Humanities and Social Science Research Promotion Network Journal
Volume 3 Issue 3 (September - December 2020)

การพยากรณ์และการหาปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสม เพื่อเป็นแนวทางในการจัดเก็บบรรจุภัณฑ์สำหรับการผลิต กรณีศึกษาบริษัทแปรรูปผลิตภัณฑ์การเกษตร จังหวัดพัทลุง

ชุลีกร ชูโชติถาวร[1]

Received 10 October 2020
Revised 24 October 2020
Accepted 3 November 2020

บทคัดย่อ

งานวิจัยครั้งนี้ จัดทำขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษารูปแบบการพยากรณ์ปริมาณความต้องการใช้บรรจุภัณฑ์ซองกาแฟทั้ง 2 ประเภทของบริษัทกรณีศึกษา คือ กาแฟสำเร็จรูป 3in1 (ม้วนสีเขียว) และ 4in1 (ม้วนสีแดง) และหาปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด และจุดสั่งซื้อซ้ำ ของบรรจุภัณฑ์ สำหรับนำไปเป็นข้อมูลและแนวทางในการใช้ตัดสินใจในการสั่งซื้อบรรจุภัณฑ์ซองกาแฟได้อย่างเหมาะสม โดยผู้ศึกษาได้ใช้วิธีการพยากรณ์จำนวน 3 รูปแบบได้แก่ ได้แก่ 1) การหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบถ่วงน้ำหนัก (Weight moving average) 2) การหาค่าเคลื่อนที่สองเท่า (Double Moving Average: DMA) และ 3) การปรับเรียบเอ็กโปแนนเชียลซ้ำสองครั้ง (Double Exponential Smoothing: DES) เพื่อทำการพยากรณ์ความต้องการบรรจุภัณฑ์ซองกาแฟ จากวัสดุม้วนสีเขียวและม้วนสีแดง พบว่า รูปแบบการพยากรณ์ความต้องการที่มีค่าความคลาดเคลื่อนด้วยวิธีเฉลี่ยความผิดพลาดกำลังสอง การพยากรณ์น้อยที่สุดคือรูปแบบพยากรณ์สูตรค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบถ่วงน้ำหนักและหาค่าความแปรปรวน (Variable Coefficient: VC) ทดสอบความแปรปรวนของข้อมูล โดยค่าการทดสอบ VC < 0.25 สามารถใช้วิธีการหาตัวแบบปริมาณการสั่งซื้อแบบประหยัด (Basic Economic Order Quantity: EOQ) การหาจุดสั่งซื้อใหม่ (Reorder Point: ROP) จากผลการศึกษาพบว่า ปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัดของบรรจุภัณฑ์ซองกาแฟสีเขียวมีค่าเท่ากับ 53.47 ม้วนต่อรอบการสั่งซื้อ และจุดสั่งซื้อซ้ำเมื่อปริมาณสินค้าคงคลังอยู่ที่ 24.33 ม้วน สำหรับปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัดของบรรจุภัณฑ์ซองกาแฟสีแดงมีค่าเท่ากับ 228.11 ม้วนต่อรอบการสั่งซื้อและมีจุดสั่งซื้อซ้ำอยู่ที่ 174 ม้วน

คำสำคัญ: การพยากรณ์ การสั่งซื้อแบบประหยัด การหาจุดสั่งซื้อซ้ำ

[1] คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี เลขที่ 39 หมู่ 1 ตำบลคลองหก อำเภอธัญบุรี จังหวัดปทุมธานี 12110
อีเมล: chuleekorn_c@rmutt.ac.th

THE FORECASTING AND ECONOMIC ODERING QUANTITY FOR PACKAGE DEMAND: A CASE STUDY OF AGRICULTURAL PRODUCTS PROCESSING COMPANY IN PHATTHALUNG PROVINCE

Chuleekorn Chuchottaworn[1]

Abstract

The research aims to study about the concept of demand forecasting in coffee packages, which are 3in1 package (Green) and 4in1 package (Red), and to calculate the volume of economic order quantity (EOQ) and the reorder point (ROP) of coffee packages in a company case study. The result would be a prediction model for a company case study to order the appropriate number of coffee packages in the future. Moreover, there are composed of three forecasting models that reveal in this research: weight moving average (WMA), double moving average (DMA), and double exponential smoothing (DES). Due to the number of forecasting models and customer demand, accuracy measurements by using mean square error. The result reveals that the most appropriate forecasting model of this research is weight moving average (WMA) with the variable coefficient lower than 0.25, which means this model could be applied to calculate the value of economic order quantity (EOQ) and the reorder point (ROP). In addition, the final result demonstrates that the most appropriate value of economic order quantity (EOQ) for 3in1 package (Green) is 53.47 packages and the values of reorder point (ROP) is 24.33 packages per one order. Furthermore, the most appropriate value of economic order quantity (EOQ) for 3in1 package (Red) is 228.11 packages and the values of reorder point (ROP) is 174 packages per one order.

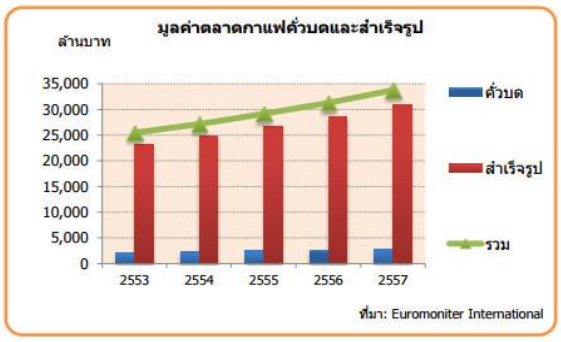
Keywords: Demand Forecasting, Economic Order Quantity, Reorder Point

[1] Faculty of Business Administration, Rajamangala University of Technology Thanyaburi, 39 Moo 1, Klong 6, Khlong Luang, Pathum Thani 12110. Email: chuleekorn_c@rmutt.ac.th

บทนำ

ประเทศไทยเป็นประเทศที่สามารถส่งออกสินค้าทางการเกษตรไปแข่งขันในตลาดโลกได้อย่างมีประสิทธิภาพในสัดส่วนร้อยละ 17.24 จากมูลค่าการส่งออกสินค้าทั้งหมดของประเทศไทยในปี พ.ศ. 2558 (ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำนักงานปลัดกระทรวงพาณิชย์, 2558) ผลิตภัณฑ์แปรรูปทางการเกษตรที่กำลังได้รับความนิยมอย่างต่อเนื่อง สอดคล้องกับกรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ที่เล็งเห็นถึงความสำคัญของการรวมกลุ่มของเกษตรในพื้นที่เพื่อทำการแปรรูปผลิตภัณฑ์ทางการเกษตร

บริษัทกรณีศึกษาการแปรรูปผลิตภัณฑ์การเกษตร จังหวัดพัทลุง ประกอบกิจการจำหน่ายเครื่องดื่มประเภทต่าง ๆ อาทิ กาแฟสำเร็จรูป เครื่องดื่มไรซ์มอลต์ เป็นต้น โดยมีจุดเด่นอยู่ที่การนำผลิตภัณฑ์ภายในท้องถิ่นที่เป็นสิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์ ของจังหวัดพัทลุง เช่น ข้าวสังข์หยดพัทลุง นำมาเป็นส่วนผสมภายผลิตภัณฑ์ของทางบริษัทที่สามารถสร้างความได้เปรียบทางการแข็งขัน โดยสร้างความแตกต่างให้กับสินค้าเพื่อให้ผู้บริโภคจดจำได้ อีกทั้งตลาดผลิตภัณฑ์กาแฟผงสำเร็จรูปมีแนวโน้มเติบโตดีอย่างต่อเนื่องในช่วงหลายปีที่ผ่านมาก ตลาดกาแฟคั่วบดและกาแฟสำเร็จรูปในช่วง 5 ปีที่ผ่านมา (ปี 2555-2559) มีการขยายตัวร้อยละ 7.3 โดยปี 2559 จะมีมูลค่าตลาดประมาณ 39,000 ล้านบาท และคาดว่าปี 2560 มีมูลค่าตลาดสูงถึง 40,000 ล้านบาท ตามแนวโน้มเศรษฐกิจการบริโภค ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 แนวโน้มตลาดกาแฟคั่วบดและกาแฟสำเร็จรูปในประเทศไทย ปี 2553-2557 (อุตสาหกรรมพัฒนามูลนิธิเพื่อสถาบันอาหาร, 2558)

ผลิตภัณฑ์แต่ละประเภทของบริษัทมีปริมาณการใช้ที่ไม่สม่ำเสมอตลอดทั้งปีส่งผลให้มีความต้องการใช้สินค้าในปริมาณที่ไม่เท่ากัน อย่างไรก็ตามทางบริษัทจำเป็นจะต้องมีการประเมินความต้องการใช้บรรจุภัณฑ์ว่าจะต้องทำการจัดซื้อจัดหาบรรจุภัณฑ์ในปริมาณเท่าใด เพื่อไม่ให้เกิดความสูญเสียโอกาสในการขายสินค้าให้กับลูกค้าของทางบริษัท และด้วยบรรจุภัณฑ์นั้นมีบทบาทความสำคัญทั้งในกระบวนการผลิตและทางการค้าสามารถสร้างมูลค่าให้กับตัวสินค้าใช้บรรจุภัณฑ์เพื่อการถนอมสินค้าหรือผลผลิต และที่ช่วยลดความเสียที่อาจเกิดขึ้นระหว่างการจัดเก็บและการขนส่ง โดยการวิจัยครั้งนี้ได้มีการศึกษารูปแบบและวิธีการบริหารจัดการเพื่อให้สามารถจัดหาปัจจัยการผลิตและสำรองบรรจุภัณฑ์ให้อยู่ในปริมาณที่เหมาะสมสำหรับวัสดุสำหรับจัดทำบรรจุภัณฑ์ (วัสดุมีลักษณะเป็นม้วน) 2 ชนิด คือ กาแฟคอฟฟี่มิกซ์ 3in1 ที่ใช้ม้วนวัสดุสีเขียว และกาแฟสังข์หยด 4อิน1 ใช้ม้วนวัสดุสีแดง เครื่องมือที่จะช่วยในการแก้ไขปัญหาคือศึกษารูปแบบวิธีการพยากรณ์บรรจุภัณฑ์

3 วิธี คือ ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบถ่วงน้ำหนัก ค่าเคลื่อนที่สองเท่า และการปรับเรียบเอ็กโปแนนเชียลซ้ำสองครั้ง แล้ววัดค่าความคลาดเคลื่อนในการพยากรณ์เพื่อหารูปแบบการพยากรณ์ที่เหมาะสม การหาจำนวนที่ต้องสั่งซื้อต่อปี และวิธีการหาตัวแบบปริมาณการสั่งซื้อแบบประหยัด (Basic economic order) และการหาจุดสั่งซื้อใหม่ (Reorder point: ROP)

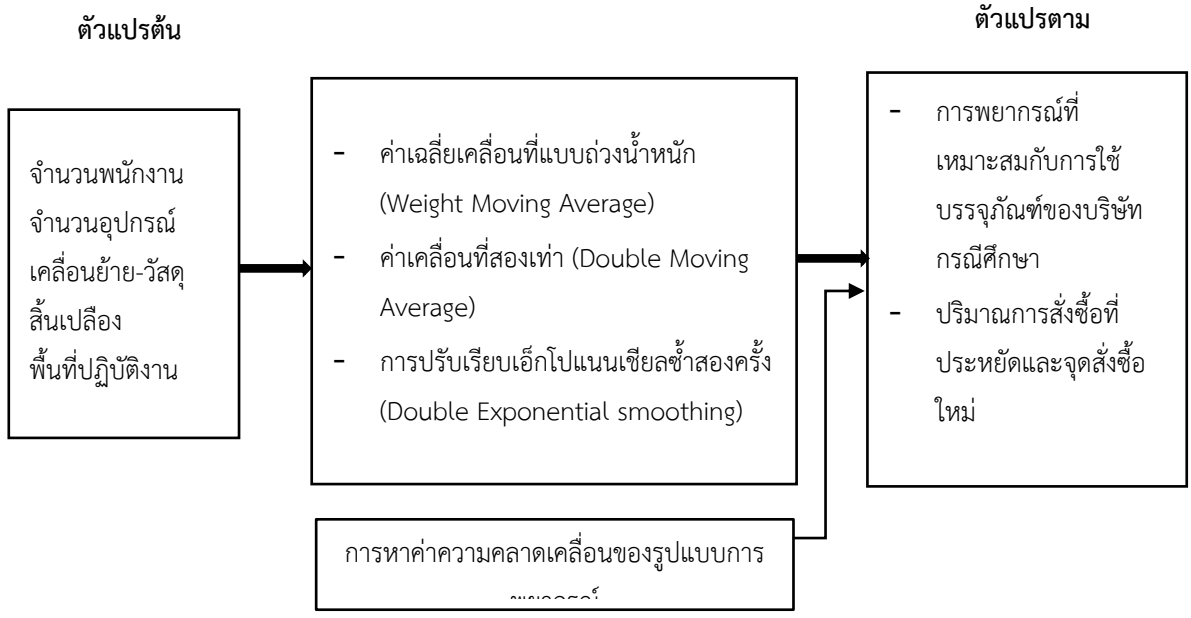
วัตถุประสงค์ในการวิจัย

1. เพื่อศึกษากระบวนและขั้นตอนกระบวนการจัดหาปัจจัยการผลิตประเภทบรรจุภัณฑ์
2. เพื่อศึกษารูปแบบการพยากรณ์ที่เหมาะสม
3. เพื่อศึกษาปริมาณการสั่งซื้อบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสม

สมมติฐานการวิจัย

ผู้วิจัยได้ทำการตั้งสมมติฐานในงานวิจัยถึงรูปแบบการพยากรณ์แต่ละวิธีจะได้ผลการพยากรณ์ที่แตกต่างกันและจะทำได้รูปแบบวิธีการพยากรณ์ที่เหมาะสมที่สุด และประเภทของผลิตภัณฑ์และปริมาณการผลิตที่แตกต่างกันจะทำให้ได้ปริมาณการสั่งที่ประหยัดที่แตกต่างกันไปด้วย

กรอบแนวคิดในการวิจัย



ภาพที่ 2 กรอบแนวคิดในการวิจัย

แนวคิด ทฤษี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. สินค้าคงคลัง

สินค้าคงคลัง (Inventory) หมายถึง สิ่งที่หน่วยงานจะต้องมีไว้เพื่อดำเนินงานการผลิตหรือขายในภาวะปกติ โดยจัดเป็นทรัพย์สินประเภทหนึ่ง แต่หมายถึงเฉพาะสินค้าที่มีไว้เพื่อการผลิตหรือขายเท่านั้น ในแง่ของการเงินถือว่าเป็นเงินทุนหรือค่าใช้จ่าย (ชุติระ ระบอบ, 2556)

(ธนากร จินดาบรรเจิด, 2554) กล่าวถึงประเภทต้นทุนของสินค้าคงคลัง (Inventory cost) ดังนี้

1. ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ (Ordering cost) เป็นค่าใช้จ่ายที่ต้องจ่ายเพื่อให้ได้มาซึ่งสินค้าคงคลังที่ต้องการ

2. ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษา (Carrying cost) เป็นค่าใช้จ่ายจากการมีสินค้าคงคลังและการรักษาสภาพให้สินค้าคงคลังนั้นอยู่ในรูปที่ใช้งานได้ ซึ่งจะแปรตามปริมาณสินค้าคงคลังที่ถือไว้และระยะเวลาที่เก็บ

3. ค่าใช้จ่ายเนื่องจากสินค้าขาดแคลน (Shortage cost หรอ Stock out cost) เป็นค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการมีสินค้าคงคลังที่ไม่เพียงพอต่อการผลิตหรือการขาย

4. ค่าใช้จ่ายในการสร้างเครื่องจักรใหม่ (Setup cost)

2. บรรจุภัณฑ์

บรรจุภัณฑ์ หมายถึง วัสดุที่ใช้ห่อหุ้มวัตถุดิบหรือสิ่งของอยู่ภายใน อาจหมายรวมถึง ภาชนะกล่อง ลัง พาเลท ตู้ เพื่อรักษาสิน้าหรือคงสภาพสินค้าตั้งแต่การผลิตจนกระทั่งถึงมือผู้บริโภค สำหรับองคประกอบของบรรจุภัณฑ มีดังนี้ (ณัฐิญา ศิลปอนันต, 2557)

1. บรรจุภัณฑหลัก (Primary package) คือ บรรจุภัณฑที่สัมผัสกับตัวผลิตภัณฑ ทำหน่าที่ปกปองผลิตภัณฑโดยตรง เชน ขวดนม ถุงพลาสติกใสขนม ซองยา กระปองแปง เปนตน

2. บรรจุภัณฑรอง (Secondary package) คือ บรรจุภัณฑที่ออกมาอีกชั้นหนึ่ง ทำหน่าที่รวบรวมผลิตภัณฑหรือบรรจุภัณฑหลัก จำนวนมากกวา 2 ชิ้นเขาดวยกัน

3. บรรจุภัณฑเพื่อการขนสง (Shipping package) คือ บรรจุภัณฑนี้ทำขึ้นเพื่อความสะดวกในการเคลื่อนยายสินคาเปนสำคัญ เนนในเรื่องความทนทาน

3. การพยากรณ์

การพยากรณ์นั้นคือการคาดคะเนถึงเหตุการณ์ สิ่งที่จะเกิดขึ้นในอนาคต การพยากรณ์จะอาศัยข้อมูลในอดีตที่มีอยู่ในการวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ จากหลักการทางคณิตศาสตร์ หรือทางสถิติ เช่น วิธีการปรับเรียบการวิเคราะห์แบบแยกส่วนการวิเคราะห์การถดถอย คือการพยากรณ์เชิงปริมาณ (Quantitative forecasting) และการพยากรณ์เชิงคุณภาพ (Qualitative forecasting) จะอาศัยประสบการณ์ หรือวิจารณญาณของผู้พยากรณ์ประกอบการพยากรณ์ (ธนากร จินดาบรรเจิด, 2554) กล่าวว่าการตัดสินใจเลือกวิธีการพยากรณ์ใด ๆ มีหลักเกณฑ์ในการพิจารณา ดังนี้

1) วิธีการใช้วิจารณญาณ (Judgment method) เป็นวิธีการที่ใช้เมื่อไม่มีข้อมูลในอดีตเพียงพอที่จะใช้พยากรณ์ เช่น ต้องการพยากรณ์ยอดขายของสินค้าใหม่ หรือเมื่อมีความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีเกิดขึ้น

2) วิธีการพยากรณ์สาเหตุ (Causal method) เป็นวิธีการที่ใช้เมื่อข้อมูลมีความสัมพันธ์ของตัวแปรหนึ่งกับยอดขาย ความสัมพันธ์ดังกล่าวจะมีลักษณะเป็นสมการเส้นตรง (Linear regression) โดยมีตัวแปรหนึ่งเป็นตัวแปรตาม (Dependent variable) กับอีกตัวแปรหนึ่งเป็นตัวแปรอิสระ (Independent variable)

3) วิธีการพยากรณ์แบบอนุกรมเวลา (Time series method) เป็นวิธีการที่ใช้พยากรณ์ยอดขายในอนาคต ยอดขายหรืออุปสงค์ในความเป็นจริงได้รับอิทธิพลจากแนวโน้ม (Trend) ฤดูกาล (Seasonal) วัฏจักร (Cycle) และเหตุการณ์ผิดปรกติ (Irregular variation) เช่น ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบถ่วงน้ำหนัก (Weight moving average) ค่าเคลื่อนที่สองเท่า (Double moving average) การปรับเรียบเอ็กโปแนนเชียลซ้ำสองครั้ง (Double exponential smoothing) เป็นต้น

ในการพิจารณารูปแบบพยากรณ์ที่เหมาะสมในการพยากรณ์นั้น มักสร้างตัวแบบพยากรณ์มากกว่า 1 รูปแบบ ในการพยากรณ์ เพื่อคัดเลือกรูปแบบการพยากรณ์ที่มีความผิดพลาดหรือความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุด เราสามารถพิจารณาความแตกต่างระหว่างค่าที่แท้จริงกับค่าพยากรณ์ หรือที่เราเรียกว่า “ค่าความคลาดเคลื่อน”

4. ระบบขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัด และจุดสั่งซื้อใหม่

ปริมาณการสั่งซื้อหรือปริมาณการสั่งผลิตที่ประหยัด (Economic Order Quantity: EOQ) นั้นจะทำให้ต้นทุนต่ำ จากการคำนวณหาผลรวมของต้นทุนค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้น เพื่อช่วยในการบริหารและตัดสินใจว่าควรมีสินค้าคงคลังระดับใดจึงจะประหยัดที่สุด โดยต้นทุนที่นำมาพิจารณามี 2 กลุ่ม คือ ค่าใช้จ่ายในการเก็บสินค้าคงคลัง และค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อสินค้าคงคลัง เป็นค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นในกระบวนการจัดหารวมถึงงานเอกสารต่าง ๆ ทั้ง 2 ต้นทุนความสำคัญของต้นทุนส่วนเพิ่มและปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด (นิพนธ์ โตอินทร์, 2556, น. 14)

เมื่อปริมาณการสั่งซื้อรอบแรกหมดไป จำเป็นต้องมีการสั่งซื้อสินค้ารอบใหม่เพื่อมาเติมเต็มรอบเก่าที่ใช้หมดไปได้ทันพอดี จึงต้องมีการกำหนดจุดสั่งซื้อใหม่ (Reorder Point: ROP) เป็นจุดที่บ่งบอกถึงปริมาณสินค้าคงคลังที่อยู่ในระบบ ที่ทำให้ต้องมีการสั่งซื้อสินค้าใหม่ในการจัดซื้อสินค้าคงคลัง

ระเบียบวิธีการวิจัย

1. การเก็บรวบรวมข้อมูล

1) ข้อมูลปฐมภูมิ (Primary data) รวบรวมข้อมูลโดยใช้วิธีการสัมภาษณ์เชิงลึกจากเจ้าหน้าที่ด้านการจัดซื้อและเจ้าหน้าที่ฝ่ายขาย โดยรวบรวมข้อมูลการขายซองบรรจุภัณฑ์ของกาแฟซองสีแดงและบรรจุภัณฑ์ซองสีเขียวที่เป็นบรรจุภัณฑ์ที่มีปริมาณการใช้สูงที่สุดและเป็นผลิตใหม่ของบริษัท เก็บข้อมูลย้อนหลังระยะเวลา 1 ปี เริ่มช่วง ปี พ.ศ.2557 – พ.ศ.2559 ข้อมูลการสั่งซื้อวัสดุจากบริษัท supplier โดยสั่งวัสดุม้วนวัสดุสีเขียว เพื่อนำมาทำบรรจุภัณฑ์กาแฟสำเร็จรูป 3in1 และสั่งวัสดุม้วนสีแดง เพื่อนำมาทำบรรจุภัณฑ์กาแฟสังข์หยด 4in1

ภาพที่ 3 การเก็บรวบรวมข้อมูล ณ บริษัทกรณีศึกษา

2) ข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary data) เป็นข้อมูลที่รวบรวมได้จากการศึกษาเอกสาร หนังสือ ตำรา สิ่งพิมพ์ บทความทางวิชาการ รวมทั้งข้อมูลจากทางอินเทอร์เน็ต เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2. การวิเคราะห์หารูปแบบการพยากรณ์ที่เหมาะสมของบรรจุภัณฑ์

ในการวิเคราะห์ข้อมูลโดยการประยุกต์ใช้ Microsoft Office Excel ในการวิเคราะห์ข้อมูล

2.1 การพยากรณ์สูตรค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบถ่วงน้ำหนัก (Weight Moving Average: WMA)

$$F_t = W_1A_{t-1}+W_2A_{t-2} + ...+W_nA_{t-n}$$

เมื่อ F_t = ค่าพยากรณ์ที่ช่วงเวลา t

W_1 = น้ำหนักที่ให้กับค่าจริงที่เกิดขึ้นในช่วงเวลา t-1

W_2 = น้ำหนักที่ให้กับค่าจริงที่เกิดขึ้นในช่วงเวลา t-2

W_n = น้ำหนักที่ให้กับค่าจริงที่เกิดขึ้นในช่วงเวลา t-n

n = จำนวนช่วงเวลาทั้งหมดที่ใช้ในการพยากรณ์

รูปแบบการพยากรณ์แบบค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบถ่วงน้ำหนัก (Weight Moving Average: WMA) แบบ 3 เดือน โดยกำหนดน้ำหนักของแต่ละเดือนตามระยะเวลาความห่างที่นำมาใช้ในการคำนวณ คือ น้ำหนัก 0.41, 0.14 และ 0.45

2.1.1 การพยากรณ์ WMA ของบรรจุภัณฑ์ (ม้วนสีเขียว) ดังในภาพที่4

weight moveing average					
ปี	Time Period		3-month Forecast	WMA	ES Forecast
2555	1	0	-	-	-
	2	0	-	-	-
	3	0	-	-	-
	4	0	0.00	0.00	-
	5	210	0.00	0.00	-
	6	100	70.00	86.63	179.74
	7	110	103.33	70.47	111.49
	8	100	140.00	153.44	110.21
	9	110	103.33	101.39	101.47
	10	100	106.67	108.61	108.77
	11	110	103.33	101.39	101.26
	12	110	106.67	108.61	108.74
2556	13	100	106.67	105.52	109.82
	14	100	106.67	105.87	101.42
	15	100	103.33	104.48	100.20
	16	0	100.00	100.00	100.03
	17	0	66.67	58.75	14.42
	18	0	33.33	44.83	2.08

ภาพที่ 4 การพยากรณ์รูปแบบวิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบถ่วงน้ำหนัก (WMA)) สำหรับม้วนสีเขียว

คงที่					
ปี	Time Period		3-month Forecast	WMA	ES Forecast
2555	1	0	-	-	-
	2	0	-	-	-
	3	0	-	-	-
	4	0	0.00	0.00	-
	5	90	0.00	0.00	-
	6	190	30.00	37.13	77.03
	7	90	93.33	90.90	173.72
	8	170	123.33	103.91	102.07
	9	210	150.00	167.84	160.21
	10	407	156.67	150.63	202.82
	11	220	262.33	273.33	377.57
	12	220	279.00	241.54	242.71
2556	13	190	282.33	303.84	223.27
	14	220	210.00	207.62	194.80
	15	329	210.00	215.83	216.37
	16	210	246.33	251.51	312.77
	17	210	253.00	231.04	224.81
	18	330	249.67	263.35	212.13
	19	320	250.00	259.50	313.01
	20	300	286.67	272.07	318.99
	21	300	316.67	316.23	302.74
	22	319	306.67	308.97	300.39
	23	318	306.33	307.84	316.32
	24	0	312.33	310.07	317.76
2557	25	0	212.33	187.27	45.79

2.1.2 การพยากรณ์ WMA ของบรรจุภัณฑ์ (ม้วนสีแดง)

ภาพที่ 5 การพยากรณ์สูตรค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบถ่วงน้ำหนัก (WMA) สำหรับม้วนสีแดง

2.2 การพยากรณ์ด้วยวิธีการหาค่าเคลื่อนที่สองเท่า (Double Moving Average: DMA)

ผู้วิจัยได้ทำการพยากรณ์รูปแบบวิธี Double Moving Average

$E_t = 2M_t - D_t$

$T_t = 2(M_t - D_t)/(k-1)$

$\hat{Y}t+n = E_t + nT_t$

สูตร Y hat ปีที่พยากรณ์ปีใหม่ จะมีสมการ คือ $\mathbf{E_{t-1} + n^* T_{t-1}}$

	แนวโน้ม DMA			Mt	Dt	Et	Tt	Y hat
		Time		Moving	Dbl Moving			
ปี	ไตรมาส	Period	ยอดขายจริง	Avg	Avg	Level	Trend	Forecast
	4	23	0	34.17	74.58333333	-6.25	-7.348484848	
	4	24	0	25.00	70.06944444	-20.06944444	-8.194444444	- 13.60
2557	1	25	0	16.67	64.16666667	-30.83333333	-8.636363636	- 28.26
	1	26	0	8.33	56.875	-40.20833333	-8.825757576	- 39.47
	1	27	0	0.00	48.19444444	-48.19444444	-8.762626263	- 49.03
	2	28	0	0.00	39.51388889	-39.51388889	-7.184343434	- 56.96
	2	29	0	0.00	32.29166667	-32.29166667	-5.871212121	- 46.70
	2	30	0	0.00	25.76388889	-25.76388889	-4.684343434	- 38.16
	3	31	0	0.00	20	-20	-3.636363636	- 30.45
	3	32	0	0.00	14.93055556	-14.93055556	-2.714646465	- 23.64
	3	33	0	0.00	10.625	-10.625	-1.931818182	- 17.65
	4	34	0	0.00	7.013888889	-7.013888889	-1.275252525	- 12.56
	4	35	0	0.00	4.166666667	-4.166666667	-0.757575758	- 8.29
	4	36	0	0.00	2.083333333	-2.083333333	-0.378787879	- 4.92

2.2.1 การพยากรณ์ DMA ของบรรจุภัณฑ์ (ม้วนสีเขียว)

ภาพที่ 6 แสดงการพยากรณ์ด้วยวิธีการหาค่าเคลื่อนที่สองเท่า (DMA) สำหรับม้วนสีเขียว

2.2.2 การพยากรณ์ DMA ของบรรจุภัณฑ์ม้วนสีแดง

Mt	Dt	Et	Tt	Y hat
Moving	Dbl Moving			
Avg	Avg	Level	Trend	Forecast
272.17	219.7013889	324.6319444	9.539141414	
253.83	229.7638889	277.9027778	4.376262626	334.17
238.00	237.1875	238.8125	0.147727273	282.28
219.67	241.5555556	197.7777778	-3.97979798	238.96
192.25	241.3541667	143.1458333	-8.928030303	193.80
174.75	238.2361111	111.2638889	-11.54292929	134.22
157.25	232.8263889	81.67361111	-13.74116162	99.72
129.75	224.1527778	35.34722222	-17.16414141	67.93
103.08	211.6597222	-5.493055556	-19.74116162	18.18
78.08	196.1805556	-40.01388889	-21.47222222	- 25.23
53.08	177.9930556	-71.82638889	-22.71085859	- 61.49
26.50	158.2013889	-105.2013889	-23.94570707	- 94.54
0.00	135.5208333	-135.5208333	-24.64015152	- 129.15
0.00	114.3680556	-114.3680556	-20.79419192	- 160.16

ภาพที่ 7 การพยากรณ์วิธีการหาค่าเคลื่อนที่สองเท่า (DMA) สำหรับม้วนสีแดง

2.3 การพยากรณ์การปรับเรียบเอ็กโปแนนเชียลซ้ำสองครั้ง

ผู้วิจัยได้ทำการพยากรณ์ด้วยวิธีการปรับเรียบเอ็กโปแนนเชียลซ้ำสองครั้ง(Double Exponential smoothing: DES) ในการคิดคำนวณให้ใส่สูตร E_t ตามที่กล่าวข้างต้น ได้แก่

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

$$T_t = \beta(E_t - E_{t-1}) + (1-\beta)T_{t-1}$$

$$\hat{Y}t+n = E_t + nT_t$$

2.3.1 การพยากรณ์ DES ของบรรจุภัณฑ์ม้วนสีเขียว

แนวโน้ม DES			Yt	Et	Tt	Y hat
ปี	เดือน	ไตรมาส	ยอดขาย	Base Level	Trend	Forecasted sales
2555	1	1	0.0	-	0.0	--
	2	1	0.0	-	0.0	0.00
	3	1	0.0	-	0.0	0.00
	4	2	0.0	-	0.0	0.00
	5	2	210.0	20.13	0.9	0.00
	6	2	100.0	28.57	1.2	20.99
	7	3	110.0	37.45	1.5	29.76
	8	3	100.0	44.82	1.8	38.97
	9	3	110.0	52.67	2.0	46.59
	10	4	100.0	59.04	2.2	54.69
	11	4	110.0	65.93	2.4	61.25
	12	4	110.0	72.34	2.6	68.34
2556	1	1	100.0	77.33	2.7	74.92
	2	1	100.0	81.93	2.8	80.02
	3	1	100.0	86.17	2.8	84.71
	4	2	0.0	80.47	2.5	89.01
	5	2	0.0	74.99	2.1	82.94
	6	2	0.0	69.73	1.8	77.12
	7	3	0.0	64.68	1.5	71.54
	8	3	0.0	59.85	1.2	66.20
	9	3	0.0	55.24	1.0	61.10
	10	4	0.0	50.84	0.8	56.23
	11	4	0.0	46.66	0.6	51.61
	12	4	0.0	42.68	0.4	47.21

ภาพที่ 8 การพยากรณ์แบบการปรับเรียบเอ็กโปแนนเชียลซ้ำสองครั้ง (DES) สำหรับม้วนสีเขียว

2.3.2 การพยากรณ์ DES ของบรรจุภัณฑ์ม้วนสีแดง

แนวโน้ม DES			Yt	Et	Tt	Y hat
ปี	เดือน	ไตรมาส	ยอดขาย	Base Level	Trend	Forecasted sales
2555	1	1	0.0	-	0.0	--
	2	1	0.0	-	0.0	0.00
	3	1	0.0	-	0.0	0.00
	4	2	0.0	-	0.0	0.00
	5	2	90.0	8.63	0.4	0.00
	6	2	190.0	26.35	1.1	9.00
	7	3	90.0	33.46	1.4	27.46
	8	3	170.0	47.79	1.9	34.83
	9	3	210.0	65.08	2.6	49.71
	10	4	407.0	100.20	4.0	67.67
	11	4	220.0	115.28	4.5	104.18
	12	4	220.0	129.35	4.9	119.74
2556	1	1	190.0	139.56	5.1	134.22
	2	1	220.0	151.88	5.4	144.66
	3	1	329.0	173.75	6.1	157.29
	4	2	210.0	182.75	6.2	179.87
	5	2	210.0	191.01	6.3	188.99
	6	2	330.0	210.05	6.9	197.33
	7	3	320.0	226.80	7.3	216.92
	8	3	300.0	240.41	7.6	234.09
	9	3	300.0	252.96	7.8	247.97
	10	4	319.0	266.32	8.0	260.74
	11	4	318.0	278.53	8.2	274.34
	12	4	0.0	259.24	7.0	286.72
2557	1	1	0.0	240.73	5.9	266.25
	2	1	0.0	223.01	4.9	246.65
	3	1	0.0	206.07	4.0	227.92
	4	2	0.0	189.90	3.1	210.04
	5	2	0.0	174.51	2.3	193.01
	6	2	0.0	159.87	1.6	176.83
	7	3	0.0	145.99	0.9	161.46
	8	3	0.0	132.83	0.3	146.91
	9	3	0.0	120.38	-0.2	133.15
	10	4	0.0	108.64	-0.7	120.16
	11	4	0.0	97.57	-1.2	107.92
	12	4	0.0	87.17	-1.6	96.41

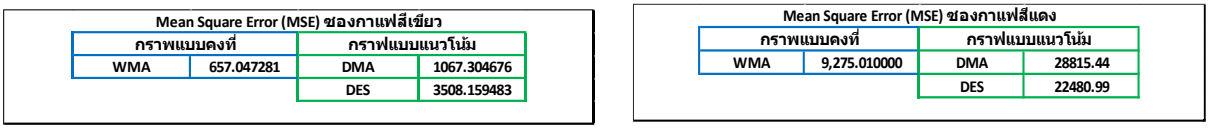
ภาพที่ 9 การพยากรณ์ Double Exponential Smoothing ม้วนสีแดง

2.4 คำนวณหาค่าความคลาดเคลื่อนของรูปแบบการพยากรณ์บรรจุภัณฑ์

ทำการการตรวจสอบหาความคลาดเคลื่อนหรือความผิดพลาดของการพยากรณ์ ว่ารูปแบบใดมีความคลาดเคลื่อนมากน้อยกว่ากัน หรือมีความคาดเคลื่อนคิดเป็นกี่เปอร์เซ็นต์ ยอดรับได้หรือไม่

$$MSE = \frac{\sum(\text{ความผิดพลาดในการพยากรณ์})^2}{(\text{จำนวนช่วงเวลา})^n}$$

การหาค่าความแม่นยำของค่าพยากรณ์ ด้วยวิธี Mean Squared Error หรือ MSE จากการพยากรณ์ทั้ง 3 รูปแบบ คือ พยากรณ์สูตรค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบถ่วงน้ำหนัก (Weight Moving Average: WMA) การหาค่าเคลื่อนที่สองเท่า (Double Moving Average: DMA) และการปรับเรียบเอ็กโปแนนเชียลซ้ำสองครั้ง (Double Exponential smoothing: DES)



ภาพที่ 10 การหาค่าความคลาดเคลื่อนของการการพยากรณ์ทั้ง 3 รูปแบบ ม้วนสีเขียวและม้วนสีแดง

2.5 การทดสอบความเหมาะสมของรูปแบบความต้องการด้วย (Peterson - Silver Rule)

การทดสอบความเหมาะสมของรูปแบบความต้องการด้วย (Peterson - Silver Rule) สมการหาค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน (Coefficient of Variation: VC) ที่คำนวณได้ มีค่าน้อยกว่า 0.25 แสดงว่าระดับความต้องการสินค้ามีลักษณะคงที่ และสามารถที่จะใช้ตัวแบบ EOQ ในการคำนวณหาปริมาณการสั่งซื้อ

$$VC = \frac{\text{Variance of demand per period}}{\text{Square of average demand per period}} - 1$$

$$VC = \frac{n\sum_{t=1}^{n} D_t^2}{\left(\sum_{t=1}^{n} D_t\right)^2} - 1$$

ได้ ดังนี้

เมื่อ Dt = ปริมาณความต้องการสินค้าในแต่ละช่วงระยะเวลา

n = ช่วงระยะเวลาที่ทำการศึกษา

ตารางที่ 1 การทดสอบความเหมาะสมของรูปแบบความต้องการด้วย Peterson - Silver Rule

วัสดุ	ค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน
บรรจุภัณฑ์ม้วนสีเขียว	0.048
บรรจุภัณฑ์ม้วนสีแดง	0.018

3. การวิเคราะห์หาขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัดและจุดสั่งซื้อใหม่

จากการเก็บรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้อง ทำการคำนวณหาปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด (Economic Order Quantity หรือ EOQ) ภาย ใต้สภาวการณ์ที่มีแนวโน้มเกี่ยวข้องกับสภาวการณ์ของทางส่วนงาน คือ ขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัดแบบที่อุปสงค์คงที่และสินค้าคงคลังไม่ขาดมือ

3.1 วิเคราะห์ต้นทุนการสั่งซื้อและต้นทุนในการจัดเก็บวัสดุบรรจุภัณฑ์

ในการหาปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด (EOQ) ใช้สมการทางคณิตศาสตร์ ต้องทำการวิเคราะห์และคำนวณค่าใช้จ่ายหรือต้นทุนในการสั่งซื้อ (Ordering cost) ต้นทุนในการจัดเก็บ (Carrying cost) เพื่อให้ต้นทุนรวมของวัตถุดิบคงคลังต่ำที่สุด ต้นทุนการสั่งซื้อวัสดุบรรจุภัณฑ์ และต้นทุนในการเก็บรักษาบรรจุภัณฑ์ม้วนเขียวและม้วนแดง ดังแสดงในตารางที่ 2 และตารางที่ 3

ตารางที่ 2 ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อวัสดุ ต่อ 1 ครั้ง (ม้วนเขียวและแดง ตามลำดับ)

ลำดับ	ต้นทุนการสั่งซื้อ	ต้นทุนการสั่งซื้อ(ม้วนเขียว)	จำนวน	หน่วย	ราคาต่อหน่วย/เดือน
1	ค่าจ้างแรงงาน	เงินเดือน 9,000 ทำงานจัดซื้อ 5 % (8 ครั้งต่อเดือน)	1	คน	450
2	ค่าใช้จ่ายด้านพื้นที่	-		ตารางเมตร	
3	ค่าวัสดุอุปกรณ์	เครื่องโทรศัพท์	1	ชิ้น	83
4	ค่าวัสดุสิ้นเปลือง	โทรศัพท์สั่ง (8 ครั้ง/เดือน)	8	ครั้ง/เดือน	24
5	ค่าไฟฟ้า	-		หน่วย	
		รวม (บาท/ครั้ง)			**69.67**
ลำดับ	**ต้นทุนการสั่งซื้อ**	**ต้นทุนการสั่งซื้อ(ม้วนแดง)**	**จำนวน**	**หน่วย**	**ราคาต่อหน่วย/เดือน**
1	ค่าจ้างแรงงาน	เงินเดือน 6,000 ทำงานจัดซื้อ 2.2 % (8 ครั้งต่อเดือน)	1	คน	132
2	ค่าใช้จ่ายด้านพื้นที่	-		ตารางเมตร	
3	ค่าวัสดุอุปกรณ์	เครื่องโทรศัพท์	1	ชิ้น	83
4	ค่าวัสดุสิ้นเปลือง	โทรศัพท์สั่ง (8 ครั้ง/เดือน)	8	ครั้ง/เดือน	24
5	ค่าไฟฟ้า	-		หน่วย	
		รวม (บาท/ครั้ง)			**30**

ตารางที่ 3 ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาบรรจุภัณฑ์ม้วนเขียว

ลำดับ	หัวข้อ	ต้นทุนการจัดเก็บ(ม้วนเขียว)	จำนวน	หน่วย	ต้นทุน	หน่วย	รวมต้นทุน
1	ค่าจ้างแรงงาน	พนักงานระดับหัวหน้างาน	-	คน		บาท/เดือน	-
		พนักงานระดับปฏิบัติการ	1	คน	9,000	บาท/เดือน	9,000
2	ค่าใช้จ่ายด้านพื้นที่	พื้นที่การทำงาน 100 ตร.ม. (คลังใหม่)	100	ตารางเมตร		บาท/ตร.ม./เดือน	-
		พื้นที่การทำงาน 65 ตร.ม. (คลังเก่า)	65	ตารางเมตร		บาท/ตร.ม./เดือน	-
3	ค่าวัสดุอุปกรณ์	รถเข็นขนาดเล็กภายในคลัง	2	ชิ้น	15	บาท/เดือน	29.97
		รถเข็นขนาดใหญ่ภายในคลัง	1	ชิ้น	53	บาท/เดือน	52.50
		ชั้นวางสินค้า	1	ชิ้น	83	บาท/เดือน	83.33
		พัดลมขนาดเล็ก	1	ชิ้น	17	บาท/เดือน	16.67

ตารางที่ 3 ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาบรรจุภัณฑ์ม้วนเขียว (ต่อ)

ลำดับ	หัวข้อ	ต้นทุนการจัดเก็บ(ม้วนเขียว)	จำนวน	หน่วย	ต้นทุน	หน่วย	รวมต้นทุน
4	ค่าวัสดุสิ้นเปลือง	สมุดจด (Log Book)	1	เล่ม/เดือน	10	บาท/เดือน	10.00
		ปากกา	4	ด้าม/เดือน	7	บาท/เดือน	28.00
		ค่าไฟจากหลอดนีออนคลังเก่า (08:00-17:00)	2	หน่วย	3	บาท/เดือน	6.60
		ค่าไฟจากหลอดนีออนคลังใหม่ (08:00-17:00)	2	หน่วย	3	บาท/เดือน	6.60
		รวม (ต้นทุนการเก็บรักษาบาท/ชิ้น/ปี)					9,234

ตารางที่ 4 ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาบรรจุภัณฑ์ม้วนแดง

ลำดับ	หัวข้อ	ต้นทุนการจัดเก็บ(ม้วนแดง)	จำนวน	หน่วย	ต้นทุน	หน่วย	รวมต้นทุน
1	ค่าจ้างแรงงาน	พนักงานระดับหัวหน้างาน	-	คน		บาท/เดือน	-
		พนักงานระดับปฏิบัติการ	1	คน	9,000	บาท/เดือน	9,000
2	ค่าใช้จ่ายด้านพื้นที่	พื้นที่การทำงาน 100 ตร.ม. (คลังใหม่)	100	ตารางเมตร		บาท/ตร.ม./เดือน	-
		พื้นที่การทำงาน 65 ตร.ม. (คลังเก่า)	65	ตารางเมตร		บาท/ตร.ม./เดือน	-
3	ค่าวัสดุอุปกรณ์	รถเข็นขนาดเล็กภายในคลัง	2	ชิ้น	15	บาท/เดือน	29.97
		รถเข็นขนาดใหญ่ภายในคลัง	1	ชิ้น	53	บาท/เดือน	52.50
		ชั้นวางสินค้า	1	ชิ้น	83	บาท/เดือน	83.33
		พัดลมขนาดเล็ก	1	ชิ้น	17	บาท/เดือน	16.67
4	ค่าวัสดุสิ้นเปลือง	สมุดจด (Log Book)	1	เล่ม/เดือน	10	บาท/เดือน	10.00
		ปากกา	4	ด้าม/เดือน	7	บาท/เดือน	28.00
		ค่าไฟจากหลอดนีออนคลังเก่า (08:00-17:00)	2	หน่วย	3	บาท/เดือน	6.60
		ค่าไฟจากหลอดนีออนคลังใหม่ (08:00-17:00)	2	หน่วย	3	บาท/เดือน	6.60
		รวม (ต้นทุนการเก็บรักษาบาท/ชิ้น/ปี)					9,234

3.2 การหาขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัด (EOQ) ของบรรจุภัณฑ์ม้วนสีเขียวและม้วนสีแดง

วิเคราะห์ข้อมูลโดยประยุกต์โปรแกรม Microsoft Excel ในการคำนวณ

$$EOQ = \sqrt{\frac{2CoD}{Cc}}$$

$$TC = \left[\frac{CoD}{Q}\right] + \left[\frac{QCc}{2}\right]$$

โดยที่ EOQ คือ ขนาดการสั่งซื้อรอบครั้งที่ประหยัด (Q* หรือ Q)

D คือ อุปสงค์หรือความต้องการสินค้าต่อปี (หน่วย) = 1,205

Co คือ ต้นทุนการสั่งซื้อ หรือต้นทุนการตั้งเครื่องจักรใหม่ต่อครั้ง (บาท) = 69.67

Cc คือ ต้นทุนการเก็บรักษาต่อหน่วยต่อปี (บาท/ชิ้น/ปี) = 7.66

TC คือ ต้นทุนสินค้าคงคลังโดยรวม (บาท)

3.2.1 คำนวณหาขนาดการสั่งซื้อประหยัด (EOQ) และต้นทุนรวม (TC) ม้วนสีเขียว

$$EOQ_{\text{ม้วนสีเขียว}} = \sqrt{\frac{2*69.67*1,205}{7.66}}$$

= 53.47 ม้วน

$$TC = \left[\frac{69.67*1,205}{53}\right] + \left[\frac{53*7.66}{2}\right]$$

= 880.92 บาท

$$\text{จำนวนการสั่งซื้อต่อปี} = \frac{D}{Q*}$$

$$= \frac{1,205}{53}$$

= 22.73 ครั้ง หรือ 23 ครั้ง/ปี

$$\text{รอบเวลาการใช้} = \frac{Q*}{D} \div \text{จำนวนวันทำงาน}$$

$$= \left[\frac{53}{1205}\right] \div 311$$

= 14 วัน

3.2.2 คำนวณหาขนาดการสั่งซื้อประหยัด (EOQ) และต้นทุนรวม (TC)ม้วนสีแดง

$$EOQ_{\text{ม้วนสีแดง}} = \sqrt{\frac{2*30.29*3230}{2.86}}$$

= 154.74 ม้วน

$$TC = \left[\frac{30.29*3230}{154.74}\right] + \left[\frac{154.74*2.86}{2}\right]$$

= 853.54 บาท (4)

$$\text{จำนวนการสั่งซื้อต่อปี} = \frac{D}{Q*}$$

$$= \frac{3230}{154.74}$$

= 20.87 ครั้ง หรือ 21 ครั้ง/ปี (5)

รอบเวลาการใช้ $= \frac{Q*}{D} \div$ จำนวนวันทำงาน

$$= \left[\frac{154.74}{3230}\right] \div 311$$

= 11 วัน

3.3 การคำนวณหาจุดสั่งซื้อใหม่ (ROP) ของบรรจุภัณฑ์ม้วนสีเขียวและม้วนสีแดง

การหาจุดสั่งซื้อใหม่ ต้องมีการเผื่อ Safety Stock ไว้ในระดับหนึ่ง เพื่อไม่ให้เกิดการขาดแคลนวัตถุดิบในการผลิต

ROP = $\left(\bar{d}\ x\ \bar{L}\right) + Z\sqrt{L\sigma_d{}^2 + d^2\sigma_L{}^2}$

โดยที่ $\bar{d}$ คือ อัตราความต้องการสินค้าโดยเฉลี่ย = 100.42 หน่วย/เดือน

L คือ รอบเวลาเฉลี่ย = 0.1 เดือน

Z คือ ค่าระดับความเชื่อมั่นว่าจะมีสินค้าเพียงพอต่อความต้องการ = 1.96

σ_L คือ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของเวลารอคอย = 0

σ_d คือ ความเบี่ยงเบนมาตรฐานของอัตราความต้องการสินค้า = 23.05

ROP $_{\text{ม้วนสีเขียว}} = (100.42\ x\ 0.1) + 1.96\sqrt{2(23.05)^2 + 100.42^2 0^2}$

= 24.33 ม้วน

ROP $_{\text{ม้วนสีแดง}} = (269\ x\ 0.1) + 1.96\sqrt{2(237)^2 + 269^2 0^2}$

= 174 ม้วน

ผลการวิจัย

ตารางที่ 5 ค่าความคลาดเคลื่อนของค่าพยากรณ์ด้วยวิธี MSE

วัดความคลาดเคลื่อนของรูปแบบการพยากรณ์	ม้วนสีเขียว	ม้วนสีแดง
การพยากรณ์วิธี WMA	**657.047281**	9275.01
การพยากรณ์วิธี DMA	1067.304676	28815.44
การพยากรณ์วิธี DES	3508.159483	**22480.99**

จากการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหารูปแบบการพยากรณ์ที่เหมาะสมจากทั้ง 3 รูปแบบวิธีในการพยากรณ์บรรจุภัณฑ์ที่ใช้ในการผลิตซองสินค้า 2 ประเภทและทำการหาค่าความคลาดเคลื่อนของค่าพยากรณ์ โดยการเฉลี่ยค่าความคลาดเคลื่อนของค่าพยากรณ์ ด้วยวิธี Mean Squared Error หรือ MSE ได้ผลลัพธ์ดังตารางที่ 4

รูปแบบการพยากรณ์บรรจุภัณฑ์ม้วนสีเขียวที่เหมาะสม คือ การพยากรณ์วิธี WMA มีค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อน 657.047281 มีค่าน้อยที่สุด โดยมีความต้องการวัตถุดิบหรือบรรจุภัณฑ์ม้วนสีเขียว จากรูปแบบการพยากรณ์ WMA เท่ากับ 1,205 ม้วน/ปี และรูปแบบการพยากรณ์บรรจุภัณฑ์ม้วนสีแดงที่เหมาะสม คือ วิธี DES ที่มีค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อน 22480.99 ที่น้อยที่สุด โดยมีความต้องการวัตถุดิบหรือบรรจุภัณฑ์ม้วนสีแดง จากรูปแบบการพยากรณ์ WMA เท่ากับ 3,230 ม้วน/ปี

ผลการหาค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนของบรรจุภัณฑ์ม้วนสีเขียวเท่ากับ 0.048 บรรจุภัณฑ์ม้วนสีแดงเท่ากับ 0.018 ซึ่งมีค่าน้อยกว่า 0.25 ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์เพื่อหาปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัดและรอบการสั่งซื้อซ้ำ ได้ผลการวิจัยดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัดและรอบการสั่งซื้อใหม่ของม้วนบรรจุภัณฑ์ทั้ง 2 ประเภท

ผลการวิเคราะห์	บรรจุภัณฑ์ม้วนสีเขียว	บรรจุภัณฑ์ม้วนสีแดง
EOQ (ม้วนต่อครั้ง)	53.47	228.11
จำนวนการสั่งซื้อ (ครั้งต่อปี)	22.73	20.87
รอบเวลาการใช้ (วัน)	14	11
Total Cost (บาทต่อปี)	880.92	644.92
ROP (ม้วน)	24.33	174

ปริมาณการสั่งซื้อแบบประหยัด บรรจุภัณฑ์ของกาแฟ เดอลอง คอฟฟี่มิกซ์ 3in1 ที่ใช้ม้วนวัสดุสีเขียว เท่ากับ 53.47 หรือ 54 ม้วนต่อครั้ง ต้นทุนโดยรวม เท่ากับ 880.92 บาทต่อปี ส่วนของบรรจุภัณฑ์ เดอลองกาแฟสังข์หยด 4in1 ที่ใช้ม้วนวัสดุสีแดง ปริมาณการสั่งซื้อแบบประหยัด เท่ากับ 228.11 ม้วนต่อครั้ง มีต้นทุนโดยรวม เท่ากับ 644.92 บาทต่อปี

การหาจุดสั่งซื้อใหม่ ได้ข้อมูลผลลัพธ์ว่า บรรจุภัณฑ์ของกาแฟ เดอลอง คอฟฟี่มิกซ์ 3in1 ที่ใช้ม้วนวัสดุสีเขียว มีจุดสั่งซื้อใหม่ เท่ากับ 24.33 ดังนั้นเมื่อวัสดุม้วนสีเขียวถูกนำไปใช้ผลิตแล้วประมาณ 24.33 ม้วน บริษัทจะต้องเตรียมการสั่งซื้อวัตถุดิบในรอบต่อไป และบรรจุภัณฑ์กาแฟสังข์หยด 4in1 ที่ใช้ม้วนวัสดุสีแดง มีจุดสั่งซื้อใหม่เท่ากับ 174 ดังนั้นเมื่อวัสดุม้วนสีแดงถูกนำไปใช้ผลิตแล้วประมาณ 174 ม้วน จะต้องเตรียมการสั่งซื้อในรอบต่อไป

การอภิปรายผลการวิจัย

จากการวิจัยนี้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยรูปแบบการพยากรณ์ที่เหมาะสมของบรรจุภัณฑ์ของกาแฟ คอฟฟี่มิกซ์ 3in1 ที่ใช้ม้วนวัสดุสีเขียว คือ การหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบถ่วงน้ำหนัก ปริมาณการสั่งซื้อบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมเท่ากับ 53.47 หรือ 54 ม้วนต่อครั้ง และรูปแบบการพยากรณ์ความต้องการบรรจุภัณฑ์ของ กาแฟสังข์หยด 4in1 ที่ใช้ม้วนวัสดุสีแดง คือ ปรับเรียบเอ็กโปแนนเชียลซ้ำสองครั้ง มีปริมาณการสั่งซื้อบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมเท่ากับ 228.11 หรือประมาณ 228 ม้วนต่อครั้งและเป็นไปตามสมมติฐานในงานวิจัย

เนื่องบรรจุภัณฑ์ของกาแฟทั้ง 2 ประเภท มีรูปแบบการพยากรณ์ที่เหมาะสมแตกต่างกัน และปริมาณการผลิตที่แตกต่างกันจะทำให้ได้ปริมาณการสั่งที่ประหยัดที่แตกต่างกันไปด้วย

เอกสารอ้างอิง

ชุติระ ระบอบ. (2556). **การจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน**. กรุงเทพฯ: โครงการสำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยหัวฉียว.

ณัฐิญา ศิลปอนันต. (2557). **ลักษณะบงเฉพาะในภาพลักษณโดยรวมประเภทบรรจุภัณฑ**. (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์).

ณัฐพล กำจรจิรพันธ์. (2556). **การเพิ่มประสิทธิภาพการจัดเก็บสินค้าและวัตถุดิบ กรณีศึกษา บริษัท AA Steel (ประเทศไทย) จำกัด**. (การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองปริญญามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย).

ธนากร จินดาบรรเจิด. (2554). **การวิจัยการเพิ่มประสิทธิภาพในการบริหารการจัดการสินค้าคงคลัง กรณีศึกษาบริษัท. ปอกาล่า ออโต้ จำกัด**. (การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองปริญญามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย).

นิพนธ์ โตอินทร์. (2556). **การพยากรณ์ความต้องการและการวางแผนสินค้าคงคลัง สำหรับสินค้าเครื่องดื่ม กรณีศึกษา: แผนกควบคุมเครื่องดื่มในโรงแรม**. (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์).

เนตรนภา เสียงประเสริฐ. (2558). **การวิเคราะห์ปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสมสำหรับวัตถุดิบในประเทศไทย กรณีศึกษา ธุรกิจผลิตยางผสม**. (งานนิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยบูรพา).

พิภพ ลลิตาภรณ์. (2552). ระบบการวางแผนและควบคุมการผลิต (พิมพ์ครั้งที่ 11). กรุงเทพฯ: สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น).

พลกฤษณ์ เพ็ญนิเวศน์สุข. (2553). **การปรับปรุงการจัดการวัตถุดิบคงคลัง กรณีศึกษาโรงงานผลิตชิ้นส่วนเพื่อใช้ประกอบลิฟต์**. (การค้นคว้าด้วยตนเองปริญญามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์).

รุ่งนภา ศรีประโค. (2557). **การลดปริมาณการขาดแคลนสินค้าโดยใช้เทคนิคการพยากรณ์. กรณีศึกษา บริษัทไอเซโล (ประเทศไทย) จำกัด**. (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์).

อุตสาหกรรมพัฒนามูลนิธิเพื่อสถาบันอาหาร, (2558) **ตลาดกาแฟในประเทศไทย**. สืบค้นจาก http://fic.nfi.or.th/MarketOverviewDomesticDetail.php?id=79