



วารสารบริหารธุรกิจเทคโนโลยีมหานคร

MUT Journal of Business Administration

ปีที่ 22 ฉบับที่ 2 (กรกฎาคม – ธันวาคม 2568)

Volume 22 Number 2 (July – December 2025)

การพยากรณ์ยอดขายสินค้าโดยใช้วิธีการทางสถิติ กรณีศึกษา หมูยอป่าปี อำเภอเมือง จังหวัดลำปาง

Sales Forecasting Using Statistical Methods: A Case Study of Papee Pork Sausage, Mueang District, Lampang Province

Received: May 14, 2025

Revised: October 20, 2025

Accepted: December 17, 2025

หัสยา วงศ์วัน^{1,*} Hussaya Wongwan

¹ คณะบริหารธุรกิจและเทคโนโลยี วิทยาลัยอินเตอร์เทคลำปาง ประเทศไทย

¹ Faculty of Business Administration and Technology, Lampang Inter-Tech College, Thailand

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาข้อมูล และรูปแบบการผลิต และการวางจำหน่ายสินค้า โรงงานหมูยอป่าปี เพื่อนำวิธีการทางสถิติมาช่วยพยากรณ์ยอดขายสินค้า และเพื่อลดปัญหาปริมาณ การผลิตสินค้า และปริมาณการวางจำหน่ายสินค้าไม่เหมาะสมกับความต้องการของผู้ซื้อในแต่ละร้าน จำหน่าย โดยการนำข้อมูลยอดขายของสินค้ากลุ่มตัวอย่างในร้านตัวแทนจำหน่ายกลุ่มตัวอย่างของ โรงงาน ใช้วิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive sampling) และใช้เทคนิคการพยากรณ์ แบบอนุกรมเวลา (Time-series Forecasting) ทั้งหมด 3 วิธี ได้แก่ 1) วิธีการหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ 2) วิธีการหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบถ่วงน้ำหนัก 3) วิธีปรับให้เรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียล และหาค่าความ คลาดเคลื่อนจากการพยากรณ์ 3 วิธี ได้แก่ 1. ค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนสมบูรณ์ (Mean Absolute Deviation; MAD) 2. ค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสอง (Mean Square Error; MSE) 3. ค่าเฉลี่ย เปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อน (Mean Absolute Percent Error; MAPE) และใช้โปรแกรม Microsoft Excel สร้างตัวแบบพยากรณ์ พบว่า วิธีพยากรณ์ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ 4 อาทิตยย์ จำนวนจำนวนสินค้าที่ ต้องผลิตคือ 324 หน่วย ค่าความคลาดเคลื่อนเฉลี่ย 23 % เป็นค่าความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยน้อยที่สุด ดังนั้นจึงกำหนดให้ผลิตสินค้าตัวอย่างในจำนวน 324 หน่วย จะส่งผลให้จำนวนการผลิตสินค้าใกล้เคียง กับยอดขายจริง ผลการเปรียบเทียบค่าพยากรณ์โดยใช้ตัวแบบการพยากรณ์โดยใช้วิธีการสถิติ

* E-mail Address: xbonus3@gmail.com

เปรียบเทียบกับยอดขายจริงจากร้านตัวแทนจำหน่าย สามารถพยากรณ์ยอดขายหรือจำนวนของสินค้าที่ต้องผลิตเปอร์เซ็นต์ค่าผิดพลาดสัมบูรณ์เฉลี่ย (Mean Absolute Percent Error, MAPE) เท่ากับ 1.09 % ส่งผลให้ธุรกิจสามารถวางแผนการผลิตให้เหมาะสมกับความต้องการของลูกค้า ลดปริมาณสินค้าหมดอายุส่งคืนโรงงาน ต้นทุนสินค้าลดลงจากเดิม 33,175 เป็น 29,456 บาทต่อระยะเวลา 1 อาทิตย์ ช่วยลดต้นทุนการผลิตสินค้าส่งผลให้โรงงานเกิดกำไรมากขึ้น

คำสำคัญ: การพยากรณ์ ยอดขายสินค้า วิธีการทางสถิติ

ABSTRACT

This research aims to examine the information, production format and product sales of the Papee Pork Sausage factory in order to apply statistical methods to forecast sales and to reduce the problem of mismatched production and sales volumes that do not align with customer demand in each retail store. The study utilized sales data from selected retail stores of the Papee Pork Sausage factory, obtained through purposive sampling. Time-series forecasting methods including (1) moving average method, (2) weighted moving average method and (3) exponential smoothing method were applied. The error value from the forecast was assessed using the 3 methods: (1) Mean Absolute Deviation (MAD), (2) Mean Square Error (MSE) and (3) Mean Absolute Percent Error (MAPE). Microsoft Excel was used to develop the forecasting models. The results indicated that the four-week moving average forecasting method ($n=4$) estimated the required production quantity at 324 units, with the lowest average forecasting error of 23%. Consequently, the production quantity for the sample product was determined to be 324 units, which yields a production level closely aligned with actual sales. The results of the comparison between the statistical forecast models and the actual sales data from retail stores showed that Mean Absolute Percentage Error (MAPE) of the forecasted sales or required production quantity was 1.09%. This allows the business to plan production according to customer demand, reduce the volume of expired products returned to the factory, and decrease product costs from 33,175 to 29,456 baht per week. The resulting reduction in production costs contributes to increased profitability for the factory.

Keywords: Forecast, Product Sales, Statistical Methods

บทนำ

การพยากรณ์ หรือ Forecasting มีความจำเป็นอย่างยิ่งสำหรับการวางแผนทางด้านการตลาดและสินค้าคงคลัง โดยมีการใช้การคาดการณ์และนำค่าพยากรณ์ที่ได้ มาใช้เพื่อเตรียมผลิตสินค้าในอนาคต อีกทั้งช่วยการวางแผนการผลิตให้มีประสิทธิภาพ ส่งผลต่อต้นทุนรวม หรือยอดขายรวมทั้งโอกาสในการขายสินค้า ผู้ประกอบการสามารถตัดสินใจได้ง่ายขึ้นว่าจะต้องการกำไรเท่าไร ต้นทุนควรเป็นเท่าไร จำนวนสินค้าและบริการควรมีจำนวนเท่าไร เพื่อให้เกิดความสมดุลระหว่างการผลิตและความต้องการของกลุ่มลูกค้า ซึ่งวิธีการพยากรณ์ทางสถิติ จึงมีความจำเป็นอย่างต่อเนื่องต่อการวางแผน และการตัดสินใจเกี่ยวกับการดำเนินงานในทุกสาขาอาชีพ (Niruttikul, 2015) การพยากรณ์ยอดขายเพื่อสามารถจัดเตรียมวัตถุดิบให้เหมาะสม และเพียงพอต่อความต้องการของลูกค้า ช่วยลดการสูญเสียของวัตถุดิบ อีกทั้งการพยากรณ์ที่มีความเหมาะสมจะช่วยวางแผนการผลิตสินค้า เนื่องจากสินค้าแต่ละชิ้นต่างมีต้นทุนในการผลิต หากมีการสั่งผลิตสินค้าที่มากเกินไปความต้องการของผู้บริโภค อาจทำให้สินค้าค้างสต็อก หรือหมดอายุได้เกิดต้นทุนที่สูงขึ้น หรืออีกกรณีที่มีการสั่งผลิตสินค้าไม่พอต่อความต้องการของผู้บริโภค อาจทำให้ผู้ประกอบการเสียโอกาสในการขายสินค้าดังกล่าว ด้วยเหตุผลข้างต้นหากมีการพยากรณ์ยอดขายในอนาคตได้อย่างแม่นยำ จะทำให้ผู้ประกอบการสามารถคาดการณ์ความต้องการหรือมูลค่าของสินค้าที่ต้องผลิตได้ ทำให้อุตสาหกรรมสามารถเผชิญกับความผันแปรของความต้องการได้ และสามารถผลิตสินค้าได้เพียงพอตามความต้องการของผู้บริโภค ไม่มากเกินไปหรือน้อยเกินไป ทำให้ธุรกิจได้กำไรตามที่คาดการณ์ไว้ นอกจากนี้การพยากรณ์ยอดขายยังเปรียบเสมือนเป้าหมายหลักของธุรกิจ ที่ต้องใช้กลยุทธ์ต่างๆเพื่อให้บรรลุเป้าหมาย หรืออาจกล่าวได้ว่าการวางแผนที่ดีจะนำไปสู่การขับเคลื่อนธุรกิจที่ดีต่อไปได้ (Thirapattanaphon, 2023) การพยากรณ์ ทำให้ทราบถึงปริมาณสินค้าที่จะขายได้ในอนาคต จากงานวิจัย (Chaiwirathai and Liampreesham, 2015) ได้กล่าวถึงสาเหตุของกรณีศึกษาการบริหารคลังเวชภัณฑ์ยาของโรงพยาบาลรัฐแห่งหนึ่งในพิษณุโลกไว้ว่า การพยากรณ์ที่ผิดพลาดไป ส่งผลให้เกิดปัญหาต่าง ๆ ตามมา เช่น ปริมาณเวชภัณฑ์ยาคงคลังมีมากเกินไปจนเกิดยาเสื่อมสภาพ หรือปริมาณเวชภัณฑ์ยาคงคลังมีน้อยเกินไป จนไม่เพียงพอต่อผู้มารับบริการ นอกจากนี้ (Lalitaporn, 2010) ได้กล่าวว่า การพยากรณ์ (Forecasting) หมายถึง การคาดการณ์ความต้องการของสินค้าหรือบริการที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในช่วงระยะเวลาใดเวลาหนึ่งในอนาคต และนำผลที่ได้จากการพยากรณ์มาใช้ประโยชน์ในการวิเคราะห์ความต้องการในด้านต่างๆ เพื่อเป็นประโยชน์ต่อการบริหารจัดการที่มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

โรงงานหมุยอ่ำปี ดำเนินธุรกิจผลิตและจำหน่ายสินค้าบริโภคหลายรายการ ซึ่งมีร้านตัวแทนจำหน่ายในจังหวัดลำปางจำนวน 10 ร้าน โดยโรงงานจะผลิตสินค้าและนำส่งไปยังร้านตัวแทนจำหน่าย ปัญหาหลักที่พบในปัจจุบันของโรงงาน คือ ปริมาณสินค้าที่ผลิตในบางช่วงเวลาผลิตสินค้ามากเกินไป ความต้องการของผู้ซื้อ และบางช่วงเวลาผลิตน้อยเกินไปไม่เพียงพอกับความต้องการของผู้ซื้อ นอกจากนี้ยังพบปัญหาการนำสินค้าเพื่อวางจำหน่ายในแต่ละร้านตัวแทนจำหน่าย กล่าวคือบางร้านวางสินค้าแต่ละประเภทน้อยหรือมากเกินไปไม่เหมาะสมกับปริมาณความต้องการของกลุ่มลูกค้าในแต่ละ

ร้านตัวแทนจำหน่าย ส่งผลให้พลาดโอกาสในการจำหน่ายสินค้า จากการวิเคราะห์ปัญหาพบว่าการคาดคะเนปริมาณการผลิตและ วางจำหน่ายในแต่ละร้านที่ผิดพลาดของผู้จัดการเนื่องจากไม่มีหลักเกณฑ์ในการวางแผนที่แน่นอนเป็นการใช้ประสบการณ์ของผู้จัดการโดยพิจารณาจากข้อมูลยอดขายในอดีตที่ผ่านมา ถ้าสินค้าใดขายดี ก็จะผลิตเป็นปริมาณมาก

จากปัญหาที่เกิดขึ้นทางผู้วิจัยจึงศึกษาลักษณะของความต้องการสินค้าเพื่อนำไปวางแผนการผลิตและการจัดการด้านต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้นจุดมุ่งหมายของการวิจัยเพื่อสร้างตัวแบบการพยากรณ์ยอดขายสินค้าล่วงหน้า โดยการนำเอาวิธีการทางสถิติมาใช้ในการพยากรณ์ยอดขายสินค้า ช่วยในการวางแผนปริมาณการผลิตให้เหมาะสมกับที่ความต้องการของผู้ซื้อในแต่ละร้านตัวแทนจำหน่าย ลดปริมาณสินค้าหมดอายุส่งคืนโรงงาน ช่วยลดต้นทุนการผลิตสินค้าของโรงงานต่อไป

คำถามนำวิจัย

ตัวแบบการพยากรณ์โดยใช้วิธีการสถิติจะสามารถช่วยลดปัญหาปริมาณการผลิตสินค้า และปริมาณการวางจำหน่ายสินค้า ไม่เหมาะสมกับความต้องการของผู้ซื้อในแต่ละร้านจำหน่ายของโรงงานหมูยอบ้านได้หรือไม่

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาข้อมูล และรูปแบบการผลิต และการวางจำหน่ายสินค้าโรงงานหมูยอบ้าน
2. เพื่อนำวิธีการทางสถิติมาช่วยพยากรณ์ยอดขายสินค้า
3. เพื่อสร้างตัวแบบการพยากรณ์โดยใช้วิธีการสถิติ
4. เพื่อลดปัญหาปริมาณการผลิตสินค้า และปริมาณการวางจำหน่ายสินค้า ไม่เหมาะสมกับความต้องการของผู้ซื้อในแต่ละร้านจำหน่าย

ประโยชน์ของการวิจัย

1. ทำให้ทราบถึงข้อมูล และรูปแบบการผลิต และการวางจำหน่ายสินค้าโรงงานหมูยอบ้าน
2. สามารถนำวิธีการทางสถิติมาประยุกต์ช่วยการพยากรณ์ยอดขายสินค้า
3. ได้ตัวแบบการพยากรณ์โดยใช้วิธีการสถิติ
4. ลดปัญหาปริมาณการผลิตสินค้า และปริมาณการวางจำหน่ายสินค้า ไม่เหมาะสมกับความต้องการของผู้ซื้อในแต่ละร้านจำหน่าย

การทบทวนวรรณกรรม

การพยากรณ์ (Forecasting) หมายถึง การคาดคะเนหรือทำนายการเกิดเหตุการณ์สภาพการณ์ต่าง ๆ ในอนาคต โดยการพยากรณ์จะทำการศึกษาแนวโน้มและรูปแบบการเกิดเหตุการณ์ตามข้อมูลในอดีต หรือใช้ความรู้ ความสามารถ ประสบการณ์และดุลยพินิจของผู้ พยากรณ์ ในปัจจุบันการพยากรณ์มักจะนำไปใช้เกี่ยวกับการวางแผนอุปสงค์ (Demand planning) หรือการพยากรณ์ห่วงโซ่อุปทาน (Supply chain forecasting) โดยมีการใช้ทั้งวิธีการพยากรณ์ทาง สถิติและวิธีการสำรวจความคิดเห็น อีกทั้งการพยากรณ์มักใช้กับข้อมูลอนุกรมเวลา การพยากรณ์ จึงมีความ จำเป็นอย่างยิ่งต่อการวางแผน และการตัดสินใจเกี่ยวกับการดำเนินงานในทุกสาขาอาชีพ (Niruttikul, 2015) การพยากรณ์เป็นสิ่งที่มีความสำคัญต่อการดำเนินการของบริษัท เพราะ การพยากรณ์เป็น การคาดการณ์ความต้องการในตัวสินค้าหรือบริการลูกค้าในอนาคต และจะนำมา ซึ่งการสร้างผลกำไร หรือทำให้บริษัทขาดทุน การคาดการณ์ความต้องการของลูกค้าล่วงหน้าจึงช่วยให้บริษัทกำหนดทิศ ทางการดำเนินงานว่าจะผลิตสินค้าจำนวนเท่าไร เตรียมบุคลากรและอุปกรณ์ มากน้อยเพียงใด หากการคาดการณ์ความต้องการของลูกค้ามีความผิดพลาดก็อาจส่งผลกระทบต่อ ต้นทุนและผล ประโยชน์ของบริษัทจากการที่ไม่มีสินค้าให้ลูกค้า ไม่สามารถให้บริการลูกค้าได้ ตามที่ลูกค้าต้องการ หรือในทางตรงกันข้ามอาจมีสินค้าในคลังสินค้าหรือมีบุคลากรและเครื่องมือ ใช่มากเกินไป การ พยากรณ์จึงเป็นเครื่องมือที่ช่วยประมาณการหรือคาดคะเนเหตุการณ์ที่ยังไม่ได้ เกิดขึ้น โดยการ คาดคะเนนั้นต้องอาศัยข้อมูลในอดีตและปัจจุบันมาเป็นข้อมูลในการวิเคราะห์ เพื่อหาคำตอบในอนาคต

ประเภทของการพยากรณ์

การพยากรณ์เชิงปริมาณ (Quantitative forecasting) เป็นวิธีการพยากรณ์ที่ใช้ข้อมูลใน อดีต มาวิเคราะห์ถึงสถานการณ์ที่จะเกิดขึ้นในอนาคต โดยอาศัยหลักการทางสถิติและคณิตศาสตร์ จุดประสงค์หลักของการพยากรณ์ประเภทนี้จะแสดงให้เห็นถึงรูปแบบของข้อมูลในอดีต และ วิเคราะห์ ทิศทางความต้องการในอนาคต ได้แก่ การพยากรณ์โดยวิธีอนุกรมเวลา (Time series method) หรือ การวิเคราะห์ความสัมพัทธ์ (Casual method) เป็นต้น

การพยากรณ์เชิงคุณภาพ (Qualitative forecasting) เป็นวิธีการพยากรณ์โดยอาศัยความคิด และการตัดสินใจจากผู้เชี่ยวชาญหรือมีประสบการณ์ โดยการพยากรณ์เชิงคุณภาพนั้นจะไม่มี หลักการ ที่แน่นอน เนื่องจากใช้ความรู้ ความเชี่ยวชาญ และประสบการณ์หรือแนวคิดจากผู้บริหาร เพียงเท่านั้น จึงมักเป็นวิธีที่นิยมใช้กันมาก ถึงแม้จะเป็นวิธีที่ง่ายแต่ก็มีโอกาสผิดพลาดได้มาก หากผู้พยากรณ์ ประสบการณ์น้อย หรือขาดความรู้ความชำนาญที่เพียงพอ ได้แก่ การสอบถามกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ (Delphi method) การสอบถามผู้บริหาร (Jury of executive opinion) การสอบถามพนักงานขาย (Sale force composite) และการสำรวจตลาด (Consumer market survey) เป็นต้น

ชนิดของการพยากรณ์

การพยากรณ์แบบอนุกรมเวลา (Time series method) เป็นวิธีการพยากรณ์ที่เกี่ยวข้องกับ องค์ประกอบดังนี้ แนวโน้ม (Trend) มีรูปแบบการเพิ่มขึ้นหรือลดลงอย่างต่อเนื่อง ฤดูกาล (Seasonal)

มีรูปแบบความผันผวน ขึ้น-ลง ที่เกิดขึ้นเป็นประจำมักเกิดขึ้นภายในช่วงระยะเวลา 1 ปี วัฏจักร (Cyclical) มีรูปแบบการขึ้น-ลง แบบซ้ำ ๆ การสุ่ม ไร้รูปแบบ (Random, Irregular variation) มักเป็นรูปแบบที่ไม่มีแบบแผน เป็นผลกระทบจากเหตุการณ์ที่ไม่คาดคิดมาก่อน ซึ่งวิธีอนุกรมเวลา มีดังต่อไปนี้

1. การพยากรณ์แบบ Naïve method เป็นการพยากรณ์ว่ายอดขายในอนาคตจะเท่ากับ ยอดขายปัจจุบัน เช่น เดือนมกราคมขายได้ 30 กล้อง เดือนกุมภาพันธ์ควรจะขายได้ 30 กล้อง เช่นกัน ถ้าเดือนกุมภาพันธ์ขายได้จริง 40 กล้อง ก็จะพยากรณ์ว่าเดือนมีนาคมจะขายได้ 40 กล้อง เช่นกัน

2. การหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ (Simple moving average method) เป็นวิธีอนุกรมทางคณิตศาสตร์ สามารถใช้ได้ถ้าเป็นการพยากรณ์ที่มีแนวโน้มเพียงเล็กน้อยหรือไม่มีแนวโน้ม แต่มัก ใช้กับการพยากรณ์ที่มีแนวโน้มคงที่ โดยใช้สมการดังนี้

$$\text{ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่อย่างง่าย} = \frac{\sum \text{ความต้องการในช่วงเวลาก่อนหน้าช่วงเวลา } N}{N} \quad (1)$$

3. วิธีการหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบถ่วงน้ำหนัก วิธีการนี้จะให้ความสำคัญกับข้อมูลในอดีตที่มีระยะเวลาที่ใกล้ปัจจุบันมากกว่าข้อมูลในอดีตที่ห่างไกลจากปัจจุบัน โดยมีการกำหนดน้ำหนักของข้อมูลแต่ละช่วงเวลา โดยจะให้น้ำหนักข้อมูลปัจจุบันมากที่สุดและข้อมูลที่ใกล้ปัจจุบันถัดไปมีลำดับความสำคัญรองลงมา เช่น ให้น้ำหนักข้อมูลเดือนที่ใกล้กับปัจจุบันเท่ากับ 4 และเดือนรองลงมาจะเท่ากับ 3 2 และ 1 ตามลำดับการคำนวณในลักษณะนี้ที่นำเอาข้อมูลในอดีตแต่ละเดือนมากำหนดค่าถ่วงน้ำหนัก และเฉลี่ยด้วยค่าถ่วงน้ำหนักรวม สมการดังนี้

$$\text{ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบถ่วงน้ำหนัก} = \frac{\sum (\text{ค่าถ่วงน้ำหนักสำหรับช่วงเวลา } n)(\text{ค่าความต้องการสำหรับช่วงเวลา } n)}{\sum \text{ค่าถ่วงน้ำหนักรวม}} \quad (2)$$

4. วิธีปรับให้เรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียลวิธีนี้จะให้ความสำคัญกับการใช้ข้อมูลในอดีตที่ใกล้ปัจจุบันมากกว่า โดยการคำนวณจะให้ความสำคัญกับข้อมูลและใช้วิธีการให้น้ำหนักข้อมูลแบบเอกซ์โพเนนเชียล และนำค่าความคลาดเคลื่อน หรือ Alpha (α) ที่มีค่าตั้งแต่ 0 ถึง 1 มากำหนดน้ำหนักข้อมูลใกล้กับปัจจุบันมากที่สุดเท่ากับ 1 ซึ่งสมการการคำนวณ มีดังนี้

$$F_t = F_{t-1} + \alpha(A_{t-1} - F_{t-1}) \quad (3)$$

โดยให้ F_t คือ ค่าพยากรณ์ ณ เวลา t , F_{t-1} คือ ค่าพยากรณ์ ณ เวลา $t-1$, A_{t-1} คือ ค่าเกิดขึ้นจริง ณ เวลา $t-1$ และ α คือ ค่าคงที่ปรับเรียบ

5. วิธีการพยากรณ์โดยใช้แนวโน้ม เป็นวิธีการพยากรณ์ที่เหมาะสมสำหรับข้อมูลที่มีลักษณะเป็นแนวโน้ม มีการพิจารณา ตัวแปรอิสระ ตัวแปรตาม จุดตัดแกน ความชันของเส้นตรง เป็นต้น ซึ่งจะมีสมการ ดังนี้

กำหนดให้ a คือ จุดตัดแกน y , b คือ ความชันของเส้นตรง, X คือ ค่าตัวแปรอิสระในที่นี้คือ ปี, Y คือ ค่าตัวแปรตาม ที่นี้คือ จำนวน หาค่าความชันของเส้นตรงจุดตัดแกน y ได้โดยสมการต่อไปนี้

$$b = \frac{\sum xy - n \bar{X}\bar{Y}}{\sum x^2 - n \bar{X}^2}, a = \bar{y} - b\bar{x}, \hat{y} = a + bx \quad (4)$$

การทดสอบความคลาดเคลื่อนและแม่นยำของแต่ละวิธีเพื่อเปรียบเทียบค่าความผิดพลาด

การพยากรณ์ด้วยวิธีต่าง ๆ ย่อมเกิดความคลาดเคลื่อนอยู่เสมอ ดังนั้น การวิเคราะห์ค่าความคลาดเคลื่อนสำหรับการพยากรณ์เป็นสิ่งจำเป็นและมีความสำคัญ เพื่อตรวจสอบหาค่าความคลาดเคลื่อนที่น้อยที่สุดจากตัวแบบการพยากรณ์ โดยการหาค่าความคลาดเคลื่อนเพื่อตรวจสอบผลลัพธ์จากผลพยากรณ์ โดยมีการพิจารณาค่าจริงที่ใกล้เคียงกับค่าพยากรณ์มากที่สุด ก็หมายความว่า จะเกิดค่าความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุด ซึ่งจะบ่งบอกว่าวิธีพยากรณ์ในรูปแบบใดเหมาะสมเพื่อนำมาใช้ ที่ได้ผลลัพธ์ ที่แม่นยำและมีค่าความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุด มีสมการ ดังนี้

1) ค่าเบี่ยงเบนสัมบูรณ์เฉลี่ย (Mean Absolute Deviation, MAD) หากค่า MAD ที่คำนวณได้มีค่าน้อย หมายถึง การพยากรณ์นั้นแม่นยำ MAD เป็นการวัดค่าความผิดพลาดสัมบูรณ์เฉลี่ยของการทำพยากรณ์ ซึ่งใช้ ประโยชน์ในการวิเคราะห์นำไปเปรียบเทียบการวัดค่าความผิดพลาดในลักษณะเดียวกันกับข้อมูล อนุกรมเวลาตัวอื่นต่อไป

$$\text{Mean Absolute Deviation (MAD)} = \frac{\sum | \text{ค่าจริง} - \text{ค่าพยากรณ์} |}{n} \quad (5)$$

2) ค่าผิดพลาดกำลังสองเฉลี่ย (Mean Square Error, MSE) หากค่า MSE ที่คำนวณได้มีค่าน้อย หมายถึง การพยากรณ์นั้นแม่นยำสามารถคำนวณหาค่าความผิดพลาดจากการพยากรณ์ เป็นค่าเฉลี่ยความแตกต่าง ระหว่างการพยากรณ์

$$\text{Mean Squared Error} = \frac{\sum (\text{ค่าจริง} - \text{ค่าพยากรณ์})^2}{n} \quad (6)$$

3) เปอร์เซนต์ค่าผิดพลาดสัมบูรณ์เฉลี่ย (Mean Absolute Percent Error, MAPE) หากค่า MAPE ที่คำนวณได้มีค่าน้อย แสดง ถึง การพยากรณ์มีความแม่นยำ โดย MAPE สามารถคำนวณหา

ค่าความผิดพลาดจากการพยากรณ์ที่แท้จริงในแต่ละช่วงเวลาหารด้วยข้อมูลจริง ณ เวลานั้น และเฉลี่ยความผิดพลาดที่แท้จริงเป็นร้อยละ ซึ่งมีรูปแบบสมการการคำนวณ

$$\text{Mean Absolute Percent Error} = \sum \frac{\left(\frac{|\text{ค่าจริง} - \text{ค่าพยากรณ์}|}{\text{ค่าจริง}} \right) * 100}{n} \quad (7)$$

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

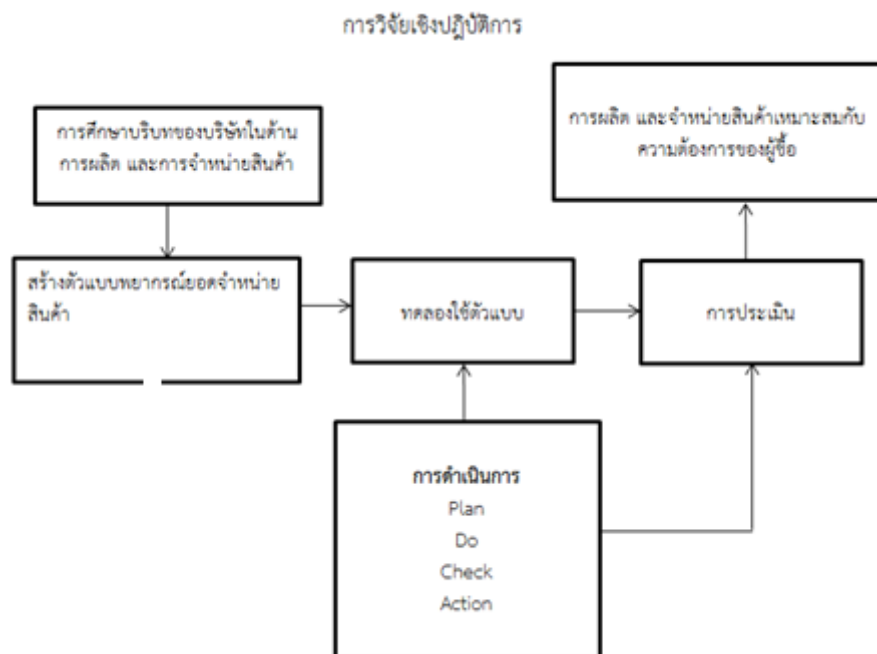
Fungkiatpaiboon and Chaowalitwong (2018) ทำการศึกษานโยบายการบริหาร สินค้าคงคลังสำหรับธุรกิจซื้อขายไปเคมีภัณฑ์ โดยศึกษาจากกลุ่มเคมีทางยา เคมีอาหาร และเคมี เคลือบผิว มาหาแนวทางการบริหารสินค้าคงคลัง โดยเริ่มจากการหารูปแบบการพยากรณ์ด้วยวิธีการค่าหาเฉลี่ยตาม ระยะเวลาที่เหมาะสมร่วมกับวิธีวิเคราะห์ลูกข่ายแบบพาเรโต เนื่องจากมีค่าความคลาดเคลื่อน (MAPE) ต่ำที่สุดเมื่อเทียบกับข้อมูลจริง จากนั้นนำค่าพยากรณ์ที่ได้ไปวิเคราะห์นโยบายการสั่งซื้อที่เหมาะสมของสินค้าแต่ละชนิดด้วยระบบรอบการสั่งซื้อ ผลการศึกษาพบว่า สามารถลดต้นทุนการสั่งซื้อและต้นทุนการเก็บรักษาลงได้ ร้อยละ 45 สามารถตอบสนอง ต่อลูกค้าที่ระดับการบริการร้อยละ 99

Kanchanawajee *et al.* (2019) ศึกษาการพยากรณ์ผลผลิตข้าวหอมมะลิจังหวัดนครราชสีมา ใช้วิธีการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ (Multiple Regression Analysis) โดยวิธีการถดถอยแบบลำดับขั้น (Stepwise Regressions) และวิธีการวิเคราะห์อนุกรมเวลา (Time Series Analysis) โดยวิธีบ็อกซ์-เจนกินส์ (Box-Jenkins method) และใช้ค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เป็นเกณฑ์ในการเปรียบเทียบวิธีการ พยากรณ์ทั้ง 2 วิธี ผลการเปรียบเทียบตัวแบบพยากรณ์ที่ได้จากเทคนิคการพยากรณ์เชิงสถิติทั้ง 2 วิธี พิจารณาจากค่าเฉลี่ยของ เปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ พบว่า ตัวแบบการถดถอยพหุคูณ โดยวิธีการ ถดถอยแบบแบบลำดับขั้นเป็นตัวแทนที่เหมาะสมกับการพยากรณ์ผลผลิตข้าวหอมมะลิจังหวัด นครราชสีมา จากผลการพยากรณ์ สรุปได้ว่า ปริมาณผลผลิตข้าวหอมมะลิ จังหวัดนครราชสีมา จะมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้น ประมาณ 7.429%

Lobban and Kimsova (2008) ได้ทำการพยากรณ์ความต้องการอุปกรณ์สำหรับการผลิตของเหลวในอุตสาหกรรม เนื่องจากบริษัทมักพบปัญหาเกี่ยวกับการพยากรณ์ที่คลาดเคลื่อน ซึ่งมีผลกระทบต่อวัตถุดิบ โดยผู้วิจัยได้ศึกษารูปแบบการพยากรณ์ต่าง ๆ รวมไปถึงการหาค่าความคลาดเคลื่อนที่น้อยที่สุดที่เหมาะสมกับการพยากรณ์ เพื่อนำผลการพยากรณ์มาใช้ในการบริหารจัดการวัตถุดิบคงคลัง ลดช่วงเวลา และเพิ่มระดับการให้บริการ โดยใช้การพยากรณ์การแบบอนุกรมเวลา 1) การพยากรณ์แบบหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ (Moving average) 2) การพยากรณ์ค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนัก (Weight moving average) 3) การพยากรณ์ด้วยวิธีการปรับเรียบแบบเอ็กซ์โปเนนเชียล (Single exponential smoothing) 4) วิธีการปรับเรียบเอ็กซ์โปเนนเชียลแบบโฮลท์ (Double exponential smoothing) และหาค่าความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์โดยใช้วิธีการ MAD, MAPE และ MSE จากการศึกษาพบว่า การใช้วิธีการพยากรณ์แบบหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ (Moving average) มีค่า ความคลาดเคลื่อนที่น้อยที่สุดแต่ไม่ใช่วิธีการที่ดีที่สุดในการพยากรณ์แบบแนวโน้มหรือฤดูกาล

Hadas *et al.* (2009) ได้ทำการศึกษาการหารูปแบบการวางแผนความต้องการและการจัดการชิ้นส่วนวัตถุดิบคงคลังที่เหมาะสมของโรงงานประกอบบม โดยประยุกต์ใช้ หลักการวางแผนความต้องการวัตถุดิบและทฤษฎีการจัดการวัตถุดิบคงคลัง เพื่อลดปริมาณชิ้นส่วน อะไหล่คงคลังโดยมีขั้นตอนการศึกษาเริ่มจากการจัดลำดับความสำคัญของชิ้นส่วนอะไหล่ จำแนก โดยวิธี ABC Analysis และกำหนดนโยบายในการจัดการให้เหมาะสมกับชิ้นส่วนอะไหล่แต่ละกลุ่ม เพื่อคำนวณหาปริมาณการสั่งซื้ออย่างประหยัด (EOQ) กำหนดหาระดับสินค้าคงคลังเพื่อความปลอดภัย (Safety stock) และจุดสั่งซื้อใหม่ (Reorder point) จากนั้นทำการกำหนดค่าพารามิเตอร์ ต่าง ๆ ซึ่งประกอบด้วยระดับการให้บริการ ระยะเวลาในการหาอะไหล่ทดแทน และประยุกต์ใช้ นโยบายในการจัดการอะไหล่ พร้อมทั้งค่าพารามิเตอร์ที่ได้ นำมาประมวลผลในซอฟต์แวร์ ERP ซึ่ง มีการใช้อยู่เดิมในโรงงาน ผลการประยุกต์พบว่าสามารถลดปริมาณชิ้นส่วนอะไหล่คงคลัง มากกว่า ร้อยละ 50 และสามารถลดมูลค่าการถือครองวัตถุดิบได้ถึงร้อยละ 28

กรอบแนวคิด



รูปที่ 1: กรอบแนวคิดงานวิจัย
ที่มา: ผู้วิจัย

ระเบียบวิธีการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive sampling) ได้แก่ ตัวแทนจำหน่ายร้านค้า 5 ร้านตลาดสดเก่าจาว จากทั้งหมด 10 ร้าน โดยกำหนด เกณฑ์ในการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง 5 ร้าน ได้แก่ เป็นร้านที่จำหน่ายหมูยอทรงเครื่องของโรงงานหมูยอบ้านป้าอย่างต่อเนื่อง มียอดขายเฉลี่ยสูงหรือมีความเคลื่อนไหวของยอดขายอย่างสม่ำเสมอ มีความพร้อมและยินยอมให้ข้อมูลยอดขายแก่ผู้วิจัย และมีลักษณะการจัดจำหน่ายที่หลากหลายและเป็นตัวแทนของร้านค้าภายในตลาดสดเก่าจาว

ดังนั้นการเก็บรวบรวมข้อมูลยอดขายหมูยอทรงเครื่องของร้านตลาดสดเก่าจาวย้อนหลังทุกอาทิตย์ ตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม พ.ศ. 2567 ถึง 31 มีนาคม พ.ศ. 2567 ซึ่งเป็นช่วงเวลาที่มียอดจำหน่ายมีความสม่ำเสมอและข้อมูลมีความเสถียร ช่วงต้นปีเป็นช่วงเวลาที่ตลาดมีการค้าขายเป็นปกติ หลังเทศกาลปีใหม่และก่อนเข้าสู่ฤดูร้อน และโรงงานหมูยอบ้านป้ามีการจัดส่งสินค้าและตรวจเช็คยอดจำหน่ายประจำทุกสัปดาห์ในวันจันทร์ของแต่ละสัปดาห์ จึงเอื้อต่อการเก็บข้อมูลที่ต่อเนื่อง ถูกต้อง และตรวจสอบได้

วิธีการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลยอดขาย เพื่อให้ข้อมูลยอดจำหน่ายหมูยอทรงเครื่องมีความถูกต้องและเชื่อถือได้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลก่อนนำไปวิเคราะห์ ได้แก่ การตรวจสอบข้อมูลกับเอกสารการขายจริงของร้านค้า ตรวจสอบความสอดคล้องกับข้อมูลการจัดส่งของโรงงานหมูยอบ้านป้า เนื่องจากโรงงานมีการจัดส่งสินค้าและตรวจเช็คยอดจำหน่ายในทุกวันจันทร์ของสัปดาห์ ผู้วิจัยจึงนำข้อมูลจากร้านค้าไปเทียบกับบันทึกการจัดส่งของโรงงาน เพื่อยืนยันความถูกต้องของยอดจำหน่ายในแต่ละสัปดาห์

สร้างตัวแบบพยากรณ์ งานวิจัยครั้งนี้ใช้โปรแกรมสำเร็จรูป Microsoft Excel ใช้สูตรคำนวณค่าพยากรณ์ในการวิเคราะห์ อนุกรมเวลาและเลือกใช้วิธีการพยากรณ์ที่เหมาะสม 3 วิธี คือ 1) วิธีการหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ 2) วิธีการหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบถ่วงน้ำหนัก 3) วิธีปรับให้เรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียล คำนวณค่าความคลาดเคลื่อนและแม่นยำ จากตัวแบบการพยากรณ์ด้วยวิธีต่าง ๆ โดยการหาค่าความคลาดเคลื่อนจากการพยากรณ์ที่นิยมใช้ 3 วิธี ได้แก่ ค่าเบี่ยงเบนสัมบูรณ์เฉลี่ย (Mean Absolute Deviation, MAD), ค่าผิดพลาดกำลังสองเฉลี่ย (Mean Square Error, MSE), เปอร์เซ็นต์ค่าผิดพลาดสัมบูรณ์เฉลี่ย (Mean Absolute Percent Error, MAPE) แสดงหน้าจอตัวแบบพยากรณ์โดยวิธีหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ แสดงดังรูปที่ 2

การพยากรณ์วิธีการหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่												
สัปดาห์	ยอดขายจริง	ค่าพยากรณ์ n=3	MAD	MSE	ความคลาดเคลื่อน		week	ยอดขายจริง	ค่าพยากรณ์ n=4	MAD	MSE	ความคลาดเคลื่อน
1	256	-	79	8347	29%		1	256	-	70	6056	23%
2	312	-					2	312	-			
3	350	-					3	350	-			
4	212	306	94	8836	44%		4	212	-			
5	365	291	74	5427	20%		5	365	283	83	6806	23%
6	400	309	91	8281	23%		6	400	310	90	8145	23%
7	384	326	58	3403	15%		7	384	332	52	2730	14%
8	245	383	138	19044	56%		8	245	340	95	9073	39%
9	420	343	77	5929	18%		9	420	349	72	5112	17%
10	354	350	4	19	1%		10	354	362	8	68	2%
11	318	340	22	469	7%		11	318	351	33	1073	10%
12	210	364	154	23716	73%		12	210	334	124	15438	59%
จำนวนสินค้าต้องผลิต		294					จำนวนสินค้าต้องผลิต		326			

รูปที่ 2: หน้าจอตัวแบบการพยากรณ์วิธีหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่
ที่มา: ผู้วิจัย

การพยากรณ์วิธีหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบ 3 อาทิตย เมื่อนำเข้าข้อมูลยอดขายจริงทั้งหมด 12 สัปดาห์ ตัวแบบพยากรณ์จะแสดงการคำนวณจำนวนสินค้าต้องผลิต เท่ากับ 294 ชิ้น ค่าความคลาดเคลื่อน 29% วิธีหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบ 4 หน่วย คำนวณจำนวนสินค้าต้องผลิตเท่ากับ 326 ชิ้น ค่าความคลาดเคลื่อน 23%

การพยากรณ์วิธีหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบถ่วงน้ำหนัก แบบ 3 อาทิตย คำนวณจำนวนสินค้าต้องผลิตเท่ากับ 162 ชิ้น ค่าความคลาดเคลื่อน 33% ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบถ่วงน้ำหนัก แบบ 4 อาทิตย คำนวณจำนวนสินค้าต้องผลิตเท่ากับ 292 ชิ้น ค่าความคลาดเคลื่อน 25% แสดงดังรูปที่ 3

การพยากรณ์วิธีการหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบถ่วงน้ำหนัก													
สัปดาห์	ยอดขายจริง	ค่าพยากรณ์ พ=3	MAD	MSE	ความคลาดเคลื่อน	น้ำหนัก	สัปดาห์	ยอดขายจริง	ค่าพยากรณ์ พ = 4	MAD	MSE	ความคลาดเคลื่อน	
1	256	-	121	22007	33%		1	256	-	75	7369	25%	
2	312	-					10%	2	312	-			
3	350	-					20%	3	350	-			
4	212	193	19	361	9%		30%	4	212	-			
5	365	165	200	40080	55%		40%	5	365	278	87	7604	24%
6	400	187	213	45412	53%			6	400	311	89	7957	22%
7	384	214	170	28832	44%			7	384	347	37	1376	10%
8	245	232	13	177	5%			8	245	368	123	15080	50%
9	420	190	230	52762	55%			9	420	330	90	8154	22%
10	354	213	141	19768	40%			10	354	358	4	18	1%
11	318	215	103	10671	32%			11	318	355	37	1369	12%
12	210	208	2	3	1%			12	210	342	132	17398	63%
จำนวนสินค้าต้องผลิต		162					จำนวนสินค้าต้องผลิต		292				

รูปที่ 3: หน้าจอตัวแบบการพยากรณ์วิธีหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบถ่วงน้ำหนัก
ที่มา: ผู้วิจัย

การพยากรณ์วิธีปรับเรียบเอกซ์โพแนนเชียล $\alpha=0.1$ คำนวณจำนวนสินค้าต้องผลิตเท่ากับ 292 ชิ้น ค่าความคลาดเคลื่อน 25% $\alpha=0.3$ คำนวณจำนวนสินค้าต้องผลิตเท่ากับ 302 ชิ้น ค่าความคลาดเคลื่อน 28% พยากรณ์วิธีปรับเรียบเอกซ์โพแนนเชียล $\alpha=0.5$ คำนวณจำนวนสินค้าต้องผลิตเท่ากับ 274 ชิ้น ค่าความคลาดเคลื่อน 29% แสดงดังรูปที่ 4

สัปดาห์	ยอดขายจริง	ค่าพยากรณ์ $\alpha=0.1$	MAD	MSE	ความคลาดเคลื่อน
1	256		73.63	6538.82	25%
2	312				
3	350	306			
4	212	310	98.40	9682.56	46%
5	365	301	64.44	4152.51	18%
6	400	307	93.00	8648.26	23%
7	384	316	67.70	4582.80	18%
8	245	323	78.07	6095.43	32%
9	420	315	104.73	10969.23	25%
10	354	326	28.26	798.67	8%
11	318	329	10.57	111.63	3%
12	210	328	117.51	13808.33	56%
จำนวนสินค้าต้องผลิต		292			

รูปที่ 4: หน้าจอตัวแบบการพยากรณ์วิธีปรับเรียบเอกซ์โพแนนเชียล
ที่มา: ผู้วิจัย

ผลการวิจัย

ผู้วิจัยศึกษายอดขายสินค้ายอดขายของสินค้ากลุ่มตัวอย่างสินค้าที่มียอดขายสูงสุดได้แก่ หมูยอทรงเครื่อง ของโรงงานหมูยอ บ้าน ย้อนหลัง 12 อาทิตย์ของเดือนมกราคม พ.ศ. 2567 – มีนาคม พ.ศ. 2567 โดยใช้การพยากรณ์เปรียบเทียบกระบวนการวิเคราะห์ ในตัวแบบพยากรณ์ 3 วิธี ดังนี้

1. วิธีการหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่

จากการทบทวนวรรณกรรมและศึกษาแนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการพยากรณ์ (Forecasting) พบว่า ค่าความถี่จำนวนข้อมูลของ วิธีการหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่อย่างง่าย ที่นิยมนำมาใช้ ในการคำนวณ ดังนี้ 3 อาทิตย์, 4 อาทิตย์ โดยใช้ข้อมูลย้อนหลัง 12 อาทิตย์ คำนวณเพื่อ ตรวจสอบและหาค่าความถี่ (n) ที่ดีที่สุดที่จะนำมาใช้ในการคำนวณด้วยวิธีการหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่อย่างง่าย และตรวจสอบค่าความคลาดเคลื่อนเพื่อหาค่าความถูกต้องแม่นยำที่สุด พบว่า ผลลัพธ์การตรวจสอบค่าคลาดเคลื่อนของวิธีการพยากรณ์วิธีหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่อย่างง่าย ค่า n ที่เหมาะสมกับการพยากรณ์วิธีหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่อย่างง่าย คือ ความถี่ที่ 3 สัปดาห์ ปรากฏผลการคำนวณใน ตารางที่ 1

ตารางที่ 1: ผลการพยากรณ์วิธีหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่อย่างง่าย (n=3, n=4) ของสินค้าหมุยอทรงเครื่องในร้านจำหน่ายที่ 5

ว/ด/ป	ยอดขายจริง (ก้อน)	ค่าพยากรณ์	
		วิธีหาค่าเฉลี่ย เคลื่อนที่ (n=3)	วิธีหาค่าเฉลี่ย เคลื่อนที่
1 ม.ค 67	256	-	-
8 ม.ค 67	312	-	-
15 ม.ค 67	350	-	-
22 ม.ค 67	212	306	-
29 ม.ค 67	365	291	283
5 ก.พ 67	400	309	310
12 ก.พ 67	384	326	332
19 ก.พ 67	245	383	340
26 ก.พ 67	420	343	349
4 มี.ค 67	354	350	362
11 มี.ค 67	318	340	351
18 มี.ค 67	210	364	334

ที่มา: ผู้วิจัย

ตารางที่ 2: ผลการตรวจสอบค่าคลาดเคลื่อนของวิธีการพยากรณ์วิธีหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ (n=3, n=4) ของ สินค้าหมุยอทรงเครื่อง ในร้านตัวแทนจำหน่ายตลาดเก่าจาว

ผลการตรวจสอบค่าความคลาดเคลื่อน		
วิธีการคำนวณหาความคลาดเคลื่อน	วิธีการหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่	วิธีการหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่
	(n=3)	(n=4)
Mean Absolute Deviation (MAD)	79	70
Mean Squared Error (MSE)	8347	6056
Mean Absolute Percent Error (MAPE)	29%	23%

ที่มา: ผู้วิจัย

จากตารางที่ 2 พบว่า ผลการตรวจสอบค่าคลาดเคลื่อนของวิธีการพยากรณ์วิธีหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่อย่างง่าย ค่า n ที่เหมาะสมกับการพยากรณ์วิธีหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่อย่างง่าย คือ ความถี่ที่ 4 อาทิตย มีค่า Mean Absolute Percent Error (MAPE) เท่ากับ 23%

2. วิธีการหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบถ่วงน้ำหนัก

จากการทบทวนวรรณกรรมและศึกษาแนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการพยากรณ์ (Forecasting) พบว่า ค่าความถี่จำนวนเดือนของ วิธีการหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบถ่วงน้ำหนัก และตรวจสอบค่าความคลาดเคลื่อนเพื่อหาค่าความถูกต้องแม่นยำที่สุด พบว่าผลลัพธ์การตรวจสอบค่าคลาดเคลื่อนของวิธีการ

พยากรณ์วิธีหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบถ่วงน้ำหนัก ค่า n ที่เหมาะสมกับการพยากรณ์วิธีหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบถ่วงน้ำหนักคือ $w=4$ ปรากฏผลการคำนวณใน ตารางที่ 3

ตารางที่ 3: ผลการพยากรณ์วิธีหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบถ่วงน้ำหนัก ($w=3$, $w=4$) ของสินค้าหมูยอทรงเครื่องในร้านตัวแทนจำหน่ายตลาดเก้าจาว

ว/ด/ป	ยอดขายจริง (ก้อน)	ค่าพยากรณ์	
		วิธีหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ ($n=3$)	วิธีหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ ($n=4$)
1 ม.ค 67	256	-	-
8 ม.ค 67	312	-	-
15 ม.ค 67	350	-	-
22 ม.ค 67	212	193	-
29 ม.ค 67	365	165	278
5 ก.พ 67	400	187	311
12 ก.พ 67	384	214	347
19 ก.พ 67	245	232	368
26 ก.พ 67	420	190	330
4 มี.ค 67	354	213	358
11 มี.ค 67	318	215	355
18 มี.ค 67	210	208	342

ที่มา: ผู้วิจัย

ตารางที่ 4: ผลการตรวจสอบค่าคลาดเคลื่อนของวิธีการพยากรณ์วิธีหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบถ่วงน้ำหนัก ($w=3$, $w=4$) ของ สินค้าหมูยอทรงเครื่อง ในร้านตัวแทนจำหน่ายตลาดเก้าจาว

ผลการตรวจสอบค่าความคลาดเคลื่อน		
วิธีการคำนวณหาความคลาดเคลื่อน	วิธีการหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ ($n=3$)	วิธีการหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ ($n=4$)
Mean Absolute Deviation(MAD)	121	75
Mean Squared Error (MSE)	22007	7369
Mean Absolute Percent Error (MAPE)	33%	25%

ที่มา: ผู้วิจัย

จากตารางที่ 4 พบว่า ผลการตรวจสอบค่าคลาดเคลื่อนของวิธีการพยากรณ์วิธีหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบถ่วงน้ำหนัก ค่า n ที่เหมาะสมกับการพยากรณ์วิธีหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบถ่วงน้ำหนักคือ $w=4$ มีค่า Mean Absolute Percent Error (MAPE) เท่ากับ 25%

3. วิธีปรับให้เรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียล

จากการทบทวนวรรณกรรมและศึกษาแนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการพยากรณ์ (Forecasting) พบว่า ค่าความคลาดเคลื่อน หรือ Alpha (α) ของวิธีปรับให้เรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียลมีความสำคัญต่อผลลัพธ์ของการพยากรณ์และที่นิยมนำมาใช้ในการคำนวณ ดังนี้ $\alpha = 0.1$, $\alpha = 0.3$ และ $\alpha = 0.5$ (ธัญภัส เมืองปิ่น, 2563) และตรวจสอบค่าความคลาดเคลื่อนเพื่อหาค่าความถูกต้องแม่นยำที่สุด พบว่าผลลัพธ์ การตรวจสอบค่าคลาดเคลื่อนของวิธีการพยากรณ์วิธีปรับให้เรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียลค่า Alpha (α) ที่เหมาะสมกับการวิธีการพยากรณ์วิธีปรับให้เรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียล คือ ค่าความคลาดเคลื่อน หรือ Alpha (α) ที่ $\alpha = 0.3$ ปรากฏผลการคำนวณใน ตารางที่ 5

ตารางที่ 5: ผลการพยากรณ์วิธีหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบถ่วงน้ำหนัก ($w=3$, $w=4$) ของสินค้าหมวยทรงเครื่องในร้านตัวแทนจำหน่ายตลาดเก่าจาว

ว/ด/ป	ยอดขายจริง (ก่อน)	ค่าพยากรณ์		
		วิธีปรับให้เรียบแบบ เอกซ์โพเนนเชียล	วิธีปรับให้เรียบแบบ เอกซ์โพเนนเชียล	วิธีปรับให้เรียบแบบ เอกซ์โพเนนเชียล
1 ม.ค 67	256	-	-	-
8 ม.ค 67	312	-	-	-
15 ม.ค 67	350	306	306	306
22 ม.ค 67	212	310	319	328
29 ม.ค 67	365	301	287	270
5 ก.พ 67	400	307	310	318
12 ก.พ 67	384	316	337	359
19 ก.พ 67	245	323	351	371
26 ก.พ 67	420	315	319	308
4 มี.ค 67	354	326	350	364
11 มี.ค 67	318	329	351	359
18 มี.ค 67	210	328	341	339

ที่มา: ผู้วิจัย

ตารางที่ 6: ผลการตรวจสอบค่าคลาดเคลื่อนของวิธีการพยากรณ์วิธีปรับให้เรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียล ($\alpha = 0.1$, $\alpha = 0.3$ และ $\alpha = 0.5$) ของสินค้าหมูยอทรงเครื่องในร้านตัวแทนจำหน่ายตลาดเก่าจาว

วิธีการคำนวณค่าความคลาดเคลื่อน	ผลการตรวจสอบค่าความคลาดเคลื่อน		
	วิธีปรับให้เรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียล	วิธีปรับให้เรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียล	วิธีปรับให้เรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียล
	($\alpha = 0.1$)	($\alpha = 0.3$)	($\alpha = 0.5$)
Mean Absolute Deviation (MAD)	73.63	77.41	81.84
Mean Squared Error (MSE)	6538.82	7496.30	8522.50
Mean Absolute Percent Error (MAPE)	25%	28%	29%

ที่มา: ผู้วิจัย

จากตารางที่ 6 พบว่า ผลการตรวจสอบค่าคลาดเคลื่อนของวิธีการพยากรณ์วิธีปรับให้เรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียล พบว่าค่า α ที่เหมาะสมกับการวิธีการพยากรณ์วิธีปรับให้เรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียลคือ Alpha ($\alpha = 0.1$) มีค่า Mean Absolute Percent Error (MAPE) เท่ากับ 25%

วิเคราะห์ผลการพยากรณ์โดยใช้ตัวแบบการพยากรณ์โดยใช้วิธีการสถิติ กรณีศึกษาการจำหน่ายสินค้าของโรงงานหมูยอบ้านป้าจากยอดขายในอดีต เป็นการนำข้อมูลยอดขายของสินค้ากลุ่มตัวอย่างในร้านตัวแทนจำหน่ายกลุ่มตัวอย่างของโรงงาน ย้อนหลัง และบันทึกข้อมูลยอดขายแต่ละอาทิตย์ของสินค้ากลุ่มตัวอย่าง ลงในตัวแบบพยากรณ์ทั้ง 3 วิธี คือ 1) วิธีการหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ 2) วิธีการหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบถ่วงน้ำหนัก 3) วิธีปรับให้เรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียล และตัวแบบการพยากรณ์โดยใช้วิธีการสถิติจะนำผลการพยากรณ์ไปเปรียบเทียบ หาค่าความคลาดเคลื่อน ความผิดพลาดจากการพยากรณ์เพื่อหาวิธีการพยากรณ์ที่ดีที่สุด โดยตัวแบบพยากรณ์จะคำนวณจำนวนสินค้าต้องผลิต และโรงงานเลือกผลิตในจำนวนวิธีที่มีค่าความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุด จากค่าพยากรณ์ของตัวแบบพยากรณ์ข้อมูลยอดขายชุดเดียวกันพบว่า วิธีหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ 4 อาทิตย์ มีค่าความคลาดเคลื่อนการพยากรณ์น้อยที่สุดคือ 23 % จำนวนสินค้าที่ต้องผลิตเท่ากับ 326 ก้อน

ผลการดำเนินงานการวิจัยที่ได้จากการพยากรณ์โดยใช้ตัวแบบการพยากรณ์โดยใช้วิธีการสถิติคำนวณยอดขายสินค้ากลุ่มตัวอย่างของโรงงานหมูยอบ้านป้า โดยผู้วิจัยได้ทำการเก็บข้อมูลยอดขายจำหน่ายสินค้าจริงในร้านตัวแทนจำหน่ายร้านตลาดสดเก่าจาว ทุกวันจันทร์ ระหว่างวันที่ 25 มีนาคม 2567 ถึงเดือน 15 เมษายน 2567 เพื่อเปรียบเทียบค่าพยากรณ์ยอดขายสินค้ากับยอดขายจริงปรากฏผลดังตารางที่ 7 ดังนี้

ตารางที่ 7: แสดงข้อมูลการพยากรณ์โดยใช้ตัวแบบการพยากรณ์โดยใช้วิธีการสถิติ เปรียบเทียบกับยอดขายจริง

ว/ด/ป	ค่าพยากรณ์	ยอดขายจริง	ค่าความคลาดเคลื่อน(%)
25 มี.ค 67	326	320	1.84
1 เม.ย 67	319	324	1.57
8 เม.ย 67	317	319	0.63
15 เม.ย 67	320	321	0.31
ค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อน			1.09

ที่มา: ผู้วิจัย

จากตารางที่ 7 แสดงค่าพยากรณ์ยอดขายจำหน่ายสินค้ากลุ่มตัวอย่างจากตัวแบบการพยากรณ์โดยใช้วิธีการสถิติ และยอดขายจริงของสินค้า จำนวนค่าความคลาดเคลื่อนการพยากรณ์ เปรียบเทียบยอดขายจริงกับค่าพยากรณ์จากการใช้ตัวแบบการพยากรณ์โดยใช้วิธีการสถิติ ในร้านตัวแทนจำหน่ายร้านตลาดสดเก่าจาว ตั้งแต่ระหว่างวันที่ 25 มีนาคม 2567 ถึงเดือน 15 เมษายน 2567 พบว่า เปอร์เซนต์ค่าผิดพลาดสัมบูรณ์เฉลี่ย (Mean Absolute Percent Error, MAPE) เท่ากับ 1.09 %

อภิปรายผลการวิจัย

การศึกษากการพยากรณ์ยอดขายสินค้าของโรงงานกรณีศึกษา การพยากรณ์ยอดขายสินค้า ผู้วิจัยได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลจากยอดขายในอดีต เพื่อนำมาวิเคราะห์ คือการนำข้อมูลยอดขายของสินค้ากลุ่มตัวอย่างในร้านตัวแทนจำหน่ายกลุ่มตัวอย่างของโรงงาน ย้อนหลัง ทุกอาทิตย์ ตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม พ.ศ. 2567 ถึง 31 มีนาคม พ.ศ. 2567 โดยใช้วิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive sampling) และใช้เทคนิคการพยากรณ์แบบอนุกรมเวลา (Time-series Forecasting) ทั้งหมด 3 วิธี ได้แก่ 1) วิธีการหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ 2) วิธีการหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบถ่วงน้ำหนัก 3) วิธีปรับให้เรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียล และหาค่าความคลาดเคลื่อนจากการพยากรณ์ 3 ค่า ได้แก่ ค่าเบี่ยงเบนสัมบูรณ์เฉลี่ย (Mean Absolute Deviation, MAD) ค่าผิดพลาดกำลังสองเฉลี่ย (Mean Square Error, MSE) และเปอร์เซนต์ค่าผิดพลาดสัมบูรณ์เฉลี่ย (Mean Absolute Percent Error, MAPE) โดย การพยากรณ์ที่ดีที่สุดที่มีความแม่นยำสูงพบว่าค่าความคลาดเคลื่อนควรมีค่าน้อยที่สุด และใช้โปรแกรม Microsoft Excel สร้างตัวแบบพยากรณ์ โดยตัวแบบพยากรณ์จะคำนวณจำนวนสินค้าที่โรงงานต้องผลิตจากวิธีการพยากรณ์ทั้ง 3 วิธี และแสดงค่าความคลาดเคลื่อนที่เกิดขึ้นจากการพยากรณ์ เมื่อนำเข้าข้อมูลในอดีตย้อนหลัง 12 อาทิตย์ ผลการพยากรณ์จากตัวแบบพยากรณ์ โดยวิธีหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ 3 อาทิตย์ จำนวนสินค้าที่ต้องผลิตคือ 294 หน่วย ค่าความคลาดเคลื่อนเฉลี่ย 29 % และ ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ 4 อาทิตย์ จำนวนสินค้าที่ต้องผลิตคือ 326 หน่วย ค่าความคลาดเคลื่อนเฉลี่ย 23 % ผลการพยากรณ์

จากตัวแบบพยากรณ์ โดยวิธีหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบถ่วงน้ำหนัก $W=3$ จำนวนสินค้าที่ต้องผลิตคือ 162 หน่วย ค่าความคลาดเคลื่อนเฉลี่ย 33 % ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ถ่วงน้ำหนัก $W=4$ จำนวนสินค้าที่ต้องผลิตคือ 292 หน่วย ค่าความคลาดเคลื่อนเฉลี่ย 25 % และ ผลการพยากรณ์จากตัวแบบพยากรณ์ โดยวิธีปรับเรียบเอกซ์โพเนนเชียล $\alpha=0.1$ คำนวณจำนวนสินค้าต้องผลิตเท่ากับ 292 ชิ้น ค่าความคลาดเคลื่อนเฉลี่ย 25% $\alpha=0.3$ จำนวนสินค้าที่ต้องผลิตคือ 302 หน่วย ค่าความคลาดเคลื่อนเฉลี่ย 28 % $\alpha=0.5$ จำนวนสินค้าที่ต้องผลิตคือ 274 หน่วย ค่าความคลาดเคลื่อนเฉลี่ย 29 %

ผลการพยากรณ์สินค้าตัวอย่างของโรงงานจากตัวแบบพยากรณ์ แบบอนุกรมเวลา (Time-series Forecasting) ทั้งหมด 3 วิธี พบว่า วิธีพยากรณ์ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ 4 อาทิตย์ คำนวณจำนวนสินค้าที่ต้องผลิตคือ 326 หน่วย ค่าความคลาดเคลื่อนเฉลี่ย 23 % เป็นค่าความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยน้อยที่สุด ดังนั้นโรงงานกรณีศึกษาจึงกำหนดให้ผลิตสินค้าตัวอย่างอาทิตย์ในจำนวน 326 หน่วย ซึ่งในการใช้งานตัวแบบการพยากรณ์โดยใช้วิธีการสถิติ เพื่อพยากรณ์จำนวนการผลิตสินค้า โรงงานกรณีศึกษาเลือกใช้วิธีการพยากรณ์ที่พยากรณ์แล้วมีค่าความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยน้อยที่สุด

ผลการเปรียบเทียบค่าพยากรณ์โดยใช้ตัวแบบการพยากรณ์โดยใช้วิธีการสถิติ เปรียบเทียบกับยอดขายจริงจากร้านตัวแทนจำหน่าย สามารถพยากรณ์ยอดขายหรือจำนวนของสินค้าที่ต้องผลิต เปอร์เซ็นต์ค่าผิดพลาดสัมบูรณ์เฉลี่ย (Mean Absolute Percent Error, MAPE) เท่ากับ 1.09 % ส่งผลให้ธุรกิจสามารถวางแผนการผลิตให้เหมาะสมกับความต้องการของลูกค้า ลดปริมาณสินค้าหมดอายุ ส่งคืนโรงงาน ต้นทุนสินค้าลดลงจากเดิม 33,175 เป็น 29,456 บาทต่อระยะเวลา 1 อาทิตย์ ช่วยลดต้นทุนการผลิตสินค้าส่งผลให้โรงงานเกิดกำไรมากขึ้น

ดังนั้น การพยากรณ์ยอดขายโดยใช้ วิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ 4 สัปดาห์ (4-week Moving Average) จึงเหมาะสมที่สุดสำหรับกรณีศึกษานี้ เนื่องจากสามารถสะท้อนแนวโน้มยอดขายได้อย่างสมดุล ลดความคลาดเคลื่อนของการคาดการณ์ และส่งผลให้โรงงานสามารถบริหารการผลิตได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้นทั้งในด้านต้นทุน เวลา และปริมาณสินค้า สอดคล้องกับ Gardner (1985) กล่าวว่า การเลือกช่วงเวลาเฉลี่ยที่เหมาะสมจะช่วยลดสัญญาณรบกวน และสะท้อนแนวโน้มที่แท้จริงของข้อมูลในระยะสั้นได้ดีที่สุด และสอดคล้องกับ Hanke and Wichern (2009) กล่าวว่า วิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่มีประโยชน์ในกรณีที่ข้อมูลยอดขายมีความคงที่หรือมีแนวโน้มเปลี่ยนแปลงไม่มาก เพราะจะช่วยให้การพยากรณ์มีความแม่นยำมากกว่าวิธีที่ตอบสนองเร็วเกินไปต่อการเปลี่ยนแปลง และสอดคล้องกับ Chopra and Meindl (2016) กล่าวว่า ความแม่นยำของการพยากรณ์มีผลโดยตรงต่อประสิทธิภาพของการบริหารห่วงโซ่อุปทาน และการลดต้นทุนการผลิต ดังนั้น การเลือกใช้วิธีการพยากรณ์ที่เหมาะสมกับลักษณะของข้อมูลและรอบการขาย วิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ 4 สัปดาห์ จึงเป็นแนวทางที่ช่วยให้โรงงานสามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการวางแผนการผลิต ควบคุมต้นทุน และตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้าได้อย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด

ข้อเสนอแนะที่ได้จากงานวิจัย

1. การศึกษาวิจัยในครั้งนี้เป็นการพยากรณ์ใช้วิธีการทางสถิติ โดยสร้างตัวแบบการพยากรณ์พยากรณ์ความต้องการเพื่อวางแผนการผลิตสินค้า สามารถนำตัวแบบการพยากรณ์ดังกล่าว ไปประยุกต์ใช้กับ การผลิตสินค้าอื่น ๆ ของโรงงานกรณีศึกษาได้ โดยอาจจะเพิ่มเป็นรายการสินค้าที่ทุกรายการถ้าเป็นไปได้ เพื่อช่วยให้การตัดสินใจ ในการวางแผนการผลิตสินค้าของโรงงาน ได้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น
2. เทคนิคการพยากรณ์อาจมีการเปลี่ยนแปลงตามความต้องการของลูกค้าในแต่ละช่วงเวลา ดังนั้นผู้ศึกษาควรใช้ข้อมูลจริงที่ใกล้เคียงกับปัจจุบันที่สุด และควรตรวจสอบค่าความคลาดเคลื่อนเปรียบเทียบกับหลาย ๆ เทคนิคการพยากรณ์เพื่อให้ได้ค่าการพยากรณ์ที่เหมาะสมที่สุด

ข้อเสนอแนะงานวิจัยครั้งต่อไป

1. เพื่อความแม่นยำ และมีประสิทธิภาพในการตัดสินใจของผู้ประกอบการมากขึ้น ดังนั้นในการศึกษาวิจัยครั้งต่อไปควรจะศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจของผู้บริโภคเพิ่มเติมด้วย เช่น ดูจากยอดจำหน่ายสินค้าจากทางออฟไลน์ และออนไลน์ และปรับกลยุทธ์ในการสร้างความได้เปรียบในการขายสินค้าในลักษณะเดียวกัน โดยนำการพยากรณ์ความต้องการซื้อสินค้ามาเป็นเครื่องมือในการผลิตสินค้าเพื่อช่วยลดต้นทุนการผลิต ให้สามารถแข่งขันด้านราคาขายสินค้าได้
2. เนื่องจากยอดจำหน่ายสินค้าในแต่ละไตรมาส แตกต่างกันในแต่ละปี ดังนั้นโรงงานกรณีศึกษาควรมีการตรวจสอบการพยากรณ์ที่ใช้ได้ผลดี ในปีนี้ว่าถ้าผ่านไปในปีหน้า หรือปีถัด ๆ ไป ยังจะให้ผลลัพธ์การพยากรณ์ที่มีประสิทธิภาพหรือไม่ โดยการตรวจสอบเครื่องมือหรือวิธีการพยากรณ์ ควรจะจัดให้มีการตรวจสอบความถี่ ทุก ๆ 3 เดือนหรือ 6 เดือน เป็นต้น เพื่อให้ได้ผลการพยากรณ์ที่มีประสิทธิภาพมากที่สุด
3. การศึกษาค้นคว้าในขั้นต่อไปยังมีปัจจัยอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องและต้องพิจารณาเพิ่มเติมด้วย เช่น เงื่อนไขการสั่งซื้อของ ร้านตัวแทนจำหน่ายปริมาณการสั่งซื้อแต่ละครั้ง ระยะเวลาการจัดส่งสินค้า และการบริหารสต็อกสินค้า เป็นต้น

รายการอ้างอิง/References

- Chaiwirathai and Liampreesham. 2015. Finding the optimum value and reducing costs in pharmaceutical inventory management A case study of a public hospital in Phitsanulok Province. **Journal of Research for Community Development**. Vol. 8 No. 3. 139 – 153.

- Chopra and Meindl. 2016. **Supply chain management: Strategy, planning, and operation.** 6th Ed. Pearson Education.
- Fungkiatpaiboon and Chaowalitwong. 2018. Determination of inventory management policy for the business of buying and selling chemicals. **Thai Industrial Engineering Network Journal.** Vol. 4 No. 2. 14 – 20.
- Gardner. 1985. Exponential smoothing: The state of the art. **Journal of Forecasting.** Vol. 4. No. 1. 1 – 28.
- Hadas, L., Cyplik, P. and Fertsch, M. 2009. Method of buffering critical resources in make-to-order shop floor control in manufacturing complex products. **International Journal of Production Research.** Vol. 47. No. 8. 2125 – 2139.
- Hanke and Wichern. 2009. **Business forecasting.** 9th Ed. Pearson Education.
- Kanchanawajee *et al.* 2019. Forecasting the yield of jasmine rice in Nakhon Ratchasima Province. **Journal of Science and Technology Research.** Vol. 4 No. 2. 25 – 37.
- Lalitaporn, P. 2010. **Production Control and Control.** (Revised Edition). Bangkok. Technology Promotion Association (Thailand-Japan).
- Lobban and Kimsova. 2008. **Demand Forecasting: A study at Alfa Laval in Lund.** Faculty of Humanities and Social Sciences. Vaxjo University.
- Niruttikul. 2015. **Sales forecast.** 7th Ed. Bangkok. Kasetsart University Press.
- Thirapattanaphon. 2023. **Sales forecasting for retail sales in e-commerce using machine Learning.** Master of Science Degree Data Science major of Srinakharinwirot University.