

การประยุกต์ใช้โครงข่ายประสาทเทียมในการจัดการสินค้าคงคลัง
กรณีศึกษา ผู้จำหน่ายอะไหล่ยานยนต์



นางสาวณัญญี สุวรรณโชติ

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาการจัดการด้านโลจิสติกส์ (สหสาขาวิชา)

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2547

ISBN 974-17-6547-9

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

I 2220 7594

- 9 811 143

AN APPLICATION OF ARTIFICIAL NEURAL NETWORK IN INVENTORY MANAGEMENT:
A CASE STUDY OF AN AUTOMOTIVE PARTS DISTRIBUTOR

Miss Yanee Suwanchot

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Science in Logistics Management (Inter-Department)

Graduate School

Chulalongkorn University

Academic Year 2004

ISBN 974-17-6547-9

ญาณี สุวรรณโชติ : การประยุกต์ใช้โครงข่ายประสาทเทียมในการจัดการสินค้าคงคลัง: กรณีศึกษา ผู้จำหน่ายอะไหล่ยานยนต์. (AN APPLICATION OF ARTIFICIAL NEURAL NETWORK IN INVENTORY MANAGEMENT: A CASE STUDY OF AN AUTOMOTIVE PARTS DISTRIBUTOR) อ.ที่ปรึกษา: อ.ดร.สิริง ปรีชานนท์, อ.ที่ปรึกษาร่วม: รศ.ดร.ธนิต ธงทอง, 150 หน้า. ISBN 974-17-6547-9.

การจัดการสินค้าคงคลังที่มีประสิทธิภาพ คือ การสามารถควบคุมระดับสินค้าคงคลังให้ มีต้นทุนต่ำที่สุดในขณะเดียวกันยังคงมีสินค้าเพียงพอต่อการตอบสนองของความต้องการของลูกค้า ซึ่ง ปัญหาการจัดการสินค้าคงคลัง คือ การมีปริมาณสินค้าคงคลังมากเกินไปทำให้สูญเสียต้นทุนเป็น จำนวนมาก รวมทั้งการขาดสต็อกของสินค้าทำให้ลูกค้าเกิดความไม่พอใจและทำให้สูญเสียโอกาสการ ขาย สาเหตุหลักที่ทำให้การควบคุมสินค้าคงคลังไม่มีประสิทธิภาพ คือ การขาดความแม่นยำของค่า พยากรณ์อุปสงค์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งอุปสงค์ที่มีความไม่แน่นอนซึ่งเทคนิคสถิติมีข้อจำกัดในการนำมา พยากรณ์ข้อมูลที่มีรูปแบบไม่แน่นอนนี้ได้อย่างแม่นยำ งานวิจัยนี้จึงได้ทำการศึกษานำโครงข่าย ประสาทเทียมมาประยุกต์ใช้ในการจัดการสินค้าคงคลังโดยนำมาใช้ในการพยากรณ์อุปสงค์ และนำมา ใช้ในการพยากรณ์ปริมาณการสั่งสินค้าซึ่งได้ศึกษาแล้วว่ามีผลดีที่สุด ทั้งนี้ได้แบ่งการศึกษาออกเป็น 3 ส่วน คือ 1) การพยากรณ์อุปสงค์ด้วยเทคนิคสถิติและการวิเคราะห์นโยบายควบคุมสินค้าคงคลังด้วย ตัวแบบคณิตศาสตร์ การศึกษาในส่วนนี้เพื่อนำมาใช้ในการเปรียบเทียบกับการประยุกต์ใช้โครงข่าย ประสาทเทียม 2) การพยากรณ์อุปสงค์ด้วยโครงข่ายประสาทเทียมและการวิเคราะห์นโยบายควบคุม สินค้าคงคลังด้วยตัวแบบคณิตศาสตร์ และ 3) การวิเคราะห์นโยบายการควบคุมสินค้าคงคลังด้วย โครงข่ายประสาทเทียม ผลการศึกษาพบว่าปัจจัยที่มีผลต่อการใช้โครงข่ายประสาทเทียมในการจัดการ สินค้าคงคลัง ได้แก่ อุปสงค์ เวลานำ และระยะเวลาการสั่งสินค้า ซึ่งอุปสงค์ที่มีความไม่แน่นอนทำให้ การพยากรณ์อุปสงค์โดยโครงข่ายประสาทเทียมมีความแม่นยำมากกว่าการพยากรณ์โดยเทคนิคสถิติ ทั้งนี้ทำให้การใช้ค่าพยากรณ์อุปสงค์ที่ได้จากวิธีโครงข่ายประสาทเทียมในการควบคุมสินค้าคงคลังมี ค่าใช้จ่ายและอัตราการขาดสต็อกต่ำกว่าการใช้ค่าพยากรณ์อุปสงค์โดยวิธีสถิติ นอกจากนี้ยังพบว่าการ ใช้โครงข่ายประสาทเทียมในการหาปริมาณการสั่งสินค้าในกรณีศึกษาสามารถให้ผลดีเมื่อระยะเวลา การสั่งมีช่วงเวลาเป็นสองเท่าของช่วงเวลานำ

ลายมือชื่อนิติ ญาณี สุวรรณโชติ

สาขาวิชา การจัดการด้านโลจิสติกส์
ปีการศึกษา 2547

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....

4589082820 : MAJOR LOGISTICS MANAGEMENT


KEY WORD: INVENTORY MANAGEMENT / NEURAL NETWORK

YANEE SUWANCHOT: AN APPLICATION OF ARTIFICIAL NEURAL NETWORK IN INVENTORY MANAGEMENT: A CASE STUDY OF AN AUTOMOTIVE PARTS DISTRIBUTOR. THESIS ADVISOR: SEERONK PRICHANONT, Ph.D., THESIS COADVISOR: ASSOC. PROF. TANIT TONGTHONG, Ph.D., 150 pp. ISBN 974-17-6547-9.

The optimal inventory levels which minimize inventory costs while still maintaining enough volume to fulfill customer demands are required for an effective inventory management. The problems of the inventory control are excessive inventories which incur financial costs, and insufficient inventories which can cause unsatisfied customers and loss of potential sales. These problems might be occurred owing to the inaccuracy of forecasted demands. Especially, in the case of uncertain demands, it is difficult to predict these demands precisely with a statistical technique. This study aims at applying the artificial neural network to estimate demands for utilizing in mathematical models of inventory control, and to find order quantities without any prediction of demand. The procedures of this study consist of three parts. Firstly, using a statistical technique to predict the demands and using a mathematical model to analyze the inventory control policy. Secondly, using the artificial neural network to predict the demands and using the mathematical model to analyze the inventory control policy. Finally, using the artificial neural network to analyze the inventory control policy. The results demonstrate that the factors which effect to the use of an artificial neural network in inventory control are demands, lead time, and order interval. Compared to the statistical technique, the artificial neural network can forecast more accurate demands when demands are uncertain. The inventory control analysis based on the artificial neural network to forecast demands provides less cost and stockout rate than those based on the statistical technique. Furthermore, in this study using the artificial neural network to find order quantity will be efficient when the order interval is double of lead time.

Student's signature..... 

Field of study Logistics Management Advisor's signature..... 

Academic year 2004 Co-advisor's signature..... 

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความสามารถอย่างสูงของท่านอาจารย์ที่ปรึกษา คือ ดร.สีรง ปรีชานนท์ และอาจารย์ที่ปรึกษาร่วม คือ รศ.ดร.ธนิศ ธงทอง ที่ได้กรุณาให้คำปรึกษา และคำแนะนำในการทำวิทยานิพนธ์จนสำเร็จได้ด้วยดี รวมทั้งประธานกรรมการวิทยานิพนธ์ คือ รศ.ดร.กมลชนก สุทธิวาหนฤพุดมิ และกรรมการวิทยานิพนธ์ คือ รศ.ศรีสอาด ตั้งประเสริฐ ซึ่งได้กรุณาให้คำแนะนำเพิ่มเติมทำให้วิทยานิพนธ์มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น ตลอดจนคณาจารย์ทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาให้แก่ข้าพเจ้าในการศึกษาที่ผ่านมา นอกจากนี้ พี่ๆ และเพื่อนๆ ที่ได้ให้ความช่วยเหลือและให้คำแนะนำที่มีประโยชน์ และที่สำคัญบิดา มารดา ที่ให้การสนับสนุนทำให้ข้าพเจ้าได้มีโอกาสศึกษาสำเร็จจนถึงขั้นนี้ได้ ข้าพเจ้าจึงใคร่ขอขอบพระคุณอย่างสูงในความสามารถ และความช่วยเหลือจากทุกท่านไว้ ณ ที่นี้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ฅ
สารบัญภาพ.....	ฉม
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	5
1.3 ขอบเขตของการวิจัย.....	5
1.4 คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย.....	6
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	6
1.6 วิธีดำเนินการวิจัย.....	7
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	9
2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง.....	9
2.1.1 การพยากรณ์.....	9
2.1.2 การจัดการสินค้าคงคลัง.....	14
2.1.3 โครงข่ายประสาทเทียม.....	22
2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	29
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	36
3.1 วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล.....	36
3.2 วิธีการศึกษาการประยุกต์ใช้โครงข่ายประสาทเทียม.....	36
3.2.1 วิธีการพยากรณ์อุปสงค์ด้วยเทคนิคสถิติและการวิเคราะห์นโยบายควบคุม สินค้าคงคลังด้วยตัวแบบคณิตศาสตร์.....	38
3.2.2 วิธีการพยากรณ์อุปสงค์ด้วยโครงข่ายประสาทเทียมและการวิเคราะห์ นโยบายควบคุมสินค้าคงคลังด้วยตัวแบบคณิตศาสตร์.....	42
3.2.3 วิธีการวิเคราะห์นโยบายควบคุมสินค้าคงคลังด้วยโครงข่ายประสาทเทียม.....	47

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ข้อมูลที่เก็บรวบรวมและผลการศึกษา.....	52
4.1 ข้อมูลที่เก็บรวบรวม.....	52
4.1.1 ข้อมูลทั่วไปของหน่วยงานกรณีศึกษา.....	52
4.1.2 ข้อมูลที่นำมาใช้ในการศึกษาการจัดการสินค้าคงคลัง.....	53
4.2 ผลการศึกษา.....	55
4.2.1 ผลการพยากรณ์อุปสงค์ด้วยเทคนิคสถิติและการวิเคราะห์นโยบายควบคุม สินค้าคงคลังด้วยตัวแบบคณิตศาสตร์.....	55
4.2.2 ผลการพยากรณ์อุปสงค์ด้วยโครงข่ายประสาทเทียมและการวิเคราะห์ นโยบายควบคุมสินค้าคงคลังด้วยตัวแบบคณิตศาสตร์.....	70
4.2.3 ผลการวิเคราะห์นโยบายควบคุมสินค้าคงคลังด้วยโครงข่ายประสาทเทียม....	93
บทที่ 5 การวิเคราะห์ผลการศึกษา.....	109
5.1 การวิเคราะห์ผลค่าพยากรณ์อุปสงค์.....	109
5.2 การวิเคราะห์ผลค่าใช้จ่ายและอัตราการขาดสต็อก.....	112
5.3 การวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อการใช้โครงข่ายประสาทเทียมในการจัดการสินค้า คงคลัง.....	117
บทที่ 6 สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ.....	122
6.1 สรุปผลการวิจัย.....	122
6.2 ข้อเสนอแนะ.....	123
รายการอ้างอิง.....	124
ภาคผนวก.....	127
ภาคผนวก ก ปริมาณการขายสินค้ารายวัน พ.ศ.2543 – พ.ศ. 2547.....	128
ภาคผนวก ข การคำนวณค่าใช้จ่ายสินค้าคงคลัง.....	129
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์.....	150

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 2.1 ลักษณะข้อมูลกับเทคนิคการพยากรณ์ทางสถิติที่เหมาะสม.....	13
ตารางที่ 3.1 จำนวนข้อมูลที่ใช้ในการสอนโครงข่ายสำหรับการพยากรณ์อุปสงค์รายเดือน.....	46
ตารางที่ 3.2 จำนวนข้อมูลที่ใช้ในการสอนโครงข่ายสำหรับการพยากรณ์ปริมาณการสั่งสินค้า...51	
ตารางที่ 4.1 ปริมาณการขายสินค้ารายเดือน พ.ศ. 2543 – พ.ศ.2547.....	53
ตารางที่ 4.2 ค่าพยากรณ์อุปสงค์รายเดือนโดยเทคนิคอนุกรมเวลา พ.ศ.2547.....	56
ตารางที่ 4.3 เปรียบเทียบค่าความคลาดเคลื่อนของค่าพยากรณ์อุปสงค์รายเดือนโดยเทคนิค อนุกรมเวลา พ.ศ.2547.....	57
ตารางที่ 4.4 เปรียบเทียบค่าความคลาดเคลื่อนของค่าพยากรณ์อุปสงค์รายปีโดยเทคนิค อนุกรมเวลา พ.ศ.2547.....	57
ตารางที่ 4.5 ค่าพยากรณ์อุปสงค์เทคนิคสถิติ และปริมาณการขายรายครั้งเดือน พ.ศ.2547.....	59
ตารางที่ 4.6 การเคลื่อนไหวของสินค้า เมื่อใช้เทคนิคสถิติในการพยากรณ์อุปสงค์และใช้ตัวแบบ คณิตศาสตร์ในการวิเคราะห์นโยบายควบคุมสินค้าคงคลัง (ทบทวนการสั่งสินค้า ทุกครึ่งเดือน).....	60
ตารางที่ 4.7 ค่าพยากรณ์อุปสงค์เทคนิคสถิติ และปริมาณการขายรายเดือน พ.ศ.2547.....	62
ตารางที่ 4.8 การเคลื่อนไหวของสินค้า เมื่อใช้เทคนิคสถิติในการพยากรณ์อุปสงค์และใช้ ตัวแบบคณิตศาสตร์ในการวิเคราะห์นโยบายควบคุมสินค้าคงคลัง (ทบทวนการสั่ง สินค้าทุก 1 เดือน).....	62
ตารางที่ 4.9 ค่าพยากรณ์อุปสงค์เทคนิคสถิติ และปริมาณการขายราย 1 เดือนครึ่ง พ.ศ.2547.....	64
ตารางที่ 4.10 การเคลื่อนไหวของสินค้า เมื่อใช้เทคนิคสถิติในการพยากรณ์อุปสงค์และใช้ ตัวแบบคณิตศาสตร์ในการวิเคราะห์นโยบายควบคุมสินค้าคงคลัง (ทบทวนการสั่ง สินค้าทุก 1 เดือนครึ่ง).....	65
ตารางที่ 4.11 ค่าพยากรณ์อุปสงค์เทคนิคสถิติ และปริมาณการขายราย 2 เดือน พ.ศ.2547.....	66
ตารางที่ 4.12 การเคลื่อนไหวของสินค้า เมื่อใช้เทคนิคสถิติในการพยากรณ์อุปสงค์และใช้ ตัวแบบคณิตศาสตร์ในการวิเคราะห์นโยบายควบคุมสินค้าคงคลัง (ทบทวนการสั่ง สินค้าทุก 2 เดือน).....	67

สารบัญตาราง (ต่อ)

หน้า

ตารางที่ 4.13	สรุปค่าใช้จ่ายและอัตราการขาดสต็อกเมื่อใช้เทคนิคสถิติในการพยากรณ์อุปสงค์ และใช้ตัวแบบคณิตศาสตร์ในการวิเคราะห์นโยบายควบคุมสินค้าคงคลัง.....	70
ตารางที่ 4.14	เปรียบเทียบค่าพยากรณ์อุปสงค์วิธีโครงข่ายประสาทเทียมและค่าความคลาดเคลื่อน พ.ศ.2547.....	72
ตารางที่ 4.15	ค่าพยากรณ์อุปสงค์วิธีโครงข่ายประสาทเทียม และปริมาณการขายรายครึ่งเดือน พ.ศ.2547.....	73
ตารางที่ 4.16	ปริมาณการสั่งซื้อสินค้า เมื่อใช้โครงข่ายประสาทเทียมในการพยากรณ์อุปสงค์ และวิเคราะห์นโยบายควบคุมสินค้าคงคลังโดยใช้ตัวแบบคณิตศาสตร์ (ทบทวนการสั่งซื้อสินค้าทุกครึ่งเดือน).....	74
ตารางที่ 4.17	เปรียบเทียบค่าใช้จ่ายในการถือสินค้าและอัตราการขาดสต็อก ระหว่างการใช้ค่าพยากรณ์อุปสงค์โดยเทคนิคสถิติและการใช้โครงข่ายประสาทเทียม ในการวิเคราะห์นโยบายควบคุมสินค้าคงคลังโดยใช้ตัวแบบคณิตศาสตร์ (ทบทวนการสั่งซื้อสินค้าทุกครึ่งเดือน) เมื่อปริมาณสินค้าคงคลังสำรองเท่ากัน.....	75
ตารางที่ 4.18	เปรียบเทียบค่าใช้จ่ายในการถือสินค้าและอัตราการขาดสต็อก ระหว่างการใช้ค่าพยากรณ์อุปสงค์โดยเทคนิคสถิติและการใช้โครงข่ายประสาทเทียม ในการวิเคราะห์นโยบายควบคุมสินค้าคงคลังโดยใช้ตัวแบบคณิตศาสตร์ (ทบทวนการสั่งซื้อสินค้าทุกครึ่งเดือน) เมื่อค่าใช้จ่ายเท่ากัน.....	76
ตารางที่ 4.19	เปรียบเทียบค่าใช้จ่ายในการถือสินค้าและอัตราการขาดสต็อก ระหว่างการใช้ค่าพยากรณ์อุปสงค์โดยเทคนิคสถิติและการใช้โครงข่ายประสาทเทียม ในการวิเคราะห์นโยบายควบคุมสินค้าคงคลังโดยใช้ตัวแบบคณิตศาสตร์ (ทบทวนการสั่งซื้อสินค้าทุกครึ่งเดือน) เมื่ออัตราการขาดสต็อกเท่ากัน.....	76
ตารางที่ 4.20	ค่าพยากรณ์อุปสงค์วิธีโครงข่ายประสาทเทียม และปริมาณการขายรายเดือน พ.ศ.2547.....	78
ตารางที่ 4.21	ปริมาณการสั่งซื้อสินค้า เมื่อใช้โครงข่ายประสาทเทียมในการพยากรณ์อุปสงค์ และวิเคราะห์นโยบายควบคุมสินค้าคงคลังโดยใช้ตัวแบบคณิตศาสตร์ (ทบทวนการสั่งซื้อสินค้าทุก 1 เดือน).....	78

สารบัญตาราง (ต่อ)

หน้า

ตารางที่ 4.22	เปรียบเทียบค่าใช้จ่ายในการถือสินค้าและอัตราการขาดสต็อก ระหว่างการใช้ ค่าพยากรณ์อุปสงค์โดยเทคนิคสถิติและการใช้โครงข่ายประสาทเทียม ในการ วิเคราะห์นโยบายควบคุมสินค้าคงคลังโดยใช้ตัวแบบคณิตศาสตร์ (ทบทวนการ สั่งสินค้าทุก 1 เดือน) เมื่อปริมาณสินค้าคงคลังสำรองเท่ากัน.....	79
ตารางที่ 4.23	เปรียบเทียบค่าใช้จ่ายในการถือสินค้าและอัตราการขาดสต็อก ระหว่างการใช้ ค่าพยากรณ์อุปสงค์โดยเทคนิคสถิติและการใช้โครงข่ายประสาทเทียม ในการ วิเคราะห์นโยบายควบคุมสินค้าคงคลังโดยใช้ตัวแบบคณิตศาสตร์ (ทบทวนการ สั่งสินค้าทุก 1 เดือน) เมื่อค่าใช้จ่ายเท่ากัน.....	80
ตารางที่ 4.24	เปรียบเทียบค่าใช้จ่ายในการถือสินค้าและอัตราการขาดสต็อก ระหว่างการใช้ ค่าพยากรณ์อุปสงค์โดยเทคนิคสถิติและการใช้โครงข่ายประสาทเทียม ในการ วิเคราะห์นโยบายควบคุมสินค้าคงคลังโดยใช้ตัวแบบคณิตศาสตร์ (ทบทวนการ สั่งสินค้าทุก 1 เดือน) เมื่ออัตราการขาดสต็อกเท่ากัน.....	80
ตารางที่ 4.25	ค่าพยากรณ์อุปสงค์เทคนิคโครงข่ายประสาทเทียม และปริมาณการขายราย 1 เดือนครั้ง พ.ศ.2547.....	82
ตารางที่ 4.26	ปริมาณการสั่งสินค้า เมื่อใช้โครงข่ายประสาทเทียมในการพยากรณ์อุปสงค์ และวิเคราะห์นโยบายควบคุมสินค้าคงคลังโดยใช้ตัวแบบคณิตศาสตร์ (ทบทวน การสั่งสินค้าทุก 1 เดือนครั้ง).....	82
ตารางที่ 4.27	เปรียบเทียบค่าใช้จ่ายในการถือสินค้าและอัตราการขาดสต็อก ระหว่างการใช้ ค่าพยากรณ์อุปสงค์โดยเทคนิคสถิติและการใช้โครงข่ายประสาทเทียม ในการ วิเคราะห์นโยบายควบคุมสินค้าคงคลังโดยใช้ตัวแบบคณิตศาสตร์ (ทบทวนการ สั่งสินค้าทุก 1 เดือนครั้ง) เมื่อปริมาณสินค้าคงคลังสำรองเท่ากัน.....	83
ตารางที่ 4.28	เปรียบเทียบค่าใช้จ่ายในการถือสินค้าและอัตราการขาดสต็อก ระหว่างการใช้ ค่าพยากรณ์อุปสงค์โดยเทคนิคสถิติและการใช้โครงข่ายประสาทเทียม ในการ วิเคราะห์นโยบายควบคุมสินค้าคงคลังโดยใช้ตัวแบบคณิตศาสตร์ (ทบทวนการ สั่งสินค้าทุก 1 เดือนครั้ง) เมื่อค่าใช้จ่ายเท่ากัน.....	84

สารบัญตาราง (ต่อ)

	หน้า
ตารางที่ 4.29 เปรียบเทียบค่าใช้จ่ายในการถือสินค้าและอัตราการขาดสต็อก ระหว่างการใช้ ค่าพยากรณ์อุปสงค์โดยเทคนิคสถิติและการใช้โครงข่ายประสาทเทียม ในการ วิเคราะห์นโยบายควบคุมสินค้าคงคลังโดยใช้ตัวแบบคณิตศาสตร์ (ทบทวนการ สั่งสินค้าทุก 1 เดือนครั้ง) เมื่ออัตราการขาดสต็อกเท่ากัน.....	84
ตารางที่ 4.30 ค่าพยากรณ์อุปสงค์เทคนิคโครงข่ายประสาทเทียม และปริมาณการขายราย 2 เดือน พ.ศ.2547.....	86
ตารางที่ 4.31 ปริมาณการสั่งสินค้า เมื่อใช้โครงข่ายประสาทเทียมในการพยากรณ์อุปสงค์ และวิเคราะห์นโยบายควบคุมสินค้าคงคลังโดยใช้ตัวแบบคณิตศาสตร์ (ทบทวน การสั่งสินค้าทุก 2 เดือน).....	86
ตารางที่ 4.32 เปรียบเทียบค่าใช้จ่ายในการถือสินค้าและอัตราการขาดสต็อก ระหว่างการใช้ ค่าพยากรณ์อุปสงค์โดยเทคนิคสถิติและการใช้โครงข่ายประสาทเทียม ในการ วิเคราะห์นโยบายควบคุมสินค้าคงคลังโดยใช้ตัวแบบคณิตศาสตร์ (ทบทวนการ สั่งสินค้าทุก 2 เดือน) เมื่อปริมาณสินค้าคงคลังสำรองเท่ากัน.....	87
ตารางที่ 4.33 เปรียบเทียบค่าใช้จ่ายในการถือสินค้าและอัตราการขาดสต็อก ระหว่างการใช้ ค่าพยากรณ์อุปสงค์โดยเทคนิคสถิติและการใช้โครงข่ายประสาทเทียม ในการ วิเคราะห์นโยบายควบคุมสินค้าคงคลังโดยใช้ตัวแบบคณิตศาสตร์ (ทบทวนการ สั่งสินค้าทุก 2 เดือน) เมื่อค่าใช้จ่ายเท่ากัน.....	88
ตารางที่ 4.34 เปรียบเทียบค่าใช้จ่ายในการถือสินค้าและอัตราการขาดสต็อก ระหว่างการใช้ ค่าพยากรณ์อุปสงค์โดยเทคนิคสถิติและการใช้โครงข่ายประสาทเทียม ในการ วิเคราะห์นโยบายควบคุมสินค้าคงคลังโดยใช้ตัวแบบคณิตศาสตร์ (ทบทวนการ สั่งสินค้าทุก 2 เดือน) เมื่ออัตราการขาดสต็อกเท่ากัน.....	88
ตารางที่ 4.35 สรุปค่าใช้จ่ายและอัตราการขาดสต็อกเมื่อใช้เทคนิคโครงข่ายประสาทเทียมใน การพยากรณ์อุปสงค์และใช้ตัวแบบคณิตศาสตร์ในการวิเคราะห์นโยบายควบคุม สินค้าคงคลัง.....	92
ตารางที่ 4.36 ค่าพยากรณ์อุปสงค์รายเดือนเทคนิคสถิติ พ.ศ.2544-2546.....	93
ตารางที่ 4.37 การเคลื่อนไหวของสินค้าเมื่อใช้โครงข่ายประสาทเทียมในการวิเคราะห์นโยบาย ควบคุมสินค้าคงคลัง (ทบทวนการสั่งสินค้าทุกครึ่งเดือน) ตั้งแต่ ม.ค. พ.ศ.2544- ธ.ค. พ.ศ.2546.....	94

สารบัญตาราง (ต่อ)

หน้า

ตารางที่ 4.38 การเคลื่อนไหวของสินค้า เมื่อใช้โครงข่ายประสาทเทียมในการวิเคราะห์นโยบาย ควบคุมสินค้าคงคลัง (ทบทวนการส่งสินค้าทุกครึ่งเดือน) พ.ศ.2547.....	96
ตารางที่ 4.39 การเคลื่อนไหวของสินค้า เมื่อใช้โครงข่ายประสาทเทียมในการวิเคราะห์นโยบาย ควบคุมสินค้าคงคลัง (ทบทวนการส่งสินค้าทุก 1 เดือน) ตั้งแต่ ม.ค. พ.ศ.2544- ธ.ค. พ.ศ.2546.....	99
ตารางที่ 4.40 การเคลื่อนไหวของสินค้า เมื่อใช้โครงข่ายประสาทเทียมในการวิเคราะห์นโยบาย ควบคุมสินค้าคงคลัง (ทบทวนการส่งสินค้าทุก 1 เดือน) พ.ศ.2547.....	100
ตารางที่ 4.41 การเคลื่อนไหวของสินค้า เมื่อใช้โครงข่ายประสาทเทียมในการวิเคราะห์นโยบาย ควบคุมสินค้าคงคลัง (ทบทวนการส่งสินค้าทุก 1 เดือนครึ่ง) ตั้งแต่ ม.ค. พ.ศ.2544 – ธ.ค. พ.ศ.2546.....	102
ตารางที่ 4.42 การเคลื่อนไหวของสินค้า เมื่อใช้โครงข่ายประสาทเทียมในการวิเคราะห์นโยบาย ควบคุมสินค้าคงคลัง (ทบทวนการส่งสินค้าทุก 1 เดือนครึ่ง) พ.ศ.2547.....	103
ตารางที่ 4.43 การเคลื่อนไหวของสินค้า เมื่อใช้โครงข่ายประสาทเทียมในการวิเคราะห์นโยบาย ควบคุมสินค้าคงคลัง (ทบทวนการส่งสินค้าทุก 2 เดือน) ตั้งแต่ ม.ค. พ.ศ.2544- ธ.ค. พ.ศ.2546.....	105
ตารางที่ 4.44 การเคลื่อนไหวของสินค้า เมื่อใช้โครงข่ายประสาทเทียมในการวิเคราะห์นโยบาย ควบคุมสินค้าคงคลัง (ทบทวนการส่งสินค้าทุก 2 เดือน) พ.ศ.2547.....	106
ตารางที่ 4.45 สรุปค่าใช้จ่ายและอัตราการขาดสต็อกเมื่อใช้โครงข่ายประสาทเทียมในการ วิเคราะห์นโยบายควบคุมสินค้าคงคลัง.....	108
ตารางที่ 5.1 เปรียบเทียบค่าความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์อุปสงค์ด้วยโครงข่ายประสาท เทียมที่ได้จากลักษณะของข้อมูลนำเข้ารูปแบบต่างๆ.....	110
ตารางที่ 5.2 เปรียบเทียบค่าพยากรณ์อุปสงค์รายเดือนเทคนิคสถิติและวิธีโครงข่ายประสาท เทียม.....	111
ตารางที่ 5.3 เปรียบเทียบค่าพยากรณ์อุปสงค์รายปีเทคนิคสถิติและวิธีโครงข่ายประสาทเทียม	112
ตารางที่ 5.4 เปรียบเทียบค่าใช้จ่ายสินค้าคงคลัง และอัตราการขาดสต็อกของสินค้า.....	113

สารบัญตาราง (ต่อ)

หน้า

ตารางที่ 5.5	เปรียบเทียบค่าใช้จ่ายและอัตราการขาดสต็อกของวิธีการใช้โครงข่ายประสาทเทียมในการวิเคราะห์นโยบายควบคุมสินค้าคงคลัง(วิธีการศึกษาที่ 3) กับการใช้ค่าพยากรณ์อุปสงค์โดยเทคนิคสถิติในการควบคุมสินค้าคงคลังด้วยตัวแบบคณิตศาสตร์ (วิธีการศึกษาที่ 2).....	116
ตารางที่ 5.6	ผลการศึกษาและปัจจัยที่มีผลต่อการใช้โครงข่ายประสาทในการจัดการสินค้าคงคลัง.....	120

สารบัญภาพ

	หน้า
รูปที่ 2.1 กราฟแสดงรอบการสั่งสินค้า.....	17
รูปที่ 2.2 โครงสร้างโครงข่ายประสาทเทียม.....	23
รูปที่ 2.3 โครงสร้างเซลล์สมองมนุษย์.....	24
รูปที่ 3.1 แผนภาพแสดงขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูล.....	37
รูปที่ 4.1 กราฟแสดงปริมาณการขายรายเดือน มกราคม พ.ศ.2543 – ธันวาคม พ.ศ.2546.....	55
รูปที่ 4.2 กราฟแสดงปริมาณการขายรายปี พ.ศ. 2543 – พ.ศ.2546.....	55
รูปที่ 4.3 กราฟเปรียบเทียบปริมาณสินค้าในมือต้นงวดกับปริมาณการขายในตัวแบบรอบเวลา การสั่งคงที่ ทบทวนการสั่งทุกครึ่งเดือน พ.ศ.2547 เมื่อใช้เทคนิคสถิติในการพยากรณ์ อุปสงค์และใช้ตัวแบบคณิตศาสตร์ในการวิเคราะห์นโยบายควบคุมสินค้าคงคลัง.....	61
รูปที่ 4.4 กราฟแสดงปริมาณสินค้าในมือรายวันในตัวแบบรอบเวลาการสั่งคงที่ ทบทวนการสั่งทุก ครึ่งเดือน ตั้งแต่ 1 มกราคม ถึง 31 ธันวาคม 2547 เมื่อใช้เทคนิคสถิติในการพยากรณ์ อุปสงค์และใช้ตัวแบบคณิตศาสตร์ในการวิเคราะห์นโยบายควบคุมสินค้าคงคลัง.....	61
รูปที่ 4.5 กราฟเปรียบเทียบปริมาณสินค้าในมือต้นงวดกับปริมาณการขายในตัวแบบรอบเวลา การสั่งคงที่ ทบทวนการสั่งทุก 1 เดือน พ.ศ.2547 เมื่อใช้เทคนิคสถิติในการพยากรณ์ อุปสงค์และใช้ตัวแบบคณิตศาสตร์ในการวิเคราะห์นโยบายควบคุมสินค้าคงคลัง.....	63
รูปที่ 4.6 กราฟแสดงปริมาณสินค้าในมือรายวันในตัวแบบรอบเวลาการสั่งคงที่ ทบทวนการสั่ง ทุก 1 เดือน ตั้งแต่ 1 มกราคม ถึง 31 ธันวาคม 2547 เมื่อใช้เทคนิคสถิติในการพยากรณ์ อุปสงค์และใช้ตัวแบบคณิตศาสตร์ในการวิเคราะห์นโยบายควบคุมสินค้าคงคลัง.....	64
รูปที่ 4.7 กราฟเปรียบเทียบปริมาณสินค้าในมือต้นงวดกับปริมาณการขายในตัวแบบรอบเวลา การสั่งคงที่ ทบทวนการสั่งทุก 1 เดือนครั้ง พ.ศ.2547 เมื่อใช้เทคนิคสถิติในการ พยากรณ์อุปสงค์และใช้ตัวแบบคณิตศาสตร์ในการวิเคราะห์นโยบายควบคุมสินค้า คงคลัง.....	65
รูปที่ 4.8 กราฟแสดงปริมาณสินค้าในมือรายวันในตัวแบบรอบเวลาการสั่งคงที่ ทบทวนการสั่ง ทุก 1 เดือนครั้ง ตั้งแต่ 1 มกราคม ถึง 31 ธันวาคม 2547 เมื่อใช้เทคนิคสถิติในการ พยากรณ์อุปสงค์และใช้ตัวแบบคณิตศาสตร์ในการวิเคราะห์นโยบายควบคุม สินค้าคงคลัง.....	66

สารบัญญภาพ (ต่อ)

หน้า

รูปที่ 4.9	กราฟเปรียบเทียบปริมาณสินค้าในมือต้นงวดกับปริมาณการขายในตัวแบบรอบเวลา การสั่งซื้อที่ ทบพวนการสั่งทุก 2 เดือน พ.ศ.2547 เมื่อใช้เทคนิคสถิติในการพยากรณ์ อุปสงค์และใช้ตัวแบบคณิตศาสตร์ในการวิเคราะห์นโยบายควบคุมสินค้าคงคลัง.....	67
รูปที่ 4.10	กราฟแสดงปริมาณสินค้าในมือรายวันในตัวแบบรอบเวลาการสั่งซื้อที่ ทบพวนการสั่ง ทุก 2 เดือน ตั้งแต่ 1 มกราคม ถึง 31 ธันวาคม 2547 เมื่อใช้เทคนิคสถิติในการ พยากรณ์อุปสงค์และใช้ตัวแบบคณิตศาสตร์ในการวิเคราะห์นโยบายควบคุม สินค้าคงคลัง.....	68
รูปที่ 4.11	กราฟแสดงปริมาณสินค้าในมือรายวันในตัวแบบปริมาณการสั่งซื้อที่ ตั้งแต่ 1 มกราคม ถึง 29 กุมภาพันธ์ 2547 เมื่อใช้เทคนิคสถิติในการพยากรณ์อุปสงค์และใช้ตัวแบบ คณิตศาสตร์ในการวิเคราะห์นโยบายควบคุมสินค้าคงคลัง.....	69
รูปที่ 4.12	กราฟเปรียบเทียบปริมาณสินค้าในมือต้นงวดกับปริมาณการขายในตัวแบบรอบเวลา การสั่งซื้อที่ ทบพวนการสั่งทุกครึ่งเดือน พ.ศ.2547 เมื่อใช้โครงข่ายประสาทเทียม ในการพยากรณ์อุปสงค์และใช้ตัวแบบคณิตศาสตร์ในการวิเคราะห์นโยบายควบคุม สินค้าคงคลัง.....	77
รูปที่ 4.13	กราฟแสดงปริมาณสินค้าในมือรายวันในตัวแบบรอบเวลาการสั่งซื้อที่ ทบพวนการสั่ง ทุกครึ่งเดือน ตั้งแต่ 1 มกราคม ถึง 31 ธันวาคม 2547 เมื่อใช้โครงข่ายประสาทเทียม ในการพยากรณ์อุปสงค์และใช้ตัวแบบคณิตศาสตร์ในการวิเคราะห์นโยบายควบคุม สินค้าคงคลัง.....	77
รูปที่ 4.14	กราฟเปรียบเทียบปริมาณสินค้าในมือต้นงวดกับปริมาณการขายในตัวแบบรอบเวลา การสั่งซื้อที่ ทบพวนการสั่งทุก 1 เดือน พ.ศ.2547 เมื่อใช้โครงข่ายประสาทเทียม ในการพยากรณ์อุปสงค์และใช้ตัวแบบคณิตศาสตร์ในการวิเคราะห์นโยบายควบคุม สินค้าคงคลัง.....	81
รูปที่ 4.15	กราฟแสดงปริมาณสินค้าในมือรายวันในตัวแบบรอบเวลาการสั่งซื้อที่ ทบพวนการสั่ง ทุก 1 เดือน ตั้งแต่ 1 มกราคม ถึง 31 ธันวาคม 2547 เมื่อใช้โครงข่ายประสาทเทียม ในการพยากรณ์อุปสงค์และใช้ตัวแบบคณิตศาสตร์ในการวิเคราะห์นโยบายควบคุม สินค้าคงคลัง.....	81

สารบัญญภาพ (ต่อ)

หน้า

รูปที่ 4.16 กราฟเปรียบเทียบปริมาณสินค้าในมือต้นงวดกับปริมาณการขายในตัวอย่างรอบเวลา
การสั่งซื้อที่ ทบพวนการสั่งทุก 1 เดือนครึ่ง พ.ศ.2547 เมื่อใช้โครงข่ายประสาทเทียม
ในการพยากรณ์อุปสงค์และใช้ตัวแบบคณิตศาสตร์ในการวิเคราะห์นโยบายควบคุม
สินค้าคงคลัง.....85

รูปที่ 4.17 กราฟแสดงปริมาณสินค้าในมือรายวันในตัวอย่างรอบเวลาการสั่งซื้อที่ ทบพวนการสั่ง
ทุก 1 เดือนครึ่ง ตั้งแต่ 1 มกราคม ถึง 31 ธันวาคม 2547 เมื่อใช้โครงข่ายประสาท
เทียมในการพยากรณ์อุปสงค์และใช้ตัวแบบคณิตศาสตร์ในการวิเคราะห์นโยบาย
ควบคุมสินค้าคงคลัง.....85

รูปที่ 4.18 กราฟเปรียบเทียบปริมาณสินค้าในมือต้นงวดกับปริมาณการขายในตัวอย่างรอบเวลา
การสั่งซื้อที่ ทบพวนการสั่งทุก 2 เดือน พ.ศ.2547 เมื่อใช้โครงข่ายประสาทเทียมใน
การพยากรณ์อุปสงค์และใช้ตัวแบบคณิตศาสตร์ในการวิเคราะห์นโยบายควบคุม
สินค้าคงคลัง.....89

รูปที่ 4.19 กราฟแสดงปริมาณสินค้าในมือรายวันในตัวอย่างรอบเวลาการสั่งซื้อที่ ทบพวนการสั่ง
ทุก 2 เดือน ตั้งแต่ 1 มกราคม ถึง 31 ธันวาคม 2547 เมื่อใช้โครงข่ายประสาทเทียม
ในการพยากรณ์อุปสงค์และใช้ตัวแบบคณิตศาสตร์ในการวิเคราะห์นโยบายควบคุม
สินค้าคงคลัง.....89

รูปที่ 4.20 กราฟแสดงปริมาณสินค้าในมือรายวันในตัวอย่างปริมาณการสั่งซื้อที่ ตั้งแต่ 1 มกราคม
ถึง 29 กุมภาพันธ์ 2547 เมื่อใช้โครงข่ายประสาทเทียมในการพยากรณ์อุปสงค์และ
ใช้ตัวแบบคณิตศาสตร์ในการวิเคราะห์นโยบายควบคุมสินค้าคงคลัง.....91

รูปที่ 4.21 กราฟเปรียบเทียบปริมาณสินค้าในมือต้นงวดกับปริมาณการขายในตัวอย่างรอบเวลา
การสั่งซื้อที่ ทบพวนการสั่งทุกครึ่งเดือน พ.ศ.2547 เมื่อใช้โครงข่ายประสาทเทียม
ในการวิเคราะห์นโยบายควบคุมสินค้าคงคลัง.....97

รูปที่ 4.22 กราฟแสดงปริมาณสินค้าในมือรายวันในตัวอย่างรอบเวลาการสั่งซื้อที่ ทบพวนการสั่ง
ทุกครึ่งเดือน ตั้งแต่ 1 มกราคม ถึง 31 ธันวาคม 2547 เมื่อใช้โครงข่ายประสาทเทียม
ในการวิเคราะห์นโยบายควบคุมสินค้าคงคลัง.....98

สารบัญญภาพ (ต่อ)

หน้า

รูปที่ 4.23 กราฟเปรียบเทียบปริมาณสินค้าในมือต้นงวดกับปริมาณการขายในตัวแบบรอบเวลา การสั่งซื้อที่ ทบพทวนการสั่งทุก 1 เดือน พ.ศ.2547 เมื่อใช้โครงข่ายประสาทเทียม ในการวิเคราะห์นโยบายควบคุมสินค้าคงคลัง.....	101
รูปที่ 4.24 กราฟแสดงปริมาณสินค้าในมือรายวันในตัวแบบรอบเวลาการสั่งซื้อที่ ทบพทวน การสั่งทุก 1 เดือน ตั้งแต่ 1 มกราคม ถึง 31 ธันวาคม 2547 เมื่อใช้โครงข่าย ประสาทเทียมในการวิเคราะห์นโยบายควบคุมสินค้าคงคลัง.....	101
รูปที่ 4.25 กราฟเปรียบเทียบปริมาณสินค้าในมือต้นงวดกับปริมาณการขายในตัวแบบรอบเวลา การสั่งซื้อที่ ทบพทวนการสั่งทุก 1 เดือนครึ่ง พ.ศ.2547 เมื่อใช้โครงข่ายประสาทเทียม ในการวิเคราะห์นโยบายควบคุมสินค้าคงคลัง.....	104
รูปที่ 4.26 กราฟแสดงปริมาณสินค้าในมือรายวันในตัวแบบรอบเวลาการสั่งซื้อที่ ทบพทวน การสั่งทุก 1 เดือนครึ่ง ตั้งแต่ 1 มกราคม ถึง 31 ธันวาคม 2547 เมื่อใช้โครงข่าย ประสาทเทียมในการวิเคราะห์นโยบายควบคุมสินค้าคงคลัง.....	104
รูปที่ 4.27 กราฟเปรียบเทียบปริมาณสินค้าในมือต้นงวดกับปริมาณการขายในตัวแบบรอบเวลา การสั่งซื้อที่ ทบพทวนการสั่งทุก 2 เดือน พ.ศ.2547 เมื่อใช้โครงข่ายประสาทเทียม ในการวิเคราะห์นโยบายควบคุมสินค้าคงคลัง.....	107
รูปที่ 4.28 กราฟแสดงปริมาณสินค้าในมือรายวันในตัวแบบรอบเวลาการสั่งซื้อที่ ทบพทวน การสั่งทุก 2 เดือน ตั้งแต่ 1 มกราคม ถึง 31 ธันวาคม 2547 เมื่อใช้โครงข่าย ประสาทเทียมในการวิเคราะห์นโยบายควบคุมสินค้าคงคลัง.....	107
รูปที่ 5.1 กราฟแสดงการเปรียบเทียบการพยากรณ์อุปสงค์ด้วยวิธีโครงข่ายประสาทเทียมที่ได้ จากลักษณะของข้อมูลนำเข้ารูปแบบต่างๆ.....	110
รูปที่ 5.2 กราฟแสดงการเปรียบเทียบปริมาณการขายรายเดือน ค่าพยากรณ์อุปสงค์รายเดือน โดยเทคนิคสถิติ และค่าพยากรณ์อุปสงค์รายเดือนโดยวิธีโครงข่ายประสาทเทียม.....	112
รูปที่ 5.3 กราฟแสดงอัตราการขาดสต็อกของวิธีการศึกษาที่ 1 และวิธีการศึกษาที่ 2 เมื่อมีค่าใช้จ่ายสินค้าคงคลังใกล้เคียงกันอย่างยิ่ง.....	114
รูปที่ 5.4 กราฟแสดงค่าใช้จ่ายสินค้าคงคลังของวิธีการศึกษาที่ 1 และวิธีการศึกษาที่ 2 เมื่อมีอัตราการขาดสต็อกใกล้เคียงกันอย่างยิ่ง.....	114
รูปที่ 5.5 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าใช้จ่ายสินค้าคงคลังและอัตราการขาดสต็อก.....	117