

การพัฒนาระบบจัดการสินค้าคงคลัง



นางสาวกัญชลา สุดตาชาติ

สถาบันวิทยบริการ

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม


คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2548

ISBN 974-17-5321-7

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

DEVELOPMENT OF AN INVENTORY MANAGEMENT SYSTEM



Miss Kanchala Sudtachat

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Engineering Program in Industrial Engineering

Department of Industrial Engineering

Faculty of Engineering

Chulalongkorn University

Academic Year 2005

ISBN 974-17-5321-7

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การพัฒนาระบบจัดการสินค้าคงคลัง

โดย

นางสาวกัญชลา สุดตาชาติ

สาขาวิชา

วิศวกรรมอุตสาหกรรม

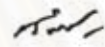
อาจารย์ที่ปรึกษา

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. มานพ เรี่ยวเฉชะ

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้หัวข้อวิทยานิพนธ์ฉบับนี้
เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต



.....คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์
(ศาสตราจารย์ ดร.ดิเรก ลาวัณย์ศิริ)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์


.....ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เหรียญ บุญศิสุกุลโชค)


.....อาจารย์ที่ปรึกษา
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มานพ เรี่ยวเฉชะ)


.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิภาวี ธรรมภรณ์พิลาศ)


.....กรรมการ
(อาจารย์ ดร.สิริง ปรีชานนท์)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

กัญชลา สุกดาชาติ : การพัฒนาระบบจัดการสินค้าคงคลัง. (DEVELOPMENT OF AN INVENTORY MANAGEMENT SYSTEM) อ.ที่ปรึกษา : ผศ.ดร.มานพ เรี่ยวเดชะ, 163 หน้า. ISBN 974-17-5321-7

งานวิจัยฉบับนี้มีเป้าหมายเพื่อพัฒนาระบบการจัดการสินค้าคงคลังของกิจการขายอุปกรณ์ไฟฟ้า โดยมีวัตถุประสงค์ให้มีข้อมูลสินค้าคงคลังที่ถูกต้อง สามารถให้ระดับบริการที่เหมาะสมและมีค่าใช้จ่ายในการมีสินค้าคงคลังที่ต่ำ

การวิจัยเริ่มต้นด้วยการเลือกตัวอย่างสินค้า 18 รายการเพื่อพัฒนาระบบต้นแบบ ซึ่งจำแนกลักษณะขายเป็นขายหน้าร้านซึ่งไม่ทราบความต้องการล่วงหน้า ทำให้ต้องพยากรณ์และขายโครงการ ซึ่งทราบความต้องการล่วงหน้าก่อนการขายจริง

สำหรับกรณีสินค้าขายหน้าร้านได้กำหนดนโยบายควบคุมสินค้าแตกต่างกันออกไปตามปริมาณยอดขายต่อปี คือ ปริมาณยอดขายต่ำมาก ได้ใช้นโยบายจุดสั่งซื้อ - ปริมาณสั่งซื้อ และปริมาณยอดขายไม่ต่ำมาก ได้ใช้การพยากรณ์ด้วยเทคนิคแยกส่วน (Decomposition) แล้ววางแผนการควบคุมสินค้าด้วยนโยบาย Part-Period Balancing ส่วนกรณีสินค้าขายโครงการ ซึ่งไม่มีความจำเป็นต้องพยากรณ์ยอดขายเนื่องจากลูกค้าสั่งของล่วงหน้าในระยะเวลาานกว่าเวลานำในการสั่งสินค้าเข้าคลัง ใช้นโยบาย Part-Period Balancing การคำนวณทั้งหมดได้นำโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปมาใช้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานและความรวดเร็ว

ส่วนหนึ่งของการพัฒนาระบบ คือ ฐานข้อมูลสินค้าคงคลัง เพื่อช่วยในการจัดเก็บปริมาณสินค้าคงคลัง และสถิติการเคลื่อนไหวของสินค้าและสินค้าคงคลัง

ผลการทดสอบระบบที่พัฒนาโดย เปรียบเทียบกับวิธีการดำเนินงานในปัจจุบันของบริษัท กรณีศึกษา โดยใช้ข้อมูลการดำเนินงานในปี 2548 พบว่า ค่าใช้จ่ายในการมีสินค้าคงคลังลดลง ร้อยละ 53 และมูลค่าของสินค้าคงคลังเฉลี่ยลดลงร้อยละ 33 ระดับบริการมากกว่าร้อยละ 97 การหมุนเวียนของสินค้าคงคลังคือ 3.85

ภาควิชา.....วิศวกรรมอุตสาหกรรม.....ลายมือชื่อนิสิต.....กัญชลา สุกดาชาติ.....
สาขาวิชา.....วิศวกรรมอุตสาหกรรม.....ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....
ปีการศึกษา.....2548.....

4670665521 : MAJOR INDUSTRIAL ENGINEERING

KEY WORD : INVENTORY / FORECAST

KANCHALA SUDTACHAT : DEVELOPMENT OF AN INVENTORY MANAGEMENT SYSTEM. THESIS ADVISOR : ASST.PROF.MANOP REODECHA, Ph.D.,163 pp. ISBN 974-17-5321-7

The purpose of this thesis is to develop an inventory management system for an electrical device trader. The objectives of the system are to improve the accuracy of inventory data and to improve the service level while reducing the cost of inventory.

The study started with merchandises, which are comprised of 18 items, are selected for study to develop an initial system. The system separates merchandises in to two categories. One is for over – the – counter sales, whose demands are not known in advance and have to be forecasted. The other is for project sale, whose demands can be predetermined.

In the case of over – the – counters sales, inventory control policies for individual items set according to their annual sale volumes. The order – point / order – quantity policy is used for items with low sale volumes. The Part – Period Balancing technique is used for medium to high sale volume items, which employ the Decomposition technique to forecast their demands. As for items sold to projects, the Part – Period Balancing technique is used. All calculation for inventory control parameters are done with software packages.

A part of the development in this thesis is a database for keeping inventory data and reporting inventory movement and statistics.

A test to compare the performances of the developed system with the existing ones, using the operation data of year 2005, found that inventory cost was reduced by 53%, average inventory value was reduced by 33%. This was achieved with a service level better than 97% and 3.85 times of inventory turnover.

Department..... Industrial Engineering..... Student's signature..... *กัญชลา สุตชาติ*
Field of study..... Industrial Engineering..... Advisor's signature..... *Manop Reodecha*
Academic year..... 2005.....

กิตติกรรมประกาศ

การดำเนินงานของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ทำให้ข้าพเจ้าได้รับประสบการณ์ในการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นจริงในชีวิตการทำงาน ซึ่งจะแตกต่างไปจากทฤษฎีที่ได้ศึกษามา การวิจัยครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยความช่วยเหลือของ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มานพ เรียวเดชะ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่ได้ช่วยเหลือ ให้คำปรึกษาและชี้แนะทั้งในด้านหลักการ วิธีการคิดรวมถึงแนวทางในการแก้ปัญหา จนกระทั่งเสร็จสมบูรณ์ ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณ

ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เหรียญ บุญดีสกุลโชค, ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิภาวี ธรรมภรณ์พิลาศ, อาจารย์ ดร.สิริง ปริชานนท์ ที่ได้ให้ความกรุณาเข้าร่วมเป็นกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้

งานวิจัยครั้งนี้จะไม่สามารถดำเนินการได้เลย ถ้าขาดความช่วยเหลือจากพนักงานทุกท่านของบริษัทตัวอย่างที่กรุณาเอื้อเพื่อให้ข้าพเจ้าเข้าไปทำการวิจัย รวมทั้งให้ความสะดวกในการเก็บรวบรวมข้อมูล ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณมา ณ ที่นี้

สุดท้ายนี้ขอกราบขอบพระคุณสำหรับการให้ความช่วยเหลือและกำลังใจจากครอบครัวของข้าพเจ้าและเพื่อนๆ ทุกคนที่มีให้มาตลอด

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญตาราง.....	ฅ
สารบัญภาพ.....	ฉ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ที่มาและความสำคัญของงานวิจัย.....	1
1.2 เป้าหมายและวัตถุประสงค์ของงานวิจัย.....	4
1.3 ขอบเขตของงานวิจัย.....	4
1.4 สมมติฐานในการศึกษาวิจัย.....	5
1.5 ขั้นตอนการศึกษาและวิจัย.....	5
1.6 ผลที่คาดว่าจะได้รับ.....	6
1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	6
1.8 สารบัญย่อของรายงานวิจัย.....	7
บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	8
2.1 ประเภทของของคลัง, ประเภทของความถี่และความจำเป็นและค่าใช้จ่ายต่างๆ.....	8
2.2 การจำแนกประเภทของคลังตามเทคนิค ABC (ABC Analysis).....	10
2.3 นโยบายระบบพัสดุคลังและการจัดการควบคุม.....	14
2.4 เทคนิคการพยากรณ์ความต้องการพัสดุ.....	23
2.5 การวัดผลประสิทธิผลของคลัง.....	29
2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	30
บทที่ 3 ข้อมูลเบื้องต้นของบริษัทการศึกษา.....	34
3.1 โครงสร้างองค์กร.....	34
3.2 วิสัยทัศน์และการพัฒนาระบบ.....	36
3.3 ลักษณะทั่วไปของการขายสินค้า - ซื่อสินค้า.....	36
3.4 ระบบวางแผนและควบคุมพัสดุ.....	37

บทที่ 4 การวิเคราะห์และการปรับปรุงระบบสินค้าคงคลัง.....	44
4.1 การเลือกรายการสินค้าตัวอย่างที่จะทำการศึกษา.....	44
4.2 แนวทางในการปรับปรุงและการกำหนดนโยบายสินค้าคงคลัง.....	45
4.3 การคำนวณหาค่าใช้จ่ายในการมีสินค้าคงคลัง.....	48
4.4 การเก็บข้อมูลยอดขายในอดีต.....	53
4.5 การจัดการสินค้าคงคลังหน้าร้านกรณีอัตราอุปสงค์ต่ำมาก.....	54
4.6 การจัดการสินค้าคงคลังหน้าร้านกรณีอัตราอุปสงค์ไม่ต่ำมาก.....	54
4.7 การจัดการสินค้าคงคลังการขายสินค้าโครงการ.....	64
4.8 รายการสินค้าที่ไม่สามารถใช้ข้อมูลในอดีตพยากรณ์ยอดขายในอนาคต.....	65
บทที่ 5 การวิเคราะห์และออกแบบระบบ.....	67
5.1 การออกแบบระบบปฏิบัติงาน.....	67
5.2 การออกแบบระบบฐานข้อมูลสินค้าคงคลัง.....	70
บทที่ 6 การประเมินผลการปรับปรุงระบบสินค้าคงคลัง.....	86
6.1 แนวทางการประเมินผลการปรับปรุงสินค้าคงคลัง.....	86
6.2 ผลการปรับปรุงระบบสินค้าคงคลัง.....	88
6.3 ผลการดำเนินงานในปัจจุบัน.....	92
6.4 ผลการเปรียบเทียบกับการดำเนินงานในปัจจุบัน.....	93
บทที่ 7 สรุปงานวิจัย การวิเคราะห์งานวิจัย และข้อเสนอแนะ.....	96
7.1 สรุปการวิจัย.....	96
7.2 การวิเคราะห์งานวิจัย.....	100
7.3 ข้อเสนอแนะ.....	100
รายการอ้างอิง.....	102
ภาคผนวก.....	104
ภาคผนวก ก การแบ่งประเภทสินค้าตามเทคนิค ABC Analysis และการคำนวณจำนวน รอบหมุนเวียนของข้อมูลในอดีต.....	105
ภาคผนวก ข การวิเคราะห์ลักษณะความต้องการสินค้า.....	121
ภาคผนวก ค การวางแผนควบคุมสินค้าด้วยนโยบาย Part-Period Balancing.....	149
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์.....	163

สารบัญญัตราง

ฉ

ตาราง	หน้า
ตารางที่ 2.1 แสดงกฎของ Thumb สำหรับการเลือกรูปแบบของนโยบายพัสดุงคลัง.....	12
ตารางที่ 2.2 แสดงแบบจำลองการวางแผนควบคุมพัสดุงคลัง.....	15
ตารางที่ 3.1 แสดงขั้นตอนการดำเนินงานในการสั่งซื้อสินค้า.....	40
ตารางที่ 4.1 แสดงตัวอย่างรายการสินค้าที่จะทำการศึกษาและกำหนดนโยบายพัสดุงคลัง.....	45
ตารางที่ 4.2 แสดงต้นทุนการเก็บรักษาพัสดุงแต่ละรายการต่อหน่วยต่อปี.....	49
ตารางที่ 4.3 ต้นทุนค่าเก็บพัสดุงคลังที่เกิดจากค่าดอกเบี้ยเงินลงทุนของพัสดุงคลัง แบ่งตามมูลค่าของพัสดุงคลังแต่ละชนิด.....	50
ตารางที่ 4.4 สรุปต้นทุนค่าเก็บพัสดุงคลังที่เกิดจากค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้องข้างต้น.....	52
ตารางที่ 4.5 แสดงกำไรที่จะต้องสูญเสียกรณีที่ถูกค้าสามารถรอกการสั่งซื้อสินค้าได้.....	53
ตารางที่ 4.6 แสดงผลการคำนวณ จุดสั่งซื้อปริมาณสั่งซื้อ (s, Q).....	54
ตารางที่ 4.7 แสดงผลการทดสอบ Paired T Test.....	55
ตารางที่ 4.8 แสดงตัวอย่างผลการคำนวณที่ได้จาก WinQSB.....	56
ตารางที่ 4.9 แสดงการวางแผนเริ่มต้นในช่วงเวลาที่ 1.....	56
ตารางที่ 4.10 แสดงการวางแผนในช่วงเวลาที่ 1.5.....	57
ตารางที่ 4.11 แสดงการวางแผนในช่วงเวลาที่ 2.5.....	57
ตารางที่ 4.12 แสดงการวางแผนในช่วงเวลาที่ 3.5.....	57
ตารางที่ 4.13 แสดงตัวอย่างการพยากรณ์ของรายการสินค้ารหัส 3466.....	58
ตารางที่ 4.14 แสดงการแยกประเภทสินค้าตามลักษณะการพยากรณ์.....	61
ตารางที่ 4.15 แสดงค่าพยากรณ์ของสินค้าทั้ง 9 รายการ.....	61
ตารางที่ 4.16 แสดงการคำนวณสินค้าคงคลังสำรองที่เหมาะสม.....	63
ตารางที่ 4.17 แสดงค่าพยากรณ์เมื่อบางรายการมีสินค้าคงคลังสำรอง.....	64
ตารางที่ 4.18 แสดงการใช้นโยบาย Part Period Balancing กับการวางแผนสินค้าคงคลังโครงการ.....	65
ตารางที่ 5.1 แสดงกระบวนการไหลของเอกสารการขายสินค้าโครงการ.....	68
ตารางที่ 5.2 แสดงกระบวนการไหลของเอกสารการขายสินค้านำร้าน.....	69
ตารางที่ 6.1 แสดงผลจากการทดสอบนโยบายของสินค้าทั้ง 18 รายการ.....	88
ตารางที่ 6.2 แสดงผลค่าใช้จ่ายในการมีสินค้าคงคลังของสินค้าทั้ง 18 รายการ.....	89
ตารางที่ 6.3 แสดงผลการคำนวณจำนวนรอบหมุนเวียนในช่วงเวลา 5 เดือน.....	90
ตารางที่ 6.4 แสดงค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานของระบบปัจจุบัน.....	92

ตาราง	หน้า
ตารางที่ 6.5 แสดงจำนวนสินค้าคงคลังเฉลี่ยในปี 2546.....	93
ตารางที่ 6.6 แสดงผลการเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายรวมของระบบเดิมกับนโยบายที่เลือก.....	94
ตารางที่ 6.7 แสดงผลการเปรียบเทียบมูลค่าสินค้าคงคลังเฉลี่ยปี 2546 กับมูลค่าสินค้าคงคลังเฉลี่ยเมื่อใช้นโยบายที่เลือก.....	95



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาพประกอบ	หน้า
ภาพประกอบที่ 2.1 แสดงการแบ่งประเภทของคงคลังโดยใช้ระบบ ABC.....	11
ภาพประกอบที่ 3.1 แสดงผังองค์กร.....	35
ภาพประกอบที่ 3.2 แสดงแผนภาพขั้นตอนการทำงานในปัจจุบัน.....	39
ภาพประกอบที่ 3.3 แสดงแผนภาพกระแสข้อมูล DFD.....	41
ภาพประกอบที่ 4.1 แสดงกราฟการพยากรณ์สินค้าในอนาคต.....	59
ภาพประกอบที่ 4.2 แสดงกราฟ Normal Probability Plot.....	59
ภาพประกอบที่ 5.1 แผนภาพ DFD ระดับ 0 แสดงกระบวนการนำเข้าข้อมูล ในระบบสินค้าคงคลัง.....	71
ภาพประกอบที่ 5.2 แผนภาพ DFD ระดับ 1.....	72
ภาพประกอบที่ 5.3 แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ของระบบฐานข้อมูลสินค้าคงคลัง.....	73
ภาพประกอบที่ 5.4 แสดงโครงสร้าง User Interface ของโปรแกรม.....	74
ภาพประกอบที่ 5.5 แสดงหน้าต่างรายการสินค้า.....	75
ภาพประกอบที่ 5.6 แสดงหน้าต่างใบสั่งซื้อสินค้า.....	76
ภาพประกอบที่ 5.7 แสดงหน้าต่างตรวจรับสินค้า.....	77
ภาพประกอบที่ 5.8 แสดงหน้าต่างขายสินค้า.....	78
ภาพประกอบที่ 5.9 แสดงหน้าต่างตรวจสอบรายการสินค้าที่ยังไม่ได้รับ.....	79
ภาพประกอบที่ 5.10 แสดงหน้าต่างตรวจสอบรายการสินค้าที่ต้องซื้อ.....	80
ภาพประกอบที่ 5.11 แสดงหน้าต่างขายตามผลิตภัณฑ์.....	81
ภาพประกอบที่ 5.12 แสดงหน้าต่างคำนวณค่าเฉลี่ยพัสดุคงคลัง.....	82
ภาพประกอบที่ 5.13 แสดงหน้าต่างคำนวณจำนวนสินค้าขายแต่ละเดือน.....	83

บทที่ 1

บทนำ

การจัดการสินค้าคงคลัง เป็นหัวข้อการบริหารที่ได้รับความสนใจกันมากในวงการบริหารอุตสาหกรรมและมีการประยุกต์ใช้เทคนิคต่างๆ อย่างมาก โดยเฉพาะกับธุรกิจขายส่ง การจัดการสินค้าคงคลังเป็นสิ่งสำคัญในการดำเนินธุรกิจให้ประสบความสำเร็จ ความต้องการสินค้าคงคลังของธุรกิจขายส่งดำเนินการเพื่อให้ต้นทุนการมีสินค้าคงคลังที่ต่ำและมีระดับการให้บริการลูกค้าที่ดีสามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้า

การควบคุมสินค้าคงคลังที่ดีจะช่วยให้ฝ่ายบริหารสามารถกำหนดเวลาและปริมาณการสั่งซื้อสินค้าอย่างเหมาะสมพอเพียงกับความต้องการในระยะเวลาที่กำหนด ทำให้ไม่ต้องใช้เงินทุนเป็นมูลค่าสูงเพื่อที่จะถือครองสินค้าคงคลัง วัตถุประสงค์ของการมีสินค้าคงคลังอีกประการหนึ่งคือ เพื่อป้องกันมิให้เกิดการขาดแคลนสินค้า ซึ่งกับธุรกิจขายส่งอาจจะเป็เหตุให้ลูกค้าขาดความเชื่อถือและสูญเสียลูกค้าได้

เพื่อลดต้นทุนการเก็บสินค้าและมีสินค้าในปริมาณที่เหมาะสมที่จะบริการลูกค้า งานวิจัยฉบับนี้จึงได้พัฒนาระบบสินค้าคงคลังเพื่อประยุกต์ใช้กับการบริหารสินค้าคงคลังของบริษัทซึ่งประกอบกิจการขายอุปกรณ์ไฟฟ้าแห่งหนึ่ง เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาธุรกิจประเภทนี้ต่อไป

1.1 ที่มาและความสำคัญของงานวิจัย

สำหรับการจัดการสินค้าคงคลังที่จะกล่าวถึงในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นการจัดการสินค้าคงคลังของบริษัทตัวอย่าง ซึ่งดำเนินธุรกิจขายอุปกรณ์ไฟฟ้า เริ่มต้นกิจการตั้งแต่เป็นร้านจำหน่ายอุปกรณ์ไฟฟ้าเล็กๆ และได้ขยายกิจการเป็นบริษัทขายอุปกรณ์ไฟฟ้าขนาดใหญ่ โดยบริษัทเติบโตขึ้นตามการขยายตัวของภาคอุตสาหกรรมด้านไฟฟ้ากำลัง/ไฟฟ้าโรงงานในประเทศไทย การบริหารกิจการแบ่งการดำเนินงานออกเป็น 2 กลุ่มธุรกิจ เพื่อให้ครอบคลุมทุกความต้องการได้แก่ กลุ่มธุรกิจผลิตและรับเหมาติดตั้งระบบไฟฟ้าและกลุ่มธุรกิจจำหน่ายอุปกรณ์ไฟฟ้า ในที่นี้จะศึกษาบริษัทเฉพาะในกลุ่มธุรกิจจำหน่ายอุปกรณ์ไฟฟ้า

ธุรกิจจำหน่ายอุปกรณ์ไฟฟ้า เป็นตัวแทนจำหน่ายอุปกรณ์ไฟฟ้าจากผู้ผลิตชั้นนำของโลกและเป็นตัวแทนจำหน่ายที่ได้รับความไว้วางใจจากลูกค้าที่เป็นร้านขายอุปกรณ์ไฟฟ้าทั่วไปในประเทศไทยรวมทั้งบริษัทรับเหมาต่างๆ ที่ให้ความไว้วางใจสั่งซื้อสินค้าจากบริษัทเพื่อใช้ในการก่อสร้างโครงการต่างๆ การดำเนินงานในปัจจุบันของบริษัทตัวอย่างมียอดขายสินค้าที่สูงขึ้นเรื่อยๆ

ในแต่ละปีด้วยอัตราการขยายตัวที่รวดเร็ว แม้ว่าจะมีคู่แข่งทางการค้าเพิ่มขึ้นก็ตาม เนื่องจากการบริการที่ดีของบริษัท การพยายามที่จะพัฒนาตัวเองเพื่อให้ล้าหน้าบริษัทคู่แข่งอยู่ตลอดเวลาทำให้ผู้บริหารมีแนวคิดที่จะพัฒนาระบบการดำเนินงาน การพิจารณาวิเคราะห์หาต้นทุนการดำเนินงานของบริษัท พบว่า ต้นทุนส่วนใหญ่ของบริษัทลงทุนไปกับสินค้าคงคลังที่จัดเก็บมากกว่าต้นทุนในส่วนอื่นๆ การดำเนินงานในส่วนของสินค้าคงคลังไม่มีการนำข้อมูลในอดีตมาใช้ให้เป็นประโยชน์ การวางแผนควบคุมสินค้าคงคลังยังใช้ประสบการณ์ของผู้ปฏิบัติงานเพียงอย่างเดียว จากเหตุผลดังกล่าวทำให้ผู้บริหารมองเห็นถึงความจำเป็นที่จะพัฒนาระบบการดำเนินงานวางแผนควบคุมสินค้าคงคลังซึ่งส่งผลให้สามารถลดต้นทุนของบริษัทได้เป็นอย่างมาก

เพื่อความสะดวกในการให้บริการลูกค้า ทางบริษัทจึงได้จัดแบ่งกลุ่มลูกค้าเป็น 2 กลุ่มใหญ่ๆ คือ ลูกค้าหน้าร้านหมายถึง ร้านขายอุปกรณ์ไฟฟ้าทั่วไป และลูกค้าโครงการหมายถึง บริษัทรับเหมาต่างๆ การจัดการสินค้าคงคลังสำหรับให้บริการลูกค้าทั้ง 2 กลุ่มจะแตกต่างกันออกไปคือ ลูกค้าหน้าร้านมีระยะเวลาในการสั่งซื้อไม่แน่นอนเพราะฉะนั้นทางบริษัทต้องมีการเก็บสินค้าที่เหมาะสมเพื่อให้บริการกับลูกค้าได้อย่างพอเพียง ส่วนลูกค้าโครงการโดยมากจะมีการสั่งซื้ออุปกรณ์ไฟฟ้าสำหรับติดตั้งโครงการก่อสร้างต่างๆ ลูกค้ากลุ่มนี้จะมีการติดต่อสั่งซื้ออุปกรณ์ไฟฟ้าล่วงหน้าเป็นเวลาหลายเดือนในระยะเวลาสั้นกว่าเวลานำ ทำให้ทางบริษัทสามารถจัดเตรียมสินค้าได้ทันต่อความต้องการของลูกค้า

ปัจจุบันบริษัทตัวอย่างได้เริ่มนำเทคโนโลยีทางคอมพิวเตอร์มาช่วยในการจัดเก็บข้อมูลของสินค้าคงคลัง เริ่มใช้ในช่วงกลางปี 2545 โปรแกรมดังกล่าวเป็นโปรแกรมทางบัญชี ซึ่งไม่สามารถให้ข้อมูลครบถ้วนเพียงพอในการนำไปเป็นข้อมูลนำเข้าของการจัดการสินค้าคงคลัง แต่สามารถใช้ได้เป็นบางส่วน (ข้อมูลยอดซื้อ - ยอดขาย รายเดือน) ซึ่งข้อมูลที่ได้จากโปรแกรมต้องนำมาทำการปรับปรุงก่อนที่จะนำไปใช้งานได้ เพราะฉะนั้นการที่บริษัทเริ่มพัฒนาการจัดการสินค้าคงคลังจะต้องมีการสนับสนุนที่มีประสิทธิภาพของระบบฐานข้อมูลด้วย ในอนาคตมีการพัฒนาฐานข้อมูลสนับสนุนการจัดการสินค้าคงคลังและนโยบายที่เหมาะสมแล้วก็จะช่วยลดเวลาในการวิเคราะห์ข้อมูลรวมทั้งมีประสิทธิภาพในการทำงานที่ดีขึ้น

จากการเก็บข้อมูลปริมาณยอดซื้อ - ยอดขายของบริษัทตัวอย่างในปี 2547 แล้วนำมาวิเคราะห์พบว่า มีค่าเฉลี่ยการเก็บสินค้าที่สูง ซึ่งจำนวนรอบหมุนเวียนจากการลงทุนของคงคลัง (Inventory Turns Ratio) ในรอบปีคือ 2.34 ซึ่งเป็นตัวเลขที่น้อยมากบ่งชี้ว่ามีการเก็บสินค้าคงคลังในปริมาณที่สูง แสดงผลการวิเคราะห์ที่ภาคผนวก ก

จากข้อมูลยอดขายตลอดปีเมื่อนำมาพิจารณาพบว่า มีสินค้าค้างสต็อกหลายรายการ โดยที่ไม่มีมีการเคลื่อนไหวตลอดทั้งปี สินค้าที่มีการคงคลังและไม่มียอดขายตลอดปี 47 มีทั้งหมด 303 รายการ จากตัวเลขดังกล่าวบ่งบอกว่ามีเงินลงทุนกับสินค้าคงคลังที่สูง

จากการเก็บข้อมูลปลายปีพบว่ายอดการเก็บสินค้าที่ได้จากโปรแกรมคอมพิวเตอร์ไม่ตรงกับยอดจากการตรวจนับ จากจำนวนรายการพัสดुकงคลังทั้งหมด 2776 รายการมี 166 รายการที่มียอดตรวจนับไม่ตรงกับข้อมูลจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์ คิดเป็น 5.98 เปอร์เซ็นต์ของรายการสินค้าที่มีคงคลัง และในจำนวน 166 รายการนี้เป็นรายการสินค้าประเภท A ทั้งหมด 38 รายการ จากตัวเลขจะเห็นได้ว่าเป็นตัวเลขการเก็บข้อมูลผิดพลาดที่ต่ำ แต่จากสภาพความเป็นจริงที่ได้จากการสอบถามพนักงานพบว่า ตัวเลขดังกล่าวเป็นตัวเลขที่ได้รับการปรับปรุงแล้วคือ ที่ปลายปีจะมีการคีย์ข้อมูลตัดยอดสต็อกทั้งหมด ซึ่งในสภาพทั่วไปการตัดสต็อกจะทำเมื่อส่งสินค้าให้ลูกค้าเรียบร้อยแล้วเป็นเวลา 1-2 วัน ทำให้โปรแกรมรายงานจำนวนสินค้าคงคลังผิดไปจากความเป็นจริง เหตุดังกล่าวเกิดจากประสิทธิภาพของกระบวนการปฏิบัติงานจะต้องใช้ระยะเวลาในการกรอกข้อมูลทำให้ไม่สามารถบอกข้อมูลตามความเป็นจริง ณ ขณะเวลานั้น การจัดการสินค้าคงคลังที่มีประสิทธิภาพต้องมีฐานข้อมูลที่สามารถบอกสถานะของคลังสินค้า ณ ขณะเวลานั้นๆ ได้

จากปัญหาข้างต้นสรุปได้เป็นปัญหาหลัก 2 ปัญหา คือ

- 1) ปัญหากระบวนการและโปรแกรมฐานข้อมูลสินค้าคงคลัง
- 2) ปัญหาการเก็บพัสดुकงคลังไว้มาก ซึ่งทำให้การประกอบการมีผลกำไรน้อย ทั้งที่ยอดขายสูงขึ้นเรื่อยๆ

การจัดการกับปัญหาข้างต้นนี้ จำเป็นต้องมีการจัดการสินค้าคงคลังที่ดี รวมถึงกระบวนการและโปรแกรมฐานข้อมูลสินค้าคงคลังที่มีประสิทธิภาพ สามารถให้ข้อมูลที่จำเป็นในการวิเคราะห์ระบบได้ครบถ้วน ซึ่งจะช่วยให้บริษัทสามารถลดต้นทุนการดำเนินงานเพื่อให้สามารถดำเนินธุรกิจให้อยู่รอดและแข่งขันกับคู่แข่งในธุรกิจลักษณะเดียวกันได้ จากสาเหตุดังกล่าวจึงทำให้เกิดงานวิจัยฉบับนี้ขึ้น โดยมีวัตถุประสงค์ของงานวิจัยดังในหัวข้อต่อไปนี้

1.2 เป้าหมายและวัตถุประสงค์ของงานวิจัย

งานวิจัยนี้มีเป้าหมายเพื่อวางระบบการจัดการสินค้าคงคลัง โดยมีวัตถุประสงค์ดังนี้

- 1.2.1 มีข้อมูลสินค้าคงคลังที่ถูกต้อง
- 1.2.2 มีระดับบริการ (Service Level) ที่เหมาะสม
- 1.2.3 มีค่าใช้จ่ายในการมีพัสดुकงคลังที่ต่ำ (Inventory Cost)
- 1.2.4 มีจำนวนรอบหมุนเวียนจากการลงทุนของคลังที่จะทำให้มีของคลังน้อย (Inventory Turn Over)

1.3 ขอบเขตของงานวิจัย

การศึกษาไม่ครอบคลุมพัสดुकงคลังสำหรับการซ่อมบำรุง (Spare Part Inventory) และการทดสอบนโยบายจะทดสอบกับสินค้าบางรายการเป็นต้นแบบโดยมีเนื้องานดังต่อไปนี้

- 1.3.1 วางระบบการพยากรณ์ความต้องการสินค้าเพื่อให้ทราบความต้องการของตลาดในอนาคตโดยมีรายละเอียด คือ
 - 1.3.1.1 การรวบรวมข้อมูลความต้องการสินค้าในอดีต
 - 1.3.1.2 วิธีการเลือกเทคนิคการพยากรณ์
 - 1.3.1.3 วิธีการวัดผลประสิทธิภาพการพยากรณ์
 - 1.3.1.4 วิธีการคำนวณความต้องการสินค้าในอนาคตด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป
- 1.3.2 วางระบบควบคุมพัสดुकงคลังเพื่อให้มีปริมาณสินค้าคงคลังที่เหมาะสมกับความต้องการของตลาดโดยมีรายละเอียด คือ
 - 1.3.2.1 การวิเคราะห์รูปแบบของความต้องการสินค้าในอดีต
 - 1.3.2.2 วิธีการเลือกนโยบายพัสดुकงคลังที่เหมาะสมกับความต้องการสินค้า
 - 1.3.2.3 การรวบรวมข้อมูลเพื่อการพิจารณาพารามิเตอร์ที่จะใช้กับระบบควบคุมพัสดुकงคลัง
 - 1.3.2.4 วิธีการวัดผลประสิทธิภาพนโยบายพัสดुकงคลัง
 - 1.3.2.5 วิธีการคำนวณต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการสินค้าคงคลัง ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป
- 1.3.3 วางระบบการบันทึกและควบคุมการเคลื่อนไหวและยอดสินค้าคงคลัง (Stock Record) โดยมีรายละเอียด คือ
 - 1.3.3.1 เขียนโปรแกรมการบันทึกการเคลื่อนไหวและยอดสินค้าคงคลัง

- 1.3.3.2 วิธีการบันทึกการขายสินค้าที่ได้รับการตรวจรับแล้วเข้ามาอยู่ในคลังสินค้า
- 1.3.3.3 วิธีการบันทึกการขายสินค้าออกจากคลังสินค้า
- 1.3.3.4 วิธีการบันทึกการปรับปรุงปริมาณสินค้าที่อยู่ในคลังสินค้า
- 1.3.3.5 วิธีการบันทึกปริมาณสินค้าคงคลังที่ปลายเดือน

1.4 สมมุติฐานในการศึกษาวิจัย

- 1.4.1 ไม่มีการลดราคาพิเศษจากการสั่งซื้อสินค้าปริมาณมากเนื่องจากการลดราคาของสินค้าจะพิจารณาจากยอดรวมการซื้อต่อปีและกำหนดส่วนลดเป็นเปอร์เซ็นต์
- 1.4.2 พื้นที่ในการเก็บรักษาพัสดุคงคลังมีปริมาณเพียงพอซึ่งจะมีผลกระทบกับค่าใช้จ่ายในการเก็บสินค้าคงคลัง
- 1.4.3 ไม่มีการผันผวนของสภาพตลาดและเศรษฐกิจซึ่งจะมีผลกระทบกับการเลือกเทคนิคการพยากรณ์และการเลือกนโยบายสินค้าคงคลัง
- 1.4.4 มีโปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับการพยากรณ์ความต้องการสินค้าและการคำนวณปริมาณสั่งซื้อและช่วงเวลาที่จะต้องสั่งซื้อสินค้ากับนโยบายต่างๆ (Minitab, Program QSB)

1.5 ขั้นตอนการศึกษาและวิจัย

- 1.5.1 รวบรวมทฤษฎีและสำรวจงานวิจัย ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนเริ่มต้นของงานวิจัย เพื่อให้ทราบข้อมูลโดยทั่วไปของหัวข้อที่จะทำการวิจัย และทำให้มีมุมมองในการแก้ปัญหางานวิจัยที่กว้างขึ้น ทราบถึงแนวทางในการแก้ปัญหาของงานวิจัยในอดีตที่เกี่ยวกับการจัดสินค้าคงคลัง
- 1.5.2 สำรวจสถานะทั่วไปของธุรกิจขายส่งของบริษัทกรณีศึกษา การจะแก้ปัญหาจะต้องศึกษาสภาพปัญหาให้เข้าใจ เพื่อมุ่งประเด็นที่สำคัญของปัญหา
 - 1.5.2.1 ขั้นตอนการปฏิบัติงานและการไหลของเอกสาร
 - 1.5.2.2 เก็บข้อมูลความต้องการสินค้า ในรอบปี 2547 และแยกประเภทสินค้าตามมูลค่า
 - 1.5.2.3 รวบรวมข้อมูลพฤติกรรมของสินค้าและลักษณะของสินค้าแต่ละชนิด
- 1.5.3 วิเคราะห์ปัญหาและกำหนดแนวทางในการแก้ปัญหา
- 1.5.4 กำหนดวัตถุประสงค์, ขอบเขต, ปัญหาและตัวชี้วัดผลการวิจัย เพื่อให้การทำการวิจัยมีแนวทางที่แน่นอน และสามารถแก้ปัญหาได้ถูกต้องตามวัตถุประสงค์ สามารถวัดผลประสิทธิภาพของงานวิจัย

1.5.5 ทำการพยากรณ์ความต้องการสินค้าในอนาคต ขั้นตอนนี้เป็นการคาดการณ์ถึงสิ่งที่จะเกิดขึ้นในอนาคต ซึ่งจำเป็นต้องระมัดระวังและใช้เทคนิควิธีที่ถูกต้องเหมาะสมกับลักษณะของเหตุการณ์นั้นๆ

1.5.6 เลือกนโยบายพัสดุคงคลังกับพัสดุคงคลังแต่ละประเภท จากลักษณะของสินค้าที่แตกต่างกัน ลักษณะของความต้องการของลูกค้า ก็จะแตกต่างกัน ดังนั้นควรเลือกนโยบายที่มีความเหมาะสม

1.5.7 หาข้อมูลช่วงเวลานำ และต้นทุนต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมสินค้าคงคลัง เพื่อนำไปใช้เป็นพารามิเตอร์ในการวางแผนควบคุมสินค้าคงคลัง

1.5.8 ทำการประมวลผลความเหมาะสมของการพยากรณ์ที่เลือก

1.5.9 เขียนโปรแกรมเพื่อสนับสนุนการทำงานจริง

1.5.10 นำไปใช้ทดสอบในการปฏิบัติงานจริงกับรายการสินค้าต้นแบบ

1.5.11 จัดทำระบบการบันทึกและควบคุมการเคลื่อนไหวและยอดสินค้าคงคลัง (Stock Record)

1.5.12 ทดสอบและประเมินผลโปรแกรมที่ใช้ด้วยรายการสินค้าต้นแบบ

1.6 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1.6.1 บริษัทตัวอย่างมีเอกสารขั้นตอนในการปรับปรุงระบบควบคุมพัสดุพร้อมผลการวิเคราะห์ที่นำเสนอเป็นตัวอย่างเพื่อนำไปใช้ในการปรับปรุงระบบต่อไป

1.6.2 มีเอกสารขั้นตอนการบันทึกและควบคุมการเคลื่อนไหวและยอดสินค้าคงคลัง (Stock Record) ในการเบิกจ่ายพัสดุ, มีโปรแกรมการบันทึกการเคลื่อนไหวและยอดสินค้าคงคลัง

1.6.3 สามารถนำโปรแกรมสำเร็จรูปที่สามารถคำนวณปริมาณการสั่งซื้อสินค้ามาใช้ประโยชน์ได้, เวลาที่ต้องสั่งซื้อตามนโยบายที่เหมาะสม รวมทั้งสามารถประเมินผลประสิทธิภาพของระบบตามตัวชี้วัดที่กำหนดได้

1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.7.1 มีระบบการควบคุมพัสดุที่สามารถลดปริมาณสินค้าคงคลัง โดยมีมูลค่าการเก็บสินค้าคงคลังน้อยลง และลดค่าใช้จ่ายในการมีของคงคลังโดยมีระดับสินค้าคงคลังเพียงพอในการให้บริการลูกค้า

1.7.2 สามารถติดตามปริมาณพัสดุคงคลังอย่างมีประสิทธิภาพ

1.7.3 เป็นแนวทางในการนำไปประยุกต์ใช้กับพัสดุคงคลังรายการอื่นๆ ต่อไป

1.8 ตารางโดยย่อของรายงานวิจัย

สำหรับรายงานการวิจัยฉบับนี้เริ่มต้นที่บทนำ แสดงความสำคัญของการจัดการสินค้าคงคลังต่อธุรกิจขายอุปกรณ์ไฟฟ้า ความเป็นมาที่ทำให้เกิดงานวิจัยฉบับนี้ ความจำเป็นของบริษัท ตัวอย่างที่จะต้องแก้ปัญหาการจัดการสินค้าคงคลังรวมไปถึงขั้นตอนในการดำเนินงานและประโยชน์ที่จะได้รับเมื่อมีการพัฒนาระบบการจัดการสินค้าคงคลัง

ในบทที่ 2 รวบรวมทฤษฎีต่างๆ เกี่ยวกับการพยากรณ์, นโยบายการจัดการสินค้าคงคลังในปัจจุบันที่มีผู้ทำการศึกษาและวิธีการใช้ตามความเหมาะสมกับสถานะของปัญหา ซึ่งทฤษฎีเหล่านี้ต้องนำมาใช้ในการจัดการสินค้าคงคลังเพื่ออ้างอิงในการดำเนินการวิจัย นอกจากนี้ได้รวบรวมงานวิจัยที่เคยมีผู้นำเสนอมาแล้วและเป็นประโยชน์ในการนำมาเป็นแนวทางของงานวิจัยฉบับนี้ ในบทถัดไปนำเสนอข้อมูลเบื้องต้นของบริษัทตัวอย่าง ประสิทธิภาพในการดำเนินงานในด้านระบบจัดการสินค้าคงคลังของบริษัทตัวอย่างในปัจจุบัน

ต่อจากนั้นในบทที่ 4 นำเสนอวิธีการวิเคราะห์และปรับปรุงระบบสินค้าคงคลัง การเลือกใช้นโยบายที่เหมาะสมกับลักษณะความต้องการสินค้าแต่ละรายการ โดยนำทฤษฎีที่ได้นำเสนอมาแล้วในบทก่อนมาใช้ในการจัดการสินค้าคงคลัง แสดงการเก็บข้อมูลพารามิเตอร์ที่ต้องใช้ในงานวิจัยรวมถึงการนำมาใช้ในการคำนวณต่างๆ บทที่ 5 จะนำเสนอการออกแบบกระบวนการปฏิบัติงานและการออกแบบโปรแกรมฐานข้อมูลสินค้าคงคลังรวมทั้งการใช้งานโปรแกรมดังกล่าว จากวิธีการวิเคราะห์และปรับปรุงระบบสินค้าคงคลังในบทที่ 4 และการวิเคราะห์กระบวนการในบทที่ 5 เพื่อนำมาใช้ในการดำเนินงานจะแสดงผลการประเมินระบบในบทที่ 6 ด้วยตัวชี้วัดประสิทธิภาพของระบบและเปรียบเทียบระบบที่ได้ใหม่กับระบบเดิมของบริษัทตัวอย่าง ในบทสุดท้ายจะนำเสนอการสรุปงานวิจัย วิเคราะห์งานวิจัยและข้อเสนอแนะในการนำงานวิจัยไปใช้เพื่อเป็นประโยชน์ต่อการดำเนินงานต่อไป

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 2

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในบทนี้นำเสนอทฤษฎีที่ใช้ในการวิเคราะห์และปรับปรุงสินค้าคงคลัง เริ่มต้นที่ทฤษฎีการจำแนกความสำคัญของรายการสินค้า เนื่องจากบริษัทตัวอย่างมีสินค้าคงคลังหลายรายการ เพื่อให้บริษัทตัวอย่างทราบเกี่ยวกับสินค้าที่สำคัญและมีผลต่อกิจการ จึงนำเสนอหลักการและวิธีการในการจำแนกสินค้าตามเทคนิค ABC (ABC Analysis)

ต่อจากนั้นจะนำเสนอทฤษฎีนโยบายต่างๆ ในการวางแผนจัดการสินค้าคงคลัง เพื่อใช้ในการพิจารณาเลือกนโยบายที่เหมาะสมกับประเภทของสินค้า ซึ่งต้องคำนึงถึงลักษณะความต้องการของสินค้าเป็นสำคัญ รวมทั้งหลักการในการพิจารณาค่าใช้จ่ายต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับระบบสินค้าคงคลัง

เนื่องจากความต้องการสินค้าในอนาคตที่ใช้ในระบบจัดการสินค้าคงคลัง มีผลต่อการเลือกนโยบายการวางแผนสินค้าคงคลัง เพราะฉะนั้นการเลือกเทคนิคการพยากรณ์ความต้องการสินค้ากับแต่ละประเภทสินค้าจึงเป็นสิ่งสำคัญ ซึ่งในบทนี้จะนำเสนอเทคนิคการพยากรณ์ประเภทต่างๆ ความเหมาะสมในการใช้งานกับสินค้าแต่ละประเภทและสุดท้ายจะเป็นงานวิจัยที่เกี่ยวข้องซึ่งจะทำให้เห็นภาพของงานวิจัยนี้ชัดเจนยิ่งขึ้น

2.1 ประเภทของของคงคลัง, ประเภทของความต้องการและค่าใช้จ่ายต่างๆ

2.1.1 ประเภทของของคงคลัง

สินค้าคงคลังมีส่วนสำคัญอย่างยิ่งในการดำเนินงาน โดยเฉพาะในโรงงานอุตสาหกรรม ความหมายของสินค้าคงคลังในมุมมองของการผลิตอาจกล่าวได้ว่า สินค้าคงคลังหมายถึง สินค้าทั้ง 4 ประเภทดังต่อไปนี้

2.1.1.1 วัตถุดิบและชิ้นส่วนที่สั่งซื้อ (Raw Materials and Purchased Components) ที่สำรองไว้เพื่อนำมาแปรรูปเป็นสินค้า

2.1.1.2 ของคงคลังระหว่างกระบวนการผลิต (In-Process Inventory) ที่กำลังอยู่ในขั้นตอนการผลิต

2.1.1.3 ผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป (Finish Product) ซึ่งอยู่ในสภาพพร้อมที่จะจัดส่งให้ลูกค้าได้ทันที

2.1.1.4 วัตถุดิบทางอ้อมที่เป็นเครื่องมือและชิ้นส่วนเพื่อการซ่อมบำรุงและการซ่อมแซม (Maintenance, Repair and Tooling Inventories) ที่จำเป็นต้องนำมาเสริมการผลิต

2.1.2 ประเภทของความต้องการ

2.1.2.1 พิจารณาตามความสำคัญของพัสดุ แบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ ความต้องการอิสระ (Independent Demand) เป็นความต้องการที่ไม่ขึ้นกับความต้องการรายการพัสดุอื่น ส่วนใหญ่มักเป็นความต้องการของผู้บริโภคโดยตรง มักต้องพยากรณ์ความต้องการและการควบคุมพัสดุจะใช้เทคนิคจุดสั่ง, ปริมาณสั่งซื้อและระดับสั่งซื้อ ส่วนอีกประเภท คือ ความต้องการตาม (Dependent Demand) เป็นพัสดุที่ขึ้นกับรายการพัสดุอื่น ความต้องการพัสดุไม่จำเป็นต้องพยากรณ์แต่จะเกี่ยวเนื่องกับรายการพัสดุอื่น

2.1.2.2 พิจารณาตามปริมาณพัสดุและเวลาที่ต้องการใช้ แบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ ความต้องการเชิงกำหนด (Deterministic Demand) จะเป็นความต้องการใช้พัสดุที่สามารถระบุได้ชัดเจนค่อนข้างแม่นยำเมื่อใดและเวลาใด ส่วนอีกประเภทหนึ่ง คือ ความต้องการเชิงสถิติ (Probabilistic Demand) เป็นความต้องพัสดุที่ไม่สามารถระบุได้อย่างชัดเจนว่าจะเป็เมื่อใดและเท่าไรเนื่องจากมีความแปรผันและมีรูปแบบความต้องการเป็นความน่าจะเป็น

2.1.3 ค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้องในระบบพัสดุลงคลัง แบ่งออกเป็น 4 ประเภท คือ

2.1.3.1 ค่าใช้จ่ายในการซื้อหรือการผลิต (Purchasing Cost) เป็นค่าใช้จ่ายในการซื้อหรือผลิตสินค้าหนึ่งหน่วย ค่าใช้จ่ายนี้จะคงที่ต่อหน่วย ยกเว้นกรณีที่มีส่วนลดให้เมื่อปริมาณที่ซื้อหรือผลิตสูงถึงระดับหนึ่ง

2.1.3.2 ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ (Ordering Cost) เป็นค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อสินค้าหรือค่าใช้จ่ายในการเตรียมการผลิต ซึ่งจะคงที่ไม่ขึ้นกับปริมาณที่ซื้อหรือผลิต ค่าใช้จ่ายประเภทนี้ได้แก่ การเตรียมออกไปสั่งซื้อ, การติดตามการสั่งซื้อ, การทำใบรับรอง, ค่าใช้จ่ายในการวางแผนและควบคุมการผลิต เป็นต้น

2.1.3.3 ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษา (Carrying Cost) ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาสินค้าคงคลังจะขึ้นโดยตรงกับปริมาณสินค้าคงคลังที่เก็บรักษาไว้ และระยะเวลาในการเก็บรักษา ค่าใช้จ่ายประเภทนี้ได้แก่ ค่าประกันภัย, ค่าเช่าสถานที่เก็บสินค้า, ค่าดอกเบี้ยของเงินที่ลงทุนกับสินค้าคงคลัง, ค่าเสื่อมของสินค้าที่เก็บ, ค่าภาษี เป็นต้น

2.1.3.4 ค่าใช้จ่ายกรณีสินค้าขาดสต็อก (Shortage Cost) เป็นค่าเสียโอกาสหรือเสียชื่อเสียง กรณีที่ไม่มีสินค้าบางครั้งลูกค้าอาจยอมให้ส่งของภายหลังได้ (Backorder) แต่จะเสียค่าใช้จ่ายไปโดยค่าใช้จ่ายจะขึ้นอยู่กับปริมาณสินค้าที่ขาด และเวลาที่ลูกค้ารอสินค้า

2.2 การจำแนกประเภทของคงคลังตามเทคนิค ABC (ABC Analysis)

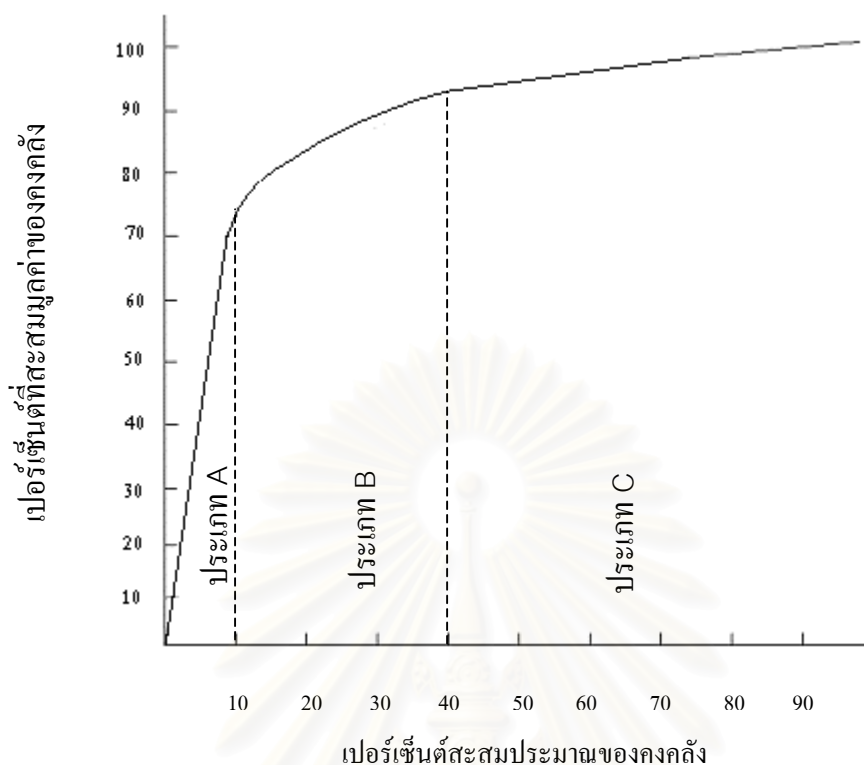
การควบคุมของคงคลังเป็นงานที่ทำขึ้นเพื่อให้ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการให้มีของคงคลังต่ำสุด อย่างไรก็ตามบริษัทมักจะมีของคงคลังมากมายหลายชนิด ถ้าเราจะให้ความสนใจควบคุมของคงคลังเหล่านี้อย่างใกล้ชิดทั้งหมดก็จะเป็นค่าใช้จ่ายที่มากและเสียเวลา ของคงคลังบางประเภทปริมาณใช้มากแต่ราคาต่ำ การให้ความสนใจมากไม่คุ้มกับค่าใช้จ่ายที่ประหยัดได้ แต่ของคงคลังบางประเภทถึงแม้จะมีจำนวนการใช้น้อยเมื่อคิดเป็นเปอร์เซ็นต์แล้วประมาณ 5-10% ของของคงคลังทั้งหมดแต่มูลค่าอาจจะสูงถึง 80 % ของของคงคลังทั้งหมด ระบบ ABC ซึ่งเป็นระบบที่แบ่งประเภทความสำคัญของของคงคลังตามมูลค่าของของคงคลังที่หมุนเวียนในรอบปี คือประเภท A เป็นของคงคลังที่มีมูลค่าหมุนเวียนในรอบปีสูงสุด ประเภท B มีมูลค่าปานกลาง ส่วนประเภท C มีมูลค่าต่ำสุด ซึ่ง Magee และ Boodman ได้ให้หลักเกณฑ์ในการแบ่งประเภทคงคลังพอสรุปได้ดังนี้

ประเภท A มีของคงคลังประมาณ 5-10 เปอร์เซ็นต์ของรายการของคงคลังทั้งหมด แต่มีมูลค่าสูงสุดประมาณ 75-80 เปอร์เซ็นต์ของมูลค่าของคงคลังทั้งหมด

ประเภท B มีของคงคลังประมาณ 20-30 เปอร์เซ็นต์ของรายการของคงคลังทั้งหมด แต่มีมูลค่าสูงสุดประมาณ 15 เปอร์เซ็นต์ของมูลค่าของคงคลังทั้งหมด

ประเภท C มีของคงคลังประมาณ 40-50 เปอร์เซ็นต์ของรายการของคงคลังทั้งหมด แต่มีมูลค่าสูงสุดประมาณ 5-10 เปอร์เซ็นต์ของมูลค่าของคงคลังทั้งหมด

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาพประกอบที่ 2.1 แสดงการแบ่งประเภทของคลังโดยใช้ระบบ ABC

ขั้นตอนในการแบ่งประเภทของคลังตามระบบของ ABC พอสรุปได้ดังนี้

- 1) ค้นหาปริมาณการใช้ของคลังแต่ละประเภทในรอบ 1 ปี และหาราคาต่อหน่วยของคลังแต่ละประเภท
- 2) ค้นหามูลค่าของคลังที่หมุนเวียนในรอบปีของคลังแต่ละประเภทโดยการคูณปริมาณการใช้ของคลังแต่ละประเภทในรอบปีด้วยราคาของคลังประเภทนั้น
- 3) เรียงลำดับรายการของคลังแต่ละประเภทตามมูลค่าของคลังจากมากไปหาน้อยตามลำดับ
- 4) ค้นหาเปอร์เซ็นต์สะสมของปริมาณของคลังและเปอร์เซ็นต์สะสมของมูลค่าของคลังแต่ละประเภทที่ได้เรียงลำดับไว้ในขั้นตอนที่ 3
- 5) นำเอาเปอร์เซ็นต์ที่คำนวณได้ในขั้นตอนที่ 4 มาสร้างกราฟโดยให้เปอร์เซ็นต์สะสมของปริมาณของคลังเป็นแกนอนและให้เปอร์เซ็นต์สะสมของมูลค่าของคลังเป็นแกนตั้ง แล้วทำการแบ่งประเภทของคลังแต่ละประเภทให้อยู่ในกลุ่มประเภท A, B, C ตามความเหมาะสม

2.2.1 การควบคุมของคงคลังประเภท A [1], [6]

สินค้าประเภท A จำเป็นต้องมีการควบคุมอย่างใกล้ชิดและเข้มงวด การสั่งและการใช้สินค้าจะต้องมีการบันทึกรายการให้เป็นไปอย่างถูกต้องและสมบูรณ์ที่สุด มีการตรวจสอบอยู่เสมอ การควบคุมอย่างใกล้ชิดอาจจะรวมหมายถึงการสำรองวัตถุดิบที่จะถูกนำมาใช้อย่างต่อเนื่องในปริมาณมากๆ แผนกจัดซื้ออาจจะต้องทำสัญญากับพ่อค้าให้ส่งวัตถุดิบที่จะถูกนำมาใช้อย่างต่อเนื่องในปริมาณมากๆ แผนกจัดซื้ออาจจะต้องทำสัญญากับพ่อค้าให้ส่งวัตถุดิบเหล่านี้มาให้ใช้อย่างต่อเนื่องในอัตราที่สอดคล้องกับอัตราการใช้ และต้องระมัดระวังในเรื่องของการกำหนดขนาดของการสั่งซื้อและจุดสั่งซื้อ โดยจะต้องไม่นำเอาขนาด หรือรอบของการสั่งซื้อที่ประหยัดมาเป็นตัวพิจารณา การสั่งซื้อ ใบสั่งซื้อที่ยังไม่ได้รับของจากพ่อค้า จะต้องมีการติดตามอย่างใกล้ชิดเพื่อให้ส่งของทันกำหนดที่ต้องใช้

การสำรองของคงคลังจะต้องอยู่ในระดับที่ทำให้ระดับการให้บริการที่ดีเยี่ยม และมีมูลภัณฑ์กันชน (Safety Stock) ที่ต่ำ มีโอกาสที่จะเกิดของขาดมือน้อย การพยากรณ์ความต้องการสินค้า นิยมในเทคนิค Exponential Smoothing with management review การตรวจนับจะตรวจนับรายเดือน แนวทางในการจัดการและควบคุมพัสดุกลุ่ม A นี้ นำมาใช้เป็นหลักการในการกำหนดนโยบายมี 2 วิธีคือ ระบบจุดสั่งซื้อ - ปริมาณการสั่งซื้อ (Order Point - Order Quantity System) และระบบจุดสั่งซื้อ - ระดับสั่งซื้อ (Order Point, Order-Up-To-Level System) โดยทั้ง 2 วิธีนี้จะต้องใช้ควบคู่ไปกับการทบทวนพัสดुकงคลังอย่างต่อเนื่อง (Continuous Review) จึงจะเกิดประสิทธิภาพในการควบคุม

สำหรับสินค้าประเภท A และ B ได้มีผู้เสนอการเลือกนโยบายสินค้าคงคลังเรียกว่า กฎของ Thumb [12] ซึ่งแสดงดังตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 แสดงกฎของ Thumb สำหรับการเลือกรูปแบบของนโยบายพัสดुकงคลัง

ประเภทพัสดุ	การตรวจนับพัสดุแบบต่อเนื่อง(Continuous Review)	การตรวจนับพัสดุแบบเป็นช่วง(Periodic Review)
A	(s, S)	(R, s, S)
B	(s, Q)	(R, S)

2.2.2 การควบคุมของคลังประเภท B [1], [6]

ของคลังประเภท B ควรจะควบคุมและติดตามโดยใช้ระบบคอมพิวเตอร์ ผู้บริหารต้องเป็นผู้พิจารณากำหนดช่วงเวลาในการควบคุมและตรวจสอบ เช่น มีการตรวจสอบในทุกๆ ช่วง 3-4 เดือน หรือเมื่อเกิดมีการเปลี่ยนแปลงอย่างมาก ขนาดของการสั่ง และการกำหนดจุดสั่งซื้อของคลังเหล่านี้ เราสามารถวิเคราะห์โดยใช้ตัวแบบของคลังได้หลายๆ แบบ อย่างไรก็ตามการพิจารณาการสั่งซื้อจะไม่บ่อยครั้งเท่าของคลังประเภท A ต้นทุนของขาดแคลนสำหรับของคลังประเภท B ไม่ควรจะให้เกิดขึ้นโดยพยายามจัดของคลังสำรองให้เพียงพอต่อการควบคุมของขาดแคลน ถึงแม้ว่าการสั่งซื้อจะเกิดขึ้นไม่บ่อยครั้ง

มีมูลกณฑ์กันชน (Safety Stock) ที่ต่ำ การพยากรณ์ความต้องการสินค้า นิยมในเทคนิค Exponential Smoothing การตรวจนับจะตรวจนับรายไตรมาส

2.2.3 การควบคุมของคลังประเภท C [1], [6]

ของคลังประเภท C เป็นของคลังที่มีมูลค่าต่ำแต่มีจำนวนมาก การควบคุมไม่จำเป็นต้องเข้มงวดมากนัก ใช้วิธีง่ายๆ แต่ก็ควรให้มีการตรวจสอบที่เป็นงานประจำอย่างเพียงพอ ส่วนใหญ่จะไม่มีการบันทึกรายการบัญชี หรือถ้ามีก็ควรเป็นการบันทึกรายการแบบง่ายๆ ในการดำเนินการสั่งซื้ออาจไม่จำเป็นต้องประเมินจุดสั่งซื้อใหม่หรือหาขนาดของการสั่งซื้อที่ประหยัด (Economic Order Quantity-EOQ)

มีมูลกณฑ์กันชน (Safety Stock) ที่สูง การพยากรณ์ความต้องการสินค้า นิยมในเทคนิค Simple Average การตรวจนับจะตรวจนับรายปี โดยทั่วไปนิยมใช้ระบบสองกล่อง (Two-bin System) มักไม่มีการตรวจสอบของคลังในกล่องที่ 2 ดังนั้นถ้าอัตราการใช้เปลี่ยนแปลงไปเมื่อถึงช่วงสั่งซื้ออาจจะทำให้ของคลังมีมากเกินไปหรือไม่เพียงพอ การใช้ระบบสองกล่องจึงควรจะมีการพิจารณาตรวจสอบครั้งปีครั้ง หรือปีละครั้งเพื่อปรับปรุงค่าต่างๆ ให้ถูกต้อง เช่น อัตราการใช้, ช่วงเวลานำ, ต้นทุนและค่าใช้จ่าย

2.3 นโยบายระบบพัสดुकงคลังและการจัดการควบคุม

2.3.1 ความต้องการสินค้ามีอัตราการใช้พัสดुकงที่

2.3.1.1 นโยบายปริมาณการสั่งซื้อแบบประหยัด (Economic Order Quantity - EOQ) [1], [2]

นโยบายนี้ใช้การประมาณความต้องการเฉลี่ยเป็นค่ากำหนดปริมาณสั่งซื้อแบบประหยัดซึ่งมีสมมติฐาน คือ ปริมาณความต้องการของลูกค้านี้มีความแน่นอนและเป็นความต้องการที่เกิดขึ้นในลักษณะคงที่และสม่ำเสมออยู่ตลอดเวลา หรือกับสถานการณ์ที่รูปแบบความต้องการที่มีการเปลี่ยนแปลงต่ำๆ ไม่สูงมากนัก ซึ่งมีแบบจำลองในการคำนวณดังนี้

$$EOQ = \sqrt{\frac{2c_3r}{c_1}}$$

โดยที่ c_1 = ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ

c_3 = ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาพัสดุ/หน่วยพัสดุ

r = อัตราความต้องการเฉลี่ย/หน่วยเวลา

ในความเป็นจริง อัตราการใช้อาจไม่เป็นไปตามแผนที่วางไว้ทั้งนี้อาจเนื่องจากปริมาณการใช้สูงกว่ปริมาณที่คาดไว้ ทำให้ต้องเก็บของคงคลังในปริมาณที่มากขึ้นกว่าความต้องการใช้โดยเฉลี่ย ของคงคลังส่วนที่เพิ่มนี้เราเรียกว่า ของคงคลังสำรอง (Safety Stock) วิธีการคำนวณคงคลังสำรอง กรณีช่วงเวลานำคงที่อัตราการใช้มีความแปรปรวน

$$ss = Z\sigma_D$$

โดยที่ ss = ปริมาณของคงคลังสำรอง

σ_D = ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของอัตราการใช้ในช่วงเวลานำ

การพิจารณาเมื่อไรควรใช้ EOQ หรือเมื่อไรการตั้งสมมติฐานว่าความต้องการคงที่ สมมติว่าในระหว่างช่วงเวลา n ช่วง ได้ทำการรวบรวมข้อมูลความต้องการที่เกิดขึ้นตามช่วงเวลาต่างๆ เท่ากับ d_1, d_2, \dots, d_n คาดว่าในอนาคตความต้องการที่เกิดขึ้นจะมีลักษณะเช่นเดียวกัน Peterson และ Silver ได้เสนอแนะการคำนวณหาค่าประมาณความสัมพันธ์ของความแปรปรวนของความต้องการ (เรียกว่าสัมประสิทธิ์ของความแปรปรวน, VC)

$$VC = \frac{Est. var D}{\bar{d}^2}$$

โดยที่ \bar{d} = ค่าความต้องการเฉลี่ยต่อช่วงเวลา

$Est. var D =$ ประมาณค่าความแปรปรวนของ D

ถ้า $VC < 0.2$ นโยบาย EOQ มีความเหมาะสมจะนำไปใช้ แต่ถ้า $VC > 0.2$ ก็แสดงว่าความต้องการมีความไม่แน่นอนมากเกินไปที่จะพิจารณาให้ใช้สูตร EOQ

2.3.2 ความต้องการสินค้าเมื่ออัตราการใช้พัสดุแปรเปลี่ยนตามเวลา [10]

หลายรายการสินค้ามีความแตกต่างอย่างมากในเรื่องความต้องการสินค้ากับฤดูกาลที่เปลี่ยนไป ซึ่งไม่สามารถใช้ค่าเฉลี่ยกับความต้องการที่เปลี่ยนแปลงได้ ระบบนี้จะใช้การพยากรณ์ความต้องการตามช่วงเวลาในการคำนวณหาความต้องการในอนาคต ข้อมูลที่ต้องการสำหรับระบบคือ การพยากรณ์ความต้องการในช่วงเวลา, ช่วงเวลานำและปริมาณที่จะสั่งซื้อ การควบคุมแผนพัสดุจะใช้เอกสารตารางวางแผนดังตารางที่ 2.2

ตารางที่ 2.2 แสดงแบบจำลองการวางแผนควบคุมพัสดुकงคลัง

Period (Weeks)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Forecast												
Scheduled Receipts												
On hand												
Planned Orders												

วิธีการในการคำนวณหาปริมาณสั่งซื้อสามารถใช้ได้ทั้งวิธีการหาผลลัพธ์ที่ดีที่สุดในแต่ละสถานการณ์โดยแบบจำลองทางคณิตศาสตร์หรือใช้วิธีการ Heuristic Method ซึ่งผลลัพธ์ที่ได้จะใกล้เคียงกับผลลัพธ์ที่ดีที่สุดซึ่งใช้ระยะเวลาในการคำนวณไม่นาน

2.3.2.1 การใช้วิธีผลลัพธ์ที่ดีที่สุดโดยแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ [18]

วิธีการที่ใช้โดยทั่วไปสำหรับการหาผลลัพธ์ที่ดีที่สุด ภายใต้สมมติฐานของแบบจำลองที่ความต้องการใช้พัสดุแปรเปลี่ยนตามเวลา (Time-Varying) ที่นิยมใช้มากที่สุดคือ “วิธีการของแวกเนอร์ - วิธอิน” (Wagner-Whitin Algorithm) เป็นวิธีที่ใช้ในการหาค่าใช้จ่ายรวมที่ต่ำที่สุดในการจัดการพัสดुकงคลัง โดยมีแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ดังต่อไปนี้

$$\text{Min} \sum_{t=1}^n [O_t X_t + H I_t + C P_t]$$

$$\begin{aligned} \text{S.t.} \quad & I_{t-1} + P_t - I_t = D_t \\ & P_t, I_t \geq 0 \\ & X_t = 1, \text{ if } P_t > 0 \\ & X_t = 0, \text{ if } P_t = 0 \end{aligned}$$

- เมื่อ n : จำนวนช่วงการวางแผนทั้งหมด
- O_t : ต้นทุนการสั่งซื้อที่ช่วงเวลา t , $O_t > 0$;
- C_t : ราคาต่อหน่วยของพัสดุที่ช่วงเวลา t , $C_t > 0$;
- H_t : ต้นทุนในการเก็บพัสดุในช่วงเวลา t , $H_t > 0$;
- D_t : ความต้องการสินค้าในช่วงเวลา t , $D_t \geq 0$;
- P_t : ปริมาณการสั่งซื้อสินค้าในช่วงเวลา t
- I_t : จำนวนพัสดुकงคลังที่ปลายช่วงเวลา t

วิธีการของแวกเนอร์-วิธอนี่เป็นการประยุกต์วิธีการของโปรแกรมพลวัต (Dynamic Programming) เข้ามาเพื่อช่วยในการหาลำดับของการตัดสินใจ โดยมีสมมติฐานเพิ่มเติมคือ

- การสั่งพัสดุเข้าคลังจะกระทำได้ก็ต่อเมื่อระดับของพัสดुकงคลังเป็นศูนย์
- ปริมาณการสั่งซื้อจะมีการกำหนดจุดสูงสุดเอาไว้ โดยสามารถรวมปริมาณความต้องการไว้เพื่อสั่งซื้อรวดเดียวก็ได้ แต่ต้องเป็นปริมาณที่ไม่ทำให้ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาสูงกว่าค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ

2.3.2.2 วิธีการใช้ Heuristic: วิธีการหาผลลัพธ์โดยประมาณของซิลเวอร์และมิล (Silver-Meal Heuristic Method) [6], [14]

วิธีการหาผลลัพธ์วิธีนี้เป็นวิธีที่ง่ายกว่าการหาผลลัพธ์ที่ดีที่สุดในแต่ละสถานการณ์ของแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ ที่ความต้องการใช้พัสดุมักเปลี่ยนแปลงอย่างมาก สำหรับหลักการของวิธีนี้จะอาศัยการทดลองหาค่าใช้จ่ายโดยรวมต่อหน่วยเวลาที่เวลาใดๆ (Total Relevant Cost per Unit Time, TRCUT (T)) โดยทดลองหาค่าไปเรื่อยๆ ซึ่งโดยปกติจะพบว่าค่าใช้จ่ายโดยรวมต่อหน่วยเวลาใดๆ นี้จะมากกว่าค่าใช้จ่ายโดยรวมต่อหน่วยเวลาของช่วงถัดไป (TRCUT (T+1)) เสมอ แต่ถ้าหากคำนวณไปแล้วพบว่า TRCUT (T+1) มากกว่า TRCUT (T) ก็จะหยุดคำนวณ ซึ่งหมายความว่าปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสมในช่วงนั้นคือ ปริมาณความต้องการโดยรวมจากช่วงต้นจนถึงช่วงเวลาใดๆ (T) นั่นเอง ซึ่งสามารถแสดงได้ดังสมการต่อไปนี้

$$\text{TRCUT (T+1)} > \text{TRCUT (T)}$$

เมื่อ $TRCUT(T) = [\text{ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ (A)} + \text{ค่าเก็บรักษา (Vr)}] / \text{ช่วงเวลา (T)}$

2.3.2.3 การใช้วิธีการ Heuristic อื่นๆ [18]

นอกจากวิธีการหาผลลัพธ์ตาม 2 วิธีข้างต้นยังมีวิธีหาผลลัพธ์โดยประมาณประสบการณ์เชิงปฏิบัติอีกหลายวิธี ซึ่งจะแสดงวิธีการคำนวณโดยใช้ตัวอย่างดังต่อไปนี้

ช่วงเวลา	0	1	2	3	4
ความต้องการ(D)	0	600	450	750	900
ราคาต่อหน่วยของสินค้า(U)	0	100	90	110	100
ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ(O)	0	32,000	32,000	32,000	32,000
ค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บ(Hi)	0	6	6	6.6	6.6

1) LFL Lot sizing (Lot for lot)

วิธีการนี้เป็นวิธีการกำหนดการสั่งซื้อเท่ากับความต้องการแต่ละช่วงเวลาที่เกิดขึ้น

ช่วงเวลา	0	1	2	3	4
การสั่งซื้อแต่ละช่วงเวลา	-	600	450	750	900

การคำนวณค่าใช้จ่ายรวมพัสดุดังกล่าวมีดังต่อไปนี้

ค่าใช้จ่ายรวมที่ช่วงเวลาที่ 1 (TC1) = ค่าใช้จ่ายสั่งซื้อ + ค่าใช้จ่ายตามราคา + ค่าใช้จ่ายเก็บพัสดุ

$$= 32,000 + 600 * 100 + 600 * 6/2$$

$$= 93,800 \quad \text{บาท}$$

และเป็นดังต่อไปนี้สำหรับค่าใช้จ่ายในช่วงเวลาที่ 1 ถึงช่วงเวลาที่ 4

$$\text{ค่าใช้จ่ายรวม} = TC1 + TC2 + TC3 + TC4$$

$$= 93,800 + 78,350 + 109,475 + 124,970$$

$$= 406,595 \quad \text{บาท}$$

2) ปริมาณการสั่งซื้ออย่างประหยัดแบบคงที่ EOQ Lot sizing (Economic order quantity)

$$\text{Avg.D} = (600+450+750+900)/4 \approx 675$$

$$Q_{\text{eoq}}^* = (2 * \text{Avg.D} * O / H_i)^{(1/2)} = (2 * 675 * 32,000 / 6)^{(1/2)} \approx 2,683$$

ช่วงเวลา	0	1	2	3	4
การสั่งซื้อแต่ละช่วงเวลา	-	2,683	0	0	17

$$\text{TC1} = 32,000 + 100 * 2,683 + (600/2 + 2,083) * 6 = 314,598$$

$$\text{TC2} = 0 + 0 + (450/2 + 1,633) * 6 = 11,148$$

$$\text{TC3} = 0 + 0 + (750/2 + 883) * 6.6 = 8,302.8$$

$$\text{TC4} = 32,000 + 100 * 17 + (900/2) * 6.6 = 36,670$$

$$\text{TC} = 314,598 + 11,148 + 8,302.8 + 36,670 = 370,718.8 \text{ baht}$$

3) POQ Lot sizing (Periodic order quantity)

$$\text{POQi} = Q_{\text{eoq}}^* / \text{Avg.D} \approx 4$$

$$\text{Order1} = 4 * 600 = 2,400$$

$$\text{Order4} = 4 * 900 = 3,600 \Rightarrow \text{ลดลงตามความต้องการจริงเป็น 300}$$

ช่วงเวลา	0	1	2	3	4
การสั่งซื้อแต่ละช่วงเวลา	-	2,400	0	0	300

$$\text{TC1} = 32,000 + 100 * 2,400 + (600/2 + 1,800) * 6 = 284,600$$

$$\text{TC2} = 0 + 0 + (450/2 + 1,350) * 6 = 9,450$$

$$\text{TC3} = 0 + 0 + (750/2 + 600) * 6.6 = 6,435$$

$$\text{TC4} = 32,000 + 100 * 300 + (900/2) * 6.6 = 64,970$$

$$\text{TC} = 284,600 + 9,450 + 6,435 + 64,970 = 365,455 \text{ baht}$$

4) วิธีความสมดุลระหว่างค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษากับค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ

PPB Lot sizing (Part period balancing)

วิธีการนี้เป็นวิธีการคำนวณเปรียบเทียบระหว่างค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษา ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ โดยพิจารณาค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาพัสดุที่เกิดขึ้นทีละช่วง เมื่อพิจารณาการสั่งซื้อพัสดุในงวดถัดไปมาเก็บไว้ตั้งแต่ต้น หากช่วงใดคำนวณค่าเก็บพัสดุแล้วมากกว่าค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อก็ให้คิดช่วงการสั่งซื้อถึงแค่ช่วงที่ผ่านมา

$$DHO1 = |HC1 - O1| = |3,600 - 32,000| = 28,400$$

$$DHO2 = |HC1+HC2 - O1| = |6,300 - 32,000| = 25,700$$

$$DHO3 = |HC1+HC2+HC3 - O1| = |11,250 - 32,000| = 20,750$$

$$DHO4 = |HC1+HC2+HC3+HC4 - O1| = |17,190 - 32,000| = 14,810$$

DHO4 คือค่าใช้จ่ายที่น้อยที่สุด, ดังนั้นจึงตัดสินใจที่จะสั่งซื้อที่ช่วงเวลาที่ 1 เพื่อให้ครอบคลุมความต้องการของช่วงเวลาที่ 1 ถึงช่วงเวลาที่ 4

ช่วงเวลา	0	1	2	3	4
การสั่งซื้อแต่ละช่วงเวลา	-	2,700	0	0	0

$$TC1 = 32,000 + 2,700 \times 100 + (600/2 + 2,100) \times 6 = 316,400$$

$$TC2 = 0 + 0 + (450/2 + 1,650) \times 6 = 11,250$$

$$TC3 = 0 + 0 + (750/2 + 900) \times 6.6 = 8,415$$

$$TC4 = 0 + 0 + (900/2) \times 6.6 = 2,970$$

$$TC = 316,400 + 11,250 + 8,415 + 2,970 = 339,035 \text{ baht}$$

การคำนวณมูลกัณฑ์กันชน (Safety Stock) เมื่อมีการพยากรณ์ความต้องการสินค้า สูตรการคำนวณ คือ ผลคูณของ Safety Factor กับ ค่าเบี่ยงเบนเฉลี่ยสัมบูรณ์ระหว่างรอของ (Mean Absolute Deviation Between Lead Time, MAD_{LT})

$$ss = MAD \times SF$$

เมื่อ ss = ปริมาณของคงคลังสำรอง

SF = Safety Factor เมื่อความผิดพลาดเนื่องจากการพยากรณ์มีลักษณะ

การกระจายแบบปกติ

MAD = ค่าแตกต่างสัมบูรณ์เฉลี่ย (Mean Absolute Deviation)

2.3.3 ความต้องการสินค้าไม่แน่นอนและมีรูปแบบการกระจายของความต้องการ

ความต้องการสินค้าลักษณะนี้เป็นระบบที่ความต้องการใช้พัสดุไม่คงที่โดยทราบค่าความน่าจะเป็นของความต้องการสินค้า ซึ่งจะมีผลทำให้การวิเคราะห์ระบบค่อนข้างยุ่งยากซับซ้อน การหาค่าที่เหมาะสมของตัวแปรต้องอาศัยเทคนิคขั้นสูงทางคณิตศาสตร์

2.3.3.1 ระบบจุดสั่งซื้อและปริมาณการสั่งซื้อตายตัว (Order-Point, Order-Quantity System (s, Q)) [12]

ระบบพัสดุคงคลังระบบนี้จำเป็นต้องมีการตรวจนับพัสดุในคลังอย่างต่อเนื่อง เพื่อจะได้ทราบว่าระดับพัสดุคงคลังนั้นลงถึงจุดสั่งซื้อ (Reorder Point, s) หรือยัง ซึ่งเราไม่สามารถคำนวณได้ว่าเมื่อไรพัสดุในคลังจะลดลงเพราะความไม่แน่นอนของการใช้พัสดุ ระบบพัสดุคงคลังที่มีระบบการควบคุมที่ดีโดยเฉพาะการใช้คอมพิวเตอร์ในการควบคุม จะสามารถทำการตรวจนับพัสดุได้อย่างต่อเนื่อง (Continuous Reviewing) ระบบ (s, Q) นี้จะกำหนดปริมาณ Q เป็นปริมาณสั่งซื้อเมื่อพัสดุดตกลงมาถึงจุด s

1) กรณีระบบจุดสั่งซื้อและปริมาณสั่งซื้อ ความต้องการในช่วงเวลานำมีการกระจายเป็นช่วง [12]

ระบบกรณีนี้เป็นระบบซึ่งมีการกำหนดปริมาณสั่งซื้อ (Q) แล้วหาค่าจุดสั่งซื้อ วิธีการในการหาค่าตอบเป็นขั้นตอนของการใช้งาน Safety Stock เพื่อป้องกันการทำให้เกิดการว่างพัสดุในช่วงเวลานำ การคำนวณมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

$$\text{ค่าใช้จ่ายรวมของระบบ} = \text{Ordering Cost} + \text{Holding Cost} + \text{Shortage Cost}$$

Step 1 กำหนดปริมาณสั่งซื้อ Q

Step 2 หาค่า Ordering Cost มีค่าเท่ากับ

$$(\text{Annual demand}/\text{Order size}) * (\text{Cost per order})$$

Step 3 หาค่า Holding Cost

จะได้ว่าพัสดุคงคลังเฉลี่ยที่อยู่ในมือคือ $Q/2 + \text{Safety Stock}$

$$\text{Holding Cost} = (Q/2 + \text{Safety Stock}) (\text{Cost per holding})$$

ค่าคาดหวังของ Safety Stock

$$\sum_{x=0}^s (s-x) \Pr(X=x)$$

เมื่อ x คือ ความต้องการในช่วงเวลานำ

Step 4 หาค่า Shortage Cost มีค่าเท่ากับ

(Expected number of units short per cycle)*(Number of cycles per year)*(Cost per unit short)

ที่ซึ่งค่าคาดหวังหน่วยพัสดุที่จะขาดสต็อก

$$\sum_{x=s+1}^{\alpha} (s-x) \Pr(X=x)$$

2) กรณีระบบจุดสั่งซื้อและปริมาณสั่งซื้อ ความต้องการในช่วงเวลานำมีการกระจายเป็นต่อเนื่อง [9]

ระบบกรณีนี้เป็นระบบซึ่งมีการหาค่าปริมาณสั่งซื้อ (Q) และจุดสั่งซื้อ (s) ไปพร้อมๆ กันสมมติฐานในการหาค่าตอบจากขั้นตอนนี้คือ การกระจายของความต้องการในช่วงเวลานำเป็นแบบปกติ ค่าใช้จ่ายรวมของระบบคือ

$$G(s, Q) = K \frac{\lambda}{Q} + c\lambda + h\left(s + \frac{Q}{2} - \bar{D}\right) + \hat{p}\left(\frac{\lambda}{Q}\right) \int_s^{\alpha} (x-s) f_D(x) dx$$

เมื่อ

λ = ค่าเฉลี่ยความต้องการต่อปี \hat{p} = ค่าใช้จ่ายการรั้งพัสดุต่อหน่วย

D = ความต้องการในช่วงเวลานำ (เป็นตัวแปรสุ่ม) L = ช่วงเวลานำ

\bar{D} = ค่าเฉลี่ยความต้องการในช่วงเวลานำ $\bar{D} = E(D)$ s = จุดสั่งซื้อ

Q = ปริมาณสั่งซื้อ K = ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ/ครั้ง

$f_D(x)$ = pdf of D h = ค่าใช้จ่ายในการเก็บพัสดุต่อปี

$F_D(x)$ = cdf of D c = ราคาพัสดุต่อหน่วย

วิธีการหาค่าตอบ

Step 1 เริ่มต้นจากหาค่า Q_1^* โดยใช้ EOQ

$$Q_1^* = \sqrt{\frac{2K\lambda}{h}}$$

Step 2 แทนค่า Q_1^* ใน Q ของสมการต่อไปนี้

$$F(s^*) = 1 - \frac{hQ}{\hat{p}\lambda}$$

Step 3 จากค่า $F(s^*)$ จะได้

$$s_1^* = (z)\sigma_L + \bar{D}$$

Step 4 แทนค่า s_1^* ใน s ของสมการต่อไปนี้

$$Q^* = \sqrt{\frac{2\lambda(K + \hat{p} \int_s^{\alpha} (x-s) f_D(x) dx)}{h}}$$

เมื่อ

$$\int_s^\alpha (x-s)f_D(x)dx = A(s) = \sigma L(s)$$

ค่า $L(s)$ หาได้จากการเปิดตาราง Normal Probability Distribution and Partial Expectations จากสมการข้างต้นทำให้ได้สมการรูปใหม่ คือ

$$Q^* = \sqrt{\frac{2\lambda(K + \hat{p}A(z))}{h}}$$

Step 5 กลับไปที่ Step 2 โดยการแทนค่า Q_2^* และหาค่า $F(s^*)$

Step 6 วนรอบไปเรื่อยๆ จนกระทั่งค่า Q_{n-1}^* และ Q_n^* มีค่าใกล้เคียงกัน

2.3.3.2 ระบบจุดสั่งซื้อและระดับสั่งซื้อ (Order-Point, Order-Up-To-Level System (s, S)) [2], [12]

ระบบนี้มีสมมติฐานคือ การตรวจนับพัสดุเป็นแบบต่อเนื่อง (Continuous Reviewing) จะคล้ายกับระบบ (s, Q) คือ เมื่อระดับพัสดุดกลงไปที่จุดสั่งซื้อ (Reorder Point, s) ระบบ (s, Q) จะใช้ปริมาณสั่งที่ Q เป็นตัวแปร แต่ระบบ (s, S) ปริมาณการสั่งจะขึ้นกับระดับพัสดุสูงสุดของคลังที่กำหนดไว้ (S) ความต้องการโดยปกติจะเป็นระดับพัสดุที่แม่นยำแน่นอน นั่นคือ $S = s + Q$ ระบบ (s, S) โดยปกติเป็นระบบที่บอกถึงระดับสูงสุด-ต่ำสุดของพัสดุ เป็นไปได้น้อยมากที่ระดับพัสดุจะต่ำกว่าจุดสั่งซื้อแต่ระดับพัสดุจะอยู่ระหว่างระดับค่าต่ำสุด (s) และระดับค่าสูงสุด (S)

2.3.3.3 ระบบช่วงสั่งซื้อและระดับสั่งซื้อ (Periodic-Review, Order-Up-To-Level System (R, S)) [2], [12]

ระบบนี้เกี่ยวข้องกับรอบการสั่งซื้อใช้สำหรับบริษัทซึ่งใช้ประโยชน์จากระบบคอมพิวเตอร์ควบคุมได้ไม่เต็มที่ ระบบนี้จะทบทวนสถานะพัสดุเป็นช่วงๆ (R) ซึ่งเมื่อถึงเวลาทบทวนก็จะมีคำสั่งพัสดุเข้าคลังเพื่อให้ระดับพัสดุกคลังสูงขึ้นจนถึงระดับที่กำหนด (S) จะใช้เมื่อพัสดุถูกสั่งจากที่เดียวกันหรือต้องการใช้เครื่องจักรร่วมกัน ขั้นตอนการดำเนินการคือ ทุกๆ R หน่วยเวลา (นั่นคือ ทุกช่วงเวลาคงที่) จะมีการสั่งพัสดุนั้นไปจนถึงระดับ S

เพราะคุณสมบัติของระบบช่วงเวลาที่ของระบบนี้โดยมากจะมีการสั่งซื้อพัสดุหลายชนิดร่วมกันเช่น การสั่งซื้อจากต่างประเทศนั่นคือ มีความจำเป็นต้องมีค่าขนส่งสินค้าและค่าเก็บรักษาพัสดุระหว่างขนส่งที่จะต้องควบคุม โดยหลักการแล้วข้อเสียเปรียบของระบบ (R, S) คือ มีต้นทุนเก็บรักษาสูงกว่าระบบตรวจนับต่อเนื่อง (Continuous Review System)

2.3.3.4 ระบบช่วงสั่งซื้อ, จุดสั่งซื้อและระดับสั่งซื้อ (Periodic-Review, Order-Point, Order-Up-To-Level System (R, s, S)) [12]

ระบบนี้คือ การรวมระบบ (s, S) และระบบ (R, S) แนวคิดคือ ทุกๆ R หน่วยเวลา เราจะตรวจสอบพัสดุในคลังถ้ามันเป็นระดับพัสดุที่ต่ำกว่าจุดสั่งซื้อ (s) เราจะสั่งพัสดุนั้นไปจนถึงระดับ S ถ้าพัสดุนั้นสูงกว่าจุดสั่งซื้อจะไม่มีคำสั่งซื้อจนกระทั่งตรวจนับครั้งถัดไปถ้าพัสดุน้อยกว่าก็จะมีคำสั่งซื้อ

2.4 เทคนิคการพยากรณ์ความต้องการพัสดุ [3]

2.4.1 การพยากรณ์เชิงปริมาณ

การพยากรณ์เชิงปริมาณจะอาศัยข้อมูลตัวเลขมาคำนวณหาปริมาณความต้องการผลิตภัณฑ์ในอนาคต แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

2.4.1.1 การพยากรณ์แบบอนุกรมเวลา (Time Series Forecasting) เป็นวิธีที่ใช้ข้อมูลในอดีตมาพยากรณ์ข้อมูลตัวเลขในอนาคต วิธีการพยากรณ์ประเภทนี้ได้แก่ เทคนิคการทำให้เรียบ (Smoothing techniques) การกรองแบบปรับได้ (Adaptive Filtering) เทคนิคของวินเตอร์ (Winters' techniques) เป็นต้น

2.4.1.2 การพยากรณ์เชิงสหสัมพันธ์ (Correlation) และการวิเคราะห์การถดถอย (Regression Analysis) เป็นวิธีการพยากรณ์ที่คิดว่าข้อมูลการพยากรณ์ในอนาคตถูกกำหนดโดยข้อมูลอื่นๆ ที่มีความสัมพันธ์บางลักษณะกับสิ่งที่ต้องพยากรณ์

2.4.2 การเลือกเทคนิคการพยากรณ์

การเลือกเทคนิคการพยากรณ์นั้นมีปัจจัยหลายประการที่จะต้องนำมาพิจารณาดังต่อไปนี้

2.4.2.1 ช่วงเวลาที่พยากรณ์ (Time Horizon) สิ่งที่ต้องคำนึงถึงเป็นอันดับแรกคือ ช่วงเวลาที่จะพยากรณ์ในอนาคต การพยากรณ์เชิงคุณภาพเหมาะสำหรับการพยากรณ์ระยะยาว (Long-Term Forecast) ในขณะที่การพยากรณ์เชิงปริมาณเหมาะสำหรับการพยากรณ์ระยะกลาง และระยะสั้น (Intermediate and Short-Term Forecast) อีกประการหนึ่งคือ จำนวนคาบเวลา (Period) ที่จะทำการพยากรณ์ เทคนิคการพยากรณ์บางเทคนิคเหมาะสำหรับการพยากรณ์ล่วงหน้า หนึ่งหรือสองคาบเวลา เทคนิคการพยากรณ์อื่นๆ อาจจะพยากรณ์ล่วงหน้าได้หลายคาบเวลา

2.4.2.2 รูปแบบของข้อมูล (Pattern of Data) มีส่วนสำคัญในการเลือกเทคนิคการพยากรณ์ สามารถจัดกลุ่มได้ 4 กลุ่ม คือ

1) รูปแบบระดับ (Horizontal Pattern) เกิดขึ้นกรณีที่ข้อมูลไม่มีการผันแปรตามเวลา

2) รูปแบบฤดูกาล (Seasonal Pattern) เป็นลักษณะที่การเปลี่ยนแปลงข้อมูลคล้ายคลึงกันทุกๆ ปี สินค้าหรือบริการได้รับอิทธิพลจากฤดูกาลเข้ามาเกี่ยวข้อง การขึ้นๆ ลงๆ ของข้อมูลในแต่ละปีจะเป็นรูปแบบที่ค่อนข้างตายตัว

3) รูปแบบวัฏจักร (Cyclical Pattern) มีลักษณะคล้ายๆ รูปแบบฤดูกาล แต่วัฏจักรจะไม่ค่อยแน่นอน และวัฏจักรหนึ่งๆ ส่วนมากจะมีช่วงยาวนานมากกว่า 1 ปี ข้อมูลรูปแบบนี้สามารถพยากรณ์ได้ยากกว่ารูปแบบอื่น

4) รูปแบบแนวโน้ม (Trend Pattern) มีลักษณะเป็นแนวโน้มขึ้นหรือลงแล้วแต่ชนิดของสินค้า แนวโน้มอาจเป็นเส้นตรงหรือไม่เป็นเส้นตรงก็ได้

2.4.2.3 ความแม่นยำ (Accuracy) ความแม่นยำของการพยากรณ์เป็นส่วนหนึ่งในการนำมาพิจารณา บางครั้งความแม่นยำ $\pm 10\%$ อาจพอเพียงสำหรับการวางแผนการผลิตแต่บางครั้งความแม่นยำ $\pm 5\%$ อาจยังไม่พอเพียงและอาจเป็นผลเสียหายอย่างร้ายแรงต่อกิจการก็ได้ เทคนิคการพยากรณ์ต่างๆ จะให้ค่าความแม่นยำไม่เท่ากัน ค่าความแม่นยำสามารถหาได้ 3 วิธี คือ

1) ค่าแตกต่างสัมบูรณ์เฉลี่ย (Mean Absolute Deviation, MAD)

$$MAD = \sum_{t=1}^N |x_t - \hat{x}_t|$$

โดยที่ x_t = ความต้องการสินค้าในคาบเวลา t

\hat{x}_t = ค่าพยากรณ์ที่คาบเวลา t

2) ค่าผิดพลาดกำลังสองเฉลี่ย (Mean Squared Error, MSE)

$$MSE = \sum_{t=1}^N \frac{(x_t - \hat{x}_t)^2}{N}$$

3) เปอร์เซนต์ผิดพลาดสัมบูรณ์เฉลี่ย (Mean Absolute Percent Error, MAP)

$$MAP = \frac{100}{N} \sum_{t=1}^N \frac{|x_t - \hat{x}_t|}{x_t}$$

2.4.3 เทคนิคการพยากรณ์แบบปรับให้เรียบ (Smoothing Technique)

เหมาะสำหรับการพยากรณ์ระยะสั้นและระยะกลาง

2.4.3.1 การปรับให้เรียบแบบค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ (Moving Average)

1) การปรับให้เรียบแบบค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ธรรมดา (Simple Moving Average) สำหรับข้อมูลที่คงที่ ใช้ในการพยากรณ์ล่วงหน้าได้เพียง 1 คาบเวลา ซึ่งสามารถหาได้โดยการหาค่าเฉลี่ยทางเลขคณิตของน้ำหนักข้อมูลในอดีต โดยเราถือว่าข้อมูลในอดีตมีความสำคัญเท่ากันหมดในช่วงเวลาที่นำมาเฉลี่ย

$$M_T = M_{T-1} + \frac{x_T - x_{T-N}}{N}$$

$$x_{T+\tau} = M_T$$

เมื่อ M_T = ค่าเฉลี่ยของค่าข้อมูลล่าสุด N ตัวและทุกๆ คาบเวลา

τ = เป็นระยะเวลาในอนาคตที่ต้องการพยากรณ์ความต้องการ

2) การปรับให้เรียบแบบค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ซ้ำสอง (Double Moving Average) วิธีนี้จะใช้ได้ผลดีกว่าวิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ธรรมดา ในกรณีที่ข้อมูลมีแนวโน้มเข้ามาเกี่ยวข้อง ถ้าค่าข้อมูลมีแนวโน้มสูงขึ้น การพยากรณ์โดยวิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ธรรมดาจะให้ค่าต่ำกว่าความเป็นจริง ถ้าค่าข้อมูลมีแนวโน้มต่ำลง การพยากรณ์โดยวิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ซ้ำสองสามารถที่จะปรับค่าตามแนวโน้มได้ดีกว่า

$$\hat{a}(t) = 2M_t - M_t^{(2)}$$

$$\hat{b}(t) = \frac{2}{N-1}(M_t - M_t^{(2)})$$

ค่าพยากรณ์ที่เวลา $t + \tau$ เมื่อ τ = ช่วงเวลานับจากเวลา t คือ

$$\hat{x}_{t+\tau} = \hat{a}(t) + \hat{b}(t) \cdot \tau$$

2.4.3.2 การปรับให้เรียบแบบเอกซ์โปเนนเชียล (Exponential Smoothing) วิธีการเคลื่อนที่แบบธรรมดา เราให้น้ำหนักของข้อมูลในการเฉลี่ยเท่ากันหมดแต่วิธีปรับให้เรียบแบบเอกซ์โปเนนเชียลจะให้น้ำหนักของข้อมูลไม่เท่ากัน โดยข้อมูลล่าสุดจะมีน้ำหนักมากกว่าข้อมูลที่อยู่ถัดไปในอดีตลดหลั่นกันไปตามลำดับ

1) การปรับให้เรียบแบบเอกซ์โปเนนเชียลครั้งเดียว (Single Exponential Smoothing) สำหรับข้อมูลคงที่ วิธีการนี้ใช้พยากรณ์ล่วงหน้า 1 คาบ

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

ค่าพยากรณ์ล่วงหน้า 1 คาบเวลา คือ

$$\hat{x}_{t+1} = S_t(x)$$

เมื่อ $S_t(x) =$ ค่าของการปรับให้เรียบแบบเอกซ์โปเนนเชียลครั้งเดียวที่คาบ

เวลา t ของข้อมูล x_t, x_{t-1}, \dots

$$\alpha = \text{ค่าน้ำหนักของการเฉลี่ยโดยที่ } 0 < \alpha < 1$$

2) การปรับให้เรียบแบบเอกซ์โปเนนเชียลซ้ำสองครั้ง (Double Exponential Smoothing)

สำหรับข้อมูลที่มีแนวโน้ม ซึ่งวิธีการนี้ต่างกับวิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ซ้ำสองครั้งตรงที่ การให้น้ำหนักสำหรับข้อมูลในอดีตและวิธีปรับให้เรียบแบบเอกซ์โปเนนเชียลซ้ำสองครั้งจะมีความยุ่งยากเกี่ยวกับการกำหนดค่าเริ่มต้น

$$\hat{a}(0) = \frac{\sum x_t}{n} - \hat{b}(0) \frac{\sum t}{n}, \quad \hat{b}(0) = \frac{n \sum x_t t - \sum x_t \sum t}{n \sum t^2 - (\sum t)^2}$$

$$\hat{a}(t) = 2S_t(x) - S_t^{(2)}(x), \quad \hat{b}(t) = \frac{\alpha}{\beta} (S_t(x) - S_t^{(2)}(x))$$

$$S_t(x) = \alpha x_t + (1 - \alpha) S_{t-1}(x),$$

$$S_t^{(2)}(x) = \alpha S_t(x) - (1 - \alpha) S_{t-1}^{(2)}(x)$$

$$\hat{x}_{t+\tau} = \hat{a}(t) + \hat{b}(t) \cdot \tau$$

เมื่อ $\beta = 1 - \alpha$

2.4.4 เทคนิคการพยากรณ์แบบฤดูกาลของวินเทอร์ (Winters' Method for Seasonal Smoothing)

เหมาะสำหรับข้อมูลที่มีลักษณะเป็นฤดูกาลและมีแนวโน้มเข้ามาเกี่ยวข้อง มีขั้นตอนที่สำคัญพอสรุปได้ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 คำนวณหาค่าพารามิเตอร์เบื้องต้นต่อไปนี้

$$\hat{b}(0) = \frac{\bar{x}_m - \bar{x}_1}{(m-1)L}, \quad \hat{a}(0) = \bar{x}_1 - \frac{L}{2} \hat{b}(0)$$

$$\hat{c}_t = \frac{x_t}{\bar{x}_i - \left(\frac{L+1}{2} - j\right) \hat{b}(0)}$$

เมื่อ $\bar{x}_i =$ ค่าเฉลี่ยของฤดูกาลตาม t เช่น ถ้า $1 \leq t \leq L$ ได้ $i = 1$

และถ้า $L+1 \leq t \leq 2L$ ได้ $i=2$ เป็นต้น

$j =$ ตำแหน่งของเวลา t ในฤดูกาล เช่น ถ้า $t = 1$ และ $t = L+1$ จะได้ $j = 1$

และถ้า $t = 2$ และ $t = L+2$ จะได้ $j = 2$ เป็นต้น

ค่าประมาณเบื้องต้นของแฟลคเตอร์ฤดูกาลหาได้ดังนี้

$$\hat{c}_t(0) = \bar{c}_t \frac{L}{\sum_{t=1}^L \hat{c}_t} \quad \text{โดยที่} \quad \bar{c}_t = \frac{1}{m} \sum_{k=0}^{m-1} c_{t+kL} \quad t = 1, 2, \dots, L$$

ขั้นตอนที่ 2 ประมาณค่าตัวประกอบถาวรดังนี้

$$\hat{a}(t) = \frac{\alpha x_t}{\hat{c}_t(t-L)} + (1-\alpha)\{\hat{a}(t-1) + \hat{b}(t-1)\}$$

เมื่อ $\hat{a}(t) =$ ค่าประมาณของตัวประกอบถาวรที่เวลา t

$\alpha =$ ค่าปรับให้เรียบซึ่ง $0 < \alpha < 1$

$\hat{c}_t(t-L) =$ ค่าประมาณของแฟลคเตอร์ฤดูกาลที่เวลา t ซึ่งคำนวณหาที่เวลา $t-L$

$\hat{b}(t-1) =$ ค่าประมาณของตัวประกอบแนวโน้ม ซึ่งคำนวณหาที่เวลา $t-1$

ขั้นตอนที่ 3 ประมาณค่าตัวประกอบแนวโน้ม ดังนี้

$$\hat{b}(t) = \beta\{\hat{a}(t) - \hat{a}(t-1)\} + (1-\beta)\hat{b}(t-1)$$

เมื่อ $\beta =$ ค่าปรับให้เรียบค่าที่สองซึ่ง $0 < \beta < 1$

ขั้นตอนที่ 4 ประมาณค่าตัวประกอบฤดูกาล ดังนี้

$$\hat{c}(t) = \gamma \frac{x_t}{\hat{a}(t)} + (1-\gamma)\hat{c}_t(t-L)$$

เมื่อ $\gamma =$ ค่าปรับให้เรียบค่าที่สองซึ่ง $0 < \gamma < 1$

ขั้นตอนที่ 5 พยากรณ์ค่าในอนาคตที่คาบเวลา $t + \tau$ ดังนี้

$$\hat{x}_{t+\tau}(t) = \{\hat{a}(t) + \tau\hat{b}(t)\}\hat{c}_{t+\tau}(t+\tau-L)$$

เมื่อ $\tau =$ ระยะเวลาในอนาคตที่ต้องการพยากรณ์

2.4.5 เทคนิคการพยากรณ์แบบวิเคราะห์การถดถอย (Regression Analysis)

2.4.5.1 รูปแบบฟังก์ชันเส้นตรง (Linear Model) ใช้สำหรับข้อมูลที่มีแนวโน้มขึ้นหรือลง สมการพยากรณ์มีรูปแบบดังนี้

$$\hat{x}_t = \hat{a} + \hat{b}t$$

$$\text{เมื่อ } \hat{a} = \frac{\sum_{t=1}^N x_t}{N} - \hat{b} \frac{\sum_{t=1}^N t}{N}, \quad \hat{b} = \frac{(N \sum_{t=1}^N tx_t) - (\sum_{t=1}^N x_t \sum_{t=1}^N t)}{(N \sum_{t=1}^N t^2) - (\sum_{t=1}^N t)^2}$$

2.4.5.2 รูปแบบฟังก์ชันเอกซ์โปเนนเชียล (Exponential Model)

$$\hat{x}_t = \hat{a}e^{\hat{b}t}$$

$$\text{เมื่อ } \ln \hat{a} = \frac{\sum_{t=1}^N \ln x_t}{N} - \hat{b} \frac{\sum_{t=1}^N t}{N}, \quad \hat{b} = \frac{(N \sum_{t=1}^N t \ln x_t) - (\sum_{t=1}^N \ln x_t \sum_{t=1}^N t)}{(N \sum_{t=1}^N t^2) - (\sum_{t=1}^N t)^2}$$

2.4.6 เทคนิคการพยากรณ์แบบแยกส่วน (Decomposition)

วิธีการพยากรณ์แบบ Decomposition เป็นการพยากรณ์ตามช่วงเวลา โดยแยกคนละส่วนกันของการพยากรณ์แบบแนวโน้มเส้นตรงกับการพยากรณ์แบบฤดูกาล เป็นองค์ประกอบ รวมกับค่าผิดพลาดมีอยู่ 2 ชนิดคือ แบบ Multiplicative และ แบบ Additive

Multiplicative: มีสมการเป็น

$$y_t = \text{Trend} * \text{Seasonal} + \text{Error}$$

Additive: มีสมการเป็น

$$y_t = \text{Trend} + \text{Seasonal} + \text{Error}$$

2.4.7 การควบคุมค่าพยากรณ์ด้วยสัญญาณการติดตาม (Tracking Signal)

$$\text{Tracking Signal} = \frac{\sum (x_t - \hat{x}_t)}{MAD_t}$$

การควบคุมสัญญาณการติดตามจะใช้แผนภูมิควบคุม

$$\text{โดยที่ } \sigma = \sqrt{\frac{\sum (x_t - \hat{x}_t)^2}{n-1}}, \quad \text{UCL} = +3\sigma, \text{LCL} = -3\sigma$$

2.5 การวัดผลประสิทธิภาพของคงคลัง

2.5.1 มูลค่าพัสดुकงคลังโดยรวม

มูลค่าพัสดुकงคลังเป็นจำนวนเงินลงทุนทั้งหมดของการมีของคงคลัง โดยคำนวณหาจากมูลค่าพัสดुकงคลังที่มีในแต่ละเดือน เป็นวิธีที่ง่ายใช้ได้สะดวก แต่วิธีการนี้ไม่ได้ให้ความสนใจต่อสถานการณ์ที่เปลี่ยนแปลงกับเวลา

2.5.2 จำนวนรอบหมุนเวียนจากการลงทุนของคงคลัง (Inventory Turns Ratio)

วิธีวัดประสิทธิภาพของระบบวิธีนี้เป็นตัวชี้วัดที่บ่งชี้แนวโน้มของระดับพัสดुकงคลังที่อยู่ในมือเพื่อสนับสนุนธุรกิจกับเวลา ตัวชี้วัดมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นนั่นคือ พักุดคงคลังที่ต้องการสำหรับการขายมีแนวโน้มน้อยลง การคำนวณทำได้ดังนี้

$$\text{Inventory Turnover} = \frac{\text{Cost of good sold}}{\text{Average Inventory}}$$

จำนวนรอบหมุนเวียนเป็นอัตราส่วนระหว่างต้นทุนสินค้าที่ขายต่อปีกับค่าคงคลังเฉลี่ย ผลที่ได้คือ จำนวนรอบของการหมุนเวียนของเงินลงทุนคงคลังในช่วงเวลาที่กำหนดคุณลักษณะที่องค์กรต่างๆ ใช้กับพัสดुकงคลังจะเป็นการกำหนดเป้าหมายของ Inventory Turns แล้วคำนวณความแตกต่างของ Inventory Turns ของระบบปัจจุบันจากเป้าหมายที่กำหนดเป็นเปอร์เซ็นต์ซึ่งจะเป็นตัวชี้วัดว่าปัจจุบันประสิทธิภาพของพัสดुकงคลังที่ได้รับการปรับปรุงเข้าใกล้ประสิทธิภาพเป้าหมายแล้ว

2.5.3 ค่าใช้จ่ายรวมของการมีของคงคลัง

ค่าใช้จ่ายเป็นตัวชี้วัดระบบที่ได้รับการปรับปรุงกับระบบปัจจุบัน โดยคำนวณหาค่าใช้จ่ายในการเก็บพัสดุกรวมกับค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อและค่าใช้จ่ายในการขาดสินค้า บอกได้ถึงค่าใช้จ่ายที่ลดลงได้จากการปรับปรุงระบบพัสดुकงคลัง

2.5.4 ระดับการให้บริการ

ระดับการให้บริการเป็นตัวชี้วัดที่บอถึงความสามารถของนโยบายสินค้าคงคลังที่สามารถรองรับกับความต้องการสินค้าของลูกค้าโดยมีการคำนวณเป็นเปอร์เซ็นต์ การพัฒนาระบบจัดการสินค้าคงคลังต้องพิจารณาระดับการให้บริการควบคู่ไปกับตัวชี้วัดอื่นๆ ด้วย

2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ระบบการควบคุมพัสดุเป็นการดำเนินการเพื่อใช้สำหรับลดค่าใช้จ่ายในการมีของคงคลัง บางครั้งรายการของคงคลังมีจำนวนมากรายการซึ่งการให้ความสนใจทุกรายการเท่ากันหมดอาจไม่คุ้มกับค่าใช้จ่ายที่ประหยัดได้ Magee และ Boodman ได้เสนอหลักเกณฑ์ในการแบ่งประเภทคงคลังโดยใช้เกณฑ์ระบบที่แบ่งประเภทความสำคัญของของคงคลังตามมูลค่าของของคงคลังที่หมุนเวียนในรอบปีที่เรียกว่า เทคนิค ABC (ABC Analysis) ต่อมาในปี 1987 Benito E. Flores และ Clay Whybark [15] ได้นำเสนอบทความการประยุกต์ใช้การวิเคราะห์ประเภทพัสดुकงคลังตามระบบ ABC แบบหลายกฎเกณฑ์นอกจากมูลค่าต่อปี (Dollar-Usage) เกณฑ์ที่นำเสนอได้แก่ ช่วงเวลานำ, อัตราการล่าสมัยของชิ้นงาน, ผลกระทบของการร้างพัสดุ เป็นต้น

นโยบายที่ใช้ในการควบคุมพัสดुकงคลังเริ่มต้นในปี ค.ศ. 1913 Harris ได้เสนอโมเดลของระบบพัสดुकงคลังอย่างง่ายใช้สำหรับค้นหาว่าเมื่อไรและเท่าไรที่จะมีการสั่งซื้อพัสดุ ต่อมา Wilson ได้นำเสนอระบบที่เรียกว่า economic order quantity (EOQ) หรือ Wilson's EOQ ซึ่ง
$$EOQ = \sqrt{\frac{2c_3r}{c_1}}$$
 จะสัมพันธ์กับความต้องการที่คงที่ใช้กับความถี่ความต้องการพัสดุแบบอิสระ และความต้องการเชิงกำหนด (Deterministic Demand) นอกจากนี้ EOQ มีการนำไปประยุกต์ใช้กับการสั่งซื้อพัสดุกงคลังหลายรายการพร้อมกันและกับรายการพัสดุที่สั่งซื้อปริมาณมากจะมีการลดราคา ในประเทศไทย ปี พ.ศ. 2530, เจริญ สุนทรวาณิชย์ [4] ได้นำเสนองานวิจัยการควบคุมพัสดुकงคลังกรณีศึกษา กับโรงงานกระดาษเหนียวเลือกใช้ระบบสำหรับพัสดุกงคลังสั่งซื้อร่วมกันเพื่อคำนวณหาการสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุด วิธีการจัดการพัสดุโดยคัดเลือกผลิตภัณฑ์ที่มีปริมาณการจำหน่ายสูงโดยเทคนิค ABC Analysis การพยากรณ์ความต้องการใช้การพล็อตกราฟและดูรูปแบบข้อมูลเป็นแบบสุ่มหรือแบบอนุกรมเวลา ถ้าเป็นอนุกรมเวลาจะใช้พยากรณ์เทคนิคต่างๆ ในการหาความต้องการ ถ้าเป็นแบบสุ่มจะใช้ค่าเฉลี่ยของข้อมูลมาเป็นค่าพยากรณ์ และในปี พ.ศ. 2539, จิรภัทร ราสี [5] งานวิจัยการจัดการพัสดुकงคลังของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตท่อโพลีเอทิลีน เลือกระบบปริมาณการสั่งซื้อคงที่ (Fixed Order Size System) สำหรับพัสดุประเภท A ระบบปริมาณการสั่งซื้ออย่างประหยัด (EOQ) สำหรับพัสดุประเภท B และระบบวิธีสองกล่อง (Two-Bin System) สำหรับพัสดุประเภท C นอกจากนี้ยังได้ปรับปรุงสถานที่จัดเก็บพัสดุ วิธีการตรวจรับ-เบิกจ่าย ระบบจำแนกและกำหนดรหัสผลิตภัณฑ์ สำหรับใช้เป็นฐานข้อมูลของระบบจัดเก็บ

เมื่อความต้องการสินค้าขึ้นกับระยะเวลาหรือฤดูกาลที่เปลี่ยนไป ซึ่งไม่สามารถใช้ค่าเฉลี่ยกับความต้องการที่เปลี่ยนแปลงได้จึงมีผู้เสนอ Dynamic lot-sizing problem (DLSP) ความ

ต้องการเชิงกำหนด (Deterministic Demand) และรู้ค่าแน่นอน เพื่อแก้ปัญหาใน ปี ค.ศ. 1958, Wagner and Whitin ได้เสนอ “วิธีการของแวกเนอร์- วิธอิน” (Wagner-Whitin Algorithm) เป็นวิธีที่ใช้ในการหาค่าใช้จ่ายรวมที่ต่ำที่สุดในการจัดการพัสดุคงคลัง ซึ่งวิธีการนี้มีการคำนวณที่ยุ่งยากจึงมีผู้เสนอวิธีที่ง่ายกว่าการหาผลลัพธ์ที่ดีที่สุด Silver และ Meal ได้เสนอวิธีการใช้ Heuristic: วิธีการหาผลลัพธ์โดยประมาณของซิลเวอร์และมีล (Silver-Meal Heuristic Method) ในประเทศไทยในปี ค.ศ. 2001, Jiroat Bunchanartborpit และ Rachavarn Kanjanapanyakom [18] ประยุกต์ใช้วิธีการ heuristic แก้ปัญหาเรื่อง Dynamic Lot-Sizing Problem (DLSP) และได้ทดสอบความแม่นยำของวิธีการ ความรวดเร็วในการหาคำตอบรวมทั้งความไวของพารามิเตอร์ต่างๆ เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงค่าจากที่ตั้งไว้เปรียบเทียบกับวิธีการ Dynamic Programming (DP) วิธีการ heuristic ที่ใช้ คือ Economic buy ahead quantity (EBAQ)
$$EBAQ_t = \frac{(UCN_t - UCO_t) * AD}{UCO_t * Hi} + \frac{AD * O}{UCO_t * Hi * EOQ_n} + \frac{EOQ_n * UCN_t}{2 * UCO_t}$$
 โดย $UCN_t = \text{Avg Unit Cost (หลังจากราคาพัสดุมีการปรับราคาขึ้น)}$

อีกประเภทหนึ่งของระบบการควบคุมพัสดุ คือ ความต้องการตาม (Dependent Demand) เป็นพัสดุที่ขึ้นกับรายการพัสดุอื่น ความต้องการพัสดุไม่จำเป็นต้องพยากรณ์แต่จะเกี่ยวเนื่องกับรายการพัสดุอื่น ในประเทศไทยมีการนำเสนองานวิจัยกับพัสดุลักษณะนี้ในปี พ.ศ. 2542, ชัยพล แสงสุริย์วัชชรา [7] กรณีศึกษาการควบคุมพัสดุในสายการผลิตอุปกรณ์หล่อฟ้า แก้ปัญหาการผลิตของส่งไม่ทันกำหนด เนื่องจากไม่มีพัสดุทันในการผลิต วิธีการแก้ปัญหาโดยการวิเคราะห์งาน การไหลของเอกสาร และพยายามลดและรวมงานเพื่อให้เวลาดำเนินงานน้อยลง จากนั้นทำการควบคุมพัสดุโดยเริ่มต้นจากการประเมินระบบปัจจุบัน เช่น มูลค่าพัสดุคงคลัง, เวลาในการจัดซื้อ, จำนวนวันเฉลี่ยล่าช้าในการส่งมอบ ระบบควบคุมพัสดุคงคลังเลือกใช้ระบบการวางแผนความต้องการพัสดุ (MRP) เนื่องจากงานสั่งผลิตรูปร่างหน้า นโยบายในการจัดหาพัสดุใช้นโยบายขนาดสั่งซื้อเป็นแบบค่าใช้จ่ายรวมต่ำที่สุด (Least Total Cost, LTC) และในปี พ.ศ. 2542, สุขสันต์ เหล่ารักกิจการ [8] ได้นำเสนองานวิจัยกรณีศึกษาการควบคุมพัสดุนั่นส่วนคงคลังจากผู้ผลิตชิ้นส่วน แก้ปัญหาโดยระบบการสั่งชิ้นส่วนเป็นระบบสั่งชิ้นส่วนแยกรายการด้วยคัมบัง ซึ่งเป็นการนำเอาระบบการผลิตแบบทันเวลาพอดี (Just in Time) มาใช้

เนื่องจากในความเป็นจริงลักษณะความต้องการพัสดุไม่คงที่และไม่แน่นอนงานวิจัยเกี่ยวกับระบบควบคุมพัสดุคงคลัง เรียกว่า ความต้องการเชิงสถิติ (Probabilistic Demand) เป็นความต้องการพัสดุที่ไม่สามารถระบุได้อย่างชัดเจนว่าจะเป็เมื่อใดและเท่าไรเนื่องจากมีความแปรผัน และมีรูปแบบความต้องการเป็นความน่าจะเป็นมีการพัฒนาเป็น 2 แนวทางหลักคือ the re-order level (ROL) system, the re-order cycle (ROC) system. ROL System มีระดับพัสดุคงคลังที่จุดตั้ง

ซื้อ s และปริมาณสั่งซื้อ Q ที่คงที่ เรียกระบบนี้ว่า (s, Q) System เวลาระหว่างการสั่งซื้อไม่แน่นอน จะขึ้นกับความต้องการพัสดุ ROC System, การสั่งซื้อจะอ้างอิงเวลา t การคำนวณจะค้นหาเวลาที่ เหมาะสมที่จะสั่งซื้อพัสดุ ถ้าการสั่งซื้อจะต้องสั่งเมื่อพัสดุในมือต่ำกว่า ROL s . และสั่งซื้อเพื่อให้ พักอยู่ในเมื่ออยู่ที่ระดับ S เรียกว่าระบบ (s, S) system. หลายโมเดลของระบบควบคุมพัสดुकงคลังจะมีตัวแปรที่สัมพันธ์กัน คือ $s, S, Q,$ and t

นับจากในปี ค.ศ.1963 Hadley, G. และ Whitin, T.M. ระบบพัสดुकงคลังเริ่มมี สมมติฐานโมเดลเป็นระบบการควบคุมแบบต่อเนื่อง ในปี ค.ศ. 1993 Soren Glud Johansen และ Anders Thorstensonb [16] นำเสนองานวิจัยที่พิจารณาระบบการควบคุมพัสดुकงคลังแบบต่อเนื่อง กับการกำหนดจุดสั่งซื้อ (Reorder Point, r) และปริมาณการสั่งซื้อคงที่ (Order Quantity, Q) ความ ต้องการมีสมมติฐานเป็นการกระจายแบบแกมมา และถ้ามีลูกค้ามาซื้อสินค้าที่เวลานั้นๆ และมีพัสดुकงคลังไม่เพียงพอที่จะไม่มีการขายเกิดขึ้นและไม่มีการขายย้อนหลังโมเดลที่ใช้ในงานวิจัย คือ semi-Markov decision model จะอธิบาย policy-iteration เพื่อค้นหาค่าที่เหมาะสมที่สุดของ Q และ r ซึ่งแต่ละ iteration ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน iteration แรกจะใช้ heuristics สำหรับ (Q, r) ซึ่งก่อนหน้านี้นในปี ค.ศ. 1970, Ross, SM. ได้นำเสนอ semi-Markov decision model กับลักษณะความ ต้องการช่วงเวลานำเป็น Poisson และพิจารณาการขาดสินค้าขายถ้าพัสดุในมือมีไม่พอกับความ ต้องการ เป้าหมายคือเลือก Q และ r ที่ให้ค่าเฉลี่ยต้นทุนพัสดุดต่อหน่วยเวลาที่ต่ำที่สุดต้นทุนพัสดุมิ ต้นทุนการสั่งซื้อ, ต้นทุนการร้างพัสดุ, ต้นทุนการเก็บพัสดุ ในประเทศไทยในปี พ.ศ 2541, ชรินทร์ คุณรักษา [6] ได้เสนองานวิจัยกรณีศึกษาจัดการพัสดูอะไหล่ซ่อมบำรุง เลือกใช้นโยบาย จุดสั่งซื้อ- ระดับสั่งซื้อ (s, S) จากนั้นทำการเก็บข้อมูลพารามิเตอร์ต่างๆ ที่ต้องการ แล้วคำนวณ (s, S) ของแต่ละประเภทพัสดุ

นอกจากระบบการควบคุมพัสดุแล้วได้มีผู้ศึกษาการติดตามประสิทธิภาพของ ระบบพัสดุ ในปี ค.ศ. 1955, Ever since Page พัฒนาสัญญาณติดตามครั้งแรกประเมินความแตกต่าง ของสัญญาณติดตามในการพยากรณ์ และจากแนวคิดนี้ Brown, 1959 เสนอให้ใช้กับระบบควบคุม พักคคลัง โดยการค้นหาค่าสัมประสิทธิ์ ratio ของผลรวมของความผิดพลาด sum of errors ที่จบ ของแต่ละ period เรียกว่า smoothed mean absolute deviation (MAD) ของความผิดพลาดที่เรียกว่า Brown's simple cusum model หรือ "high/low Brown" สัญญาณติดตาม "high/low Brown" จำนวน ดังสมการต่อไปนี้

$$\begin{aligned} cusum_t &= e_t + cusum_{t-1} \\ MAD_t &= \alpha|e_t| + (1 - \alpha)MAD_{t-1} \\ TS_t &= \left| \frac{cusum_t}{MAD_t} \right| \end{aligned}$$

ต่อมา Trigg, 1964 พัฒนาต่อเรียกว่า Trigg 's smoothed-error model หรือ “high/low Trigg” สัญญาณติดตาม “high/low Trigg” คำนวณดังสมการต่อไปนี้

$$E_t = \alpha e_t + (1 - \alpha)E_{t-1}$$

$$TS_t = \left| \frac{E_t}{MAD_t} \right|$$

เป็นพื้นฐานของ Trigg 's signal. ซึ่งสัญญาณติดตามของ Trigg และ Leach (1967) เสนอ E_t/MAD_t ซึ่ง ratio smoothed-error/ smoothed MAD ซึ่งทุกๆ period จะใช้เป็นพารามิเตอร์ของ period ถัดไป $\alpha_t = E_t / MAD_t$

ในปี ค.ศ. 1996, Poul Alstrom และ Per Madsen [17] เสนองานวิจัยวิธีการประเมินความแตกต่างของโมเดลสัญญาณติดตามโดยความสำคัญอยู่ที่ตรวจสอบผลกระทบต่อประสิทธิภาพการวัดผลการควบคุมพัสดुकงคลังด้วยสัญญาณติดตามซึ่งวัดผลจากต้นทุนรวมของต้นทุนการเก็บพัสดุ, ต้นทุนการสั่งซื้อและต้นทุนการร้างพัสดุ ในการวิเคราะห์ใช้แนวคิดของปัญหาพัสดुकงคลังจากพัสดุที่มีความสำคัญประเภท B กับความต้องการอิสระซึ่งสมมติฐานซึ่งพัสดुकงคลังจะควบคุมโดยนโยบายอย่างง่าย (s, Q) ซึ่งจะเปรียบเทียบ 2 โมเดลสัญญาณติดตาม tracking signal (TS) models คือ “high/low Brown” และ “high/low Trigg” และเปรียบเทียบกับสัญญาณติดตามของ Trigg และ Leach

บทที่ 3

ข้อมูลเบื้องต้นของบริษัทกรณีศึกษา

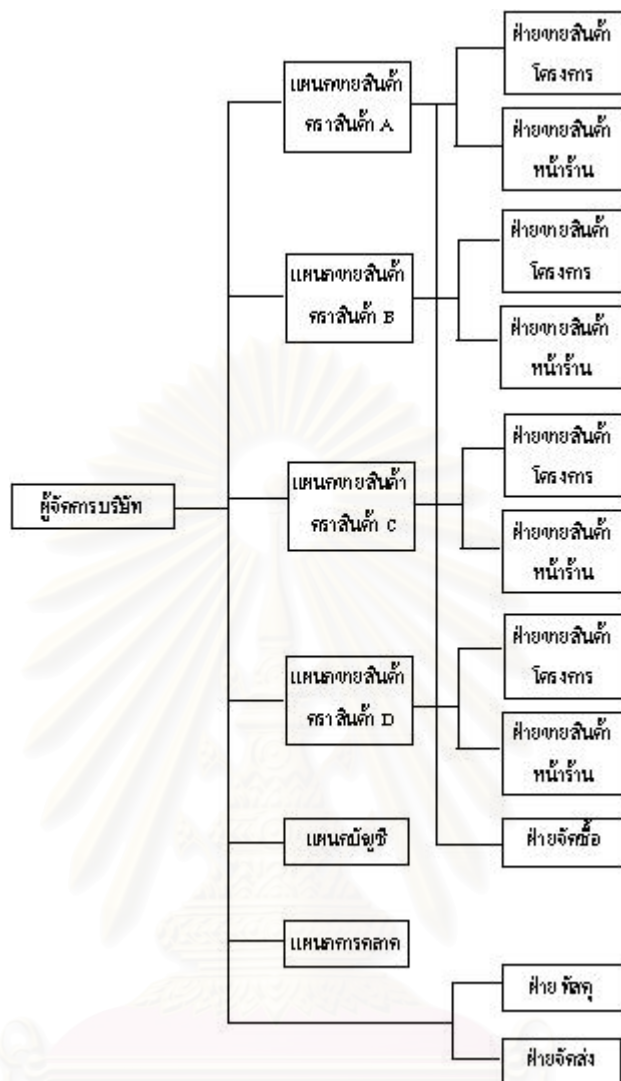
ในบทนี้กล่าวถึง ความเป็นมาและลักษณะต่างๆ ไปและการศึกษาระบบจัดการสินค้าคงคลังของบริษัทกรณีศึกษา การวิเคราะห์กิจกรรมที่ทำให้เกิดการเคลื่อนไหวของสินค้าคงคลัง รวมทั้งการวัดผลการดำเนินงานเกี่ยวกับสินค้าคงคลังในปัจจุบัน

บริษัทกรณีศึกษา เริ่มต้นกิจการ ตั้งแต่เป็นร้านจำหน่ายอุปกรณ์ไฟฟ้าเล็กๆ และได้ขยายกิจการเป็นบริษัทขายปลีก-ส่ง อุปกรณ์ไฟฟ้าขนาดใหญ่ โดยบริษัทเติบโตขึ้นเพื่อรองรับการขยายตัวของภาคอุตสาหกรรมด้านไฟฟ้ากำลัง/ไฟฟ้าโรงงานในประเทศไทย แบ่งการดำเนินงานออกเป็น 2 กลุ่มธุรกิจ เพื่อให้ครอบคลุมทุกความต้องการ ได้แก่ กลุ่มธุรกิจผลิตและรับเหมาติดตั้งระบบไฟฟ้าและกลุ่มธุรกิจจำหน่ายอุปกรณ์ไฟฟ้า ในที่นี้จะศึกษาบริษัทเฉพาะในกลุ่มธุรกิจจำหน่ายอุปกรณ์ไฟฟ้า

กลุ่มธุรกิจจำหน่ายอุปกรณ์ไฟฟ้า เป็นตัวแทนจำหน่ายอุปกรณ์ไฟฟ้าจากผู้ผลิตชั้นนำของโลก บริษัทได้นำเทคโนโลยีระบบคอมพิวเตอร์มาใช้ในการบริหารงานแบบเต็มรูปแบบ ลูกค้าสามารถตรวจสอบราคา/ยอดสต็อกและสั่งซื้อสินค้าได้อย่างรวดเร็วพร้อมระบบจัดส่งที่ตรงต่อเวลา

3.1 โครงสร้างองค์กร

การจัดผังองค์กรไม่มีการกำหนดเป็นรูปแบบที่ชัดเจน แต่สามารถมองในลักษณะการทำงานพบว่าแบ่งแผนกตามหน้าที่ปฏิบัติงาน โดยที่แผนกขายสินค้าแยกการทำงานออกเป็น 4 แผนกตามผลิตภัณฑ์ หรือแบ่งตามตราสินค้า 4 ตราสินค้าที่บริษัทเป็นตัวแทนจำหน่าย เนื่องจากบริษัทเป็นลักษณะธุรกิจแบบขายปลีก-ส่งไม่มีการผลิต การแบ่งหน้าที่การทำงานของแผนกขายตามตราสินค้าจะช่วยในเรื่องการดูแลลูกค้าให้ทั่วถึงยิ่งขึ้น ส่วนฝ่ายจัดส่ง, ฝ่ายพัสดุขึ้นตรงกับผู้จัดการ แต่ไม่มีการแบ่งการทำงานในลักษณะแผนก ส่วนฝ่ายจัดซื้อขึ้นตรงกับหัวหน้าแผนกขายสินค้าทั้ง 4 ตราสินค้า ผังองค์กรแสดงได้ดังรูป



ภาพประกอบที่ 3.1 แสดงผังองค์กร

3.1.1 ผลิตภัณฑ์ของบริษัท

ผลิตภัณฑ์ที่จัดจำหน่ายเป็นสินค้าครบวงจรตั้งแต่ อุปกรณ์ควบคุมและป้องกันมอเตอร์ เซนเซอร์และรีเลย์ต่างๆ เหมาะสำหรับโรงงานอุตสาหกรรมทุกประเภท ผลิตภัณฑ์ที่ติดต่อและป้องกันกระแสไฟฟ้าแรงต่ำที่ใช้ในที่พักอาศัย อาคารพาณิชย์ โรงงานอุตสาหกรรมหรืออาคารขนาดใหญ่ สินค้าประเภทฟิวส์และอุปกรณ์เสริมสำหรับระบบไฟฟ้า เป็นต้น ผลิตภัณฑ์ที่จัดจำหน่ายเหล่านี้นำเข้าภายใต้ตราสินค้าที่เชื่อถือได้ในคุณภาพทั้งหมด 4 ตราสินค้าชั้นนำของโลก

3.2 วิสัยทัศน์และการพัฒนาระบบ

3.2.1 อี-คอมเมิร์ซ เว็บไซต์สำหรับการรองรับความต้องการของลูกค้าที่จะสื่อสารกับบริษัท ต้องมีโปรแกรมสนับสนุนให้ลูกค้าสามารถเช็คสินค้า/ราคาได้หรือทำรายการสั่งซื้อผ่านระบบอินเทอร์เน็ต

3.2.2 ระบบคลัง มีระบบคลังสินค้าที่มีประสิทธิภาพ เพื่อรองรับความเติบโตในอนาคต เพื่อกรณีรวมกลุ่มบริษัท และใช้คลังสินค้าเอกชนหรือมีคลังสินค้าหลายแห่ง

3.2.3 ขายสินค้าทั่วประเทศ ต้องมีระบบขนส่งสินค้าที่สามารถควบคุมการส่งสินค้าให้ถึงมือลูกค้าได้ทั่วประเทศ

3.2.4 เปิดเฟรนไชส์ ต้องมีระบบที่สามารถรองรับการขยายตัวในรูปแบบของเฟรนไชส์ได้

3.2.5 CRM มีระบบในการดูแลลูกค้า เพื่อรักษาและขยายฐานลูกค้าและเพิ่มยอดขาย

3.3 ลักษณะทั่วไปของการขายสินค้า - ซื่อสินค้า

3.3.1 การขายสินค้า

ได้รับความเชื่อถือจากลูกค้าเป็นจำนวนมาก ซึ่งมีจุดเด่นในเรื่องของการมีสินค้าครบ การส่งสินค้าเร็วและการบริการแก่ลูกค้าโดยทำให้ลูกค้ารู้สึกได้ถึงการได้รับความสำคัญ การแบ่งประเภทลูกค้าที่ซื้อสินค้าของบริษัทจะแบ่งตามระดับของประเภทธุรกิจและการกำหนดส่วนลดให้กับลูกค้า ให้ตามประเภทธุรกิจเพื่อไม่ให้เกิดการซื้อสินค้าข้ามระดับของประเภทธุรกิจ เช่น ผู้ซื้อสินค้านายสุดท้าย(End User) ถ้าจะซื้อสินค้ากับบริษัทโดยตรง ก็จะได้ส่วนลดเท่ากับที่ ผู้ซื้อสินค้านายสุดท้าย จะซื้อสินค้าจากรายค้าปลีก (Retailer) เป็นต้น ซึ่งระดับของประเภทธุรกิจมีดังนี้

ระดับที่ 1 ลูกค้าโครงการ จะสั่งซื้อนานๆ ครั้ง แต่สั่งซื้อครั้งละปริมาณมากและระยะเวลาที่จะต้องส่งสินค้าให้กับลูกค้าโครงการจะมีกำหนดเวลาแน่นอน การกำหนดส่วนลดจะมีส่วนลดมากที่สุด

ระดับที่ 2 ลูกค้าร้านค้าปลีก จะมีการสั่งซื้อบ่อยครั้ง ครั้งละไม่มากและไม่เป็นระยะเวลาที่แน่นอน การให้ส่วนลดจะอยู่ที่ส่วนลดต่างจากลูกค้าโครงการ

ระดับที่ 3 ผู้ซื้อสินค้านายสุดท้าย จะสั่งซื้อน้อยครั้งและครั้งละไม่มาก และไม่ใช่วเวลาที่แน่นอน ส่วนลดก็จะให้ที่ระดับเดียวกับที่ร้านค้าปลีกให้ส่วนลดกับลูกค้ารายสุดท้าย

การพิจารณาส่วนลดไม่พิจารณาจากปริมาณการสั่งซื้อแต่ละครั้ง แต่จะพิจารณาให้ตามระดับประเภทธุรกิจร่วมกับปริมาณการซื้อสินค้าต่อปี เพื่อกำหนดส่วนลดให้แก่รายของลูกค้า

3.3.2 การซื้อสินค้า

การซื้อสินค้านี้มีลักษณะไม่เหมือนกันในแต่ละประเภทสินค้า แยกตามตราสินค้า และจะสั่งซื้อให้ได้ปริมาณตามที่ผู้ผลิตสินค้ากำหนดส่วนลด ส่วนลดจากการซื้อสินค้า แบ่งตามตราสินค้านี้

ตราสินค้า A สินค้าซื้อมาเพื่อขายหน้าร้าน จะมีส่วนลดที่แน่นอนเป็นเปอร์เซ็นต์ ไม่ขึ้นกับจำนวนที่สั่งซื้อแต่ละครั้ง สินค้าซื้อมาเพื่องานโครงการ ราคาส่วนลดจะขึ้นกับผู้นำเข้า การวางแผนการสั่งซื้อจะพิจารณาระยะเวลาเป็นสำคัญ

ตราสินค้า B, C, D สินค้าซื้อมาเพื่อขายหน้าร้าน จะมีส่วนลดที่แน่นอนเป็นเปอร์เซ็นต์ไม่ขึ้นกับจำนวนสั่งซื้อแต่ละครั้ง แต่จะขึ้นกับยอดการสั่งซื้อในแต่ละปี ผู้ผลิตจะพิจารณาการสั่งซื้อต่อปีเป็นเกณฑ์ในการให้เปอร์เซ็นต์ส่วนลด สินค้าซื้อมาเพื่องานโครงการ ราคาส่วนลดจะขึ้นกับผู้นำเข้า

3.4 ระบบวางแผนและควบคุมพัสดุ

3.4.1 ระบบในปัจจุบัน

ในการปฏิบัติงานในปัจจุบัน การทำงานมีเฉพาะการวางแผนการใช้พัสดุ แต่ไม่มีนโยบายในการควบคุมจำนวนพัสดุในคลังสินค้า เนื่องจากเป็นธุรกิจพ่อค้าคนกลาง บางครั้งการกักตุนสินค้าเป็นสิ่งจำเป็นเพื่อทำกำไรให้กับบริษัท การดำเนินการเกี่ยวกับพัสดุ มีการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปที่ชื่อว่า Inventory Control (IC) ใช้ในบันทึกรับเข้าพัสดุ และเบิกจ่ายพัสดุ และโปรแกรมสำเร็จรูปทางบัญชี (Program MAC4) ซึ่งเกี่ยวข้องกับการเก็บข้อมูลทางบัญชีจะใช้ในการวางแผนพัสดุเฉพาะพิจารณาความต้องการที่เกิดขึ้นในช่วงเวลาที่ผ่านมา ซึ่งรายละเอียดในการดำเนินงานในปัจจุบันมีดังนี้

3.4.1.1 ขั้นตอนการรับ Order จากลูกค้า

ขั้นตอนเริ่มตั้งแต่ลูกค้าสั่งซื้อสินค้า จนกระทั่งสินค้าได้จัดส่งถึงมือลูกค้ามีขั้นตอนดังต่อไปนี้

- 1) ฝ่ายขายแต่ละผลิตภัณฑ์ได้รับใบสั่งซื้อจากลูกค้าทางโทรศัพท์หรืออุปกรณ์สื่อสารอื่นๆ

2) ฝ่ายขายจะทำการตรวจสอบผลิตภัณฑ์จากโปรแกรมควบคุมพัสดุ (IC) ว่ามีผลิตภัณฑ์ครบตามที่ลูกค้าต้องการหรือไม่ ถ้าไม่ครบก็จะติดต่อกับลูกค้าเพื่อตกลงเรื่องสินค้ากันอีกครั้ง

3) จากนั้นฝ่ายขายก็จะพิมพ์ใบสั่งขาย (Sale Sheet) จากโปรแกรมทางบัญชี (MAC4) และทำสำเนาไว้ 3 ชุด ชุดแรกจะส่งไปยังแผนกบัญชี ชุดที่ 2 ส่งไปยังแผนกพัสดุ และชุดสุดท้ายส่งไปยังแผนกจัดส่ง

4) แผนกบัญชีเมื่อได้รับ ใบสั่งขาย ก็จะทำการออกบิลสินค้า ส่งไปให้กับแผนกพัสดุ แต่ถ้ามีการเปลี่ยนแปลงรายการสินค้าก็จะมีออกบิลใหม่

5) แผนกพัสดุ เมื่อได้รับใบสั่งขายก็ทำการตรวจสอบสินค้าในคลังว่ามีตามที่ลูกค้าต้องการหรือไม่ ถ้าไม่ก็จะติดต่อกับฝ่ายขาย ให้ตกลงเรื่องสินค้ากับลูกค้าใหม่ ถ้ามีครบก็จะทำการจัดเตรียมสินค้า เพื่อส่งให้ลูกค้า

6) แผนกจัดส่งเมื่อได้รับใบสั่งขาย ก็จะวางแผนเส้นทางรถขนส่งสินค้า

7) เมื่อสินค้าและบิลพร้อมแผนกจัดส่งก็จะทำการส่งสินค้าให้กับลูกค้า

8) หลังจากจัดส่งของส่งให้ลูกค้าเรียบร้อยแล้วแผนกพัสดุ ก็จะนำใบสั่งขายไปทำการตัดบัญชีสินค้ากับ โปรแกรมควบคุมพัสดุ (IC) เพื่อให้สินค้าตรงตามที่มีอยู่ในคลัง

3.4.1.2 การวางแผนการใช้พัสดุ

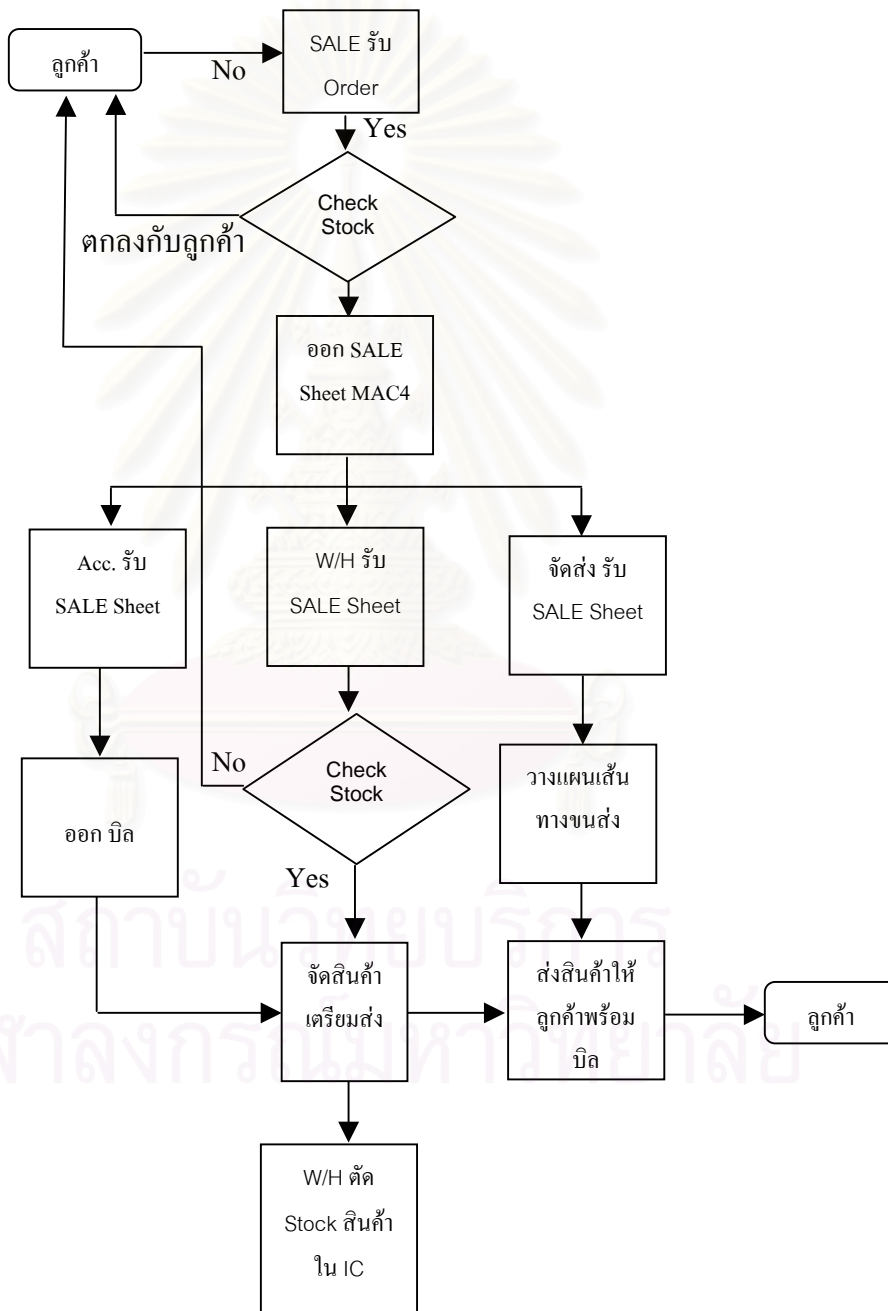
การวางแผนการใช้พัสดุของระบบปัจจุบันของบริษัทมีผู้จัดการฝ่ายขาย แต่ละผลิตภัณฑ์ทำการวางแผนแยกกันตามแต่ละผลิตภัณฑ์ที่รับผิดชอบ โดยพิจารณาจากยอดขายในอดีตจนถึงปัจจุบัน จาก โปรแกรมทางบัญชี (MAC4) ในแต่ละเดือนและข้อมูลสิ่งแวดล้อมของตลาดที่จะมีการเปลี่ยนแปลงไป (เป็นเปอร์เซ็นต์การเจริญเติบโต) ใช้ประสบการณ์ในการทำงานในการพยากรณ์ยอดขายในอนาคตโดยหาค่าเฉลี่ยต่อเดือน รวมกับเปอร์เซ็นต์การเจริญเติบโต และพิจารณายอดขายเดือนนั้นในอดีตด้วย เพื่อทำการกำหนดปริมาณสั่งซื้อ นอกจากนี้ยังพิจารณาขอรวมของการซื้อสินค้าต่อปีเพื่อจะได้ส่วนลดปริมาณมากในการสั่งซื้อพัสดุ จากนั้นก็จะส่งข้อมูลไปให้กับ ฝ่ายจัดซื้อทำการสั่งซื้อสินค้าต่อไป

ช่วงเวลานำของสินค้าทุกประเภทเท่ากันคือ ที่ 45 วัน หรือประมาณ 1.5 เดือน

3.4.1.3 การปฏิบัติการในคลังสินค้า

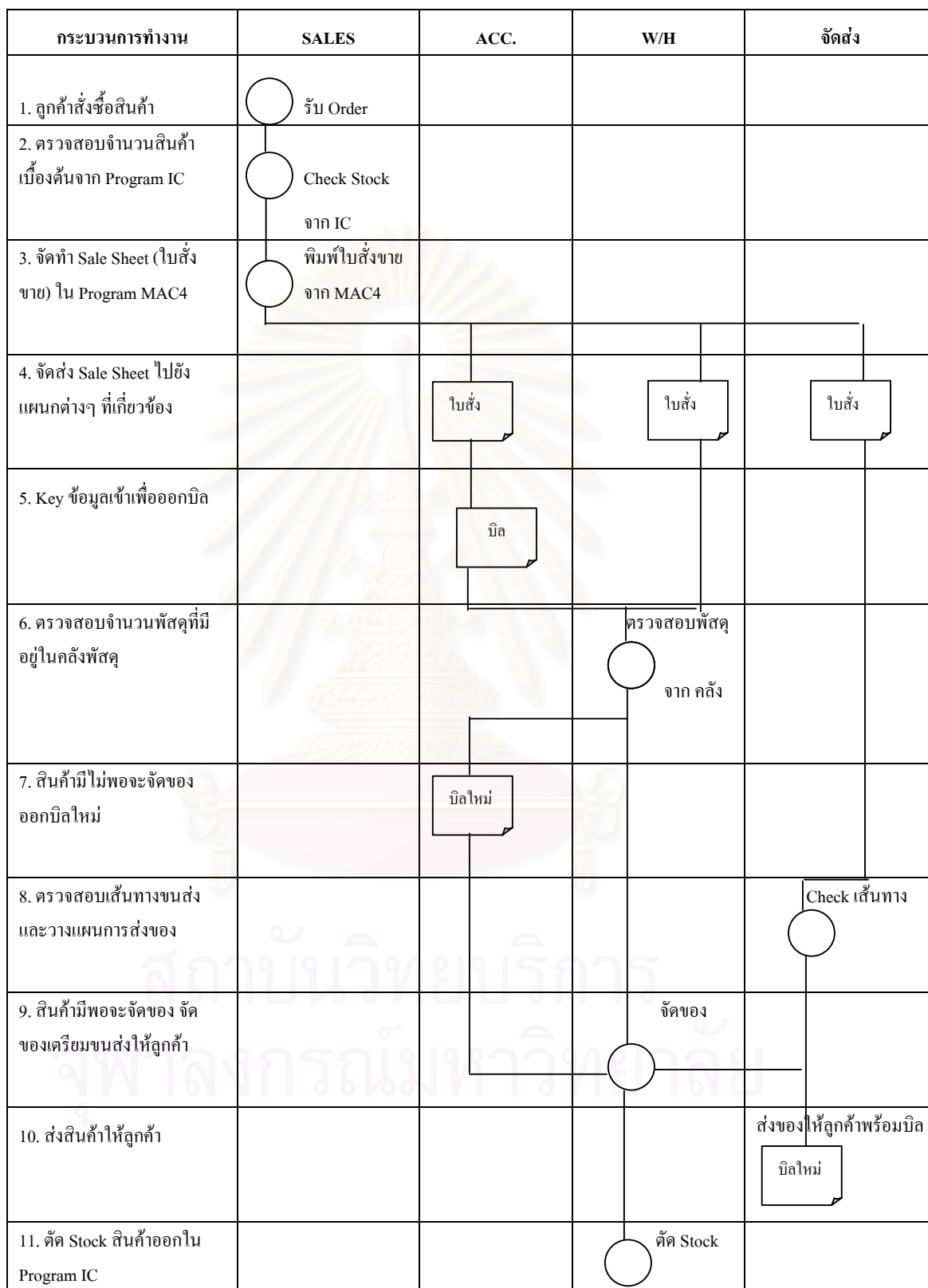
หน้าที่ในคลังสินค้าเป็นหน้าที่ของแผนกพัสดุ เมื่อสินค้ามาถึงก็มีการตรวจสอบสินค้าและเก็บเข้าคลังจากนั้นก็มาเพิ่มรายการสินค้าที่โปรแกรมควบคุมพัสดุ (IC) การตรวจนับพัสดุจะทำเฉพาะการปิดบัญชีที่ปลายปีเท่านั้น

ตกลงกับลูกค้า



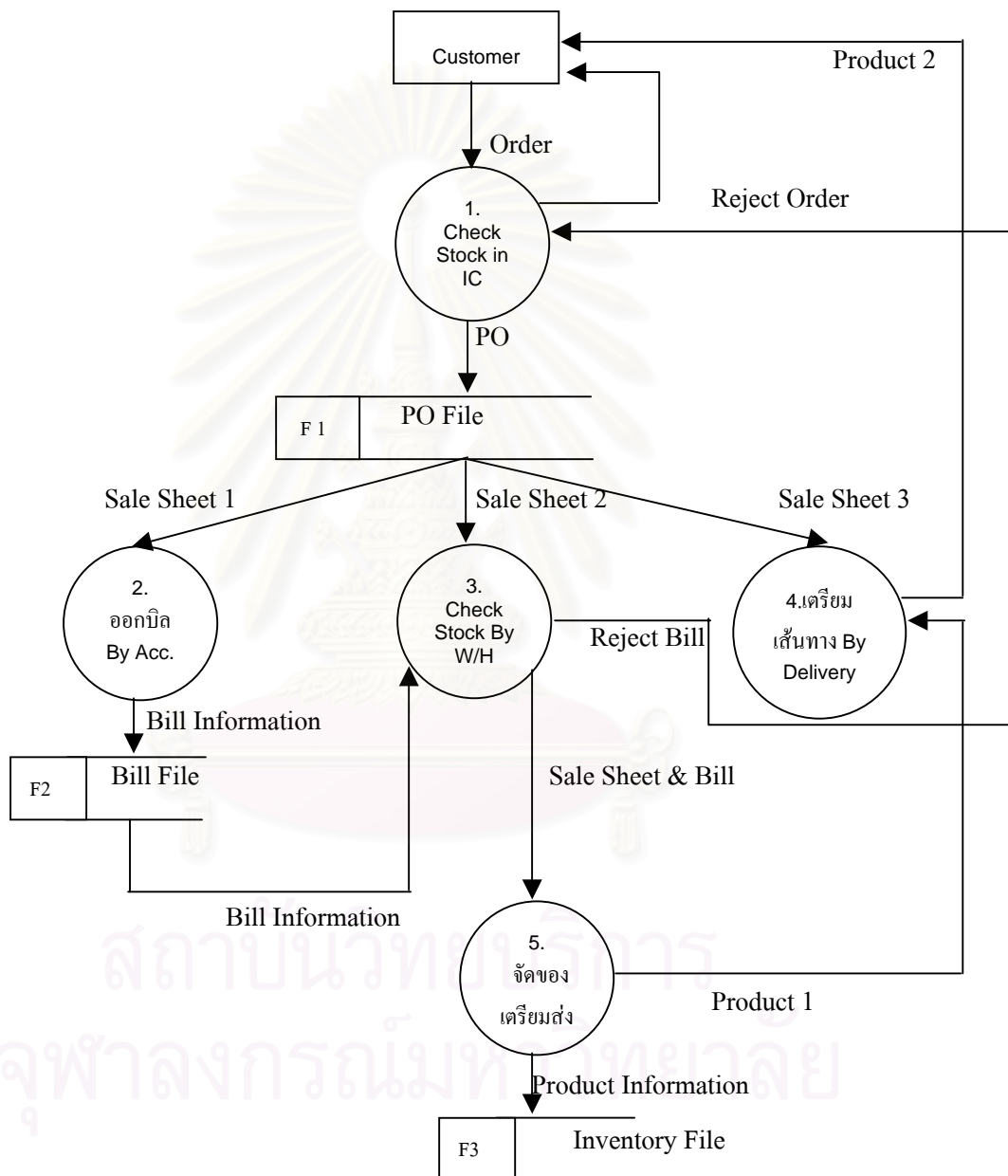
ภาพประกอบที่ 3.2 แสดงแผนภาพขั้นตอนการทำงานในปัจจุบัน

ตารางที่ 3.1 แสดงขั้นตอนการดำเนินงานในการสั่งซื้อสินค้า



3.4.2 การวิเคราะห์ระบบปัจจุบันด้วยแผนภาพกระแสข้อมูล (Data Flow Diagram, DFD)

แผนภาพกระแสข้อมูล เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์การไหลของข้อมูลเข้าออกเพื่อให้ได้ระบบที่มีรายละเอียดของระบบเหมาะสมตามจุดประสงค์ การเขียน DFD ได้ละเอียดก็จะทำให้การออกแบบง่ายขึ้น



ภาพประกอบที่ 3.3 แสดงแผนภาพกระแสข้อมูล DFD

3.4.3 การวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา

จากการเก็บข้อมูลโดยการสอบถามผู้ปฏิบัติงาน ซึ่งจะทำได้ปัญหาสรุปดังต่อไปนี้

- 1) การตั้งซื้อสินค้าไม่เหมาะกับการขาย ทำให้มีของคงคลังสูงในบางช่วงและการขาดของในบางช่วง
- 2) ไม่ใช่ข้อมูลสินค้าคงคลังให้เป็นประโยชน์กับการจัดการเท่าที่ควร เนื่องจากไม่สามารถรวบรวมและประมวลได้โดยสะดวก เช่น มูลค่าเฉลี่ยสินค้าคงคลัง, มูลค่าสินค้าค้างสต็อก, สินค้าขาดสต็อก, จำนวนคงเหลือที่ถูกต้องและจำนวนสินค้าที่อยู่ระหว่างการตั้งซื้อ เป็นต้น
- 3) โปรแกรมสำเร็จรูปที่ใช้ในปัจจุบัน ซึ่งใช้ในการควบคุมสินค้าคงคลังและการขายไม่มีข้อมูลหรือไม่สามารถประมวลผลเพื่อใช้ในการวางแผนการตั้งซื้อสินค้าโดยสะดวก

สาเหตุของปัญหาข้างต้นมีดังต่อไปนี้

3.4.3.1 สาเหตุจากการขาดการประเมินผลการปฏิบัติงาน

เนื่องจากไม่มีการประเมินผลการตั้งซื้อสินค้าหรือตัวชี้วัดการควบคุมพัสดุคงคลัง ทำให้ไม่มีการปรับปรุงงานให้ดีขึ้นและไม่ทราบว่าขณะนี้การทำงานเกี่ยวกับการเก็บสินค้าและค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นเป็นอย่างไร ทำให้ไม่มีแผนการดำเนินการควบคุมพัสดุดำเนินไปในอนาคต

3.4.3.2 สาเหตุจากการวางแผนตั้งซื้อสินค้า

เนื่องจากการวางแผนตั้งซื้อสินค้าในระยะยาว ตั้งซื้อครั้งละมากๆ มีการเก็บพัสดุโดยไม่มีการพิจารณาข้อมูลในอดีตของแต่ละสินค้าอย่างละเอียด ทำให้เกิดการเก็บพัสดุไว้มาก ผลประกอบการไม่ดี แม้ว่ายอดขายจะเพิ่มสูงขึ้นเรื่อยๆและทำให้มีสินค้าไม่พอขายบางรายการและบางรายการก็มีมากเกินไป

3.4.3.3 สาเหตุจากโปรแกรมสำเร็จรูปที่ใช้ปฏิบัติงาน

โปรแกรมสำเร็จรูปที่ใช้งานอยู่ในปัจจุบันไม่สามารถแสดงความต้องการสินค้าตามช่วงเวลาจากข้อมูลที่ผ่านมาได้รวดเร็ว การนำข้อมูลออกมาใช้งานต้องการเวลาในการรวบรวมข้อมูล ซึ่งทำให้เสียเวลาในการทำงานและปริมาณสินค้าในคลังสินค้า ไม่สามารถบอกได้ตรงหรือใกล้เคียงที่มีอยู่ในคลังสินค้า

3.4.4 การวิเคราะห์การดำเนินงานสินค้าคงคลังในปัจจุบัน

การพิจารณาผลการดำเนินงานในปัจจุบัน จากการเก็บข้อมูลในปี 2547 พบว่ามีค่าเฉลี่ยการเก็บสินค้าสูง จำนวนรอบหมุนเวียนจากการลงทุนของคงคลัง (Inventory Turns Ratio) ในรอบปี คือ 2.34 ซึ่งแสดงผลการคำนวณที่ภาคผนวก ก และมีมูลค่าของคงคลังเฉลี่ยต่อเดือน เท่ากับ 274,936,463 บาท เห็นได้ว่าจำนวนรอบหมุนเวียนเป็นตัวเลขที่ต่ำมากบ่งชี้ว่ามีการเก็บสินค้าคงคลังในปริมาณสูง แสดงถึงปัญหาการบริหารจัดการสินค้าคงคลังในปัจจุบันของบริษัทตัวอย่าง

บริษัทตัวอย่างมีสินค้าค้างสต็อกเป็นจำนวนมาก โดยที่ไม่มีการเคลื่อนไหว จากการศึกษาพบว่าสินค้าที่มีอยู่ในคลังสินค้าและไม่มีปริมาณการขายตลอดปี 2547 มีทั้งหมด 303 รายการ ในจำนวน 303 รายการมีอยู่ 70 รายการ ที่เป็นรายการสินค้าที่มีการซื้อเข้ามาเก็บไว้ในคลังในปี 2547 โดยไม่มีปริมาณการขาย จากตัวเลขดังกล่าวบ่งบอกว่ามีเงินลงทุนกับสินค้าคงคลังที่สูง

จากการสอบถามพนักงานของบริษัทตัวอย่างในเรื่องระบบฐานข้อมูลสินค้าคงคลัง พบว่า สภาพทั่วไปของกระบวนการปฏิบัติงานในคลังสินค้าเกี่ยวกับการคีย์ข้อมูลตัดสต็อกเมื่อมีการขายสินค้า จะดำเนินการเสร็จเมื่อส่งสินค้าให้ลูกค้าแล้วเป็นเวลา 1-2 วัน ซึ่งมีผลทำให้การรายงานผลปริมาณสินค้าคงคลังไม่ถูกต้อง ณ เวลาปัจจุบัน สาเหตุเกิดจากระบบฐานข้อมูลสินค้าคงคลังที่ใช้ไม่สามารถกรอกข้อมูลตัดสต็อกได้ในระยะเวลาสั้น ต้องใช้เวลาในการกรอกข้อมูล การจัดการสินค้าคงคลังที่มีประสิทธิภาพต้องการการสนับสนุนของกระบวนการปฏิบัติงานและระบบฐานข้อมูลที่สามารถให้ข้อมูลสินค้าคงคลังขณะเวลาปัจจุบัน (Real Time) เพราะฉะนั้นการจะพัฒนาระบบสินค้าคงคลังของบริษัทตัวอย่างต้องมีการออกแบบกระบวนการปฏิบัติงานและพัฒนาระบบฐานข้อมูลด้วย

จากข้อมูลดังกล่าวข้างต้นแสดงถึงปัญหาเกี่ยวกับการจัดการสินค้าคงคลังของบริษัทตัวอย่าง ซึ่งต้องการการจัดการและนโยบายที่มีประสิทธิภาพเพื่อให้ได้จุดประสงค์คือ มีค่าใช้จ่ายสินค้าคงคลังที่ต่ำและระดับบริการที่เหมาะสม

บทที่ 4

การวิเคราะห์และการปรับปรุงระบบสินค้าคงคลัง

การวิเคราะห์และการปรับปรุงระบบสินค้าคงคลังเป็นขั้นตอนที่สำคัญในการพัฒนาระบบสินค้าคงคลังของบริษัทตัวอย่าง ในบทนี้นำเสนอการแบ่งประเภทของสินค้าคงคลังตามเทคนิค ABC Analysis ซึ่งดำเนินการเพื่อพิจารณาความสำคัญของสินค้าตามมูลค่าขายทั้งปี แสดงผลรายการสินค้าประเภท A ที่ภาคผนวก ก การจำแนกสินค้าคงคลังตามเทคนิคดังกล่าวทำให้บริษัททราบว่ารายการสินค้ารายการใดมีความสำคัญต่อบริษัทและบริษัทควรให้ความสนใจกับระบบจัดการสินค้าคงคลังของรายการสินค้านั้นๆ มากกว่ารายการอื่น

เริ่มต้นงานวิจัยด้วยการกำหนดขอบเขตรายการสินค้าที่จะศึกษา ซึ่งศึกษาเฉพาะสินค้าบางรายการเป็นต้นแบบ เพื่อเป็นแนวทางในการปฏิบัติของรายการอื่นๆ ต่อไป ก่อนวิเคราะห์ลักษณะของสินค้าคงคลังต้องแน่ใจว่า ข้อมูลในอดีตของรายการสินค้าต้องมีความสัมพันธ์กับปริมาณยอดขายที่เกิดขึ้นในอนาคตและไม่มี การเปลี่ยนแปลงของสภาวะตลาดที่รุนแรงเช่น ในอนาคตอาจเกิดเทคโนโลยีใหม่ๆ ขึ้น ซึ่งมีผลทำให้ยอดขายลดลงไม่เป็นไปตามข้อมูลในอดีต หรือแม้กระทั่งบางครั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าบางรายการอาจเป็นที่นิยมเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วโดยที่ยอดขายในอดีตไม่สามารถใช้ในการคาดการณ์อนาคตได้

จากนั้นวิเคราะห์สินค้าคงคลังโดยพิจารณาจากลักษณะความต้องการสินค้าในอดีต เป็นสำคัญเพื่อกำหนดนโยบายสินค้าคงคลังของสินค้านั้นๆ

4.1 การเลือกรายการสินค้าตัวอย่างที่จะทำการศึกษา

การวิจัยเลือกรายการสินค้าที่เป็นต้นแบบ 18 รายการ ซึ่งมีคุณลักษณะด้านประเภทอุปกรณ์ไฟฟ้า ราคาต่อหน่วย การเคลื่อนไหวในคลังสินค้าและปริมาณยอดขายหน้าร้านแตกต่างกัน จากรายการสินค้าที่มีจำนวนรอบหมุนเวียนจากการลงทุนของคลังต่ำ เพื่อใช้เป็นรายการสินค้าต้นแบบสำหรับการพยากรณ์ความต้องการสินค้าในอนาคตและการวิเคราะห์หาค่าของสินค้าคงคลังที่เหมาะสม รายการสินค้าที่ได้คัดเลือกเป็นตัวอย่างแสดงดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 แสดงตัวอย่างรายการสินค้าที่จะทำการศึกษาและกำหนดนโยบายพัสดุคงคลัง

รายการที่	รหัสสินค้า	จำนวนรอบหมุนเวียน	ราคาต่อหน่วย
1	A0001	2.93	12,944.80
2	A0002	2.65	52,026.38
3	A0003	1.00	111,000.00
4	A0004	0.93	38,200.00
5	A0005	3.71	35,746.03
6	A0006	1.82	9,235.29
7	A0007	3.07	28,102.79
8	A0008	2.29	31,000.00
9	A0009	1.58	391,350.21
10	A0010	3.37	694.55
11	A0011	3.02	11,210.17
12	A0012	1.84	10,050.00
13	A0013	0.63	280,000.00
14	A0014	1.85	2,075.47
15	A0015	2.48	1,082.83
16	A0016	2.56	129.73
17	A0017	1.82	10,500.00
18	A0018	2.41	420.00

4.2 แนวทางการปรับปรุงและการกำหนดนโยบายสินค้าคงคลัง

ในขั้นตอนนี้พิจารณาในรายละเอียดของลักษณะความต้องการสินค้าในอดีตของรายการสินค้าต้นแบบทั้ง 18 รายการและแบ่งกลุ่มประเภทสินค้าตามลักษณะความต้องการสินค้าที่เกิดขึ้น เนื่องจากรายการสินค้าหนึ่งรายการของบริษัทตัวอย่างมีการแบ่งแยกประเภทของลูกค้านอกเป็น 2 ประเภทคือ ลูกค้าหน้าร้านและลูกค้าโครงการ ลูกค้าหน้าร้านการขายสินค้ามีปริมาณขายไม่แน่นอน แต่ลูกค้าโครงการมีการสั่งซื้อสินค้าล่วงหน้าซึ่งสามารถกำหนดได้แน่นอนว่าจะใช้ปริมาณสินค้าเท่าไรในช่วงเวลาใดบ้าง เพราะฉะนั้นการพิจารณาข้อมูลความต้องการในอดีตจึงพิจารณาแยกตามปริมาณยอดขายหน้าร้านและปริมาณยอดขายโครงการและมีหลักการในการพิจารณากำหนดนโยบายสินค้าคงคลังดังนี้

4.2.1 แนวทางการปรับปรุงสินค้าคงคลังหน้าร้าน

4.2.1.1 แบ่งข้อมูลเป็น 2 ประเภทคือ อัตราความต้องการสินค้าต่ำมากและอัตราความต้องการสินค้าไม่ต่ำมาก

4.2.1.2 นโยบายเมื่ออัตราความต้องการสินค้าต่ำมาก ความต้องการไม่สามารถพยากรณ์ได้ เลือกใช้จุดสั่งซื้อ-ปริมาณสั่งซื้อ โดยทำการกำหนด $(s, Q) = (0, 1), (0, 2), \dots, (1, 1), (1, 2), \dots$, ทำการค้นหาไปเรื่อยๆ เพื่อค้นหา (s, Q) ที่ให้เปอร์เซ็นต์การร้างสินค้าระหว่างช่วงเวลาน่าที่เหมาะสมและที่ค่าใช้จ่ายต่ำสุด การคำนวณใช้โปรแกรมสำเร็จรูป “WinQSB” ในการคำนวณหาจุดสั่งซื้อ-ปริมาณสั่งซื้อที่เหมาะสม

4.2.1.3 นโยบายเมื่ออัตราความต้องการสินค้าไม่ต่ำมาก เริ่มต้นด้วยการทดสอบข้อมูลในอดีตว่าความต้องการสินค้าแต่ละเดือนมีค่าใกล้เคียงค่าเฉลี่ยหรือไม่โดยใช้ $VC = \frac{Est. var D}{\bar{d}^2}$ [1] เมื่อ \bar{d} = ค่าเฉลี่ย และ Est.var D คือ ประมาณค่าความแปรปรวนของความต้องการสินค้า ซึ่งมีการนำเสนอทฤษฎีในบทที่ 2 แบ่งรายการสินค้าได้ 2 ประเภทคือ

- ข้อมูลมีความต้องการสินค้าเป็นค่าเฉลี่ยเมื่อ VC มีค่าน้อยกว่า 0.2
- ข้อมูลมีความต้องการสินค้าไม่เป็นค่าเฉลี่ยเมื่อ VC มากกว่าหรือเท่ากับ 0.2

4.2.1.4 ความต้องการสินค้าที่ข้อมูลมีความต้องการเป็นค่าเฉลี่ยทำการทดสอบ Paired T Test (ข้อมูลที่ทดสอบมีน้อยกว่า 30 ข้อมูล) ข้อมูลความต้องการแต่ละเดือนของปี 2546 กับ 2547 เพื่อทดสอบค่าเฉลี่ยปี 2547 มีค่ามากกว่าหรือน้อยกว่าปี 2546 หรือไม่

ถ้าการทดสอบค่าเฉลี่ยปี 2547 มีค่ามากกว่าหรือน้อยกว่าปี 2546 จะคำนวณเปอร์เซ็นต์ที่เพิ่มขึ้นหรือน้อยลง และใช้ค่าเฉลี่ยปี 2547 บวกกับเปอร์เซ็นต์ ที่เพิ่มขึ้นหรือน้อยลงนั้นเป็นค่าพยากรณ์ความต้องการสินค้าในอนาคตกับรายการสินค้านั้นๆ

ถ้าผลการทดสอบสรุปว่าค่าเฉลี่ยปี 2547 มีค่าเท่ากับ 2546 ก็จะใช้ค่าเฉลี่ยที่ได้จากข้อมูลนั้นๆ เป็นค่าพยากรณ์ความต้องการสินค้าในอนาคต

4.2.1.5 ความต้องการสินค้าที่ข้อมูลมีความต้องการสินค้าเป็นค่าเฉลี่ยเลือกใช้นโยบาย Part-Period balancing ด้วยค่าพยากรณ์ความต้องการสินค้าที่เท่ากับค่าเฉลี่ยทุกเดือน

4.2.1.6 ความต้องการสินค้าที่ข้อมูลมีความต้องการสินค้าไม่เป็นค่าเฉลี่ย ใช้เทคนิคการพยากรณ์ด้วยวิธีแยกส่วน (Decomposition) โดยใช้โปรแกรม Minitab ทั้งรูปแบบ

Multiplicative และแบบ Additive แล้วทำการทดสอบแบบจำลองที่ได้จากการพยากรณ์ว่าให้ค่าพยากรณ์ที่เหมาะสมหรือไม่ด้วยการทำ Residual Normal Plot จากทฤษฎี Residual Analysis [19] แบ่งรายการสินค้าได้เป็น 2 ประเภทคือ

- 1) Goodness of Fit อยู่ระหว่าง $(-2, 2)$
- 2) Goodness of Fit ไม่อยู่ระหว่าง $(-2, 2)$

4.2.1.7 ความต้องการสินค้าแบบหวัข้อ (1) ใช้ค่าพยากรณ์ด้วยวิธีแยกส่วนเป็นค่าพยากรณ์ความต้องการในอนาคต โดยไม่มีการพิจารณา สินค้าคงคลังสำรอง (Safety Stock)

4.2.1.8 ความต้องการสินค้าแบบหวัข้อ (1) เลือกใช้นโยบาย Part-Period balancing

4.2.1.9 ความต้องการสินค้าแบบหวัข้อ (2) แสดงว่ารูปแบบที่ได้จากการพยากรณ์ไม่ใกล้เคียงข้อมูลในอดีต จะทำการทดสอบ Run Test เพื่อทดสอบว่าข้อมูลมีลักษณะแนวโน้มวัฏจักรหรือไม่

4.2.1.10 ถ้าข้อมูลมีลักษณะแนวโน้มหรือวัฏจักร การใช้การพยากรณ์แยกส่วนเป็นวิธีพยากรณ์ความต้องการในอนาคตที่เหมาะสมที่สุด แต่ถ้าผลการทดสอบ Run Test พบว่าข้อมูลไม่มีลักษณะแนวโน้มหรือวัฏจักร เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยกับค่าที่ได้จากการพยากรณ์ด้วยวิธีแยกส่วน (Decomposition) โดยพิจารณาที่ค่าสัมบูรณ์ของ Goodness of Fit ของ Residual Normal Plot เลือกใช้วิธีการที่ให้ค่าใกล้เคียงกับ $(-2, 2)$ เนื่องจากค่าพยากรณ์มีค่าเบี่ยงเบนจากข้อมูลจริงมากเพื่อป้องกันการรั่วสินค้าขาย จะพิจารณาสินค้าคงคลังสำรอง (Safety Stock) ซึ่งมีสูตรการคำนวณคือ MAD คูณกับ SF [11] โดยขึ้นหาระดับบริการ (Service Level) ที่ให้ค่าสินค้าคงคลังที่เหมาะสม

4.2.1.11 ความต้องการสินค้าหวัข้อ (1) และความต้องการสินค้าแบบหวัข้อ (2) เลือกใช้นโยบาย Part-Period balancing

4.2.2 แนวทางการปรับปรุงสินค้าคงคลังโครงการ

ทราบข้อมูลความต้องการล่วงหน้า เลือกใช้นโยบาย Part-Period balancing เนื่องจากเป็นวิธีการวางแผนควบคุมสินค้าคงคลังที่ง่ายและสามารถใช้กับรายการสินค้าที่ทราบความต้องการใน อนาคตล่วงหน้า

4.3 การคำนวณหาค่าใช้จ่ายในการมีสินค้าคงคลัง

4.3.1 ต้นทุนในการสั่งซื้อพัสดุแต่ละรายการในแต่ละครั้ง

ต้นทุนในการสั่งซื้อสินค้าในแต่ละครั้ง แบ่งเป็นต้นทุนแปรได้และต้นทุนคงที่ จะเห็นว่าถ้าจำนวนสั่งซื้อเพิ่มต้นทุนแปรได้จะสูง ฉะนั้นในการหาต้นทุนในการสั่งซื้อจึงคำนวณจากต้นทุนแปรได้ ต่อการสั่งซื้อหนึ่งครั้ง ซึ่งค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อประกอบด้วยค่าใช้จ่ายสำหรับการเตรียมออกไปสั่งซื้อ การสั่งซื้อและการติดตามการสั่งซื้อ ค่าใช้จ่ายนี้พิจารณาในรูปแบบค่าโทรศัพท์ ค่ากระดาษ ค่าใช้จ่ายในการตรวจรับพัสดุ ค่าใช้จ่ายในการใช้เจ้าหน้าที่ในการปฏิบัติงาน เป็นต้น ต้นทุนในการสั่งซื้อพัสดุแต่ละรายการจะเท่ากันทุกรายการ

ต้นทุนคงที่

1) ค่าใช้จ่ายเงินเดือนพนักงานจัดซื้อ		
รวมเงินเดือนพนักงานจัดซื้อทุกคนต่อปี	192,000	บาท
2) ค่าใช้จ่ายในการตรวจรับพัสดุ เป็นเงินเดือนพนักงานคลัง		
รวมเงินเดือนพนักงานทุกคนในคลังต่อปี	900,000	บาท
แบ่งเป็นหน้าที่การตรวจรับพัสดุ 25% ของเงินเดือน	<u>225,000</u>	บาท
รวมต้นทุนคงที่	<u>417,000</u>	บาท

ต้นทุนแปรได้

1) การสั่งซื้อและการติดตามการสั่งซื้อ		
ค่ากระดาษหรือเอกสารในการสั่งซื้อแต่ละครั้ง	5	บาท
ค่าโทรศัพท์ขอเสนอราคา, สั่งซื้อและติดตาม	<u>30</u>	บาท
รวมต้นทุนแปรได้	<u>35</u>	บาท
ต้นทุนในการสั่งซื้อสินค้าต่อครั้ง	35	บาทต่อครั้ง

4.3.2 ต้นทุนการเก็บรักษาพัสดุแต่ละรายการต่อหน่วยต่อปี

ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาคือ ค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นอันเนื่องมาจากการเก็บรักษาพัสดुकคลังโดยพิจารณาแบ่งได้เป็นต้นทุนคงที่และต้นทุนแปรได้ ซึ่งประกอบด้วยค่าใช้จ่ายต่อไปนี้

ตารางที่ 4.2 แสดงต้นทุนการเก็บรักษาพัสดุแต่ละรายการต่อหน่วยต่อปี

ประเภทค่าใช้จ่าย	จำนวนเงิน (บาทต่อปี)
ต้นทุนคงที่	
-ค่าเช่าสถานที่คลัง	50,000
-ค่าภาษีที่ดินและโรงเรือน	12,000
-ค่าพนักงานดูแลพัสดुकคลัง	675,000
-ค่าเสื่อมราคาสินค้า	500,000
-ค่าไฟฟ้าที่ใช้ในคลัง	372,000
-ค่าเบี้ยประกันภัยคลังสินค้า	78,000
รวมต้นทุนคงที่	1,687,000
ต้นทุนแปรได้	
-ค่าดอกเบี้ยเงินลงทุนในส่วนของพัสดुकคลัง**	15 เปอร์เซ็นต์ ต่อปี

หมายเหตุ : ** เป็นดอกเบี้ยเงินกู้ ที่นำมาลงทุนในส่วนของพัสดुकคลังซึ่งพารามิเตอร์นี้มีค่าไม่แน่นอนขึ้นอยู่กับบริษัทที่พัฒนาระบบจัดการสินค้าคลัง (ดอกเบี้ยเงินกู้จากการขอกู้เงินธนาคาร) และสถานะของเศรษฐกิจ สำหรับค่าพารามิเตอร์ดอกเบี้ยเงินกู้ 15 เปอร์เซ็นต์ต่อปีเป็นค่าที่ใช้เฉพาะกับงานวิจัยฉบับนี้เท่านั้น

ต้นทุนคงที่ในกรณีที่มีปริมาณสินค้าคลังลดลงต้นทุนส่วนนี้ไม่สามารถลดลงได้ ยังคงจ่ายในจำนวนเงินเท่าเดิม แต่ต้นทุนแปรได้จะแปรผันโดยตรงกับปริมาณพัสดุที่เก็บรักษา ฉะนั้นในการคำนวณต้นทุนการเก็บรักษาพัสดुकจึงคำนวณจากต้นทุนแปรได้เป็น บาทต่อหน่วยต่อปี

ค่าดอกเบี้ยเงินลงทุนของพัสดुकคลัง หมายถึง การนำเงินมาซื้อสินค้าแล้วเก็บไว้เพื่อรอขายเป็นการเสียโอกาสในการทำกำไรจากเงินจำนวนนี้ โดยทั่วไปใช้การพิจารณาจากดอกเบี้ยเงินกู้ธนาคาร การคำนวณค่าใช้จ่ายส่วนนี้สำหรับแต่ละสินค้าใช้วิธีแบ่งตามมูลค่าของสินค้าคลังแต่ละรายการสินค้า ซึ่งต้นทุนการเก็บรักษาพัสดुकดังกล่าวแสดงดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 ต้นทุนค่าเก็บพัสดुकงคลังที่เกิดจากค่าดอกเบี้ยเงินลงทุนของพัสดुकงคลัง แบ่งตามมูลค่าของพัสดुकงคลังแต่ละชนิด

ลำดับที่	รายการพัสดุ	ปริมาณการใช้ (หน่วย/ปี)	มูลค่าสินค้าคงคลัง (บาท/ปี)	ค่าดอกเบี้ย (บาท/ปี)	ค่าดอกเบี้ย (บาท/หน่วย/ปี)
1	A0001	839	3,702,212.80	189,923.52	226.37
2	A0002	161	3,161,603.09	162,190.24	1,007.39
3	A0003	13	1,443,000.00	74,025.90	5,694.30
4	A0004	54	2,206,784.62	113,208.05	2,096.45
5	A0005	546	5,260,165.80	269,846.51	494.22
6	A0006	253	1,284,415.72	65,890.53	260.44
7	A0007	141	1,292,728.34	66,316.96	470.33
8	A0008	220	2,980,769.23	152,913.46	695.06
9	A0009	8	1,986,854.91	101,925.66	12,740.71
10	A0010	13,691	2,821,315.53	144,733.49	10.57
11	A0011	1,304	4,845,380.40	248,568.01	190.62
12	A0012	107	585,219.23	30,021.75	280.58
13	A0013	20	8,873,846.15	455,228.31	22,761.42
14	A0014	1,493	1,678,097.32	86,086.39	57.66
15	A0015	1,937	774,965.42	39,755.73	20.52
16	A0016	16,786	850,000.94	43,605.05	2.60
17	A0017	63	363,461.54	18,645.58	295.96
18	A0018	4,075	710,769.23	36,462.46	8.95

แสดงการคำนวณ : ต้นทุนค่าเก็บพัสดुकงคลังที่เกิดจากค่าดอกเบี้ยเงินลงทุนของพัสดुकงคลัง

4.3.2.1 จากการคำนวณ Inventory Turnover วิธีการคำนวณแสดงที่ภาคผนวก ก.

$$\text{Inventory Turnover} = \frac{\text{Cost of good sold}}{\text{Average Inventory}} = 2.34 \text{ ครั้งต่อปี}$$

เพราะฉะนั้นใน 1 ปี จะจัดเก็บพัสดुकงคลังเป็นระยะเวลาเท่ากับ $2.34/12 = 5.13$ เดือน

4.3.2.2 คำนวณค่าดอกเบี้ยเงินลงทุนของพัสดुकงคลัง

จากข้อมูลทั้งปีมูลค่าพัสดुकงคลังทั้งหมดเป็นจำนวนเงินรวม 274,936,463.29 บาทต่อปี

$$\begin{aligned} \text{กำหนดอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ร้อยละ} &= 15 \text{ เปอร์เซ็นต์ต่อปี} \\ \text{ใน 1 เดือนเสียดอกเบี้ยเงินกู้คิดเป็นเงิน} &= \frac{274,936,463.29 \times 0.15}{12} \\ &= 2,749,364.63 \text{ บาทต่อเดือน} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 & \text{ฉะนั้นระยะเวลาจัดเก็บ 5.13 เดือน เสียดอกเบี้ยเงินกู้คิดเป็นเงิน} \\
 & = 2,749,364.63 \times 5.13 \\
 & = 14,104,240.57 \text{ บาท}
 \end{aligned}$$

หมายความว่าเสียค่าดอกเบี้ยเงินลงทุนของพัสดुकงคลังเป็นจำนวนเงิน 14,104,240.57 บาทต่อปี

4.3.2.3 คำนวณต้นทุนค่าเก็บพัสดुकงคลังจากค่าดอกเบี้ยเงินลงทุนของพัสดुकงคลัง

A0001:

$$\begin{aligned}
 \text{ค่าดอกเบี้ยเงินลงทุนต่อปี} & = 14,104,240.57 \times (3,702,212.80/274,936,463.29) \\
 & = 189,923.52 \quad \text{(บาทต่อปี)}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{ค่าดอกเบี้ยเงินลงทุนต่อหน่วยต่อปี} & = 189,923.52 / 839 \\
 & = 226.37 \quad \text{(บาทต่อหน่วยต่อปี)}
 \end{aligned}$$

สรุปผลการคำนวณ: ต้นทุนการเก็บรักษาพัสดุแต่ละรายการต่อหน่วยต่อปี (Annual Holding Cost per Unit): H

จากค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาพัสดุ แสดงดังตารางที่ 4.4

ต้นทุนค่าเก็บ: H = ค่าดอกเบี้ยเงินลงทุนของพัสดुकงคลัง

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.4 สรุปต้นทุนค่าเก็บพัสดุคงคลังที่คิดจากค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้องข้างต้น

ลำดับที่	รายการพัสดุ	ค่าดอกเบี้ย (บาท/หน่วย/ปี)	ต้นทุนค่าเก็บ: H (บาท/หน่วย/ปี)	ต้นทุนค่าเก็บ: H (บาท/หน่วย/เดือน)
1	A0001	226.37	226.37	18.86417
2	A0002	1,007.39	1,007.39	83.94917
3	A0003	5,694.30	5,694.30	474.525
4	A0004	2,096.45	2,096.45	174.7042
5	A0005	494.22	494.22	41.185
6	A0006	260.44	260.44	21.70333
7	A0007	470.33	470.33	39.19417
8	A0008	695.06	695.06	57.92167
9	A0009	12,740.71	12,740.71	1,061.726
10	A0010	10.57	10.57	0.880833
11	A0011	190.62	190.62	15.885
12	A0012	280.58	280.58	23.38167
13	A0013	22,761.42	22,761.42	1,896.785
14	A0014	57.66	57.66	4.805
15	A0015	20.52	20.52	1.71
16	A0016	2.60	2.60	0.216667
17	A0017	295.96	295.96	24.66333
18	A0018	8.95	8.95	0.745833

4.3.3 ค่าใช้จ่ายเมื่อสินค้าขาดมือ

ค่าใช้จ่ายเมื่อสินค้าขาดมือหรือค่ารั้งสินค้าขาย คือ ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นเมื่อลูกค้าสั่งซื้อสินค้าแล้วไม่มีสินค้าสำหรับขาย ค่าใช้จ่ายเหล่านี้ได้แก่ ค่าสั่งซื้อเร่งด่วน หรือสั่งซื้อจากเจ้าอื่นมาขายให้กับลูกค้า เป็นต้น

บริษัทตัวอย่าง เมื่อเกิดสินค้าขาดมือลูกค้ายินดีที่จะรอสินค้าได้ บริษัทแก้ปัญหาโดยการสั่งซื้อจากบริษัทอื่นมาขายให้กับลูกค้าซึ่งกรณีเช่นนี้ทำให้บริษัทสูญเสียกำไร 5% ของกำไรที่ควรจะได้ จากกำไรปกติที่ได้รับเท่ากับ 10% ของราคาสินค้า ซึ่งพารามิเตอร์นี้ได้จากการสอบถามพนักงานบริษัทและมีค่าเปลี่ยนแปลงไปตามแต่ละกิจการที่ทำการศึกษา ตารางที่ 4.5 แสดงกำไรที่ต้องสูญเสียเนื่องจากสินค้าขาดมือ

นอกจากนี้ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อครั้งละ 35 บาท ต่อ การขาดมือ 1 ครั้ง

ตารางที่ 4.5 แสดงกำไรที่ต้องสูญเสียกรณีที่ถูกค่าสามารถรอการตั้งซื้อสินค้าได้

ลำดับ ที่	รายการพัสดุ	ต้นทุนสินค้า (บาท)	กำไรที่ได้ตามปกติ (10% ของต้นทุนสินค้า, บาท)	กำไรที่สูญเสีย (บาท/หน่วย/ครั้ง)
1	A0001	12,944.80	1,294.48	64.72
2	A0002	52,026.38	5,202.64	260.13
3	A0003	111,000.00	11,100.00	555.00
4	A0004	38,200.00	3,820.00	191.00
5	A0005	35,746.03	3,574.60	178.73
6	A0006	9,235.29	923.53	46.18
7	A0007	28,102.79	2,810.28	140.51
8	A0008	31,000.00	3,100.00	155.00
9	A0009	391,350.21	39,135.02	1,956.75
10	A0010	694.55	69.46	3.47
11	A0011	11,210.17	1,121.02	56.05
12	A0012	10,050.00	1,005.00	50.25
13	A0013	280,000.00	28,000.00	1,400.00
14	A0014	2,075.47	207.55	10.38
15	A0015	1,082.83	108.28	5.41
16	A0016	129.73	12.97	0.65
17	A0017	10,500.00	1,050.00	52.50
18	A0018	420.00	42.00	2.10

4.4 การเก็บข้อมูลยอดขายในอดีต

จากข้อมูลปริมาณยอดขายในอดีตของบริษัทกรณิศศึกษา เริ่มมีการบันทึกข้อมูลปริมาณยอดขายตั้งแต่ปี 2545 เดือนที่ 7 จนถึงปัจจุบัน (ปี 2547 เดือนที่12) โดยแยกเป็นยอดขายตามรหัสรายการสินค้าและแยกย่อยเป็นยอดขายตามรหัสลูกค้า ข้อมูลที่ได้เป็นข้อมูลดิบที่ยังไม่สามารถนำมาวิเคราะห์ได้ เนื่องจากเป็นยอดขายรวมของทั้งการขายหน้าร้านและการขายโครงการ จึงต้องมีการแยกปริมาณยอดขายในอดีตออกเป็น ยอดขายหน้าร้านและยอดขายโครงการตามรายเดือนของสินค้าแต่ละประเภท การแยกปริมาณยอดขายนี้สามารถทำได้ เนื่องจากบริษัทกรณิศศึกษามีการกำหนดรหัสของลูกค้าโครงการอันได้แก่ ลูกค้าที่เป็นบริษัทรับเหมา ข้อมูลที่ได้จะสามารถนำไปวิเคราะห์รูปแบบของอัตราอุปสงค์ต่อไป ยอดขายหน้าร้านแบบรายเดือนที่ทำการเก็บข้อมูลได้แสดงดังในภาคผนวก ข. แยกเป็นแต่ละรายการสินค้าทั้ง 18 รายการ

4.5 การจัดการสินค้าคงคลังหน้าร้านกรณีอัตราอุปสงค์ต่ำมาก

สินค้าประเภทนี้มีอัตราความต้องการสินค้าต่ำมาก การพยากรณ์ความต้องการด้วยการพยากรณ์ระยะปานกลางเป็นรายเดือนไม่เหมาะสม เพราะข้อมูลมีลักษณะปริมาณการขายไม่แน่นอนและไม่แตกต่างกันมากในแต่ละครั้ง ระยะเวลาในการขายแต่ละครั้งทั้งช่วงเป็นเวลานานไม่สามารถกำหนดช่วงเวลาในการขายได้ จากข้อมูลดังกล่าวไม่สามารถแสดงรูปแบบระดับ รูปแบบแนวโน้ม รูปแบบวัฏจักรหรือรูปแบบฤดูกาลได้ เพราะฉะนั้นนโยบายสินค้าคงคลังเลือกใช้นโยบายที่ไม่ต้องอาศัยข้อมูลจากการพยากรณ์เป็นข้อมูลนำเข้า

เมื่อลักษณะการขายสินค้าในแต่ละเดือนมีการเฉลี่ยขาย (ไม่เป็นในลักษณะการขายครั้งละมากๆ ครั้งเดียว) นโยบายสินค้าคงคลังเลือกกำหนดนโยบายจุดสั่งซื้อปริมาณสั่งซื้อ (s, Q) ที่เหมาะสม เนื่องจากเป็นนโยบายที่สามารถใช้กับสินค้าอัตราอุปสงค์ต่ำ จากการคำนวณด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป ที่ชื่อ “WinQSB” โดยทำเปลี่ยนแปลงค่า (s, Q) ไปเรื่อยๆ จนกว่าจะได้ค่าที่เหมาะสมคือ ระดับการให้บริการในช่วงเวลานำในระดับที่สูง (เนื่องจากจุดประสงค์ของงานวิจัยคือมีระดับบริการที่เหมาะสม) และมีค่าใช้จ่ายในการมีสินค้าคงคลังต่ำสุด นโยบายจุดสั่งซื้อ-ปริมาณสั่งซื้อใช้กับรายการสินค้า 3 รายการ จากจำนวน 18 รายการต้นแบบ ซึ่งรายงานที่ได้จากโปรแกรมสำเร็จรูปแต่ละรายการแสดงที่ภาคผนวก ข.

ตารางที่ 4.6 แสดงผลการคำนวณ จุดสั่งซื้อปริมาณสั่งซื้อ (s, Q)

รหัสสินค้า	ค่าเฉลี่ยต่อปี	ค่าสั่งซื้อบาท/ครั้ง	ค่าเก็บบาท/หน่วย/ปี	ค่ารั้งสินค้าบาท/หน่วย/ครั้ง	นโยบาย	ผลลัพธ์
A0003	1.00	35	5,694.30	555	(s, Q)	(1, 1)
A0009	4.00	35	12,740.71	1,956.75	(s, Q)	(1, 1)
A0013	10.00	35	22,761.42	1,400.00	(s, Q)	(2, 1)

4.6 การจัดการสินค้าคงคลังหน้าร้านกรณีที่อัตราอุปสงค์ไม่ต่ำมาก

รายการสินค้าประเภทนี้มีอัตราความต้องการสินค้าไม่ต่ำมาก ข้อมูลความต้องการสินค้าเป็นรายเดือนแสดงรูปแบบของข้อมูล ซึ่งใช้พยากรณ์ความต้องการล่วงหน้า การจัดการสินค้าคงคลังอาศัยข้อมูลที่ได้จากการพยากรณ์เป็นข้อมูลนำเข้า การเลือกนโยบายควบคุมปริมาณสินค้าของรายการสินค้าประเภทนี้นั้นสามารถแบ่งได้เป็นหลายวิธีตามรูปแบบของอุปสงค์ที่เกิดขึ้น

4.6.1 ความต้องการหน้าร้านในแต่ละเดือนมีค่าใกล้เคียงค่าเฉลี่ย

การตั้งสมมติฐานไว้ว่าอัตราความต้องการเป็นแบบคงที่นั้นในสภาพความเป็นจริงมักจะมีความไม่แน่นอนเกิดขึ้น ซึ่งอาจจะมีสาเหตุจากหลายปัจจัย จึงมีผู้เสนอวิธีการพิจารณาว่าความต้องการมีความแน่นอนพอหรือไม่โดย Peterson และ Silver ได้แนะนำในการคำนวณหาค่าประมาณของความสัมพันธ์ของความแปรปรวนของความต้องการ เรียกว่า สัมประสิทธิ์ของความแปรปรวน โดยจะใช้ตัวย่อว่า VC วิธีการคำนวณดังกล่าวได้มีการกล่าวไว้แล้วในบทที่ 2 ซึ่งในที่นี้จะใช้วิธีการดังกล่าวในการแบ่งกลุ่มสินค้าคงคลัง จะแสดงผลการแบ่งกลุ่มที่ภาคผนวก ข. โดยกลุ่มที่มีความต้องการในแต่ละเดือนมีค่าใกล้เคียงค่าเฉลี่ย มีทั้งหมด 6 รายการจากจำนวน 18 รายการสินค้าตัวอย่าง จากนั้นทำการทดสอบ Paired T Test ความต้องการสินค้าปี 2547 เปรียบเทียบกับปี 2546 โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป “Minitab” โดยมีสมมติฐานในการทดสอบคือ

H_0 : ค่าเฉลี่ยความต้องการสินค้าของปี 2547 มีค่าเท่ากับค่าเฉลี่ยความต้องการสินค้าของปี 2546

H_1 : ค่าเฉลี่ยความต้องการสินค้าของปี 2547 มีค่ามากกว่าหรือน้อยกว่าค่าเฉลี่ยความต้องการสินค้าปี 2546

ผลการทดสอบได้ผลดังต่อไปนี้

ตารางที่ 4.7 แสดงผลการทดสอบ Paired T Test

รายการที่	รหัสสินค้า	ยอดขายปี 2546	ยอดขายปี 2547	ผลการทดสอบ	% ยอดขายปี 47 > ปี 46	ความต้องการเฉลี่ยที่จะใช้ในนโยบาย
1	A0001	334	526	ปฏิเสธ	36.50	59.83
2	A0010	8,795	11,759	ปฏิเสธ	25.21	1,226.92
3	A0014	823	1,185	ปฏิเสธ	30.55	128.92
4	A0015	1,841	1,839	ยอมรับ		152.50
5	A0016	12,504	14,398	ยอมรับ		1,141.90
6	A0018	2,753	3,743	ปฏิเสธ	26.45	394.42

นโยบายพัสดุลงคลังที่เลือกใช้สำหรับสินค้าที่มีความต้องการลักษณะนี้ใช้ Part-Period Balancing ซึ่งความต้องการในแต่ละเดือนมีค่าเท่ากันหมด ซึ่งเท่ากับความต้องการเฉลี่ย การคำนวณจะใช้โปรแกรมสำเร็จรูป “WinQSB” ช่วยในการคำนวณ ตารางการวางแผนควบคุมสินค้าคงคลังจะวางแผนเป็นช่วงเวลาคือ วางแผนที่เริ่มต้นการควบคุม ต่อมาเมื่อถึงช่วงเวลาที่ 1.5 ทำการสำรวจจำนวนสินค้าคงคลังแล้วทำการวางแผนใหม่เพื่อสั่งซื้อให้พอใช้ในเวลาที่ 3 ไปจนถึง

เดือนสุดท้าย (เนื่องจากช่วงเวลานำของบริษัทตัวอย่าง เท่ากับ 1.5 เดือน) การประมาณการความต้องการครั้งหลังของเดือนที่ 1 เท่ากับครึ่งหนึ่งของความต้องการทั้งเดือนที่ 1 แล้วประมาณว่าถ้าหมดช่วงเวลาที่ 2 จะเหลือสินค้าคงคลังประมาณเท่าไร เพื่อทำการวางแผนช่วงเวลาที่ 3 ไปจนถึงเดือนสุดท้าย จากนั้นดำเนินการซื้อ - ขาย สินค้าตามปกติ และเมื่อถึงช่วงเวลาที่ 2.5 จะทำการสำรวจจำนวนสินค้าคงคลังอีกครั้งหนึ่ง ทำการวางแผนใหม่ในช่วงเวลาที่ 4 ไปจนถึงเดือนสุดท้าย ทำไปเรื่อยๆ การดำเนินงานเป็นไปในลักษณะการปรับปรุงการวางแผนตลอดเวลา ดังแสดงในตารางที่ 4.9 ถึง ตารางที่ 4.12 แสดงตัวอย่างรายการสินค้า 1 รายการที่ใช้ Part-Period Balancing ในการวางแผนสินค้าคงคลัง

ตารางที่ 4.8 แสดงตัวอย่างผลการคำนวณที่ได้จาก WinQSB

Lot Sizing for A0001

		Production		Expected	Expected	Cumulative
month	Demand	(Lot Size)	Setup	Inventory	Backorder	Cost
Initial				267		
1	60	0	No	207	0	3904.8830
2	60	0	No	147	0	6677.9170
3	60	0	No	87	0	8319.1000
4	60	0	No	27	0	8828.4330
5	60	33	Yes	0	0	8863.4330
	Solution	Method:	PPB		Total Cost =	8863.4330

ตารางที่ 4.9 แสดงการวางแผนเริ่มต้นในช่วงเวลาที่ 1

A0001														
Period (Month)		-11.5	-12	-12.5	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5
Forecast					60		60		60		60		60	
Scheduled receipts					0		0		0		0		33	
On hand	267				207		147		87		27		0	
Planned orders										33				

เนื่องจากช่วงเวลานำเท่ากับ 1.5 เดือนเพราะฉะนั้นเมื่อถึงเวลาที่ 1.5 จะต้องทำการวางแผนการสั่งซื้อใหม่เพื่อให้เพียงพอขายในช่วงเวลาที่ 3 โดยทำการสำรวจจำนวนสินค้าคงคลังที่อยู่ในสต็อก ณ. ช่วงเวลาที่ 1.5

ตารางที่ 4.10 แสดงการวางแผนในช่วงเวลาที่ 1.5

A0001		1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5
Period		1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5
Forecast		30	60		60		60		60	
Scheduled receipts			0		0		0		0	
On hand	245	215	185		125		65		5	
Planned orders										

คาดการณ์ว่าช่วงเวลาที่ 1.5 ถึง 2 มียอดขายเป็นครั้งหนึ่งของความต้องการในเดือนที่หนึ่งทั้งหมด และสามารถคาดการณ์ได้ว่าสินค้าที่อยู่ในมือต้นงวดก่อนจะถึงช่วงเวลาที่ 3 เท่ากับ 185 (ได้จากสต็อกที่กลางเดือน 1 คือ 245 ลบด้วยค่าคาดการณ์ยอดขายช่วงเวลาที่ 1.5 ถึง 2 คือ 30 และลบด้วยค่าคาดการณ์ยอดขายในเดือนที่ 2 คือ 60) ซึ่งตัวเลขนี้จะนำไปใช้เป็นข้อมูลการคำนวณช่วงเวลาที่สั่งซื้อและปริมาณที่จะสั่งซื้อด้วยนโยบาย Part – Period balancing ด้วยโปรแกรม “WinQSB” ในการวางแผนในช่วงเวลาที่ 2.5, ช่วงเวลาที่ 3.5 ทำเช่นเดียวกับช่วงเวลาที่ 1.5

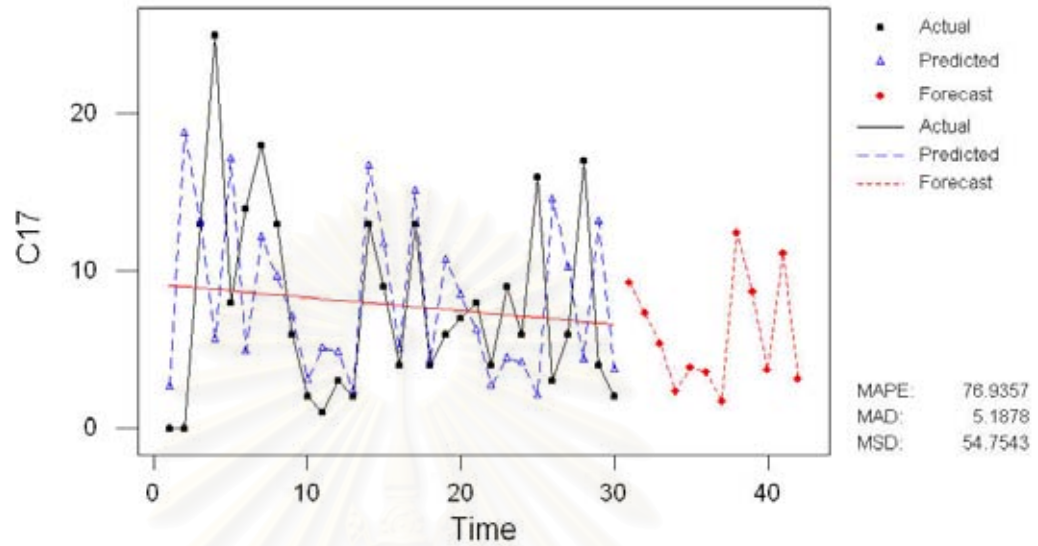
ตารางที่ 4.11 แสดงการวางแผนในช่วงเวลาที่ 2.5

A0001		2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5
Period		2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5
Forecast		30	60		60		60	
Scheduled receipts			0		0		26	
On hand	184	154	94		34		0	
Planned orders				26				

ตารางที่ 4.12 แสดงการวางแผนในช่วงเวลาที่ 3.5

A0001		3.5	4	4.5	5	5.5
Period		3.5	4	4.5	5	5.5
Forecast		30	60		60	
Scheduled receipts			0		39	
On hand	111	81	21		0	
Planned orders		39				

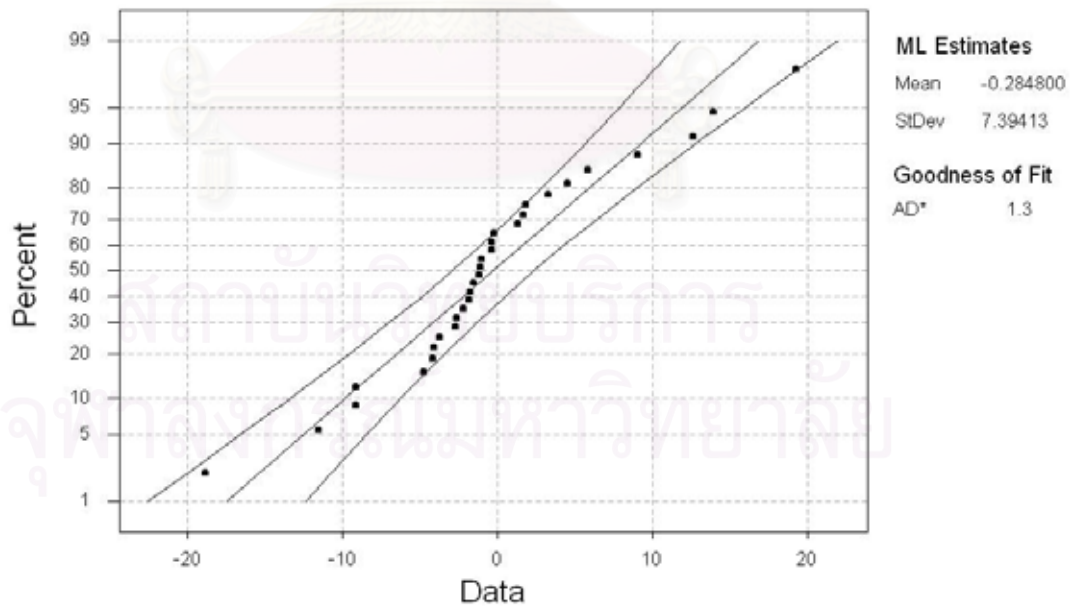
Decomposition Fit for C17



ภาพประกอบที่ 4.1 แสดงกราฟการพยากรณ์สินค้าในอนาคต

Normal Probability Plot for RESI3

ML Estimates - 95% CI



ภาพประกอบที่ 4.2 แสดงกราฟ Normal Probability Plot

พิจารณาความเหมาะสมของแบบจำลองที่ใช้ในการพยากรณ์จะพิจารณาจาก Residual Normal Plot ที่ได้จากการพยากรณ์ ว่าใกล้เคียงข้อมูลในอดีตหรือไม่ คือ อยู่ในช่วงการยอมรับว่าค่าผิดพลาดที่เกิดจากการพยากรณ์มีลักษณะการกระจายเป็นปกติ คือ Goodness of Fit อยู่ระหว่าง (-2, 2) จากทฤษฎี Residual Analysis [19] เครื่องมือวัดความพอเพียงของ Model เมื่อเราหาค่า Residuals เป็น $e_i = y_i - \hat{y}_i, i = 1, 2, \dots, n$ ที่ซึ่ง y_i คือ ข้อมูลและ \hat{y}_i คือ ค่าที่สัมพันธ์กับค่าประมาณการจาก Model ของการพยากรณ์ การวิเคราะห์ Residuals คือ ตรวจสอบสมมติฐานซึ่งค่าผิดพลาด Model เป็น $NID(0, \sigma^2)$ ถ้าค่าผิดพลาดเป็น $NID(0, \sigma^2)$ แล้วการประมาณการ 95 เปอร์เซ็นต์ของค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าผิดพลาดควรจะอยู่ในช่วงระหว่าง (-2, 2) เมื่อค่า Residuals ห่างไกลออกไปจากช่วงดังกล่าวแสดงว่าเวลานี้ Model ออกนอกข้อมูล

ค่าพยากรณ์มีค่าผิดพลาดที่เกิดจากการพยากรณ์มีลักษณะการกระจายเป็นปกติ ผลลัพธ์ที่ได้จากการพยากรณ์ลักษณะแบบนี้เราสามารถยอมรับได้ที่จะใช้ค่าพยากรณ์ประมาณการความต้องการในอนาคต สรุปได้ว่าค่าพยากรณ์ความต้องการในอนาคตได้จากเทคนิคการพยากรณ์ Decomposition ไม่มีการพิจารณากำหนด สินค้าคงคลังสำรอง (Safety Stock)

ค่าพยากรณ์ยอมรับว่าค่าผิดพลาดที่เกิดจากการพยากรณ์ไม่มีลักษณะการกระจายเป็นปกติ จะทำการทดสอบ Nonparametric Test ที่เรียกว่า Run Test เพื่อตรวจสอบข้อมูลมีลักษณะแนวโน้มหรือวัฏจักรหรือไม่ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป “Minitab” แสดงผลการทดสอบที่ภาคผนวก ข ซึ่งตั้งสมมติฐานของการทดสอบดังนี้

H_0 : ข้อมูลเป็นแบบสุ่ม

H_1 : ข้อมูลมีลักษณะแนวโน้มหรือวัฏจักร

หลังจากการทดสอบข้อมูลแล้ว หากข้อมูลมีแนวโน้มหรือวัฏจักรก็จะเลือกใช้ค่าพยากรณ์เดิมจากเทคนิคการพยากรณ์ Decomposition แต่ถ้าข้อมูลไม่มีลักษณะแนวโน้มหรือวัฏจักรพิจารณาความต้องการสินค้าจะเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยกับค่าที่ได้จากเทคนิคการพยากรณ์ Decomposition โดยเปรียบเทียบค่า Goodness of Fit และเลือกวิธีการที่ให้ค่า Goodness of Fit ใกล้เคียงกับ (-2, 2) สินค้าลักษณะนี้มีความเสี่ยงต่อการขาดสินค้าขายได้มากจึงมีการกำหนดให้มีการพิจารณาสินค้าคงคลังสำรอง (Safety Stock)

2.6.2.1 ผลการแยกประเภทสินค้าตามลักษณะการพยากรณ์

ต่อไปนี้จะแสดงผลลักษณะการพยากรณ์แบบต่างๆ ได้ดังในตารางที่ 4.14

ตารางที่ 4.14 แสดงการแยกประเภทสินค้าตามลักษณะการพยากรณ์

ที่	รหัสสินค้า	Goodness of Fit	ค่าเฉลี่ย	คาดคะเนความต้องการในอนาคต	MAD
1	A0002	1.3	-	ตามการพยากรณ์	5.1878
2	A0004	1.588	-	ตามการพยากรณ์	1.5626
3	A0005	1.882	-	ตามการพยากรณ์	6.7708
4	A0006	1.019	-	ตามการพยากรณ์	5.1093
5	A0007	0.595	-	ตามการพยากรณ์	2.5070
6	A0008	3.082	6	ตามการพยากรณ์+ คงคลังสำรอง	7.1953
7	A0011	1.753	-	ตามการพยากรณ์	13.1420
8	A0012	3.379	6	ตามค่าเฉลี่ย+ คงคลังสำรอง	4.2667
9	A0017	0.958	-	ตามการพยากรณ์	2.5552

ผลที่ได้จากการพยากรณ์ของสินค้าทั้ง 9 รายการแสดงดังตารางที่ 4.15

ตารางที่ 4.15 แสดงค่าพยากรณ์ของสินค้าทั้ง 9 รายการ

เดือน ที่	รหัสสินค้า								
	A0002	A0004	A0005	A0006	A0007	A0008	A0011	A0012	A0017
1	9	5	14	8	4	4	40	6	6
2	7	2	35	8	7	33	62	6	8
3	5	3	44	14	8	7	34	6	2
4	2	0	31	21	7	4	26	6	6
5	4	4	29	10	6	8	18	6	7
6	4	1	68	12	4	8	25	6	4
7	2	5	33	12	3	7	17	6	17
8	12	7	34	12	4	5	16	6	8
9	9	13	43	21	0	3	10	6	0
10	4	7	18	12	8	3	48	6	5
11	11	4	61	23	6	11	74	6	0
12	3	0	50	27	12	35	34	6	6
MAD	5.18784	1.56259	6.77078	5.10934	2.50703	7.19529	13.14204	4.26667	2.55528

2.6.2.2 การคำนวณสินค้าคงคลังสำรองที่ระดับการบริการ (Service Level) ที่เหมาะสม

จากหัวข้อ 4.6.2 แสดงให้เห็นว่ามีสินค้าบางรายการที่จะต้องมีการคำนวณสินค้าคงคลังสำรอง โดยสูตรคำนวณ คือ สินค้าคงคลังสำรอง เท่ากับค่า MAD คูณค่า Safety Factor (SF) [11] ซึ่งจะพิจารณาจากระดับการให้บริการ (Service Level) ที่เหมาะสม อาจกล่าวได้ว่าการมีสินค้าคงคลังสำรองเพิ่มขึ้นทำให้เกิดค่าใช้จ่ายในการเก็บที่เพิ่มขึ้น แต่จะทำให้เรามั่นใจได้ว่าค่าใช้จ่ายในการสร้างสินค้าก็จะลดลงเช่นกัน เพราะฉะนั้นการเลือกระดับการให้บริการ (Service Level) ที่เหมาะสมหมายถึง ระดับการให้บริการที่เมื่อค่าคาดหวังของค่าใช้จ่ายในการขาดมือที่สามารถลดลงได้จากการมีสินค้าคงคลังสำรองจะต้องมากกว่าค่าคาดหวังของค่าใช้จ่ายในการเก็บที่เพิ่มขึ้นจากการมีสินค้าคงคลังสำรอง ซึ่งแสดงผลการเปรียบเทียบเพื่อเลือกระดับการให้บริการที่เหมาะสมดังในตารางที่ 4.16 เป็นตัวอย่างการหาระดับการบริการที่เหมาะสมของรายการสินค้ารหัส A0012 สมการค่าคาดหวังเป็นดังนี้

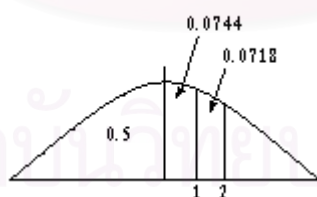
ค่าคาดหวังของค่าเก็บที่เพิ่มขึ้น, $E(H(x))$

เมื่อเกิดเหตุการณ์ที่ความต้องการน้อยกว่าค่าพยากรณ์รวมกับสินค้าคงคลังสำรอง

$$H(x) = 23.38(x) \quad \text{โดยที่ } x = 1, 2, \dots, ss-1$$

ss คือ สินค้าคงคลังสำรอง

ถ้าการกระจายของความผิดพลาดเนื่องจากการพยากรณ์เป็นแบบปกติแล้ว เราจะได้ว่าด้านซ้ายมือของโค้งปกติ คือ ความต้องการน้อยกว่าค่าพยากรณ์ (ที่ความน่าจะเป็น 0.5) เกิดค่าคาดหวังค่าใช้จ่ายในการเก็บเพิ่มขึ้นจำนวนเท่ากับ สินค้าคงคลังสำรอง



$$E(H(x)) = 23.38 * 0.5 * (ss) + \sum_{x=1}^{ss-1} 23.38(x) \cdot p_x(x)$$

$$\text{ที่ } SS = 1 \quad E(H(x)) = 23.38 * 0.5 * 1$$

$$\text{ที่ } SS = 2 \quad E(H(x)) = 23.38 * 0.5 * 2 + 23.38 * 0.0744 * 1$$

$$\text{ที่ } SS = 3 \quad E(H(x)) = 23.38 * 0.5 * 3 + 23.38 * 0.0744 * 2 + 23.38 * 0.0718 * 1$$

ค่าคาดหวังของค่าจ้างสินค้าที่ลดลง, $E(S(x))$

$S(x) = 85.25(x)$ เมื่อ $x = 1, 2, \dots, ss$ และ ss คือ สินค้าคงคลังสำรอง

$$E(S(x)) = \sum_{x=1}^{ss} 85.25(x) \cdot p_x(x)$$

ที่ $SS = 1$ $E(S(x)) = 85.25 * 0.0744 * 1$

ที่ $SS = 2$ $E(S(x)) = 85.25 * 0.0744 * 1 + 85.25 * 0.0718 * 2$

ที่ $SS = 3$ $E(S(x)) = 85.25 * 0.0744 * 1 + 85.25 * 0.0718 * 2 + 85.25 * 0.0669 * 1$

ตารางที่ 4.16 แสดงการคำนวณสินค้าคงคลังสำรองที่เหมาะสม

รหัส	คำสั่งซื้อ	ค่าเก็บ	ค่าจ้าง	MAD					
A0002	35.00	23.38167	85.25	4.2667					
SS	E(H(x))	Safety Factor	Z Value	Service Level	Stock Out Probability	Enough Safety Stock Cover		E(S(x))	Different
0	0.00	0	0	0.5000	0.5000	0.0000	0.0000	0.000	0.00
1	11.69	0.23	0.19	0.5744	0.4256	0.0744	0.0000	6.340	5.35
2	25.12	0.47	0.38	0.6462	0.3538	0.1462	0.0718	18.582	6.54
3	40.23	0.70	0.56	0.7131	0.2869	0.2131	0.0669	35.703	4.53
4	56.90	0.94	0.75	0.7734	0.2266	0.2734	0.0603	56.252	0.65
5	74.99	1.17	0.94	0.8257	0.1743	0.3257	0.0524	78.577	-3.59
6	94.29	1.41	1.13	0.8697	0.1303	0.3697	0.0440	101.061	-6.77
7	114.63	1.64	1.31	0.9053	0.0947	0.4053	0.0356	122.316	-7.69
8	135.80	1.88	1.50	0.9332	0.0668	0.4332	0.0279	141.323	-5.53
9	157.62	2.11	1.69	0.9542	0.0458	0.4542	0.0211	157.476	0.14
10	179.93	2.34	1.88	0.9696	0.0304	0.4696	0.0154	170.568	9.36
11	202.60	2.58	2.06	0.9804	0.0196	0.4804	0.0108	180.711	21.89
12	225.52	2.81	2.25	0.9878	0.0122	0.4878	0.0074	188.236	37.29
13	248.62	3.05	2.44	0.9926	0.0074	0.4926	0.0048	193.588	55.03
14	271.83	3.28	2.63	0.9957	0.0043	0.4957	0.0031	197.243	74.58
15	295.11	3.52	2.81	0.9975	0.0025	0.4975	0.0019	199.640	95.47
16	318.43	3.75	3.00	0.9987	0.0013	0.4987	0.0011	201.151	117.28

หมายเหตุ: $SF = SS/MAD$, $Z = SF/1.25$ [11]

ตารางที่ 4.17 แสดงค่าพยากรณ์เมื่อบางรายการมีสินค้าคงคลังสำรอง

เดือนที่	รหัสสินค้า	
	A0008	A0012
1	4	13
2	33	13
3	7	13
4	4	13
5	8	13
6	8	13
7	7	13
8	5	13
9	3	13
10	3	13
11	11	13
12	35	13

นโยบายการจัดการสินค้าคงคลังหน้าร้านกรณีที่อัตราอุปสงค์ไม่ต่ำมากทุกกรณีใช้ Part-Period Balancing ซึ่งความต้องการในแต่ละเดือนเปลี่ยนแปลงไปตามที่พยากรณ์ การควบคุมสินค้าคงคลังมีลักษณะเดียวกับหัวข้อ 4.6.1 และแสดงการควบคุมสินค้าคงคลังในภาคผนวก ค.

4.7 การจัดการสินค้าคงคลังการขายสินค้าโครงการ

เนื่องจากความต้องการในแต่ละสัปดาห์สามารถทราบล่วงหน้าตามการสั่งซื้อของลูกค้า การพิจารณาระบบควบคุมสินค้าคงคลังจะพิจารณาค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อและค่าใช้จ่ายในการเก็บสินค้า โดยเลือกใช้นโยบาย Part Period Balancing ในการวางแผนความต้องการสินค้าแต่ละช่วงเวลาตามปริมาณสินค้าที่เราทราบความต้องการวิธีการแสดงดังในตารางที่ 4.18

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.18 แสดงการใช้นโยบาย Part Period Balancing กับการวางแผนสินค้าคงคลังโครงการ รหัสสินค้า A0001

A0001		3/1/2548	10/1/2548	17/1/2548	24/1/2548	31/1/2548	7/2/2548	14/2/2548	21/2/2548
Period (Week)		1	2	3	4	5	6	7	8
Forecast		11	3	16	16	16	2	4	1
Scheduled receipts								0	8
On hand	68	57	54	38	22	6	4	0	7
Planned orders			8		14			15	21

		28/02/2548	7/3/2548	14/3/2548	21/3/2548	28/3/2548	4/4/2548	11/4/2548	18/4/2548
Period (Week)		9	10	11	12	13	14	15	16
Forecast		7	9	2	3	15	17	2	0
Scheduled receipts		0	14	0	0	15	21	0	0
On hand	7	0	5	3	0	0	4	2	2
Planned orders					21	8		3	

		25/4/2548	2/5/2548	9/5/2548	16/5/2548	23/5/2548
Period (Week)		17	18	19	20	21
Forecast		2	21	6	2	3
Scheduled receipts		0	21	8	0	3
On hand	0	2	0	0	0	0
Planned orders						

4.8 รายการสินค้าที่ไม่สามารถใช้ข้อมูลในอดีตพยากรณ์ยอดขายในอนาคต

จากนโยบายข้างต้นที่ได้กล่าวไปแล้วนั้นเป็นลักษณะความต้องการสินค้าที่ข้อมูลในอดีตแน่ใจได้ว่าจะสามารถบอกถึงลักษณะความต้องการในอนาคต แต่ในความเป็นจริงในบางครั้งบางรายการสินค้าไม่สามารถที่จะใช้เทคนิคในการพยากรณ์จากข้อมูลในอดีตมาใช้ในการพยากรณ์อนาคตได้ เนื่องจากอาจการเปลี่ยนแปลงของสภาวะตลาด จากที่สินค้าที่ทำการศึกษาเป็นอุปกรณ์ไฟฟ้าเพราะฉะนั้นในอนาคตอาจเกิดเทคโนโลยีใหม่ๆ เกิดขึ้นซึ่งมีผลทำให้ยอดขายตกลงไม่เป็นไปตามข้อมูลในอดีต หรือแม้กระทั่งบางครั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าบางรายการอาจเป็นที่นิยมเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วโดยที่ยอดขายในอดีตไม่สามารถใช้ในการคาดการณ์อนาคตได้เช่นกัน เหตุผลเหล่านี้ทำให้เทคนิคที่ใช้ในเบื้องต้นไม่สามารถนำมาใช้ได้ อีกลักษณะหนึ่ง คือ รายการสินค้ามีลักษณะการขายครั้งละมากๆ ไม่เป็นช่วงเวลาที่แน่นอน เช่น กรณีความต้องการสินค้าขายต่ำกว่า 10 ถ้าเป็นการขายครั้งเดียวในปริมาณมากการใช้นโยบาย จุดสั่งซื้อ-ปริมาณสั่งซื้อจะไม่ถูกต้อง

4.8.1 นโยบายสินค้าที่มีลักษณะการขายครั้งละมากๆ เป็นครั้งคราว ไม่เป็นช่วงเวลาแน่นอน

ลักษณะของความต้องการเช่นนี้ ไม่สามารถพยากรณ์ได้ใกล้เคียงกับค่าที่เกิดขึ้น วิธีคาดการณ์ยอดขายในอนาคตควรที่จะใช้วิธีเก็บข้อมูลความน่าจะเป็นทางสถิติได้แก่ ลักษณะการกระจายของความต้องการสินค้าและลักษณะการกระจายของระยะห่างของความต้องการสินค้าแต่ละครั้ง เมื่อได้ข้อมูลนี้แล้วการควบคุมสินค้าคงคลังจะใช้นโยบายที่ให้ค่าใช้จ่ายที่ต่ำที่สุด เปรียบเทียบกันแต่ละนโยบาย หากต้องการหาวิธีการค้นหาคำตอบค่าที่เหมาะสมที่สุดคือ การจำลองปัญหาเพื่อหาคำตอบ

4.8.2 นโยบายสินค้าที่มีลักษณะการขายเปลี่ยนแปลงมากขึ้น-ลดลงอย่างมาก

ลักษณะความต้องการสินค้ารายการแบบนี้เกิดขึ้นจากเทคโนโลยีที่พัฒนาเปลี่ยนแปลงไป โดยไม่สามารถนำข้อมูลในอดีตมาใช้ในการคาดการณ์ในอนาคตการพยากรณ์ควรเลือกในเทคนิคการพยากรณ์ไร้หลักการ (Informal Forecast Technique) การพยากรณ์ประเภทนี้ไม่มีหลักการตายตัวแน่นอน เป็นแต่เพียงอาศัยดุลยพินิจและประสบการณ์ของผู้ทำการพยากรณ์ ไม่มีการรวบรวมข้อมูลที่ผ่านมา เมื่อได้ค่าคาดการณ์ในอนาคตแล้ว อาจเลือกใช้ Part-Period Balancing ในการควบคุมสินค้าคงคลัง หรือนโยบายอื่นๆ ตามแต่เหมาะสมในการควบคุมการสั่งซื้อสินค้า

บทที่ 5

การวิเคราะห์และออกแบบระบบ

ในบทนี้แนะนำเสนอการออกแบบกระบวนการปฏิบัติงานและเอกสารการปฏิบัติงาน ซึ่งผ่านฝ่ายต่างๆที่เกี่ยวข้องกับระบบจัดการสินค้าคงคลังโดยแสดงในรูปแบบกระบวนการไหลของเอกสาร รวมไปถึงการออกแบบระบบฐานข้อมูลสินค้าคงคลังซึ่งประกอบด้วย การออกแบบการไหลของข้อมูล การออกแบบตารางฐานข้อมูล การออกแบบหน้าต่างติดต่อกับผู้ใช้งานและสุดท้ายเป็นตัวอย่งการใช้งานของโปรแกรมฐานข้อมูลสินค้าคงคลัง

5.1 การออกแบบระบบปฏิบัติงาน

การวิเคราะห์กระบวนการจัดการสินค้าคงคลัง ในงานวิจัยฉบับนี้ครอบคลุมรายละเอียดในส่วนของการวางแผนการสั่งซื้อสินค้า, กระบวนการสั่งซื้อสินค้าจากตัวแทนจำหน่าย, การตรวจรับสินค้าและกระบวนการขายสินค้า

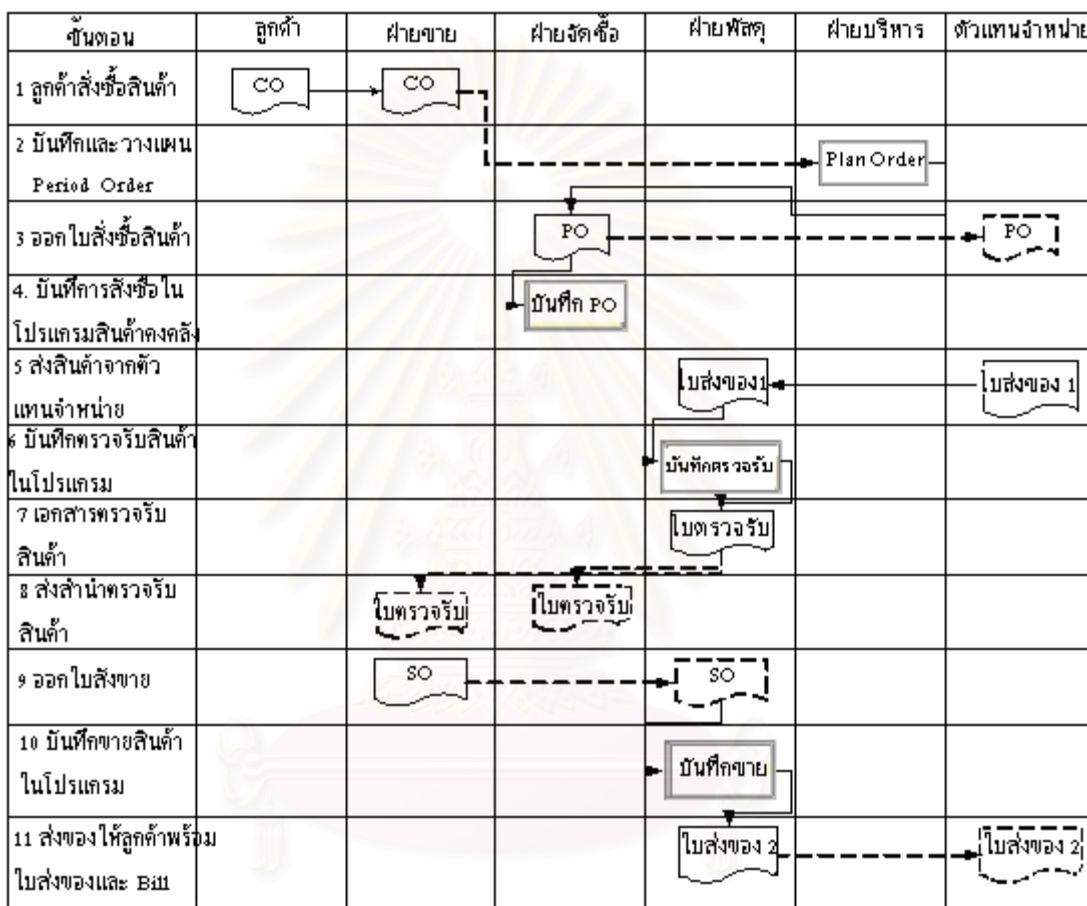
กระบวนการวางแผนสั่งซื้อสินค้า เป็นกระบวนการที่ทำหน้าที่ในการรวบรวมข้อมูลต่างๆนำมาคำนวณแผนการสั่งซื้อสินค้าแบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ การวางแผนสั่งซื้อหน้าร้านและการวางแผนสั่งซื้อโครงการ ซึ่งการวางแผนสั่งซื้อหน้าร้านมีข้อมูลนำเข้าคือ ข้อมูลตรวจสอบปริมาณสินค้าที่อยู่ในคลังสินค้า ซึ่งส่งมาจากฝ่ายพัสดุ ค่าใช้จ่ายต่างๆในการมีสินค้าคงคลังและข้อมูลการพยากรณ์ความต้องการสินค้า ส่วนการวางแผนสั่งซื้อโครงการมีข้อมูลนำเข้าคือ แผนการสั่งซื้อสินค้าให้กับลูกค้าที่มีการสั่งซื้อสินค้าที่เรียกว่า เอกสารสั่งซื้อสินค้า (Customer Order) ค่าใช้จ่ายต่างๆในการมีสินค้าคงคลัง

กระบวนการสั่งซื้อสินค้าจากตัวแทนจำหน่าย เริ่มต้นจากฝ่ายจัดซื้อได้รับแผนการสั่งซื้อสินค้าจากฝ่ายบริหารและข้อมูลตรวจสอบสินค้าที่อยู่ในคลังสินค้า ฝ่ายจัดซื้อจะออกไปสั่งซื้อ (Purchasing Order) และสั่งซื้อสินค้าไปที่ตัวแทนจำหน่าย เมื่อตัวแทนจำหน่ายจัดส่งสินค้า ณ วันและเวลาที่มีการตกลงกันไว้ก็จะเข้าสู่กระบวนการตรวจรับสินค้าโดยฝ่ายพัสดุทำหน้าที่ตรวจรับสินค้าและส่งเอกสารตรวจรับไปยังฝ่ายจัดซื้อ นอกจากนั้นฝ่ายจัดซื้อยังมีหน้าที่ในการติดต่อกับตัวแทนจำหน่ายในกรณีเร่งสินค้าที่มีการส่งช้า หรือกรณีสินค้าที่ได้รับไม่ตรงตามสัญญาที่ระบุไว้ หรือกรณีสินค้าที่ได้รับไม่ได้มาตรฐานคุณภาพตามที่กำหนดไว้

กระบวนการขายสินค้าเป็นกระบวนการที่เริ่มต้น เมื่อลูกค้าพอใจในสินค้า, ราคา และตกลงที่จะสั่งซื้อสินค้า (Customer Order) โดยสั่งซื้อผ่านฝ่ายขาย ถ้าเป็นการสั่งซื้อหน้าร้าน จะเข้าสู่กระบวนการดำเนินงานตรวจสอบสินค้าที่อยู่ในคลังสินค้า กรณีที่สินค้าไม่มีอยู่ในคลังฝ่ายขาย

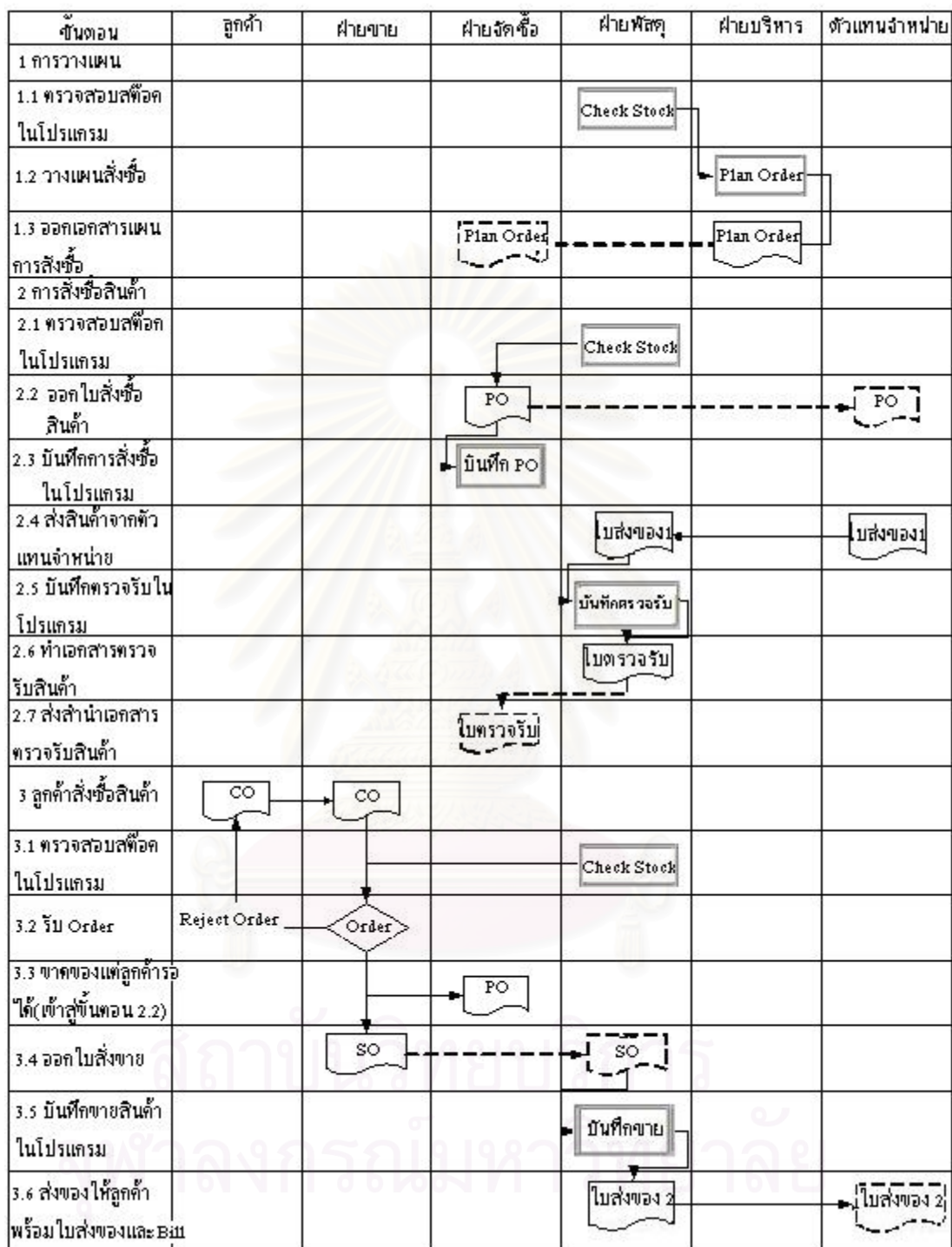
จะทำหน้าที่ตกลงกับลูกค้า หากลูกค้าสามารถรอสินค้าได้จะเข้าสู่กระบวนการสั่งซื้อสินค้าจากตัวแทนจำหน่าย กรณีที่มีสินค้าอยู่ในคลังฝ่ายขายออกใบสั่งขาย (Selling Order) และทำสำเนาส่งไปฝ่ายพัสดุเพื่อเบิกสินค้าและจัดส่งสินค้าให้แก่ลูกค้า ส่วนการสั่งซื้อโครงการ ฝ่ายขายออกเอกสารสั่งซื้อสินค้า (Customer Order) ส่งไปยังฝ่ายบริหารเพื่อเข้าสู่กระบวนการวางแผนสั่งซื้อสินค้า

ตารางที่ 5.1 แสดงกระบวนการไหลของเอกสารการขายสินค้าโครงการ



- > เอกสารส่งถึง
- > เอกสารสำเนาส่งถึง

ตารางที่ 5.2 แสดงกระบวนการไหลของเอกสารการขายสินค้าหน้าร้าน



→ เอกสารส่งถึง

--> เอกสารสำเนาส่งถึง

5.2 การออกแบบระบบฐานข้อมูลสินค้าคงคลัง

5.2.1 การวิเคราะห์ระบบ (System Analysis)

ข้อมูลที่รวบรวมได้นำมาทำการวิเคราะห์ด้วยการจำลองแบบข้อมูลของระบบ ปัจจุบัน ได้แก่ แบบจำลองขั้นตอนการทำงานของระบบ (Process Model) แบบจำลองข้อมูล (Data Model) โดยมีการใช้เครื่องมือในการจำลองแบบชนิดต่าง ๆ เช่น แผนภาพกระแสข้อมูล (Data Flow Diagram) แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล (Entity Relationship Diagram) เป็นต้น

กิจกรรมที่เกิดขึ้นในขั้นตอนการวิเคราะห์ระบบ (System Analysis)

- ศึกษาขั้นตอนการทำงานของระบบเดิม
- กำหนดความต้องการในระบบใหม่จากผู้ใช้ระบบ
- จำลองแบบขั้นตอนการทำงานของระบบ
- อธิบายขั้นตอนการทำงานของระบบ
- จำลองแบบข้อมูล

ซึ่งการวิเคราะห์ข้อมูลในส่วนนี้ได้ทำไว้ในบทที่ 3 ข้อมูลเบื้องต้นของบริษัทการศึกษา

5.2.2 การออกแบบเชิงตรรกะ (Logical Design)

การออกแบบขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนการออกแบบลักษณะการทำงานของระบบ โดยการออกแบบในเชิงตรรกะนี้ยังไม่ได้มีการระบุถึงคุณลักษณะของอุปกรณ์ที่จะนำมาใช้เพียงแต่กำหนดถึงลักษณะของรูปแบบรายงานที่เกิดจากการทำงานของระบบ ลักษณะของการนำข้อมูลเข้าสู่ระบบและผลลัพธ์ที่ได้จากระบบ

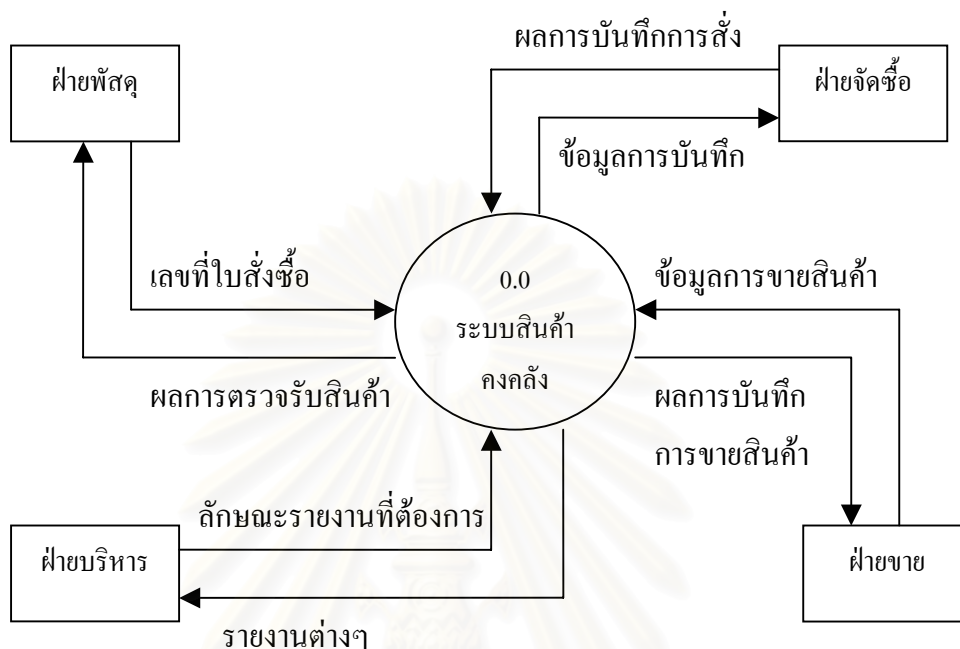
ขั้นตอนการออกแบบเชิงตรรกะจะสัมพันธ์และเชื่อมโยงกับขั้นตอนการวิเคราะห์ระบบเป็นอย่างมาก เนื่องจากอาจมีการนำแผนภาพที่แสดงถึงความต้องการของผู้ใช้ระบบที่ได้จากขั้นตอนการวิเคราะห์ระบบมาทำการแปลงเพื่อให้ได้ข้อมูลเฉพาะของการออกแบบ (System Design Specification) ที่สามารถนำไปเขียน โปรแกรมได้สะดวกขึ้น เช่น การออกแบบส่วนนำเข้าข้อมูล และผลลัพธ์นั้นต้องอาศัยข้อมูลที่เป็น Data Flow ที่ปรากฏอยู่บนแผนภาพกระแสข้อมูลในขั้นตอนการวิเคราะห์ระบบ

กิจกรรมที่เกิดขึ้นในขั้นตอนการออกแบบเชิงตรรกะ (Logical Design)

- ออกแบบฟอร์มข้อมูล และรายงาน
- ออกแบบ User Interface
- ออกแบบฐานข้อมูลในระดับตรรกะ

จากการรวบรวมความต้องการของระบบสินค้าคงคลัง และนำมาออกแบบส่วนนำ
เข้าข้อมูลและผลลัพธ์ของระบบซึ่งแสดงด้วยแผนภาพ DFD ในระดับที่ 0 (Level 0)

Level 0

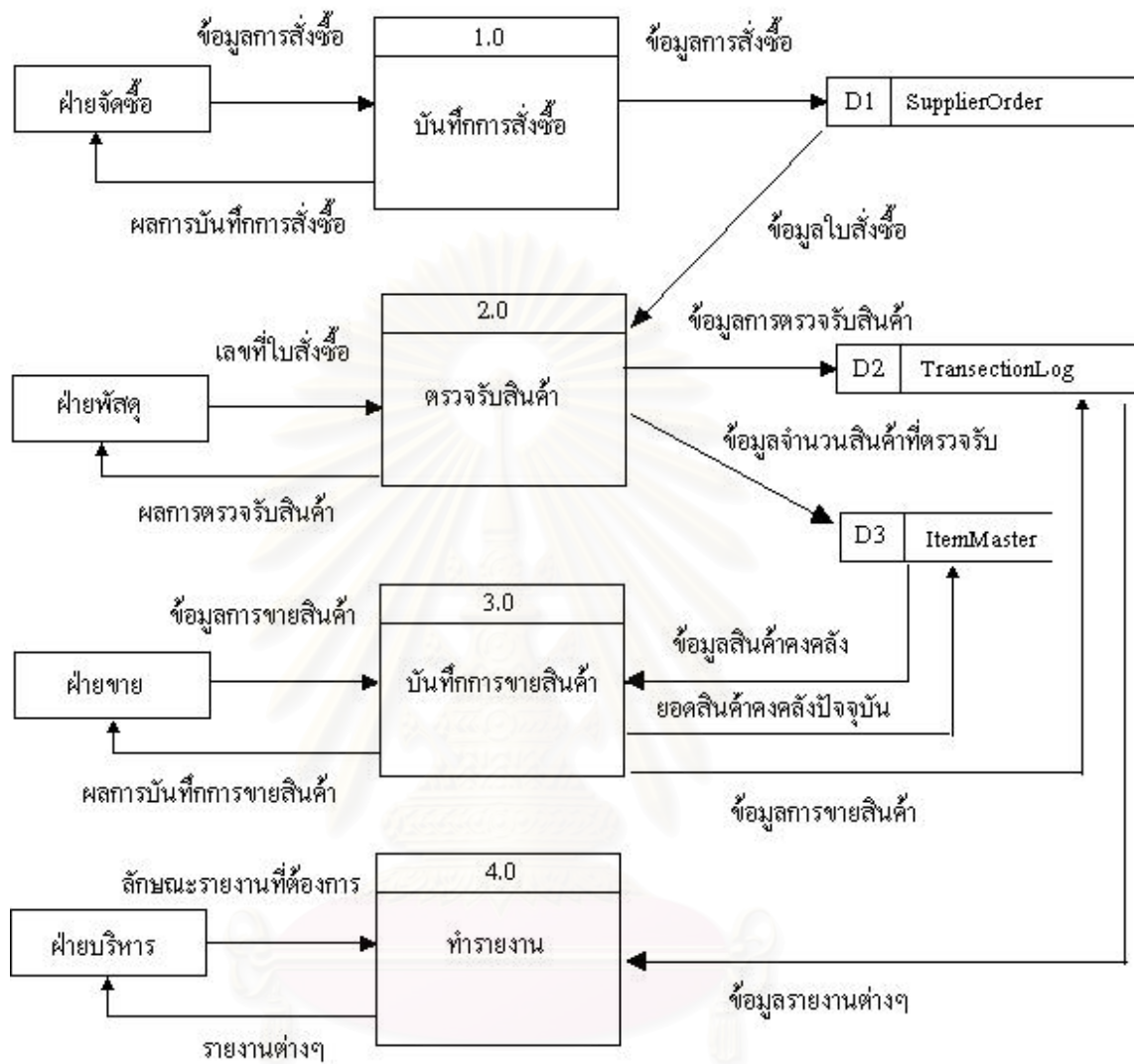


ภาพประกอบที่ 5.1 แผนภาพ DFD ระดับ 0 แสดงกระบวนการนำเข้าข้อมูลในระบบสินค้าคงคลัง

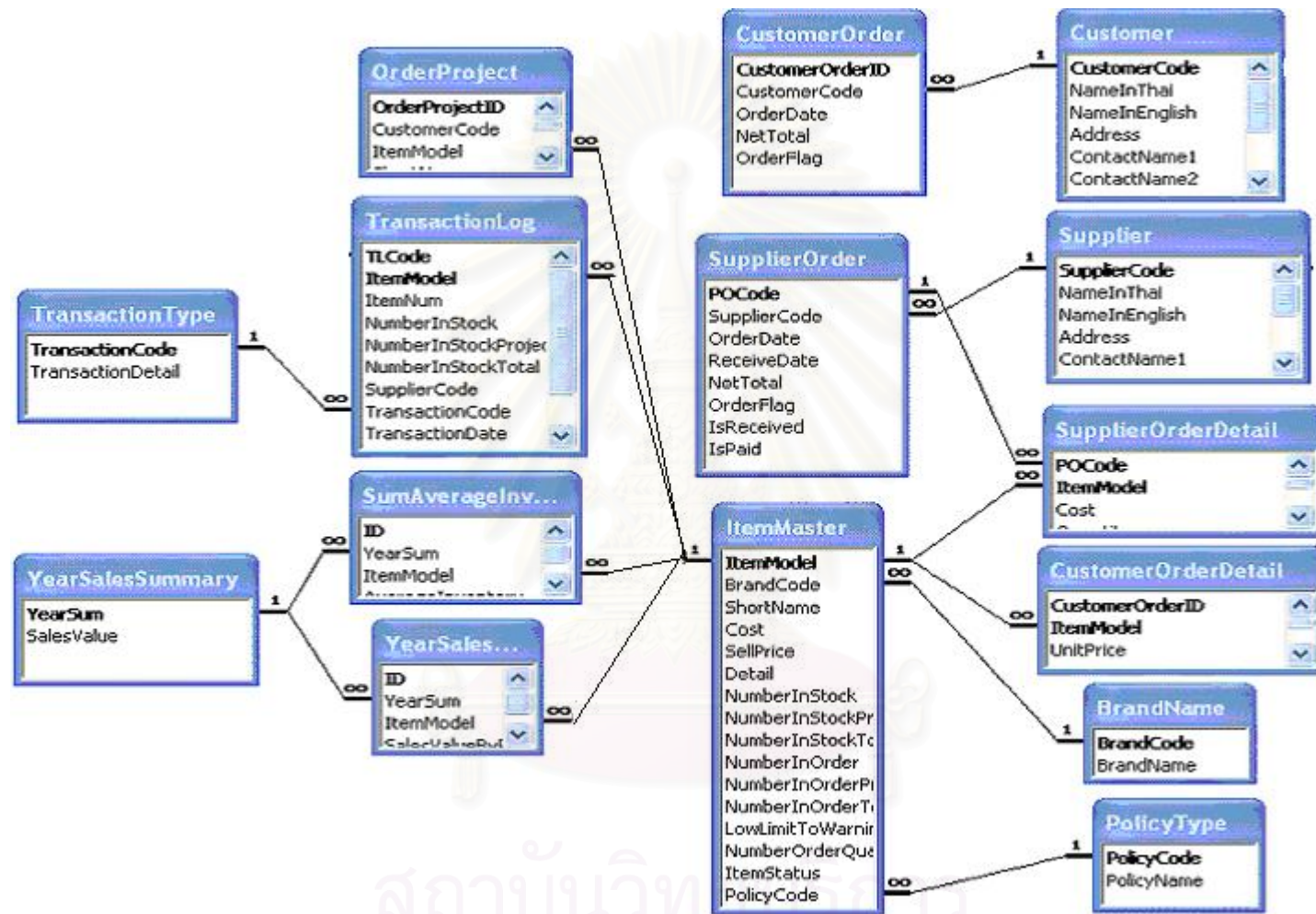
เมื่อได้ส่วนนำเข้าข้อมูล และผลลัพธ์แล้ว ต้องอาศัยข้อมูลที่ปรากฏอยู่บนแผนภาพ
กระบวนการทำงานของโปรแกรมที่เป็น Data Flow มาทำการออกแบบแผนภาพ DFD ในระดับที่ 1
ถัดไป ในการวิเคราะห์การไหลของข้อมูลเข้า-ออกเพื่อให้ได้ระบบต้องวิเคราะห์รายละเอียดของ
ระบบอย่างเหมาะสมตามจุดประสงค์ของเราเพื่อให้ได้โปรแกรมที่มีประสิทธิภาพตรงตามความ
ต้องการของผู้ใช้งาน

การออกแบบฐานข้อมูลและความสัมพันธ์ของแต่ละตารางของระบบฐานข้อมูล
สินค้าคงคลัง แสดงดังรูปที่ 5.3 และทำการสร้างฐานข้อมูลซึ่งใช้โปรแกรม Microsoft Access เป็น
ฐานข้อมูลและเมื่อได้ฐานข้อมูลแล้ว ต้องทำการออกแบบ User Interface ของโปรแกรมโดยแสดง
User Interface กับความสัมพันธ์ของส่วนงานที่ต้องใช้ Interface นั้นๆ ในการติดต่อกับฐานข้อมูล

Level 1



ภาพประกอบที่ 5.2 แผนภาพ DFD ระดับ 1



ภาพประกอบที่ 5.3 แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ของระบบฐานข้อมูลสินค้าคงคลัง



ภาพประกอบที่ 5.4 แสดงโครงสร้าง User Interface ของโปรแกรมฐาน

5.2.1 การแสดงผลทางหน้าต่างในโปรแกรมฐานข้อมูลสินค้าคงคลัง

หน้าต่างในโปรแกรมฐานข้อมูลสินค้าคงคลังประกอบด้วย 5 รายการ 18 หน้าต่าง สำหรับการทำงานที่เป็นส่วนสำคัญเกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงานในระบบสินค้าคงคลัง แบ่งได้เป็น 3 ส่วนหลัก คือ

- 1) การบันทึกค่าเริ่มต้นการทำงาน ประกอบด้วย 1 หน้าต่าง คือ หน้าต่างรายการสินค้าทั้งหมด
- 2) การปฏิบัติงาน ประกอบด้วย 3 หน้าต่าง คือ หน้าต่างใบสั่งซื้อสินค้า, หน้าต่างตรวจรับสินค้า และหน้าตัดฟอร์มขายสินค้า
- 3) การออกรายงาน ประกอบด้วย 5 หน้าต่าง คือ หน้าต่างตรวจสอบรายการสินค้าที่ยังไม่ได้รับ, หน้าต่างตรวจสอบรายการสินค้าต้องสั่งซื้อ, หน้าต่างสรุปยอดขายตามผลิตภัณฑ์, หน้าต่างคำนวณค่าเฉลี่ยสินค้าคงคลัง และหน้าตัดคำนวณสินค้าขายแต่ละเดือน

5.2.3.1 การบันทึกค่าเริ่มต้นการทำงาน

- 1) การกรอกข้อมูลรายละเอียดรายการสินค้า

ภาพประกอบที่ 5.5 แสดงหน้าต่างรายการสินค้า

วัตถุประสงค์การใช้งาน เมินรายการสินค้า ใช้ในการกรอกข้อมูลเพิ่มเติมรายการสินค้าใหม่ หรือแก้ไขรายการสินค้าที่มีอยู่เดิมหรือค้นหาข้อมูลรายการสินค้าที่ต้องการทราบรายละเอียด

ขั้นตอนการใช้งาน

○ การกรอกข้อมูลเพิ่มเติม โดยการกดที่ปุ่มเพิ่ม แล้วกรอกข้อมูลรหัสสินค้า ชื่อสินค้า เลือกลูกค้าหรือสินค้า หากว่ารายการสินค้าใดใช้ นโยบายจุดสั่งซื้อ ปริมาณสั่งซื้อ ให้กรอกตัวเลขจุดสั่งซื้อ ปริมาณสั่งซื้อที่ช่องนั้นๆ ด้วยหากไม่ใช้นโยบายดังกล่าวให้ใส่ เลข 0 กดปุ่มตกลง

○ การแก้ไขข้อมูล โดยการกดที่ปุ่มแก้ไข แล้วทำการแก้ไขข้อมูลที่ต้องการเปลี่ยนแปลง แล้วกดปุ่มตกลง

○ การค้นหาข้อมูลรายการสินค้า เลือกลักษณะค้นหาที่ต้องการค้นหาด้วยรหัสสินค้า หรือชื่อรายการสินค้า แล้วกรอกรหัสสินค้าหรือชื่อรายการสินค้า จากนั้นกด Enter โปรแกรมจะทำการค้นหาข้อมูลรายการสินค้านั้นๆ

○ การเลื่อนเพื่อดูข้อมูลรายการสินค้าถัดไป โดยกดเลื่อนด้วย ตัวเลื่อนด้านขวาล่างสุด

5.2.3.2 การปฏิบัติงาน

2) การกรอกข้อมูลสั่งซื้อสินค้า

รหัสสินค้า	ชื่อสินค้า	ยี่ห้อ	ราคา	จำนวน	รวมเป็นเงิน
LC10WK12M7	CAPACITOR SWITCHING	TELE	10000	10	100000
50900	PM500 POWER METER 110-400VAC	MG	10000	10	100000
LA5FG431	SPARE CONTACT SET	TELE	10000	10	100000
52400	6 STEPS REGULATOR VARFLOGIC	MG	10000	10	100000
33456	Compact NS800N_3P Micrologic 2.0	MG	10000	10	100000

ยอดรวม: 500,000.00

ภาพประกอบที่ 5.6 แสดงหน้าต่างใบสั่งซื้อสินค้า

วัตถุประสงค์การใช้งาน เมนูใบสั่งซื้อสินค้า ใช้ในการกรอกข้อมูลรายการสั่งซื้อสินค้า โปรแกรมจะทำการรันเลขที่ใบ PO โดยอัตโนมัติ

ขั้นตอนการใช้งาน

- ทำการเลือกตัวแทนจำหน่ายที่ต้องการสั่งซื้อสินค้า
- จากนั้นกรอกวันรับสินค้าที่คาดว่าจะได้รับแล้วพิจารณาว่าสินค้าที่ต้องการจะสั่งซื้อเป็นสินค้าที่มีลูกค้าสั่งจองโครงการหรือเปล่าถ้ามีให้ Check ที่ Check box ที่ชื่อว่า การสั่งซื้อสินค้าโครงการ
- เลือกรายการสินค้าที่ต้องการสั่งซื้อ ใส่จำนวนสั่งซื้อ และราคาสั่งซื้อ กดปุ่มเพิ่มสินค้าทำไปจนกว่าจะครบทุกรายการสินค้าที่ต้องการสั่งซื้อ
- เมื่อกรอกข้อมูลเสร็จแล้วทำการกดปุ่มบันทึกการสั่งซื้อ

3) การกรอกข้อมูลตรวจรับสินค้า

รหัสใบ PO	รหัสสินค้า	ชื่อสินค้า	จำนวน	ราคารวม	แผนผังสินค้าโครงการ
PO-0000000008	33456	Compact NS800N 3P Micrologic 2.0	10	100000	0
PO-0000000008	50980	PM500 POWER METER 110-400VAC	10	100000	0
PO-0000000008	52400	6-STEP PS REGULATOR VARILOGIC	10	100000	0
PO-0000000008	LA5FG431	SPARE CONTACT SET	10	100000	0
PO-0000000008	LC1DWK12M7	CAPACITOR SWITCHING	10	100000	0

ภาพประกอบที่ 5.7 แสดงหน้าต่างตรวจรับสินค้า

วัตถุประสงค์การใช้งาน เมนูตรวจรับสินค้า ใช้สำหรับตรวจรับสินค้าที่มีการสั่งซื้อ เมื่อตัวแทนจำหน่ายนำสินค้ามาส่ง

ขั้นตอนการใช้งาน โดยทำการกรอกหมายเลขใบสั่งซื้อ PO ที่ต้องการตรวจรับ แล้วกรอกวันที่ทำการตรวจรับสินค้า จากนั้นกดปุ่มตกลง โปรแกรมจะทำการดึงข้อมูลหมายเลขใบสั่งซื้อ PO ดังกล่าวขึ้นมาแสดง จากนั้นตรวจสอบรายการสินค้าอีกครั้งแล้วทำการบันทึกลงฐานข้อมูล

4) การกรอกข้อมูลขายสินค้า

หมายเลขขาย : SO-0000000022 วันที่ : 16 กันยายน 2548

ข้อมูลลูกค้า
บริษัท : 008 บริษัท อินเทล (ประเทศไทย) จำกัด วันที่ขายสินค้า : 21 กันยายน 2548

รายการสินค้า
รหัสสินค้า : ชื่อสินค้า : ยี่ห้อ : ราคา : จำนวน : รวมเป็นเงิน :
เพิ่มสินค้า
 การขายสินค้าโครงการ

รหัสสินค้า	ชื่อสินค้า	ยี่ห้อ	ราคาขาย/หน่วย	จำนวน	รวมเป็นเงิน
33466	Compact NS800N_3P, Micrologic_2.0	MG	1000	10	10000
50980	PM500 POWER METER 110-400VAC	MG	1000	10	10000

รวมทั้งสิ้น : 20000.00

ภาพประกอบที่ 5.8 แสดงหน้าต่างขายสินค้า

วัตถุประสงค์การใช้งาน เมนูขายสินค้า ใช้ในการกรอกข้อมูลรายการขายสินค้า โปรแกรมจะทำการรันเลขที่ใบ SO โดยอัตโนมัติ

ขั้นตอนการใช้งาน

- ทำการเลือกบริษัทลูกค้าที่ต้องการจะขายสินค้า
- จากนั้นกรอกวันที่ขายสินค้าแล้วพิจารณาว่าสินค้าที่ต้องการจะขายเป็นสินค้าที่มีลูกค้าสั่งจองโครงการซื้อเปล่าถ้ามีให้ Check ที่ Check box ที่ชื่อว่า การขายสินค้าโครงการ

○ เลือกรายการสินค้าที่ต้องการขาย ใส่จำนวนขาย และราคาขาย กดปุ่มเพิ่มสินค้า ทำไปจนกว่าจะครบทุกรายการสินค้าที่ต้องการขาย

○ เมื่อกรอกข้อมูลเสร็จแล้วทำการกดปุ่มบันทึกรายการขาย

5.2.3.3 การออกรายงาน

1) การตรวจสอบรายการสินค้าที่ยังไม่ได้รับ

ลำดับรายการใบ PO	รหัสสินค้า	ชื่อสินค้า	จำนวนสินค้า	ตัวแทนจำหน่าย	วันสั่งซื้อสินค้า	วันรับสินค้า
PO-0000000008	33466	Compact NS800N_3F	10	บริษัท ดิจิตอลเน็ต จำกัด	9/16/2005	9/21/2005
PO-0000000008	52400	6 STEPS REGULATI	10	บริษัท ดิจิตอลเน็ต จำกัด	9/16/2005	9/21/2005
PO-0000000008	LA5FG431	SPARE CONTACT S	10	บริษัท ดิจิตอลเน็ต จำกัด	9/16/2005	9/21/2005
PO-0000000008	50980	PM500 POWER ME1	10	บริษัท ดิจิตอลเน็ต จำกัด	9/16/2005	9/21/2005
PO-0000000008	LC1DWK12M;	CAPACITOR SWITCI	10	บริษัท ดิจิตอลเน็ต จำกัด	9/16/2005	9/21/2005

ภาพประกอบที่ 5.9 แสดงหน้าต่างตรวจสอบรายการสินค้าที่ยังไม่ได้รับ

วัตถุประสงค์การใช้งาน เมนูตรวจสอบรายการสินค้าที่ยังไม่ได้รับ ใช้สำหรับตรวจสอบรายการสินค้าที่มีการสั่งซื้อสินค้าไปที่ตัวแทนจำหน่ายแล้ว และยังไม่ได้รับสินค้า เพื่อที่ฝ่ายจัดซื้อจะได้เร่งไปยังตัวแทนจำหน่ายให้ส่งสินค้าโดยเร็ว

ขั้นตอนการใช้งาน เพียงกรอกหมายเลขใบสั่งซื้อ PO ว่าต้องการตรวจสอบจาก หมายเลขใบสั่งซื้อ PO ที่เท่าไรถึง หมายเลขใบสั่งซื้อ PO ที่เท่าไร แล้วกดปุ่มตกลง

2) การตรวจสอบรายการสินค้าที่ต้องสั่งซื้อ

รหัสสินค้า	ชื่อรายการสินค้า	จำนวนสินค้าในร้าน	จำนวนที่อยู่ระหว่างสั่งซื้อ	จำนวนที่น้อยที่สุดในร้าน	ปริมาณสั่งซื้อ	จำนวนสินค้า
33466	Compact NS800N_3P_Micrologic_2.0	1	17	48	6	6
LC1DWK12M7	CAPACITOR SWITCHING	0	72	0	0	0
LA5FG431	SPARE CONTACT SET	12	10	22	19	19

ภาพประกอบที่ 5.10 แสดงหน้าต่างตรวจสอบรายการสินค้าที่ต้องสั่งซื้อ

วัตถุประสงค์การใช้งาน เมนูตรวจสอบรายการสินค้าที่ต้องสั่งซื้อ ในสำหรับตรวจสอบว่ารายการสินค้าที่มีนโยบายจุดสั่งซื้อ ปริมาณสั่งซื้อ ขณะเวลาปัจจุบันสินค้าที่อยู่ในคลังลดต่ำลงถึงจุดสั่งซื้อแล้วหรือยังและมีปริมาณสินค้าที่อยู่ระหว่างสั่งซื้อเท่าไร เพื่อทำการสั่งซื้อสินค้ากรณีที่สินค้าในร้านอยู่ต่ำกว่าจุดสั่งซื้อ

ขั้นตอนการใช้งาน เพียง Check ที่ Check box การสั่งซื้อที่จุดสั่งซื้อ แล้วกดปุ่มตกลง โปรแกรมก็จะแสดงรายการสินค้าทั้งหมดที่มีปริมาณสินค้าต่ำกว่าจุดสั่งซื้อ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3) คำนวณผลสรุปยอดขายตามผลิตภัณฑ์

รหัสสินค้า	รวมยอดขาย
29472	13000
32695	63000
52423	36000
HGEIL	10000
LC1F115	34000

ภาพประกอบที่ 5.11 แสดงหน้าต่างยอดขายตามผลิตภัณฑ์

วัตถุประสงค์การใช้งาน เมนูยอดขายตามผลิตภัณฑ์ แสดงยอดรวมขายสินค้าทั้งปีทุกรายการสินค้า เมื่อนี้จะคำนวณมูลค่าขายของสินค้าทั้งปี หากต้องการพิมพ์รายงานให้เข้าไปที่เมนู รายงานยอดขายสินค้าตามผลิตภัณฑ์ ซึ่งสามารถพิมพ์ยอดขายในรายการที่ได้รับการคำนวณแล้ว

ขั้นตอนการใช้งาน เมนูยอดขายตามผลิตภัณฑ์ โดยการกรอกปีที่ต้องการทราบผลรายการ เป็นปี ค.ศ. แล้วกดปุ่มบันทึกยอดขาย

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4) คำนวณค่าเฉลี่ยพัสดุคงคลัง

คำนวณค่าเฉลี่ยพัสดุคงคลัง

ปีที่คำนวณ

รหัสสินค้า : 50980

ยอดขายปี : 2005

ตกลง

รหัสสินค้า	คงคลังหน้าร้าน	วันที่	เดือนที่
50980	3	24/1/2548	1
50980	14	28/2/2548	2
50980	46	21/3/2548	3
50980	62	18/4/2548	4
50980	37	16/5/2548	5
50980	37	0	6
50980	37	0	7
50980	37	0	8
50980	37	0	9
50980	37	0	10
50980	37	0	11
50980	37	0	12

คำนวณ

บันทึกค่าเฉลี่ยคงคลัง

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ : 35.083333333333

Exit

ภาพประกอบที่ 5.12 แสดงหน้าต่างคำนวณค่าเฉลี่ยพัสดุคงคลัง

วัตถุประสงค์การใช้งาน เมนูนี้แสดงปริมาณสินค้าคงคลังแต่ละรายการที่คงเหลือที่ปลายเดือนในแต่ละเดือน และคำนวณหาค่าเฉลี่ยสินค้าคงคลัง

ขั้นตอนการใช้งาน โดยการกรอกรหัสสินค้าที่ต้องการทราบข้อมูล กรอกปีที่ต้องการทราบผลการคำนวณ เป็นปี ค.ศ. กดปุ่มตกลง หากต้องการพิมพ์รายงานให้กดปุ่มบันทึก แล้วเข้าไปพิมพ์รายงานที่เมนูพิมพ์รายงานค่าเฉลี่ยพัสดุคงคลัง

5) การเก็บข้อมูลปริมาณขายแต่ละเดือน

รหัสสินค้า	ยอดขายรวม(หน่วย)	เดือนที่
29472	6	1
29472	2	2
29472	1	3
29472	3	4
29472	1	5
32695	23	1
32695	27	2
32695	8	3
32695	5	4
52423	4	1
52423	8	2
52423	24	3
HGEIL	10	8
LC1F115	4	1
LC1F115	5	2
LC1F115	6	3
LC1F115	1	4
LC1F115	18	5

ภาพประกอบที่ 5.13 แสดงหน้าต่างคำนวณจำนวนสินค้าขายแต่ละเดือน

วัตถุประสงค์การใช้งาน เมนูจำนวนสินค้าขายแต่ละเดือนนี้แสดงปริมาณสินค้าที่ขายได้ในแต่ละเดือนของทุกรายการสินค้าแยกตามประเภทลูกค้าหน้าร้าน ลูกค้าโครง โดยสามารถแสดงปริมาณขายแบบขายหน้าร้าน หรือแบบขายโครงการ หรือเป็นปริมาณขายรวม

ขั้นตอนการใช้งาน โดยทำการกรอกปีที่ต้องการทราบผลการคำนวณ เป็นปี ค.ศ. แล้วเลือกประเภทการคำนวณที่ต้องการให้แสดงรายการ กดปุ่มตกลง หากต้องการพิมพ์รายงานให้กดปุ่มบันทึก แล้วเข้าไปพิมพ์รายงานที่เมนูพิมพ์รายงานจำนวนสินค้าขายแต่ละเดือน

5.2.2 ขั้นตอนการออกแบบเชิงกายภาพ (Physical Design)

ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนที่ระบุถึงลักษณะการทำงานของระบบทางกายภาพ หรือทางเทคนิค โดยระบุถึงคุณลักษณะของอุปกรณ์ที่จะนำมาใช้ เทคโนโลยี โปรแกรมภาษา ฐานข้อมูล ระบบปฏิบัติการ และระบบเครือข่ายที่เหมาะสมกับระบบ สิ่งที่ได้จากขั้นตอนการออกแบบทางกายภาพนี้เป็นข้อมูลเฉพาะของการออกแบบ (System Design Specification) เพื่อพัฒนาโปรแกรม (Programmer) เพื่อใช้เขียนโปรแกรมตามลักษณะการทำงานของระบบที่ได้ออกแบบ และกำหนดไว้ โดยสำหรับโปรแกรมระบบฐานข้อมูลสินค้าคงคลังเลือกใช้โปรแกรมภาษา Visual Basic 6 (Service Pack 3) และมี Microsoft Access XP เป็นฐานข้อมูล

ทั้งนี้ในการออกแบบที่นอกเหนือจากที่กล่าวมานี้ ขึ้นอยู่กับระบบขององค์กรว่าจะต้องมีการเพิ่มเติมรายละเอียดส่วนใดบ้าง แต่ควรมีการออกแบบระบบความปลอดภัยในการใช้ระบบด้วย โดยการกำหนดสิทธิในการใช้งานข้อมูลที่มีอยู่ในระบบของผู้ใช้ตามลำดับความสำคัญ เพื่อป้องกันการนำข้อมูลไปใช้ในทางที่ไม่ถูกต้อง นอกจากนี้อาจมีการตรวจสอบความพึงพอใจในรูปแบบ และลักษณะการทำงานที่ออกแบบไว้ โดยอาจมีการสร้างตัวต้นแบบ (Prototype) เพื่อให้ผู้ใช้ได้ทดลองทำงาน

กิจกรรมที่เกิดขึ้นในขั้นตอนการออกแบบทางกายภาพ (Physical Design)

- ออกแบบฐานข้อมูลในระดับกายภาพ
- ออกแบบ Application

ข้อกำหนดด้านฮาร์ดแวร์ และซอฟต์แวร์

5.2.4.1 เครื่องคอมพิวเตอร์ มีลักษณะดังนี้

- 1) หน่วยประมวลผลกลาง (CPU)
 - ใช้ไมโครโปรเซสเซอร์ประสิทธิภาพไม่ต่ำกว่า Intel Pentium 4
 - Clock Speed ไม่ต่ำกว่า 2.6 GHz
- 2) หน่วยความจำหลัก (Main Memory or RAM) ไม่น้อยกว่า 256 MB เป็นชนิด DDR หรือ ดีกว่า รองรับการจัดตั้งหน่วยความจำสูงสุด ไม่น้อยกว่า 2 GB
- 3) หน่วยอ่านและจัดเก็บข้อมูล
 - มีหน่วยจัดเก็บข้อมูลชนิดแข็ง (Hard Disk) ขนาดความจุรวมไม่น้อยกว่า 40 GB และมีความเร็วรอบไม่น้อยกว่า 7200รอบ/นาที สามารถทำงานเข้ากันได้เป็นอย่างดีกับหน่วยควบคุมหน่วยจัดเก็บข้อมูลชนิดแข็ง (Hard Disk Controller)

- หน่วยเก็บข้อมูลชนิดอ่อน (Floppy Disk Drive) ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 1.44 MB

- มี CD-ROM Drive ชนิดติดตั้งภายในความเร็วไม่น้อยกว่า 48X

4) ส่วนควบคุมแสดงผล หน่วยความจำในการแสดงผลได้ไม่น้อยกว่า 8 MB

5) Chip Set บน Main Board ต้องเป็นยี่ห้อเดียวกันกับ Processor

6) จอภาพ (Monitor)

- จอรับภาพชนิด VGA ขนาดเส้นทแยงมุมไม่น้อยกว่า 17 นิ้ว

- สามารถแสดง ความละเอียดสูงสุดได้ไม่ต่ำกว่า 1024 x 768 Pixels

- จอภาพเป็นชนิดแผ่รังสีต่ำ (Low Radiation) ไม่สั่นพริ้ว หรือพร่ามัว และเป็นแบบ Non-Interlaced หรือดีกว่า

- มีปุ่มปรับจอภาพระบบ Digital ที่จำเป็น (Brightness, Contrast)

7) แป้นพิมพ์ (Keyboard) มีจำนวนแป้นพิมพ์ทั้งหมดไม่น้อยกว่า 104 คีย์

8) หน่วยชี้ตำแหน่ง (Mouse) มีปุ่มควบคุมไม่น้อยกว่า 2 ปุ่มพร้อมปุ่มลัดหมุน

สำหรับเลื่อนภาพพร้อมแผ่นรอง Mouse

9) ช่องขยายอุปกรณ์ (Expansion Slot)

- เป็นชนิด PCI จำนวนไม่น้อยกว่า 3 ช่อง

- เป็นชนิด AGP จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

10) หน่วยเชื่อมประสานมาตรฐาน

- Serial Ports จำนวนไม่น้อยกว่า 1 Ports

- Parallel Port จำนวนไม่น้อยกว่า 1 Ports

- Universal Serial Bus จำนวนไม่น้อยกว่า 2 Ports

- PS/2 Keyboard Port จำนวนไม่น้อยกว่า 1 Ports

- PS/2 Mouse Port จำนวนไม่น้อยกว่า 1 Ports

11) แหล่งจ่ายไฟ (Power Supply) ขนาดไม่น้อยกว่า 250 Watt

12) Operating System สำหรับเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ที่เสนอ เป็น Microsoft Windows XP Home Edition หรือรุ่นที่ดีกว่า พร้อมคู่มือ

13) มีการติดตั้ง Microsoft Office XP

5.2.4.2 มี Software Antivirus ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย ติดตั้งฝึกอบรมพร้อมใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

บทที่ 6

การประเมินผลการปรับปรุงระบบสินค้าคงคลัง

การประเมินผลหลังจากวิเคราะห์นโยบายที่เลือกใช้กับรายการสินค้าแต่ละรายการ เริ่มต้นด้วยวิธีการที่จะทำการประเมินผล และจากวิธีการดังกล่าวทำให้ได้ผลของข้อมูลที่รวบรวมได้ที่ใช้เป็นตัวชี้วัดระบบ คือ ค่าใช้จ่ายรวมในการมีสินค้าคงคลัง จำนวนสินค้าคงคลังเฉลี่ยต่อเดือน ระดับการให้บริการลูกค้า เป็นต้น จากผลทำให้บอกได้ว่านโยบายการควบคุมสินค้าคงคลังที่เลือกใช้มีความเหมาะสมกับรายการสินค้านั้นๆ

6.1 แนวทางการประเมินผลการปรับปรุงสินค้าคงคลัง

การประเมินผลระบบสินค้าคงคลังใช้แบบจำลองสถานการณ์การเคลื่อนไหวในคลังสินค้าในช่วงระยะเวลา 5 เดือน โดยมีสมมติฐานว่าไม่ทราบปริมาณยอดขายที่เกิดขึ้น การสั่งซื้อสินค้าดำเนินการตามแผนนโยบายที่ได้วางไว้ และพิจารณาว่าหากบริษัทตัวอย่างมีการใช้ค่าพยากรณ์และนโยบายสั่งซื้อสินค้าตามที่ได้วิเคราะห์ เมื่อเกิดเหตุการณ์ปริมาณยอดขายตามข้อมูลจริง ประสิทธิภาพของระบบสินค้าคงคลังจะเป็นอย่างไรเมื่อเปรียบเทียบกับคำสั่งซื้อสินค้าตามปกติของบริษัทตัวอย่าง

6.1.1 การเก็บข้อมูลเพื่อทำการประเมินผลการปรับปรุงสินค้าคงคลัง

จากนโยบายที่เหมาะสมตามลักษณะความต้องการของแต่ละรายการสินค้าที่ได้นำเสนอในบทที่ 4 นำมาทดสอบกับปริมาณยอดขายที่เกิดขึ้นจากการเก็บข้อมูลปริมาณยอดขายปี 2548 เดือนที่ 1 ถึงเดือนที่ 5 โดยทำการแยกปริมาณยอดขายจากข้อมูลนี้ออกเป็นปริมาณยอดขายหน้าร้านและปริมาณยอดขายโครงการ นอกจากข้อมูลปริมาณยอดขายแล้วข้อมูลที่ต้องการคือ สินค้าคงคลังที่ปลายปี 2547 และข้อมูลยอดซื้อของปี 2548 เดือนที่ 1 ถึงเดือนที่ 5

6.1.2 วิธีการประเมินผลการปรับปรุงสินค้าคงคลัง

6.1.2.1 เริ่มจากการทำการกรอกข้อมูลรายละเอียดรายการสินค้าที่ต้องการประเมินผลลงในโปรแกรมระบบฐานข้อมูลสินค้าคงคลัง รายการสินค้าใดเลือกใช้นโยบายจุดสั่งซื้อ - ปริมาณสั่งซื้อ ก็จะกรอกตัวเลขแสดงจุดสั่งซื้อ-ปริมาณสั่งซื้อด้วย

6.1.2.2 สำหรับการประเมินนโยบายที่เลือกใช้กับการขายหน้าร้านและการขายโครงการ รายการสินค้าที่ใช้นโยบาย Part Period Balancing เริ่มการวางแผนปริมาณสั่งซื้อโดยใช้ Excell ช่วยในการวางแผนร่วมกับโปรแกรมสำเร็จรูป “WinQSB” ซึ่งมีข้อมูลนำเข้า คือ ความต้องการสินค้าแต่

ละเดือน ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ ค่าใช้จ่ายในการเก็บ และจำนวนสินค้าในมือที่ต้นช่วงเวลาที่ทำการวางแผน ผลที่ได้จากการคำนวณ คือ ปริมาณสั่งซื้อและช่วงเวลาที่ทำการสั่งซื้อ จากนั้นทำการกรอกข้อมูลใบสั่งซื้อสินค้าตามปริมาณสั่งซื้อที่คำนวณได้เข้าไปในโปรแกรมฐานข้อมูล และทำการตรวจรับสินค้าเมื่อถึงกำหนดเวลาและขายสินค้าตามยอดขายที่เก็บข้อมูลได้โดยวิธีการเก็บข้อมูลตามหัวข้อ 6.1.1 ซึ่งขั้นตอนการทำงานนี้จะกระทำด้วยโปรแกรมฐานข้อมูลสินค้าคงคลังที่เขียนขึ้น

6.1.2.3 พร้อมกับการดำเนินการสั่งซื้อ ตรวจรับและขายสินค้าจะมีการตรวจสอบปริมาณสินค้าคงคลังอยู่ตลอดเวลา สำหรับรายการสินค้าที่ใช้ในนโยบายจุดสั่งซื้อ-ปริมาณสั่งซื้อ จะนำปริมาณสินค้าคงคลังที่ตรวจสอบได้ไปกำหนดปริมาณสั่งซื้อเมื่อปริมาณสินค้าคงคลังต่ำกว่าจุดสั่งซื้อ ส่วนรายการสินค้าที่ใช้ในนโยบาย Part Period Balancing ทำการตรวจสอบปริมาณสินค้าคงคลังเฉพาะช่วงเวลาก่อนที่จะต้องทำการวางแผน ลักษณะการดำเนินงานเป็นไปในลักษณะการปรับปรุงการวางแผนตลอดเวลาเพื่อให้มีปริมาณสินค้าเหมาะสมสำหรับความต้องการของลูกค้า

6.1.3 การเก็บข้อมูลที่ได้จากการประเมินผลการปรับปรุงสินค้าคงคลัง

6.1.3.1 เมื่อดำเนินงานในลักษณะการจำลองเหตุการณ์ตามปริมาณยอดขายปี 2548 ทั้ง 5 เดือนแล้ว ต่อจากนั้นทำการเก็บข้อมูลสินค้าคงคลังเฉลี่ย ซึ่งได้จากรายงานของโปรแกรมฐานข้อมูลสินค้าคงคลัง ปริมาณสินค้าที่ขาดมือได้จากการบันทึกข้อมูลไว้และจำนวนครั้งที่สั่งซื้อซึ่งได้จากการนับจำนวนครั้ง

6.1.3.2 การดำเนินงานในปัจจุบันของบริษัทกรณีศึกษา ทำการดำเนินการประเมินผลในลักษณะเดียวกันแต่ใช้ปริมาณสั่งซื้อและเวลาที่ทำการสั่งซื้อตามข้อมูลยอดซื้อ - ยอดขายที่รวบรวมข้อมูลได้จริงจากบริษัทตัวอย่าง

6.1.3.3 จากผลการรวบรวมข้อมูลข้างต้นนำมาคำนวณตัวชี้วัดคือ ค่าใช้จ่ายในการมีสินค้าคงคลัง ระดับการใช้บริการ มูลค่าสินค้าคงคลังเฉลี่ย และจำนวนรอบหมุนเวียนสินค้าคงคลัง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

6.2 ผลการปรับปรุงระบบสินค้าคงคลัง

6.2.1 ระดับการให้บริการ (Service Level)

จากนโยบายที่เลือกใช้พบว่า เมื่อนำไปใช้กับยอดขายที่เกิดขึ้นจริงของบริษัทกรณีศึกษาผลปรากฏว่า ไม่เกิดการขาดมือ (ในช่วงเวลาทดสอบ 5 เดือน) กับรายการสินค้า 17 รายการ แสดงได้ว่านโยบายที่เลือกใช้ให้ผลระดับการให้บริการ 100 เปอร์เซ็นต์กับรายการสินค้าทั้ง 17 รายการนั้น แต่มีรายการสินค้า 1 รายการที่มีขาดมือ ซึ่งโดยรวมแล้วบอกได้ว่าปริมาณสินค้าคงคลังสามารถรองรับกับความต้องการสินค้าของลูกค้าได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผลจากการทดสอบนโยบายจะได้ระดับการให้บริการ ค่าเฉลี่ยสินค้าคงคลัง จำนวนหน่วยที่เกิดร่างสินค้าและจำนวนครั้งที่สั่งซื้อ

ตารางที่ 6.1 แสดงผลจากการทดสอบนโยบายของสินค้าทั้ง 18 รายการ

รหัสสินค้า	ระดับการให้บริการ	หน้าร้าน				โครงการ			
		ร่างสินค้า (หน่วย)	ร่างสินค้า (ครั้ง)	ค่าเฉลี่ยคงคลัง	สั่งซื้อ (ครั้ง)	ร่างสินค้า (หน่วย)	ร่างสินค้า (ครั้ง)	ค่าเฉลี่ยคงคลัง	สั่งซื้อ (ครั้ง)
A0001	100%	0	0	120.4	1	0	0	1.2	7
A0002	100%	0	0	2	4	0	0	0.4	7
A0003	100%	0	0	1.2	2	0	0	0	0
A0004	100%	0	0	11.2	0	0	0	0	2
A0005	100%	0	0	32.4	3	0	0	4.2	5
A0006	100%	0	0	60.2	0	0	0	1.6	3
A0007	100%	0	0	12.4	3	0	0	0.8	2
A0008	100%	0	0	21.2	2	0	0	0	1
A0009	100%	0	0	0.8	2	0	0	0	1
A0010	100%	0	0	1144.6	3	0	0	3.7	3
A0011	97.58%	9	1	23	4	0	0	2.2	4
A0012	100%	0	0	24.8	1	0	0	0	0
A0013	100%	0	0	3.4	0	0	0	0	0
A0014	100%	0	0	125.4	3	0	0	15	5
A0015	100%	0	0	88.6	3	0	0	0.6	2
A0016	100%	0	0	1089	3	0	0	37.6	4
A0017	100%	0	0	22	0	0	0	0	0
A0018	100%	0	0	214.2	3	0	0	6.4	4

6.2.2 ค่าใช้จ่ายในการมีสินค้าคงคลัง

ตารางที่ 6.2 แสดงผลค่าใช้จ่ายในการมีสินค้าคงคลังของสินค้าทั้ง 18 รายการ

รหัสสินค้า	คำสั่งซื้อ บาท/ครั้ง	ค่าเก็บ บาท/หน่วย/ เดือน	ค่ารั้งสินค้า บาท/ครั้ง	ค่ารั้งสินค้า บาท/หน่วย/ ครั้ง	หน้าร้าน(บาท)				โครงการ(บาท)				ค่าใช้จ่าย (บาท)
					คำสั่งซื้อ	ค่าเก็บ	ค่ารั้งสินค้า	รวมค่าใช้จ่าย	คำสั่งซื้อ	ค่าเก็บ	ค่ารั้งสินค้า	รวมค่าใช้จ่าย	
A0001	35	18.86417	35	64.72	35	2271.25	0	2306.25	245	22.64	0	267.64	2,573.88
A0002	35	83.94917	35	260.13	140	167.90	0	307.90	245	33.58	0	278.58	586.48
A0003	35	474.525	35	555	70	569.43	0	639.43	0	0.00	0	0.00	639.43
A0004	35	174.7042	35	191	0	1956.69	0	1956.69	70	0.00	0	70.00	2,026.69
A0005	35	41.185	35	178.73	105	1334.39	0	1439.39	175	172.98	0	347.98	1,787.37
A0006	35	21.70333	35	46.18	0	1306.54	0	1306.54	105	34.73	0	139.73	1,446.27
A0007	35	39.19417	35	140.51	105	486.01	0	591.01	70	31.36	0	101.36	692.36
A0008	35	57.92167	35	155	70	1227.94	0	1297.94	35	0.00	0	35.00	1,332.94
A0009	35	1061.726	35	1,956.75	70	849.38	0	919.38	35	0.00	0	35.00	954.38
A0010	35	0.880833	35	3.47	105	1008.20	0	1113.20	105	3.26	0	108.26	1,221.46
A0011	35	15.885	35	56.05	140	365.36	539.45	1044.81	140	34.95	0	174.95	1,219.75
A0012	35	23.38167	35	50.25	35	579.87	0	614.87	0	0.00	0	0.00	614.87
A0013	35	1896.785	35	1,400.00	0	6449.07	0	6449.07	0	0.00	0	0.00	6,449.07
A0014	35	4.805	35	10.38	105	602.55	0	707.55	175	72.08	0	247.08	954.62
A0015	35	1.71	35	5.41	105	151.51	0	256.51	70	1.03	0	71.03	327.53
A0016	35	0.216667	35	0.65	105	235.95	0	340.95	140	8.15	0	148.15	489.10
A0017	35	24.66333	35	52.5	0	542.59	0	542.59	0	0.00	0	0.00	542.59
A0018	35	0.745833	35	2.1	105	159.76	0	264.76	140	4.77	0	144.77	409.53

ค่าใช้จ่ายในการมีสินค้าคงคลังเป็นตัวชี้วัดที่ดีที่สุด ที่จะเปรียบเทียบผลการดำเนินงานตามนโยบายที่เลือกกับระบบการปฏิบัติงานในปัจจุบันเพราะบอกถึงจำนวนเงินที่สามารถลดลงได้หากว่ามีการนำนโยบายไปใช้งาน จากผลการทดสอบสินค้าตัวอย่างทั้ง 18 รายการพบว่า การใช้ นโยบายที่เลือก ทำให้มีค่าใช้จ่ายรวมในการมีสินค้าคงคลัง เท่ากับ 24,268.32 บาท

6.2.3 จำนวนรอบหมุนเวียน

ตารางที่ 6.3 แสดงผลการคำนวณจำนวนรอบหมุนเวียนในช่วงเวลา 5 เดือน

รหัสสินค้า	ปริมาณใช้ 5 เดือน	ราคาต่อหน่วย (บาท)	สินค้าคงคลัง เฉลี่ย	มูลค่าการใช้ สินค้าคงคลัง 5 เดือน	มูลค่าเก็บ สินค้าคงคลัง	จำนวนรอบ หมุนเวียน
A0001	392	13264.17	121.6	5,199,554.64	1,612,923.07	3.22
A0002	56	54857.14	2.4	3,071,999.84	131,657.14	23.33
A0003	1	130000	1.2	130,000.00	156,000.00	0.83
A0004	23	38200	11.2	878,600.00	427,840.00	2.05
A0005	173	37598.08	36.6	6,504,467.84	1,376,089.73	4.73
A0006	66	10478.45	61.8	691,577.70	647,568.21	1.07
A0007	20	29000	13.2	580,000.00	382,800.00	1.52
A0008	40	31000	21.2	1,240,000.00	657,200.00	1.89
A0009	7	310000	0.8	2,170,000.00	248,000.00	8.75
A0010	4667	718.33	1148.3	3,352,446.11	824,858.34	4.06
A0011	372	11066.54	25.2	4,116,752.88	278,876.81	14.76
A0012	34	9847.06	24.8	334,800.04	244,207.09	1.37
A0013	7	300440	3.4	2,103,080.00	1,021,496.00	2.06
A0014	591	2060	140.4	1,217,460.00	289,224.00	4.21
A0015	739	1100	89.2	812,900.00	98,120.00	8.28
A0016	4878	129.42	1126.6	631,310.76	145,804.57	4.33
A0017	28	10500	22	294,000.00	231,000.00	1.27
A0018	1876	420	220.6	787,920.00	92,652.00	8.50
				34,116,869.81	8,866,316.96	3.85

จากค่าเฉลี่ยสินค้าคงคลัง นำมาคำนวณด้วยตัวชี้วัดจำนวนรอบหมุนเวียน โดยพิจารณาที่มูลค่าสินค้าคงคลัง ในที่นี้แสดงผลจากปริมาณการใช้สินค้าในช่วง 5 เดือน จำนวนรอบหมุนเวียนรวมของรายการสินค้า 18 รายการคือ 3.85 แสดงว่ามีการเก็บสินค้าเป็นระยะเวลา 1.3 เดือน แสดงผลได้ดังในตารางที่ 6.1

6.2.4 ความถูกต้องของโปรแกรมฐานข้อมูลสินค้าคงคลัง

จากผลการปรับปรุงจากตารางข้างต้น จะเห็นได้ว่าในการวางแผนการใช้สินค้า และการควบคุมสินค้าคงคลังจะต้องได้รับการสนับสนุนที่ดีจากระบบสารสนเทศที่มีประสิทธิภาพ เพื่อที่จะบอกได้ถึงสถานะคงคลังที่ถูกต้องเพื่อการวางแผนการใช้สินค้าคงคลังในช่วงเวลาถัดไปได้ ซึ่งผลการวัดประสิทธิภาพของระบบสารสนเทศฐานข้อมูลสินค้าคงคลังมีดังนี้ คือ

เมื่อนำฐานข้อมูลสินค้าคงคลังและนโยบายที่เหมาะสมไปใช้ในการทดสอบกับ ระบบการดำเนินงานและมีการตรวจสอบข้อมูลสินค้าคงคลังที่คงเหลือแต่ละสัปดาห์พบว่า ฐานข้อมูลที่ใช้สามารถบอกจำนวนสินค้าคงคลัง รวมทั้งสามารถบอกปริมาณสินค้าที่อยู่ในระหว่างสั่งซื้อ ได้ถูกต้องแม่นยำ เมื่อเปรียบเทียบกับกรคำนวณด้วยมือ โดยมีการบวกเข้ากับปริมาณสินค้าคงคลัง เมื่อสั่งซื้อสินค้า, ตรวจรับสินค้า และลบออกเมื่อมีการส่งขายสินค้าออกจากคลัง ซึ่งฐานข้อมูลสินค้าคงคลังที่ใช้สามารถแสดงผลได้ตรงตามเป้าหมายที่ต้องการได้เป็นอย่างดี คาดว่าเมื่อนำไปใช้กับ กระบวนการปฏิบัติงานที่ทำการออกแบบจะให้ผลปริมาณสินค้าคงคลังที่ถูกต้อง

นอกจากปริมาณสินค้าคงคลังที่ถูกต้องแม่นยำแล้ว โปรแกรมฐานข้อมูลสินค้าคงคลังยังสามารถสนับสนุนระบบการตัดสินใจในการเปลี่ยนแปลงนโยบายควบคุมสินค้าคงคลังในอนาคต ในกรณีที่ต้องการปรับปรุงนโยบายต่อไป โดยสามารถให้ผลลัพธ์เป็นรายงานจำนวนสินค้าคงคลังเฉลี่ยต่อเดือนของแต่ละรายการสินค้า รวมทั้งปริมาณยอดขายแต่ละเดือนแยกประเภทเป็น หน้าร้าน และโครงการ ซึ่งเป็นประโยชน์ในการพิจารณาเป็นข้อมูลเบื้องต้นสำหรับการปรับปรุงนโยบายต่อไป สุดท้ายให้ยอดขายรวมต่อปีของแต่ละรายการสินค้าเพื่อใช้ในการแยกประเภทความสำคัญของสินค้าคงคลังตามเทคนิค ABC Analysis

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

6.3 ผลการดำเนินงานในปัจจุบัน

ตารางที่ 6.4 แสดงค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานของระบบปัจจุบัน

รหัสสินค้า	จำนวนสินค้า ค้าง	ค่าเฉลี่ย คงคลัง	จำนวนครั้งที่ สั่งซื้อ	คำสั่งซื้อ บาท/ครั้ง	ค่าเก็บ บาท/ หน่วย/เดือน	ค่าจ้างสินค้า บาท/ หน่วย/ครั้ง	ค่าจ้าง บาท/ ครั้ง	คำสั่งซื้อ (บาท)	ค่าเก็บ (บาท)	ค่าจ้างสินค้า (บาท)	รวมค่าใช้จ่าย (บาท)
A0001	0	211.833	6	35	18.86417	64.72	35	210	3996.06	0	4206.06
A0002	12	3.167	8	35	83.94917	260.13	35	280	265.84	3191.56	3737.40
A0003	1	0.167	0	35	474.525	555	35	0	79.09	590	669.09
A0004	0	64.000	0	35	174.7042	191	35	0	11181.07	0	11181.07
A0005	5	13.667	7	35	41.185	178.73	35	280	562.86	1286.11	2128.97
A0006	0	78.000	3	35	21.70333	46.18	35	105	1692.86	0	1797.86
A0007	0	18.500	0	35	39.19417	140.51	35	0	725.09	0	725.09
A0008	0	58.667	5	35	57.92167	155	35	175	3398.07	0	3573.07
A0009	3	0.333	1	35	1061.726	1956.75	35	35	353.91	5905.25	6294.16
A0010	0	1266.500	4	35	0.880833	3.47	35	140	1115.57	0	1255.57
A0011	9	35.167	9	35	15.885	56.05	35	315	558.62	539.45	1413.07
A0012	3	21.333	1	35	23.38167	50.25	35	35	498.81	255.75	789.56
A0013	0	5.167	1	35	1896.785	1400	35	35	9800.06	0	9835.06
A0014	16	110.167	7	35	4.805	10.38	35	245	529.35	201.08	975.43
A0015	100	60.667	8	35	1.71	5.41	35	280	103.74	611	994.74
A0016	23	1083.333	6	35	0.216667	0.65	35	210	234.72	49.95	494.67
A0017	0	28.000	1	35	24.66333	52.5	35	35	690.57	0	725.57
A0018	130	290.333	8	35	0.745833	2.1	35	280	216.54	343	839.54

เพื่อผลในการดำเนินงานเกี่ยวกับสินค้าคงคลังว่ามีประสิทธิภาพดีกว่าระบบเดิม จะต้องพิสูจน์ด้วยการเปรียบเทียบว่าระบบที่ใช้นโยบายที่เลือกกับประสิทธิภาพของระบบเดิมของบริษัทด้วยค่าใช้จ่ายในการมีสินค้าคงคลัง จึงจะต้องมีการรวบรวมข้อมูลค่าใช้จ่ายของบริษัทในปัจจุบัน

ตารางที่ 6.5 แสดงจำนวนสินค้าคงคลังเฉลี่ยในปัจจุบัน

รหัสสินค้า	สินค้าคงคลังเฉลี่ยในปัจจุบัน
A0001	121.6
A0002	2.4
A0003	1.2
A0004	11.2
A0005	36.6
A0006	61.8
A0007	13.2
A0008	21.2
A0009	0.8
A0010	1148.3
A0011	25.2
A0012	24.8
A0013	3.4
A0014	140.4
A0015	89.2
A0016	1126.6
A0017	22
A0018	220.6

6.4 ผลการเปรียบเทียบกับผลการดำเนินงานในปัจจุบัน

เพื่อให้ทราบถึงประสิทธิภาพของนโยบายที่เลือกใช้ในการควบคุมสินค้าคงคลัง จะต้องมีการเปรียบเทียบผลกับระบบการดำเนินการแบบเดิม โดยเลือกที่จะเปรียบเทียบผลกับค่าใช้จ่ายในการมีสินค้าคงคลังเนื่องจากหัวข้อดังกล่าวแสดงเป็นจำนวนเงินที่สามารถลดลงได้เมื่อมีการนำนโยบายที่เลือกไปในการการปฏิบัติงาน ซึ่งแสดงผลดังในตารางที่ 6.4

ตารางที่ 6.6 แสดงผลการเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายรวมของระบบเดิมกับนโยบายที่เลือก

รหัสสินค้า	การเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายรวม (บาท)		ผลต่างค่าใช้จ่าย (บาท)
	ระบบเดิม	นโยบายที่เลือก	
A0001	4206.06	2,573.88	1,632.18
A0002	3737.40	586.48	3,150.92
A0003	669.09	639.43	29.66
A0004	11181.07	2,026.69	9,154.38
A0005	2128.97	1,787.37	341.60
A0006	1797.86	1,446.27	351.59
A0007	725.09	692.36	32.73
A0008	3573.07	1,332.94	2,240.13
A0009	6294.16	954.38	5,339.78
A0010	1255.57	1,221.46	34.11
A0011	1413.07	1,219.75	193.32
A0012	789.56	614.87	174.69
A0013	9835.06	6,449.07	3,385.99
A0014	975.43	954.62	20.81
A0015	994.74	327.53	667.21
A0016	494.67	489.10	5.57
A0017	725.57	542.59	182.98
A0018	839.54	409.53	430.01
รวมเป็นเงิน	51,635.98	24,268.32	27,367.66

การวางแผนและควบคุมสินค้าคงคลัง เลือคนโยบายการสั่งซื้อด้วย Part Period Balancing แทนระบบเดิมที่มีการสั่งซื้อไม่แน่นอนตามประสบการณ์ของผู้ปฏิบัติงานอย่างเดียวโดยไม่คำนึงถึงปริมาณและเวลาที่เหมาะสม รวมทั้งการใช้ประโยชน์จากข้อมูลในอดีต ซึ่งทำให้ค่าใช้จ่ายในการมีสินค้าคงคลังลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับระบบเดิมดังแสดงในตารางที่ 5.4

จากผลการทดสอบสินค้าตัวอย่างทั้ง 18 รายการพบว่าการใช้นโยบายที่เลือกทำให้มีค่าใช้จ่ายรวมในการมีสินค้าคงคลังเท่ากับ 24,268.32 บาท และระบบการดำเนินงานในปัจจุบันทำให้มีค่าใช้จ่ายรวมในการมีสินค้าคงคลังเท่ากับ 51,635.98 บาท ซึ่งการเลือกใช้การวางแผนและนโยบายในการควบคุมสินค้าคงคลังที่เหมาะสมจะช่วยลดค่าใช้จ่ายเป็นจำนวนเงิน 27,367.66 บาท คิดเป็น 53 เปอร์เซ็นต์ ของค่าใช้จ่ายรวมในการมีสินค้าคงคลังของระบบการดำเนินงานในปัจจุบัน

ตารางที่ 6.7 แสดงผลการเปรียบเทียบมูลค่าสินค้าคงคลังเฉลี่ยปี 2547 กับมูลค่าสินค้าคงคลังเฉลี่ยเมื่อใช้นโยบายที่เลือก

รหัสสินค้า	ราคาต่อหน่วย (บาท)	จำนวนสินค้าคงคลังเฉลี่ยเมื่อใช้นโยบายที่เลือก	มูลค่าคงคลังเมื่อใช้นโยบายที่เลือก	จำนวนสินค้าคงคลังเฉลี่ยในปัจจุบัน	มูลค่าคงคลังในปัจจุบัน	ผลต่างมูลค่าคงคลัง
A0001	13264.17	121.6	1,612,923.07	211.833	2,809,793.35	1,196,870.27
A0002	54857.14	2.4	131,657.14	3.167	173,714.28	42,057.14
A0003	130000	1.2	156,000.00	0.167	21,666.67	-134,333.33
A0004	38200	11.2	427,840.00	64.000	2,444,800.00	2,016,960.00
A0005	37598.08	36.6	1,376,089.73	13.667	513,840.43	-862,249.30
A0006	10478.45	61.8	647,568.21	78.000	817,319.10	169,750.89
A0007	29000	13.2	382,800.00	18.500	536,500.00	153,700.00
A0008	31000	21.2	657,200.00	58.667	1,818,666.67	1,161,466.67
A0009	310000	0.8	248,000.00	0.333	103,333.33	-144,666.67
A0010	718.33	1148.3	824,858.34	1266.500	909,764.95	84,906.61
A0011	11066.54	25.2	278,876.81	35.167	389,173.32	110,296.52
A0012	9847.06	24.8	244,207.09	21.333	210,070.61	-34,136.47
A0013	300440	3.4	1,021,496.00	5.167	1,552,273.33	530,777.33
A0014	2060	140.4	289,224.00	110.167	226,943.33	-62,280.67
A0015	1100	89.2	98,120.00	60.667	66,733.33	-31,386.67
A0016	129.42	1126.6	145,804.57	1083.333	140,205.00	-5,599.57
A0017	10500	22	231,000.00	28.000	294,000.00	63,000.00
A0018	420	220.6	92,652.00	290.333	121,940.00	29,288.00
รวมผลต่างมูลค่าคงคลัง						4,284,420.74

ผลการทดสอบสินค้าตัวอย่างทั้ง 18 รายการพบว่า การใช้นโยบายที่เลือกทำให้มีมูลค่าสินค้าคงคลังเท่ากับ 8,866,316.95 บาท และระบบการดำเนินงานในปัจจุบันทำให้มีมูลค่าสินค้าคงคลัง เท่ากับ 13,150,737.70 บาท ซึ่งการเลือกใช้การวางแผนและนโยบายในการควบคุมสินค้าคงคลังที่เหมาะสมจะช่วยลดมูลค่าสินค้าคงคลังเป็นจำนวนเงิน 4,284,420.74 บาท คิดเป็น 33 เปอร์เซ็นต์ ของมูลค่าสินค้าคงคลังของระบบการดำเนินงานในปัจจุบัน

บทที่ 7

สรุปงานวิจัย การวิเคราะห์งานวิจัยและข้อเสนอแนะ

ในบทนี้กล่าวถึงการสรุปงานวิจัยที่ได้ดำเนินงานมาตั้งแต่ขั้นตอนการรวบรวมข้อมูลจนกระทั่งถึงขั้นตอนการแสดงผลการปรับปรุงระบบสินค้าคงคลัง รวมทั้งการวิเคราะห์งานวิจัย ซึ่งจะแสดงข้อจำกัดในการนำงานวิจัยไปใช้เป็นแนวทางในการจัดการสินค้าคงคลังและข้อเสนอแนะสำหรับการนำนโยบายที่เลือกไปใช้ในการปฏิบัติงานเพื่อให้ได้ผลที่มีประสิทธิภาพที่ดี ซึ่งการนำเสนอของงานวิจัยฉบับนี้แสดงการเลือกนโยบายที่เหมาะสมกับต้นแบบสินค้าบางรายการ จำนวน 18 รายการ สรุปผลที่ได้จากงานวิจัยและข้อเสนอแนะมีดังต่อไปนี้

7.1 สรุปงานวิจัย

จากการดำเนินงานวิทยานิพนธ์เป็นการพัฒนาระบบการจัดการสินค้าคงคลัง กรณีศึกษาบริษัทขายอุปกรณ์ไฟฟ้า ซึ่งเกิดปัญหาเกี่ยวกับการวางแผนการควบคุมสินค้าคงคลัง งานวิจัยมีการดำเนินงานตามเป้าหมายเพื่อวางระบบการจัดการสินค้าคงคลัง โดยมีวัตถุประสงค์คือ มีข้อมูลสินค้าคงคลังที่ถูกต้อง, มีระดับบริการที่เหมาะสม, มีค่าใช้จ่ายในการมีสินค้าคงคลังที่ต่ำและมีจำนวนรอบหมุนเวียนที่จะทำให้มีของคงคลังน้อย

การเริ่มต้นของงานวิจัยเริ่มจากการศึกษาสภาพทั่วไปของบริษัทตัวอย่างทั้งผลิตภัณฑ์ ลักษณะการขาย ปัญหาที่เกิดขึ้นจากการดำเนินงานในปัจจุบัน ซึ่งปัญหาดังกล่าวส่งผลกระทบต่อถึงต้นทุนการมีสินค้าคงคลังในปริมาณที่สูง การศึกษาปัญหาได้จากการสอบถามผู้ปฏิบัติงานและการเก็บข้อมูลมาทำการวิเคราะห์โดยตรง ซึ่งข้อมูลที่ทำวิเคราะห์คือ ยอดขายตลอดปี เมื่อเปรียบเทียบกับค่าเฉลี่ยสินค้าคงคลัง รวมไปถึงข้อมูลสินค้าที่ไม่มีการเคลื่อนไหวตลอดปี ข้อมูลดังกล่าวนี้จะแสดงถึงปัญหาที่บริษัทตัวอย่างกำลังประสบอยู่และสามารถที่จะแก้ไขปรับปรุงได้

สาเหตุของปัญหาพบว่า ปัญหาที่สำคัญคือ ปัญหากระบวนการปฏิบัติงานและโปรแกรมฐานข้อมูลสินค้าคงคลัง ปัญหาการเก็บสินค้าคงคลังปริมาณมาก นอกจากการรวบรวมปัญหาจากการสอบถามผู้ปฏิบัติงานแล้วผู้วิจัยได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลมูลค่าขายของแต่ละรายการสินค้าที่ขายในปี 2547 รวมทั้งเก็บข้อมูลปริมาณสินค้าแต่ละรายการที่ปลายเดือนนำไปหาค่าเฉลี่ยของคงคลังที่เกิดขึ้น เพื่อชี้ให้เห็นปัญหาการเก็บสินค้าปริมาณมาก ในปี 2547 พบว่ามีค่าเฉลี่ยการเก็บพัสดุสูง ซึ่งจำนวนรอบหมุนเวียนจากการลงทุนของคงคลัง (Inventory Turns Ratio) ในรอบปี คือ 2.34 ข้อมูลที่เป็นตัวชี้วัดถึงปัญหาการทำงานในปัจจุบันของบริษัทตัวอย่างอีกข้อมูลหนึ่งได้แก่ ข้อมูลการมีสินค้าค้างสต็อกมากโดยที่ไม่มีการเคลื่อนไหวพบว่าสินค้าที่มีการคงคลังและไม่มี

ยอดขาย ตลอดทั้งปี 47 มีทั้งหมด 303 รายการที่ไม่มีการเคลื่อนไหวสินค้าคงคลัง จากตัวเลขดังกล่าวบ่งบอกว่ามีเงินลงทุนกับสินค้าคงคลังที่สูง

งานวิจัยมีขอบเขตการศึกษาไม่ครอบคลุมสินค้าคงคลังสำหรับการซ่อมบำรุงและงานวิจัยจะดำเนินงานกับสินค้าบางรายการ ซึ่งจะทดสอบนโยบายกับสินค้า 18 รายการเป็นต้นแบบพร้อมๆ กับการศึกษาข้อมูลเบื้องต้นของบริษัทตัวอย่าง ก็ได้ทำการรวบรวมทฤษฎีเทคนิคการพยากรณ์ที่มีใช้โดยทั่วไปในปัจจุบัน ทฤษฎีนโยบายสินค้าคงคลังและการวางแผนการควบคุม รวมทั้งความเหมาะสมที่จะนำไปใช้ของนโยบายแต่ละประเภท โดยพิจารณาถึงความเหมาะสมของทฤษฎีที่จะนำมาใช้กับบริษัทตัวอย่าง

จากนั้นทำการเก็บข้อมูลที่จะใช้เป็นพารามิเตอร์ในการจัดการสินค้าคงคลัง คือ ข้อมูลค่าใช้จ่ายที่เกิดจากการมีของคงคลังอันได้แก่ ค่าสั่งซื้อสินค้า ค่าใช้จ่ายในการเก็บสินค้า และค่าใช้จ่ายในการร่างสินค้า ข้อมูลในส่วนนี้ได้จากการสอบถามผู้ปฏิบัติงาน

ข้อมูลนำเข้าของการจัดการสินค้าคงคลังคือ ข้อมูลยอดขายย้อนหลังในแต่ละเดือนของแต่ละรายการสินค้า โดยทางบริษัทมีข้อมูลย้อนหลังตั้งแต่ปี 2545 เดือน 7 เนื่องจากบริษัทกรณีศึกษาได้แบ่งประเภทลูกค้าเป็นลูกค้าหน้าร้านและลูกค้าโครงการ(บริษัทรับเหมา) จากข้อมูลปริมาณยอดขายย้อนหลังที่มีนำมาแยกออกเป็น 2 ส่วนคือ ข้อมูลปริมาณยอดขายหน้าร้านตามรายเดือนและข้อมูลปริมาณยอดขายโครงการ จากข้อมูลในอดีตของปริมาณยอดขายหน้าร้านตามรายเดือนพบว่า สามารถแบ่งประเภทของยอดขายสินค้าออกเป็น 2 ประเภทคือ ปริมาณยอดขายต่อปีต่ำมาก และปริมาณยอดขายต่อปีไม่ต่ำมาก

สำหรับสินค้าหน้าร้านปริมาณยอดขายต่อปีต่ำมากและปริมาณยอดขายไม่มีลักษณะการขายเพียงครั้งเดียวตลอดปีแต่เป็นการขายแบบเฉลี่ย ซึ่งลักษณะเช่นนี้ไม่สามารถใช้การพยากรณ์รายเดือนได้ การกำหนดนโยบายจัดการสินค้าคงคลังเลือกใช้นโยบายจุดสั่งซื้อ-ปริมาณสั่งซื้อ วิธีการคำนวณโดยการค้นหาค่าที่เหมาะสม ใช้โปรแกรมสำเร็จรูป (WinQSB) คำตอบของปัญหามีข้อจำกัดว่าสามารถบริการลูกค้าได้ในระดับที่เหมาะสม ข้อมูลนำเข้ากรณีนี้ คือ ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ ค่าใช้จ่ายในการเก็บ และปริมาณยอดขายต่อปี

สำหรับสินค้าหน้าร้านปริมาณยอดขายต่อปีไม่ต่ำมากใช้การพยากรณ์ยอดขายในอนาคต จากข้อมูลปริมาณยอดขายในอดีตพบว่าสินค้าบางรายการมียอดขายรายเดือนใกล้เคียงค่าเฉลี่ย ซึ่งพิจารณาได้จากการคำนวณหาค่าประมาณความสัมพันธ์ของความแปรปรวนของความถี่ความต้องการ สำหรับข้อมูลลักษณะนี้ค่าพยากรณ์แต่ละเดือนในอนาคตมีค่าเท่ากันหมดที่ค่าเฉลี่ย กรณีสินค้ารายการที่ความต้องการไม่ใกล้เคียงค่าเฉลี่ยใช้เทคนิคการพยากรณ์แยกส่วน (Decomposition)

การคำนวณเลือกใช้โปรแกรมสำเร็จรูป “Minitab” ซึ่งเทคนิคนี้จะรวมลักษณะการพยากรณ์รูปแบบ แนวโน้มและรูปแบบวัฏจักรไว้ ทำให้ค่าพยากรณ์มีความแม่นยำยิ่งขึ้น การทดสอบความเหมาะสมของเทคนิคการพยากรณ์ใช้ Normal Residual Plot พิจารณาที่ค่า Goodness of fit โดยมีสมมติฐานว่าค่าความผิดพลาดจากการพยากรณ์มีลักษณะการแจกแจงแบบปกติ ผลการทดสอบแบ่งได้เป็น 2 กรณีคือ กรณีที่ไม่สามารถยอมรับได้ว่าค่าผิดพลาดจากการพยากรณ์มีลักษณะการแจกแจงแบบปกติวิธีการในการพยากรณ์จะพิจารณาเปรียบเทียบค่า Goodness of fit test เมื่อเลือกใช้ค่าเฉลี่ย กับ เมื่อเลือกใช้เทคนิคการพยากรณ์แยกส่วน วิธีการใดให้ผลที่ดีกว่าก็จะใช้วิธีนั้น เนื่องจากการพยากรณ์มีความผิดพลาดจึงพิจารณาสินค้าคงคลังสำรองเพื่อลดการขาดสินค้าขายโดยคำนวณระดับบริการที่ให้ค่าใช้จ่ายในการมีสินค้าคงคลังต่ำที่สุด ส่วนกรณีที่ยอมรับได้ว่าค่าผิดพลาดจากการพยากรณ์มีลักษณะการแจกแจงแบบปกติค่าพยากรณ์แต่ละเดือนเท่ากับค่าที่คำนวณได้จากเทคนิคการพยากรณ์แยกส่วน

การเลือกนโยบายควบคุมสินค้าคงคลังของรายการสินค้าปริมาณยอดขายต่อปีไม่ต่ำมากทั้งกรณียอดขายรายเดือนใกล้เคียงค่าเฉลี่ยและกรณียอดขายรายเดือนไม่ใกล้เคียงค่าเฉลี่ยนี้จะใช้นโยบาย Part - Period balancing ทุกรายการสินค้า วิธีการควบคุมสินค้าคงคลังวิธีนี้ จะทำการวางแผนใหม่ในทุกๆ ช่วงเวลา สำหรับนโยบายการจัดการสินค้าคงคลังขายโครงการ ใช้นโยบาย Part - Period balancing เนื่องจากลูกค้าสั่งของล่วงหน้าในระยะเวลาสั้นกว่าเวลานำในการสั่งสินค้าเข้าคลัง

ในระหว่างขั้นตอนการวิเคราะห์นโยบายการจัดการสินค้าคงคลัง พร้อมๆกันนั้นได้ออกแบบกระบวนการปฏิบัติงาน โดยนำเสนอในรูปกระบวนการไหลของเอกสาร จากนั้นทำการเขียนโปรแกรมฐานข้อมูลสินค้าคงคลังเพื่อช่วยในการจัดเก็บยอดสินค้าคงคลัง การดำเนินงานในส่วนนี้จะเริ่มจากการวิเคราะห์ระบบด้วย DFD ของระบบที่บริษัทตัวอย่างใช้ในปัจจุบัน จากนั้นกำหนดความต้องการของโปรแกรมที่จะทำการเขียน โดยพิจารณาความต้องการว่าการจัดการสินค้าคงคลังต้องการข้อมูลใดที่จะต้องใช้ในการวางแผนงานตามนโยบายสรุปได้ว่า ข้อมูลที่ต้องการคือ ยอดขายเป็นรายเดือน แยกประเภทของการขายหน้าร้านและขายโครงการ, ข้อมูลแสดงสถานการณ์เคลื่อนไหวปริมาณสินค้าคงคลัง ณ เวลาปัจจุบัน, ข้อมูลการแสดงผลปริมาณสินค้าที่ปลายเดือนแยกตามรหัสรายการสินค้าโดยสามารถแสดงผลทุกๆ เดือน (สำหรับข้อมูลนี้จะนำไปคำนวณหาค่าเฉลี่ยสินค้าคงคลัง), ข้อมูลมูลค่าขายตลอดปีเรียงลำดับรหัสรายการสินค้าตามมูลค่าขายจากมากไปน้อย

เมื่อได้ความต้องการของโปรแกรมแล้ว ทำการออกแบบระบบใหม่ด้วย DFD ในแต่ละระดับของ DFD จะแสดงตารางฐานข้อมูลย่อยๆ ไปเรื่อยๆ จากนั้นทำการกำหนดภาษาที่จะใช้เขียนโปรแกรมอันได้แก่ ภาษา Visual Basic 6 กับฐานข้อมูล Access แล้วก็เริ่มออกแบบฐานข้อมูล

การเชื่อมโยงของแต่ละตารางเพื่อให้ทำงานสัมพันธ์สอดคล้องกันตามแผนภาพ DFD ที่ได้ทำการออกแบบแล้ว สร้างหน้าจอดูติดต่อกับผู้ใช้งานโดยคำนึงถึงลักษณะการใช้งานเป็นสำคัญ และความสะดวกที่ผู้ใช้งานสามารถที่จะกรอกข้อมูลได้ จากนั้นก็เริ่มทำการเขียน Code ของโปรแกรมและทดสอบการทำงานของโปรแกรมไปพร้อมๆ กับการเขียน Code

ผลที่ได้จาก โปรแกรมที่ทำการเขียนขึ้นมาจะแสดง ยอดขายที่เกิดขึ้นในแต่ละเดือน โดยสามารถเลือกที่จะให้โปรแกรมแสดงผลแยกตามการขายหน้าร้านหรือขายโครงการหรือยอดขายรวม สามารถแสดงผลมูลค่าขายต่อปีเรียงตามลำดับรายการที่มีมูลค่าขายมากไปหาน้อย ซึ่งจะใช้เป็นข้อมูลในการแยกประเภทสินค้าคงคลังตามเทคนิค ABC Analysis ข้อมูลที่ได้จากโปรแกรมสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการจัดการสินค้าคงคลังโดยที่ไม่ต้องทำการปรับปรุงข้อมูลก่อน เหมือนกับโปรแกรมเก่าที่ทางบริษัทตัวอย่างใช้งานอยู่ นอกจากนี้โปรแกรมจะการเคลื่อนไหวของสินค้าในคลัง ณ. ระยะเวลาปัจจุบัน ใช้เป็นข้อมูลในการวางแผนการสั่งซื้อสินค้าทั้งนโยบายจุดสั่งซื้อ-ปริมาณสั่งซื้อ และนโยบาย Part – Period Balancing โปรแกรมสามารถแสดงผลค่าเฉลี่ยสินค้าคงคลัง ใช้วัดประสิทธิภาพของระบบ ซึ่งโปรแกรมเก่าที่ทางบริษัทตัวอย่างใช้งานอยู่ไม่สามารถให้ข้อมูลส่วนนี้ได้

การประเมินผลด้วยการนำเทคนิคพยากรณ์และนโยบายไปทดลองใช้กับปริมาณยอดขายที่เกิดขึ้นในปี 2548 โดยใช้โปรแกรมฐานข้อมูลสินค้าคงคลังช่วยในการประเมินผล ได้ผลลัพธ์คือ จำนวนสินค้าคงคลังเฉลี่ยต่อเดือน, จำนวนครั้งการสั่งซื้อ, ปริมาณสินค้าที่เกิดขาดมือ เมื่อนำมาคำนวณมูลค่าคงคลังเฉลี่ย ค่าใช้จ่ายในการมีของคงคลังเปรียบเทียบกับระบบการดำเนินงานปัจจุบัน ระดับบริการ และจำนวนรอบหมุนเวียนได้ผลดังนี้คือ

จากผลการทดสอบสินค้าตัวอย่างทั้ง 18 รายการพบว่า การใช้นโยบายที่เลือกทำให้มีค่าใช้จ่ายรวมในการมีสินค้าคงคลังเท่ากับ 24,268.32 บาท และระบบการดำเนินงานในปัจจุบันทำให้มีค่าใช้จ่ายรวมในการมีสินค้าคงคลังเท่ากับ 51,635.98 บาท ซึ่งการเลือกใช้การวางแผนและนโยบายในการควบคุมสินค้าคงคลังที่เหมาะสมจะช่วยลดค่าใช้จ่ายเป็นจำนวนเงิน 27,367.66 บาท คิดเป็น 53 เปอร์เซ็นต์ของค่าใช้จ่ายรวมในการมีสินค้าคงคลังของระบบการดำเนินงานในปัจจุบัน ระดับบริการมากกว่าร้อยละ 97 การหมุนเวียนของสินค้าคงคลังคือ 3.85

ตัวชี้วัดมูลค่าของคงคลัง ผลการทดสอบสินค้าตัวอย่างทั้ง 18 รายการพบว่า การใช้นโยบายที่เลือกทำให้มีมูลค่าสินค้าคงคลังเท่ากับ 8,866,316.95 บาท และระบบการดำเนินงานในปัจจุบัน ทำให้มีมูลค่าสินค้าคงคลัง เท่ากับ 13,150,737.70 บาท ซึ่งการเลือกใช้การวางแผนและนโยบายในการควบคุมสินค้าคงคลังที่เหมาะสมจะช่วยลดมูลค่าสินค้าคงคลังเป็นจำนวนเงิน 4,284,420.74 บาท คิดเป็น 33 เปอร์เซ็นต์ ของมูลค่าสินค้าคงคลังของระบบการดำเนินงานในปัจจุบัน

7.2 การวิเคราะห์งานวิจัย

งานวิจัยฉบับนี้เหมาะสมที่จะนำไปใช้เป็นแนวทางในการจัดการสินค้าคงคลังของรายการสินค้าที่มีลักษณะความต้องการสินค้าซึ่งข้อมูลในอดีตแน่ใจได้ว่าสามารถบอกถึงลักษณะความต้องการในอนาคต เนื่องจากการวิจัยเป็นไปในลักษณะการคาดการณ์ยอดขายในอนาคต เพราะฉะนั้นข้อมูลในอดีตของรายการสินค้าจะต้องมีความสัมพันธ์กับยอดขายที่จะเกิดขึ้นในอนาคต และจะต้องแน่ใจได้ว่าในอนาคตจะไม่มีการเปลี่ยนแปลงของสถานะตลาดที่รุนแรง เนื่องจากที่สินค้าที่ทำการศึกษาเป็นอุปกรณ์ไฟฟ้าเพราะฉะนั้นในอนาคตอาจเกิดเทคโนโลยีใหม่ๆ เกิดขึ้นซึ่งมีผลทำให้ยอดขายตกลงไม่เป็นไปตามข้อมูลในอดีต หรือแม้กระทั่งบางครั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าบางรายการอาจเป็นที่นิยมเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วโดยที่ยอดขายในอดีตไม่สามารถใช้ในการคาดการณ์อนาคตได้

นอกจากนี้แล้วยอดขายจะต้องไม่มีลักษณะการขายครั้งละมากๆ เพียงครั้งเดียว หากเกิดเหตุการณ์ดังกล่าว ถ้าเกิดกับกรณีรายการสินค้าที่มียอดขายต่ำมาก การใช้นโยบายจุดสั่งซื้อปริมาณสั่งซื้อจะไม่สามารถใช้ได้ ต้องพิจารณายอดขายโดยใช้หลักความน่าจะเป็นทางสถิติเข้ามาช่วยในการพิจารณา

กับโปรแกรมฐานข้อมูลสินค้าคงคลัง มีข้อจำกัดที่ไม่สามารถใช้งานโปรแกรมผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ซึ่งจากข้อจำกัดดังกล่าวทำให้เกิดการล่าช้าในการดึงข้อมูลจากโปรแกรมมาใช้ในการพัฒนาโปรแกรมเพื่อให้สามารถใช้งานได้ ประโยชน์สูงสุด ควรที่จะพัฒนาให้โปรแกรมสามารถใช้งานได้ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์

7.3 ข้อเสนอแนะ

ในการนำนโยบายที่ได้นำเสนอในงานวิจัยไปใช้ เพื่อให้ได้ผลที่มีประสิทธิภาพผู้ปฏิบัติงานต้องคำนึงถึงข้อพิจารณา ดังต่อไปนี้

7.3.1 การใช้โปรแกรมสำเร็จรูป

เนื่องจากนโยบายในงานวิจัยเลือกใช้ โปรแกรมสำเร็จรูปช่วยในการพยากรณ์ความต้องการในอนาคตและการคำนวณขนาดสั่งซื้อ Part Period Balancing โดยใช้โปรแกรม Minitab, WinQSB เพราะฉะนั้นผู้ใช้งานควรที่จะทำความเข้าใจกับโปรแกรมสำเร็จรูปเหล่านี้และเรียนรู้ที่จะใช้งานก่อนที่จะนำไปใช้งานจริง

7.3.2 การกรอกข้อมูล

การกรอกข้อมูลการซื้อขาย, ตรวจรับสินค้าคงคลัง ด้วยโปรแกรมฐานข้อมูลสินค้าคงคลังที่ผู้ทำการวิจัยได้เขียนขึ้นมาต้องระมัดระวังในการกรอกข้อมูลเพื่อไม่ให้เกิดการผิดพลาดในการที่โปรแกรมจะแสดงผลปริมาณสินค้าคงคลัง รวมทั้งการกรอกให้ถูกต้องตามแบบการขายสินค้าทั้งแบบหน้าร้านและแบบโครงการ ซึ่งมีผลต่อการวางแผนการสั่งซื้อสินค้าตามช่วงเวลา

7.3.3 การตรวจสอบสินค้าคงคลัง

ในการดำเนินงานควรที่จะมีการตรวจสอบปริมาณสินค้าคงคลังอยู่เสมอประมาณ 3 เดือนต่อครั้ง และทำการปรับปรุงยอดสินค้าคงคลังที่เกิดขึ้นจริงกับโปรแกรมฐานข้อมูลเพื่อให้มียอดตรงกันเพื่อประสิทธิภาพในการวางแผนควบคุมสินค้าคงคลัง

7.3.4 พารามิเตอร์ค่าใช้จ่ายในการมีสินค้าคงคลัง

ควรที่จะมีการปรับปรุงค่าใช้จ่ายเหล่านี้ในทุกปี เนื่องจากอาจเกิดการเปลี่ยนแปลงซึ่งจะส่งผลกระทบต่อปริมาณการสั่งซื้อ และการวางแผนการสั่งซื้อในแต่ละช่วงเวลา

7.3.5 การพยากรณ์

ควรมีการควบคุมค่าพยากรณ์ที่เกิดขึ้น อาจเลือกใช้แผนภูมิควบคุมเพื่อป้องกันไม่ให้ค่าพยากรณ์เบี่ยงเบนไปจากยอดขายที่เกิดขึ้นจริงมากเกินไป พร้อมทั้งปรับปรุงรูปแบบการพยากรณ์ เพื่อให้เหมาะสมกับลักษณะข้อมูลที่เกิดขึ้น

7.3.6 การนำไปใช้กับสินค้ารายการอื่นๆ

ควรที่จะนำนโยบายไปใช้กับสินค้ารายการอื่นๆด้วย โดยเริ่มจากสินค้าประเภท A ก่อนรวมทั้งพิจารณาผลการดำเนินงานจำนวนรอบหมุนเวียนและทำการปรับปรุงวิธีการให้เหมาะสมมากขึ้นไปจากเดิม ไม่ควรหยุดการพัฒนาเฉพาะสินค้าบางรายการเท่านั้น ควรที่จะมีการดำเนินนโยบายที่ต่อเนื่อง ปรับปรุงระบบสินค้าคงคลังให้เหมาะสมกับสถานการณ์เพื่อผลการดำเนินงานที่มีประสิทธิภาพที่ดีที่สุด

รายการอ้างอิง

1. รศ.พิภพ สถิตาภรณ์. การบริหารของคลังระบบ MRP (Material Requirement Planning). จำนวนพิมพ์ 2000 เล่ม. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น), 2540.
2. สิริจันทร์ ทองประเสริฐ. ระบบพัสดุคลัง. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2542.
3. เสรี สมณาแซง. การวางแผนและควบคุมการผลิต. จำนวนพิมพ์ 200 เล่ม. พิมพ์ครั้งที่ 5. ขอนแก่น: หน่วยสารบรรณ งานบริหารและธุรการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
4. เจริญ สุนทราวณิชย์. การวางแผนการผลิตและพัสดุคลังสำหรับโรงงานกระดาษเหนียว. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม. คณะวิศวกรรมศาสตร์. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, พ.ศ. 2530.
5. จิรภัทร ราสี. การวางแผนการผลิต และการจัดการพัสดุคลังของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตท่อโพลีเอทิลีน. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, พ.ศ. 2539
6. ชรินทร์ คุณรักษา. ระบบพัสดุคลังสำหรับอะไหล่ซ่อมบำรุง. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, พ.ศ. 2541
7. ชัยพล แสงสุรีย์วัชรรา. การพัฒนากระบวนการวางแผนและควบคุมพัสดุในสายการผลิตอุปกรณ์ท่อฟ้า. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, พ.ศ. 2542
8. สุขสันต์ เหล่ารักกิจการ. การควบคุมพัสดุนำเข้าจากผู้ผลิตชิ้นส่วน. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, พ.ศ. 2542
9. ปวีณา เชาวลิทวงศ์. เอกสารประกอบการเรียนวิชา Inventory Analysis รหัสวิชา 2104611. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, พ.ศ. 2546
10. Elwood S. Buffa and Jeffrey G. Miller. Production-Inventory Systems Planning and Control. Third Edition. United States of America: Richard D. Irwin, 1979
11. Donald W. Fogarty, John H. Blackstone and Thomas R. Hoffmann. Production & Inventory Management. 2D Edition. Cincinnati, Ohio, America: South-Western Publishing , 1991
12. Edward A. Silver, David F. Pyke and Rein Peterson. Inventory Management and Production Planning and Scheduling. Third Edition. United States of America: John Wiley & Sons,

1998

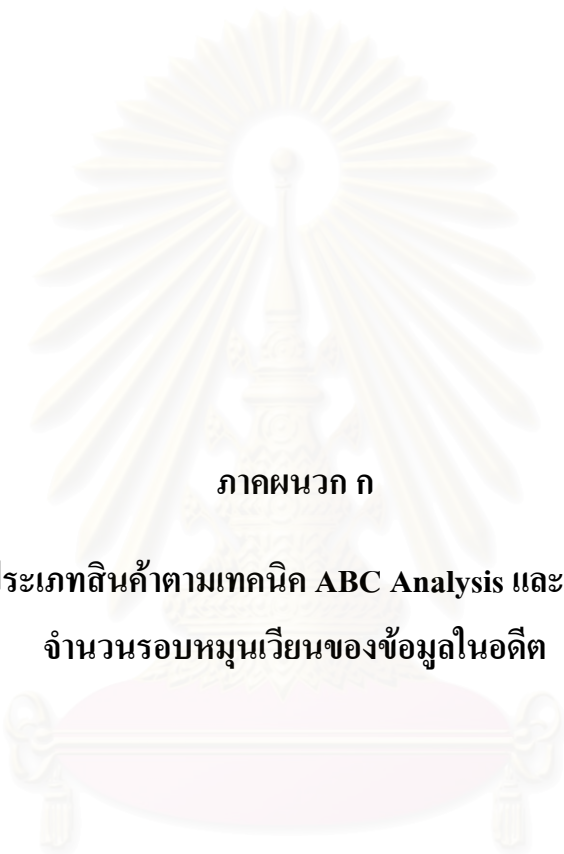
13. Paul Bernard. Integrated Inventory Management. Canada: John Wiley & Sons, 1999
14. Wayne L. Winston. Operations Research. Fourth Edition. Canada: Thomson Learning, 2004
15. Benito E. Flores and D. Clay Whybark. 1987. Implementing Multiple Criteria ABC Analysis. Journal of Operation Management-Combined Issue. 7: 15-20
16. Soren Glud Johansen and Anders Thorstensonb. 1993. Optimal and approximate (Q, r) inventory policies with lost sales and gamma-distributed lead time. Journal of Production Economics. 6: 119- 194
17. Poul Alstrom and Per Madsen. 1996. Tracking signals in inventory control systems A simulation study. Journal of Production Economics. 10: 293-302
18. Jiroat Bunchanartborpit, Rachavarn Kanjanapanyakom. A Heuristic Approach For Solving Dynamic Lot-Sizing Problem In SME. Industrial Engineering Department. Kasetsart University, 2001
19. William W. Hines and Douglas C. Montgomery. Probability and Statistics in Engineering and Management Science. Third Edition. America: Wiley , 1990: 469-470

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก ก

การแบ่งประเภทสินค้าตามเทคนิค ABC Analysis และการคำนวณ
จำนวนรอบหมุนเวียนของข้อมูลในอดีต

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

1. การแบ่งกลุ่มสินค้าตาม ABC Analysis

เนื่องจากบริษัทกรณีศึกษามีรายการสินค้าทั้งหมด 2,000 กว่ารายการ การเริ่มต้นเก็บข้อมูลจึงทำการแบ่งกลุ่มสินค้าตาม ABC Analysis และทำการศึกษาเฉพาะสินค้าประเภท A

ตารางแสดงสินค้าประเภท A ที่ได้จากการแบ่งกลุ่ม

ที่	รหัสสินค้า	ปริมาณการใช้ต่อปี	ราคาต่อหน่วย	มูลค่าของคงคลังต่อปี	สะสม	%สะสม	ประเภทของคงคลัง	ที่	รหัสสินค้า	ปริมาณการใช้ต่อปี	ราคาต่อหน่วย	มูลค่าของคงคลังต่อปี	สะสม	%สะสม	ประเภทของคงคลัง
1	X00001	804.00	24,278.38	19,519,817.52	19,519,817.52	2.28	A	16	X00010	27,841.00	229.32	6,384,498.12	172,611,279.04	20.13	A
2	A0005	546.00	35,746.03	19,517,332.38	39,037,149.90	4.55	A	17	X00011	905.00	6,472.97	5,858,037.85	178,469,316.89	20.82	A
3	X00002	438.00	35,328.46	15,473,865.48	54,511,015.38	6.36	A	18	A0013	20.00	280,000.00	5,600,000.00	184,069,316.89	21.47	A
4	A0011	1,304.00	11,210.17	14,618,061.68	69,129,077.06	8.06	A	19	X00012	815.00	6,819.28	5,557,713.20	189,627,030.09	22.12	A
5	X00003	594.00	23,485.71	13,950,511.74	83,079,588.80	9.69	A	20	X00013	20.00	273,935.45	5,478,709.00	195,105,739.09	22.76	A
6	A0001	839.00	12,944.80	10,860,687.20	93,940,276.00	10.96	A	21	X00014	2,766.00	1,958.37	5,416,851.42	200,522,590.51	23.39	A
7	X00004	1,641.00	6,151.30	10,094,283.30	104,034,559.30	12.14	A	22	X00015	705.00	7,636.84	5,383,972.20	205,906,562.71	24.02	A
8	A0010	13,691.00	694.55	9,509,084.05	113,543,643.35	13.24	A	23	X00016	3,795.00	1,342.80	5,095,926.00	211,002,488.71	24.61	A
9	X00005	106.00	83,784.40	8,881,146.40	122,424,789.75	14.28	A	24	X00017	130.00	36,215.13	4,707,966.90	215,710,455.61	25.16	A
10	A0002	161.00	52,026.38	8,376,247.18	130,801,036.93	15.26	A	25	X00018	193.00	25,503.55	4,922,185.15	220,632,640.76	25.74	A
11	X00006	35.00	215,000.00	7,525,000.00	138,326,036.93	16.14	A	26	X00019	703.00	6,147.50	4,321,692.50	224,954,333.26	26.24	A
12	X00007	660.00	11,290.00	7,451,400.00	145,777,436.93	17.00	A	27	X00020	4,256.00	1,000.00	4,256,000.00	229,210,333.26	26.74	A
13	X00008	537.00	13,127.27	7,049,343.99	152,826,780.92	17.83	A	28	X00021	1,691.00	2,515.60	4,253,879.60	233,464,212.86	27.23	A
14	A0008	220.00	31,000.00	6,820,000.00	159,646,780.92	18.62	A	29	X00022	655.00	6,428.57	4,210,713.35	237,674,926.21	27.72	A
15	X00009	35.00	188,000.00	6,580,000.00	166,226,780.92	19.39	A	30	X00023	13.00	323,000.00	4,199,000.00	241,873,926.21	28.21	A

ที่	รหัสสินค้า	ปริมาณการใช้ ต่อปี	ราคาต่อ หน่วย	มูลค่าของ คลังต่อปี	สะสม	% สะสม	ประเภท ของคลัง	ที่	รหัสสินค้า	ปริมาณการใช้ ต่อปี	ราคาต่อ หน่วย	มูลค่าของ คลังต่อปี	สะสม	% สะสม	ประเภท ของคลัง
31	X00024	2,298.00	1,819.59	4,181,417.82	246,055,344.03	28.70	A	52	X00043	280.00	11,107.69	3,110,153.20	318,122,304.68	37.11	A
32	X00025	19,946.00	202.80	4,045,048.80	250,100,392.83	29.17	A	53	A0014	1,493.00	2,075.47	3,098,676.71	321,220,981.39	37.47	A
33	A0007	141.00	28,102.79	3,962,493.39	254,062,886.22	29.64	A	54	X00044	791.00	3,903.35	3,087,549.85	324,308,531.24	37.83	A
34	X00026	3,201.00	1,200.00	3,841,200.00	257,904,086.22	30.08	A	55	X00045	543.00	5,505.38	2,989,421.34	327,297,952.58	38.18	A
35	X00027	8.00	473,000.00	3,784,000.00	261,688,086.22	30.53	A	56	X00046	1,987.00	1,500.00	2,980,500.00	330,278,452.58	38.53	A
36	X00028	63.00	60,000.00	3,780,000.00	265,468,086.22	30.97	A	57	X00047	395.00	7,500.00	2,962,500.00	333,240,952.58	38.87	A
37	X00029	625.00	5,834.56	3,646,600.00	269,114,686.22	31.39	A	58	X00048	16.00	184,149.71	2,946,395.36	336,187,347.94	39.22	A
38	X00030	565.00	6,409.09	3,621,135.85	272,735,822.07	31.81	A	59	X00049	451.00	6,500.00	2,931,500.00	339,118,847.94	39.56	A
39	X00031	1,570.00	2,300.00	3,611,000.00	276,346,822.07	32.24	A	60	X00050	223.00	12,992.94	2,897,425.62	342,016,273.56	39.90	A
40	X00032	39.00	90,487.02	3,528,993.78	279,875,815.85	32.65	A	61	X00051	11.00	256,000.00	2,816,000.00	344,832,273.56	40.22	A
41	X00033	69.00	50,956.29	3,515,984.01	283,391,799.86	33.06	A	62	X00052	90,984.00	30.60	2,784,110.40	347,616,383.96	40.55	A
42	X00034	20.00	162,000.00	3,240,000.00	286,631,799.86	33.43	A	63	X00053	1,475.00	1,872.50	2,761,937.50	350,378,321.46	40.87	A
43	X00035	497.00	6,480.39	3,220,753.83	289,852,553.69	33.81	A	64	X00054	13,718.00	197.60	2,710,676.80	353,088,998.26	41.19	A
44	X00036	6.00	536,000.00	3,216,000.00	293,068,553.69	34.19	A	65	X00055	4.00	663,000.00	2,652,000.00	355,740,998.26	41.50	A
45	X00037	3,623.00	875.74	3,172,806.02	296,241,359.71	34.56	A	66	X00056	541.00	4,897.43	2,649,509.63	358,390,507.89	41.81	A
46	X00038	42.00	75,285.71	3,161,999.82	299,403,359.53	34.92	A	67	X00057	5,980.00	440.00	2,631,200.00	361,021,707.89	42.11	A
47	A0009	8.00	391,350.21	3,130,801.68	302,534,161.21	35.29	A	68	X00058	12.00	217,663.20	2,611,958.40	363,633,666.29	42.42	A
48	X00039	906.00	3,445.18	3,121,333.08	305,655,494.29	35.65	A	69	X00059	11,412.00	228.23	2,604,560.76	366,238,227.05	42.72	A
49	X00040	33.00	94,571.43	3,120,857.19	308,776,351.48	36.02	A	70	X00060	1,375.00	1,841.59	2,532,186.25	368,770,413.30	43.02	A
50	X00041	26.00	120,000.00	3,120,000.00	311,896,351.48	36.38	A	71	X00061	1,394.00	1,807.18	2,519,208.92	371,289,622.22	43.31	A
51	X00042	9.00	346,200.00	3,115,800.00	315,012,151.48	36.75	A	72	X00062	1,291.00	1,900.00	2,452,900.00	373,742,522.22	43.60	A

ที่	รหัสสินค้า	ปริมาณการใช้ ต่อปี	ราคาต่อ หน่วย	มูลค่าของ คงคลังต่อปี	สะสม	% สะสม	ประเภท ของคง คลัง	ที่	รหัสสินค้า	ปริมาณการใช้ ต่อปี	ราคาต่อ หน่วย	มูลค่าของ คงคลังต่อปี	สะสม	% สะสม	ประเภท ของคง คลัง
73	X00063	11.00	222,000.00	2,442,000.00	376,184,522.22	43.88	A	94	X00080	11.00	186,000.00	2,046,000.00	422,672,057.14	49.30	A
74	X00064	3.00	811,000.00	2,433,000.00	378,617,522.22	44.16	A	95	X00081	15,646.00	129.66	2,028,660.36	424,700,717.50	49.54	A
75	X00065	180.00	13,400.00	2,412,000.00	381,029,522.22	44.45	A	96	X00082	2,865.00	690.00	1,976,850.00	426,677,567.50	49.77	A
76	X00066	5.00	480,000.00	2,400,000.00	383,429,522.22	44.73	A	97	X00083	2.00	985,000.00	1,970,000.00	428,647,567.50	50.00	A
77	X00067	12,099.00	197.43	2,388,705.57	385,818,227.79	45.00	A	98	X00084	141.00	13,881.70	1,957,319.70	430,604,887.20	50.23	A
78	X00068	674.00	3,528.17	2,377,986.58	388,196,214.37	45.28	A	99	X00085	4,432.00	440.00	1,950,080.00	432,554,967.20	50.46	A
79	A0006	253.00	9,235.29	2,336,528.37	390,532,742.74	45.55	A	100	X00086	2.00	961,000.00	1,922,000.00	434,476,967.20	50.68	A
80	X00069	76.00	30,000.00	2,280,000.00	392,812,742.74	45.82	A	101	X00087	2,433.00	780.00	1,897,740.00	436,374,707.20	50.90	A
81	X00070	4,218.00	532.87	2,247,645.66	395,060,388.40	46.08	A	102	X00088	4,312.00	440.00	1,897,280.00	438,271,987.20	51.12	A
82	X00071	318.00	6,989.38	2,222,622.84	397,283,011.24	46.34	A	103	X00089	12.00	157,470.00	1,889,640.00	440,161,627.20	51.34	A
83	X00072	12,341.00	178.65	2,204,719.65	399,487,730.89	46.60	A	104	X00090	3,673.00	511.66	1,879,327.18	442,040,954.38	51.56	A
84	X00073	1,464.00	1,500.00	2,196,000.00	401,683,730.89	46.86	A	105	X00091	2,389.00	779.65	1,862,583.85	443,903,538.23	51.78	A
85	A0016	16,786.00	129.73	2,177,647.78	403,861,378.67	47.11	A	106	X00092	1,302.00	1,426.50	1,857,303.00	445,760,841.23	52.00	A
86	X00074	1,207.00	1,799.24	2,171,682.68	406,033,061.35	47.36	A	107	X00093	10,201.00	178.85	1,824,448.85	447,585,290.08	52.21	A
87	X00075	57.00	37,000.00	2,109,000.00	408,142,061.35	47.61	A	108	X00094	8.00	228,000.00	1,824,000.00	449,409,290.08	52.42	A
88	X00076	21.00	100,000.00	2,100,000.00	410,242,061.35	47.85	A	109	X00095	15.00	120,633.33	1,809,499.95	451,218,790.03	52.63	A
89	A0015	1,937.00	1,082.83	2,097,441.71	412,339,503.06	48.10	A	110	X00096	985.00	1,831.98	1,804,500.30	453,023,290.33	52.84	A
90	X00077	241.00	8,650.00	2,084,650.00	414,424,153.06	48.34	A	111	X00097	14.00	128,000.00	1,792,000.00	454,815,290.33	53.05	A
91	X00078	462.00	4,500.00	2,079,000.00	416,503,153.06	48.58	A	112	X00098	790.00	2,264.19	1,788,710.10	456,604,000.43	53.26	A
92	A0004	54.00	38,200.00	2,062,800.00	418,565,953.06	48.82	A	113	X00099	980.00	1,814.73	1,778,435.40	458,382,435.83	53.47	A
93	X00079	2,634.00	782.12	2,060,104.08	420,626,057.14	49.07	A	114	X00100	6,853.00	259.03	1,775,132.59	460,157,568.42	53.68	A

ที่	รหัสสินค้า	ปริมาณการใช้ ต่อปี	ราคาต่อ หน่วย	มูลค่าของ คงคลังต่อปี	สะสม	% สะสม	ประเภท ของคง คลัง	ที่	รหัสสินค้า	ปริมาณการใช้ ต่อปี	ราคาต่อ หน่วย	มูลค่าของ คงคลังต่อปี	สะสม	% สะสม	ประเภท ของคง คลัง
115	X00101	12,782.00	136.98	1,750,878.36	461,908,446.78	53.88	A	136	X00121	2,290.00	668.76	1,531,460.40	496,061,745.13	57.86	A
116	X00102	682.00	2,561.99	1,747,277.18	463,655,723.96	54.08	A	137	X00122	206.00	7,425.04	1,529,558.24	497,591,303.37	58.04	A
117	X00103	924.00	1,860.00	1,718,640.00	465,374,363.96	54.28	A	138	X00123	57.00	26,640.00	1,518,480.00	499,109,783.37	58.22	A
118	X00104	194.00	8,846.15	1,716,153.10	467,090,517.06	54.48	A	139	X00124	1,467.00	1,027.53	1,507,386.51	500,617,169.88	58.40	A
119	A0018	4,075.00	420.00	1,711,500.00	468,802,017.06	54.68	A	140	X00125	3,425.00	440.00	1,507,000.00	502,124,169.88	58.57	A
120	X00105	2.00	855,000.00	1,710,000.00	470,512,017.06	54.88	A	141	X00126	1.00	1,506,000.00	1,506,000.00	503,630,169.88	58.75	A
121	X00106	344.00	4,900.00	1,685,600.00	472,197,617.06	55.08	A	142	X00127	44,579.00	33.00	1,471,107.00	505,101,276.88	58.92	A
122	X00107	2,248.00	738.73	1,660,665.04	473,858,282.10	55.27	A	143	X00128	10,635.00	137.73	1,464,758.55	506,566,035.43	59.09	A
123	X00108	268.00	6,109.22	1,637,270.96	475,495,553.06	55.47	A	144	A0003	13.00	111,000.00	1,443,000.00	508,009,035.43	59.26	A
124	X00109	16.00	102,250.00	1,636,000.00	477,131,553.06	55.66	A	145	X00129	9.00	159,300.00	1,433,700.00	509,442,735.43	59.43	A
125	X00110	10,004.00	162.49	1,625,549.96	478,757,103.02	55.85	A	146	X00130	1.00	1,430,000.00	1,430,000.00	510,872,735.43	59.59	A
126	X00111	1,390.00	1,157.33	1,608,688.70	480,365,791.72	56.03	A	147	X00131	1,432.00	992.86	1,421,775.52	512,294,510.95	59.76	A
127	X00112	2,845.00	565.31	1,608,306.95	481,974,098.67	56.22	A	148	X00132	254.00	5,466.67	1,388,534.18	513,683,045.13	59.92	A
128	X00113	8,159.00	196.35	1,602,019.65	483,576,118.32	56.41	A	149	X00133	973.00	1,426.36	1,387,848.28	515,070,893.41	60.08	A
129	X00114	1,863.00	854.68	1,592,268.84	485,168,387.16	56.59	A	150	X00134	276.00	5,000.00	1,380,000.00	516,450,893.41	60.24	A
130	X00115	88.00	18,000.00	1,584,000.00	486,752,387.16	56.78	A	151	X00135	95.00	14,522.00	1,379,590.00	517,830,483.41	60.40	A
131	X00116	3,879.00	404.33	1,568,396.07	488,320,783.23	56.96	A	152	X00136	1,759.00	780.00	1,372,020.00	519,202,503.41	60.56	A
132	X00117	12.00	130,000.00	1,560,000.00	489,880,783.23	57.14	A	153	X00137	1,654.00	828.96	1,371,099.84	520,573,603.25	60.72	A
133	X00118	2.00	777,000.00	1,554,000.00	491,434,783.23	57.32	A	154	X00138	9.00	152,100.00	1,368,900.00	521,942,503.25	60.88	A
134	X00119	535.00	2,900.00	1,551,500.00	492,986,283.23	57.51	A	155	X00139	5,282.00	258.75	1,366,717.50	523,309,220.75	61.04	A
135	X00120	1,426.00	1,082.75	1,544,001.50	494,530,284.73	57.69	A	156	X00140	57.00	23,937.50	1,364,437.50	524,673,658.25	61.20	A

ที่	รหัสสินค้า	ปริมาณการใช้ ต่อปี	ราคาต่อ หน่วย	มูลค่าของ คงคลังต่อปี	สะสม	% สะสม	ประเภท ของคง คลัง	ที่	รหัสสินค้า	ปริมาณการใช้ ต่อปี	ราคาต่อ หน่วย	มูลค่าของ คงคลังต่อปี	สะสม	% สะสม	ประเภท ของคง คลัง
157	X00141	718.00	1,900.00	1,364,200.00	526,037,858.25	61.36	A	178	X00162	96.00	12,600.00	1,209,600.00	552,942,915.90	64.50	A
158	X00142	110.00	12,302.73	1,353,300.30	527,391,158.55	61.52	A	179	X00163	171.00	7,050.00	1,205,550.00	554,148,465.90	64.64	A
159	X00143	9.00	150,000.00	1,350,000.00	528,741,158.55	61.68	A	180	X00164	134.00	8,967.76	1,201,679.84	555,350,145.74	64.78	A
160	X00144	143.00	9,427.27	1,348,099.61	530,089,258.16	61.83	A	181	X00165	256.00	4,677.27	1,197,381.12	556,547,526.86	64.92	A
161	X00145	6.00	223,000.00	1,338,000.00	531,427,258.16	61.99	A	182	X00166	2.00	598,400.00	1,196,800.00	557,744,326.86	65.06	A
162	X00146	4.00	333,806.34	1,335,225.36	532,762,483.52	62.15	A	183	X00167	7,042.00	169.50	1,193,619.00	558,937,945.86	65.20	A
163	X00147	142.00	9,300.00	1,320,600.00	534,083,083.52	62.30	A	184	X00168	294.00	4,000.00	1,176,000.00	560,113,945.86	65.34	A
164	X00148	11,430.00	115.13	1,315,935.90	535,399,019.42	62.45	A	185	X00169	606.00	1,940.40	1,175,882.40	561,289,828.26	65.47	A
165	X00149	2,968.00	440.00	1,305,920.00	536,704,939.42	62.61	A	186	X00170	213.00	5,500.00	1,171,500.00	562,461,328.26	65.61	A
166	X00150	6.00	216,000.00	1,296,000.00	538,000,939.42	62.76	A	187	X00171	1,620.00	720.00	1,166,400.00	563,627,728.26	65.75	A
167	X00151	1,502.00	860.00	1,291,720.00	539,292,659.42	62.91	A	188	X00172	8,511.00	135.81	1,155,878.91	564,783,607.17	65.88	A
168	X00152	39.00	33,000.00	1,287,000.00	540,579,659.42	63.06	A	189	X00173	1,481.00	772.99	1,144,798.19	565,928,405.36	66.01	A
169	X00153	2.00	635,000.00	1,270,000.00	541,849,659.42	63.21	A	190	X00174	1,509.00	720.00	1,086,480.00	567,014,885.36	66.14	A
170	X00154	434.00	2,907.10	1,261,681.40	543,111,340.82	63.35	A	191	X00175	1.00	1,086,000.00	1,086,000.00	568,100,885.36	66.27	A
171	X00155	3.00	418,000.00	1,254,000.00	544,365,340.82	63.50	A	192	A0012	107.00	10,050.00	1,075,350.00	569,176,235.36	66.39	A
172	X00156	252.00	4,960.81	1,250,124.12	545,615,464.94	63.64	A	193	X00176	2,441.00	440.00	1,074,040.00	570,250,275.36	66.52	A
173	X00157	538.00	2,300.00	1,237,400.00	546,852,864.94	63.79	A	194	X00177	8.00	134,000.00	1,072,000.00	571,322,275.36	66.64	A
174	X00158	1,954.00	630.00	1,231,020.00	548,083,884.94	63.93	A	195	X00178	6.00	178,000.00	1,068,000.00	572,390,275.36	66.77	A
175	X00159	7.00	174,500.00	1,221,500.00	549,305,384.94	64.08	A	196	X00179	76.00	14,000.00	1,064,000.00	573,454,275.36	66.89	A
176	X00160	108.00	11,257.30	1,215,788.40	550,521,173.34	64.22	A	197	X00180	163.00	6,500.00	1,059,500.00	574,513,775.36	67.02	A
177	X00161	134.00	9,045.84	1,212,142.56	551,733,315.90	64.36	A	198	X00181	479.00	2,200.00	1,053,800.00	575,567,575.36	67.14	A

ที่	รหัสสินค้า	ปริมาณการใช้ ต่อปี	ราคาต่อ หน่วย	มูลค่าของ คลังต่อปี	มูลค่าของ สะสม	% สะสม	ประเภท ของคลัง	ที่	รหัสสินค้า	ปริมาณการใช้ ต่อปี	ราคาต่อ หน่วย	มูลค่าของ คลังต่อปี	มูลค่าของ สะสม	% สะสม	ประเภท ของคลัง
199	X00182	510.00	2,055.83	1,048,473.30	576,616,048.66	67.26	A	220	X00203	431.00	2,190.73	944,204.63	597,548,401.64	69.70	A
200	X00183	92.00	11,368.63	1,045,913.96	577,661,962.62	67.38	A	221	X00204	806.00	1,168.70	941,972.20	598,490,373.84	69.81	A
201	X00184	2,766.00	374.01	1,034,511.66	578,696,474.28	67.50	A	222	X00205	336.00	2,800.00	940,800.00	599,431,173.84	69.92	A
202	X00185	257.00	4,000.00	1,028,000.00	579,724,474.28	67.62	A	223	X00206	9.00	104,000.00	936,000.00	600,367,173.84	70.03	A
203	X00186	182.00	5,644.44	1,027,288.08	580,751,762.36	67.74	A	224	X00207	190.00	4,900.00	931,000.00	601,298,173.84	70.14	A
204	X00187	32.00	32,000.00	1,024,000.00	581,775,762.36	67.86	A	225	X00208	2,112.00	440.00	929,280.00	602,227,453.84	70.25	A
205	X00188	159.00	6,420.00	1,020,780.64	582,796,543.00	67.98	A	226	X00209	193.00	4,800.00	926,400.00	603,153,853.84	70.36	A
206	X00189	6.00	170,000.00	1,020,000.00	583,816,543.00	68.10	A	227	X00210	20.00	46,300.00	926,000.00	604,079,853.84	70.46	A
207	X00190	338.00	3,000.00	1,014,000.00	584,830,543.00	68.22	A	228	X00211	817.00	1,132.10	924,925.70	605,004,779.54	70.57	A
208	X00191	46.00	22,015.97	1,012,734.62	585,843,277.62	68.34	A	229	X00212	33.00	28,000.00	924,000.00	605,928,779.54	70.68	A
209	X00192	144.00	7,000.00	1,008,000.00	586,851,277.62	68.45	A	230	X00213	608.00	1,500.00	912,000.00	606,840,779.54	70.79	A
210	X00193	1,349.00	734.05	990,233.45	587,841,511.07	68.57	A	231	X00214	268.00	3,400.00	911,200.00	607,751,979.54	70.89	A
211	X00194	27.00	37,000.00	999,000.00	588,840,511.07	68.69	A	232	X00215	1,062.00	856.42	909,518.04	608,661,497.58	71.00	A
212	X00195	99.00	10,000.00	990,000.00	589,830,511.07	68.80	A	233	X00216	453.00	2,000.00	906,000.00	609,567,497.58	71.10	A
213	X00196	2,429.00	407.50	989,817.50	590,820,328.57	68.92	A	234	X00217	4,412.00	203.23	896,650.76	610,464,148.34	71.21	A
214	X00197	11,270.00	87.51	986,237.70	591,806,566.27	69.03	A	235	X00218	469.00	1,900.00	891,100.00	611,355,248.34	71.31	A
215	X00198	97.00	10,000.00	970,000.00	592,776,566.27	69.15	A	236	X00219	385.00	2,276.29	876,371.65	612,231,619.99	71.42	A
216	X00199	64.00	15,030.00	961,920.00	593,738,486.27	69.26	A	237	X00220	104.00	8,306.25	863,850.00	613,095,469.99	71.52	A
217	X00200	1,682.00	568.53	956,267.46	594,694,753.73	69.37	A	238	X00221	4.00	213,000.00	852,000.00	613,947,469.99	71.62	A
218	X00201	638.00	1,497.56	955,443.28	595,650,197.01	69.48	A	239	X00222	131.00	6,500.00	851,500.00	614,798,969.99	71.71	A
219	X00202	106.00	9,000.00	954,000.00	596,604,197.01	69.59	A	240	X00223	1,489.00	568.62	846,675.18	615,645,645.17	71.81	A

ที่	รหัสสินค้า	ปริมาณการใช้ ต่อปี	ราคาต่อ หน่วย	มูลค่าของ คงคลังต่อปี	สะสม	% สะสม	ประเภท ของคง คลัง	ที่	รหัสสินค้า	ปริมาณการใช้ ต่อปี	ราคาต่อ หน่วย	มูลค่าของ คงคลังต่อปี	สะสม	% สะสม	ประเภท ของคง คลัง
241	X00224	6.00	139,000.00	834,000.00	616,479,645.17	71.91	A	262	X00245	1,042.00	700.00	729,400.00	632,664,553.91	73.80	A
242	X00225	2,597.00	320.00	831,040.00	617,310,685.17	72.01	A	263	X00246	57.00	12,600.00	718,200.00	633,382,753.91	73.88	A
243	X00226	464.00	1,755.39	814,500.96	618,125,186.13	72.10	A	264	X00247	515.00	1,386.94	714,274.10	634,097,028.01	73.97	A
244	X00227	51.00	15,850.00	808,350.00	618,933,536.13	72.20	A	265	X00248	3.00	234,000.00	702,000.00	634,799,028.01	74.05	A
245	X00228	7.00	115,000.00	805,000.00	619,738,536.13	72.29	A	266	X00249	184.00	3,800.00	699,200.00	635,498,228.01	74.13	A
246	X00229	921.00	860.00	792,060.00	620,530,596.13	72.38	A	267	X00250	3.00	231,000.00	693,000.00	636,191,228.01	74.21	A
247	X00230	383.00	2,060.00	788,980.00	621,319,576.13	72.48	A	268	X00251	210.00	3,300.00	693,000.00	636,884,228.01	74.29	A
248	X00231	4.00	197,000.00	788,000.00	622,107,576.13	72.57	A	269	X00252	1.00	690,000.00	690,000.00	637,574,228.01	74.37	A
249	X00232	1.00	787,400.00	787,400.00	622,894,976.13	72.66	A	270	X00253	61.00	11,083.36	676,084.96	638,250,312.97	74.45	A
250	X00233	1.00	773,200.00	773,200.00	623,668,176.13	72.75	A	271	X00254	955.00	700.00	668,500.00	638,918,812.97	74.53	A
251	X00234	775.00	990.91	767,955.25	624,436,131.38	72.84	A	272	A0017	63.00	10,500.00	661,500.00	639,580,312.97	74.61	A
252	X00235	403.00	1,900.00	765,700.00	625,201,831.38	72.93	A	273	X00255	169.00	3,900.00	659,100.00	640,239,412.97	74.68	A
253	X00236	508.00	1,500.00	762,000.00	625,963,831.38	73.02	A	274	X00256	437.00	1,500.00	655,500.00	640,894,912.97	74.76	A
254	X00237	962.00	791.60	761,519.20	626,725,350.58	73.11	A	275	X00257	3.00	218,321.72	654,965.16	641,549,878.13	74.84	A
255	X00238	387.00	1,948.57	754,096.59	627,479,447.17	73.19	A	276	X00258	198.00	3,300.00	653,400.00	642,203,278.13	74.91	A
256	X00239	4,185.00	180.00	753,300.00	628,232,747.17	73.28	A	277	X00259	5,432.00	120.11	652,437.52	642,855,715.65	74.99	A
257	X00240	27.00	27,887.50	752,962.50	628,985,709.67	73.37	A								
258	X00241	154.00	4,800.00	739,200.00	629,724,909.67	73.46	A								
259	X00242	1,393.00	529.68	737,844.24	630,462,753.91	73.54	A								
260	X00243	2.00	368,200.00	736,400.00	631,199,153.91	73.63	A								
261	X00244	8.00	92,000.00	736,000.00	631,935,153.91	73.71	A								

2. การคำนวณจำนวนรอบหมุนเวียน Inventory Turns ปี 2547

ตารางแสดงจำนวนรอบหมุนเวียน (Inventory Turns) ของสินค้าประเภท A

ที่	รหัสสินค้า	ปริมาณการใช้ต่อปี	ราคาต่อหน่วย	มูลค่าของคลังต่อปี	Avg. Inven	มูลค่าการเก็บพัสดุ	Inventory Turns	ที่	รหัสสินค้า	ปริมาณการใช้ต่อปี	ราคาต่อหน่วย	มูลค่าของคลังต่อปี	Avg. Inven	มูลค่าการเก็บพัสดุ	Inventory Turns
1	X00001	804.00	24,278.38	19,519,817.52	82	2,002,032.57	9.75	17	X00011	905.00	6,472.97	5,858,037.85	205	1,324,967.17	4.42
2	A0005	546.00	35,746.03	19,517,332.38	147	5,260,165.80	3.71	18	A0013	20.00	280,000.00	5,600,000.00	32	8,873,846.15	0.63
3	X00002	438.00	35,328.46	15,473,865.48	51	1,807,186.61	8.56	19	X00012	815.00	6,819.28	5,557,713.20	204	1,392,182.24	3.99
4	A0011	1,304.00	11,210.17	14,618,061.68	432	4,845,380.40	3.02	20	X00013	20.00	273,935.45	5,478,709.00	11	2,971,146.03	1.84
5	X00003	594.00	23,485.71	13,950,511.74	67	1,568,122.79	8.90	21	X00014	2,766.00	1,958.37	5,416,851.42	1156	2,263,725.08	2.39
6	A0001	839.00	12,944.80	10,860,687.20	286	3,702,212.80	2.93	22	X00015	705.00	7,636.84	5,383,972.20	87	667,929.78	8.06
7	X00004	1,641.00	6,151.30	10,094,283.30	223	1,374,578.96	7.34	23	X00016	3,795.00	1,342.80	5,095,926.00	1763	2,367,976.15	2.15
8	A0010	13,691.00	694.55	9,509,084.05	4062	2,821,315.53	3.37	24	X00017	130.00	36,215.13	4,707,966.90	18	643,515.00	7.32
9	X00005	106.00	83,784.40	8,881,146.40	29	2,449,082.46	3.63	25	X00018	193.00	25,503.55	4,922,185.15	89	2,281,586.82	2.16
10	A0002	161.00	52,026.38	8,376,247.18	61	3,161,603.09	2.65	26	X00019	703.00	6,147.50	4,321,692.50	142	870,580.58	4.96
11	X00006	35.00	215,000.00	7,525,000.00	20	4,233,846.15	1.78	27	X00020	4,256.00	1,000.00	4,256,000.00	240	240,153.85	17.72
12	X00007	660.00	11,290.00	7,451,400.00	73	826,775.38	9.01	28	X00021	1,691.00	2,515.60	4,253,879.60	918	2,309,514.31	1.84
13	X00008	537.00	13,127.27	7,049,343.99	202	2,645,649.80	2.66	29	X00022	655.00	6,428.57	4,210,713.35	115	741,263.57	5.68
14	A0008	220.00	31,000.00	6,820,000.00	96	2,980,769.23	2.29	30	X00023	13.00	323,000.00	4,199,000.00	8	2,484,615.38	1.69
15	X00009	35.00	188,000.00	6,580,000.00	27	5,047,076.92	1.30	31	X00024	2,298.00	1,819.59	4,181,417.82	39	71,383.92	58.58
16	X00010	27,841.00	229.32	6,384,498.12	3754	860,920.20	7.42	32	X00025	19,946.00	202.80	4,045,048.80	3260	661,206.00	6.12

ที่	รหัสสินค้า	ปริมาณการใช้ต่อปี	ราคาต่อหน่วย	มูลค่าของคงคลังต่อปี	Avg. Inven	มูลค่าการเก็บพัสดุ	Inventory Turns	ที่	รหัสสินค้า	ปริมาณการใช้ต่อปี	ราคาต่อหน่วย	มูลค่าของคงคลังต่อปี	Avg. Inven	มูลค่าการเก็บพัสดุ	Inventory Turns
33	A0007	141.00	28,102.79	3,962,493.39	46	1,292,728.34	3.07	52	X00043	280.00	11,107.69	3,110,153.20	192	2,136,094.23	1.46
34	X00026	3,201.00	1,200.00	3,841,200.00	874	1,048,615.38	3.66	53	A0014	1,493.00	2,075.47	3,098,676.71	809	1,678,097.32	1.85
35	X00027	8.00	473,000.00	3,784,000.00	7	3,092,692.31	1.22	54	X00044	791.00	3,903.35	3,087,549.85	65	253,117.23	12.20
36	X00028	63.00	60,000.00	3,780,000.00	10	600,000.00	6.30	55	X00045	543.00	5,505.38	2,989,421.34	320	1,761,298.11	1.70
37	X00029	625.00	5,834.56	3,646,600.00	3541	20,659,728.15	0.18	56	X00046	1,987.00	1,500.00	2,980,500.00	23	34,153.85	87.27
38	X00030	565.00	6,409.09	3,621,135.85	139	891,356.52	4.06	57	X00047	395.00	7,500.00	2,962,500.00	6	48,461.54	61.13
39	X00031	1,570.00	2,300.00	3,611,000.00	504	1,158,138.46	3.12	58	X00048	16.00	184,149.71	2,946,395.36	13	2,422,276.95	1.22
40	X00032	39.00	90,487.02	3,528,993.78	5	431,553.48	8.18	59	X00049	451.00	6,500.00	2,931,500.00	68	445,000.00	6.59
41	X00033	69.00	50,956.29	3,515,984.01	8	427,248.89	8.23	60	X00050	223.00	12,992.94	2,897,425.62	38	495,730.63	5.84
42	X00034	20.00	162,000.00	3,240,000.00	10	1,632,461.54	1.98	61	X00051	11.00	256,000.00	2,816,000.00	16	4,017,230.77	0.70
43	X00035	497.00	6,480.39	3,220,753.83	74	480,545.84	6.70	62	X00052	90,984.00	30.60	2,784,110.40	23565	721,100.77	3.86
44	X00036	6.00	536,000.00	3,216,000.00	3	1,443,076.92	2.23	64	X00054	13,718.00	197.60	2,710,676.80	3014	595,657.60	4.55
45	X00037	3,623.00	875.74	3,172,806.02	1797	1,573,502.69	2.02	65	X00055	4.00	663,000.00	2,652,000.00	1	918,000.00	2.89
46	X00038	42.00	75,285.71	3,161,999.82	32	2,409,142.72	1.31	66	X00056	541.00	4,897.43	2,649,509.63	239	1,170,109.04	2.26
47	A0009	8.00	391,350.21	3,130,801.68	5	1,986,854.91	1.58	68	X00058	12.00	217,663.20	2,611,958.40	23	4,956,023.63	0.53
48	X00039	906.00	3,445.18	3,121,333.08	298	1,025,338.57	3.04	69	X00059	11,412.00	228.23	2,604,560.76	2423	553,089.07	4.71
49	X00040	33.00	94,571.43	3,120,857.19	4	421,934.07	7.40	70	X00060	1,375.00	1,841.59	2,532,186.25	435	801,091.65	3.16
50	X00041	26.00	120,000.00	3,120,000.00	17	2,049,230.77	1.52								
51	X00042	9.00	346,200.00	3,115,800.00	3	878,815.38	3.55								

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ที่	รหัสสินค้า	ปริมาณการ ใช้ต่อปี	ราคาต่อ หน่วย	มูลค่าของคง คลังต่อปี	Avg. Inven	มูลค่าการ เก็บพัสดุ	Inventory Turns	ที่	รหัสสินค้า	ปริมาณการ ใช้ต่อปี	ราคาต่อ หน่วย	มูลค่าของคงคลัง ต่อปี	Avg. Inven	มูลค่าการ เก็บพัสดุ	Inventory Turns
71	X00061	1,394.00	1,807.18	2,519,208.92	398	719,535.67	3.50	90	X00077	241.00	8,650.00	2,084,650.00	65	561,584.62	2.34
72	X00062	1,291.00	1,900.00	2,452,900.00	65	123,792.31	19.81	91	X00078	462.00	4,500.00	2,079,000.00	91	407,423.08	5.06
73	X00063	11.00	222,000.00	2,442,000.00	2	529,384.62	4.61	92	A0004	54.00	38,200.00	2,062,800.00	58	2,206,784.62	2.48
74	X00064	3.00	811,000.00	2,433,000.00	4	2,994,461.54	0.81	93	X00079	2,634.00	782.12	2,060,104.08	36	28,276.65	3.71
75	X00065	180.00	13,400.00	2,412,000.00	45	605,061.54	3.99	94	X00080	11.00	186,000.00	2,046,000.00	5	872,769.23	5.10
76	X00066	5.00	480,000.00	2,400,000.00	11	5,353,846.15	0.45	95	X00081	15,646.00	129.66	2,028,660.36	6820	884,321.10	0.93
77	X00067	12,099.00	197.43	2,388,705.57	3610	712,661.55	3.35	96	X00082	2,865.00	690.00	1,976,850.00	451	311,349.23	72.86
78	X00068	674.00	3,528.17	2,377,986.58	269	948,263.54	2.51	97	X00083	2.00	985,000.00	1,970,000.00	2	2,045,769.23	2.34
79	A0006	253.00	9,235.29	2,336,528.37	139	1,284,415.72	1.82	98	X00084	141.00	13,881.70	1,957,319.70	70	972,786.82	2.29
80	X00069	76.00	30,000.00	2,280,000.00	14	406,153.85	5.61	99	X00085	4,432.00	440.00	1,950,080.00	1186	521,738.46	6.35
81	X00070	4,218.00	532.87	2,247,645.66	1102	587,058.78	3.83	100	X00086	2.00	961,000.00	1,922,000.00	1	813,153.85	0.96
82	X00071	318.00	6,989.38	2,222,622.84	173	1,212,388.61	1.83	101	X00087	2,433.00	780.00	1,897,740.00	83	64,980.00	2.01
83	X00072	12,341.00	178.65	2,204,719.65	1317	235,350.76	9.37	102	X00088	4,312.00	440.00	1,897,280.00	885	389,535.38	3.74
84	X00073	1,464.00	1,500.00	2,196,000.00	49	73,730.77	29.78	103	X00089	12.00	157,470.00	1,889,640.00	13	2,047,110.00	2.36
85	A0016	16,786.00	129.73	2,177,647.78	6552	850,000.94	2.56	104	X00090	3,673.00	511.66	1,879,327.18	605	309,318.15	29.20
86	X00074	1,207.00	1,799.24	2,171,682.68	54	96,605.35	22.48	105	X00091	2,389.00	779.65	1,862,583.85	336	262,022.37	4.87
87	X00075	57.00	37,000.00	2,109,000.00	24	902,230.77	2.34	106	X00092	1,302.00	1,426.50	1,857,303.00	202	287,494.62	0.92
88	X00076	21.00	100,000.00	2,100,000.00	4	415,384.62	5.06	107	X00093	10,201.00	178.85	1,824,448.85	1856	331,931.84	2.34
89	A0015	1,937.00	1,082.83	2,097,441.71	782	846,606.47	2.48	108	X00094	8.00	228,000.00	1,824,000.00	2	456,000.00	5.06

ที่	รหัสสินค้า	ปริมาณการใช้ต่อปี	ราคาต่อหน่วย	มูลค่าของคงคลังต่อปี	Avg. Inven	มูลค่าการเก็บพัสดุ	Inventory Turns	ที่	รหัสสินค้า	ปริมาณการใช้ต่อปี	ราคาต่อหน่วย	มูลค่าของคงคลังต่อปี	Avg. Inven	มูลค่าการเก็บพัสดุ	Inventory Turns
109	X00095	15.00	120633.33	1809499.95	9	1039302.54	1.74	128	X00113	8159.00	196.35	1602019.65	2785.08	546849.85	2.93
110	X00096	985.00	1831.98	1804500.30	452	828900.49	2.18	129	X00114	1863.00	854.68	1592268.84	336.62	287698.44	5.53
111	X00097	14.00	128000.00	1792000.00	7	866461.54	2.07	131	X00116	3879.00	404.33	1568396.07	1564.46	632558.73	2.48
112	X00098	790.00	2264.19	1788710.10	133	301137.27	5.94	134	X00119	535.00	2900.00	1551500.00	142.38	412915.38	3.76
113	X00099	980.00	1814.73	1778435.40	423	768468.36	2.31	135	X00120	1426.00	1082.75	1544001.50	447.46	484488.98	3.19
114	X00100	6853.00	259.03	1775132.59	1815	470219.15	3.78	136	X00121	2290.00	668.76	1531460.40	978.38	654304.50	2.34
115	X00101	12782.00	136.98	1750878.36	6046	828128.40	2.11	137	X00122	206.00	7425.04	1529558.24	119.54	887577.86	1.72
116	X00102	682.00	2561.99	1747277.18	59	152339.87	11.47	138	X00123	57.00	26640.00	1518480.00	23.77	633212.31	2.40
117	X00103	924.00	1860.00	1718640.00	240.92	448116.92	3.84	139	X00124	1467.00	1027.53	1507386.51	379.92	390382.36	3.86
118	X00104	194.00	8846.15	1716153.10	77.85	688638.75	2.49	140	X00125	3425.00	440.00	1507000.00	25.38	11169.23	134.92
119	A0018	4075.00	420.00	1711500.00	1692.31	710769.23	2.41	142	X00127	44579.00	33.00	1471107.00	12629.00	416757.00	3.53
120	X00105	2.00	855000.00	1710000.00	2.31	1973076.92	0.87	143	X00128	10635.00	137.73	1464758.55	5967.46	821898.48	1.78
121	X00106	344.00	4900.00	1685600.00	25.38	124384.62	13.55	144	A0003	13.00	111000.00	1443000.00	13.00	1443000.00	1.00
122	X00107	2248.00	738.73	1660665.04	278.69	205878.37	8.07	145	X00129	9.00	159300.00	1433700.00	4.77	759738.46	1.89
123	X00108	268.00	6109.22	1637270.96	130.38	796548.30	2.06	146	X00130	1.00	1430000.00	1430000.00	0.23	330000.00	4.33
124	X00109	16.00	102250.00	1636000.00	8.31	849461.54	1.93								
125	X00110	10004.00	162.49	1625549.96	3060.69	497331.89	3.27								
126	X00111	1390.00	1157.33	1608688.70	406.46	470410.13	3.42								
127	X00112	2845.00	565.31	1608306.95	152.46	86188.03	18.66								

ที่	รหัสสินค้า	ปริมาณการใช้ต่อปี	ราคาต่อหน่วย	มูลค่าของคงคลังต่อปี	Avg. Inven	มูลค่าการเก็บพัสดุ	Inventory Turns	ที่	รหัสสินค้า	ปริมาณการใช้ต่อปี	ราคาต่อหน่วย	มูลค่าของคงคลังต่อปี	Avg. Inven	มูลค่าการเก็บพัสดุ	Inventory Turns
147	X00131	1432.00	992.86	1421775.52	781	774965.42	1.83	166	X00150	6.00	216000.00	1296000.00	6	1262769.23	1.03
148	X00132	254.00	5466.67	1388534.18	85	466769.52	2.97	167	X00151	1502.00	860.00	1291720.00	670	575935.38	2.24
149	X00133	973.00	1426.36	1387848.28	243	347044.36	4.00	168	X00152	39.00	33000.00	1287000.00	6	208153.85	6.18
150	X00134	276.00	5000.00	1380000.00	94	470769.23	2.93	170	X00154	434.00	2907.10	1261681.40	179	520147.28	2.43
151	X00135	95.00	14522.00	1379590.00	12	177615.23	7.77	171	X00155	3.00	418000.00	1254000.00	0	64307.69	19.50
152	X00136	1759.00	780.00	1372020.00	180	140280.00	9.78	172	X00156	252.00	4960.81	1250124.12	89	443420.09	2.82
153	X00137	1654.00	828.96	1371099.84	493	408804.81	3.35	173	X00157	538.00	2300.00	1237400.00	109	250169.23	4.95
154	X00138	9.00	152100.00	1368900.00	7	1123200.00	1.22	175	X00159	7.00	174500.00	1221500.00	0	80538.46	15.17
155	X00139	5282.00	258.75	1366717.50	1768	457549.62	2.99	176	X00160	108.00	11257.30	1215788.40	37	414788.21	2.93
156	X00140	57.00	23937.50	1364437.50	5	123370.19	11.06	177	X00161	134.00	9045.84	1212142.56	2480.38	22437162.37	0.05
157	X00141	718.00	1900.00	1364200.00	46	87107.69	15.66	179	X00163	171.00	7050.00	1205550.00	92.46	651853.85	1.85
158	X00142	110.00	12302.73	1353300.30	61	744788.35	1.82	180	X00164	134.00	8967.76	1201679.84	55.31	495986.11	2.42
159	X00143	9.00	150000.00	1350000.00	3	438461.54	3.08	181	X00165	256.00	4677.27	1197381.12	31.54	147513.90	8.12
160	X00144	143.00	9427.27	1348099.61	155	1457600.98	0.92	182	X00166	2.00	598400.00	1196800.00	0.15	92061.54	13.00
161	X00145	6.00	223000.00	1338000.00	7	1492384.62	0.90	183	X00167	7042.00	169.50	1193619.00	689.46	116863.73	10.21
162	X00146	4.00	333806.34	1335225.36	2	539225.63	2.48	184	X00168	294.00	4000.00	1176000.00	56.38	225538.46	5.21
163	X00147	142.00	9300.00	1320600.00	118	1101692.31	1.20								
164	X00148	11430.00	115.13	1315935.90	3292	378981.39	3.47								
165	X00149	2968.00	440.00	1305920.00	314	138329.23	9.44								

ที่	รหัสสินค้า	ปริมาณการใช้ต่อปี	ราคาต่อหน่วย	มูลค่าของคงคลังต่อปี	Avg. Inven	มูลค่าการเก็บพัสดุ	Inventory Turns	ที่	รหัสสินค้า	ปริมาณการใช้ต่อปี	ราคาต่อหน่วย	มูลค่าของคงคลังต่อปี	Avg. Inven	มูลค่าการเก็บพัสดุ	Inventory Turns
185	X00169	606.00	1940.40	1175882.40	317.92	616897.94	1.91	205	X00188	159.00	6420.00	1020780.64	48.00	308160.19	3.31
186	X00170	213.00	5500.00	1171500.00	108.62	597384.62	1.96	206	X00189	6.00	170000.00	1020000.00	6.23	1059230.77	0.96
187	X00171	1620.00	720.00	1166400.00	578.38	416436.92	2.80	207	X00190	338.00	3000.00	1014000.00	109	327230.77	3.10
188	X00172	8511.00	135.81	1155878.91	4348.85	590616.80	1.96	208	X00191	46.00	22015.97	1012734.62	20	447093.54	2.27
189	X00173	1481.00	772.99	1144798.19	209.08	161614.37	7.08	209	X00192	144.00	7000.00	1008000.00	15	103923.08	9.70
190	X00174	1509.00	720.00	1086480.00	709.92	511144.62	2.13	210	X00193	1349.00	734.05	990233.45	277	202993.06	4.88
192	A0012	107.00	10050.00	1075350.00	58.23	585219.23	1.84	211	X00194	27.00	37000.00	999000.00	4	153692.31	6.50
193	X00176	2441.00	440.00	1074040.00	516.77	227378.46	4.72	212	X00195	99.00	10000.00	990000.00	270	2697692.31	0.37
194	X00177	8.00	134000.00	1072000.00	9.69	1298769.23	0.83	213	X00196	2429.00	407.50	989817.50	919	374523.85	2.64
195	X00178	6.00	178000.00	1068000.00	4.54	807846.15	1.32	214	X00197	11270.00	87.51	986237.70	1452	127091.45	7.76
196	X00179	76.00	14000.00	1064000.00	11.62	162615.38	6.54	215	X00198	97.00	10000.00	970000.00	24	238461.54	4.07
197	X00180	163.00	6500.00	1059500.00	94.38	613500.00	1.73	216	X00199	64.00	15030.00	961920.00	72	1082160.00	0.89
198	X00181	479.00	2200.00	1053800.00	334.38	735646.15	1.43	217	X00200	1682.00	568.53	956267.46	812	461908.76	2.07
199	X00182	510.00	2055.83	1048473.30	120.08	246857.74	4.25	218	X00201	638.00	1497.56	955443.28	307	460326.90	2.08
200	X00183	92.00	11368.63	1045913.96	22.62	257105.94	4.07	219	X00202	106.00	9000.00	954000.00	11	96230.77	9.91
201	X00184	2766.00	374.01	1034511.66	1122.31	419754.30	2.46	220	X00203	431.00	2190.73	944204.63	67	147452.98	6.40
202	X00185	257.00	4000.00	1028000.00	95.38	381538.46	2.69	221	X00204	806.00	1168.70	941972.20	389	454354.60	2.07
203	X00186	182.00	5644.44	1027288.08	78.85	445042.38	2.31	222	X00205	336.00	2800.00	940800.00	338	946830.77	0.99

ที่	รหัสสินค้า	ปริมาณการใช้ต่อปี	ราคาต่อหน่วย	มูลค่าของคงคลังต่อปี	Avg. Inven	มูลค่าการเก็บพัสดุ	Inventory Turns	ที่	รหัสสินค้า	ปริมาณการใช้ต่อปี	ราคาต่อหน่วย	มูลค่าของคงคลังต่อปี	Avg. Inven	มูลค่าการเก็บพัสดุ	Inventory Turns
223	X00206	9.00	104000.00	936000.00	5	504000.00	1.86	242	X00225	2597.00	320.00	831040.00	934.08	298904.62	2.78
224	X00207	190.00	4900.00	931000.00	97	474169.23	1.96	243	X00226	464.00	1755.39	814500.96	339.85	596562.54	1.37
226	X00209	193.00	4800.00	926400.00	113	542400.00	1.71	244	X00227	51.00	15850.00	808350.00	48.77	772992.31	1.05
227	X00210	20.00	46300.00	926000.00	5	252869.23	3.66	245	X00228	7.00	115000.00	805000.00	6.23	716538.46	1.12
228	X00211	817.00	1132.10	924925.70	196	221978.68	4.17	246	X00229	921.00	860.00	792060.00	340.23	292598.46	2.71
229	X00212	33.00	28000.00	924000.00	5	146461.54	6.31	247	X00230	383.00	2060.00	788980.00	159.08	327698.46	2.41
230	X00213	608.00	1500.00	912000.00	218	326769.23	2.79	248	X00231	4.00	197000.00	788000.00	6.08	1197153.85	0.66
231	X00214	268.00	3400.00	911200.00	56	188830.77	4.83	251	X00234	775.00	990.91	767955.25	496.31	491796.26	1.56
232	X00215	1062.00	856.42	909518.04	600	513786.12	1.77	252	X00235	403.00	1900.00	765700.00	304.46	578476.92	1.32
233	X00216	453.00	2000.00	906000.00	59	118769.23	7.63	253	X00236	508.00	1500.00	762000.00	103.54	155307.69	4.91
234	X00217	4412.00	203.23	896650.76	2042	414948.76	2.16	254	X00237	962.00	791.60	761519.20	297.92	235835.91	3.23
235	X00218	469.00	1900.00	891100.00	15	29376.92	30.33	255	X00238	387.00	1948.57	754096.59	196.69	383268.73	1.97
236	X00219	385.00	2276.29	876371.65	45	103483.65	8.47	256	X00239	4185.00	180.00	753300.00	3046.62	548390.77	1.37
237	X00220	104.00	8306.25	863850.00	26.85	222990.87	3.87	257	X00240	27.00	27887.50	752962.50	4.15	115840.38	6.50
238	X00221	4.00	213000.00	852000.00	3.62	770076.92	1.11	258	X00241	154.00	4800.00	739200.00	64.85	311261.54	2.37
239	X00222	131.00	6500.00	851500.00	78.23	508500.00	1.67	259	X00242	1393.00	529.68	737844.24	384.38	203600.84	3.62
240	X00223	1489.00	568.62	846675.18	982.92	558909.72	1.51								
241	X00224	6.00	139000.00	834000.00	5.69	791230.77	1.05								

ที่	รหัสสินค้า	ปริมาณการใช้ต่อปี	ราคาต่อหน่วย	มูลค่าของคงคลังต่อปี	Avg. Inven	มูลค่าการเก็บพัสดุ	Inventory Turns
261	X00244	8.00	92000.00	736000.00	13.85	1273846.15	0.58
262	X00245	1042.00	700.00	729400.00	99.00	69300.00	10.53
263	X00246	57.00	12600.00	718200.00	14.38	181246.15	3.96
264	X00247	515.00	1386.94	714274.10	279.62	387809.76	1.84
265	X00248	3.00	234000.00	702000.00	8.46	1980000.00	0.35
266	X00249	184.00	3800.00	699200.00	37.08	140892.31	4.96
267	X00250	3.00	231000.00	693000.00	2	515307.69	1.34
268	X00251	210.00	3300.00	693000.00	40	133523.08	5.19
269	X00252	1.00	690000.00	690000.00	1	743076.92	0.93
270	X00253	61.00	11083.36	676084.96	49	543937.21	1.24
271	X00254	955.00	700.00	668500.00	1093	764776.92	0.87
272	A0017	63.00	10500.00	661500.00	35	363461.54	1.82
273	X00255	169.00	3900.00	659100.00	3	12000.00	54.93
274	X00256	437.00	1500.00	655500.00	53	79615.38	8.23
276	X00257	198.00	3300.00	653400.00	49	161192.31	4.05
277	X00258	5432.00	120.11	652437.52	2485	298417.91	2.19
			Total	642855715.65	165526	274936463.29	2.34

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก ข

การวิเคราะห์ลักษณะความต้องการสินค้า

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

1. ข้อมูลการรวบรวมความต้องการขายหน้าร้านในอดีตของสินค้าตัวอย่าง 18 รายการ

ที่	รหัสสินค้า	7/2545	8/2545	9/2545	10/2545	11/2545	12/2545	1/2546	2/2546	3/2546	4/2546	5/2546	6/2546	7/2546	8/2546	9/2546
1	A0001	43	20	24	39	27	17	24	21	31	19	26	26	16	33	38
2	A0002	0	0	13	25	8	14	18	13	6	2	1	3	2	13	9
3	A0003	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	A0004	0	0	0	1	1	1	2	0	2	0	0	0	2	3	6
5	A0005	1	4	1	0	5	6	3	5	7	5	4	13	8	9	13
6	A0006	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	2	0	0	0	9
7	A0007	3	6	3	5	6	5	0	5	10	8	3	3	2	3	0
8	A0008	0	0	0	0	6	11	0	0	6	0	0	6	0	0	0
9	A0009	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
10	A0010	1352	730	957	1369	710	711	1077	689	551	562	724	558	719	1007	514
11	A0011	22	13	34	24	24	26	49	68	40	34	20	35	18	16	10
12	A0012	5	0	3	7	3	11	15	9	3	0	1	4	5	21	4
13	A0013	0	0	0	1	0	2	1	0	0	1	0	0	5	0	0
14	A0014	144	35	160	113	98	87	87	62	41	66	72	28	101	66	67
15	A0015	136	189	114	121	171	164	222	174	153	98	154	107	111	172	170
16	A0016	1046	1449	1423	1008	1123	1306	1526	1059	915	1314	825	1204	1308	1962	464
17	A0017	4	1	4	0	1	2	1	0	0	4	7	3	9	5	0
18	A0018	318	220	255	223	353	228	242	477	207	164	211	174	251	446	190

10/2546	11/2546	12/2546	1/2547	2/2547	3/2547	4/2547	5/2547	6/2547	7/2547	8/2547	09/2547	10/2547	11/2547	12/2547	รวม
44	22	34	53	50	39	28	45	36	76	72	20	23	53	31	1030
4	13	4	6	7	8	4	9	6	16	3	6	17	4	2	236
0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
3	2	0	0	4	1	0	6	1	12	1	1	5	1	1	56
6	23	21	9	33	34	26	29	56	53	24	7	25	13	16	459
0	12	16	0	1	9	24	1	7	29	14	1	12	6	7	153
5	4	8	6	6	2	3	7	4	9	8	5	4	9	1	143
0	8	31	0	60	0	0	7	0	32	0	0	0	3	0	170
0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	5
752	824	818	996	1063	926	715	901	1071	1228	1006	746	1447	798	862	26383
46	69	31	28	53	29	19	19	17	19	71	42	64	2	14	956
3	5	10	9	4	3	9	2	5	7	1	10	27	8	0	194
0	0	1	0	1	0	0	2	2	0	1	1	0	0	3	21
81	107	45	84	84	91	124	69	107	65	142	157	101	88	73	1185
66	159	255	112	193	0	39	91	117	300	58	145	102	106	187	4186
495	1034	398	1103	1145	1641	638	636	1319	1709	824	1212	2193	932	1046	14398
4	0	4	8	13	3	3	0	1	22	0	7	3	1	0	110
253	206	232	124	338	353	113	187	275	215	309	423	681	129	369	8166

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2. ผลลัพธ์การคำนวณ จุดสั่งซื้อปริมาณสั่งซื้อ (s, Q)

รหัสรายการสินค้า A0003

	Input Data	Value	Inventory & Cost Analysis (year)	Value
1	Demand distribution	Constant	Reorder point (s)	1
2	Average demand (year)	1	Order quantity (Q)	1
3	Std. dev. of demand (year)	0	Average minimum on hand	0.875
4	Unit acquisition cost	0	Average maximum on hand	1.875
5	Order (setup) cost	\$35.0000	Average on hand inventory	1.375
6	Unit holding cost per year	\$5694.3000	Safety stock	0.875
7	Estimated % of shortage backordered	100%	Mean shortage during lead time	0
8	Unit backordered cost	\$555.0000	% of shortage during lead time	0%
9	Estimated % of shortage lost	0%	Total order/setup cost	\$35.0000
10	Unit lost-sales cost	M	Total holding cost	\$7829.6620
11	Fixed shortage cost	\$35.0000	Total backorder cost	0
12	Lead time distribution	Constant	Total lost-sales cost	0
13	Average lead time (year)	0.125	Total fixed shortage cost	0
14	Std. dev. of lead time (year)	0	Total shortage cost	0
15	Average lead time demand	0.125	Total inventory relevant cost	\$7864.6620
16	Std. dev. of lead time demand	0	Expected total acquisition cost	0

รหัสรายการสินค้า A0009

	Input Data	Value	Inventory & Cost Analysis (year)	Value
1	Demand distribution	Constant	Reorder point (s)	1
2	Average demand (year)	4	Order quantity (Q)	1
3	Std. dev. of demand (year)	0	Average minimum on hand	0.5
4	Unit acquisition cost	0	Average maximum on hand	1.5
5	Order (setup) cost	\$35.0000	Average on hand inventory	1
6	Unit holding cost per year	\$12740.7100	Safety stock	0.5
7	Estimated % of shortage backordered	100%	Mean shortage during lead time	0
8	Unit backordered cost	\$1956.7600	% of shortage during lead time	0%
9	Estimated % of shortage lost	0%	Total order/setup cost	\$140.0000
10	Unit lost-sales cost	M	Total holding cost	\$12740.7100
11	Fixed shortage cost	\$35.0000	Total backorder cost	0
12	Lead time distribution	Constant	Total lost-sales cost	0
13	Average lead time (year)	0.125	Total fixed shortage cost	0
14	Std. dev. of lead time (year)	0	Total shortage cost	0
15	Average lead time demand	0.5	Total inventory relevant cost	\$12880.7100
16	Std. dev. of lead time demand	0	Expected total acquisition cost	0

รหัสรายการสินค้า A0013

	Input Data	Value	Inventory & Cost Analysis (year)	Value
1	Demand distribution	Constant	Reorder point (s)	2
2	Average demand (year)	10	Order quantity (Q)	1
3	Std. dev. of demand (year)	0	Average minimum on hand	0.75
4	Unit acquisition cost	0	Average maximum on hand	1.75
5	Order (setup) cost	\$35.0000	Average on hand inventory	1.25
6	Unit holding cost per year	\$22761.4200	Safety stock	0.75
7	Estimated % of shortage backordered	100%	Mean shortage during lead time	0
8	Unit backordered cost	\$1400.0000	% of shortage during lead time	0%
9	Estimated % of shortage lost	0%	Total order/setup cost	\$350.0000
10	Unit lost-sales cost	M	Total holding cost	\$28451.7800
11	Fixed shortage cost	\$35.0000	Total backorder cost	0
12	Lead time distribution	Constant	Total lost-sales cost	0
13	Average lead time (year)	0.125	Total fixed shortage cost	0
14	Std. dev. of lead time (year)	0	Total shortage cost	0
15	Average lead time demand	1.25	Total inventory relevant cost	\$28801.7800
16	Std. dev. of lead time demand	0	Expected total acquisition cost	0

3. การพิจารณาแบ่งกลุ่มสินค้าตามความต้องการสินค้าด้วยสัมประสิทธิ์ของความแปรปรวน

รายการที่	รหัสสินค้า	ยอดขายรวม	ความแปรปรวน	ค่าเฉลี่ย	$VC = \frac{Est. var D}{d^2}$	VC < 0.2
1	A0001	1030	229.33	34.33	0.195	Y
2	A0002	236	37.50	7.87	0.606	
3	A0003	3	0.09	0.10	9.310	
4	A0004	56	6.74	1.87	1.934	
5	A0005	459	211.46	15.30	0.903	
6	A0006	153	58.09	5.10	2.233	
7	A0007	143	6.94	4.77	0.306	
8	A0008	170	171.47	5.67	5.340	
9	A0009	5	0.14	0.17	5.172	
10	A0010	26383	60569.36	879.43	0.078	Y
11	A0011	956	344.95	31.87	0.340	
12	A0012	194	36.74	6.47	0.879	
13	A0013	21	1.32	0.70	2.695	
14	A0014	1185	842.93	98.75	0.086	Y
15	A0015	4186	3841.09	139.53	0.197	Y
16	A0016	14398	212473.24	1199.83	0.148	Y
17	A0017	110	22.16	3.67	1.648	
18	A0018	8166	14544.72	272.20	0.196	Y

4. ผลลัพธ์ที่ได้จากการทดสอบ Paired T Test

Paired T-Test and CI: A0010

Paired T for C1 - C2

	N	Mean	StDev	SE Mean
C1	12	732.9	179.0	51.7
C2	12	979.9	208.2	60.1
Difference	12	-247.0	247.1	71.3

95% upper bound for mean difference: -118.9

T-Test of mean difference = 0 (vs < 0): T-Value = -3.46 P-Value = 0.003

Paired T-Test and CI: A0014

Paired T for C1 - C2

	N	Mean	StDev	SE Mean
C1	12	68.58	23.46	6.77
C2	12	98.75	29.03	8.38
Difference	12	-30.2	40.9	11.8

95% upper bound for mean difference: -9.0

T-Test of mean difference = 0 (vs < 0): T-Value = -2.55 P-Value = 0.013

Paired T-Test and CI: A0015

Paired T for C1 - C2

	N	Mean	StDev	SE Mean
C1	12	153.4	52.9	15.3
C2	12	120.8	79.2	22.9
Difference	12	32.6	89.8	25.9

95% lower bound for mean difference: -14.0

T-Test of mean difference = 0 (vs > 0): T-Value = 1.26 P-Value = 0.117

Paired T-Test and CI: A0001

Paired T for C1 - C2

	N	Mean	StDev	SE Mean
C1	12	26.58	9.63	2.78
C2	12	43.83	17.93	5.18
Difference	12	-17.25	24.06	6.95

95% upper bound for mean difference: -4.78

T-Test of mean difference = 0 (vs < 0): T-Value = -2.48 P-Value = 0.015

Paired T-Test and CI: A0016

Paired T for C1 - C2

	N	Mean	StDev	SE Mean
C1	12	1042	464	134
C2	12	1200	461	133
Difference	12	-158	754	218

95% upper bound for mean difference: 233

T-Test of mean difference = 0 (vs < 0): T-Value = -0.73 P-Value = 0.242

Paired T-Test and CI: A0018

Paired T for C1 - C2

	N	Mean	StDev	SE Mean
C1	12	229.4	49.9	14.4
C2	12	311.9	147.5	42.6
Difference	12	-82.5	145.3	41.9

95% upper bound for mean difference: -7.2

T-Test of mean difference = 0 (vs < 0): T-Value = -1.97 P-Value = 0.037

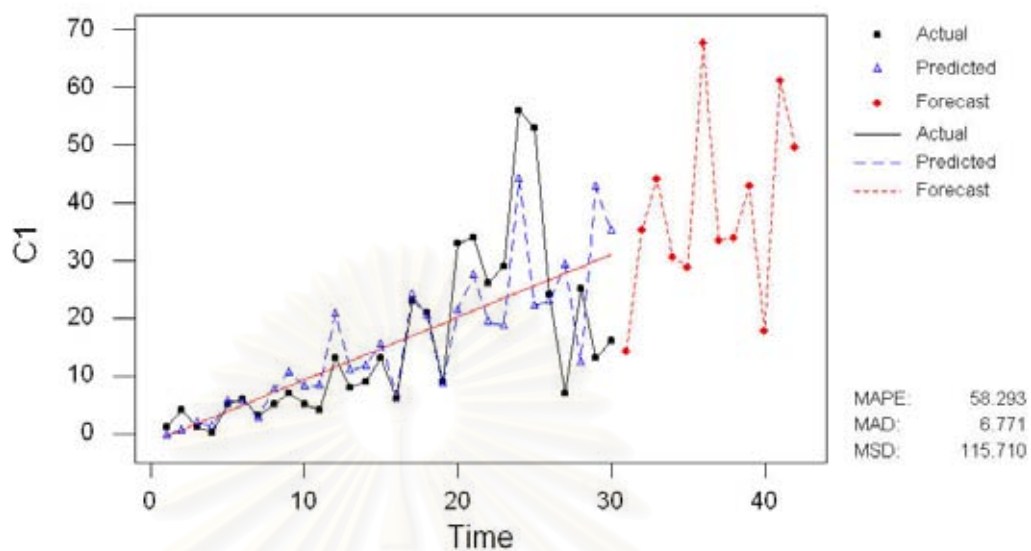
5. การพยากรณ์สินค้าด้วย Decomposition

รหัสสินค้า A0005

Data	TREN3	DETR3	SEAS3	DESE3	FORE3	RESI3	FITS3	MAD
1	-0.4774	-2.09459	0.86548	1.1554	14	1.4132	-0.4132	1.4132
4	0.6107	6.55009	0.85381	4.6849	35	3.4786	0.5214	3.4786
1	1.6988	0.58866	1.05059	0.9518	44	-0.7847	1.7847	0.7847
0	2.7869	0	0.42379	0	31	-1.1811	1.1811	1.1811
5	3.875	1.29033	1.42568	3.5071	29	-0.5245	5.5245	0.5245
6	4.9631	1.20893	1.12811	5.3187	68	0.4011	5.5989	0.4011
3	6.0512	0.49577	0.4449	6.7431	33	0.3078	2.6922	0.3078
5	7.1393	0.70035	1.06105	4.7123	34	-2.5751	7.5751	2.5751
7	8.2274	0.85082	1.28737	5.4374	43	-3.5917	10.5917	3.5917
5	9.3155	0.53674	0.86499	5.7804	18	-3.0578	8.0578	3.0578
4	10.4036	0.38448	0.79173	5.0522	61	-4.2368	8.2368	4.2368
13	11.4917	1.13126	1.80251	7.2122	50	-7.7138	20.7138	7.7138
8	12.5798	0.63594	0.86548	9.2435		-2.8875	10.8875	2.8875
9	13.6679	0.65848	0.85381	10.5409		-2.6698	11.6698	2.6698
13	14.756	0.881	1.05059	12.374		-2.5025	15.5025	2.5025
6	15.844	0.37869	0.42379	14.1578		-0.7146	6.7146	0.7146
23	16.9321	1.35836	1.42568	16.1327		-1.1398	24.1398	1.1398
21	18.0202	1.16536	1.12811	18.6153		0.6713	20.3287	0.6713
9	19.1083	0.471	0.4449	20.2293		0.4987	8.5013	0.4987
33	20.1964	1.63395	1.06105	31.1013		11.5706	21.4294	11.5706
34	21.2845	1.5974	1.28737	26.4104		6.5989	27.4011	6.5989
26	22.3726	1.16213	0.86499	30.0583		6.648	19.352	6.648
29	23.4607	1.23611	0.79173	36.6287		10.4254	18.5746	10.4254
56	24.5488	2.28117	1.80251	31.0678		11.7506	44.2494	11.7506
53	25.6369	2.06733	0.86548	61.238		30.8119	22.1881	30.8119
24	26.725	0.89803	0.85381	28.1092		1.1818	22.8182	1.1818
7	27.8131	0.25168	1.05059	6.6629		-22.2202	29.2202	22.2202
25	28.9012	0.86502	0.42379	58.991		12.7519	12.2481	12.7519
13	29.9893	0.43349	1.42568	9.1185		-29.7551	42.7551	29.7551
16	31.0774	0.51484	1.12811	14.1831		-19.0586	35.0586	19.0586
								6.77078

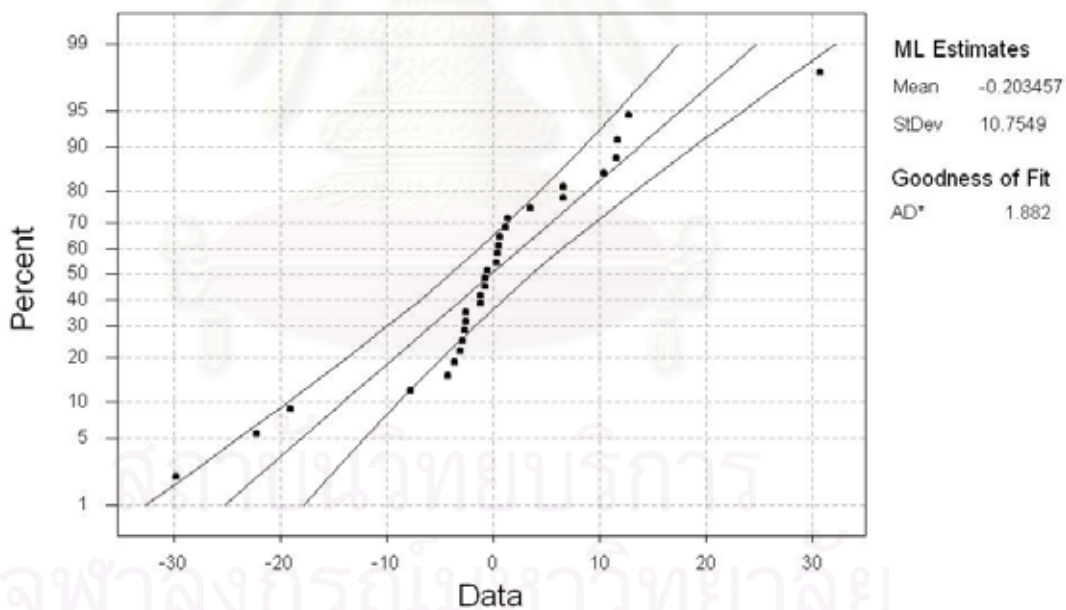
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Decomposition Fit for C1



Normal Probability Plot for RESI1

ML Estimates - 95% CI

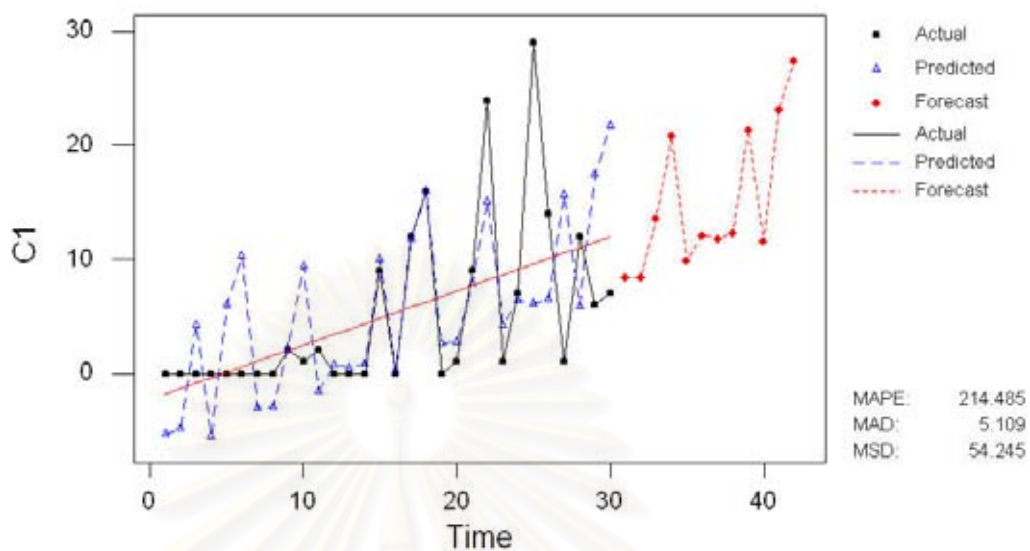


รหัสสินค้า A0006

Data	TREN3	DETR3	SEAS3	DESE3	FORE3	RESI3	FITS3	MAD
0	-1.8	1.8	-3.49479	3.4948	8	5.2948	-5.2948	5.2948
0	-1.3241	1.3241	-3.53646	3.5365	8	4.8606	-4.8606	4.8606
0	-0.8483	0.8483	5.13021	-5.1302	14	-4.2819	4.2819	4.2819
0	-0.3724	0.3724	-5.11979	5.1198	21	5.4922	-5.4922	5.4922
0	0.1034	-0.1034	5.96354	-5.9635	10	-6.067	6.067	6.067
0	0.5793	-0.5793	9.71354	-9.7135	12	-10.2929	10.2929	10.2929
0	1.0552	-1.0552	-4.09896	4.099	12	3.0438	-3.0438	3.0438
0	1.531	-1.531	-4.49479	4.4948	12	2.9638	-2.9638	2.9638
2	2.0069	-0.0069	0.19271	1.8073	21	-0.1996	2.1996	0.1996
1	2.4828	-1.4828	6.92187	-5.9219	12	-8.4046	9.4046	8.4046
2	2.9586	-0.9586	-4.45313	6.4531	23	3.4945	-1.4945	3.4945
0	3.4345	-3.4345	-2.72396	2.724	27	-0.7105	0.7105	0.7105
0	3.9103	-3.9103	-3.49479	3.4948		-0.4156	0.4156	0.4156
0	4.3862	-4.3862	-3.53646	3.5365		-0.8497	0.8497	0.8497
9	4.8621	4.1379	5.13021	3.8698		-0.9923	9.9923	0.9923
0	5.3379	-5.3379	-5.11979	5.1198		-0.2181	0.2181	0.2181
12	5.8138	6.1862	5.96354	6.0365		0.2227	11.7773	0.2227
16	6.2897	9.7103	9.71354	6.2865		-0.0032	16.0032	0.0032
0	6.7655	-6.7655	-4.09896	4.099		-2.6666	2.6666	2.6666
1	7.2414	-6.2414	-4.49479	5.4948		-1.7466	2.7466	1.7466
9	7.7172	1.2828	0.19271	8.8073		1.0901	7.9099	1.0901
24	8.1931	15.8069	6.92187	17.0781		8.885	15.115	8.885
1	8.669	-7.669	-4.45313	5.4531		-3.2158	4.2158	3.2158
7	9.1448	-2.1448	-2.72396	9.724		0.5791	6.4209	0.5791
29	9.6207	19.3793	-3.49479	32.4948		22.8741	6.1259	22.8741
14	10.0966	3.9034	-3.53646	17.5365		7.4399	6.5601	7.4399
1	10.5724	-9.5724	5.13021	-4.1302		-14.7026	15.7026	14.7026
12	11.0483	0.9517	-5.11979	17.1198		6.0715	5.9285	6.0715
6	11.5241	-5.5241	5.96354	0.0365		-11.4877	17.4877	11.4877
7	12	-5	9.71354	-2.7135		-14.7135	21.7135	14.7135
								5.1093433

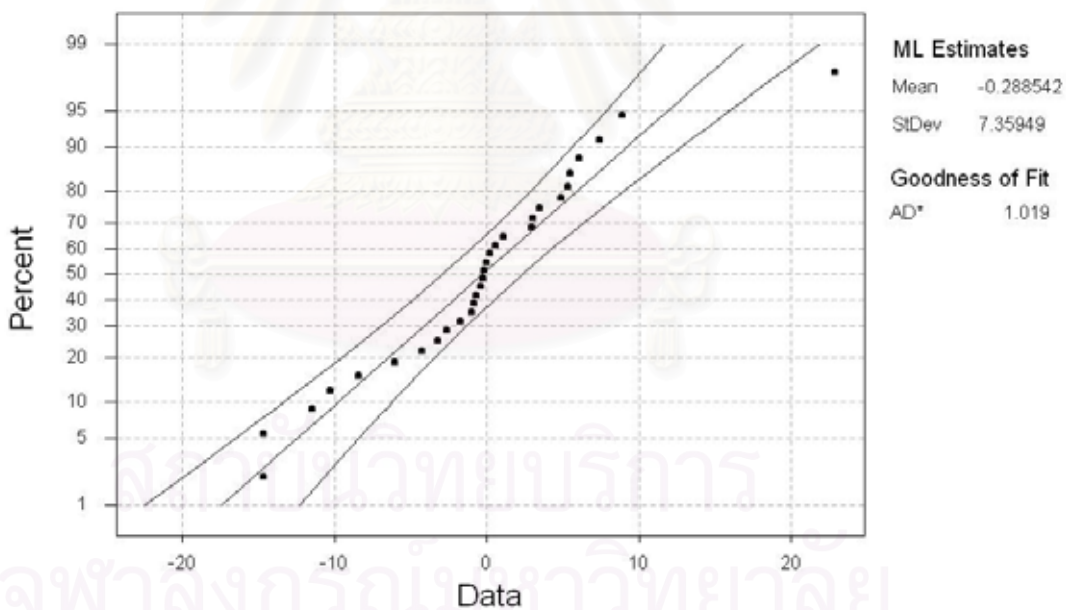
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Decomposition Fit for C1



Normal Probability Plot for RESI2

ML Estimates - 95% CI

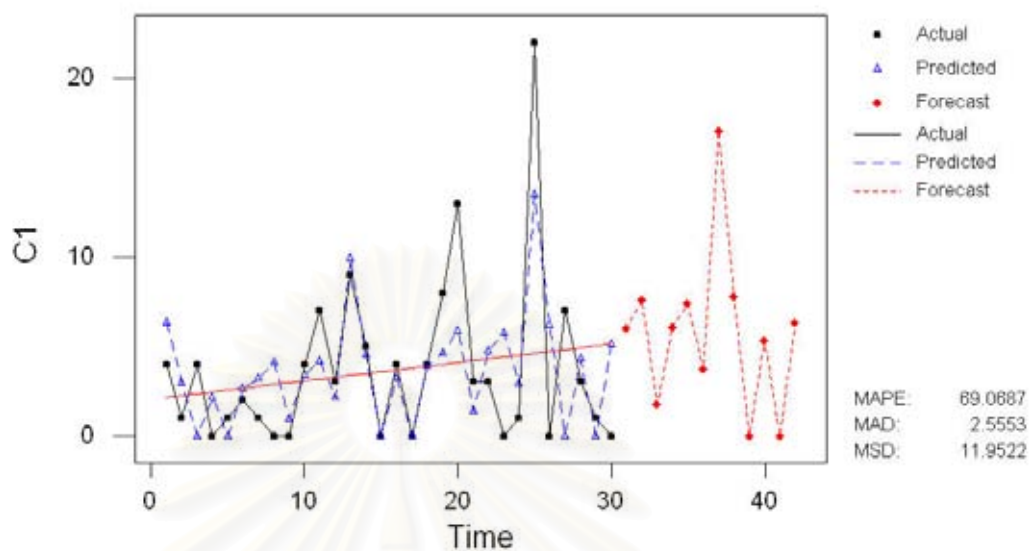


รหัสสินค้า A0017

Data	TREN3	DETR3	SEAS3	DESE3	FORE3	RESI3	FITS3	MAD
4	2.1828	1.83251	2.90967	1.37472	6	-2.35122	6.3512	2.35122
1	2.28513	0.43761	1.30336	0.76725	8	-1.97835	2.9784	1.97835
4	2.38747	1.67542	0	*	2	4	0	4
0	2.4898	0	0.86363	0	6	-2.15026	2.1503	2.15026
1	2.59214	0.38578	0	*	7	1	0	1
2	2.69448	0.74226	0.99292	2.01425	4	-0.67541	2.6754	0.67541
1	2.79681	0.35755	1.14459	0.87367	17	-2.2012	3.2012	2.2012
0	2.89915	0	1.42106	0	8	-4.11985	4.1199	4.11985
0	3.00148	0	0.31976	0	0	-0.95974	0.9597	0.95974
4	3.10382	1.28873	1.09698	3.64636	5	0.59516	3.4048	0.59516
7	3.20615	2.1833	1.30396	5.36824	0	2.81929	4.1807	2.81929
3	3.30849	0.90676	0.64406	4.65794	6	0.86913	2.1309	0.86913
9	3.41083	2.63866	2.90967	3.09313		-0.92439	9.9244	0.92439
5	3.51316	1.42322	1.30336	3.83623		0.42108	4.5789	0.42108
0	3.6155	0	0	*		0	0	0
4	3.71783	1.0759	0.86363	4.63163		0.78918	3.2108	0.78918
0	3.82017	0	0	*		0	0	0
4	3.92251	1.01976	0.99292	4.02851		0.10525	3.8947	0.10525
8	4.02484	1.98766	1.14459	6.9894		3.3932	4.6068	3.3932
13	4.12718	3.14985	1.42106	9.14813		7.13505	5.865	7.13505
3	4.22951	0.7093	0.31976	9.38217		1.64759	1.3524	1.64759
3	4.33185	0.69254	1.09698	2.73477		-1.75197	4.752	1.75197
0	4.43419	0	1.30396	0		-5.78202	5.782	5.78202
1	4.53652	0.22043	0.64406	1.55265		-1.9218	2.9218	1.9218
22	4.63886	4.74255	2.90967	7.56098		8.50244	13.4976	8.50244
0	4.74119	0	1.30336	0		-6.17949	6.1795	6.17949
7	4.84353	1.44523	0	*		7	0	7
3	4.94587	0.60657	0.86363	3.47372		-1.27138	4.2714	1.27138
1	5.0482	0.19809	0	*		1	0	1
0	5.15054	0	0.99292	0		-5.11409	5.1141	5.11409
								2.5552847

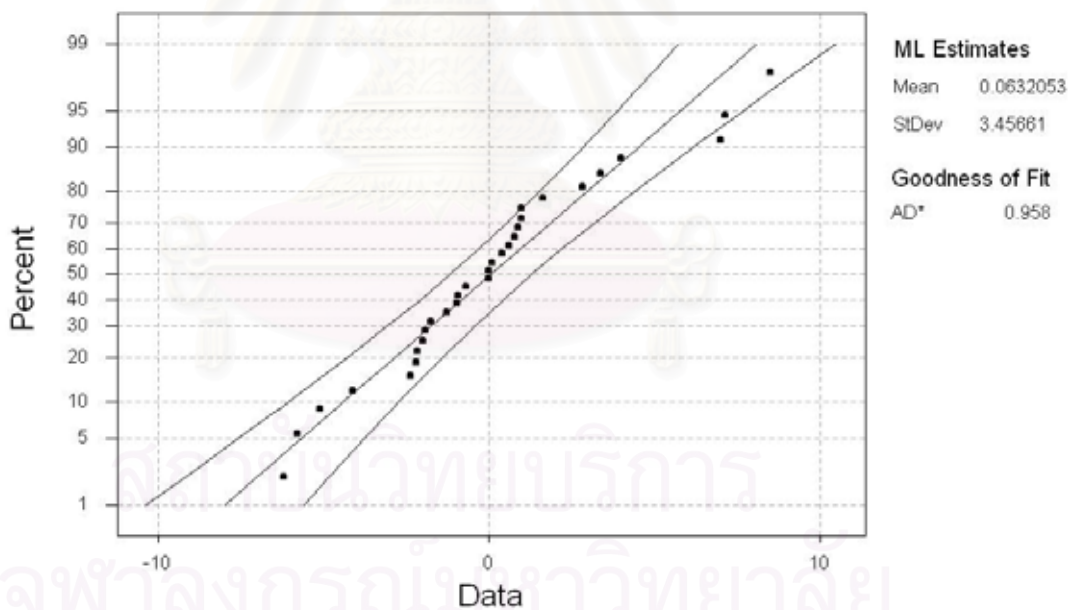
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Decomposition Fit for C1



Normal Probability Plot for RESI1

ML Estimates - 95% CI

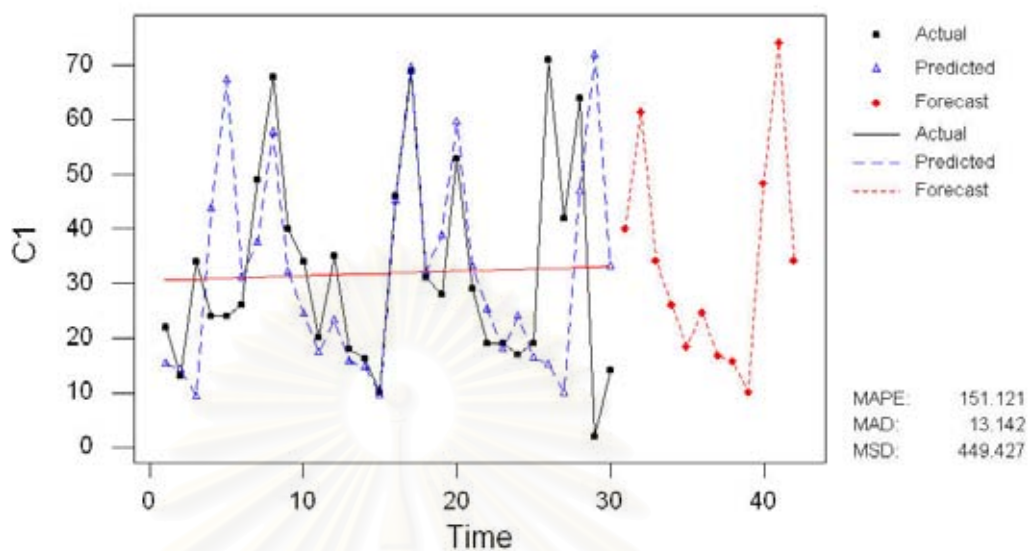


รหัสสินค้า A0011

Data	TREN3	DETR3	SEAS3	DESE3	FORE3	RESI3	FITS3	MAD
22	30.6086	0.71875	0.49731	44.238	40	6.778	15.222	6.778
13	30.6954	0.42352	0.46212	28.131	62	-1.185	14.185	1.185
34	30.7821	1.10454	0.2987	113.826	34	24.8053	9.1947	24.8053
24	30.8689	0.77748	1.4207	16.893	53	-19.8555	43.8555	19.8555
24	30.9557	0.7753	2.17523	11.033	18	-43.3356	67.3356	43.3356
26	31.0424	0.83756	1.00206	25.947	25	-5.1063	31.1063	5.1063
49	31.1292	1.57409	1.20876	40.538	17	11.3724	37.6276	11.3724
68	31.2159	2.17837	1.84749	36.807	16	10.329	57.671	10.329
40	31.3027	1.27784	1.02434	39.05	10	7.9355	32.0645	7.9355
34	31.3895	1.08317	0.7798	43.601	48	9.5226	24.4774	9.5226
20	31.4762	0.6354	0.54936	36.406	74	2.7082	17.2918	2.7082
35	31.563	1.10889	0.73414	47.675	34	11.8284	23.1716	11.8284
18	31.6498	0.56872	0.49731	36.195		2.2602	15.7398	2.2602
16	31.7365	0.50415	0.46212	34.623		1.3339	14.6661	1.3339
10	31.8233	0.31424	0.2987	33.478		0.4943	9.5057	0.4943
46	31.91	1.44155	1.4207	32.378		0.6653	45.3347	0.6653
69	31.9968	2.15646	2.17523	31.721		-0.6003	69.6003	0.6003
31	32.0836	0.96623	1.00206	30.936		-1.1496	32.1496	1.1496
28	32.1703	0.87037	1.20876	23.164		-10.8861	38.8861	10.8861
53	32.2571	1.64305	1.84749	28.688		-6.5945	59.5945	6.5945
29	32.3439	0.89662	1.02434	28.311		-4.131	33.131	4.131
19	32.4306	0.58587	0.7798	24.365		-6.2893	25.2893	6.2893
19	32.5174	0.5843	0.54936	34.586		1.1362	17.8638	1.1362
17	32.6042	0.52141	0.73414	23.156		-6.936	23.936	6.936
19	32.6909	0.5812	0.49731	38.205		2.7424	16.2576	2.7424
71	32.7777	2.16611	0.46212	153.639		55.8527	15.1473	55.8527
42	32.8644	1.27798	0.2987	140.609		32.1833	9.8167	32.1833
64	32.9512	1.94227	1.4207	45.048		17.1862	46.8138	17.1862
2	33.038	0.06054	2.17523	0.919		-69.8651	71.8651	69.8651
14	33.1247	0.42264	1.00206	13.971		-19.1929	33.1929	19.1929
								13.142037

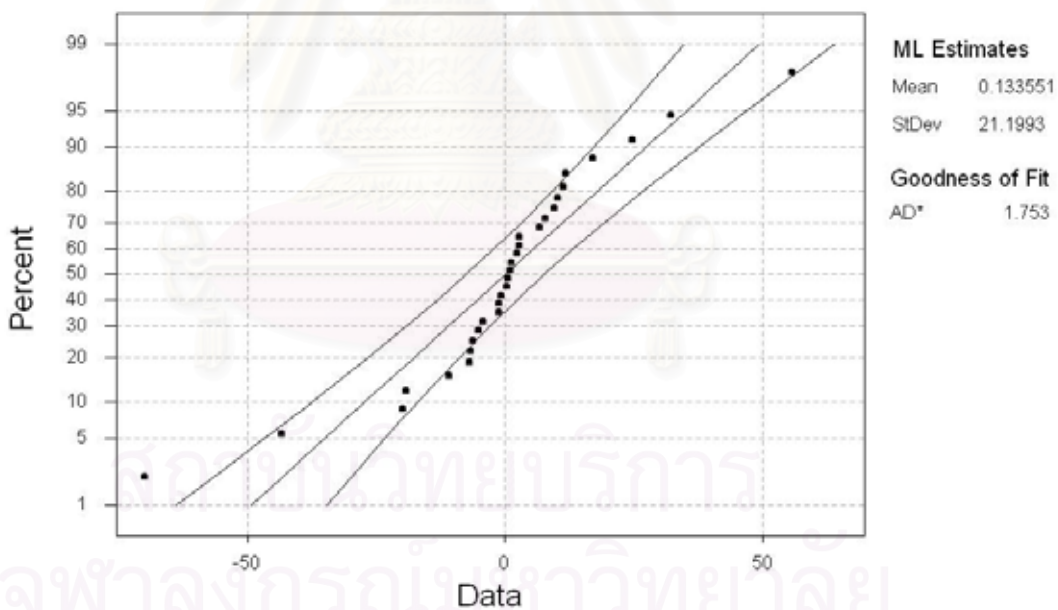
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Decomposition Fit for C1



Normal Probability Plot for RESI1

ML Estimates - 95% CI

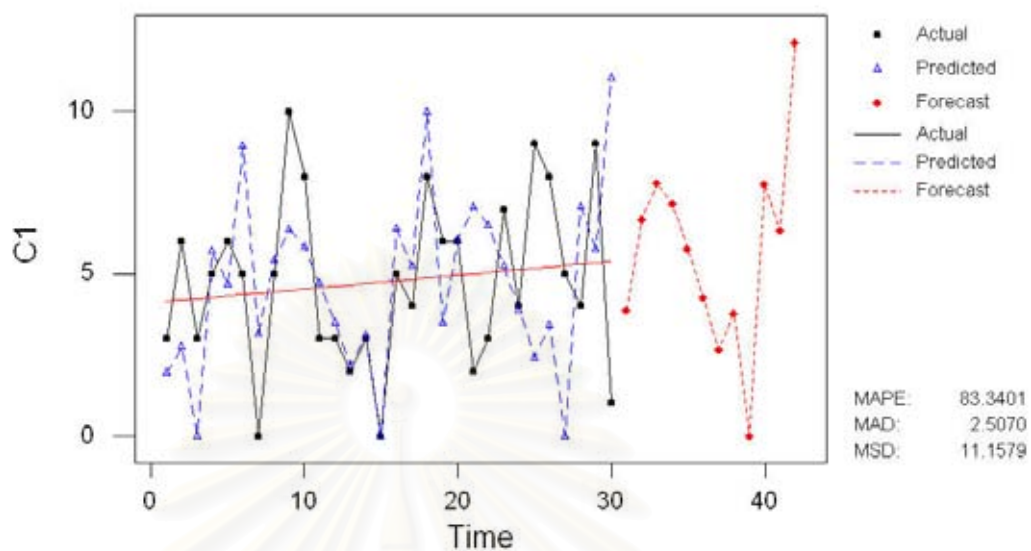


รหัสสินค้า A0007

Data	TREN3	DETR3	SEAS3	DESE3	FORE3	RESI3	FITS3	MAD
3	4.14409	0.72392	0.46642	6.432	4	1.0671	1.9329	1.0671
6	4.18702	1.433	0.65637	9.1412	7	3.2518	2.7482	3.2518
3	4.22996	0.70923	0	*	8	3	0	3
5	4.2729	1.17017	1.3318	3.7543	7	-0.6907	5.6907	0.6907
6	4.31583	1.39023	1.08063	5.5523	6	1.3362	4.6638	1.3362
5	4.35877	1.14711	2.05212	2.4365	4	-3.9447	8.9447	3.9447
0	4.40171	0	0.71205	0	3	-3.1342	3.1342	3.1342
5	4.44464	1.12495	1.21747	4.1069	4	-0.4112	5.4112	0.4112
10	4.48758	2.22837	1.4136	7.0741	0	3.6563	6.3437	3.6563
8	4.53052	1.7658	1.28552	6.2232	8	2.1759	5.8241	2.1759
3	4.57345	0.65596	1.02883	2.9159	6	-1.7053	4.7053	1.7053
3	4.61639	0.64986	0.75518	3.9725	12	-0.4862	3.4862	0.4862
2	4.65933	0.42925	0.46642	4.288		-0.1732	2.1732	0.1732
3	4.70226	0.63799	0.65637	4.5706		-0.0864	3.0864	0.0864
0	4.7452	0	0	*		0	0	0
5	4.78813	1.04425	1.3318	3.7543		-1.3769	6.3769	1.3769
4	4.83107	0.82797	1.08063	3.7015		-1.2206	5.2206	1.2206
8	4.87401	1.64136	2.05212	3.8984		-2.002	10.002	2.002
6	4.91694	1.22027	0.71205	8.4263		2.4989	3.5011	2.4989
6	4.95988	1.20971	1.21747	4.9283		-0.0385	6.0385	0.0385
2	5.00282	0.39977	1.4136	1.4148		-5.072	7.072	5.072
3	5.04575	0.59456	1.28552	2.3337		-3.4864	6.4864	3.4864
7	5.08869	1.3756	1.02883	6.8038		1.7646	5.2354	1.7646
4	5.13163	0.77948	0.75518	5.2967		0.1247	3.8753	0.1247
9	5.17456	1.73928	0.46642	19.296		6.5865	2.4135	6.5865
8	5.2175	1.5333	0.65637	12.1883		4.5754	3.4246	4.5754
5	5.26044	0.95049	0	*		5	0	5
4	5.30337	0.75424	1.3318	3.0034		-3.0631	7.0631	3.0631
9	5.34631	1.6834	1.08063	8.3285		3.2226	5.7774	3.2226
1	5.38925	0.18555	2.05212	0.4873		-10.0594	11.0594	10.0594
								2.5070267

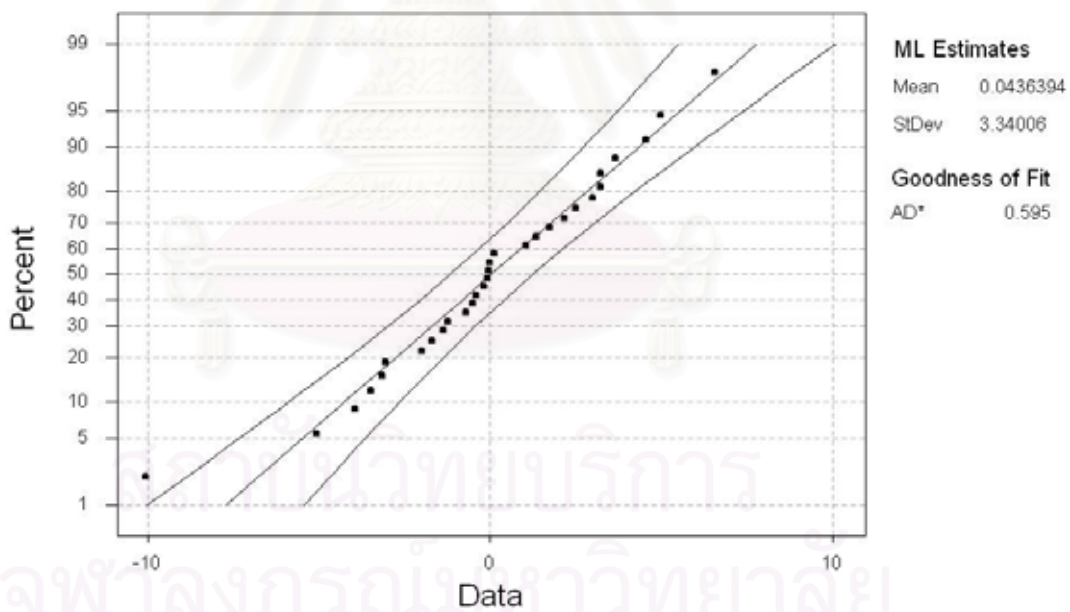
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Decomposition Fit for C1



Normal Probability Plot for RESI1

ML Estimates - 95% CI

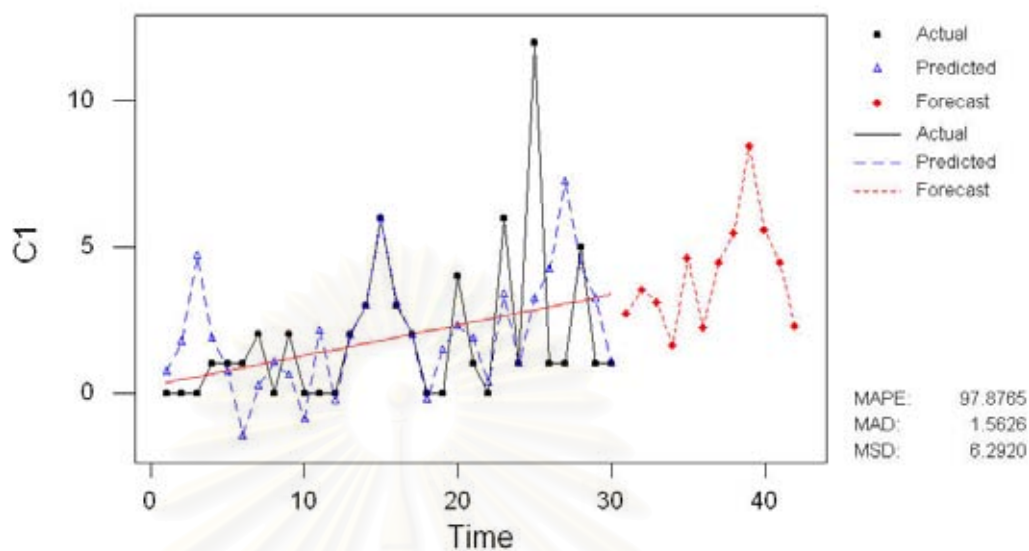


รหัสสินค้า A0004

Data	TREN3	DETR3	SEAS3	DESE3	FORE3	RESI3	FITS3	MAD
0	0.35699	-0.35699	0.36111	-0.3611	3	-0.7181	0.7181	0.7181
0	0.4611	-0.4611	1.27778	-1.2778	4	-1.73888	1.73888	1.73888
0	0.56522	-0.56522	4.15278	-4.1528	3	-4.718	4.718	4.718
1	0.66934	0.33066	1.19444	-0.1944	2	-0.86378	1.86378	0.86378
1	0.77345	0.22655	-0.05556	1.0556	5	0.2821	0.7179	0.2821
1	0.87757	0.12243	-2.34722	3.3472	2	2.46965	-1.46965	2.46965
2	0.98168	1.01832	-0.76389	2.7639	4	1.78221	0.21779	1.78221
0	1.0858	-1.0858	-0.03472	0.0347	5	-1.05108	1.05108	1.05108
2	1.18991	0.81009	-0.57639	2.5764	8	1.38647	0.61353	1.38647
0	1.29403	-1.29403	-2.18056	2.1806	6	0.88653	-0.88653	0.88653
0	1.39815	-1.39815	0.73611	-0.7361	4	-2.13426	2.13426	2.13426
0	1.50226	-1.50226	-1.76389	1.7639	2	0.26163	-0.26163	0.26163
2	1.60638	0.39362	0.36111	1.6389		0.03251	1.96749	0.03251
3	1.71049	1.28951	1.27778	1.7222		0.01173	2.98827	0.01173
6	1.81461	4.18539	4.15278	1.8472		0.03261	5.96739	0.03261
3	1.91872	1.08128	1.19444	1.8056		-0.11317	3.11317	0.11317
2	2.02284	-0.02284	-0.05556	2.0556		0.03272	1.96728	0.03272
0	2.12696	-2.12696	-2.34722	2.3472		0.22027	-0.22027	0.22027
0	2.23107	-2.23107	-0.76389	0.7639		-1.46718	1.46718	1.46718
4	2.33519	1.66481	-0.03472	4.0347		1.69953	2.30047	1.69953
1	2.4393	-1.4393	-0.57639	1.5764		-0.86291	1.86291	0.86291
0	2.54342	-2.54342	-2.18056	2.1806		-0.36286	0.36286	0.36286
6	2.64753	3.35247	0.73611	5.2639		2.61635	3.38365	2.61635
1	2.75165	-1.75165	-1.76389	2.7639		0.01224	0.98776	0.01224
12	2.85577	9.14423	0.36111	11.6389		8.78312	3.21688	8.78312
1	2.95988	-1.95988	1.27778	-0.2778		-3.23766	4.23766	3.23766
1	3.064	-2.064	4.15278	-3.1528		-6.21677	7.21677	6.21677
5	3.16811	1.83189	1.19444	3.8056		0.63744	4.36256	0.63744
1	3.27223	-2.27223	-0.05556	1.0556		-2.21667	3.21667	2.21667
1	3.37634	-2.37634	-2.34722	3.3472		-0.02912	1.02912	0.02912
								1.562585

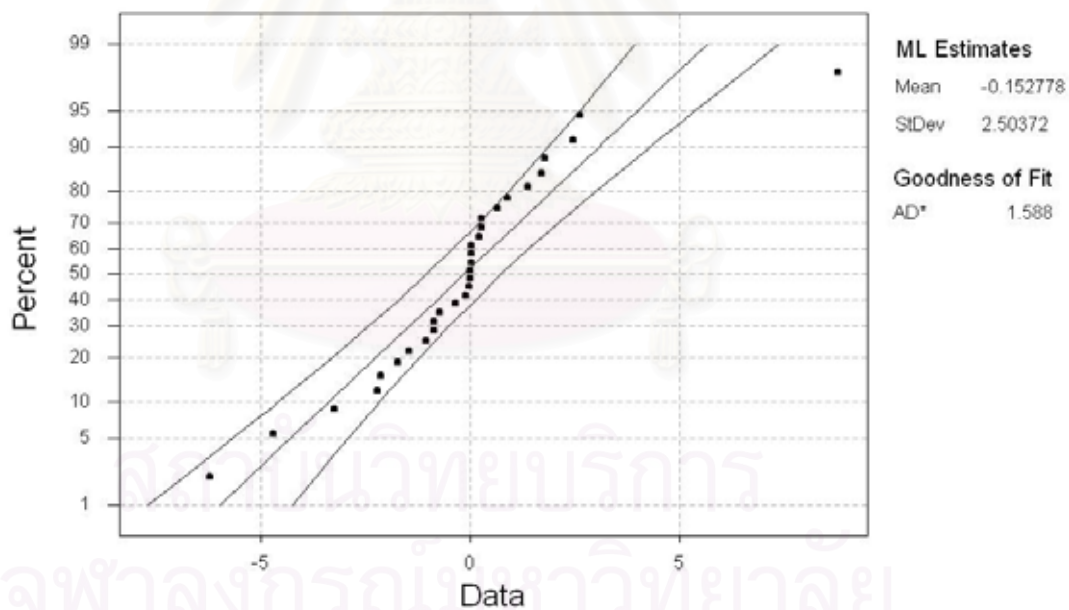
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Decomposition Fit for C1



Normal Probability Plot for RESI2

ML Estimates - 95% CI

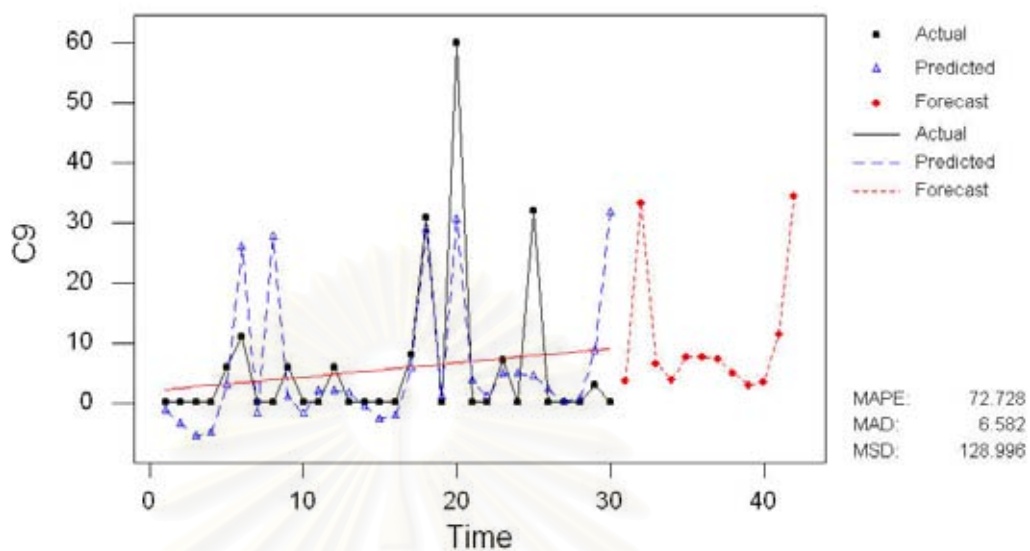


รหัสสินค้า A0008

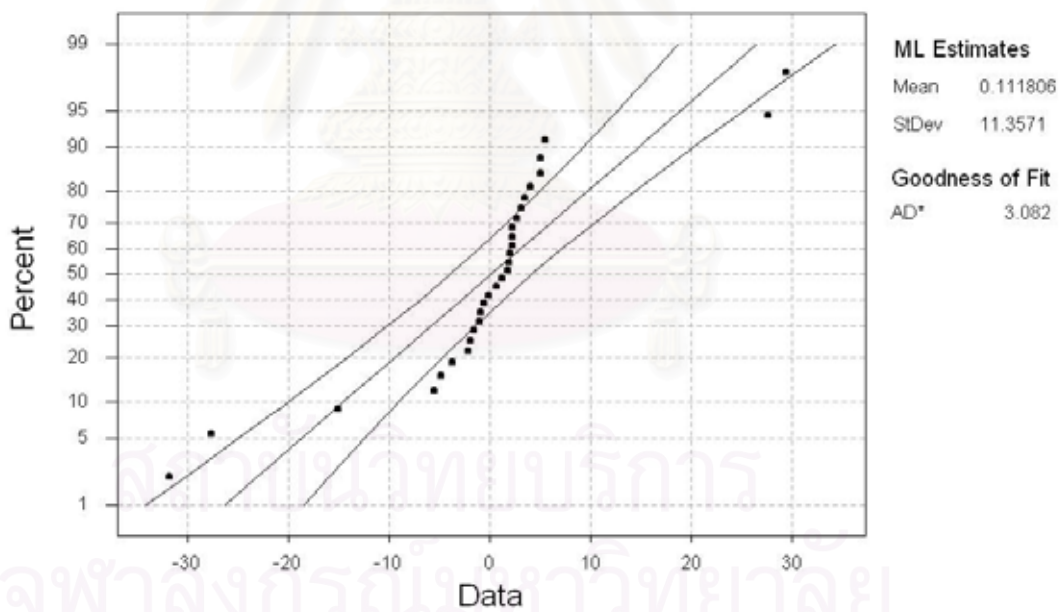
Data	TREN3	DETR3	SEAS3	DESE3	FORE3	RESI3	FITS3	MAD
0	2.25376	-2.2538	-3.4965	3.4965	4	1.2428	-1.2428	1.2428
0	2.48914	-2.4891	-5.9965	5.9965	33	3.5074	-3.5074	3.5074
0	2.72451	-2.7245	-8.2465	8.2465	7	5.522	-5.522	5.522
0	2.95988	-2.9599	-7.9965	7.9965	4	5.0366	-5.0366	5.0366
6	3.19525	2.8047	-0.2882	6.2882	8	3.0929	2.9071	3.0929
11	3.43063	7.5694	22.6701	-11.6701	8	-15.1008	26.1008	15.1008
0	3.666	-3.666	-5.5382	5.5382	7	1.8722	-1.8722	1.8722
0	3.90137	-3.9014	23.7951	-23.7951	5	-27.6965	27.6965	27.6965
6	4.13674	1.8633	-3.2049	9.2049	3	5.0681	0.9319	5.0681
0	4.37212	-4.3721	-6.2049	6.2049	3	1.8327	-1.8327	1.8327
0	4.60749	-4.6075	-2.6424	2.6424	11	-1.9651	1.9651	1.9651
6	4.84286	1.1571	-2.8507	8.8507	35	4.0078	1.9922	4.0078
0	5.07824	-5.0782	-3.4965	3.4965		-1.5817	1.5817	1.5817
0	5.31361	-5.3136	-5.9965	5.9965		0.6829	-0.6829	0.6829
0	5.54898	-5.549	-8.2465	8.2465		2.6975	-2.6975	2.6975
0	5.78435	-5.7844	-7.9965	7.9965		2.2122	-2.2122	2.2122
8	6.01973	1.9803	-0.2882	8.2882		2.2685	5.7315	2.2685
31	6.2551	24.7449	22.6701	8.3299		2.0748	28.9252	2.0748
0	6.49047	-6.4905	-5.5382	5.5382		-0.9523	0.9523	0.9523
60	6.72584	53.2742	23.7951	36.2049		29.479	30.521	29.479
0	6.96122	-6.9612	-3.2049	3.2049		-3.7564	3.7564	3.7564
0	7.19659	-7.1966	-6.2049	6.2049		-0.9917	0.9917	0.9917
7	7.43196	-0.432	-2.6424	9.6424		2.2104	4.7896	2.2104
0	7.66733	-7.6673	-2.8507	2.8507		-4.8166	4.8166	4.8166
32	7.90271	24.0973	-3.4965	35.4965		27.5938	4.4062	27.5938
0	8.13808	-8.1381	-5.9965	5.9965		-2.1416	2.1416	2.1416
0	8.37345	-8.3735	-8.2465	8.2465		-0.1269	0.1269	0.1269
0	8.60882	-8.6088	-7.9965	7.9965		-0.6123	0.6123	0.6123
3	8.8442	-5.8442	-0.2882	3.2882		-5.556	8.556	5.556
0	9.07957	-9.0796	22.6701	-22.6701		-31.7497	31.7497	31.7497
								6.58164

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Decomposition Fit for C9



Normal Probability Plot for RESI3 ML Estimates - 95% CI



รหัสสินค้า A0008 กรณีใช้ค่าเฉลี่ย

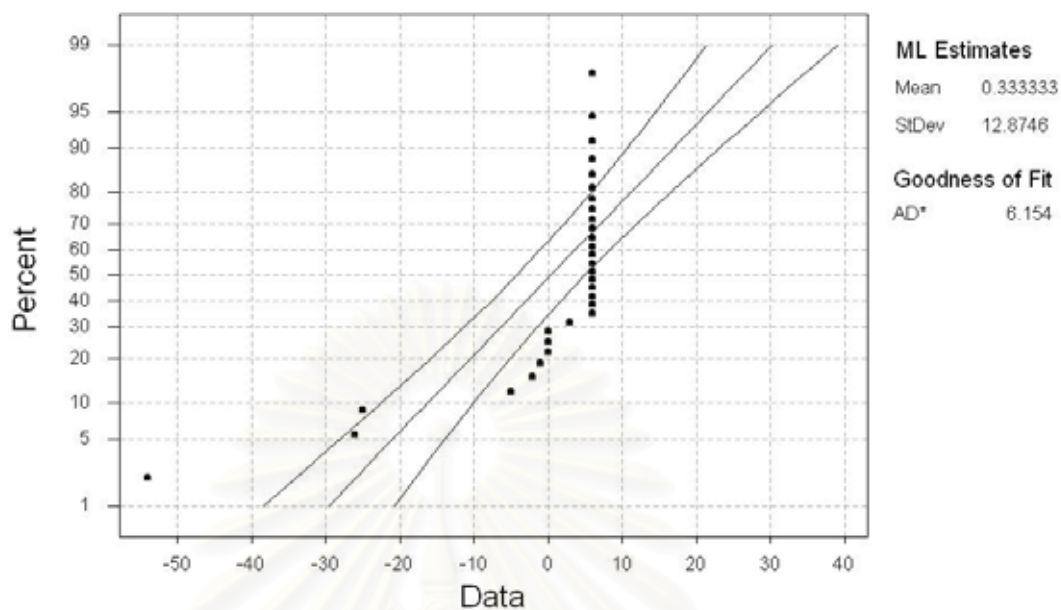
Data	FITS	RES11	MAD
0	6	6	6
0	6	6	6
0	6	6	6
0	6	6	6
6	6	0	0
11	6	-5	5
0	6	6	6
0	6	6	6
6	6	0	0
0	6	6	6
0	6	6	6
6	6	0	0
0	6	6	6
0	6	6	6
0	6	6	6
0	6	6	6
0	6	6	6
8	6	-2	2
31	6	-25	25
0	6	6	6
60	6	-54	54
0	6	6	6
0	6	6	6
7	6	-1	1
0	6	6	6
32	6	-26	26
0	6	6	6
0	6	6	6
0	6	6	6
3	6	3	3
0	6	6	6

7.866667

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Normal Probability Plot for C1

ML Estimates - 95% CI



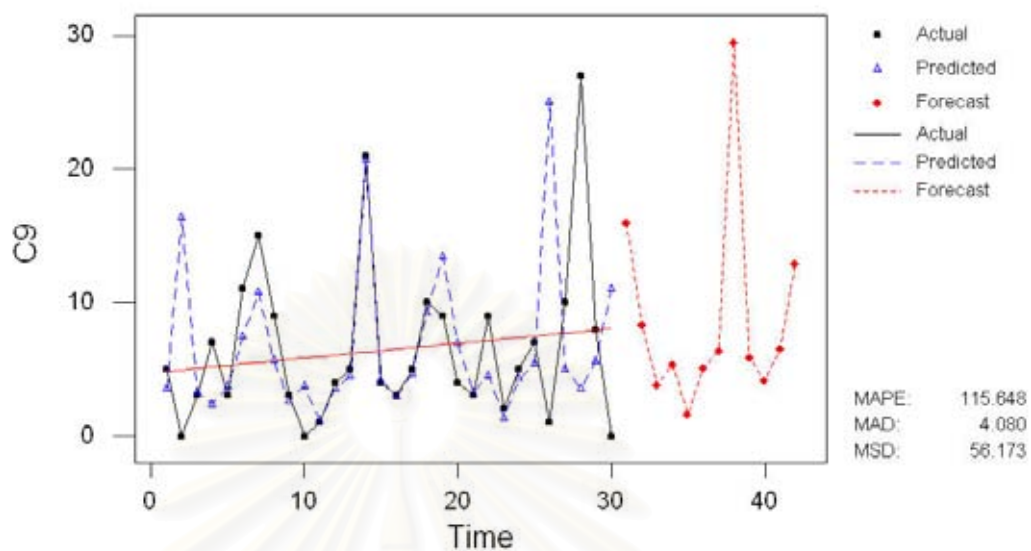
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รหัสสินค้า A0012

Data	TREN3	DETR3	SEAS3	DESE3	FORE3	RESI3	FITS3	MAD
5	4.86667	0.1333	-1.7083	6.7083	13.9687	1.8417	3.1583	1.8417
0	4.97701	-4.977	14.75	-14.75	8.5165	-19.727	19.727	19.727
3	5.08736	-2.0874	-2.0417	5.0417	4.9602	-0.0457	3.0457	0.0457
7	5.1977	1.8023	-3.4167	10.4167	6.008	5.219	1.781	5.219
3	5.30805	-2.308	-1.8333	4.8333	2.5976	-0.4747	3.4747	0.4747
11	5.41839	5.5816	3.0833	7.9167	5.8329	2.4983	8.5017	2.4983
15	5.52874	9.4713	5.7917	9.2083	7.1307	3.6796	11.3204	3.6796
9	5.63908	3.3609	0.2292	8.7708	23.6994	3.1318	5.8682	3.1318
3	5.74943	-2.7494	-3.4375	6.4375	7.0181	0.6881	2.3119	0.6881
0	5.85977	-5.8598	-2.5	2.5	5.7534	-3.3598	3.3598	3.3598
1	5.97011	-4.9701	-6.0208	7.0208	7.4471	1.0507	-0.0507	1.0507
4	6.08046	-2.0805	-2.8958	6.8958	12.4741	0.8154	3.1846	0.8154
5	6.1908	-1.1908	-1.7083	6.7083		0.5175	4.4825	0.5175
21	6.30115	14.6989	14.75	6.25		-0.0511	21.0511	0.0511
4	6.41149	-2.4115	-2.0417	6.0417		-0.3698	4.3698	0.3698
3	6.52184	-3.5218	-3.4167	6.4167		-0.1052	3.1052	0.1052
5	6.63218	-1.6322	-1.8333	6.8333		0.2011	4.7989	0.2011
10	6.74253	3.2575	3.0833	6.9167		0.1741	9.8259	0.1741
9	6.85287	2.1471	5.7917	3.2083		-3.6445	12.6445	3.6445
4	6.96322	-2.9632	0.2292	3.7708		-3.1924	7.1924	3.1924
3	7.07356	-4.0736	-3.4375	6.4375		-0.6361	3.6361	0.6361
9	7.18391	1.8161	-2.5	11.5		4.3161	4.6839	4.3161
2	7.29425	-5.2943	-6.0208	8.0208		0.7266	1.2734	0.7266
5	7.4046	-2.4046	-2.8958	7.8958		0.4912	4.5088	0.4912
7	7.51494	-0.5149	-1.7083	8.7083		1.1934	5.8066	1.1934
1	7.62529	-6.6253	14.75	-13.75		-21.3753	22.3753	21.3753
10	7.73563	2.2644	-2.0417	12.0417		4.306	5.694	4.306
27	7.84598	19.154	-3.4167	30.4167		22.5707	4.4293	22.5707
8	7.95632	0.0437	-1.8333	9.8333		1.877	6.123	1.877
0	8.06667	-8.0667	3.0833	-3.0833		-11.15	11.15	11.15
								3.9809967

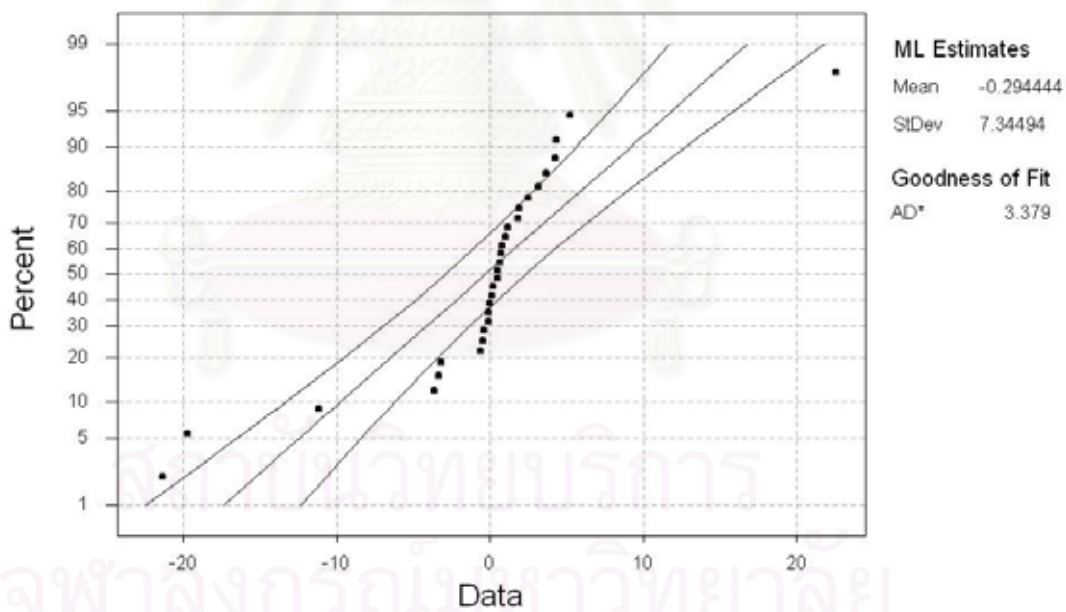
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Decomposition Fit for C9



Normal Probability Plot for RESI3

ML Estimates - 95% CI

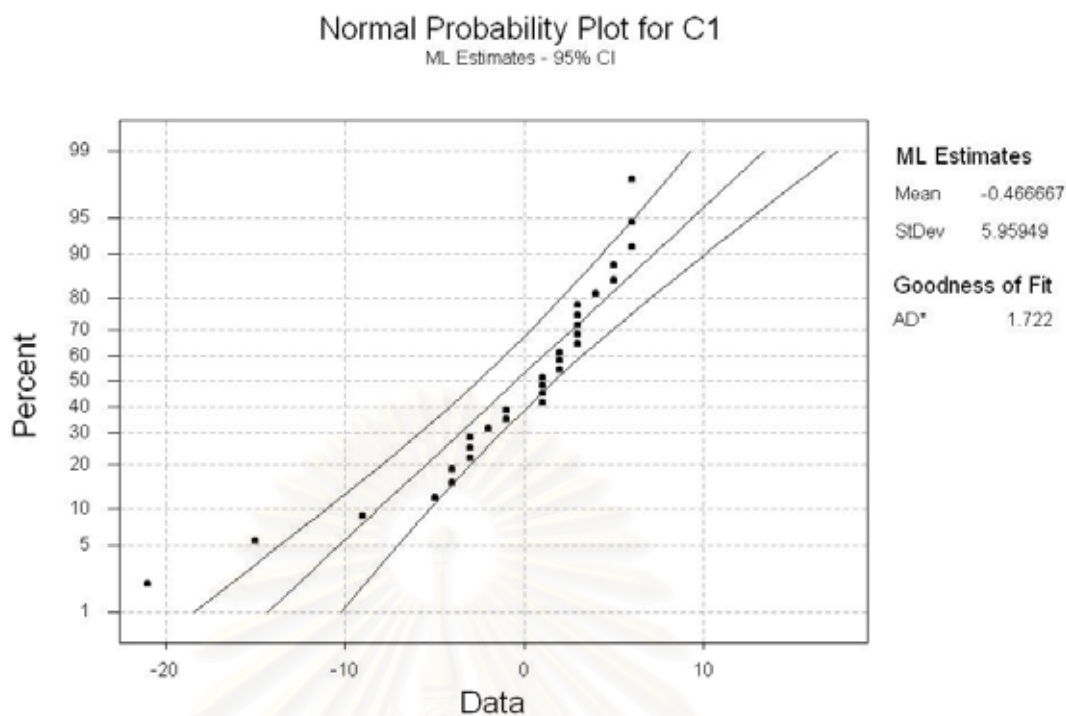


รหัสสินค้า A0012 กรณีใช้ค่าเฉลี่ย

Data	FITS	RES11	MAD
5	6	1	1
0	6	6	6
3	6	3	3
7	6	-1	1
3	6	3	3
11	6	-5	5
15	6	-9	9
9	6	-3	3
3	6	3	3
0	6	6	6
1	6	5	5
4	6	2	2
5	6	1	1
21	6	-15	15
4	6	2	2
3	6	3	3
5	6	1	1
10	6	-4	4
9	6	-3	3
4	6	2	2
3	6	3	3
9	6	-3	3
2	6	4	4
5	6	1	1
7	6	-1	1
1	6	5	5
10	6	-4	4
27	6	-21	21
8	6	-2	2
0	6	6	6

4.266667

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



6. ผลจากการทดสอบ Run Test ของรหัสสินค้า A0008 และ A0012

Runs Test: A0008

$$K = 5.6667$$

The observed number of runs = 15

The expected number of runs = 13.6000

9 Observations above K 21 below

* N Small -- The following approximation may be invalid

The test is significant at 0.5329

Cannot reject at alpha = 0.05

Runs Test: A0012

$$K = 6.4667$$

The observed number of runs = 15

The expected number of runs = 15.4000

12 Observations above K 18 below

The test is significant at 0.8768

Cannot reject at alpha = 0.05

Table Common Safety Factors (Multiples of MAD and the Normalized Standard Deviation Corresponding to Given Customer Service Level and Stock Out Probabilities)

MAD SF Values	Z Values	Service Level	Stock Out Probability
1.60	1.28	0.90	0.10
2.06	1.65	0.95	0.05
2.56	2.05	0.98	0.02
2.91	2.33	0.99	0.01
3.75	3.00	0.9986	0.0014
5.00	4.00	0.9999	0.0001

7. การคำนวณระดับบริการ

รหัสสินค้า A0008

รหัสสินค้า	ค่าสั่งซื้อ	ค่าเก็บ	ค่าจ้างสินค้า	MAD					
A0008	35.00	57.92167	190	7.1953					
SS	Add Expect Cost of Holding	Safety Factor SF = SS/MAD	Z Value Z= SF/1.25	Service Level	Stock Out Probability	Enough Safety Stock Cover		Reduce Expect Cost of Stortage	Different
0	0.00	0	0	0.5000	0.5000	0.0000	0.0000	0.000	0.00
1	28.96	0.14	0.11	0.5443	0.4557	0.0443	0.0000	8.410	20.55
2	60.49	0.28	0.22	0.5880	0.4120	0.0880	0.0437	25.024	35.46
3	94.54	0.42	0.33	0.6306	0.3694	0.1306	0.0427	49.338	45.21
4	131.07	0.56	0.44	0.6717	0.3283	0.1717	0.0411	80.576	50.49
5	169.98	0.69	0.56	0.7109	0.2891	0.2109	0.0391	117.743	52.24

SS	Add Expect Cost of Holding	Safety Factor SF = SS/MAD	Z Value Z= SF/1.25	Service Level	Stock Out Probability	Enough Safety Stock Cover		Reduce Expect Cost of Storage	Different
6	211.15	0.83	0.67	0.7476	0.2524	0.2476	0.0368	159.672	51.48
7	254.46	0.97	0.78	0.7818	0.2182	0.2818	0.0342	205.096	49.36
8	299.74	1.11	0.89	0.8131	0.1869	0.3131	0.0313	252.709	47.03
9	346.84	1.25	1.00	0.8415	0.1585	0.3415	0.0284	301.236	45.60
10	395.58	1.39	1.11	0.8669	0.1331	0.3669	0.0254	349.483	46.10
11	445.79	1.53	1.22	0.8893	0.1107	0.3893	0.0224	396.389	49.40
12	497.30	1.67	1.33	0.9089	0.0911	0.4089	0.0196	441.060	56.24
13	549.95	1.81	1.45	0.9258	0.0742	0.4258	0.0169	482.788	67.16
14	603.58	1.95	1.56	0.9402	0.0598	0.4402	0.0144	521.061	82.52
15	658.04	2.08	1.67	0.9523	0.0477	0.4523	0.0121	555.557	102.48
16	713.20	2.22	1.78	0.9624	0.0376	0.4624	0.0101	586.131	127.06
17	768.94	2.36	1.89	0.9706	0.0294	0.4706	0.0083	612.792	156.15
18	825.16	2.50	2.00	0.9773	0.0227	0.4773	0.0067	635.676	189.48
19	881.77	2.64	2.11	0.9827	0.0173	0.4827	0.0054	655.016	226.75
20	938.68	2.78	2.22	0.9869	0.0131	0.4869	0.0042	671.116	267.57

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก ค

การวางแผนควบคุมสินค้าด้วยนโยบาย **Part-Period Balancing**

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

1. Part Period Balancing ของการขายหน้าร้านของกลุ่มสินค้าความต้องการสินค้าที่ค่าเฉลี่ย

ช่วงเวลาเริ่มต้น

A0001													
Period	-11.5	-12	-12.5	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5
Forecast				60		60		60		60		60	
Scheduled receipts				0		0		0		0		33	
On hand	267			207		147		87		27		0	
Planned orders									33				

A0010													
Period	-11.5	-12	-12.5	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5
Forecast				1227		1227		1227		1227		1227	
Scheduled receipts				0		1995		0		1227		1227	
On hand	1686			459		1227		0		0		0	
Planned orders			1995				1227		1227				

A0014													
Period	-11.5	-12	-12.5	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5
Forecast				129		129		129		129		129	
Scheduled receipts				0		185		0		129		129	
On hand	202			73		129		0		0		0	
Planned orders			185				129		129				

A0015													
Period	-11.5	-12	-12.5	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5
Forecast				153		153		153		153		153	
Scheduled receipts				235		0		306		0		153	
On hand	71			153		0		153		0		0	
Planned orders		235				306			153				

A0016													
Period	-11.5	-12	-12.5	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5
Forecast				1142		1142		1142		1142		1142	
Scheduled receipts				0		1693		0		1142		1142	
On hand	1733			591		1142		0		0		0	
Planned orders			1693				1142		1142				

A0018													
Period	-11.5	-12	-12.5	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5
Forecast				394		394		394		394		394	
Scheduled receipts				0		549		0		394		394	
On hand	633			239		394		0		0		0	
Planned orders			549				394		394				

ช่วงเวลา 1.5

A0001											
Period	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	
Forecast		30	60		60		60		60		
Scheduled receipts			0		0		0		0		
On hand	245	245	215	185	125		65		5		
Planned orders											

A0010											
Period	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	
Forecast		614	1227		1227		1227		1227		
Scheduled receipts			1995		0		363		1227		
On hand	1323	1323	709	2091	864		0		0		
Planned orders				363		1227					

A0014											
Period	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	
Forecast		65	129		129		129		129		
Scheduled receipts			185		0		32		129		
On hand	170	170	105	226	97		0		0		
Planned orders				32		129					

A0017											
Period	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	
Forecast		77	153		153		153		153		
Scheduled receipts			0		189		0		153		
On hand	270	270	193	117	153		0		0		
Planned orders			189			153					

A0016											
Period	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	
Forecast		571	1142		1142		1142		1142		
Scheduled receipts			1693		0		650		1142		
On hand	1083	1083	512	1634	492		0		0		
Planned orders				650		1142					

A0018										
Period	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5
Forecast		197	394		394		394		394	
Scheduled receipts			549		0		46		394	
On hand	587	587	390	742		348	0		0	
Planned orders				46		394				

ช่วงเวลา 2.5

A0001							
Period	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5
Forecast	30	60		60		60	
Scheduled receipts		0		0		26	
On hand	184	154	94	34		0	
Planned orders			26				

A0010							
Period	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5
Forecast	614	1227		1227		1227	
Scheduled receipts		0		881		1227	
On hand	2187	1573	346	0		0	
Planned orders	881		1227				

A0014							
Period	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5
Forecast	65	129		129		129	
Scheduled receipts		0		119		129	
On hand	204	139	10	0		0	
Planned orders	119		129				

A0015							
Period	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5
Forecast	77	153		153		153	
Scheduled receipts		189		76		153	
On hand	118	41	77	0		0	
Planned orders	76		153				

A0016							
Period	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5
Forecast	571	1142		1142		1142	
Scheduled receipts		0		1142		1142	
On hand	1647	1076	0	0		0	
Planned orders	1142		1142				

A0018							
Period	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5
Forecast	197	394		394		394	
Scheduled receipts		0		394		394	
On hand	560	363	0	0		0	
Planned orders	394		394				

ช่วงเวลา 3.5

A0001						
Period		3.5	4	4.5	5	5.5
Forecast		30	60		60	
Scheduled receipts			0		39	
On hand	111	81	21		0	
Planned orders		39				

A0015						
Period		3.5	4	4.5	5	5.5
Forecast		77	153		153	
Scheduled receipts			76		153	
On hand	93	16	0		0	
Planned orders		153				

A0010						
Period		3.5	4	4.5	5	5.5
Forecast		614	1227		1227	
Scheduled receipts			881		789	
On hand	1398	784	438		0	
Planned orders		789				

A0016						
Period		3.5	4	4.5	5	5.5
Forecast		571	1142		1142	
Scheduled receipts			1142		967	
On hand	746	175	175		0	
Planned orders		967				

A0014						
Period		3.5	4	4.5	5	5.5
Forecast		65	129		129	
Scheduled receipts			119		68	
On hand	136	71	61		0	
Planned orders		68				

A0018						
Period		3.5	4	4.5	5	5.5
Forecast		197	394		394	
Scheduled receipts			394		394	
On hand	154	0	0		0	
Planned orders		394				

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2. Part Period Balancing ของการขายหน้าร้านของกลุ่มสินค้าความต้องการสินค้าจากการพยากรณ์ไม่ใช่ Safety Stock

ช่วงเวลาเริ่มต้น

A0002		-11.5	-12	-12.5	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	6	6.5	7	7.5	8	8.5	9	9.5	10	10.5	11	11.5	12	12.5	
Period																													
Forecast				9		7		5		2		4		4		2		12		9		4		11		3			
Scheduled receipts				18	0	7	0	7	0	0	0	4	0	6	0	0	0	12	0	13	0	0	0	11	0	3	0		
On hand	0	0	0	9	9	9	9	11	11	9	9	9	9	11	11	9	9	9	9	13	13	9	9	9	9	9	9	9	
Planned orders	18		7		7				4		6				12		13				11		3						

A0007		-11.5	-12	-12.5	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	6	6.5	7	7.5	8	8.5	9	9.5	10	10.5	11	11.5	12	12.5
Period																												
Forecast				4		7		8		7		6		4		3		4		0		8		6		12		
Scheduled receipts				0	0	0	0	0	0	7	0	6	0	7	0	0	0	4	0	0	0	14	0	0	0	12	0	
On hand	19	19	19	19	15	15	8	8	0	0	0	0	0	3	3	0	0	0	0	0	0	6	6	0	0	0	0	0
Planned orders							7		6		7				4				14				12					

A0017		-11.5	-12	-12.5	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	6	6.5	7	7.5	8	8.5	9	9.5	10	10.5	11	11.5	12	12.5
Period																												
Forecast				6		8		2		6		7		4		17		8		0		5		0		6		
Scheduled receipts				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	8	0	0	0	5	0	0	0	6	0	
On hand	40	40	40	40	34	34	26	26	24	24	18	18	11	11	7	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Planned orders														10		8				5				6				

A0006		-11.5	-12	-12.5	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	6	6.5	7	7.5	8	8.5	9	9.5	10	10.5	11	11.5	12	12.5
Period																												
Forecast				8		8		14		21		10		12		12		12		21		12		23		27		
Scheduled receipts				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	33	0	0	0	23	0	27	0	
On hand	91	91	91	91	83	83	75	75	61	61	40	40	30	30	18	18	6	6	0	0	12	12	0	0	0	0	0	0
Planned orders															6		33				23		27					

ช่วงเวลา 1.5

A0002		1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	6	6.5	7	7.5	8	8.5	9	9.5	10	10.5	11	11.5	12	12.5
Period		1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	6	6.5	7	7.5	8	8.5	9	9.5	10	10.5	11	11.5	12	12.5
Forecast		5	7		5		2		4		4		2		12		9		4		11		3	
Scheduled receipts		0	7	0	6	0	0	0	4	0	6	0	0	0	12	0	13	0	0	0	11	0	3	0
On hand	6	1	1	1	2	2	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	4	4	0	0	0	0	0	0
Planned orders		6				4		6				12		13				11		3				

A0007		1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	6	6.5	7	7.5	8	8.5	9	9.5	10	10.5	11	11.5	12	12.5
Period		1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	6	6.5	7	7.5	8	8.5	9	9.5	10	10.5	11	11.5	12	12.5
Forecast		2	7		8		7		6		4		3		4		0		8		6		12	
Scheduled receipts		0	0	0	1	0	7	0	6	0	7	0	0	0	4	0	0	0	14	0	0	0	12	0
On hand	16	14	7	7	0	0	0	0	0	0	3	3	0	0	0	0	0	0	6	6	0	0	0	0
Planned orders		1		7		6		7				4				14				12				

A0017		1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	6	6.5	7	7.5	8	8.5	9	9.5	10	10.5	11	11.5	12	12.5
Period		1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	6	6.5	7	7.5	8	8.5	9	9.5	10	10.5	11	11.5	12	12.5
Forecast		3	8		2		6		7		4		17		8		0		5		0		6	
Scheduled receipts		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	0	8	0	0	0	5	0	0	0	6	0
On hand	36	33	25	25	23	23	17	17	10	10	6	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Planned orders										11		8				5				6				

		1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	6	6.5	7	7.5	8	8.5	9	9.5	10	10.5	11	11.5	12	12.5
Period		1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	6	6.5	7	7.5	8	8.5	9	9.5	10	10.5	11	11.5	12	12.5
Forecast		4	8		14		21		10		12		12		12		21		12		23		27	
Scheduled receipts		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	33	0	0	0	23	0	27	0
On hand	88	84	76	76	62	62	41	41	31	31	19	19	7	7	0	0	12	12	0	0	0	0	0	0
Planned orders												5		33				23		27				

ช่วงเวลา 2.5

A0002																					
Period	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	6	6.5	7	7.5	8	8.5	9	9.5	10	10.5	11	11.5	12	12.5
Forecast	3	5		2		4		4		2		12		9		4		11		3	
Scheduled receipts	0	6	0	0	0	3	0	6	0	0	0	12	0	13	0	0	0	11	0	3	0
On hand	5	2	3	3	1	1	0	0	2	2	0	0	0	4	4	0	0	0	0	0	0
Planned orders				3		6				12		13			11		3				

A0007																					
Period	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	6	6.5	7	7.5	8	8.5	9	9.5	10	10.5	11	11.5	12	12.5
Forecast	1	8		7		6		4		3		4		0		8		6		12	
Scheduled receipts	0	1	0	2	0	6	0	7	0	0	0	4	0	0	0	14	0	0	0	12	0
On hand	13	12	5	5	0	0	0	3	3	0	0	0	0	0	0	6	6	0	0	0	0
Planned orders	2			6		7				4			14					12			

A0017																					
Period	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	6	6.5	7	7.5	8	8.5	9	9.5	10	10.5	11	11.5	12	12.5
Forecast	2	2		6		7		4		17		8		0		5		0		6	
Scheduled receipts	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	0	8	0	0	0	5	0	0	0	6	0
On hand	27	25	23	23	17	17	10	10	6	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Planned orders							11		8				5					6			

Period	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	6	6.5	7	7.5	8	8.5	9	9.5	10	10.5	11	11.5	12	12.5
Forecast	4	14		21		10		12		12		12		21		12		23		27	
Scheduled receipts	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24	0	0	0	33	0	0	0	23	0	27	0
On hand	61	57	43	43	22	22	12	12	0	0	12	12	0	12	12	0	0	0	0	0	0
Planned orders							24				33			23		27					

ช่วงเวลา 3.5

A0002		3.5	4	4.5	5	5.5	6	6.5	7	7.5	8	8.5	9	9.5	10	10.5	11	11.5	12	12.5
Period		3.5	4	4.5	5	5.5	6	6.5	7	7.5	8	8.5	9	9.5	10	10.5	11	11.5	12	12.5
Forecast		3	2		4		4		2		12		9		4		11		3	
Scheduled receipts		0	0	0	2	0	6	0	0	0	12	0	13	0	0	0	11	0	3	0
On hand	7	4	2	2	0	0	2	2	0	0	0	0	4	4	0	0	0	0	0	0
Planned orders		2		6				12		13				11		3				

A0007		3.5	4	4.5	5	5.5	6	6.5	7	7.5	8	8.5	9	9.5	10	10.5	11	11.5	12	12.5
Period		3.5	4	4.5	5	5.5	6	6.5	7	7.5	8	8.5	9	9.5	10	10.5	11	11.5	12	12.5
Forecast		4	7		6		4		3		4		0		8		6		12	
Scheduled receipts		0	2	0	4	0	7	0	0	0	4	0	0	0	14	0	0	0	12	0
On hand	11	7	2	2	0	0	3	3	0	0	0	0	0	0	6	6	0	0	0	0
Planned orders		4		7				4				14				12				

A0017		3.5	4	4.5	5	5.5	6	6.5	7	7.5	8	8.5	9	9.5	10	10.5	11	11.5	12	12.5
Period		3.5	4	4.5	5	5.5	6	6.5	7	7.5	8	8.5	9	9.5	10	10.5	11	11.5	12	12.5
Forecast		1	6		7		4		17		8		0		5		0		6	
Scheduled receipts		0	0	0	0	0	0	0	10	0	8	0	0	0	5	0	0	0	6	0
On hand	25	24	18	18	11	11	7	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Planned orders						10		8				5				6				

		3.5	4	4.5	5	5.5	6	6.5	7	7.5	8	8.5	9	9.5	10	10.5	11	11.5	12	12.5
Period		3.5	4	4.5	5	5.5	6	6.5	7	7.5	8	8.5	9	9.5	10	10.5	11	11.5	12	12.5
Forecast		7	21		10		12		12		12		21		12		23		27	
Scheduled receipts		0	0	0	0	0	16	0	0	0	12	0	33	0	0	0	23	0	27	0
On hand	46	39	18	18	8	8	12	12	0	0	0	0	12	12	0	0	0	0	0	0
Planned orders				16				12		33				23		27				

ช่วงเวลาเริ่มต้น

A0005		Period	-11.5	-12	-12.5	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	6	6.5	7	7.5	8	8.5	9	9.5	10	10.5	11	11.5	12	12.5
Forecast					14		35		44		31		29		68		33		34		43		18		61		50		
Scheduled receipts					10	0	34	0	44	0	60	0	0	0	101	0	0	0	34	0	61	0	0	0	61	0	50	0	
On hand	15	15	15	15	11	11	10	10	10	10	39	39	10	10	43	43	10	10	10	10	28	28	10	10	10	10	10	10	
Planned orders		10		34		44		60				101				34		61				61		50					

A0004		Period	-11.5	-12	-12.5	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	6	6.5	7	7.5	8	8.5	9	9.5	10	10.5	11	11.5	12	12.5
Forecast					5		2		3		0		4		1		5		7		13		7		4		0		
Scheduled receipts					0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	13	0	7	0	4	0	0	0
On hand	21	21	21	21	16	16	14	14	11	11	11	11	7	7	6	6	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Planned orders																6		13		7		4							

A0011		Period	-11.5	-12	-12.5	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	6	6.5	7	7.5	8	8.5	9	9.5	10	10.5	11	11.5	12	12.5
Forecast					67		89		61		53		45		52		44		43		37		75		101		61		
Scheduled receipts					67	0	89	0	61	0	98	0	0	0	52	0	44	0	80	0	0	0	75	0	101	0	61	0	
On hand	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	45	45	0	0	0	0	0	0	37	37	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Planned orders		67		89		61		98				52		44		80				75		101		61					

ช่วงเวลา 1.5

A0005		Period	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	6	6.5	7	7.5	8	8.5	9	9.5	10	10.5	11	11.5	12	12.5
Forecast			6	35		44		31		29		68		33		34		43		18		61		50	
Scheduled receipts			0	34	0	40	0	60	0	0	0	101	0	0	0	34	0	61	0	0	0	61	0	50	0
On hand	11	5	4	4	0	0	29	29	0	0	33	33	0	0	0	0	18	18	0	0	0	0	0	0	0
Planned orders		40		60					101				34		61					61		50			

A0004		1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	6	6.5	7	7.5	8	8.5	9	9.5	10	10.5	11	11.5	12	12.5
Period		1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	6	6.5	7	7.5	8	8.5	9	9.5	10	10.5	11	11.5	12	12.5
Forecast		3	2		3		0		4		1		5		7		13		7		4		0	
Scheduled receipts		0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	13	0	7	0	4	0	0	0
On hand	19	16	14	14	11	11	11	11	7	7	6	6	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Planned orders												6		13		7		4						

A0011		1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	6	6.5	7	7.5	8	8.5	9	9.5	10	10.5	11	11.5	12	12.5
Period		1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	6	6.5	7	7.5	8	8.5	9	9.5	10	10.5	11	11.5	12	12.5
Forecast		34	89		61		53		45		52		44		43		37		75		101		61	
Scheduled receipts		0	89	0	47	0	98	0	0	0	52	0	44	0	80	0	0	0	75	0	101	0	61	0
On hand	48	14	14	14	0	0	45	45	0	0	0	0	0	0	37	37	0	0	0	0	0	0	0	0
Planned orders		47		98				52		44		80				75		101		61				

ช่วงเวลา 2.5

A0005		2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	6	6.5	7	7.5	8	8.5	9	9.5	10	10.5	11	11.5	12	12.5	
Period		2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	6	6.5	7	7.5	8	8.5	9	9.5	10	10.5	11	11.5	12	12.5	
Forecast		3	44		31		29		68		33		34		43		18		61		50		
Scheduled receipts		0	40	0	41	0	0	0	101	0	0	0	34	0	61	0	0	0	61	0	50	0	
On hand	26	23	19	19	29	29	0	0	33	33	0	0	0	0	18	18	0	0	0	0	0	0	0
Planned orders		41				101				34		61				61		50					

A0004		2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	6	6.5	7	7.5	8	8.5	9	9.5	10	10.5	11	11.5	12	12.5	
Period		2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	6	6.5	7	7.5	8	8.5	9	9.5	10	10.5	11	11.5	12	12.5	
Forecast		1	3		0		4		1		5		7		13		7		4		0		
Scheduled receipts		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	13	0	7	0	4	0	0	0	0
On hand	16	15	12	12	12	12	8	8	7	7	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Planned orders										5		13		7		4							

A0011		2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	6	6.5	7	7.5	8	8.5	9	9.5	10	10.5	11	11.5	12	12.5
Period		2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	6	6.5	7	7.5	8	8.5	9	9.5	10	10.5	11	11.5	12	12.5
Forecast		45	61		53		45		52		44		43		37		75		101		61	
Scheduled receipts		0	47	0	0	0	40	0	52	0	44	0	80	0	0	0	75	0	101	0	61	0
On hand	117	72	58	58	5	5	0	0	0	0	0	0	37	37	0	0	0	0	0	0	0	0
Planned orders				40		52		44		80				75		101		61				

ช่วงเวลา 3.5

A0005		3.5	4	4.5	5	5.5	6	6.5	7	7.5	8	8.5	9	9.5	10	10.5	11	11.5	12	12.5		
Period		3.5	4	4.5	5	5.5	6	6.5	7	7.5	8	8.5	9	9.5	10	10.5	11	11.5	12	12.5		
Forecast		22	31		29		68		33		34		43		18		61		50			
Scheduled receipts		0	41	0	0	0	93	0	0	0	34	0	61	0	0	0	61	0	50	0		
On hand	49	27	37	37	8	8	33	33	0	0	0	0	18	18	0	0	0	0	0	0	0	0
Planned orders				93				34		61				61		50						

A0004		3.5	4	4.5	5	5.5	6	6.5	7	7.5	8	8.5	9	9.5	10	10.5	11	11.5	12	12.5		
Period		3.5	4	4.5	5	5.5	6	6.5	7	7.5	8	8.5	9	9.5	10	10.5	11	11.5	12	12.5		
Forecast		2	0		4		1		5		7		13		7		4		0			
Scheduled receipts		0	0	0	0	0	0	0	9	0	0	0	13	0	7	0	4	0	0	0		
On hand	10	8	8	8	4	4	3	3	7	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Planned orders						9				13		7		4								

A0011		3.5	4	4.5	5	5.5	6	6.5	7	7.5	8	8.5	9	9.5	10	10.5	11	11.5	12	12.5		
Period		3.5	4	4.5	5	5.5	6	6.5	7	7.5	8	8.5	9	9.5	10	10.5	11	11.5	12	12.5		
Forecast		31	53		45		52		44		43		37		75		101		61			
Scheduled receipts		0	0	0	29	0	52	0	44	0	80	0	0	0	75	0	101	0	61	0		
On hand	100	69	16	16	0	0	0	0	0	0	37	37	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Planned orders		29		52		44		80				75		101		61						

Part Period Balancing ของการขายหน้าร้านของกลุ่มสินค้าความต้องการสินค้าเปรียบเทียบผลจากการพยากรณ์และค่าเฉลี่ย

ช่วงเวลาเริ่มต้น

A0008																											
Period	-11.5	-12	-12.5	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	6	6.5	7	7.5	8	8.5	9	9.5	10	10.5	11	11.5	12	12.5
Forecast				4		33		7		4		8		8		7		5		3		3		11		35	
Scheduled receipts				0	0	0	0	9	0	0	0	8	0	8	0	7	0	8	0	0	0	14	0	0	0	35	0
On hand	39	39	39	39	35	35	2	2	4	4	0	0	0	0	0	0	0	3	3	0	0	11	11	0	0	0	0
Planned orders					9				8		8		7		8				14				35				

A0012																											
Period	-11.5	-12	-12.5	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	6	6.5	7	7.5	8	8.5	9	9.5	10	10.5	11	11.5	12	12.5
Forecast				13		13		13		13		13		13		13		13		13		13		13		13	
Scheduled receipts				0	0	0	0	26	0	0	0	26	0	0	0	26	0	0	0	26	0	0	0	13	0	13	0
On hand	26	26	26	13	13	0	0	13	13	0	0	13	13	0	0	13	13	0	0	13	13	0	0	0	0	0	0
Planned orders					26				26				26				26					13		13			

ช่วงเวลาที 1.5

A0008																										
Period	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	6	6.5	7	7.5	8	8.5	9	9.5	10	10.5	11	11.5	12	12.5			
Forecast	2	33		7		4		8		8		7		5		3		3		11		35				
Scheduled receipts		0	0	11	0	0	0	8	0	8	0	7	0	8	0	0	0	14	0	0	0	35	0			
On hand	35	33	0	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	0	0	11	11	0	0	0	0	0	0	0
Planned orders	11				8		8		7		8				14					35						

A0012																											
Period	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	6	6.5	7	7.5	8	8.5	9	9.5	10	10.5	11	11.5	12	12.5				
Forecast		13		13		13		13		13		13		13		13		13		13		13		13		13	
Scheduled receipts	0	0	0	24	0	0	0	26	0	0	0	26	0	0	0	26	0	0	0	13	0	13	0				
On hand	22	15	2	13	13	0	0	13	13	0	0	13	13	0	0	13	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Planned orders	24				26				26				26						13		13						

ช่วงเวลา 2.5

A0008		2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	6	6.5	7	7.5	8	8.5	9	9.5	10	10.5	11	11.5	12	12.5
Period		2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	6	6.5	7	7.5	8	8.5	9	9.5	10	10.5	11	11.5	12	12.5
Forecast		17	7		4		8		8		7		5		3		3		11		35	
Scheduled receipts		0	11	0	0	0	0	0	0	0	5	0	8	0	0	0	14	0	0	0	35	0
On hand	35	18	22	22	18	18	10	10	2	2	0	0	3	3	0	0	11	11	0	0	0	0
Planned orders								5		8				14				35				

A0012		2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	6	6.5	7	7.5	8	8.5	9	9.5	10	10.5	11	11.5	12	12.5
Period		2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	6	6.5	7	7.5	8	8.5	9	9.5	10	10.5	11	11.5	12	12.5
Forecast		7	13		13		13		13		13		13		13		13		13		13	
Scheduled receipts		0	24	0	0	0	17	0	0	0	26	0	0	0	26	0	0	0	13	0	13	0
On hand	18	11	22	22	9	9	13	13	0	0	13	13	0	0	13	13	0	0	0	0	0	0
Planned orders				17				26				26				13		13				

ช่วงเวลา 3.5

A0008		3.5	4	4.5	5	5.5	6	6.5	7	7.5	8	8.5	9	9.5	10	10.5	11	11.5	12	12.5		
Period		3.5	4	4.5	5	5.5	6	6.5	7	7.5	8	8.5	9	9.5	10	10.5	11	11.5	12	12.5		
Forecast		4	4		8		8		7		5		3		3		11		35			
Scheduled receipts		0	0	0	2	0	8	0	7	0	8	0	0	0	14	0	0	0	35	0		
On hand	14	10	6	6	0	0	0	0	0	0	3	3	0	0	11	11	0	0	0	0	0	0
Planned orders		2		8		7		8				14				35						

A0012		3.5	4	4.5	5	5.5	6	6.5	7	7.5	8	8.5	9	9.5	10	10.5	11	11.5	12	12.5		
Period		3.5	4	4.5	5	5.5	6	6.5	7	7.5	8	8.5	9	9.5	10	10.5	11	11.5	12	12.5		
Forecast		7	13		13		13		13		13		13		13		13		13			
Scheduled receipts		0	0	0	0	0	22	0	0	0	26	0	0	0	26	0	0	0	13	0		
On hand	37	30	17	17	4	4	13	13	0	0	13	13	0	0	13	13	0	0	0	0	0	0
Planned orders				22				26				26				13						

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นางสาวกัญชลา สุธดาชาติ เกิดวันที่ 7 พฤษภาคม พ.ศ. 2522 ที่อำเภอประโคนชัย จังหวัดบุรีรัมย์ สำเร็จการศึกษาในระดับปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ จากมหาวิทยาลัยขอนแก่น เมื่อวันที่ 28 มีนาคม พ.ศ. 2545, เข้าทำงานในตำแหน่งวิศวกร ณ. ศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี เป็นเวลา 1 ปี 3 เดือน และเข้าศึกษาต่อในระดับปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อ พ.ศ. 2546



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย