรูปเปรียบเทียบข้างต้นจะพบได้ว่าระดับสินค้าคงคลังต้นงวดในแต่ละงวดของการจัดการสินค้าคงคลังแบบล้นงวดที่ระดับการตอบสนองลูกค้าที่ 99% นั้นมีระดับอยู่สูงมากกว่าการจัดการสินค้าคงคลังแบบคงคลังแบบต่อเนื่องที่ระดับการตอบสนองลูกค้าที่ 99%

แม้ว่าการจัดการสินค้าคงคลังแบบแรกจะมีระดับสินค้าคงคลังมากกว่าแบบที่สูงอยู่แต่ระดับสินค้าคงคลังของรูปแบบที่สองยังสามารถรองรับความต้องการที่เกิดขึ้นได้เสมอ

ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าการที่มีต้นทุนที่สูงและระดับปริมาณสินค้าคงคลังที่สูงอาจจะไม่สามารถให้ผลลัพธ์ด้านอัตราการเติมเต็มที่ดีกว่าการจัดการสินค้าคงคลังที่มีต้นทุนต่ำกว่าเสมอไป เพราะระดับการจัดการสินค้าคงคลังที่มีประสิทธิภาพควรมีระดับปริมาณสินค้าคงคลังที่เพียงพอ กับความต้องการสินค้าคงคลังที่เกิดขึ้น

สำหรับกรณีของรายการสินค้าที่ 3 ที่มีผลลัพธ์ของการทดลองการจัดการสินค้าคงคลังทั้ง 6 รูปแบบพบว่าอัตราการเติมเต็มสินค้าที่ 100% เท่ากันทั้งหมดทั้งนี้สาเหตุสามารถสรุปได้ดังนี้



รูปที่ 4.15 กราฟเปรียบเทียบค่าพยากรณ์สินค้ารายการที่ 3

จากค่าพยากรณ์ในรูปแบบข้างบนสามารถสรุปได้ว่าการพยากรณ์ที่สูงกว่าค่าความต้องการจริงจะสามารถส่งผลให้ระดับอัตราการเติมเต็มสินค้าอยู่ในระดับที่สูง

ดังนั้นปัจจัยที่มีผลกับประสิทธิภาพการจัดการสินค้าคงคลังสินค้าคงคลังคือ

ความผันผวนของความต้องการใช้สินค้าคงคลังที่เกิดขึ้นจริง เนื่องจากการจัดการสินค้าคงคลังทุกรูปแบบเริ่มต้นโดยการนำค่าพยากรณ์ความต้องการที่จะเกิดขึ้นในอนาคตมาทำการกำหนดระดับปริมาณสินค้าคงคลังดังนั้นหากความต้องการใช้สินค้าคงคลังมีความคลาดเคลื่อนน้อยระดับปริมาณสินค้าคงคลังจะอยู่ในระดับที่เหมาะสมและส่งผลให้ระดับประสิทธิภาพในการจัดการสินค้าคงคลังโดยรวมดี

ดังนั้นผู้วิจัยได้ทำการศึกษาต่อการผลการทดลองแรกโดยนำรูปแบบการจัดการสินค้าคงคลังทั้ง 6 รูปแบบมาทำการทดลองเพิ่มเติมโดยทำการเปลี่ยนแปลงระดับความต้องการทั้งหมด 4

รูปแบบคือ เพิ่มระดับความต้องการ 10%, เพิ่มระดับความต้องการ 20%, ลดระดับความต้องการ 10%, ลดระดับความต้องการ 20% โดยจะทำการทดลองทั้งหมด 100 ครั้งในแต่ละรูปแบบสถานการณ์เพื่อนำค่าเฉลี่ยที่ได้มาสรุปผลต่อไป

#### 4.7 การทดลองการจัดการสินค้าคงคลังในมิติที่ 1

สำหรับการศึกษาในมิติที่ 1 นี้หมายถึงการปรับเปลี่ยนระดับความต้องการสินค้า 4 รูปแบบโดยมีวัตถุประสงค์ในการศึกษาว่าการจัดการสินค้าคงคลังรูปแบบใดมีความยืดหยุ่นหรือมีจุดเด่นจุดด้อยในด้านใดบ้าง

สำหรับการจำลองสถานการณ์ความต้องการสินค้าคงคลังในแต่ละรูปแบบผู้วิจัยได้ทำการสร้างชุดตัวเลข 100 ค่าที่มีค่าความต้องการผันผวนแตกต่างกันออกไปโดยที่ 100 ค่าแต่ละชุดนั้นจะมีค่าเฉลี่ย 4 ระดับตาม 4 รูปแบบสถานการณ์ที่กำหนดไว้ จากนั้นผู้วิจัยจะทำการนำชุดตัวเลขที่ได้แบบทำการเปลี่ยนแปลงค่าความเปลี่ยนแปลงทั้ง 52 งวดในการจำลองสถานการณ์โดยการจับคู่จะทำการจับคู่แบบสุ่มด้วยโปรแกรม Microsoft Excel เพื่อทำการทดลองภายใต้สถานการณ์ความต้องการที่เปลี่ยนแปลงไปต่อไป โดยการทดลองในแต่ละรูปแบบนั้นผู้วิจัยจะทำการทดลองรูปแบบละ 100 ครั้งเพื่อหาค่าเฉลี่ยมาสรุปผลต่อไป

#### ผลการทดลองการเปลี่ยนแปลงความต้องการสินค้าเพิ่มขึ้น 10% ของรายการสินค้าที่ 1

จากตารางที่ 4.49 สามารถสรุปได้ว่าการจัดการสินค้าคงคลังแบบต่อเนื่องที่อัตราการตอบสนองลูกค้าที่ 99% เป็นวิธีการจัดการสินค้าคงคลังที่มีประสิทธิภาพมากที่สุดตามตารางการเปรียบเทียบแบบอัตราส่วน

ตารางที่ 4.49 ตารางเปรียบเทียบอัตราส่วนรายการสินค้าที่ 1 ที่เพิ่มความต้องการสินค้า 10%

ข้อต่อคุมล้อย้าย		ความต้องการเพิ่มขึ้น 10%		
วิธีการจัดการสินค้าคงคลัง	อัตราการตอบสนองลูกค้า	ต้นทุนรวม	อัตราเต็มเต็ม	สินค้าหมุนเวียน
แบบสิ้นงวด (Periodic)	99%	100.00%	100.00%	100.00%
<b>แบบต่อเนื่อง (Continuous)</b>	<b>99%</b>	<b>96.48%</b>	<b>99.64%</b>	<b>105.00%</b>
แบบสิ้นงวด (Periodic)	97%	96.27%	92.66%	105.00%
แบบต่อเนื่อง (Continuous)	97%	96.16%	88.86%	105.00%
แบบสิ้นงวด (Periodic)	95%	96.14%	85.97%	105.00%
แบบต่อเนื่อง (Continuous)	95%	94.89%	60.23%	105.00%

### ผลการทดลองการเปลี่ยนแปลงความต้องการสินค้าเพิ่มขึ้น 20% ของรายการสินค้าที่ 1

จากตารางที่ 4.50 สามารถสรุปได้ว่าการจัดการสินค้าคงคลังแบบต่อเนื่องที่อัตราการตอบสนองของลูกค้าที่ 99% เป็นวิธีการจัดการสินค้าคงคลังที่มีประสิทธิภาพมากที่สุดตามตารางการเปรียบเทียบแบบอัตราส่วน

ตารางที่ 4.50 ตารางเปรียบเทียบอัตราส่วนรายการสินค้าที่ 1 ที่เพิ่มความต้องการสินค้า 20%

ข้อต่อคุมล้อย้าย		ความต้องการเพิ่มขึ้น 20%		
วิธีการจัดการสินค้าคงคลัง	อัตราการตอบสนองของลูกค้า	ต้นทุนรวม	อัตราเต็มเต็ม	สินค้าหมุนเวียน
แบบสิ้นงวด (Periodic)	99%	100.00%	100.00%	100.00%
<b>แบบต่อเนื่อง (Continuous)</b>	<b>99%</b>	<b>96.21%</b>	<b>100.01%</b>	<b>102.50%</b>
แบบต่อเนื่อง (Continuous)	97%	95.82%	98.69%	102.50%
แบบสิ้นงวด (Periodic)	97%	95.48%	98.51%	102.50%
แบบสิ้นงวด (Periodic)	95%	95.29%	96.37%	102.50%
แบบต่อเนื่อง (Continuous)	95%	94.70%	80.24%	102.50%

### ผลการทดลองการเปลี่ยนแปลงความต้องการสินค้าลดลง 10% ของรายการสินค้าที่ 1

จากตารางที่ 4.51 สามารถสรุปได้ว่าการจัดการสินค้าคงคลังแบบสิ้นงวดที่อัตราการตอบสนองของลูกค้าที่ 99% เป็นวิธีการจัดการสินค้าคงคลังที่มีประสิทธิภาพมากที่สุดตามตารางการเปรียบเทียบแบบอัตราส่วน

ตารางที่ 4.51 ตารางเปรียบเทียบอัตราส่วนรายการสินค้าที่ 1 ที่ลดความต้องการสินค้า 10%

ข้อต่อคุมล้อย้าย		ความต้องการลดลง 10%		
วิธีการจัดการสินค้าคงคลัง	อัตราการตอบสนองของลูกค้า	ต้นทุนรวม	อัตราเต็มเต็ม	สินค้าหมุนเวียน
<b>แบบสิ้นงวด (Periodic)</b>	<b>99%</b>	<b>100.00%</b>	<b>100.00%</b>	<b>100.00%</b>
แบบสิ้นงวด (Periodic)	97%	97.01%	76.31%	105.00%
แบบสิ้นงวด (Periodic)	95%	96.74%	86.47%	105.00%
แบบต่อเนื่อง (Continuous)	99%	96.30%	86.27%	102.50%
แบบต่อเนื่อง (Continuous)	97%	96.23%	63.70%	102.50%
แบบต่อเนื่อง (Continuous)	95%	94.96%	28.72%	105.00%

### ผลการทดลองการเปลี่ยนแปลงความต้องการสินค้าลดลง 20% ของรายการสินค้าที่ 1

จากตารางที่ 4.52 สามารถสรุปได้ว่าการจัดการสินค้าคงคลังแบบสิ้นงวดที่อัตราการตอบสนองของลูกค้าที่ 97% เป็นวิธีการจัดการสินค้าคงคลังที่มีประสิทธิภาพมากที่สุดตามตารางการเปรียบเทียบแบบอัตราส่วน

ตารางที่ 4.52 ตารางเปรียบเทียบอัตราส่วนรายการสินค้าที่ 1 ที่ลดความต้องการสินค้า 20%

ข้อต่อคุมล้อย้าย		ความต้องการลดลง 20%		
วิธีการจัดการสินค้าคงคลัง	อัตราการตอบสนองของลูกค้า	ต้นทุนรวม	อัตราเต็มเต็ม	สินค้าหมุนเวียน
แบบสิ้นงวด (Periodic)	99%	100.00%	100.00%	100.00%
แบบต่อเนื่อง (Continuous)	99%	95.97%	99.97%	102.50%
แบบต่อเนื่อง (Continuous)	97%	95.28%	99.46%	102.50%
<b>แบบสิ้นงวด (Periodic)</b>	<b>97%</b>	<b>94.93%</b>	<b>99.72%</b>	<b>102.50%</b>
แบบสิ้นงวด (Periodic)	95%	94.72%	98.98%	105.00%
แบบต่อเนื่อง (Continuous)	95%	94.19%	83.92%	105.00%

### ผลการทดลองการเปลี่ยนแปลงความต้องการสินค้าเพิ่มขึ้น 10% ของรายการสินค้าที่ 2

จากตารางที่ 4.53 สามารถสรุปได้ว่าการจัดการสินค้าคงคลังแบบสิ้นงวดที่อัตราการตอบสนองของลูกค้าที่ 99% เป็นวิธีการจัดการสินค้าคงคลังที่มีประสิทธิภาพมากที่สุดตามตารางการเปรียบเทียบแบบอัตราส่วน

ตารางที่ 4.53 ตารางเปรียบเทียบอัตราส่วนรายการสินค้าที่ 2 ที่เพิ่มความต้องการสินค้า 10%

ชุดแผงหน้าปิดความเร็ว		ความต้องการเพิ่มขึ้น 10%		
วิธีการจัดการสินค้าคงคลัง	อัตราการตอบสนองของลูกค้า	ต้นทุนรวม	อัตราเต็มเต็ม	สินค้าหมุนเวียน
แบบต่อเนื่อง (Continuous)	99%	100.00%	100.00%	100.00%
แบบต่อเนื่อง (Continuous)	97%	99.65%	93.75%	100.00%
แบบต่อเนื่อง (Continuous)	95%	98.31%	88.76%	100.00%
<b>แบบสิ้นงวด (Periodic)</b>	<b>99%</b>	<b>81.74%</b>	<b>99.40%</b>	<b>120.00%</b>
แบบสิ้นงวด (Periodic)	97%	81.61%	92.18%	120.00%
แบบสิ้นงวด (Periodic)	95%	81.58%	84.66%	120.00%

### ผลการทดลองการเปลี่ยนแปลงความต้องการสินค้าเพิ่มขึ้น 20% ของรายการสินค้าที่ 2

จากตารางที่ 4.54 สามารถสรุปได้ว่าการจัดการสินค้าคงคลังแบบสิ้นงวดที่อัตราการตอบสนองของลูกค้าที่ 97% เป็นวิธีการจัดการสินค้าคงคลังที่มีประสิทธิภาพมากที่สุดตามตารางการเปรียบเทียบแบบอัตราส่วน

ตารางที่ 4.54 ตารางเปรียบเทียบอัตราส่วนรายการสินค้าที่ 2 ที่เพิ่มความต้องการสินค้า 20%

ชุดแผนหน้าปิดความเร็ว		ความต้องการเพิ่มขึ้น 20%		
วิธีการจัดการสินค้าคงคลัง	อัตราการตอบสนองของลูกค้า	ต้นทุนรวม	อัตราเต็มเต็ม	สินค้าหมุนเวียน
แบบสิ้นงวด (Periodic)	99%	100.00%	100.00%	100.00%
แบบต่อเนื่อง (Continuous)	99%	99.58%	98.55%	100.00%
แบบต่อเนื่อง (Continuous)	97%	98.40%	96.91%	100.00%
<b>แบบสิ้นงวด (Periodic)</b>	<b>97%</b>	<b>82.02%</b>	<b>99.89%</b>	<b>120.00%</b>
แบบสิ้นงวด (Periodic)	95%	81.86%	96.38%	120.00%
แบบต่อเนื่อง (Continuous)	95%	81.78%	92.59%	120.00%

### ผลการทดลองการเปลี่ยนแปลงความต้องการสินค้าลดลง 10% ของรายการสินค้าที่ 2

จากตารางที่ 4.55 สามารถสรุปได้ว่าการจัดการสินค้าคงคลังแบบสิ้นงวดที่อัตราการตอบสนองของลูกค้าที่ 97% เป็นวิธีการจัดการสินค้าคงคลังที่มีประสิทธิภาพมากที่สุดตามตารางการเปรียบเทียบแบบอัตราส่วน

ตารางที่ 4.55 ตารางเปรียบเทียบอัตราส่วนรายการสินค้าที่ 2 ที่ลดความต้องการสินค้า 20%

ชุดแผนหน้าปิดความเร็ว		ความต้องการลดลง 20%		
วิธีการจัดการสินค้าคงคลัง	อัตราการตอบสนองของลูกค้า	ต้นทุนรวม	อัตราเต็มเต็ม	สินค้าหมุนเวียน
แบบสิ้นงวด (Periodic)	99%	100.00%	100.00%	100.00%
แบบต่อเนื่อง (Continuous)	99%	99.22%	98.41%	100.00%
แบบต่อเนื่อง (Continuous)	97%	98.07%	96.41%	100.00%
<b>แบบสิ้นงวด (Periodic)</b>	<b>97%</b>	<b>82.92%</b>	<b>100.09%</b>	<b>120.00%</b>
แบบสิ้นงวด (Periodic)	95%	82.74%	98.77%	120.00%
แบบต่อเนื่อง (Continuous)	95%	82.65%	96.26%	120.00%



### ผลการทดลองการเปลี่ยนแปลงความต้องการสินค้าลดลง 20% ของรายการสินค้าที่ 2

จากตารางที่ 4.56 สามารถสรุปได้ว่าการจัดการสินค้าคงคลังแบบต่อเนื่องที่อัตราการตอบสนองของลูกค้าที่ 99% เป็นวิธีการจัดการสินค้าคงคลังที่มีประสิทธิภาพมากที่สุดตามตารางการเปรียบเทียบแบบอัตราส่วน

ตารางที่ 4.56 ตารางเปรียบเทียบอัตราส่วนรายการสินค้าที่ 2 ที่ลดความต้องการสินค้า 10%

ชุดแผนหน้าปัดความเร็ว		ความต้องการลดลง 10%		
วิธีการจัดการสินค้าคงคลัง	อัตราการตอบสนองของลูกค้า	ต้นทุนรวม	อัตราเต็มเต็ม	สินค้าหมุนเวียน
<b>แบบต่อเนื่อง (Continuous)</b>	<b>99%</b>	<b>100.00%</b>	<b>100.00%</b>	<b>100.00%</b>
แบบต่อเนื่อง (Continuous)	97%	99.92%	91.44%	100.00%
แบบต่อเนื่อง (Continuous)	95%	98.57%	85.34%	100.00%
แบบสิ้นงวด (Periodic)	99%	82.18%	76.53%	120.00%
แบบสิ้นงวด (Periodic)	97%	81.66%	99.61%	120.00%
แบบสิ้นงวด (Periodic)	95%	81.60%	88.93%	120.00%

### ผลการทดลองการเปลี่ยนแปลงความต้องการสินค้าเพิ่มขึ้น 10% ของรายการสินค้าที่ 3

จากตารางที่ 4.57 สามารถสรุปได้ว่าการจัดการสินค้าคงคลังแบบสิ้นงวดที่อัตราการตอบสนองของลูกค้าที่ 95% เป็นวิธีการจัดการสินค้าคงคลังที่มีประสิทธิภาพมากที่สุดตามตารางการเปรียบเทียบแบบอัตราส่วน

ตารางที่ 4.57 ตารางเปรียบเทียบอัตราส่วนรายการสินค้าที่ 3 ที่เพิ่มความต้องการสินค้า 10%

เหล็กยึดกันโคลง		ความต้องการเพิ่มขึ้น 10%		
วิธีการจัดการสินค้าคงคลัง	อัตราการตอบสนองของลูกค้า	ต้นทุนรวม	อัตราเต็มเต็ม	สินค้าหมุนเวียน
แบบสิ้นงวด (Periodic)	99%	100.00%	100.00%	100.00%
แบบสิ้นงวด (Periodic)	97%	99.74%	100.00%	100.00%
แบบต่อเนื่อง (Continuous)	99%	99.66%	100.00%	100.00%
แบบต่อเนื่อง (Continuous)	97%	89.88%	100.00%	120.00%
แบบต่อเนื่อง (Continuous)	95%	89.77%	100.00%	120.00%
<b>แบบสิ้นงวด (Periodic)</b>	<b>95%</b>	<b>88.47%</b>	<b>100.00%</b>	<b>120.00%</b>

### ผลการทดลองการเปลี่ยนแปลงความต้องการสินค้าเพิ่มขึ้น 20% ของรายการสินค้าที่ 3

จากตารางที่ 4.58 สามารถสรุปได้ว่าการจัดการสินค้าคงคลังแบบต่อเนื่องที่อัตราการตอบสนองของลูกค้าที่ 95% เป็นวิธีการจัดการสินค้าคงคลังที่มีประสิทธิภาพมากที่สุดตามตารางการเปรียบเทียบแบบอัตราส่วน

ตารางที่ 4.58 ตารางเปรียบเทียบอัตราส่วนรายการสินค้าที่ 3 ที่เพิ่มความต้องการสินค้า 20%

หลักยึดกันโคลง		ความต้องการเพิ่มขึ้น 20%		
วิธีการจัดการสินค้าคงคลัง	อัตราการตอบสนองของลูกค้า	ต้นทุนรวม	อัตราเต็มเต็ม	สินค้าหมุนเวียน
แบบสิ้นงวด (Periodic)	99%	100.00%	100.00%	100.00%
แบบต่อเนื่อง (Continuous)	99%	99.69%	100.00%	100.00%
แบบต่อเนื่อง (Continuous)	97%	99.04%	100.00%	100.00%
แบบสิ้นงวด (Periodic)	97%	98.79%	100.00%	120.00%
แบบสิ้นงวด (Periodic)	95%	98.66%	100.00%	120.00%
<b>แบบต่อเนื่อง (Continuous)</b>	<b>95%</b>	<b>86.21%</b>	<b>100.00%</b>	<b>120.00%</b>

### ผลการทดลองการเปลี่ยนแปลงความต้องการสินค้าลดลง 10% ของรายการสินค้าที่ 3

จากตารางที่ 4.59 สามารถสรุปได้ว่าการจัดการสินค้าคงคลังแบบสิ้นงวดที่อัตราการตอบสนองของลูกค้าที่ 95% เป็นวิธีการจัดการสินค้าคงคลังที่มีประสิทธิภาพมากที่สุดตามตารางการเปรียบเทียบแบบอัตราส่วน

ตารางที่ 4.59 ตารางเปรียบเทียบอัตราส่วนรายการสินค้าที่ 3 ที่ลดความต้องการสินค้า 10%

หลักยึดกันโคลง		ความต้องการลดลง 10%		
วิธีการจัดการสินค้าคงคลัง	อัตราการตอบสนองของลูกค้า	ต้นทุนรวม	อัตราเต็มเต็ม	สินค้าหมุนเวียน
แบบต่อเนื่อง (Continuous)	99%	100.00%	100.00%	100.00%
แบบสิ้นงวด (Periodic)	99%	99.94%	100.00%	100.00%
แบบต่อเนื่อง (Continuous)	97%	99.85%	100.00%	100.00%
แบบต่อเนื่อง (Continuous)	95%	99.75%	100.00%	120.00%
แบบสิ้นงวด (Periodic)	97%	99.70%	100.00%	120.00%
<b>แบบสิ้นงวด (Periodic)</b>	<b>95%</b>	<b>89.22%</b>	<b>100.00%</b>	<b>120.00%</b>

### ผลการทดลองการเปลี่ยนแปลงความต้องการสินค้าลดลง 20% ของรายการสินค้าที่ 3

จากตารางที่ 4.60 สามารถสรุปได้ว่าการจัดการสินค้าคงคลังแบบต่อเนื่องที่อัตราการตอบสนองของลูกค้าที่ 99% เป็นวิธีการจัดการสินค้าคงคลังที่มีประสิทธิภาพมากที่สุดตามตารางการเปรียบเทียบแบบอัตราส่วน

ตารางที่ 4.60 ตารางเปรียบเทียบอัตราส่วนรายการสินค้าที่ 3 ที่ลดความต้องการสินค้า 20%

หลักยึดกันโคลง		ความต้องการลดลง 20%		
วิธีการจัดการสินค้าคงคลัง	อัตราการตอบสนองของลูกค้า	ต้นทุนรวม	อัตราเต็มเต็ม	สินค้าหมุนเวียน
แบบสิ้นงวด (Periodic)	99%	100.00%	100.00%	100.00%
แบบต่อเนื่อง (Continuous)	99%	99.65%	100.00%	100.00%
แบบต่อเนื่อง (Continuous)	97%	99.12%	100.00%	100.00%
แบบสิ้นงวด (Periodic)	97%	98.84%	100.00%	120.00%
แบบสิ้นงวด (Periodic)	95%	98.60%	100.00%	120.00%
<b>แบบต่อเนื่อง (Continuous)</b>	<b>95%</b>	<b>84.68%</b>	<b>100.00%</b>	<b>120.00%</b>

จากการสรุปผลการทดลองข้างต้นทั้ง 3 รายการสินค้า 4 รูปแบบสถานการณ์สามารถสรุปวิธีการจัดการสินค้าคงคลังที่เหมาะสมที่สุดในแต่ละสถานการณ์ได้ดังนี้

### สรุปผลการทดลองมิติที่ 1 ของรายการสินค้าที่ 1

สำหรับรายการสินค้าที่ 1 พบว่าการจัดการสินค้าคงคลังแบบต่อเนื่องที่ระดับการตอบสนองของความต้อการที่ 99% เหมาะสำหรับลักษณะคำสั่งซื้อที่เพิ่มขึ้น ในทางกลับกันการจัดการสินค้าคงคลังแบบสิ้นงวดที่ระดับการตอบสนองของความต้อการที่ 99% และ 97% เหมาะสำหรับความต้อการใช้สินค้าคงคลังที่ลดลง ตามสรุปตารางที่ 4.61

ตารางที่ 4.61 ตารางสรุปรูปแบบการจัดการสินค้าคงคลังที่เหมาะสมในมิติที่ 1 ของรายการสินค้าที่ 1

วิธีการจัดการสินค้าคงคลัง	อัตราการตอบสนองลูกค้า	สถานการณ์ความต้องการสินค้า				
		ปกติ	เพิ่ม 10%	เพิ่ม 20%	ลด 10%	ลด 20%
แบบต่อเนื่อง	99%	X	X	X		
แบบต่อเนื่อง	97%					
แบบต่อเนื่อง	95%					
แบบสั่งงวด	99%				X	
แบบสั่งงวด	97%					X
แบบสั่งงวด	95%					

## สรุปผลการทดลองมิติที่ 1 ของรายการสินค้าที่ 2

สำหรับรายการสินค้าที่ 2 พบว่าการจัดการสินค้าคงคลังสั่งงวดสามารถรองรับและมีความยืดหยุ่นในกรณีที่ความต้องการใช้สินค้าคงคลังเปลี่ยนแปลงได้ดีมากกว่าการจัดการสินค้าคงคลังแบบต่อเนื่อง

ตารางที่ 4.62 ตารางสรุปรูปแบบการจัดการสินค้าคงคลังที่เหมาะสมในมิติที่ 1 ของรายการสินค้าที่ 2

วิธีการจัดการสินค้าคงคลัง	อัตราการตอบสนองลูกค้า	สถานการณ์ความต้องการสินค้า				
		ปกติ	เพิ่ม 10%	เพิ่ม 20%	ลด 10%	ลด 20%
แบบต่อเนื่อง	99%				X	
แบบต่อเนื่อง	97%					
แบบต่อเนื่อง	95%					
แบบสั่งงวด	99%	X	X			
แบบสั่งงวด	97%			X		X
แบบสั่งงวด	95%					

### สรุปผลการทดลองมิติที่ 1 ของรายการสินค้าที่ 3

สำหรับรายการสินค้าที่ 3 พบว่าการจัดการสินค้าคงคลังแบบต่อเนื่องสามารถรองรับและมีความยืดหยุ่นในกรณีที่ความต้องการใช้สินค้าคงคลังเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นได้ดีมากกว่าการจัดการสินค้าคงคลังแบบต่อเนื่อง

ตารางที่ 4.63 ตารางสรุปรูปแบบการจัดการสินค้าคงคลังที่เหมาะสมในมิติที่ 1 ของรายการสินค้าที่ 3

วิธีการจัดการสินค้าคงคลัง	อัตราการตอบสนองลูกค้า	สถานการณ์ความต้องการสินค้า				
		ปกติ	เพิ่ม 10%	เพิ่ม 20%	ลด 10%	ลด 20%
แบบต่อเนื่อง	99%					
แบบต่อเนื่อง	97%					
แบบต่อเนื่อง	95%		X	X		
แบบสิ้นงวด	99%					
แบบสิ้นงวด	97%					
แบบสิ้นงวด	95%	X			X	X

ผลสรุปจากการทดลองในมิติที่ 1 พบว่า การเปลี่ยนแปลงระดับความต้องการใช้สินค้าคงคลังทำให้มีผลกระทบวิธีที่เหมาะสมของรูปแบบการจัดการสินค้าคงคลังที่เปลี่ยนไป ดังนั้นผู้วิจัยจึงทำการทดลองในขั้นตอนต่อไปโดยการเพิ่มระดับปริมาณสินค้าคงคลัง อีก 4 สถานการณ์ เพื่อทดสอบว่าการมีระดับปริมาณสินค้าคงคลังที่เพิ่มขึ้นหรือลดลงจะสามารถเพิ่มหรือลดประสิทธิภาพของการจัดการสินค้าคงคลังในกรณีที่ความต้องการมีการเปลี่ยนแปลงได้อย่างไร

#### 4.8 สรุปการทดลองการจัดการสินค้าคงคลังในมิติที่ 2

ในการทดลองมิติที่ 2 ผู้วิจัยจะทดลองนำวิธีการจัดการสินค้าคงคลังมาทดลองเพียง 1 รูปแบบต่อ 1 รายการสินค้าซึ่งจะเลือกใช้วิธีที่ให้ผลลัพธ์ที่มีประสิทธิภาพดีที่สุดจากการทดลองในรูปแบบปรกติตามรายการข้างล่าง

1. ข้อต่อคุมล้อซ้าย เลือกใช้วิธีการจัดการสินค้าคงคลังแบบต่อเนื่องที่ระดับการตอบสนองลูกค้า 99%
2. ชุดแผงหน้าปัดความเร็ว เลือกใช้วิธีการจัดการสินค้าคงคลังแบบสิ้นงวดที่ระดับการตอบสนองลูกค้า 99%

3. เหล็กยึดกันโคลง เลือกใช้วิธีการจัดการสินค้าคงคลังแบบสิ้นงวดที่ระดับการตอบสนองลูกค้า 95%

สำหรับการทดลองในมิติที่ 2 ผู้วิจัยจะนำรูปแบบการจัดการสินค้าคงคลังที่ทำการเลือกไว้แล้วในแต่ละสินค้ามาทำการทดลองการจำลองสถานการณ์โดยการจับคู่สถานการณ์ในมิติที่ 1 และมิติที่ 2 ทั้งหมด 16 รูปแบบตามรูปแบบความคิดการจับคู่ด้านล่าง

ปริมาณคลังสินค้า +10%	ระดับความต้องการ +10%
ปริมาณคลังสินค้า +20%	ระดับความต้องการ +20%
ปริมาณคลังสินค้า -10%	ระดับความต้องการ -10%
ปริมาณคลังสินค้า -20%	ระดับความต้องการ -20%

รูปที่ 4.16 รูปการจับคู่การทดลองสถานการณ์ในมิติที่ 2

### สรุปผลการทดลองมิติที่ 2 ของรายการสินค้าที่ 1

ในขั้นตอนนี้ผู้วิจัยนำผลการทดลองระดับปกติเป็นตัวตั้งต้นที่ 100% และทำการเปรียบเทียบผลลัพธ์ของรูปแบบการจัดการสินค้าคงคลังรูปแบบอื่นๆมาทำการเปรียบเทียบความเปลี่ยนแปลงแบบอัตราส่วนเพื่อดูความยืดหยุ่น

สำหรับการทดลองของรายการที่ 1 เป็นการทดลองรูปแบบการจัดการสินค้าคงคลังแบบต่อเนื่องที่ระดับการตอบสนองความต้องการลูกค้าที่ 99%

ตารางที่ 4.64 ผลการทดลองการเปลี่ยนแปลงระดับปริมาณสินค้าคงคลังเพิ่มขึ้น 10% เปรียบเทียบกับความต้องการที่เพิ่มขึ้น 10% ของรายการสินค้าที่ 1

ระดับสินค้าคงคลังเพิ่มขึ้น 10%	ต้นทุนรวม	อัตราเต็มเต็ม	สินค้าหมุนเวียน
ความต้องการระดับปกติ	100.00%	100%	100.00%
ความต้องการเพิ่มขึ้น 10%	109.91%	97.36%	100.00%
ความต้องการเพิ่มขึ้น 20%	119.17%	83.26%	100.00%
ความต้องการลดลง 10%	91.10%	99.95%	100.00%
ความต้องการลดลง 20%	81.32%	99.97%	97.50%



ตารางที่ 4.65 ผลการทดลองการเปลี่ยนแปลงระดับปริมาณสินค้าคงคลังเพิ่มขึ้น 20% เปรียบเทียบกับความต้องการที่เพิ่มขึ้น 10% ของรายการสินค้าที่ 1

ระดับสินค้าคงคลังเพิ่มขึ้น 20%	ต้นทุนรวม	อัตราเต็มเต็ม	สินค้าหมุนเวียน
ความต้องการระดับปกติ	100.00%	100%	100.00%
ความต้องการเพิ่มขึ้น 10%	107.68%	97.98%	100.00%
ความต้องการเพิ่มขึ้น 20%	116.69%	88.95%	102.50%
ความต้องการลดลง 10%	89.75%	99.97%	100.00%
ความต้องการลดลง 20%	80.16%	99.98%	97.50%

ตารางที่ 4.66 ผลการทดลองการเปลี่ยนแปลงระดับปริมาณสินค้าคงคลังลดลง 10% เปรียบเทียบกับความต้องการที่เพิ่มขึ้น 10% ของรายการสินค้าที่ 1

ระดับสินค้าคงคลังลดลง 10%	ต้นทุนรวม	อัตราเต็มเต็ม	สินค้าหมุนเวียน
ความต้องการระดับปกติ	100.00%	100%	100.00%
ความต้องการเพิ่มขึ้น 10%	110.38%	90.83%	100.00%
ความต้องการเพิ่มขึ้น 20%	119.91%	64.89%	100.00%
ความต้องการลดลง 10%	90.98%	99.43%	100.00%
ความต้องการลดลง 20%	80.69%	99.92%	100.00%

ตารางที่ 4.67 ผลการทดลองการเปลี่ยนแปลงระดับปริมาณสินค้าคงคลังลดลง 20% เปรียบเทียบกับความต้องการที่เพิ่มขึ้น 10% ของรายการสินค้าที่ 1

ระดับสินค้าคงคลังลดลง 20%	ต้นทุนรวม	อัตราเต็มเต็ม	สินค้าหมุนเวียน
ความต้องการระดับปกติ	100.00%	100%	100.00%
ความต้องการเพิ่มขึ้น 10%	107.19%	87.09%	102.50%
ความต้องการเพิ่มขึ้น 20%	118.04%	54.11%	102.50%
ความต้องการลดลง 10%	89.35%	104.84%	102.50%
ความต้องการลดลง 20%	79.29%	106.78%	102.50%

จากการทดลองการจัดการสินค้าคงคลัง 4 รูปแบบพบว่าการจัดการสินค้าคงคลังที่มีความยืดหยุ่นที่เหมาะสมที่สุดคือการเพิ่มระดับความต้องการสินค้าคงคลัง 20% เนื่องจากเป็นระดับสินค้าคงคลังที่มีผลกระทบในกรณีที่ความต้องการสินค้าคงคลังเพิ่มขึ้น 20% น้อยกว่ารูปแบบอื่นๆ

## สรุปผลการทดลองมิติที่ 2 ของรายการสินค้าที่ 2

สำหรับการทดลองของรายการที่ 2 เป็นการทดลองรูปแบบการจัดการสินค้าคงคลังแบบ  
สิ้นงวดที่ระดับการตอบสนองความต้องการลูกค้าที่ 99%

ตารางที่ 4.68 ผลการทดลองการเปลี่ยนแปลงระดับปริมาณสินค้าคงคลังเพิ่มขึ้น 10% เปรียบเทียบกับความ  
ต้องการที่เพิ่มขึ้น 10% ของรายการสินค้าที่ 2

ระดับสินค้าคงคลังเพิ่มขึ้น 10%	ต้นทุนรวม	อัตราเต็มเต็ม	สินค้าหมุนเวียน
ความต้องการระดับปกติ	100.00%	100%	100.00%
ความต้องการเพิ่มขึ้น 10%	109.19%	98.01%	109.00%
ความต้องการเพิ่มขึ้น 20%	118.35%	95.61%	109.00%
ความต้องการลดลง 10%	91.00%	99.98%	99.00%
ความต้องการลดลง 20%	82.03%	99.97%	99.00%

ตารางที่ 4.69 ผลการทดลองการเปลี่ยนแปลงระดับปริมาณสินค้าคงคลังเพิ่มขึ้น 20% เปรียบเทียบกับความ  
ต้องการที่เพิ่มขึ้น 10% ของรายการสินค้าที่ 2

ระดับสินค้าคงคลังเพิ่มขึ้น 20%	ต้นทุนรวม	อัตราเต็มเต็ม	สินค้าหมุนเวียน
ความต้องการระดับปกติ	100.00%	100%	100.00%
ความต้องการเพิ่มขึ้น 10%	108.94%	99.56%	100.00%
ความต้องการเพิ่มขึ้น 20%	117.84%	98.01%	100.00%
ความต้องการลดลง 10%	91.25%	100.00%	100.00%
ความต้องการลดลง 20%	82.52%	100.00%	100.00%

ตารางที่ 4.70 ผลการทดลองการเปลี่ยนแปลงระดับปริมาณสินค้าคงคลังลดลง 10% เปรียบเทียบกับความ  
ต้องการที่เพิ่มขึ้น 10% ของรายการสินค้าที่ 2

ระดับสินค้าคงคลังลดลง 10%	ต้นทุนรวม	อัตราเต็มเต็ม	สินค้าหมุนเวียน
ความต้องการระดับปกติ	100.00%	100%	100.00%
ความต้องการเพิ่มขึ้น 10%	109.73%	95.70%	100.00%
ความต้องการเพิ่มขึ้น 20%	119.41%	91.16%	100.00%
ความต้องการลดลง 10%	90.48%	102.47%	100.00%
ความต้องการลดลง 20%	80.97%	103.98%	100.00%

ตารางที่ 4.71 ผลการทดลองการเปลี่ยนแปลงระดับปริมาณสินค้าคงคลังลดลง 20% เปรียบเทียบกับความต้องการที่เพิ่มขึ้น 10% ของรายการสินค้าที่ 2

ระดับสินค้าคงคลังลดลง 20%	ต้นทุนรวม	อัตราเต็มเต็ม	สินค้าหมุนเวียน
ความต้องการระดับปกติ	100.00%	100%	100.00%
ความต้องการเพิ่มขึ้น 10%	110.02%	94.02%	100.00%
ความต้องการเพิ่มขึ้น 20%	120.31%	84.42%	100.00%
ความต้องการลดลง 10%	90.18%	103.83%	100.00%
ความต้องการลดลง 20%	80.39%	107.12%	107.60%

จากการทดลองการจัดการสินค้าคงคลัง 4 รูปแบบพบว่าการจัดการสินค้าคงคลังที่มีความยืดหยุ่นที่เหมาะสมที่สุดคือการเพิ่มระดับความต้องการสินค้าคงคลัง 20% เนื่องจากเป็นระดับสินค้าคงคลังที่มีผลกระทบในกรณีที่ความต้องการสินค้าคงคลังเพิ่มขึ้น 20% น้อยกว่ารูปแบบอื่นๆ

### สรุปผลการทดลองมิติที่ 2 ของรายการสินค้าที่ 3

สำหรับการทดลองของรายการที่ 3 เป็นการทดลองรูปแบบการจัดการสินค้าคงคลังแบบลีนงวดที่ระดับการตอบสนองความต้องการลูกค้าที่ 95%

ตารางที่ 4.72 ผลการทดลองการเปลี่ยนแปลงระดับปริมาณสินค้าคงคลังเพิ่มขึ้น 10% เปรียบเทียบกับความต้องการที่เพิ่มขึ้น 10% ของรายการสินค้าที่ 3

ระดับสินค้าคงคลังเพิ่มขึ้น 10%	ต้นทุนรวม	อัตราเต็มเต็ม	สินค้าหมุนเวียน
ความต้องการระดับปกติ	100.00%	100.00%	100.00%
ความต้องการเพิ่มขึ้น 10%	112.64%	100.00%	109.00%
ความต้องการเพิ่มขึ้น 20%	124.55%	100.00%	109.00%
ความต้องการลดลง 10%	88.00%	100.00%	105.00%
ความต้องการลดลง 20%	77.30%	100.00%	105.00%

ตารางที่ 4.73 ผลการทดลองการเปลี่ยนแปลงระดับปริมาณสินค้าคงคลังเพิ่มขึ้น 20% เปรียบเทียบกับความต้องการที่เพิ่มขึ้น 10% ของรายการสินค้าที่ 3

ระดับสินค้าคงคลังเพิ่มขึ้น 20%	ต้นทุนรวม	อัตราเต็มเต็ม	สินค้าหมุนเวียน
ความต้องการระดับปกติ	100.00%	100.00%	100.00%
ความต้องการเพิ่มขึ้น 10%	112.24%	100.00%	100.00%
ความต้องการเพิ่มขึ้น 20%	123.76%	100.00%	95.00%
ความต้องการลดลง 10%	89.70%	100.00%	100.00%
ความต้องการลดลง 20%	80.81%	100.00%	100.00%

ตารางที่ 4.74 ผลการทดลองการเปลี่ยนแปลงระดับปริมาณสินค้าคงคลังลดลง 10% เปรียบเทียบกับความต้องการที่เพิ่มขึ้น 10% ของรายการสินค้าที่ 3

ระดับสินค้าคงคลังลดลง 10%	ต้นทุนรวม	อัตราเต็มเต็ม	สินค้าหมุนเวียน
ความต้องการระดับปกติ	100.00%	100.00%	100.00%
ความต้องการเพิ่มขึ้น 10%	114.54%	100.00%	95.00%
ความต้องการเพิ่มขึ้น 20%	128.14%	100.00%	95.00%
ความต้องการลดลง 10%	87.02%	100.00%	100.00%
ความต้องการลดลง 20%	73.24%	100.00%	110.00%

ตารางที่ 4.75 ผลการทดลองการเปลี่ยนแปลงระดับปริมาณสินค้าคงคลังลดลง 20% เปรียบเทียบกับความต้องการที่เพิ่มขึ้น 10% ของรายการสินค้าที่ 3

ระดับสินค้าคงคลังลดลง 20%	ต้นทุนรวม	อัตราเต็มเต็ม	สินค้าหมุนเวียน
ความต้องการระดับปกติ	100.00%	100.00%	100.00%
ความต้องการเพิ่มขึ้น 10%	132.92%	100.00%	95.00%
ความต้องการเพิ่มขึ้น 20%	149.11%	100.00%	95.00%
ความต้องการลดลง 10%	99.33%	100.00%	110.00%
ความต้องการลดลง 20%	115.64%	100.00%	100.00%

จากการทดลองการจัดการสินค้าคงคลัง 4 รูปแบบพบว่าการจัดการสินค้าคงคลังทุกรูปแบบให้ประสิทธิภาพในการเต็มเต็มที่ 100% ทุกรูปแบบ ดังนั้นการจัดการสินค้าคงคลังรูปแบบที่ต้นทุนต่ำที่สุดจึงเป็นรูปแบบการจัดการสินค้าคงคลังที่ดีที่สุดในการรายการสินค้าที่ 3 จึงสรุปได้ว่าวิธีที่ดีที่สุดคือการจัดการสินค้าคงคลังแบบลีนวงดที่อัตราผลตอบแทนของลูกค้า 95%

จากผลการทดลองข้างบนผู้วิจัยนำระดับปริมาณสินค้าคงคลังที่ทำการเลือกไว้มาเปรียบเทียบกับการจัดการสินค้าคงคลังที่ระดับปริมาณสินค้าคงคลังปกติเพื่อวัดว่าความยืดหยุ่นในกรณีที่มีการปรับค่าระดับการจัดการสินค้าคงคลังหรือรูปแบบปกติในรูปแบบใดมีความยืดหยุ่นมากกว่ากัน

ตารางที่ 4.76 ผลการทดลองการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของระดับปริมาณสินค้าคงคลังของสินค้า  
รายการที่ 1

ระดับสินค้าคงคลังปกติ	ต้นทุนรวม	อัตราเต็มเต็ม	สินค้าหมุนเวียน	ระดับสินค้าคงคลังเพิ่มขึ้น 20%	ต้นทุนรวม	อัตราเต็มเต็ม	สินค้าหมุนเวียน
ความต้องการระดับปกติ	100.00%	100.00%	100.00%	ความต้องการระดับปกติ	100.00%	100.00%	100.00%
ความต้องการเพิ่มขึ้น 10%	108.20%	94.82%	101.57%	ความต้องการเพิ่มขึ้น 10%	107.68%	97.98%	102.05%
ความต้องการเพิ่มขึ้น 20%	117.39%	76.09%	102.09%	ความต้องการเพิ่มขึ้น 20%	116.69%	88.95%	100.59%
ความต้องการลดลง 10%	89.59%	99.87%	100.93%	ความต้องการลดลง 10%	89.75%	99.97%	98.16%
ความต้องการลดลง 20%	79.73%	99.97%	100.51%	ความต้องการลดลง 20%	80.16%	99.98%	99.23%

จากตารางข้างต้นของการเปรียบเทียบนโยบายปริมาณสินค้าคงคลังแบบปกติของรายการสินค้าที่ 1 (ด้านซ้าย)หรือนโยบายปริมาณสินค้าคงคลังแบบที่ได้จากการทดลองมิติที่ 2 พบว่าแนวโน้มของการจัดการสินค้าคงคลังโดยมีนโยบายการเพิ่มปริมาณสินค้าคงคลัง 20% นั้นตอบสนองและมีอัตราการเต็มสินค้าในกรณีที่มีความผันผวนของความต้องการสินค้าคงคลัง 20%

ได้ดี ในขณะที่อัตราส่วนของต้นทุนที่เพิ่มขึ้นนั้นมีลักษณะคล้ายกับอัตราส่วนที่เพิ่มขึ้นของนโยบายปริมาณสินค้าคงคลังแบบปรกติ

ตารางที่ 4.77 ผลการทดลองการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของระดับปริมาณสินค้าคงคลังของสินค้ารายการที่ 2

ระดับสินค้าคงคลังปรกติ	ต้นทุนรวม	อัตราเต็มเต็ม	สินค้าหมุนเวียน	ระดับสินค้าคงคลังเพิ่มขึ้น 20%	ต้นทุนรวม	อัตราเต็มเต็ม	สินค้าหมุนเวียน
ความต้องการระดับปรกติ	100.00%	100.00%	100.00%	ความต้องการระดับปรกติ	100.00%	100.00%	100.00%
ความต้องการเพิ่มขึ้น 10%	109.46%	97.05%	100.61%	ความต้องการเพิ่มขึ้น 10%	109.73%	95.70%	100.36%
ความต้องการเพิ่มขึ้น 20%	118.87%	93.82%	100.61%	ความต้องการเพิ่มขึ้น 20%	119.41%	91.16%	100.31%
ความต้องการลดลง 10%	110.64%	101.54%	81.08%	ความต้องการลดลง 10%	90.48%	102.47%	98.89%
ความต้องการลดลง 20%	98.30%	101.52%	81.17%	ความต้องการลดลง 20%	80.97%	103.98%	99.46%

จะเห็นได้ว่าระดับการจัดการสินค้าคงคลังแบบปรกติมีความยืดหยุ่นในกรณีที่เกิดการผันผวนของความต้องการสินค้าคงคลังได้ดีกว่าระดับการจัดการสินค้าคงคลังโดยเพิ่มระดับความต้องการสินค้าคงคลัง 20% ถึงแม้ว่าการเพิ่มระดับสินค้าคงคลังนั้นจะทำให้มีอัตราการเต็มเต็มที่ดีกว่าแต่การวิจัยในครั้งนี้มุ่งเน้นเลือกรูปแบบการจัดการสินค้าคงคลังที่มีประสิทธิภาพที่ดีแล้วมีความยืดหยุ่นสูง ดังนั้นรูปแบบการจัดการสินค้าคงคลังที่ระดับสินค้าคงคลังปรกติจึงเป็นทางเลือกที่เหมาะสมกว่า



ตารางที่ 4.78 ผลการทดลองการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของระดับปริมาณสินค้าคงคลังของสินค้ารายการที่ 3

ระดับสินค้าคงคลังปกติ	ต้นทุนรวม	อัตราเต็มเต็ม	สินค้าหมุนเวียน	ระดับสินค้าคงคลังลดลง 20%	ต้นทุนรวม	อัตราเต็มเต็ม	สินค้าหมุนเวียน
ความต้องการระดับปกติ	100.00%	100.00%	100.00%	ความต้องการระดับปกติ	100.00%	100.00%	100.00%
ความต้องการเพิ่มขึ้น 10%	110.82%	100.00%	99.22%	ความต้องการเพิ่มขึ้น 10%	132.92%	100.00%	103.11%
ความต้องการเพิ่มขึ้น 20%	120.90%	100.00%	98.67%	ความต้องการเพิ่มขึ้น 20%	149.11%	100.00%	96.67%
ความต้องการลดลง 10%	102.67%	100.00%	87.12%	ความต้องการลดลง 10%	99.33%	100.00%	114.24%
ความต้องการลดลง 20%	92.08%	100.00%	86.25%	ความต้องการลดลง 20%	115.64%	100.00%	94.72%

สำหรับรายการสินค้าที่ 3 พบว่าอัตราการเต็มเต็มสินค้าของทั้ง 2 รูปแบบปริมาณสินค้านั้นไม่มีความแตกต่างกันมากนัก แต่อัตราส่วนของต้นทุนที่เปลี่ยนแปลงในกรณีของความต้องการที่ผันผวนนั้นการจัดการสินค้าคงคลังแบบปกติทำได้ดีกว่า เช่น กรณีที่ความต้องการเพิ่มขึ้น 20% นั้นต้นทุนคลังสินค้าของนโยบายปริมาณสินค้าแบบปกติมีต้นทุนสูงขึ้น 20% ในขณะที่นโยบายปริมาณสินค้าคงคลังแบบลดปริมาณสินค้าคงคลังลง 20% นั้นมีต้นทุนสูงขึ้นถึง 49%

ในการเปรียบเทียบต้นทุนข้างต้นเป็นการเปรียบเทียบค่าความเปลี่ยนแปลงแบบอัตราส่วนของต้นทุนในกรณีที่ความต้องการเปลี่ยนแปลงในลักษณะต่างๆ นอกจากนี้ผู้วิจัยยังทำการเปรียบเทียบของความแตกต่างทางด้านต้นทุนการจัดการสินค้าคงคลังระหว่างกรณีระดับสินค้าปกติกับกรณีระดับสินค้าที่มีการปรับเปลี่ยนแล้ว โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อวัดว่าการปรับเพิ่มหรือลดระดับสินค้าคงคลังเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพนั้นมีความคุ้มค่าในด้านต้นทุนหรือไม่

ตารางที่ 4.79 การเปรียบเทียบต้นทุนรวมในระดับปริมาณสินค้าคงคลังทุกรูปแบบสำหรับรายการสินค้าที่ 1

ข้อต่อคุมล้อย้าย	ต้นทุนรวม	อัตราส่วนเปรียบเทียบ
ระดับสินค้าปกติ	5,337,215.56	100.00%
เพิ่มระดับสินค้า 10%	5,340,918.01	100.07%
<b>เพิ่มระดับสินค้า 20%</b>	<b>5,527,400.69</b>	<b>103.56%</b>
ลดระดับสินค้า 10%	5,151,126.61	100.00%
ลดระดับสินค้า 20%	5,146,587.80	99.91%

สำหรับรายการสินค้าชนิดที่ 1 พบว่าการจัดการสินค้าคงคลังที่เหมาะสมที่สุดคือการเพิ่มระดับสินค้าคงคลังขึ้น 20% โดยการเปลี่ยนแปลงระดับสินค้าคงคลังรูปแบบนี้สามารถทำให้ลดปัญหาการส่งมอบไม่ตรงตามกำหนดในกรณีที่ความเปลี่ยนแปลงของความต้องการเพิ่มขึ้น 20% โดยมีอัตราการเต็มเต็มขึ้นจาก 76.09% เป็น 88.95% โดยมีต้นทุนเพิ่มขึ้นเพียง 3.56% ตามตารางข้างบนดังนั้นจึงกล่าวได้ว่าการเพิ่มระดับสินค้าคงคลังขึ้น 20% เป็นการจัดการที่มีประสิทธิภาพมากที่สุดสำหรับรายการสินค้าที่ 1

ตารางที่ 4.80 การเปรียบเทียบต้นทุนรวมในระดับปริมาณสินค้าคงคลังทุกรูปแบบสำหรับรายการสินค้าที่ 2

ชุดแผงหน้าปิดความเร็ว	ต้นทุนรวม	อัตราส่วนเปรียบเทียบ
ระดับสินค้าปกติ	6,209,229.81	100.00%
เพิ่มระดับสินค้า 10%	6,386,102.79	102.85%
<b>เพิ่มระดับสินค้า 20%</b>	<b>6,566,824.98</b>	<b>105.76%</b>
ลดระดับสินค้า 10%	6,032,356.83	100.00%
ลดระดับสินค้า 20%	5,851,759.63	97.01%

สำหรับรายการสินค้าที่ 2 การเพิ่มระดับปริมาณสินค้าคงคลังขึ้น 20% นั้นมีต้นทุนเพิ่มขึ้นเพียงร้อยละ 5.76% ในขณะที่รูปแบบการจัดการสินค้าคงคลังระดับปกติยังมีประสิทธิภาพที่ดีและมีความยืดหยุ่นสูงกว่าดังนั้นผู้วิจัยจึงเลือกการจัดการสินค้าคงคลังที่ระดับสินค้าปกติ

ตารางที่ 4.81 การเปรียบเทียบต้นทุนรวมในระดับปริมาณสินค้าคงคลังทุกรูปแบบสำหรับรายการสินค้าที่ 3

เหล็กยึดกันโคลง	ต้นทุนรวม	อัตราส่วนเปรียบเทียบ
ระดับสินค้าปกติ	2,038,135.74	100.00%
เพิ่มระดับสินค้า 10%	2,258,696.04	110.82%
เพิ่มระดับสินค้า 20%	2,431,987.19	119.32%
ลดระดับสินค้า 10%	1,833,753.72	100.00%
<b>ลดระดับสินค้า 20%</b>	<b>1,543,068.52</b>	<b>84.15%</b>

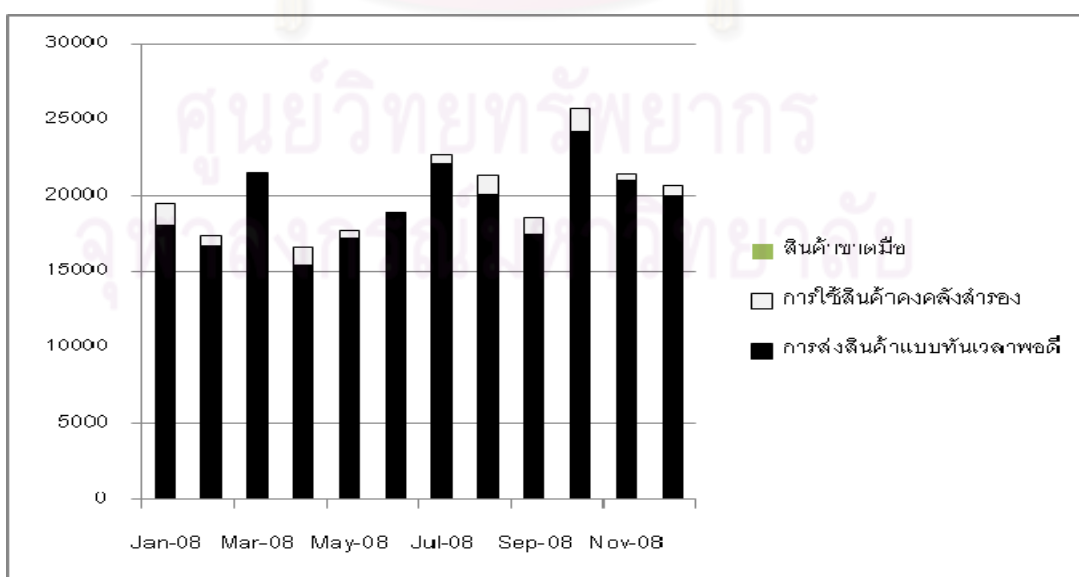
สำหรับรายการสินค้าที่ 3 นั้น การจัดการสินค้าคงคลังที่ลดระดับปริมาณสินค้าคงคลัง 20% สามารถให้ผลลัพธ์ในด้านประสิทธิภาพที่ดีที่สุดและยังมีต้นทุนรวมที่ต่ำที่สุด ดังนั้นผู้วิจัยจึงทำหนดให้การลดระดับสินค้าคงคลัง 20% เป็นทางเลือกที่ดีที่สุด

#### 4.9 สรุปผลการเปรียบเทียบการจัดการสินค้าคงคลังที่เลือกกับการทำงานรูปแบบปัจจุบัน

ในการเปรียบเทียบการจัดการสินค้าคงคลังที่ได้ทำการเลือกแล้วในขั้นตอนก่อนหน้านี้ ผู้วิจัยจะทำการเปรียบเทียบในลักษณะเชิงต้นทุน อัตราการเต็มเต็ม

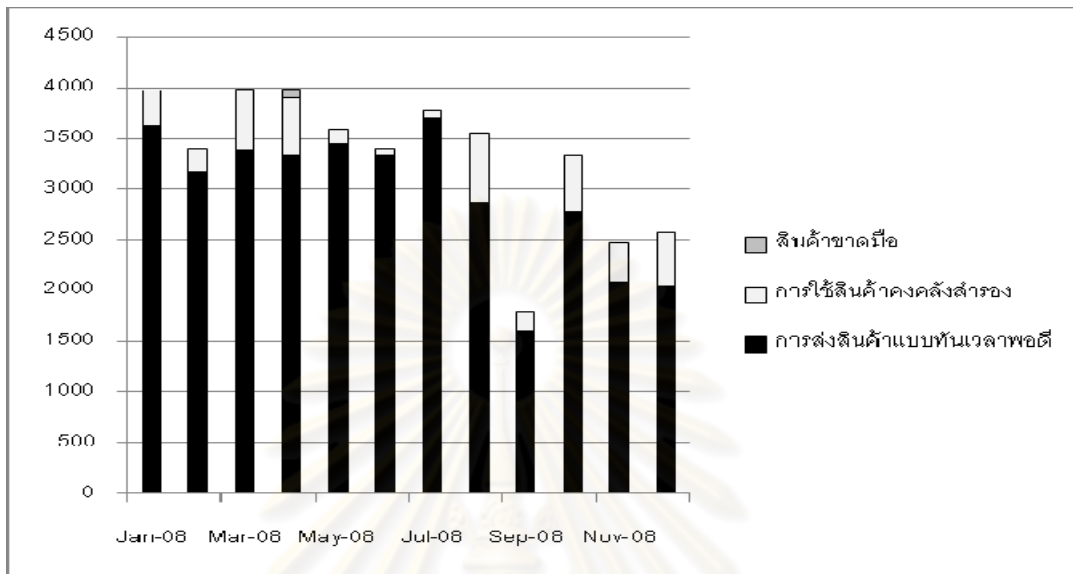
##### 4.9.1 อัตราการเต็มเต็มสินค้า

การวัดอัตราการเต็มเต็มเป็นการเปรียบเทียบอัตราการเต็มเต็มแบบปัจจุบันที่ไม่มีการจัดการสินค้าคงคลังกับการทำงานรูปแบบใหม่ที่มีการจัดการสินค้าคงคลังรวมกับการส่งแบบทันเวลาพอดีที่เป็นการส่งสินค้าแบบปัจจุบัน



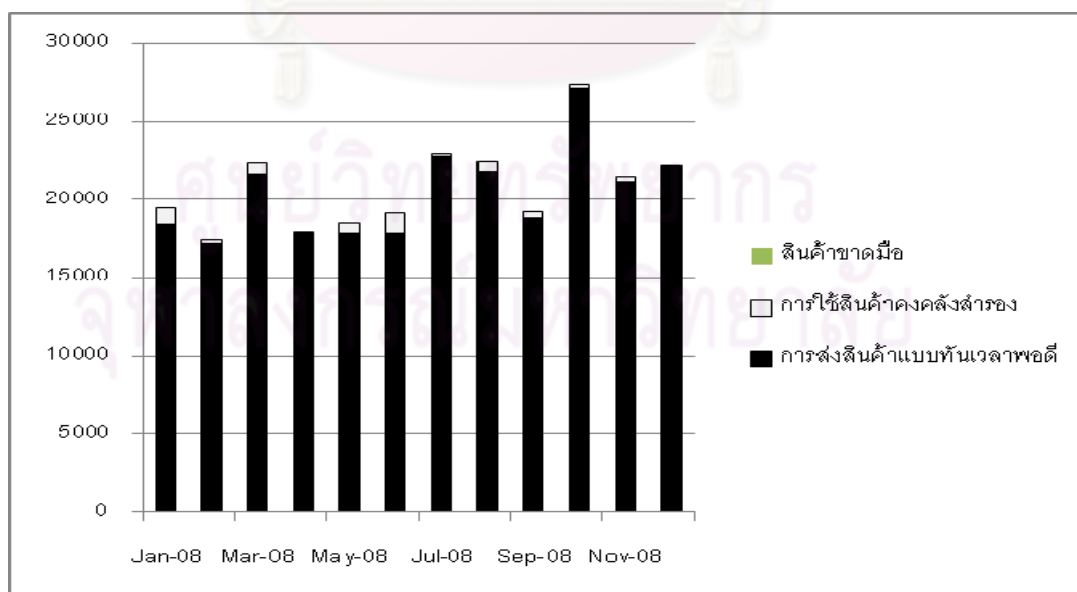
รูปที่ 4.17 กราฟอัตราการเต็มเต็มสินค้ารายที่ 1

สำหรับรายการสินค้าที่ 1 ปริมาณการจัดการสินค้าคงคลังสามารถนำมาเติมในส่วนที่การส่งสินค้าแบบทันเวลาพอดีไม่สามารถส่งมอบได้ทำให้อัตราการเติมเต็มเพิ่มจาก 96.07% เป็น 100%



รูปที่ 4.18 กราฟอัตราการเติมเต็มสินค้ารายที่ 2

สำหรับรายการสินค้าที่ 2 ปริมาณการจัดการสินค้าคงคลังสามารถแก้ไขปัญหาการส่งมอบแบบการส่งสินค้าแบบทันเวลาพอดีได้เกือบทั้งหมดยกเว้นเดือนเมษายนที่มีปริมาณสินค้าขาดมืออยู่เล็กน้อย ดังนั้นอัตราการเติมเต็มจึงเพิ่มจาก 88.54% เป็น 99.99%



รูปที่ 4.19 กราฟอัตราการเติมเต็มสินค้ารายที่ 3

สำหรับรายการสินค้าที่ 3 ปริมาณการจัดการสินค้าคงคลังสามารถนำมาเต็มในส่วนที่การส่งสินค้าแบบทันเวลาพอดีไม่สามารถส่งมอบได้ทำให้อัตราการเติมเต็มเพิ่มจาก 97.70% เป็น 100%

#### 4.9.2 การเปรียบเทียบในเชิงต้นทุน

ในการเปรียบเทียบเชิงต้นทุนเป็นการเปรียบเทียบต้นทุนสินค้าขาดมือ (Shortage Cost) ของการทำงานรูปแบบปัจจุบัน กับต้นทุนสินค้าขาดมือ (Shortage Cost) รวมกับต้นทุนการจัดการสินค้าคงคลัง (Inventory Holding Cost) ในการทำงานแบบในงานวิจัยนี้

สำหรับการกำหนดต้นทุนสินค้าขาดมือผู้วิจัยเปรียบเทียบต้นทุนสินค้าขาดมือต่อหน่วยเท่ากับราคาสินค้าอะไหล่เนื่องจากในงานฉบับนี้สมมุติให้มีการเรียกสินค้าอะไหล่ในแต่ละประเทศกลับคืนเข้าสู่สายการผลิต จึงเปรียบเสมือนว่า 1 ชิ้นที่มีการขาดส่งบริษัทในกรณีศึกษาต้องทำการสั่งซื้อสินค้าอะไหล่ในประเทศปลายทางคืน 1 ชิ้น ทั้งนี้สาเหตุที่ใช้ราคาสินค้าอะไหล่เนื่องจากเป็นราคากลางในทุกๆประเทศอีกด้วย

ตารางที่ 4.82 ราคากำหนดราคาสินค้าอะไหล่ของ 3 รายการสินค้า

สินค้า	ราคาสินค้าอะไหล่ต่อหน่วย / บาท
ข้อต่อดุมล้อซ้าย	1386.85
ชุดแผงหน้าปัดความเร็ว	3221.875
เหล็กยึดกันโคลง	1058.9

หมายเหตุ : ราคาสินค้าอะไหล่ข้างต้นเป็นราคาในปี 2551

#### เปรียบเทียบต้นทุนรายการสินค้าที่ 1

สำหรับต้นทุนสินค้าขาดมือในรายการสินค้าที่ 1 มีต้นทุนประมาณ 1,036,114.94 บาทต่อปี ในขณะที่ต้นทุนสินค้าคงคลังในรายการสินค้าที่ 1 อยู่ที่ 52,116.89 บาทต่อปีหรือเทียบเท่าประมาณ 5% ของต้นทุนรูปแบบเดิม ทั้งนี้สำหรับในรายการสินค้าที่ 1 ไม่มีต้นทุนสินค้าขาดมือสำหรับรูปแบบการทำงานในงานวิจัยนี้เนื่องจากอัตราการเติมเต็มรวมอยู่ที่ 100%

ตารางที่ 4.83 เปรียบเทียบต้นทุนการทำงานของรายการสินค้าที่ 1

ข้อต่อคุมล้อซ้าย		บาท
การทำงานรูปแบบปัจจุบัน	ต้นทุนสินค้าขาดมือ	1,036,114.94
การทำงานรูปแบบในงานวิจัย	ต้นทุนสินค้าคงคลัง(ไม่รวมต้นทุนสินค้า)	52,116.89
	ต้นทุนสินค้าขาดมือ	-
ส่วนต่างที่ลดลง		983,998.05

### เปรียบเทียบต้นทุนรายการสินค้าที่ 2

สำหรับต้นทุนสินค้าขาดมือในรายการสินค้าที่ 2 มีต้นทุนประมาณ 1, 134,595.35 บาทต่อปี ในขณะที่ต้นทุนสินค้าคงคลังในรายการสินค้าที่ 2 อยู่ที่ 85,185.73 บาทต่อปี และมีต้นทุนสินค้าขาดมือในการทำงานรูปแบบปัจจุบันอยู่ที่ 85,185.73 บาทต่อปีหรือเทียบเท่าประมาณ 30% ของต้นทุนรูปแบบเดิม

ตารางที่ 4.84 เปรียบเทียบต้นทุนการทำงานของรายการสินค้าที่ 2

ชุดแผงหน้าปิดความเร็ว		บาท
การทำงานรูปแบบปัจจุบัน	ต้นทุนสินค้าขาดมือ	1,134,595.35
การทำงานรูปแบบในงานวิจัย	ต้นทุนสินค้าคงคลัง(ไม่รวมต้นทุนสินค้า)	85,185.73
	ต้นทุนสินค้าขาดมือ	248,084.38
ส่วนต่างที่ลดลง		801,325.25

### เปรียบเทียบต้นทุนรายการสินค้าที่ 3

สำหรับต้นทุนสินค้าขาดมือในรายการสินค้าที่ 3 มีต้นทุนประมาณ 468,464.03 บาทต่อปี ในขณะที่ต้นทุนสินค้าคงคลังในรายการสินค้าที่ 3 อยู่ที่ 51,629.05 บาทต่อปีหรือเทียบเท่าประมาณ 11% ของต้นทุนรูปแบบเดิม ทั้งนี้สำหรับในรายการสินค้าที่ 3 ไม่มีต้นทุนสินค้าขาดมือสำหรับรูปแบบการทำงานในงานวิจัยนี้เนื่องจากอัตราการเต็มเต็มรวมอยู่ที่ 100%



ตารางที่ 4.85 เปรียบเทียบต้นทุนการทำงานของรายการสินค้าที่ 3

เหล็กยึดกันโคลง		บาท
การทำงานรูปแบบปัจจุบัน	ต้นทุนสินค้าขาดมือ	468,464.03
การทำงานรูปแบบในงานวิจัย	ต้นทุนสินค้าคงคลัง(ไม่รวมต้นทุนสินค้า)	51,629.05
	ต้นทุนสินค้าขาดมือ	-
ส่วนต่างที่ลดลง		416,834.99

ในกรณีที่ทำการเปรียบเทียบต้นทุนการจัดการสินค้าคงคลังกับยอดขายที่เกิดขึ้นจริงทั้งปี 2551 ต้นทุนการจัดการสินค้าคงคลังนั้นมีอัตราส่วนที่น้อยมากเมื่อเทียบกับยอดขายที่เกิดขึ้น

ตารางที่ 4.86 เปรียบเทียบต้นทุนสินค้าคงคลังกับยอดขายที่เกิดขึ้นจริง

รายการสินค้า	ต้นทุนสินค้าคงคลัง	ยอดขายทั้งหมดปี 2008	อัตราส่วน
ข้อต่อดุมล้อซ้าย	52,116.89	449747131.8	0.01%
ชุดแผงหน้าปัดความเร็ว	85,185.73	57052196.52	0.15%
เหล็กยึดกันโคลง	51,629.05	131893687.4	0.04%

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## บทที่ 5

### สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

#### 5.1 สรุปผลการวิจัย

การวิจัยในงานวิจัยฉบับเริ่มต้นด้วยการกำหนดกลุ่มประชากรด้วยขั้นตอนต่างๆ เพื่อคัดเลือกกลุ่มสินค้าที่มีความน่าสนใจและมีความสำคัญกลุ่มหลักมาทำการทดลองหารูปแบบการจัดการสินค้าคงคลังเพื่อรองรับปริมาณสินค้าที่อาจเกิดการขาดมือจากการส่งและผลิตในรูปแบบเดิมหรือเรียกว่าสินค้าคงคลังสำรอง (Safety Stock) โดยทำการเลือกการจัดการสินค้าคงคลังทั้งหมด 2 รูปแบบคือ การจัดการสินค้าคงคลังแบบต่อเนื่อง (Continuous Inventory System) และการจัดการสินค้าคงคลังแบบสิ้นงวด (Periodic Inventory System) โดยกำหนดระดับการตอบสนองความต้องการ 3 ระดับที่ 99%, 97%, 95% ตามลำดับรวมทั้งหมด 6 รูปแบบการจัดการสินค้าคงคลังที่ 6 รายการสินค้า

นอกจากนี้ยังทำการทดลองเปลี่ยนแปลงความต้องการเพิ่มขึ้นและลดลงอีกทั้งหมด 4 รูปแบบคือ +10%, +20%, -10%, -20% เพื่อทดสอบหารูปแบบการจัดการสินค้าคงคลังที่เหมาะสมและยืดหยุ่นมากที่สุดใน 5 รูปแบบความต้องการ (4 รูปแบบการเปลี่ยนแปลง และ 1 รูปแบบของความถี่การปรกติ) จากนั้นทำการเพิ่มและลดระดับปริมาณสินค้าคงคลังจากรูปแบบที่ทำการเลือกไว้แล้วเพื่อทดสอบว่าควรเพิ่มหรือลดในระดับที่เท่าไร โดยทดลอง 4 ระดับคือ +10%, +20%, -10%, -20% ตามลำดับ โดยมีวัตถุประสงค์ที่จะลดต้นทุนและเพิ่มอัตราการเติมเต็มสินค้าในแต่ละรายการสินค้า

ผลจากการทดลองสามารถสรุปรูปแบบการจัดการสินค้าคงคลังที่เหมาะสมที่สุดได้ดังนี้

ตารางที่ 5.1 สรุปรูปแบบการจัดการสินค้าคงคลังที่เหมาะสม

สินค้า	รูปแบบการจัดการสินค้าคงคลัง	ระดับการตอบสนองลูกค้า	การเปลี่ยนแปลงระดับคลังสินค้า
ข้อต่อดุมล้อซ้าย	แบบต่อเนื่อง	99%	เพิ่มขึ้น 20%
ชุดแผงหน้าปัดความเร็ว	แบบสิ้นงวด	99%	ปรกติ
เหล็กยึดกันโคลง	แบบสิ้นงวด	95%	ลดลง 20%

## 5.2 อภิปรายผลการวิจัย

การอภิปรายผลการวิจัยสามารถสรุปเป็นรายการได้ตามรายการข้างล่างดังนี้

### 1.ปัญหาการควบคุมสินค้าในกรณีที่สินค้าที่ทำการเก็บสินค้าคงคลังมีการเลิกใช้ (เพื่อเปลี่ยนไปใช้สินค้าตัวใหม่) ทำให้เกิดสินค้าคงคลังค้าง (Dead Stock)

การจัดการสินค้าคงคลังนั้นจำเป็นต้องรับภาระความเสี่ยงในการเก็บสินค้าคงคลังเป็นเวลานานดังนั้นก็อาจจะมีความเป็นไปได้ว่าสินค้าคงคลังที่บริษัทในกรณีศึกษานั้นจะสามารถเกิดปัญหาสินค้าคงคลังค้าง (Dead Stock) ได้ ทั้งนี้ผู้วิจัยนำอัตราการหมุนเวียนคลังสินค้ามาทำการทบทวนดูอีกครั้งหนึ่งว่าอัตราการหมุนเวียนคลังสินค้าของรูปแบบการจัดการสินค้าคงคลังที่ผู้วิจัยทำการเลือกมีการหมุนเวียนกี่ครั้ง / ปี

ตารางที่ 5.2 สรุปอัตราหมุนเวียนสินค้าคงคลัง

รายการสินค้า	อัตราการหมุนเวียนสินค้าคงคลัง (รอบปี)	เวลา(สัปดาห์) เฉลี่ยของสินค้าคงคลัง
ข้อต่อดุมล้อซ้าย	38	1.37
ชุดแผงหน้าปัดความเร็ว	12	4.33
เหล็กยึดกันโคลง	18	2.89

จากตารางข้างบนอัตราการหมุนเวียนสินค้าคงคลังของ 3 รายการยังอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ของบริษัทกรณีศึกษาเนื่องจากบริษัทกรณีศึกษากำหนดการยกเลิกใช้สินค้าไว้ที่ 3 เดือน ดังนั้นเวลาเฉลี่ยของสินค้าคงคลังที่จัดเก็บไว้ทั้ง 3 รายการนั้นยังอยู่ในเกณฑ์ 3 เดือน

ทั้งนี้หากทำการออกแบบการจัดการสินค้าคงคลังจริงต้องทำการวิเคราะห์อัตราการหมุนเวียนสินค้าคงคลังให้ได้ตามเกณฑ์ของบริษัทที่กำหนดไว้

### 2.ผู้ผลิตชิ้นส่วนจะเกิดอาจจะเกิดปัญหาได้ในกรณีที่ยอดพยากรณ์สูงกว่ายอดคำสั่งซื้อจริงเป็นเวลาหลายช่วงเวลา (เพราะในการศึกษาคั้งนี้เกิดจากยอดการพยากรณ์ต่ำกว่าคำสั่งซื้อจริง)

การทดลองในงานวิจัยนี้สาเหตุเนื่องมาจากการพยากรณ์ที่ต่ำกว่าความต้องการที่เกิดขึ้นจริงดังนั้นก็ทำให้เกิดสินค้าขาดมือ ดังนั้นบริษัทกรณีศึกษาจึงทำการสร้างสินค้าคงคลังทำให้บริษัทผู้ผลิตชิ้นส่วนไม่ต้องทำการรับภาระในกรณีที่ความต้องการสินค้าเพิ่มจากยอดการพยากรณ์

แต่หากยอดการพยากรณ์ต่ำกว่าความต้องการจริงเป็นเวลานานบริษัทผู้ผลิตชิ้นส่วนก็อาจจะทำให้เกิดปัญหาสินค้าคงคลังที่บริษัทผู้ผลิตชิ้นส่วนมีมากเกินไปในระดับที่เหมาะสมได้

**3.สินค้าส่วนใหญ่ของรถยนต์เป็นสินค้าที่ทำจากเหล็กซึ่งระยะเวลาการเก็บสินค้าอาจจะ เป็นข้อจำกัดในการทำงานจริง (ต้องใช้การควบคุมแบบ FIFO) ซึ่งต้องใช้แรงงานเพิ่มเติม จากกลุ่มคนทำงานหลัก**

การจัดการสินค้าคงคลังในงานวิจัยนี้มิได้การทำกำหนดต้นทุนค่าแรงที่จะต้องทำการ ลงทุนเพิ่มในการจัดการสินค้าคงคลังเนื่องจากการจัดการสินค้าคงคลังที่เหมาะสมสำหรับชิ้นส่วน ประภะรถยนต์ควรใช้การจัดการสินค้าคงคลังโดยนำสินค้าที่เก็บไว้ก่อนทำการส่งออกไปก่อน (First in First out หรือ FIFO) ซึ่งการจัดการสินค้าคงคลังในรูปแบบนี้จำเป็นต้องมีการลงทุนใน ด้านระบบดูแลการจัดการรวมถึงต้นทุนของผู้มีประสบการณ์ความชำนาญที่จะเข้ามาดูแลการ จัดการสินค้าคงคลังในระบบนี้

**4.สถานที่ทำงานปัจจุบันมีจำกัด ไม่สามารถรองรับการเก็บสินค้าคงคลังจำนวนมากเป็น เวลานานได้**

สำหรับการเริ่มต้นการทำงานจริง บริษัทกรณีศึกษาจำเป็นต้องทำการเก็บสินค้าคงคลัง มากกว่า 60 รายการเป็นระยะเวลาาน จำเป็นต้องขยายและสร้างคลังสินค้าเพิ่มเติม ดังนั้น ต้นทุนการจัดการสินค้าคงคลังอาจจำเป็นต้องทำการเปลี่ยนแปลงใหม่อีกครั้งหนึ่ง

### 5.3 ข้อเสนอแนะ

สำหรับการต่อยอดในการสร้างคลังสินค้าสำหรับชิ้นส่วนรถยนต์จริงจำเป็นต้องมี การศึกษา และวางระบบการจัดการสินค้าคงคลัง (Warehouse Management) เช่น ดังนั้นจึงควร มีการศึกษาควรทำการศึกษาวางระบบในด้านการจัดการสินค้าคงคลังในด้านอื่นๆ ต่อไป เพื่อ สามารถนำไปใช้งานได้จริงต่อไป เช่น การวางแผนคลังสินค้า จำนวนแรงงาน และระบบการจัดการ การจัดการสินค้าคงคลังขาเข้าและขาออก วิธีและแนวทางในการเก็บรักษาสินค้าคงคลัง วิธีการ จัดการอุปกรณ์ขนย้าย และอื่นๆ ต่อไป

## รายการอ้างอิง

### ภาษาไทย

ชูเนील โซฟา,ปีเตอร์ มีนส์. การจัดการโซ่อุปทาน. แปลโดย วิทยา สุหฤทธดำรง. กรุงเทพฯ :สำนักงานพิมพ์ เพียร์สันเอดดูเคชั่น อินโนไซน์, 2545

ชีโตมุ อารากิ. Supply chain logistics: theory and practice. แปลโดย กฤษดา วิชาวีรานนท์ และ กุลพงศ์ ยูนิพันธ์ พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น), 2548

ดวงพร เมธาอาภาานนท์. การจัดการสินค้าคงคลัง กรณีศึกษากลุ่มผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มและเครื่องปรุงรส. วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการด้านโลจิสติกส์ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2551.

นิภา นิรุตติกุล. การพยากรณ์การขาย. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2550

นฤมล บุรพาชยานนท์. ระบบการจัดการสินค้าคงคลัง: กรณีอะไหล่ยานยนต์ที่มีการหมุนเวียนเร็ว. วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการด้านโลจิสติกส์ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2549.

มณธิรา นุชภู. การปรับปรุงประสิทธิภาพของระบบคลังพัสดุ: กรณีศึกษาโรงงานประกอบเครื่องยนตร์เกษตร. วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม ภาควิชาวิศวกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2549.

วิจิต หล่อจ๊ะระชุนท์กุล. เทคนิคการพยากรณ์. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : โครงการส่งเสริมเอกสารวิชาการ สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์, 2548.

ศิริพร ตั้งวิบูลย์พาณิชย์. การปรับปรุงการควบคุมวัสดุคงคลัง : กรณีศึกษาอุตสาหกรรมการผลิตคอยล์. วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2548.

สมเกียรติ เกตุเอี่ยม. เทคนิคการพยากรณ์. พิมพ์ครั้งที่ 2. สงขลา : ภารกิจเอกสารและตำรา กลุ่มงานบริการการศึกษา มหาวิทยาลัยทักษิณ, 2548

หทัยรัตน์ ดั่งสูงเนิน. การพัฒนาระบบการจัดการคลังสินค้าสำหรับผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ขนาดเล็ก. วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการด้านโลจิสติกส์ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2548.

## ภาษาอังกฤษ

Bragg, Steven M. Inventory best practices. Hoboken, N.J. : John Wiley & Sons, 2004.

Donald Waters. Inventory Control and Management. British: Wiley, 2003.

Francisco J. Nogales, Javier Contreras, Member. Forecasting Next-Day Electricity Prices by Time-Series Model. IEEE TRANSACTIONS ON POWER SYSTEMS 17,2 (May 2002): 8-22.

Mark R. Graban. An Inventory Methodology for a Semiconductor Manufacturer with Significant Sources of Variability. Master's Thesis, Department of Mechanical Engineering, Massachusetts Institute of Technology, 1999.

Paul Bernard. Integrated Inventory Management. Hoboken, N.J. : John Wiley & Sons, 1999.

Zipkin, Paul Herbert. Foundations of inventory management. Boston, Burr Ridge : McGraw-Hill, 2000.



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



## ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

ผู้เขียนวิทยานิพนธ์ นายกฤษฎา โอบาสพงศ์ สำเร็จการศึกษาปริญญาตรีจาก มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ เมื่อปีการศึกษา 2550 สาขาวิชาศิลปศาสตร์ ภาษาอังกฤษ ปัจจุบันทำงานอยู่ที่ บริษัทอีซูซุมอเตอร์ ประเทศไทยจำกัด ตำแหน่ง Part Export Supervisor



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย