

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ในบทนี้ได้กล่าวถึงวิธีดำเนินการวิจัยซึ่งประกอบด้วยวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล และวิธีการศึกษาการประยุกต์ใช้โครงข่ายประสาทเทียมในการจัดการสินค้าคงคลัง โดยจะทำการศึกษาเปรียบเทียบกับวิธีใช้เทคนิคสถิติและตัวแบบคณิตศาสตร์เพื่อตรวจสอบประสิทธิภาพในการนำโครงข่ายประสาทเทียมมาประยุกต์ใช้เมื่อเทียบกับวิธีที่ไม่ใช้โครงข่ายประสาทเทียม

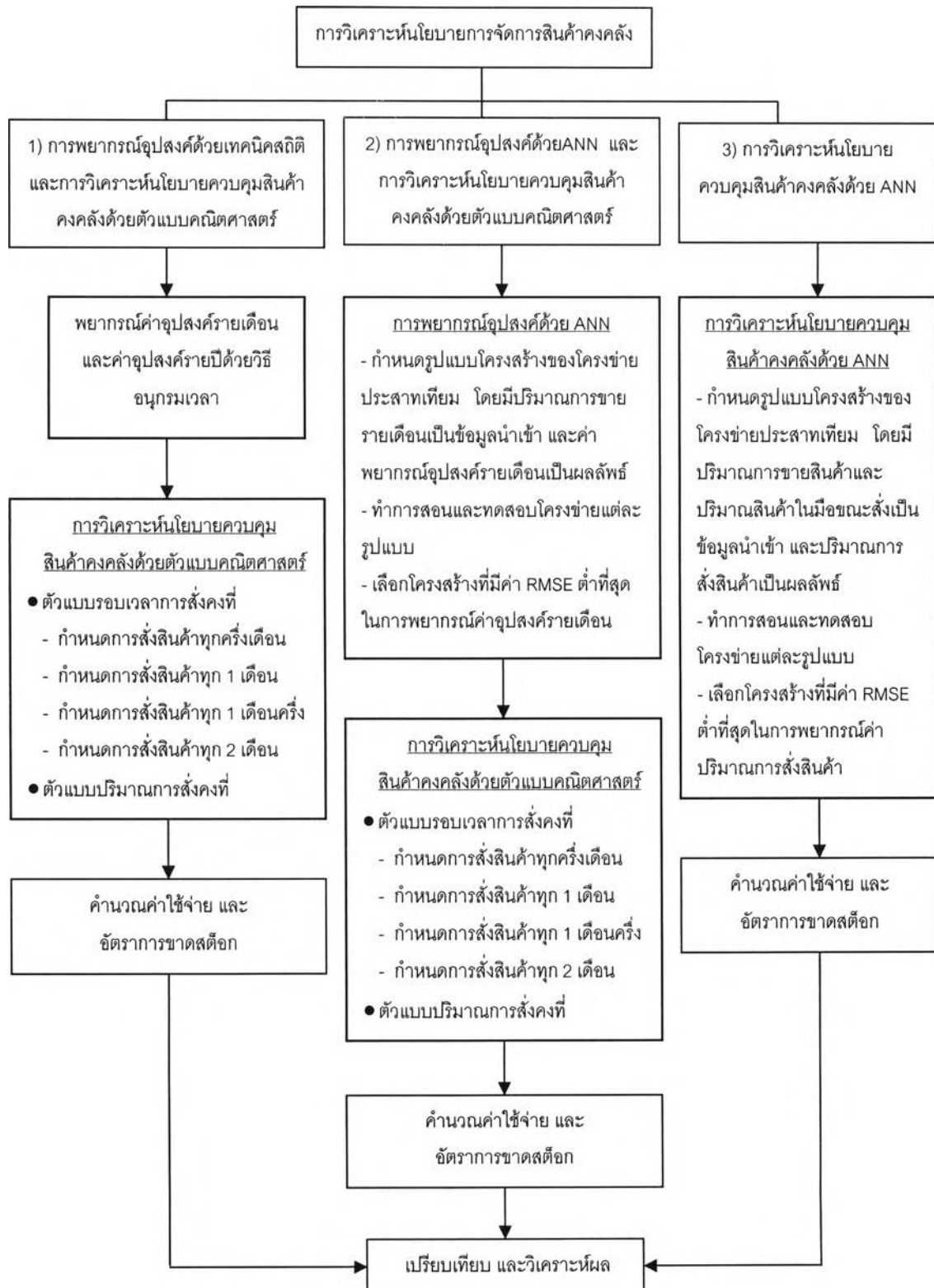
3.1 วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการเก็บรวบรวมข้อมูลสินค้าและข้อมูลการขายจะทำการเก็บข้อมูลจากฐานข้อมูลของบริษัท ส่วนข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะการสั่งซื้อสินค้าและลักษณะการจัดเก็บสินค้าคงคลังรวมถึงค่าใช้จ่ายด้านสินค้าคงคลังและเวลานำ จะทำการสัมภาษณ์เจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยนี้จะเลือกสินค้าหนึ่งรายการเพื่อเป็นตัวอย่างสำหรับทำการศึกษา โดยพิจารณาใช้รายการสินค้าที่มีมูลค่าการขายสูงที่สุดของหน่วยงานในช่วง พ.ศ.2543 ถึง พ.ศ.2547 ในการวิเคราะห์ข้อมูลการจัดการสินค้าคงคลัง ซึ่งจะทำการเก็บข้อมูลปริมาณการขายรายวัน รายเดือน และรายปี ของรายการสินค้านี้ตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม พ.ศ.2543 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ.2547 โดยใช้ข้อมูล พ.ศ.2543 ถึง พ.ศ.2546 เป็นข้อมูลในการพยากรณ์ และใช้ข้อมูลปริมาณการขายของ พ.ศ.2547 เป็นข้อมูลทดสอบความถูกต้องของค่าพยากรณ์และการประเมินผลการวิจัย

3.2 วิธีการศึกษาการประยุกต์ใช้โครงข่ายประสาทเทียม

การจัดการสินค้าคงคลังโดยทั่วไปแบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอน โดยขั้นตอนแรก คือ การพยากรณ์ค่าอุปสงค์ จากนั้นนำค่าอุปสงค์ที่พยากรณ์ได้มาพิจารณากำหนดนโยบายการควบคุมสินค้าคงคลังเป็นขั้นตอนที่สองซึ่งจะทำการพิจารณาหาปริมาณการสั่งซื้อสินค้าและเวลาการสั่งซื้อสินค้า ทั้งนี้การประยุกต์ใช้โครงข่ายประสาทเทียมเพื่อการจัดการสินค้าคงคลังในการวิจัยนี้ได้นำเสนอ 2 วิธี คือ การใช้โครงข่ายประสาทเทียมในการหาค่าพยากรณ์อุปสงค์ และการใช้โครงข่ายประสาทเทียมในการหาปริมาณการสั่งซื้อสินค้าเมื่อกำหนดเวลาการสั่งซื้อไว้ และจะนำผลที่ได้จากวิธีการ



รูปที่ 3.1 แผนภาพแสดงขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูล

ประยุกต์โครงข่ายประสาทเทียมเปรียบเทียบกับวิธีการที่ใช้เทคนิคสถิติและตัวแบบคณิตศาสตร์ ซึ่งได้แบ่งการศึกษาออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่

- 1) การพยากรณ์อุปสงค์ด้วยเทคนิคสถิติและวิเคราะห์นโยบายควบคุมสินค้าคงคลังด้วยตัวแบบคณิตศาสตร์
- 2) การพยากรณ์อุปสงค์ด้วยโครงข่ายประสาทเทียมและวิเคราะห์นโยบายควบคุมสินค้าคงคลังด้วยตัวแบบคณิตศาสตร์
- 3) การวิเคราะห์นโยบายควบคุมสินค้าคงคลังด้วยโครงข่ายประสาทเทียม

ในการศึกษาจะใช้ข้อมูล พ.ศ.2543 ถึง พ.ศ.2546 ได้แก่ ปริมาณการขาย ค่าใช้จ่ายสินค้าคงคลัง และเวลานำ ในการวิเคราะห์เพื่อพิจารณานโยบายการควบคุมสินค้าคงคลังของ พ.ศ.2547 โดยที่การวิเคราะห์เปรียบเทียบประสิทธิภาพของแต่ละนโยบายการควบคุมสินค้าคงคลังที่ทำการศึกษาจะใช้ปัจจัยในการเปรียบเทียบ 2 ประการ คือ ค่าใช้จ่ายสินค้าคงคลังซึ่งประกอบด้วย ค่าใช้จ่ายในการถือสินค้าและค่าใช้จ่ายในการล้งสินค้า และอัตราการขาดสต็อกของสินค้า

ในส่วนของโครงสร้างของโครงข่ายประสาทเทียมจะใช้โครงข่ายแบบมัลติเลเยอร์ฟีดฟอร์เวิร์ดโดยการเรียนรู้แบบแบ็คพรอพากेशनซึ่งได้รับการยอมรับว่ามีประสิทธิภาพและมีการนำไปใช้อย่างแพร่หลาย และใช้ฟังก์ชันซิกมอยด์เป็นฟังก์ชันในการแปลงค่าสัญญาณ โดยใช้โปรแกรม Qnet 2000 ในการประมวลผล

3.2.1 วิธีการพยากรณ์อุปสงค์ด้วยเทคนิคสถิติและการวิเคราะห์นโยบายควบคุมสินค้าคงคลังด้วยตัวแบบคณิตศาสตร์

3.2.1.1 วิธีการพยากรณ์อุปสงค์ด้วยเทคนิคสถิติ

การพยากรณ์อุปสงค์จะใช้ข้อมูลปริมาณการขายในการพยากรณ์ ทั้งนี้ได้แบ่งการพยากรณ์อุปสงค์เป็นการพยากรณ์รายเดือนและการพยากรณ์รายปีเพื่อให้เหมาะสมกับการนำไปใช้สำหรับการวิเคราะห์ในแต่ละตัวแบบการควบคุมสินค้าคงคลัง ในการหาค่าพยากรณ์อุปสงค์จะใช้เทคนิคอนุกรมเวลาหลายวิธี และนำค่าพยากรณ์ที่ได้มาทดสอบความคลาดเคลื่อน ซึ่งจะเลือกค่าพยากรณ์ที่ให้ค่าความคลาดเคลื่อนต่ำที่สุดมาใช้ในการวิเคราะห์นโยบายควบคุมสินค้าคงคลังต่อไป ในการทดสอบค่าความคลาดเคลื่อนจะใช้ตัวทดสอบ คือ ค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสอง (Root Mean Square Error : RMSE) ค่าเฉลี่ยของร้อยละความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ (Mean Absolute Percentage Error : MAPE) และค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ (Mean Absolute Deviation : MAD)

3.2.1.2 วิธีการวิเคราะห์นโยบายควบคุมสินค้าคงคลังด้วยตัวแบบคณิตศาสตร์

ในการวิเคราะห์นโยบายการสั่งซื้อสินค้าจะใช้ตัวแบบรอบเวลาการสั่งซื้อ (Fixed order interval model) และตัวแบบปริมาณการสั่งซื้อ (Fixed order quantity model)

1) ตัวแบบรอบเวลาการสั่งซื้อ (Fixed Order Interval Model)

ระยะเวลาในการทบทวนจำนวนสินค้าคงคลังและทำการสั่งซื้อ กำหนดเป็น 4 กรณี ดังนี้

- กรณีทบทวนการสั่งซื้อสินค้าทุกครึ่งเดือน : จำนวนรอบการสั่งซื้อต่อปี (n) = 24
- กรณีทบทวนการสั่งซื้อสินค้าทุก 1 เดือน : จำนวนรอบการสั่งซื้อต่อปี (n) = 12
- กรณีทบทวนการสั่งซื้อสินค้าทุก 1 เดือนครึ่ง : จำนวนรอบการสั่งซื้อต่อปี (n) = 8
- กรณีทบทวนการสั่งซื้อสินค้าทุก 2 เดือน : จำนวนรอบการสั่งซื้อต่อปี (n) = 6

การพิจารณาปริมาณการขายสินค้าในช่วงครึ่งเดือน จะใช้จำนวนสินค้าตั้งแต่วันที่ 1 ถึง 15 สำหรับครึ่งเดือนแรก และใช้จำนวนสินค้าตั้งแต่วันที่ 16 ถึงวันสุดท้ายของเดือนสำหรับครึ่งเดือนหลัง ส่วนการพิจารณาค่าพยากรณ์อุปสงค์รายเดือนจะนำค่ารายเดือนมาเฉลี่ยโดยการหารค่าพยากรณ์รายเดือนด้วยสอง

ค่าพยากรณ์อุปสงค์ที่ได้จากเทคนิคสถิติจะเป็นข้อมูลในการหาปริมาณการสั่งซื้อสินค้าตามช่วงเวลา 4 กรณีข้างต้น โดยนำปริมาณการขายสินค้าใน พ.ศ.2547 มาใช้พิจารณาประกอบในการคำนวณและทดสอบเพื่อหาสินค้าคงเหลือในแต่ละวันซึ่งนำไปใช้ในการหาค่าใช้จ่ายสินค้าคงคลัง สามารถคำนวณปริมาณการสั่งซื้อ (Q) ตามสมการ

$$Q = D - O + LTD + SS$$

- โดยที่ D คือ ปริมาณสินค้าที่คาดว่าจะมีการใช้ในแต่ละรอบ
 O คือ ระดับของสินค้าคงคลังที่เหลืออยู่ขณะทำการสั่งซื้อ (On hand)
 LTD คือ อุปสงค์ในช่วงเวลานำ (Lead Time Demand)
 SS คือ สินค้าคงคลังสำรอง (Safety Stock)

2) ตัวแบบปริมาณการสั่งซื้อ (Fixed Order Quantity Model)

ในแบบนี้ปริมาณการสั่งซื้อจะถูกกำหนดไว้คงที่โดยตลอด โดยกำหนดปริมาณการสั่งซื้อสินค้าด้วย EOQ สามารถคำนวณปริมาณการสั่งซื้อได้ตามสมการ

$$EOQ (Q^*) = \sqrt{2DC_o / C_h}$$

โดยที่ D คือ อุปสงค์ต่อปี

C_o คือ ต้นทุนการสั่งซื้อสินค้าต่อครั้ง (Ordering Cost)

C_h คือ ต้นทุนการถือสินค้าต่อหน่วยต่อปี = $C \times H$

C คือ ต้นทุนสินค้าต่อหน่วย

H คือ ต้นทุนการเก็บรักษาสินค้าคิดเป็นร้อยละของมูลค่าสินค้าต่อปี

ในระบบนี้จะทำการสั่งซื้อสินค้าเมื่อระดับสินค้าคงคลังลดลงเหลืออยู่ในระดับ ROP (Re-Order Point) หรือต่ำกว่า สามารถคำนวณ ROP เมื่ออุปสงค์ในช่วงเวลานำน้อยกว่าปริมาณสินค้าที่สั่งซื้อครั้งตามสมการ

$$ROP = LTD + SS; \quad LTD < Q^*$$

หากอุปสงค์ในช่วงเวลานำมากกว่าปริมาณสินค้าที่สั่งซื้อครั้ง สามารถหา ROP ได้โดย

$$ROP = [LTD + SS] \text{ modulo } Q^*; \quad LTD \geq Q^*$$

โดยที่ LTD คือ อุปสงค์ในช่วงเวลานำ

SS คือ สินค้าคงคลังสำรอง

Q^* คือ ปริมาณสินค้าที่สั่งซื้อครั้ง

เมื่อทราบปริมาณการสั่งซื้อสินค้า (Q^*) และจุดสำหรับสั่งใหม่ (ROP) แล้ว จะนำมาทดสอบการสั่งซื้อสินค้าใน พ.ศ.2547 เพื่อหาสินค้าคงเหลือในแต่ละวันซึ่งนำไปใช้ในการหาค่าใช้จ่ายสินค้าคงคลัง และอัตราการขาดสต็อกของสินค้า

การคำนวณสินค้าคงคลังสำรอง (Safety Stock : SS)

การคำนวณปริมาณสินค้าคงคลังสำรองจะใช้วิธีการกำหนดระดับการบริการลูกค้าที่ 90 เปอร์เซ็นต์ สามารถคำนวณปริมาณสินค้าคงคลังสำรองสำหรับตัวแบบปริมาณการสั่งซื้อที่ได้ตามสมการ

$$SS = Z (\sigma_D \sqrt{LT/R})$$

และสามารถคำนวณปริมาณสินค้าคงคลังสำรองในระบบรอบเวลาการสั่งซื้อที่ได้ตามสมการ

$$SS = Z \sigma_D \sqrt{(LT + T)/R}$$

เมื่อ $\sigma_D = \sqrt{\sum_{i=1}^n (D_i - \bar{D})^2 / n - 1}$

โดยที่ Z คือ ค่ามาตรฐานจากตารางพื้นที่ใต้โค้งปกติ โดยกำหนดระดับบริการที่

90 เปอร์เซนต์ ได้ค่า $Z = 1.282$

σ_D คือ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของปริมาณการขายสินค้ารายเดือน (คำนวณจากข้อมูลของปีก่อนหน้า 1 ปี)

D_i คือ ปริมาณการขายสินค้ารายเดือน

\bar{D} คือ ค่าเฉลี่ยของปริมาณการขายต่อเดือน

R คือ ช่วงเวลาที่ใช้ในการเก็บข้อมูลเพื่อหาค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน

LT คือ เวลารนำ

T คือ รอบเวลาการสั่งซื้อ

n คือ จำนวนเดือนที่เก็บข้อมูลเพื่อหาค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน

การคำนวณค่าใช้จ่ายสินค้าคงคลังและอัตราสินค้าขาดสต็อก

การคำนวณหาค่าใช้จ่ายสินค้าคงคลังและอัตราสินค้าขาดสต็อกนั้นเพื่อนำมาใช้เป็นปัจจัยในการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของนโยบายการควบคุมสินค้าคงคลัง ซึ่งค่าใช้จ่ายสินค้าคงคลัง ได้แก่ ค่าใช้จ่ายในการถือสินค้าและค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อสินค้า มีวิธีการคำนวณ ดังนี้

1) ค่าใช้จ่ายในการถือสินค้า (Holding Cost)

การคำนวณค่าใช้จ่ายในการถือสินค้าต่อปีสามารถคำนวณได้จากผลรวมของค่าใช้จ่ายในการถือสินค้าของแต่ละวัน โดยมีวิธีการคำนวณ คือ

$$\text{ค่าใช้จ่ายในการถือสินค้าต่อปี} = \sum_{i=1}^N [(C_h / N) \times \text{ปริมาณสินค้าคงเหลือต่อวัน}]$$

เมื่อ C_h คือ ต้นทุนการเก็บรักษาสินค้าต่อหน่วยต่อปี

N คือ จำนวนวันใน 1 ปี (360 วัน)

2) ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อสินค้า (Ordering Cost)

ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อสินค้าต่อปี จะทำการคำนวณดังนี้

$$C_o \times \text{จำนวนครั้งที่สั่งซื้อสินค้าต่อปี} ; C_o \text{ คือ ต้นทุนการสั่งซื้อสินค้าต่อครั้ง}$$

3) อัตราสินค้าขาดสต็อก (Stockout Rate)

อัตราการขาดสต็อกของสินค้าสามารถคำนวณได้ตามสมการต่อไปนี้ (เวียเล, 2547)

$$\text{อัตราการขายขาดสต็อก(\%)} = \frac{\text{ผลรวมของจำนวนสินค้าขาดสต็อกใน 1 ปี} \times 100}{\text{ปริมาณขายสินค้าต่อปี}}$$

ปริมาณการขายสินค้าต่อปี คือ จำนวนคำสั่งซื้อทั้งหมดของลูกค้าใน 1 ปี เนื่องจากมีสมมติฐานว่าทุกคำสั่งซื้อจะทำการจัดส่งให้ หากสินค้าขาดสต็อกลูกค้าจะรอจนกว่าจะมีสินค้าแล้วส่งให้ตามหลัง (Back Order)

3.2.2 วิธีการพยากรณ์อุปสงค์ด้วยโครงข่ายประสาทเทียมและการวิเคราะห์นโยบายควบคุมสินค้าคงคลังด้วยตัวแบบคณิตศาสตร์

3.2.2.1 วิธีการพยากรณ์อุปสงค์ด้วยโครงข่ายประสาทเทียม

ในการออกแบบโครงสร้างของโครงข่ายประสาทเทียมจะทำการกำหนดลักษณะรูปแบบและข้อมูลที่ใช้ของชั้นนำเข้า ชั้นซ่อน และชั้นผลลัพธ์ ซึ่งผลลัพธ์ที่ต้องการหา คือ ค่าพยากรณ์อุปสงค์รายเดือนล่วงหน้าโดยเว้นไป 1 เดือน เนื่องจากต้องการทราบค่าอุปสงค์รายเดือนที่ถัดจากเดือนถัดไปอีก 1 เดือน เพื่อนำไปใช้ในการวิเคราะห์นโยบายการควบคุมสินค้าคงคลังที่มีเวลานำเท่ากับ 1 เดือน ทั้งนี้จะใช้ข้อมูลตั้งแต่ พ.ศ.2543 ถึง พ.ศ.2546 เป็นส่วนที่ใช้ในการสอน และใช้ข้อมูลของ พ.ศ. 2547 เป็นข้อมูลทดสอบความคลาดเคลื่อนของค่าพยากรณ์ที่ได้

โครงสร้างของโครงข่ายประสาทเทียมเพื่อใช้ในการพยากรณ์อุปสงค์

โครงสร้างของโครงข่ายประสาทเทียมเพื่อใช้ในการพยากรณ์อุปสงค์ประกอบด้วย ชั้นนำเข้าจำนวน 1 ชั้น ชั้นซ่อนจะทำการทดลองจำนวน 1 และ 2 ชั้น และชั้นผลลัพธ์จำนวน 1 ชั้น ทั้งนี้ได้กำหนดโครงสร้างของโครงข่ายประสาทเป็น 3 รูปแบบเพื่อใช้ในการทดลอง ซึ่งมีความแตกต่างกันในส่วนของรูปแบบข้อมูลนำเข้า โดยที่ข้อมูลนำเข้าทั้ง 3 รูปแบบเป็นลักษณะของอนุกรมเวลาเช่นเดียวกัน แต่แตกต่างกันที่รูปแบบข้อมูลนำเข้าที่ 1 เป็นลักษณะของข้อมูลที่มีความต่อเนื่องกันโดยตลอด ส่วนรูปแบบข้อมูลนำเข้าที่ 2 และรูปแบบข้อมูลนำเข้าที่ 3 มีลักษณะเป็นข้อมูลต่อเนื่องกันเพียงในช่วงระยะเวลาหนึ่งของปีโดยใช้ข้อมูลจำนวน 2 ปี อย่างไรก็ตามรูปแบบข้อมูลนำเข้าที่ 3 มีความแตกต่างจากรูปแบบที่ 2 คือ ในรูปแบบที่ 2 นั้น จำนวนข้อมูลปริมาณการขายรายเดือนของปีก่อนหน้าและจำนวนข้อมูลของปริมาณการขายรายเดือนของปีที่ต้องการพยากรณ์มีจำนวนเท่ากัน ส่วนรูปแบบที่ 3 นั้น จำนวนข้อมูลของปริมาณการขายรายเดือนของปีก่อนหน้าจะมีจำนวนมากกว่าปีที่ต้องการพยากรณ์อยู่ 1 เดือน ทั้งนี้เนื่องจากในปีที่ต้องการ

พยากรณ์จะยังไม่ทราบปริมาณการขายจริงของเดือนก่อนหน้าเดือนที่ทำการหาค่าพยากรณ์จึงได้เว้นช่วงของข้อมูลของเดือนก่อนหน้าที่ต้องการพยากรณ์ไว้ 1 เดือน แต่สำหรับปีก่อนหน้านั้นจะทราบปริมาณการขายของเดือนดังกล่าวซึ่งเป็นเดือนเดียวกันแต่ต่างปีกัน ในส่วนนี้จึงได้กำหนดให้รูปแบบที่ 2 จะไม่นำค่าปริมาณการขายของเดือนดังกล่าวในปีก่อนหน้ามาใช้รวมเป็นข้อมูลนำเข้า ในขณะที่รูปแบบที่ 3 จะนำค่าปริมาณการขายของเดือนดังกล่าวในปีก่อนหน้ามาใช้รวมเป็นข้อมูลนำเข้า จึงทำให้รูปแบบข้อมูลนำเข้าที่ 3 มีจำนวนข้อมูลนำเข้าของปีก่อนหน้ามากกว่ารูปแบบที่ 2 อยู่ 1 เดือนดังที่กล่าวมา ซึ่งจะได้อธิบายรูปแบบของข้อมูลนำเข้าแต่ละรูปแบบอย่างชัดเจนในส่วนต่อไป การที่ได้กำหนดรูปแบบของข้อมูลนำเข้าที่ 2 และ 3 เป็นช่วงระยะเวลาหนึ่งของปีตามข้างต้นนั้นเพื่อให้มีลักษณะของการเรียนรู้จากช่วงระยะเวลาเดียวกันของแต่ละปีซึ่งเป็นลักษณะของฤดูกาล ในการกำหนดลักษณะรูปแบบของข้อมูลนำเข้าหลายๆ รูปแบบนี้เพื่อทำการทดสอบผลที่ได้จากการเรียนรู้ลักษณะของอนุกรมเวลาที่มีรูปแบบต่างกันไป โครงสร้างของโครงข่ายประสาทเทียมที่ได้กำหนดขึ้นเพื่อใช้ทดลองทำการศึกษากันทั้ง 3 รูปแบบ ได้แก่

รูปแบบที่ 1 :

1) ชั้นนำเข้า (Input Layer)

ข้อมูลนำเข้ารูปแบบที่ 1 สำหรับใช้ในการสอนโครงข่ายเพื่อพยากรณ์อุปสงค์รายเดือนล่วงหน้า คือ ปริมาณการขายสินค้ารายเดือนย้อนหลัง โดยเป็นการนำปริมาณการขายรายเดือนเรียงติดต่อกันจำนวน 3, 6, 12, 18 และ 24 เดือน

- หน่วยนำเข้าแทนด้วย $D_{t-m+1}, D_{t-m+2}, \dots, D_t$ โดยที่ m คือ ช่วงข้อมูลในอดีตที่นำมาเป็นข้อมูลนำเข้า ซึ่งเท่ากับจำนวนหน่วยในชั้นข้อมูลนำเข้า และ t คือ เวลา
- จำนวนหน่วยในชั้นนำเข้า คือ m หน่วย จะทำการทดลองใช้จำนวนหน่วยนำเข้า 5 กรณี คือ $m = 3, 6, 12, 18, 24$ หน่วย

2) ชั้นซ่อน (Hidden Layer)

จำนวนหน่วยของชั้นซ่อนจะทำการทดลองใช้ชั้นซ่อนจำนวน 1 ชั้น และ 2 ชั้น โดยจำนวนหน่วยในแต่ละชั้นซ่อนจะทำการทดลองตั้งแต่ 1 หน่วย ถึงจำนวนหน่วยในชั้นนำเข้า

3) ชั้นผลลัพธ์ (Output Layer)

หน่วยในชั้นผลลัพธ์ คือ ค่าพยากรณ์อุปสงค์รายเดือนล่วงหน้าโดยเว้นไป 1 เดือน ซึ่งทำการพยากรณ์ครั้งละ 1 เดือน มีจำนวนหน่วยผลลัพธ์ 1 หน่วย หน่วยผลลัพธ์แทนด้วย D_{t+2}

รูปแบบที่ 2 :

1) ชั้นนำเข้า (Input Layer)

ข้อมูลนำเข้รูปแบบที่ 2 สำหรับใช้ในการสอนโครงข่ายเพื่อพยากรณ์อุปสงค์รายเดือนล่วงหน้า คือ ปริมาณการขายสินค้ารายเดือนย้อนหลัง โดยเป็นการนำปริมาณการขายรายเดือนของปีที่ต้องการพยากรณ์เรียงติดต่อกัน 3, 6 และ 9 เดือน และปริมาณการขายรายเดือนของปีก่อนหน้าหนึ่งปีซึ่งเป็นเดือนเดียวกัน

- หน่วยนำเข้าแทนด้วย $D_{y-1,T-m+1}, D_{y-1,T-m+2}, \dots, D_{y-1,T}, D_{y,T-m+1}, D_{y,T-m+2}, \dots, D_{y,T}$ โดยมีเงื่อนไข $T \leq 12$, แต่ถ้า $T > 12$ ให้แทน $D_{y-1,T}$ เมื่อ $T = 12+i$ ด้วย $D_{y,i}$

โดยที่ $D_{y,T}$ คือ ปริมาณการขายสินค้าในปี y เดือน T

y คือ ปี

T คือ เวลา ซึ่งเป็นลำดับของเดือนใน 1 ปี

m คือ ช่วงของข้อมูลในอดีตในปี $y-1$ หรือ y ที่นำมาเป็นข้อมูลนำเข้า

i คือ จำนวนเดือนที่เกินจากเดือนที่ 12 ของปี

- จำนวนหน่วยในชั้นนำเข้า คือ $2m$ หน่วย จะทำการทดลองใช้จำนวนข้อมูลนำเข้า 3 กรณี คือ $m = 3, 6, 9$ ดังนั้นจำนวนหน่วยในชั้นนำเข้าที่จะทำการทดลอง คือ 6, 12, 18 หน่วย

2) ชั้นซ่อน (Hidden Layer)

จำนวนหน่วยของชั้นซ่อนจะทำการทดลองใช้ชั้นซ่อนจำนวน 1 ชั้น และ 2 ชั้น โดยจำนวนหน่วยในแต่ละชั้นซ่อนจะทำการทดลองตั้งแต่ 1 หน่วย ถึงจำนวนหน่วยในชั้นนำเข้า

3) ชั้นผลลัพธ์ (Output Layer)

หน่วยในชั้นผลลัพธ์ คือ ค่าพยากรณ์อุปสงค์รายเดือนล่วงหน้าโดยเว้นไป 1 เดือน ซึ่งทำการพยากรณ์ครั้งละ 1 เดือน มีจำนวนหน่วยผลลัพธ์ 1 หน่วย หน่วยผลลัพธ์แทนด้วย $D_{y,T+2}$

รูปแบบที่ 3 :

1) ชั้นนำเข้า (Input Layer)

ข้อมูลนำเข้รูปแบบที่ 3 สำหรับใช้ในการสอนโครงข่ายเพื่อพยากรณ์อุปสงค์รายเดือนล่วงหน้า คือ ปริมาณการขายสินค้ารายเดือนย้อนหลัง โดยเป็นการนำปริมาณการขายรายเดือนของปีที่ต้องการพยากรณ์เรียงติดต่อกัน 3, 6, 9 เดือน และปริมาณการขายรายเดือนของปีก่อนหน้าหนึ่งปีซึ่งเป็นเดือนเดียวกันโดยที่เพิ่มเดือนถัดมาอีก 1 เดือน

- หน่วยนำเข้าแทนด้วย $D_{y-1,T-m+1}, D_{y-1,T-m+2}, \dots, D_{y-1,T}, D_{y-1,T+1}, D_{y,T-m+1}, D_{y,T-m+2}, \dots, D_{y,T}$ โดยมีเงื่อนไข $T+1 \leq 12$, แต่ถ้า $T+1 > 12$ ให้แทน $D_{y-1,T+1}$ เมื่อ $T+1 = 12+i$ ด้วย $D_{y,i}$ โดยที่
 - $D_{y,T}$ คือ ปริมาณการขายสินค้าในปี y เดือน T
 - y คือ ปี
 - T คือ เวลา ซึ่งเป็นลำดับของเดือนใน 1 ปี
 - m คือ ช่วงของข้อมูลในอดีตในปี $y-1$ ที่นำมาเป็นข้อมูลนำเข้า
 - i คือ จำนวนเดือนที่เกินจากเดือนที่ 12 ของปี
- จำนวนหน่วยในชั้นนำเข้า คือ $2m+1$ หน่วย จะทำการทดลองใช้จำนวนข้อมูลนำเข้า 3 กรณี คือ $m = 3, 6, 9$ ดังนั้นจำนวนหน่วยในชั้นนำเข้าที่จะทำการทดลอง คือ 7, 13, 19 หน่วย

2) ชั้นซ่อน (Hidden Layer)

จำนวนหน่วยในชั้นซ่อนจะทำการทดลองใช้ชั้นซ่อนจำนวน 1 ชั้น และ 2 ชั้น โดยจำนวนหน่วยในแต่ละชั้นซ่อนจะทำการทดลองตั้งแต่ 1 หน่วย ถึงจำนวนหน่วยในชั้นนำเข้า

3) ชั้นผลลัพธ์ (Output Layer)

หน่วยในชั้นผลลัพธ์ คือ ค่าพยากรณ์อุปสงค์รายเดือนล่วงหน้าโดยเว้นไป 1 เดือน ซึ่งทำการพยากรณ์ครั้งละ 1 เดือน มีจำนวนหน่วยผลลัพธ์ 1 หน่วย หน่วยผลลัพธ์แทนด้วย $D_{y,T+2}$

อัตราเร็วในการการเรียนรู้ (Learning rate) ซึ่งแทนด้วย η จะมีการปรับเปลี่ยนตามความเหมาะสมของการเรียนรู้ในแต่ละรอบ โปรแกรมจะทำการปรับเปลี่ยนค่าให้อัตโนมัติโดยอยู่ระหว่าง 0.0 - 1.0 ส่วนค่าโมเมนตัม (Momentum) ซึ่งแทนด้วย α ใช้ค่าที่ 0.8

ข้อมูลที่ใช้ในการสอนและทดสอบโครงข่าย

ข้อมูลที่ใช้ในการสอนและทดสอบแบ่งเป็น 3 ส่วน ได้แก่

- ข้อมูลที่ใช้ในการสอนหรือเรียนรู้โครงข่าย (Network training) : เป็นข้อมูลที่ใช้เพื่อทำการสอนโครงข่ายโดยใช้ข้อมูลปริมาณการขายสินค้ารายเดือนของ พ.ศ.2543 ถึง พ.ศ.2546 มาใช้ในการสอน
- ข้อมูลที่ใช้ในการเรียนรู้ข้าม (Cross training) : เพื่อหยุดยั้งการเรียนรู้มากเกินไปจนความจำเป็น ซึ่งในการศึกษานี้จะใช้จำนวน 20 เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลสอน ทั้งนี้ Qnet 2000 (1999) แนะนำให้ใช้ไม่น้อยกว่า 10 เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลสอน

- ข้อมูลที่ใช้ในการทดสอบโครงข่าย (Network testing) : เป็นข้อมูลที่ใช้เพื่อทำการพยากรณ์อุปสงค์ของ พ.ศ.2547 โดยจะนำมาทดสอบกับปริมาณการขายเพื่อตรวจสอบความคลาดเคลื่อนของค่าพยากรณ์

ในการสอนโครงข่ายจะทำการแบ่งชุดข้อมูลในการสอนเป็นข้อมูลที่ใช้สอนและข้อมูลที่ใช้ในการเรียนรู้ข้าม ซึ่งจำนวนข้อมูลที่ใช้ในการสอนและการเรียนรู้ข้ามสำหรับการพยากรณ์อุปสงค์เป็นดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 จำนวนข้อมูลที่ใช้ในการสอนโครงข่ายสำหรับการพยากรณ์อุปสงค์รายเดือน

รูปแบบข้อมูลนำเข้าที่	จำนวนหน่วยนำเข้า	จำนวนข้อมูลที่ใช้ในการสอน	จำนวนข้อมูลที่ใช้ในการเรียนรู้ข้าม
1	3	37	7
	6	34	7
	12	29	6
	18	24	5
	24	19	4
2	6	27	5
	12	24	5
	18	22	4
3	7	27	5
	13	24	5
	19	22	4

ในการสอนโครงข่ายตามแต่ละโครงสร้างที่ได้กำหนดไว้จะทำการใช้ข้อมูลนำเข้าและข้อมูลผลลัพธ์ของ พ.ศ.2543-2546 ทำการสอนโครงข่าย และจะนำโครงข่ายที่มีค่าความคลาดเคลื่อนต่ำที่สุดในแต่ละรูปแบบของข้อมูลนำเข้าทั้ง 3 รูปแบบ มาใช้ในการหาค่าพยากรณ์อุปสงค์รายเดือนตั้งแต่เดือนมกราคมถึงเดือนธันวาคม พ.ศ.2547 จากนั้นทำการทดสอบค่าความคลาดเคลื่อนของค่าพยากรณ์อุปสงค์รายเดือน พ.ศ.2547 ทั้ง 3 รูปแบบ ทั้งนี้จะเลือกใช้ค่าพยากรณ์อุปสงค์ที่มีความคลาดเคลื่อนต่ำที่สุดไปใช้ในการวิเคราะห์นโยบายการควบคุมสินค้าคงคลัง โดยใช้ค่ารากที่สองของค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสอง (Root Mean Square Error : RMSE) ค่าเฉลี่ยของร้อยละความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ (Mean Absolute Percentage Error : MAPE) และค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ (Mean Absolute Deviation : MAD) เป็นตัวทดสอบการคลาดเคลื่อนของค่าพยากรณ์

ค่าพยากรณ์ที่ได้จากการประมวลผลของโครงข่ายประสาทเทียมจะเป็นค่าพยากรณ์อุปสงค์รายเดือนซึ่งจะนำไปใช้กับตัวแบบรอบเวลาการสั่งซื้อที่ ส่วนตัวแบบปริมาณการสั่งซื้อซึ่งต้องการใช้ค่าอุปสงค์ต่อปี จะใช้ผลรวมของค่าพยากรณ์อุปสงค์รายเดือนทั้ง 12 เดือน เป็นค่าอุปสงค์ต่อปี

3.2.2.2 วิธีการวิเคราะห์นโยบายควบคุมสินค้าคงคลังด้วยตัวแบบคณิตศาสตร์

การวิเคราะห์นโยบายควบคุมสินค้าคงคลังจะดำเนินการในลักษณะเดียวกับการพยากรณ์อุปสงค์ด้วยเทคนิคสถิติและการวิเคราะห์นโยบายควบคุมสินค้าคงคลังด้วยตัวแบบคณิตศาสตร์ แต่ทำการใช้ข้อมูลค่าพยากรณ์อุปสงค์โดยวิธีโครงข่ายประสาทเทียมแทนการใช้ข้อมูลค่าพยากรณ์อุปสงค์โดยเทคนิคสถิติในการวิเคราะห์นโยบายสินค้าคงคลัง ส่วนปริมาณสินค้าคงคลังสำรองจะทำการทดลองใช้หลายระดับปริมาณในการหาผลค่าใช้จ่ายและอัตราการขาดสต็อกเพื่อเปรียบเทียบกับการพยากรณ์อุปสงค์ด้วยเทคนิคสถิติและการวิเคราะห์นโยบายควบคุมสินค้าคงคลังด้วยตัวแบบคณิตศาสตร์

3.2.3 วิธีการวิเคราะห์นโยบายควบคุมสินค้าคงคลังด้วยโครงข่ายประสาทเทียม

การวิเคราะห์นโยบายควบคุมสินค้าคงคลังด้วยโครงข่ายประสาทเทียมเป็นการศึกษาการนำโครงข่ายประสาทเทียมมาใช้ในการกำหนดปริมาณการสั่งซื้อสินค้าโดยไม่ทำการหาค่าพยากรณ์อุปสงค์ก่อน ซึ่งเป็นการประยุกต์ใช้ในลักษณะเดียวกับตัวแบบรอบเวลาการสั่งซื้อที่ทำการกำหนดเวลาการสั่งไว้และทำการคำนวณหาปริมาณสินค้าที่จะสั่ง ซึ่งได้กำหนดระยะเวลาในการทบทวนการสั่งซื้อสินค้าเป็น 4 กรณีดังนี้

- กรณีทบทวนการสั่งซื้อสินค้าทุกครึ่งเดือน : จำนวนรอบการสั่งซื้อต่อปี (n) = 24
- กรณีทบทวนการสั่งซื้อสินค้าทุก 1 เดือน : จำนวนรอบการสั่งซื้อต่อปี (n) = 12
- กรณีทบทวนการสั่งซื้อสินค้าทุก 1 เดือนครึ่ง : จำนวนรอบการสั่งซื้อต่อปี (n) = 8
- กรณีทบทวนการสั่งซื้อสินค้าทุก 2 เดือน : จำนวนรอบการสั่งซื้อต่อปี (n) = 6

ในการพิจารณาปริมาณการขายสินค้าช่วงครึ่งเดือน จะใช้จำนวนสินค้าตั้งแต่วันที่ 1 ถึงวันที่ 15 ของเดือนสำหรับครึ่งเดือนแรก และใช้จำนวนสินค้าตั้งแต่วันที่ 16 ถึงวันสุดท้ายของเดือนสำหรับครึ่งเดือนหลัง

โครงสร้างของโครงข่ายประสาทเทียมเพื่อใช้ในการพยากรณ์ปริมาณการสั่งสินค้า

ในการกำหนดโครงสร้างของโครงข่ายประสาทเทียมจะทำการสร้างโครงข่ายจำนวน 4 โครงข่าย สำหรับการพยากรณ์ปริมาณการสั่งสินค้าทั้ง 4 กรณี ได้แก่ โครงข่ายสำหรับการหาปริมาณการสั่งสินค้าทุกครึ่งเดือน ($n=24$) โครงข่ายสำหรับการหาปริมาณการสั่งสินค้าทุก 1 เดือน ($n=12$) โครงข่ายสำหรับการหาปริมาณการสั่งสินค้าทุก 1 เดือนครึ่ง ($n=8$) และโครงข่ายสำหรับการหาปริมาณการสั่งสินค้าทุก 2 เดือน ($n=6$) แต่ละโครงข่ายประกอบด้วยชั้นนำเข้าจำนวน 1 ชั้น ส่วนชั้นซ่อนจะทำการทดลองจำนวน 1 และ 2 ชั้น และชั้นผลลัพธ์จำนวน 1 ชั้น (n คือ จำนวนครั้งที่สั่งสินค้าใน 1 ปี)

1) โครงข่ายสำหรับการหาปริมาณการสั่งสินค้าทุกครึ่งเดือน ($n=24$)

1.1) ชั้นนำเข้า (Input Layer)

ข้อมูลนำเข้าสำหรับใช้ในการสอนโครงข่ายเพื่อพยากรณ์ปริมาณการสั่งสินค้า คือ ปริมาณการขายสินค้ารายครึ่งเดือนย้อนหลัง (D_t) และปริมาณสินค้าในมือขณะสั่ง (O_q) เมื่อ t คือ เวลาที่เป็นงวดการสั่งสินค้า และ q คือ เวลาขณะทำการสั่งสินค้า

- หน่วยนำเข้าแทนด้วย $D_{t-m+1}, D_{t-m+2}, \dots, D_t, O_q$ โดยที่ m คือ ช่วงข้อมูลในอดีตที่นำมาเป็นข้อมูลนำเข้า
- จำนวนหน่วยในชั้นนำเข้าจะทำการทดลองใช้จำนวนข้อมูลนำเข้า 2 กรณี คือ $n+1$ ซึ่งเท่ากับ 25 หน่วย และ $(n/2)+1$ ซึ่งเท่ากับ 13 หน่วย ; n คือ จำนวนครั้งที่สั่งสินค้าใน 1 ปี

1.2) ชั้นซ่อน (Hidden Layer)

จำนวนหน่วยของชั้นซ่อนจะทำการทดลองใช้ชั้นซ่อนจำนวน 1 ชั้น และ 2 ชั้น โดยจำนวนหน่วยในแต่ละชั้นซ่อนจะทำการทดลองตั้งแต่ 1 หน่วย ถึงจำนวนหน่วยในชั้นนำเข้า

1.3) ชั้นผลลัพธ์ (Output Layer)

หน่วยในชั้นผลลัพธ์ คือ ปริมาณการสั่งสินคารายครึ่งเดือนล่วงหน้าโดยเว้นไป 1 เดือน มีจำนวนหน่วยผลลัพธ์ 1 หน่วย หน่วยผลลัพธ์แทนด้วย Q_{t+3}

2) โครงข่ายสำหรับการหาปริมาณการสั่งสินค้าทุกหนึ่งเดือน ($n=12$)

2.1) ชั้นนำเข้า (Input Layer)

ข้อมูลนำเข้าสำหรับใช้ในการสอนโครงข่ายเพื่อพยากรณ์ปริมาณการส่งสินค้า คือ ปริมาณการขายสินค้ารายหนึ่งเดือนย้อนหลัง (D_t) และปริมาณสินค้าในมือขณะส่ง (O_q) เมื่อ t คือ เวลาที่เป็นงวดการส่งสินค้า และ q คือ เวลาขณะทำการส่งสินค้า

- หน่วยนำเข้าแทนด้วย $D_{t-m+1}, D_{t-m+2}, \dots, D_t, O_q$ โดยที่ m คือ ช่วงข้อมูลในอดีตที่นำมาเป็นข้อมูลนำเข้า
- จำนวนหน่วยในชั้นนำเข้าจะทำการทดลองใช้จำนวนข้อมูลนำเข้า 2 กรณี คือ $n+1$ ซึ่งเท่ากับ 13 หน่วย และ $(n/2)+1$ ซึ่งเท่ากับ 7 หน่วย ; n คือ จำนวนครั้งที่ส่งสินค้าใน 1 ปี

2.2) ชั้นซ่อน (Hidden Layer)

จำนวนหน่วยของชั้นซ่อนจะทำการทดลองใช้ชั้นซ่อนจำนวน 1 ชั้น และ 2 ชั้น โดยจำนวนหน่วยในแต่ละชั้นซ่อนจะทำการทดลองตั้งแต่ 1 หน่วย ถึงจำนวนหน่วยในชั้นนำเข้า

2.3) ชั้นผลลัพธ์ (Output Layer)

หน่วยในชั้นผลลัพธ์ คือ ปริมาณการส่งสินค้ารายหนึ่งเดือนล่วงหน้าโดยเว้นไป 1 เดือน มีจำนวนหน่วยผลลัพธ์ 1 หน่วย หน่วยผลลัพธ์แทนด้วย Q_{t+2}

3) โครงข่ายสำหรับการหาปริมาณการส่งสินค้าทุกหนึ่งเดือนครั้ง ($n=8$)

3.1) ชั้นนำเข้า (Input Layer)

ข้อมูลนำเข้าสำหรับใช้ในการสอนโครงข่ายเพื่อพยากรณ์ปริมาณการส่งสินค้า คือ ปริมาณการขายสินค้ารายหนึ่งเดือนครั้งย้อนหลัง (D_t) และปริมาณสินค้าในมือขณะส่ง (O_q) เมื่อ t คือ เวลาที่เป็นงวดการส่งสินค้า และ q คือ เวลาขณะทำการส่งสินค้า

- หน่วยนำเข้าแทนด้วย $D_{t-m+1}, D_{t-m+2}, \dots, D_t, O_q$ โดยที่ m คือ ช่วงข้อมูลในอดีตที่นำมาเป็นข้อมูลนำเข้า
- จำนวนหน่วยในชั้นนำเข้าจะทำการทดลองใช้จำนวนข้อมูลนำเข้า 2 กรณี คือ $n+1$ ซึ่งเท่ากับ 9 หน่วย และ $(n/2)+1$ ซึ่งเท่ากับ 5 หน่วย ; n คือ จำนวนครั้งที่ส่งสินค้าใน 1 ปี

3.2) ชั้นซ่อน (Hidden Layer)

จำนวนหน่วยของชั้นซ่อนจะทำการทดลองใช้ชั้นซ่อนจำนวน 1 ชั้น และ 2 ชั้น โดยจำนวนหน่วยในแต่ละชั้นซ่อนจะทำการทดลองตั้งแต่ 1 หน่วย ถึง จำนวนหน่วยในชั้นนำเข้า

3.3) ชั้นผลลัพธ์ (Output Layer)

หน่วยในชั้นผลลัพธ์ คือ ปริมาณการสั่งสินค้ารายหนึ่งเดือนครั้งล่วงหน้าโดยเว้นไป 1 เดือน มีจำนวนหน่วยผลลัพธ์ 1 หน่วย หน่วยผลลัพธ์แทนด้วย Q_{t+1}

4) โครงข่ายสำหรับการหาปริมาณการสั่งสินค้าทุกสองเดือน ($n=6$)

4.1) ชั้นนำเข้า (Input Layer)

ข้อมูลนำเข้าสำหรับใช้ในการสอนโครงข่ายเพื่อพยากรณ์ปริมาณการสั่งสินค้า คือ ปริมาณการขายสินค้ารายสองเดือนย้อนหลัง (D_t) และปริมาณสินค้าในมือขณะสั่ง (O_q) เมื่อ t คือ เวลาที่เป็นงวดการสั่งสินค้า และ q คือ เวลาขณะทำการสั่งสินค้า

- หน่วยนำเข้าแทนด้วย $D_{t-m+1}, D_{t-m+2}, \dots, D_t, O_q$ โดยที่ m คือ ช่วงข้อมูลในอดีตที่นำมาเป็นข้อมูลนำเข้า
- จำนวนหน่วยในชั้นนำเข้าจะทำการทดลองใช้จำนวนข้อมูลนำเข้า 2 กรณี คือ $n+1$ ซึ่งเท่ากับ 7 หน่วย และ $(n/2)+1$ ซึ่งเท่ากับ 4 หน่วย ; n คือ จำนวนครั้งที่สั่งสินค้าใน 1 ปี

4.2) ชั้นซ่อน (Hidden Layer)

จำนวนหน่วยของชั้นซ่อนจะทำการทดลองใช้ชั้นซ่อนจำนวน 1 ชั้น และ 2 ชั้น โดยจำนวนหน่วยในแต่ละชั้นซ่อนจะทำการทดลองตั้งแต่ 1 หน่วย ถึง จำนวนหน่วยในชั้นนำเข้า

4.3) ชั้นผลลัพธ์ (Output Layer)

หน่วยในชั้นผลลัพธ์ คือ ปริมาณการสั่งสินค้ารายสองเดือนล่วงหน้าโดยเว้นไป 1 เดือน มีจำนวนหน่วยผลลัพธ์ 1 หน่วย หน่วยผลลัพธ์แทนด้วย Q_{t+1}

ข้อมูลที่ใช้ในการสอนและทดสอบโครงข่าย

ข้อมูลที่ใช้ในการสอนและทดสอบแบ่งเป็น 3 ส่วน ได้แก่

- ข้อมูลที่ใช้ในการสอนหรือเรียนรู้โครงข่าย (Network training) : เป็นข้อมูลที่ใช้เพื่อทำการสอนโครงข่ายโดยใช้ข้อมูลปริมาณการขายสินค้า และปริมาณสินค้าในมือขณะสั่ง ของ พ.ศ.2543 ถึง พ.ศ.2546 มาทำการสอน
- ข้อมูลที่ใช้ในการเรียนรู้ข้าม (Cross training) : เพื่อหยุดยั้งการเรียนรู้มากเกินไปจนเกิดความจำเป็น ซึ่งในการศึกษานี้จะใช้จำนวน 20 เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลสอน
- ข้อมูลที่ใช้ในการทดสอบโครงข่าย (Network testing) : เป็นข้อมูลที่ใช้เพื่อทำการพยากรณ์ปริมาณการสั่งสินค้าใน พ.ศ.2547

ทั้งนี้ข้อมูลปริมาณสินค้าในมือขณะสั่งและปริมาณการสั่งสินค้าสำหรับใช้ในการสอนโครงข่าย ได้มาจากการคำนวณด้วยการใช้นโยบายตัวแบบรอบเวลาการสั่งคงที่โดยใช้เทคนิคสถิติในการพยากรณ์อุปสงค์ และใช้ตัวแบบคณิตศาสตร์ในการกำหนดปริมาณการสั่ง ตั้งแต่ พ.ศ.2543 ถึง พ.ศ.2546

ในการสอนโครงข่ายเพื่อหาปริมาณการสั่งสินค้า สามารถทำการแบ่งจำนวนข้อมูลในการสอนเป็นข้อมูลที่ใช้สอนและข้อมูลที่ใช้ในการเรียนรู้ข้ามได้จำนวนตามตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2 จำนวนข้อมูลที่ใช้ในการสอนโครงข่ายสำหรับการพยากรณ์ปริมาณการสั่งสินค้า

จำนวนรอบการสั่งสินค้าใน 1 ปี (n)	จำนวนหน่วยนำเข้า	จำนวนข้อมูลที่ใช้ในการสอน	จำนวนข้อมูลที่ใช้ในการเรียนรู้ข้าม
n=24 (ทบทวนการสั่งสินค้าทุกครึ่งเดือน)	25	38	8
	13	48	10
n=12 (ทบทวนการสั่งสินค้าทุก 1 เดือน)	13	19	4
	7	24	5
n=8 (ทบทวนการสั่งสินค้าทุก 1 เดือนครึ่ง)	9	13	3
	5	17	3
n=6 (ทบทวนการสั่งสินค้าทุก 2 เดือน)	7	10	2
	4	12	3

ในการสอนโครงข่ายแต่ละโครงสร้างที่ได้กำหนดไว้จะทำการใช้ข้อมูลนำเข้าและข้อมูลผลลัพธ์ของ พ.ศ.2543-2546 ทำการสอนโครงข่าย และจะนำโครงสร้างที่มีค่าความคลาดเคลื่อนต่ำที่สุดมาใช้ในการหาค่าพยากรณ์ปริมาณการสั่งสินค้าของ พ.ศ.2547 จากนั้นจะใช้ปริมาณการสั่งสินค้าที่พยากรณ์ได้ใน พ.ศ.2547 ทำการทดสอบเพื่อหาสินค้าคงเหลือสำหรับการหาค่าใช้จ่ายสินค้าคงคลัง รวมทั้งอัตราการขาดสต็อกของสินค้า

เมื่อดำเนินการศึกษาตามหัวข้อที่ 3.2.1 – 3.2.3 แล้ว จะได้ผลค่าพยากรณ์อุปสงค์ที่ได้จากเทคนิคสถิติและจากวิธีโครงข่ายประสาทเทียม รวมทั้งค่าใช้จ่ายสินค้าคงคลังและอัตราการขาดสต็อกที่ได้จากวิธีการคำนวณตามตัวแบบคณิตศาสตร์และวิธีประยุกต์ใช้โครงข่ายประสาทเทียม จะนำผลที่ได้นี้มาเปรียบเทียบกันเพื่อศึกษาผลจากการประยุกต์ใช้โครงข่ายประสาทเทียม และวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อการนำโครงข่ายประสาทเทียมมาใช้ในการจัดการสินค้าคงคลัง