



## KKU Engineering Journal

<http://www.en.kku.ac.th/enjournal/th/>

### การกำหนดรูปแบบพัสดุคงคลังสำหรับธุรกิจสปา: กรณีศึกษาบริษัทภัทรวดีซันตีบิวตี้แอนด์สปา Inventory modeling for spa business: a case study of phattaravadee zenity beauty and spa

มณฑนา กลุ่มเหรียญทอง และ พรเทพ ขอขจายเกียรติ\*

Mantana Klumleantong and Porntep Khokhajaikiat\*

ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น จังหวัดขอนแก่น 40002

Department of Industrial Engineering, Faculty of Engineering, Khon Kaen University, Khon Kaen, Thailand, 40002

Received June 2012

Accepted October 2012

#### บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อกำหนดรูปแบบพัสดุคงคลังสำหรับการสั่งซื้อน้ำมันนวด 15 ml ซึ่งเป็นวัตถุดิบที่สำคัญในการให้บริการและมีปริมาณการใช้สูงในบริษัทกรณีศึกษา ปัจจุบันจำนวนการสั่งซื้อวัตถุดิบของบริษัทกรณีศึกษาขึ้นกับการประมาณการใช้โดยผู้ประกอบการ จึงทำให้เกิดค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษา และค่าภาษีการนำเข้าสินค้าจากการประมาณการใช้สูงกว่าปริมาณการใช้จริง ดังนั้นการวิจัยครั้งนี้จึงนำข้อมูลปริมาณการใช้ในอดีตมาทดสอบการแจกแจงข้อมูลทางสถิติซึ่งพบว่ามีแจกแจงแบบปกติ แล้วจึงพยากรณ์ปริมาณการใช้ในอนาคตโดยใช้ตัวแบบในการพยากรณ์ 2 ตัวแบบ คือ ตัวแบบอนุกรมเวลาและตัวแบบโครงข่ายประสาทเทียม โดยเลือกตัวแบบพยากรณ์ที่ให้ค่าความแตกต่างสัมบูรณ์เฉลี่ยต่ำที่สุด จากนั้นนำค่าพยากรณ์ที่ได้ไปคำนวณหาปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุด ระยะห่างระหว่างการสั่งแต่ละครั้ง และจำนวนครั้งการสั่งซื้อที่เหมาะสมในแต่ละคาบเวลา ผลจากการวิจัยพบว่าปริมาณวัตถุดิบคงเหลือและต้นทุนรวมพัสดุคงคลัง (ค่าสั่งซื้อ ค่าเก็บรักษา และค่าภาษี) ของน้ำมันนวด 15 ml ตั้งแต่เดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2554 ถึงเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2554 เปรียบเทียบกับการดำเนินงานปัจจุบันลดลงโดยเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 50.45 และ 23.60 ตามลำดับ

**คำสำคัญ :** น้ำมันนวด 15 ml การพยากรณ์ การกำหนดพัสดุคงคลัง ค่าความแตกต่างสัมบูรณ์เฉลี่ย

#### Abstract

The objective of this research is to formulate the inventory model of massage oil (15 ml), which is the main material and has been highly used in the company. The amount of raw material order depends on the estimation of raw materials used by the owner. The overestimation of raw material consumption leads to increase ordering costs, holding costs and taxes. From the study of raw material consumption in the past, it was found that the usage rate of raw material was normal distribution. Therefore, the raw material model can be forecasted by Time series forecasting model and Artificial neural network model. Then the best forecasting model has the minimum of mean absolute deviation. The forecasting demand is applied to find the most economic order quantity, ordering period and the appropriate ordering frequency. From this study, the results showed that the average Inventory of raw material and the average total cost (ordering cost, holding cost and tax) during May to August 2011 was reduced to 50.45 percent and 23.60 percent respectively.

**Keywords :** Massage oil (15 ml), Forecasting, Inventory model, Mean absolute deviation

\*Corresponding author. Tel.: +66 (0) 8592 71416;

Email address: porkho@kku.ac.th

### 1. บทนำ

ปัจจุบันธุรกิจสปาซึ่งเป็นธุรกิจที่ให้บริการด้านสุขภาพ แก่ลูกค้าทั่วไปด้วยศาสตร์การนวดและการปฏิบัติต่อร่างกาย เพื่อปรับความสมดุลของร่างกายและจิตใจ มีการขยายตัว มากขึ้นทั้งภายในประเทศและภายนอกประเทศ [1] ผู้ประกอบการแต่ละรายจึงจำเป็นต้องพัฒนาศักยภาพของ ตนเองทั้งในด้านการให้บริการที่ต้องมีรูปแบบและผลิตภัณฑ์ ที่หลากหลาย อีกทั้งการบริหารจัดการให้มีปริมาณวัตถุดิบ เพียงพอต่อผู้ที่มารับบริการ ถ้าหากผู้ประกอบการจัดเตรียม วัตถุดิบและอุปกรณ์ไม่เพียงพอจะทำให้ผู้ที่มารับบริการไม่พึง พอใจและเปลี่ยนไปใช้บริการกับบริษัทอื่น แต่ถ้าผู้ประกอบการ จัดเตรียมวัตถุดิบและอุปกรณ์มากเกินไปจะทำให้เกิดค่า ใช้จ่ายพัสดุดังกล่าวนี้เพิ่มมากขึ้นทำให้ผู้ประกอบการมี ศักยภาพในการแข่งขันกับผู้ประกอบการรายอื่นน้อยลง บริษัทภัทรวดีซินิตีบิวตี้แอนด์สปาเป็นบริษัทกรณีศึกษาใน การวิจัยครั้งนี้ตั้งอยู่ในนครเวียงจันทน์ ประเทศสาธารณรัฐ ประชาธิปไตยประชาชนลาว ซึ่งบริษัททกอยู่ใน สถานการณ์ ข้างต้น บริษัทกรณีศึกษานี้ดำเนินธุรกิจ สปาแบบเคย์สปา เป็นศูนย์บริการด้านความงามครบวงจร การให้บริการ ประกอบไปด้วย การนวดน้ำมัน การนวดกระชับสัดส่วน การ ลดน้ำหนัก และการดูแลผิวหน้า สิว ฝ้า กระ จุดด่างดำ เป็น ต้น โดยวัตถุดิบที่ใช้ในการให้บริการมีทั้งหมด 57 ชนิด ซึ่งวัตถุ ดิบที่มีความสำคัญ (ใช้ในการให้บริการค่อนข้างมาก) คือ น้ำมันนวด 15 ml (มิลลิลิตร) โดยมีปริมาณความต้องการใช้ เฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 36.28 ของปริมาณความต้องการใช้วัตถุ ดิบทั้งหมด ส่วนวัตถุดิบอีก 56 ชนิด มีปริมาณความต้องการ ใช้ในแต่ละชนิดไม่มาก ดังนั้นในการวิจัยครั้งนี้จะทำการ ศึกษาเฉพาะน้ำมันนวด 15 ml ในการสั่งซื้อวัตถุดิบของบริษัท กรณีศึกษานี้จะทำการสั่งซื้อวัตถุดิบที่ประเทศไทยซึ่งจะมี ค่าใช้จ่ายในด้านภาษีการนำสินค้าเข้าประเทศสาธารณรัฐ ประชาธิปไตยประชาชนลาวค่อนข้างสูงและในการสั่งซื้อวัตถุ ดิบไม่ได้มีการวิเคราะห์ปริมาณการสั่งซื้อวัตถุดิบที่มีความ สำคัญ (ใช้ในการให้บริการค่อนข้างมาก) ให้มีปริมาณที่ เหมาะสมกับความต้องการซึ่งทำให้เกิดต้นทุนรวมพัสดุดัง คลังที่เพิ่มมากขึ้น

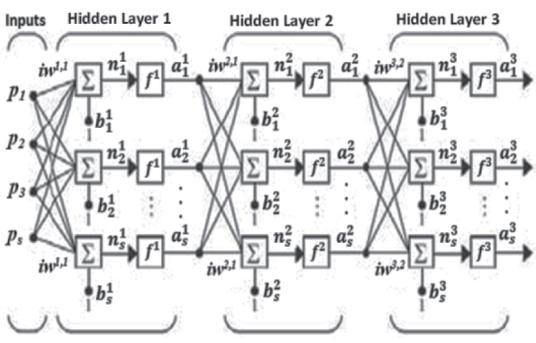
ด้วยปัญหาที่กล่าวมาข้างต้นในการศึกษานี้จึงทำการ พยากรณ์ปริมาณการใช้น้ำมันนวด 15 ml ซึ่งเป็นวัตถุดิบหลัก ในการให้บริการของบริษัทกรณีศึกษาและนำปริมาณการไว้

ที่ได้จากการพยากรณ์ไปวิเคราะห์ปริมาณการสั่งซื้อที่ ประหยัดสุด ระยะห่างระหว่างการสั่งซื้อแต่ละครั้ง และ จำนวนครั้งการสั่งซื้อที่เหมาะสมในแต่ละคาบเวลาเพื่อให้ ต้นทุนรวมพัสดุดังกล่าวต่ำสุด นอกจากนั้นการวิจัยครั้งนี้จะทำการ เปรียบเทียบปริมาณวัตถุดิบคงเหลือและต้นทุนรวมพัสดุดัง คลังของรูปแบบพัสดุดังคลังปัจจุบันกับรูปแบบพัสดุดัง คลังที่นำเสนอ ซึ่งคาดว่าจะการจัดการด้านพัสดุดังคลังจะทำให้ ภาระบวกรให้บริการมีความคล่องตัวและมีประสิทธิภาพ เพิ่มมากขึ้น

### 2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

Siremaon and Theradech, (2009) ได้ปรับปรุง ระบบการวางแผนการสั่งซื้อสารเคมีสำหรับกระบวนการ บำบัดน้ำเสีย โดยทำการเปรียบเทียบวิธีการพยากรณ์ 3 วิธี คือ การพยากรณ์แบบถดถอยเชิงเส้น การหาค่าเฉลี่ยเคลื่อน ที่ และการหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบถ่วงน้ำหนัก พบว่าการ พยากรณ์แบบถดถอยเชิงเส้นให้ผลดีกว่าวิธีอื่น จากนั้นจึง นำผลที่ได้จากการพยากรณ์มาใช้วางแผนการสั่งซื้อ ผลการ วิจัยพบว่าค่าใช้จ่ายรวมในการดำเนินการบำบัดน้ำเสียลดลง ร้อยละ 76.6 [2]

Keattisak and Supot, (2011) ได้สร้างโมเดลการ พยากรณ์โดยใช้โครงข่ายประสาทเทียมซึ่งประกอบด้วยเซลล์ ประสาท (Neural) เป็นการจำลองมาจากการทำงานของ ระบบสมองมนุษย์โดยใช้ฟังก์ชันถ่ายโอน (Transfer function,  $f$ ) ค่าถ่วงน้ำหนัก (Weight,  $w$ ) และค่าไบแอส (Bias,  $b$ ) เป็น เครื่องมือจำลองคุณสมบัติของเซลล์ประสาทดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 โมเดลโครงข่ายประสาทเทียมแบบหลายชั้น

เมื่อ  $W^1$  คือ ค่าถ่วงน้ำหนักที่เชื่อมระหว่างชั้นข้อมูลนำเข้า (Input) และชั้นซ่อน (Hidden layer) ที่ 1

$W^2$  คือ ค่าถ่วงน้ำหนักที่เชื่อมระหว่างชั้นซ่อนที่ 1 และชั้นซ่อนที่ 2

$W^3$  คือ ค่าถ่วงน้ำหนักที่เชื่อมระหว่างชั้นซ่อนที่ 2 และชั้นซ่อนผลลัพธ์ (Output)

$b^1$  คือ ค่าไบเอสในชั้นซ่อนที่ 1

$b^2$  คือ ค่าไบเอสในชั้นซ่อนที่ 2

$b^3$  คือ ค่าไบเอสในชั้นซ่อนผลลัพธ์

ทำการแบ่งข้อมูลออกเป็น 2 ขบวนการคือ การเรียนรู้ชุดข้อมูล และการทดสอบการทำงานของโครงข่ายประสาทเทียมเมื่อมีข้อมูลนำเข้ามายังเครือข่ายประสาท (Network) จะนำข้อมูลนำเข้ามาคูณกับค่าน้ำหนักของแต่ละขา ผลที่ได้จากข้อมูลนำเข้าทุกขาของ Neuron รวมกันเทียบกับระดับการกระตุ้นต่ำสุดที่ทำให้เกิดการตอบสนอง (Threshold) ที่กำหนดไว้ ถ้าผลรวมมีค่ามากกว่า Threshold แล้ว Neuron จะส่งผลลัพธ์ออกไปและผลลัพธ์จะถูกส่งไปยังข้อมูลนำเข้าของ Neuron อื่นๆ ที่เชื่อมกันใน Network จนได้เป็นผลลัพธ์ที่ต้องการ หลังจากนั้นต้องมีการตรวจสอบผลลัพธ์ที่ได้จากระบบว่ามีความคลาดเคลื่อนเพียงใด ถ้ามีค่ามากเกินไปจะต้องมีการนำค่าความคลาดเคลื่อนนี้ไปปรับน้ำหนักการเรียนรู้ใหม่แบบแพร่กระจายย้อนกลับ (Back-propagation) ซึ่งจะเป็นการปรับน้ำหนักความคลาดเคลื่อนจากชั้นผลลัพธ์ไปยังชั้นก่อนหน้า และทำการปรับน้ำหนักไปเรื่อยๆจนกระทั่งถึงชั้นรับข้อมูลหลายรอบจนกว่าจะได้ผลลัพธ์ตามที่กำหนดหรือได้ค่าความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้ [3]

Kannika and Porntep, (2007) ได้ศึกษาการกำหนดรูปแบบพัสดุดังกล่าวการจัดเตรียมชุดขับหลายที่เป็นสาลี ผ้ากอกช ของหน่วยงานจ่ายกลางโรงพยาบาลศรีนครินทร์ โดยพยากรณ์ปริมาณการใช้ชุดขับหลายในอนาคต จากนั้นนำค่าที่ได้จากการพยากรณ์ไปคำนวณหาปริมาณการสั่งผลิตที่ประหยัดที่สุด ระยะห่างระหว่างการสั่งซื้อแต่ละครั้งและจำนวนครั้งการสั่งซื้อที่เหมาะสมในแต่ละคาบเวลา ซึ่งผลจากการศึกษาทำให้หน่วยงานจ่ายกลางสามารถลดค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับการดำเนินงานพัสดุดังกล่าวต่อเดือนมากกว่าร้อยละ 50 จากระบบการทำงานปัจจุบัน [4]

Surachai and Porntep, (2009) ได้ทำการกำหนดรูปแบบพัสดุดังกล่าวของสไลด์เวอร์ที่มีปริมาณการใช้สูงใน

สามแผนกของโรงงานผลิตสาลีก้าน โดยพยากรณ์ปริมาณการใช้ในอนาคตซึ่งปรับค่า Weight ทุกรอบพยากรณ์เพื่อให้ค่าความผิดพลาดกำลังสองเฉลี่ยต่ำสุด ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป QSB+ เวอร์ชัน 2.1 จากนั้นนำค่าพยากรณ์ที่ได้ไปคำนวณหาปริมาณการสั่งผลิตที่ประหยัดที่สุด ระยะห่างระหว่างการสั่งแต่ละครั้งและจำนวนครั้งของการสั่งที่เหมาะสมในแต่ละคาบเวลา ผลการวิจัยพบว่าต้นทุนรวม (ค่าขนส่งบวกกับค่าเก็บรักษา) เฉลี่ยตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2552 ถึงเดือนเมษายน พ.ศ. 2552 ลดลงคิดเป็นร้อยละ 8.04 จากการดำเนินงานในปัจจุบัน [5]

Saowaluk and Natha, (2008) ได้วางแผนการสั่งซื้อสินค้าด้วยการนำเทคนิคด้านการบริหารการดำเนินงาน (operation management) ช่วยวิเคราะห์ในการตัดสินใจวางแผนการสั่งซื้อสินค้า โดยเลือกสินค้ากลุ่ม A ที่มีมูลค่ารายปีสูงที่สุดมาพยากรณ์ยอดขายในอนาคต โดยใช้โปรแกรมวิเคราะห์ผลทางสถิติ MINITAB ช่วยในการพยากรณ์และนำค่าพยากรณ์ที่ได้มาคำนวณหาปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุด จุดสั่งซื้อ จำนวนครั้งที่ทำการสั่งซื้อต่อปี ระยะห่างระหว่างการสั่งซื้อ และทำการเปรียบเทียบต้นทุนรวมวัสดุคงคลังต่อปี พบว่าปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุดทำให้มีต้นทุนรวมวัสดุคงคลังต่อปีลดลงร้อยละ 2.48 คิดเป็นเงิน 264,381 บาทต่อปี [6]

### 3. ขั้นตอนการกำหนดพัสดุดังกล่าว

#### อธิบายสัญลักษณ์

- $i$  = คาบเวลาที่  $i$  เมื่อ  $i = 1, 2, 3, \dots$
- $N$  = จำนวนข้อมูลที่ใช้พยากรณ์ปริมาณการใช้น้ำมัน นวด 15 ml เมื่อ  $N = 1, 2, 3, \dots$
- $A$  = ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อน้ำมันนวด 15 ml (บาท/ครั้ง)
- $H$  = ค่าเก็บรักษาน้ำมันนวด 15 ml (บาท/หน่วย/คาบเวลา)
- $t$  = ค่าภาษีการนำเข้าสินค้าต่อชิ้นของน้ำมันนวด 15 ml (บาท/หน่วย)
- $Dr_{N+i}$  = ปริมาณการใช้น้ำมันนวด 15 ml ที่เกิดขึ้นจริงของ คาบเวลาที่  $N+i$  (หน่วย/คาบเวลา)
- $Dr_i$  = ปริมาณการใช้น้ำมันนวด 15 ml ที่เกิดขึ้นจริงของ คาบเวลาที่  $i$  (หน่วย/คาบเวลา)

- $d$  = ปริมาณการใช้น้ำมันนวด 15 ml เหลือต่อเดือน (หน่วย/คาบเวลา)
- $LT$  = ระยะเวลานำ (Lead Time) (คาบเวลา)
- $Z$  = แฟกเตอร์เพื่อความปลอดภัย
- $S$  = ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความต้องการ น้ำมันนวด 15 ml
- $Df_{N+i}$  = ค่าพยากรณ์การใช้น้ำมันนวด 15 ml ของคาบเวลาที่  $N+i$  (หน่วย/คาบเวลา)
- $Q_{N+i}^*$  = จำนวนน้ำมันนวด 15 ml ที่จะสั่งซื้อต่อครั้งของคาบเวลาที่  $N+i$  (หน่วย/ครั้ง)
- $Qr_{N+i}^*$  = จำนวนน้ำมันนวด 15 ml ที่จะสั่งซื้อในรอบแรกของคาบเวลาที่  $N+i$  (หน่วย/ครั้ง)
- $Qt_{N+i}^*$  = จำนวนน้ำมันนวด 15 ml ที่สั่งซื้อรวมของคาบเวลาที่  $N+i$  (หน่วย/คาบเวลา)
- $T_{N+i}^*$  = ระยะห่างระหว่างการสั่งซื้อแต่ละครั้งที่เหมาะสมของคาบเวลาที่  $N+i$  (คาบเวลา)
- $F_{N+i}^*$  = จำนวนครั้งการสั่งที่เหมาะสมของคาบเวลาที่  $N+i$  (ครั้ง)
- $SS_{N+i}$  = จำนวนพัสดุคงคลังสำรองของคาบเวลาที่  $N+i$  (หน่วย)
- $ROP_{N+i}$  = จุดสั่งซื้อน้ำมันนวด 15 ml ในคาบเวลาที่  $N+i$  (หน่วย)
- $S_{N+i}$  = จำนวนน้ำมันนวด 15 ml ที่เหลือในคลัง ของคาบเวลาที่  $N+i$  (หน่วย)

รายละเอียดขั้นตอนการกำหนดพัสดุคงคลังของน้ำมันนวด 15 ml เริ่มตั้งแต่การเก็บรวบรวมข้อมูล ทดสอบการแจกแจงของข้อมูล พยากรณ์ปริมาณการใช้ จนถึงการทำหนดพัสดุคงคลังมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

(1) เก็บรวบรวมข้อมูลปริมาณการใช้ น้ำมันนวด 15 ml  $N$  คาบเวลา จากนั้นทดสอบการแจกแจงของข้อมูลเพื่อตรวจสอบว่าข้อมูลมีการแจกแจงแบบปกติหรือไม่

(2) นำข้อมูลปริมาณการใช้ น้ำมันนวด 15 ml ในอดีตมาพยากรณ์ปริมาณการใช้ในคาบเวลาถัดไป ( $Df_{N+i}$ )

(3) นำข้อมูลที่ได้จากการพยากรณ์ในขั้นตอนที่ 2 ไปคำนวณหาจำนวนน้ำมันนวด 15 ml ที่จะสั่งซื้อต่อครั้งที่ประหยัดที่สุด ( $Q_{N+i}^*$ ) ระยะห่างในการสั่งซื้อแต่ละครั้งที่เหมาะสม ( $T_{N+i}^*$ ) และจำนวนครั้งในการสั่งซื้อที่เหมาะสม ( $F_{N+i}^*$ )

(4) คำนวณจำนวนพัสดุคงคลังสำรอง ( $SS_{N+i}$ ) และจุดสั่งซื้อใหม่ ( $ROP_{N+i}$ )

(5) ตรวจสอบจำนวนน้ำมันนวด 15 ml ที่เหลือในคลังเมื่อสิ้นคาบเวลาที่ผ่านมา ( $S_{N+i-1}$ ) เปรียบเทียบกับจำนวนพัสดุคงคลังสำรองของคาบเวลาถัดไป ( $SS_{N+i}$ ) โดยพิจารณาดังนี้

- กรณีที่จำนวนน้ำมันนวด 15 ml เหลือในคลังเมื่อสิ้นคาบเวลาที่ผ่านมาเท่ากับจำนวนพัสดุคงคลังสำรองของคาบเวลาถัดไป ก็จะสั่งซื้อในทุกครั้งเท่ากับจำนวนการสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุด

- กรณีที่จำนวนน้ำมันนวด 15 ml เหลือในคลังเมื่อสิ้นคาบเวลาที่ผ่านมาน้อยกว่าจำนวนพัสดุคงคลังสำรองของคาบเวลาถัดไป ดังนั้นครั้งแรกของการสั่งซื้อจะต้องสั่งน้ำมันนวด 15 ml เท่ากับจำนวนสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุดบวกผลต่างระหว่างจำนวนพัสดุคงคลังสำรองของคาบเวลาถัดไปกับจำนวนน้ำมันนวด 15 ml ที่เหลือในคลังเมื่อสิ้นคาบเวลาที่ผ่านมา ส่วนการสั่งซื้อครั้งถัดไปในคาบเวลานั้นจะสั่งซื้อน้ำมันนวด 15 ml เท่ากับจำนวนสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุด

- กรณีที่จำนวนน้ำมันนวด 15 ml เหลือในคลังเมื่อสิ้นคาบเวลาที่ผ่านมามากกว่าจำนวนพัสดุคงคลังสำรองของคาบเวลาถัดไป ดังนั้นครั้งแรกของการสั่งซื้อจะต้องสั่งน้ำมันนวด 15 ml เท่ากับจำนวนสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุดลบผลต่างระหว่างจำนวนน้ำมันนวด 15 ml ที่เหลือในคลังเมื่อสิ้นคาบเวลาที่ผ่านมากับจำนวนพัสดุคงคลังสำรองของคาบเวลาถัดไป ส่วนการสั่งซื้อครั้งถัดไปในคาบเวลานั้นจะสั่งซื้อน้ำมันนวด 15 ml เท่ากับจำนวนสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุด

(6) สั่งซื้อน้ำมันนวด 15 ml ในครั้งแรกตามที่พิจารณาในขั้นตอนที่ 5

(7) เมื่อสิ้นคาบที่ ( $N+i$ ) นำยอดปริมาณการใช้จริง ( $Dr_{N+i}$ ) เปรียบเทียบกับยอดปริมาณที่สั่งซื้อรวม โดยพิจารณาดังนี้

- กรณีที่ปริมาณการใช้จริงเท่ากับปริมาณที่สั่งซื้อรวม แสดงว่าจำนวนน้ำมันนวด 15 ml ที่เหลือในคลังเท่ากับจำนวนพัสดุดังกล่าว

- กรณีที่ปริมาณการใช้จริงมากกว่าปริมาณที่สั่งซื้อรวม แสดงว่าจำนวนน้ำมันนวด 15 ml ที่เหลือในคลังเท่ากับจำนวนพัสดุดังกล่าวลบผลต่างระหว่างปริมาณการใช้จริงกับปริมาณที่สั่งซื้อรวม

- กรณีที่ปริมาณการใช้จริงน้อยกว่าปริมาณที่สั่งซื้อรวม แสดงว่าจำนวนน้ำมันนวด 15 ml ที่เหลือในคลังเท่ากับจำนวนพัสดุดังกล่าวบวกผลต่างระหว่างปริมาณที่สั่งซื้อรวมกับปริมาณการใช้จริง

(8) เมื่อตรวจสอบน้ำมันนวด 15 ml ในคลังเรียบร้อยแล้ว ทำการวางแผนการสั่งซื้อในคาบเวลาถัดไป โดยตัดข้อมูลปริมาณการใช้จริงที่เป็นข้อมูลแรกออกแล้วเพิ่มข้อมูลปริมาณการใช้ล่าสุดเข้าไป

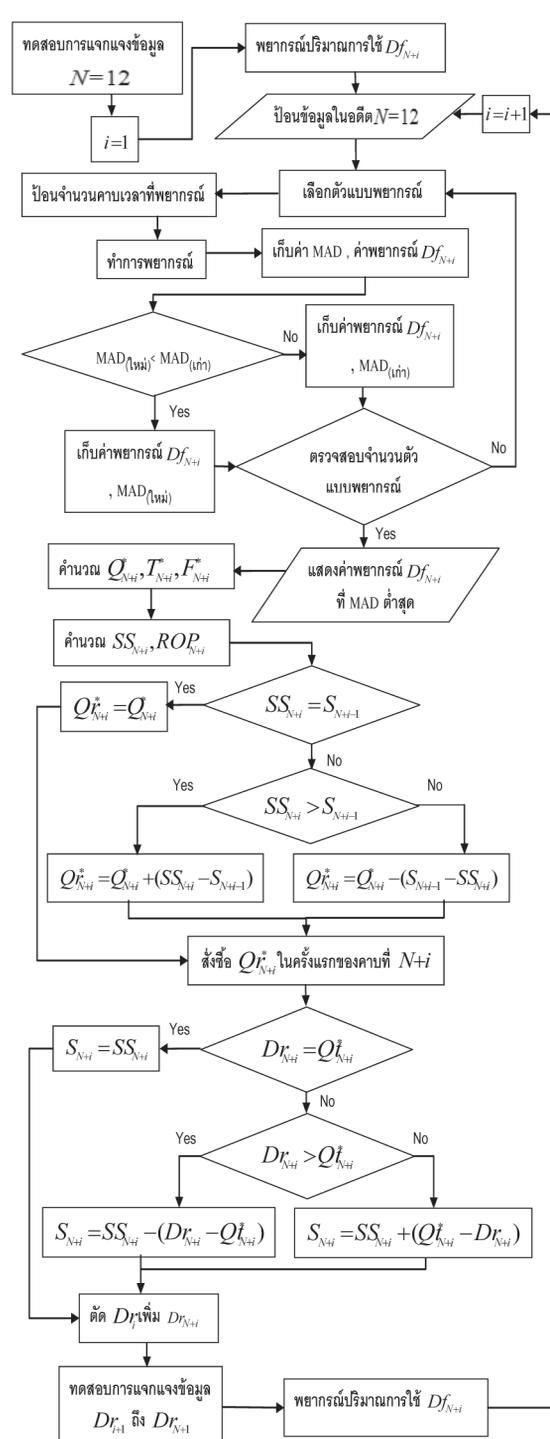
(9) ทดสอบการแจกแจงของข้อมูลปริมาณการใช้จริงของน้ำมันนวด 15 ml เพื่อตรวจสอบว่าข้อมูลปริมาณการใช้จริงของน้ำมันนวด 15 ml มีการแจกแจงแบบปกติหรือไม่

(10) พยากรณ์ปริมาณการใช้ของน้ำมันนวด 15 ml ( $Df_{N+i+1}$ ) ในคาบเวลาถัดไป

(11) นำปริมาณที่ได้จากการพยากรณ์ในขั้นตอนที่ 10 ไปคำนวณหาจำนวนน้ำมันนวด 15 ml ที่จะสั่งซื้อต่อครั้งที่ประหยัดสุด ( $Q_{N+i+1}^*$ ) ระยะห่างในการสั่งซื้อแต่ละครั้งที่เหมาะสม ( $T_{N+i+1}^*$ ) และจำนวนครั้งในการสั่งซื้อที่เหมาะสม ( $F_{N+i+1}^*$ )

(12) คำนวณจำนวนพัสดุดังกล่าว ( $SS_{N+i+1}$ ) และจุดสั่งซื้อใหม่ ( $ROP_{N+i+1}$ )

(13) ตรวจสอบจำนวนน้ำมันนวด 15 ml ที่เหลือในคลังเมื่อสิ้นคาบเวลาข้างหน้าในขั้นตอนที่ 5-12 ใหม่ โดยวนรอบอย่างนี้ไปเรื่อยๆ เมื่อสิ้นคาบเวลาต่อไป ขั้นตอนการกำหนดพัสดุดังกล่าวข้างต้นจะแสดงเป็นแผนภาพการไหลดังรูปที่ 2



รูปที่ 2 ขั้นตอนการกำหนดพัสดุดังกล่าวข้างต้นของน้ำมันนวด 15 ml

4. การกำหนดพัสดุดังกล่าวของน้ำมันนวด 15 ml

การกำหนดพัสดุดังกล่าวของน้ำมันนวด 15 ml ของบริษัทกรณีศึกษาที่มีรายละเอียดดังนี้

#### 4.1 ทดสอบการแจกแจงของข้อมูลปริมาณการใช้น้ำมันขนาด 15 ml

การทดสอบการแจกแจงข้อมูลปริมาณการใช้น้ำมันขนาด 15 ml (ข้อมูลปริมาณการใช้น้ำมันขนาด 15 ml แสดงในตารางที่ 1) จะกำหนดสมมติฐาน ดังนี้

$H_0$ : ปริมาณการใช้้ำมันขนาด 15 ml มีการแจกแจงแบบปกติ  
 $H_1$ : ปริมาณการใช้น้ำมันขนาด 15 ml ไม่มีการแจกแจงแบบปกติ

**ตารางที่ 1** ปริมาณการใช้น้ำมันขนาด 15 ml (หน่วยเป็นชิ้นต่อเดือน) ตั้งแต่เดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2553 ถึงเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2554

เดือนปี	พ.ศ.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
ปริมาณ	2,141	1,985	2,285	2,333	2,191	1,096	1,360	1,309
เดือน	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.
ปริมาณ	1,872	1,626	1,814	1,811	1,998	1,895	1,990	1,943

**ตารางที่ 2** ผลการทดสอบการแจกแจงข้อมูลปริมาณการใช้ น้ำมันขนาด 15 ml

ช่วงเวลา	Kolmogorov-Smirnov <sup>(a)</sup>			Shapiro-Wilk		
	ค่าสถิติ	df	P-value	ค่าสถิติ	df	P-value
พ.ศ. 53 - เม.ย. 54	0.159	12	0.200	0.942	12	0.520
มิ.ย. 53- พ.ค. 54	0.171	12	0.200	0.948	12	0.607
ก.ค. 53 - มิ.ย. 54	0.179	12	0.200	0.949	12	0.627
ส.ค. 53 - ก.ค. 54	0.206	12	0.169	0.953	12	0.682

การทดสอบการแจกแจงข้อมูลปริมาณการใช้ น้ำมันขนาด 15 ml ในตารางที่ 2 ซึ่งข้อมูลมีจำนวนน้อยกว่า 50 ข้อมูล จึงใช้ผลการวิเคราะห์ของ Shapiro-Wilk [7] พบว่าค่า P-value มีค่ามากกว่า 0.05 ดังนั้นจึงยอมรับ  $H_0$  นั่นคือ ปริมาณการใช้ น้ำมันขนาด 15 ml มีการแจกแจงแบบปกติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

#### 4.2 การพยากรณ์ปริมาณการใช้ น้ำมันขนาด 15 ml ด้วยตัวแบบอนุกรมเวลา

การพยากรณ์ปริมาณการใช้ น้ำมันขนาด 15 ml ในอนาคตจะใช้ข้อมูลย้อนหลัง 12 เดือน พยากรณ์ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป QSB+ เวอร์ชัน 1.0 เพื่อหาค่าการ

พยากรณ์ที่ให้ค่าความแตกต่างสัมบูรณ์เฉลี่ย (Mean Absolute Deviation, MAD) ต่ำที่สุดโดยขั้นตอนการพยากรณ์จะใช้ข้อมูลในอดีตจำนวน 12 ข้อมูล คือตั้งแต่เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2553 ถึงเดือนเมษายน พ.ศ. 2554 ทำการพยากรณ์เดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2554 จากนั้นตัดข้อมูลปริมาณการใช้จริงที่เป็นข้อมูลแรกออก (พฤษภาคม พ.ศ. 2553) แล้วเพิ่มข้อมูลปริมาณการใช้ล่าสุด (พฤษภาคม พ.ศ. 2554) เพื่อพยากรณ์เดือนมิถุนายน พ.ศ. 2554 ดำเนินการเช่นนี้จนถึงเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2554

จากการพยากรณ์ด้วยตัวแบบอนุกรมเวลาพบว่าการพยากรณ์ด้วยรูปแบบ Moving Average with Linear Trend เมื่อใช้พารามิเตอร์จำนวนเดือนที่เคลื่อนไปข้างหน้าเท่ากับ 5 ให้ค่า MAD ต่ำที่สุด คือ 58.23 ผลการพยากรณ์ปริมาณการใช้ น้ำมันขนาด 15 ml ตั้งแต่เดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2554 ถึงเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2554 โดยคำนวณจากสมการที่ 1 แสดงในตารางที่ 3

$$Df_{N+i} = M_{N+i} = M_{(N+i)-1} + \frac{Df_{(N+i)-1} - Df_{(N+i)-1-n}}{n} \quad (1)$$

เมื่อ  $n$  = จำนวนเดือนที่เคลื่อนไปข้างหน้า

$M_{N+i}$  = ค่าเฉลี่ยของปริมาณการใช้ น้ำมันขนาด 15 ml ล่าสุด  $n$  จำนวน

**ตารางที่ 3** ผลพยากรณ์ปริมาณการใช้ น้ำมันขนาด 15 ml ด้วยรูปแบบ Moving Average with Linear Trend (ขึ้นต่อเดือน)

เดือน	พ.ศ. 54	มิ.ย. 54	ก.ค. 54	ส.ค. 54
ปริมาณการใช้จริง	1,998	1,895	1,990	1,943
ค่าพยากรณ์	1,970.2	1,955.3	2,045.4	2,032.4
MAD	58.23			

#### 4.3 การพยากรณ์ปริมาณการใช้ น้ำมันขนาด 15 ml ด้วยตัวแบบโครงข่ายประสาทเทียม

งานวิจัยนี้ใช้การพยากรณ์ด้วยตัวแบบโครงข่ายประสาทเทียมที่มีการเรียนรู้แบบแพร่ย้อนกลับ โดยมีขั้นตอนในการพยากรณ์ดังต่อไปนี้

- (1) รวบรวมข้อมูลตัวแปรต้นและตัวแปรตาม
- (2) กำหนดชุดข้อมูลที่ใช้สำหรับการเรียนรู้และชุดข้อมูลที่ใช้ในการทดสอบ

- (3) กำหนดสถาปัตยกรรมโครงข่ายประสาทเทียม
- (4) กำหนดให้ Input Unit และ Output Unit คือ ปริมาณการใช้น้ำมันนวด 15 ml
- (5) กำหนดค่าน้ำหนัก
- (6) โครงข่ายประสาทเทียมทำการเรียนรู้ข้อมูลจากชุดข้อมูลที่ใช้สำหรับการเรียนรู้
- (7) คำนวณค่า MAD พร้อมทั้งพิจารณาผลลัพธ์ที่ได้จากการคำนวณอยู่ในช่วงยอมรับหรือไม่
  - ถ้าอยู่ในช่วงยอมรับได้ให้ทำขั้นตอนถัดไป
  - ถ้าไม่อยู่ในช่วงยอมรับได้ให้ปรับค่าน้ำหนักหรือลดขนาดโครงข่ายประสาทเทียมแล้วกลับไปทำในขั้นตอนที่ 3 หรือ 4
- (8) นำชุดข้อมูลที่ใช้สำหรับการทดสอบมาคำนวณค่า MAD
- (9) พิจารณาค่า MAD ว่าอยู่ในช่วงยอมรับหรือไม่
  - ถ้าอยู่ในช่วงยอมรับจะเป็นการเสร็จสิ้นกระบวนการพยากรณ์
  - ถ้าไม่อยู่ในช่วงยอมรับได้ จะต้องกำหนดชุดข้อมูลสำหรับการเรียนรู้ใหม่หรือรวบรวมข้อมูลเพิ่มเติมแล้วกลับไปทำในขั้นตอนที่ 1 หรือ 2

ในงานวิจัยนี้ได้กำหนดชุดข้อมูลที่ใช้สำหรับการเรียนรู้ของโครงข่ายประสาทเทียม จำนวน 21 ข้อมูล ดังแสดงในตารางที่ 4

**ตารางที่ 4** จำนวนข้อมูลปริมาณการใช้น้ำมันนวด 15 ml ที่ใช้สำหรับการเรียนรู้ของโครงข่ายประสาทเทียม

ลำดับที่	1	2	3	4	5	6	7
ปริมาณการใช้ลำดับที่	1,792	2,146	2,194	2,001	1,972	1,528	1,831
ปริมาณการใช้ลำดับที่	8	9	10	11	12	13	14
ปริมาณการใช้ลำดับที่	15	16	17	18	19	20	21
ปริมาณการใช้	1,726	2,180	1,714	2,204	1,879	2,117	1,794

การพยากรณ์ปริมาณการใช้น้ำมันนวด 15 ml ด้วยตัวแบบโครงข่ายประสาทเทียมมี 2 รูปแบบ ดังนี้

รูปแบบที่ 1 : การพยากรณ์ปริมาณการใช้น้ำมันนวด 15 ml ด้วยตัวแบบโครงข่ายประสาทเทียมนั้นข้อมูลการเรียนรู้ของโครงข่ายประสาทเทียมจะนำข้อมูลที่สร้างขึ้นตาม

ตารางที่ 4 มาจัดเรียงตามลำดับเป็นชุดข้อมูลทั้งหมด 9 ชุด ซึ่งแต่ละชุดจะมีข้อมูลนำเข้าจำนวน 12 ค่า และอีกหนึ่งค่าเป็นข้อมูลนำออก จากนั้นจะทำการขยับข้อมูล 1 คาบเวลา (1 ลำดับ) เพื่อสร้างชุดข้อมูลที่ 2 ถึง 9 ในลักษณะเช่นเดียวกัน สำหรับข้อมูลที่ใช้ในการทดสอบจะเป็นปริมาณการใช้น้ำมันนวด 15 ml ที่เกิดขึ้นจริง ตั้งแต่เดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2553 ถึงเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2554 เพื่อนำมาจัดเป็นชุดข้อมูลจำนวน 4 ชุด ซึ่งจะดำเนินการในลักษณะเช่นเดียวกันกับชุดข้อมูลสำหรับการเรียนรู้ของโครงข่ายประสาทเทียมดังกล่าวข้างต้น เมื่อโครงข่ายประสาทเทียมได้เรียนรู้และทดสอบจะดำเนินการพยากรณ์ผลลัพธ์ของปริมาณการใช้น้ำมันนวด 15 ml ใน 4 คาบเวลาถัดไป

จากการศึกษาการพยากรณ์เพื่อหารูปแบบการพยากรณ์ตามโครงสร้างของโครงข่ายประสาทเทียมรูปแบบที่ 1 จะได้โครงสร้างการพยากรณ์ที่ให้ค่า MAD ต่ำที่สุด แสดงดังตารางที่ 5

**ตารางที่ 5** โครงสร้างการพยากรณ์โดยใช้โครงข่ายประสาทเทียมรูปแบบที่ 1 ที่มีค่า MAD ต่ำที่สุด

จำนวน Input	จำนวน Hidden Node	กฎการเรียนรู้	ฟังก์ชันการกระตุ้น	จำนวนรอบของการเรียนรู้
12	35	Ext DBD	Tan H	75

จากโครงสร้างการพยากรณ์ด้วยตัวแบบโครงข่ายประสาทเทียมรูปแบบที่ 1 ให้ค่า MAD ต่ำที่สุด คือ 42.63 และผลการพยากรณ์ปริมาณการใช้น้ำมันนวด 15 ml ตั้งแต่เดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2554 ถึงเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2554 จะแสดงในตารางที่ 6

**ตารางที่ 6** ผลพยากรณ์ปริมาณการใช้น้ำมันนวด 15 ml ด้วยตัวแบบโครงข่ายประสาทเทียมรูปแบบที่ 1

เดือน	พ.ศ. 54	มิ.ย. 54	ก.ค. 54	ส.ค. 54
ปริมาณการใช้จริง	1,998	1,895	1,990	1,943
ค่าพยากรณ์ MAD	2,022.26	1,970.02	1,994.39	2,009.85
			42.63	

รูปแบบที่ 2 : การพยากรณ์ปริมาณการใช้น้ำมันนวด 15 ml ด้วยตัวแบบโครงข่ายประสาทเทียมบนพื้นฐานอนุกรมเวลานั้นข้อมูลการเรียนรู้ของโครงข่ายประสาทเทียมจะนำข้อมูลที่สร้างขึ้นตามตารางที่ 4 มาจัดเรียงตามลำดับเป็น

ชุดข้อมูลทั้งหมด 9 ชุด ซึ่งแต่ละชุดจะมีข้อมูลนำเข้าจำนวน 12 ค่า และอีกหนึ่งค่าเป็นข้อมูลนำออกที่ได้จากการใช้ข้อมูลนำเข้า 12 ค่านั้น มาพยากรณ์ด้วยตัวแบบอนุกรมเวลาวิธี Moving average with linear trend จากนั้นจะทำการขยับข้อมูล 1 คาบเวลา (1 ลำดับ) เพื่อสร้างชุดข้อมูลที่ 2 ถึง 9 ในลักษณะเช่นเดียวกัน สำหรับข้อมูลที่ใช้ในการทดสอบจะเป็นปริมาณการใช้น้ำมันขนาด 15 ml ที่เกิดขึ้นจริง ตั้งแต่เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2553 ถึงเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2554 เพื่อนำมาจัดเป็นชุดข้อมูลจำนวน 4 ชุด ซึ่งจะดำเนินการในลักษณะเช่นเดียวกันกับชุดข้อมูลสำหรับการเรียนรู้ของโครงข่ายประสาทเทียมดังกล่าวข้างต้น เมื่อโครงข่ายประสาทเทียมได้เรียนรู้และทดสอบจะดำเนินการพยากรณ์ผลลัพธ์ของปริมาณการใช้น้ำมันขนาด 15 ml ใน 4 คาบเวลาถัดไป

การศึกษาการพยากรณ์เพื่อหารูปแบบการพยากรณ์ตามโครงสร้างของโครงข่ายประสาทเทียมรูปแบบที่ 2 จะได้โครงสร้างการพยากรณ์ที่ให้ค่า MAD ต่ำที่สุด แสดงดังตารางที่ 7

**ตารางที่ 7** โครงสร้างการพยากรณ์ โดยใช้โครงข่ายประสาทเทียมรูปแบบที่ 2 ที่มีค่า MAD ต่ำที่สุด

จำนวน Input	จำนวน Hidden Node	กฎการ เรียนรู้	ฟังก์ชัน การ กระตุ้น	จำนวนรอบ ของการ เรียนรู้
12	51	Ext DBD	Sigmoid	45

จากโครงสร้างการพยากรณ์ด้วยตัวแบบโครงข่ายประสาทเทียมรูปแบบที่ 2 ให้ค่า MAD ต่ำที่สุด คือ 38.24 และผลการพยากรณ์ปริมาณการใช้น้ำมันขนาด 15 ml ตั้งแต่เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2554 ถึงเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2554 จะแสดงในตารางที่ 8

**ตารางที่ 8** ผลพยากรณ์ปริมาณการใช้น้ำมันขนาด 15 ml ด้วยตัวแบบโครงข่ายประสาทเทียมรูปแบบที่ 2

เดือน	พ.ศ. 54	มิ.ย. 54	ก.ค. 54	ส.ค. 54
ปริมาณการใช้จริง	1,998	1,895	1,990	1,943
ค่าพยากรณ์	1,949.15	1,929.41	1,967.65	1,895.66
MAD	38.24			

จากนั้นนำปริมาณการใช้ที่ได้จากการพยากรณ์ของทั้ง 3 ตัวแบบการพยากรณ์มาเปรียบเทียบกับปริมาณการใช้จริงด้วยวิธีการวิเคราะห์ความแปรปรวน ดังแสดงในตารางที่ 9 พบว่าค่า P-value เท่ากับ 0.077 ซึ่งมากกว่า 0.05 นั่นคือ ค่า

พยากรณ์ด้วยตัวแบบทั้ง 3 ไม่มีความแตกต่างกันกับปริมาณการใช้จริงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งอาจกล่าวได้ว่าค่าพยากรณ์ด้วยตัวแบบทั้ง 3 สามารถนำไปพยากรณ์ปริมาณการใช้น้ำมันขนาด 15 ml ได้ไม่มีความแตกต่างกันกับปริมาณการใช้จริง ดังนั้นจึงเลือกตัวแบบการพยากรณ์ที่ให้ค่า MAD ที่ต่ำสุด คือ ตัวแบบโครงข่ายประสาทเทียมรูปแบบที่ 2 จะมีความเหมาะสมในการนำไปใช้พยากรณ์ปริมาณการใช้น้ำมันขนาด 15 ml

**ตารางที่ 9** ค่าวิเคราะห์ความแปรปรวนของปริมาณการใช้น้ำมันขนาด 15 ml

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	p-value
Between Groups	12,551.78	3	4,183.93	2.93	.077
Within Groups	17,167.36	12	1,430.61		
Total	29,719.14	15			

#### 4.4 การจัดทำรูปแบบพัสดุดังกล่าว

การกำหนดรูปแบบพัสดุดังกล่าวของน้ำมันขนาด 15 ml มีค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้องคือ ค่าสั่งซื้อ ค่าเก็บรักษา และค่าภาษีการนำเข้าสินค้า โดยค่าใช้จ่ายทั้งสามส่วนได้จากการสอบถามเจ้าหน้าที่ที่รับผิดชอบและเอกสารที่ได้รับอนุญาตให้ตรวจสอบได้ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

(1) ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ ประกอบด้วย ค่าจ้างพนักงานจัดซื้อ ค่าโทรศัพท์ในการสั่งซื้อ ค่าใช้จ่ายในการชำระเงิน และค่าขนส่งสินค้าซึ่งมีค่าใช้จ่ายเท่ากับ 5,713 บาทต่อครั้ง

(2) ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษา ประกอบด้วย ค่าแรงงานประจำคลังเก็บวัตถุดิบ ค่าพนักงานรักษาความปลอดภัย ค่าเช่าคลังเก็บวัตถุดิบ และค่าไฟฟ้าของคลังเก็บวัตถุดิบซึ่งมีค่าใช้จ่ายเท่ากับ 1.65 บาทต่อขึ้นต่อเดือน

(3) ค่าใช้จ่ายด้านภาษีการนำเข้าสินค้าต่อขึ้น ในประเทศสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาวได้กำหนดอัตราค่าภาษีการนำเข้าสินค้าประเภทฟุ่มเพื่อที่ร้อยละ 30 ของราคาสินค้าต่อขึ้น ซึ่งค่าใช้จ่ายด้านภาษีการนำเข้าสินค้าต่อขึ้น เท่ากับ 6 บาทต่อขึ้น

(4) การคำนวณพัสดุดังกล่าวของน้ำมันขนาด 15 ml จะใช้ค่าที่ได้จากการพยากรณ์จากตัวแบบโครงข่ายประสาทเทียมรูปแบบที่ 2 ตามตารางที่ 8 เพื่อหาปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุดซึ่งการกำหนดรูปแบบพัสดุดังกล่าวของแต่ละคาบเวลาสามารถคำนวณได้จากสมการ ดังนี้

จำนวนการสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุดต่อครั้ง

$$Q_{N+i}^* = \sqrt{\frac{ADf_{N+i}}{h+t}} \tag{2}$$

จำนวนครั้งที่สั่งซื้อต่อคาบเวลา

$$F_{N+i}^* = \frac{D_{N+i}}{Q_{N+i}^*} \tag{3}$$

ระยะห่างระหว่างการสั่งซื้อแต่ละครั้ง

$$T_{N+i}^* = \frac{Q_{N+i}^*}{D_{N+i}} \tag{4}$$

พัสดุดังกล่าว

$$SS_{N+i} = ZS\sqrt{LT} \tag{5}$$

จุดสั่งซื้อใหม่

$$ROP_{N+i} = \bar{D}LT + ZS\sqrt{LT} \tag{6}$$

การกำหนดพัสดุดังกล่าวของน้ำมันนวด 15 ml โดยใช้รูปแบบพัสดุดังกล่าวข้างต้นจะแสดงผลในตารางที่ 10

ตารางที่ 10 ผลการกำหนดรูปแบบพัสดุดังกล่าวของน้ำมันนวด 15 ml

เดือนปี (ขึ้น/เดือน)	$D_{N+i}$ (ชิ้น/เดือน)	$Q_{N+i}^*$ (ชิ้น/ครั้ง)	$F_{N+i}^*$ (ครั้ง)	$T_{N+i}^*$ (วัน)	$SS_{N+i}$ (ชิ้น)	$ROP_{N+i}$ (ชิ้น)
พ.ค.54	1,998	1,206	2	15	242	397
มิ.ย.54	1,895	1,200	2	15	237	391
ก.ค.54	1,990	1,212	2	15	235	388
ส.ค.54	1,943	1,190	2	15	220	371

4.5 เปรียบเทียบวัตถุดิบคงเหลือและต้นทุนรวมพัสดุดังกล่าวของน้ำมันนวด 15 ml ในปัจจุบันกับรูปแบบพัสดุดังกล่าวที่นำเสนอ

จากการคำนวณหาปริมาณวัตถุดิบคงเหลือและต้นทุนรวมพัสดุดังกล่าวของน้ำมันนวด 15 ml ในแต่ละเดือน ตั้งแต่เดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2554 ถึงเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2554 พบว่าปริมาณวัตถุดิบคงเหลือของน้ำมันนวด 15 ml ลดลงโดยเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 50.45 จากรูปแบบปัจจุบัน และ ต้นทุนรวมพัสดุดังกล่าวของน้ำมันนวด 15 ml ลดลงโดยเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 23.60 จากรูปแบบปัจจุบัน ดังแสดงในตารางที่ 11

จากนั้นทำการทดสอบค่าเฉลี่ยปริมาณวัตถุดิบคงเหลือของน้ำมันนวด 15 ml ที่เกิดขึ้นจริงจากรูปแบบในปัจจุบันกับค่าเฉลี่ยปริมาณวัตถุดิบคงเหลือของน้ำมันนวด 15 ml ที่เกิดขึ้นจากรูปแบบการกำหนดพัสดุดังกล่าวที่นำเสนอในเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2554 ถึงเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2554 โดยการทดสอบสมมติฐานค่าเฉลี่ยปริมาณวัตถุดิบคงเหลือจากสองประชากรที่เป็นอิสระต่อกันด้วย T-test พบว่าค่า P-value เท่ากับ 0.034 ซึ่งน้อยกว่า 0.05 นั่นคือ ค่าเฉลี่ยปริมาณวัตถุดิบคงเหลือของน้ำมันนวด 15 ml ที่เกิดขึ้นจริงจากรูปแบบในปัจจุบันไม่เท่ากับค่าเฉลี่ยปริมาณวัตถุดิบคงเหลือของน้ำมันนวด 15 ml จากรูปแบบพัสดุดังกล่าวที่นำเสนออย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และ ทำการทดสอบค่าเฉลี่ยต้นทุนรวมพัสดุดังกล่าวของน้ำมันนวด 15 ml ที่เกิดขึ้นจริงจากรูปแบบในปัจจุบันกับค่าเฉลี่ยต้นทุนรวมพัสดุดังกล่าวของน้ำมันนวด 15 ml ที่เกิดขึ้นจากรูปแบบการกำหนดพัสดุดังกล่าวที่นำเสนอในเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2554 ถึงเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2554 โดยการทดสอบสมมติฐานค่าเฉลี่ยของต้นทุนรวมพัสดุดังกล่าวจากสองประชากรที่เป็นอิสระต่อกันด้วย T-test พบว่าค่า P-value เท่ากับ 0.009 ซึ่งน้อยกว่า 0.05 ดังนั้นจึงปฏิเสธ  $H_0$  นั่นคือ ค่าเฉลี่ยต้นทุนรวมพัสดุดังกล่าวของน้ำมันนวด 15 ml ที่เกิดขึ้นจริงจากรูปแบบในปัจจุบันไม่เท่ากับค่าเฉลี่ยต้นทุนรวมพัสดุดังกล่าวของน้ำมันนวด 15 ml จากรูปแบบพัสดุดังกล่าวที่นำเสนออย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 11 เปรียบเทียบวัตถุดิบคงเหลือและต้นทุนรวมพัสดุดังกล่าวของน้ำมันนวด 15 ml ในปัจจุบันกับรูปแบบพัสดุดังกล่าวที่นำเสนอ

เดือนปี	ปริมาณวัตถุดิบ		ต้นทุนรวมพัสดุดังกล่าว	
	คงเหลือ			
	รูปแบบปัจจุบัน	รูปแบบที่นำเสนอ	รูปแบบปัจจุบัน	รูปแบบที่นำเสนอ
พ.ค. 54	537	646	31,757	29,885
มิ.ย. 54	1,075	313	41,464	26,580
ส.ค. 54	1,188	572	38,940	29,303
ส.ค. 54	867	286	35,260	26,868
เฉลี่ย	917	454	36,855	28,159
คิดเป็นร้อยละ	50.45		23.60	

## 5. บทสรุป

จากการวิจัยการกำหนดรูปแบบพัสดุดังกล่าวของน้ำมันนวด 15 ml โดยทำการรวบรวมปริมาณการใช้ต่อเดือนตั้งแต่เดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2553 ถึงเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2554 นำมาทดสอบการแจกแจงปริมาณการใช้ต่อเดือนของน้ำมันนวด 15 ml ซึ่งพบว่ามีการแจกแจงแบบปกติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 จากนั้นพยากรณ์ปริมาณการใช้ต่อเดือนของน้ำมันนวด 15 ml ด้วยตัวแบบอนุกรมเวลาและตัวแบบโครงข่ายประสาทเทียมโดยเลือกตัวแบบการพยากรณ์ที่ให้ค่า MAD ต่ำที่สุด ซึ่งพบว่าตัวแบบโครงข่ายประสาทเทียมรูปแบบที่ 2 มีค่า MAD ต่ำที่สุด จากนั้นนำค่าพยากรณ์ไปคำนวณหาปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุด ระยะห่างระหว่างการสั่งซื้อแต่ละครั้งและจำนวนครั้งในการสั่งซื้อที่เหมาะสม และเปรียบเทียบปริมาณวัตถุดิบคงเหลือและต้นทุนรวมพัสดุดังกล่าวของน้ำมันนวด 15 ml รูปแบบปัจจุบันกับรูปแบบที่นำเสนอ ซึ่งผลจากการจัดทำตัวแบบพัสดุดังกล่าวที่นำเสนอในช่วงเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2554 ถึงเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2554 ทำให้ปริมาณวัตถุดิบคงเหลือของน้ำมันนวด 15 ml ลดลงโดยเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 50.45 และต้นทุนรวมพัสดุดังกล่าวลดลงโดยเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 23.60 จากรูปแบบการดำเนินงานปัจจุบัน

## 6. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณผู้จัดการ หัวหน้างานและพนักงานของบริษัทกรณีศึกษาที่ให้ความอนุเคราะห์และความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล พร้อมทั้งช่วยค้นหาเอกสารบันทึกข้อมูลที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้

## 7. เอกสารอ้างอิง

- [1] The Alami. World Spa & Well-being Convention 201 [Internet]. 2012 [cited 2012 Jul 5]. Available from: <http://www.thealami.com/main/content.php?page=news&category=12&id=653>
- [2] Siremaon N, Theradech W. Purchase Planning Improvement for Waste Water Treatment using Forecasting and Economic Order Quantity Techniques. In: Taned A, Surachet T, Naratip P, editors. IE Network Conference 2009. Khon Kean : Faculty of Engineering Khonkaen University; 2009. p. 322-328. (In Thai).
- [3] Keattisak C, Supot S. A Comparison of Prediction Palm Oil Time Series Using Polynomial Artificial Neural Network and Artificial Neural Network. The 12<sup>th</sup> Khon Kean University 2011 Graduate Research Conference. Khon Kean : Graduate School Khon Kaen University; 2011. p. 217-227. (In Thai).
- [4] Kannika K, Porntep K. Inventory Management of Gauze Set : A Case Study. KKU Engineering Journal 2007;34(3):307-320. (In Thai).
- [5] Surachai N , Porntep K. Inventory Modeling of Sliver in The Cotton Bud Process : A Case Study. KKU Engineering Journal 2009;36(3):231-239. (In Thai).
- [6] Saowaluk A, Natha K. Sales Forecasting for Purchase Planning : A Case Study of a Toy Wholesale Company. IE Network Conference 2008. Songkhla: Faculty of Engineering Prince of Songkla University; 2008. p. 151-156. (In Thai).
- [7] Chatchavan R. Application SPSS for Windows Programming. 1<sup>st</sup> ed. Khon Kean: Faculty of Science Khonkaen University; 2001. (In Thai).