

การศึกษาการพยากรณ์ความต้องการสินค้าเพื่อการวางแผนการสั่งซื้อวัตถุดิบโดยการ
พยากรณ์แบบอนุกรมเวลา กรณีศึกษา บริษัทธุรกิจ จำหน่ายเครื่องขัดผิวโลหะ

A STUDY OF TIME SERIES FORECASTING SYSTEM FOR
THE RAW MATERIAL PURCHASE PLANNING: A CASE STUDY
OF MATERIAL SURFACE TREATMENT MACHINE COMPANY

เกียรติบดินทร์ ทองนุ่น¹

ดร.สมหญิง งามพรประเสริฐ²

บทคัดย่อ

งานวิจัยฉบับนี้ได้ทำการศึกษาการพยากรณ์ความต้องการสินค้าเพื่อการวางแผนการสั่งซื้อวัตถุดิบโดยการพยากรณ์แบบอนุกรมเวลา กรณีศึกษา บริษัทธุรกิจจำหน่ายเครื่องขัดผิวโลหะ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการลดความคลาดเคลื่อนและหาวิธีการพยากรณ์ยอดขายสินค้าที่เหมาะสมเพื่อใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาปรับปรุงกระบวนการสั่งซื้อวัตถุดิบของบริษัท โดยได้ทำการเก็บข้อมูลของการสั่งซื้อวัสดุขัดผิว 4 ชนิด รวมจำนวนข้อมูลทั้งสิ้น 29 เดือนโดยทางผู้วิจัยได้ทำการรวบรวมข้อมูลการสั่งซื้อเพื่อใช้ในการวิจัยตั้งแต่พฤษภาคม 2563 ถึง กันยายน 2565 สำหรับเพื่อใช้เป็นข้อมูลในวิจัยเพื่อหาเทคนิคการพยากรณ์ที่เหมาะสม โดยเทคนิคการพยากรณ์ที่นำมาใช้ในการวิจัยคือ 1.เทคนิคค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่อย่างง่าย (Moving Average) 2.วิธีการปรับเรียบแบบเอกโปแน็นเชียลซ้ำหนึ่งครั้ง (Single Exponential Smoothing) 3. วิธีการปรับเรียบแบบเอกโปแน็นเชียลซ้ำสองครั้ง (Double Exponential Smoothing Method) 4. การพยากรณ์ด้วยวิธีการ Winters' Method และทำการหาค่าที่มีความคลาดเคลื่อนที่น้อยที่สุด (MSE,MAD,MAPE) โดยใช้ โปรแกรม Minitab มาช่วยในการวิเคราะห์ข้อมูล ผลการวิเคราะห์ พบว่าเทคนิคการพยากรณ์ที่มีค่าความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุดสำหรับวัตถุดิบ แคลเซียมคาร์บอเนต,สแตนเลสแบบแท่ง,เม็ดเหล็กแบบหิน คือเทคนิคการพยากรณ์ด้วยเทคนิคค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่อย่างง่าย (MOVING AVERAGE) และสำหรับวัตถุดิบเม็ดเหล็กแบบกลมพบว่าเทคนิคการพยากรณ์ที่มีค่าความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุดคือการพยากรณ์ด้วยวิธีการ Winters' Method และเมื่อเปรียบเทียบกับวางแผนการสั่งซื้อวัตถุดิบวัตถุดิบผลปรากฏว่าให้ค่าความคลาดเคลื่อนน้อยกว่าการวางแผนของฝ่ายจัดซื้อและยังสามารถลดความแตกต่างระหว่างค่าที่เกิดจากการพยากรณ์กับปริมาณที่ต้องทำการสั่งซื้อจริงส่งผลให้กระบวนการสั่งซื้อวัตถุดิบสามารถสั่งซื้อวัตถุดิบได้อย่างมีความแม่นยำมากขึ้น

¹ นักศึกษาหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการจัดการทางวิศวกรรม มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต

² ที่ปรึกษาการศึกษาารบัณฑิตศึกษา

คำสำคัญ: การพยากรณ์แบบอนุกรมเวลา, การวางแผนการสั่งซื้อ, เทคนิคการพยากรณ์

ABSTRACT

This research uses time series forecasting for raw materials purchasing planning. The objective is to explore how to reduce the discrepancy and to find a suitable method for forecasting the purchase order to use as a guideline for improving the company's raw material procurement process. This research has collected purchase data from May 2020 to September 2022 to find suitable forecasting techniques. The forecasting technique used in this research is 1. Moving Average Technique 2. Single Exponential Smoothing Method 3. Double Exponential Smoothing Method, and 4. Winters' Method to find the value with the minor discrepancy (MSE, MAD, MAPE) by using Minitab to analyze the data. The results showed that the forecasting technique with little error for calcium carbonate, stainless bars, and stone grit material is the moving average forecasting technique. For round grain raw materials, it found that the forecasting technique with the slightest error is the Winters' Method. Compared to the planning purchase of raw materials, the results show that the error is less than the planning of the purchasing department and can also reduce the difference between the forecasted value and the quantity ordered, resulting in the ordering process. Purchasing raw materials can order raw materials with more precision.

Keywords: Time Series Forecasting, Order Planning, Forecasting Techniques

1. บทนำ

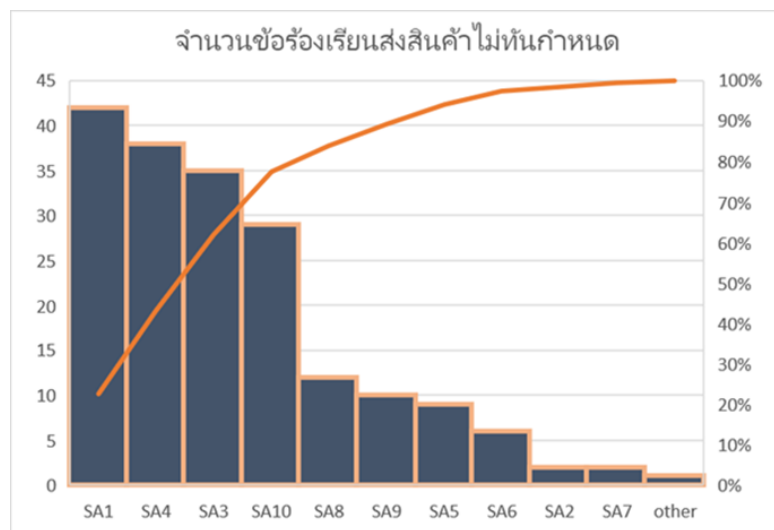
ปัจจุบันมีการแข่งขันด้านการค้าที่สูงขึ้นจากทั่วทุกมุมโลก ส่งผลถึงตลาดการค้าในประเทศไทย ด้วยทำให้มีการแข่งขันด้านการค้าที่สูงขึ้น จึงต้องมีการเตรียมตัวเพื่อให้สามารถรับมือต่อความเปลี่ยนแปลงที่มีโอกาสเกิดขึ้นได้แบบทันท่วงที เพื่อให้มีผลต่อการดำเนินธุรกิจอย่างน้อยที่สุด สำหรับธุรกิจหรืออุตสาหกรรมกลุ่มงานจัดเตรียมผิวโลหะนั้นเป็นอุตสาหกรรมที่มีขนาดใหญ่และการแข่งขันในตลาดสูงทำให้ผลโดยตรงกับเศรษฐกิจที่มีการผันผวน ดังนั้นกระบวนการวางแผนในการดำเนินธุรกิจจะต้องทำการเตรียมความพร้อมเพื่อให้สามารถคาดการณ์เหตุการณ์ที่กำลังจะเกิดขึ้นในอนาคตได้ เพื่อให้กระบวนการซื้อขายเป็นไปอย่างราบรื่นและทำได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด เป็นไปข้อตกลงที่ได้ทำไว้กับทางลูกค้าซึ่งปัจจัยที่ส่งผลโดยตรงคือการวางแผนการสั่งซื้อสินค้าเพื่อการเตรียมการจัดส่งลูกค้าได้ทัน และถูกต้องตามข้อตกลง

กระบวนการสั่งซื้อสินค้าเพื่อเตรียมการจัดจำหน่ายนั้นเป็นขั้นตอนหนึ่งในกระบวนการขายที่มีความสำคัญมาก โดยกระบวนการนี้จะต้องทำการวางแผนสำหรับสั่งซื้อสินค้าเพื่อส่งแผนการสั่งซื้อให้กับผู้ผลิต เพื่อให้ผู้ผลิตสามารถผลิตสินค้าและส่งมอบได้ถูกต้องตามจำนวนและเวลาที่ต้องการ เพื่อให้ไม่เกิดปัญหาสำหรับการจัดจำหน่ายของบริษัทและไม่ก่อให้เกิดปัญหาในการจัดเก็บสินค้าที่มากเกินไปจนอาจจะมีโอกาสที่จะต้องเสียค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บดูแลวัตถุดิบที่มากขึ้นได้

สำหรับบริษัทที่ได้ทำการศึกษา เป็นบริษัทที่จัดจำหน่ายเครื่องจักรพ่นขัดเตรียมผิวโลหะ รวมถึงวัสดุขัดผิวโลหะครบวงจรซึ่งประสบปัญหาในการวางแผนสั่งซื้อวัตถุดิบ เนื่องจากผลกระทบทางด้านเศรษฐกิจของบริษัทลูกค้า ความผันผวนทางเศรษฐกิจจึงทำให้การสั่งซื้อของลูกค้ามีความผันผวนตามไปด้วย ซึ่งผลกระทบต่อปริมาณสินค้าคงคลังที่ต้องดำเนินการจัดเก็บหรือสินค้าบางประเภทเกิดความล่าช้าไม่ทันต่อเวลาที่ได้ตกลงไว้กับทางลูกค้า ดังนั้นในการที่จะแก้ปัญหาในครั้งนี้จึงจำเป็นต้องทำการศึกษาวิจัยที่จะหาทฤษฎีทางการพยากรณ์ทางสถิติที่เหมาะสมที่สุดสำหรับสภาพการและเหมาะสมกับการใช้งานสินค้าประเภทนั้นๆของทางลูกค้า เพื่อที่จะได้วิธีในการพยากรณ์ที่ได้ผลลัพธ์ใกล้เคียงกับปริมาณที่ต้องการจริงที่สุด เพื่อที่จะสามารถช่วยลดปัญหาในการสั่งซื้อสินค้า โดยหลักการพยากรณ์ที่นำมาศึกษาในงานวิจัยนี้นั้นจะเป็นการนำข้อมูลการสั่งซื้อในอดีตมาทำการวิเคราะห์เพื่อใช้กับการพยากรณ์หาความต้องการของสินค้าที่จะมีคำสั่งซื้อในอนาคต

ในการทำการศึกษาวิจัยในครั้งนี้จะเป็นการนำเอาทฤษฎีและหลักการทางการพยากรณ์ทางสถิติมาสนับสนุนเพื่อหาปริมาณการสั่งซื้อสินค้าที่พอดีกับความต้องการของลูกค้า และเพื่อใช้ในการตัดสินใจวางแผนสั่งซื้อวัตถุดิบและเป็นแนวทางสำหรับการปรับปรุงและขยายผลในกระบวนการสั่งซื้อวัตถุดิบของบริษัทต่อไป

สำหรับสินค้าที่ได้ดำเนินการศึกษาในครั้งนี้ได้มาจากการค้นคว้าศึกษาปัญหาภายในบริษัทพบว่าจากการรวบรวมข้อร้องเรียนจากลูกค้าและนำมาวิเคราะห์ต่อยอดด้วยแผนภูมิพาเรโตพบว่าสินค้าจำนวนทั้งสิ้น 4 รายการที่เป็นปัญหาหลักของบริษัท คือ CaCO_3 , Stainless steel cut wire , Steel grit และ Steel shot ดังแสดงในภาพที่ 1



ภาพที่ 1 กราฟพาเรโตแสดงจำนวนข้อร้องเรียนของลูกค้า

2. วัตถุประสงค์ของการศึกษา

เพื่อค้นหาวิธีการพยากรณ์ยอดขายซื้อวัตถุดิบในการผลิตสินค้าที่เหมาะสม

3 ขอบเขตของการศึกษา

ศึกษาและพยากรณ์ยอดขายซื้อสินค้าจำนวน 4 ชนิด ด้วยวิธีอนุกรมเวลาโดยใช้การพยากรณ์แบบ 1. เทคนิคค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่อย่างง่าย 2. วิธีการปรับเรียบแบบเอ็กโปเนนเชียลซ้ำหนึ่งครั้งเดียว 3. วิธีการปรับเรียบแบบเอ็กโปเนนเชียลซ้ำสองครั้ง และ 4. การพยากรณ์ด้วยเทคนิควิธีการแบบฤดูกาล (Winters' Method) โดยข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์นั้นเป็นข้อมูลรายเดือนจากระบบการสั่งซื้อทำการเก็บข้อมูลของการสั่งซื้อวัสดุวัตถุดิบ จำนวนทั้งสิ้น 29 เดือน โดยได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลการสั่งซื้อมาใช้ในการวิจัยทั้งหมดตั้งแต่ พ.ศ 20 – ก.ย 22

4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 4.1 สามารถหาวิธีในการพยากรณ์ยอดขายซื้อที่เหมาะสมสำหรับสินค้าแต่ละประเภท
- 4.2 สามารถนำข้อมูลที่ผ่านมาการวิเคราะห์มาแล้วนั้นนำมาประยุกต์ใช้ในการวางแผนการสั่งซื้อสินค้าได้
- 4.3 เพื่อใช้ในการเพิ่มประสิทธิภาพในการแข่งขันให้กับทางบริษัทในการลดต้นทุนการจัดเก็บวัตถุดิบหรือลด ความผิดพลาดในการส่งสินค้าไม่ทันตามข้อตกลงกับทางลูกค้า

5. ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

5.1 ทฤษฎี

การหาความคลาดเคลื่อนหรือความแม่นยำของเทคนิคการพยากรณ์คือตัวเลขที่ได้มาจากการพยากรณ์นั้นมีความแตกต่างไปจากตัวเลขที่เกิดขึ้นจริงนั้นแตกต่างกันเพียงใด ถ้าค่าที่ได้จากการพยากรณ์นั้นมีการแตกต่างจากค่าที่เกิดขึ้นจริงเพียงเล็กน้อยแสดงว่าการพยากรณ์นั้นสามารถพยากรณ์ได้แม่นยำ ดังนั้นเมื่อทำการลองเปรียบเทียบความแม่นยำของข้อมูลหรือเปรียบเทียบการคลาดเคลื่อนซึ่งได้มาจากค่าความผิดพลาดในการพยากรณ์ ถ้าความคลาดเคลื่อนในการพยากรณ์มีค่าน้อย แสดงว่าเทคนิคการพยากรณ์นั้นมีความแม่นยำ แต่ถ้าค่าความคลาดเคลื่อนในการพยากรณ์มีค่ามาก แสดงว่าเทคนิคในการพยากรณ์นั้นไม่แม่นยำโดยค่าที่เป็นตัวชี้วัด ความแม่นยำ มีดังต่อไปนี้คือ (วัชร พิชิตมโน. 2549)

5.1.1 ค่าเฉลี่ยของความผิดพลาด (Mean Error) เป็นเทคนิคที่ใช้วัดความแม่นยำโดยเปรียบเทียบกับค่าที่เกิดขึ้นจริงกับค่าที่ได้พยากรณ์ออกมาแล้วนำมาหาค่าเฉลี่ยของความผิดพลาดต่อช่วงข้อมูลซึ่งเทคนิคนี้มีข้อบกพร่อง คือถ้าบางค่ามีค่าที่มากกว่าค่าที่พยากรณ์ค่าความแตกต่างจะมีผลลัพธ์ออกมาเป็นบวก แต่บางค่าที่มีค่าน้อยกว่าค่าพยากรณ์ของค่าการแตกต่างจะออกมาเป็นลบ ทำให้ผลรวมของค่าความแตกต่างนั้นเมื่อนำมาหักลบกันจะส่งผลต่อค่าของค่าเฉลี่ยส่งผลให้ค่าเฉลี่ยมีค่าต่ำแม้ว่าการพยากรณ์นั้นอาจจะไม่ได้แม่นยำก็ตาม

5.1.2 ค่าเฉลี่ยของความผิดพลาดสัมบูรณ์ (Mean Absolute Deviation, MAD) เป็นเทคนิคที่วัดความแม่นยำหรือความคลาดเคลื่อนโดยเป็นการแก้ข้อบกพร่องของเทคนิคค่าเฉลี่ยของความผิดพลาดโดยการพิจารณาให้ความสำคัญของค่าความแตกต่างของค่าพยากรณ์กับค่าจริงโดยไม่ได้นำเครื่องหมายมาคำนึงถึง

5.1.3 ค่าเฉลี่ยของความผิดพลาดกำลังสอง (Mean Square Error, MSE) เป็นเทคนิคที่ใช้วัดความถูกต้องของข้อมูลหรือความคลาดเคลื่อน โดยแก้ข้อบกพร่องของเทคนิคค่าเฉลี่ยของความผิดพลาดโดยการพิจารณาค่าความแตกต่างกันของค่าพยากรณ์กับค่าจริงโดยวิธีการกำลังสอง

5.1.4 ร้อยละของความผิดพลาดเฉลี่ย (Mean Percentage Error, MPE) เป็นเทคนิคที่วัดความแม่นยำหรือความคลาดเคลื่อนโดยวัดจากความผิดพลาดเทียบเป็นร้อยละ

5.1.5 ค่าเฉลี่ยของร้อยละความผิดพลาดสัมบูรณ์ (Mean Absolute Percentage Error : MAPE) เป็นเทคนิคที่วัดความแม่นยำหรือความคลาดเคลื่อนโดยจะทำการคำนวณเป็นร้อยละของความคลาดเคลื่อนจากการพยากรณ์โดยไม่ได้นำเครื่องหมาย ค่าที่มีค่าต่ำนั้นแสดงว่าเทคนิคการพยากรณ์นั้นจะมีความแม่นยำที่สูง เช่น ถ้าได้ค่าของ $MAPE = 10\%$ แสดงว่าเทคนิคที่เลือกมีค่าความคลาดเคลื่อนจากการพยากรณ์เฉลี่ยร้อยละ 10

เทคนิคการพยากรณ์เชิงปริมาณนั้นเป็นเทคนิคที่จะต้องใช้อ้างอิงจากอดีตมาทำการสร้างตัวแบบทางสมการของคณิตศาสตร์ ดังนั้น ความถูกต้องในเทคนิคการพยากรณ์นี้จะขึ้นอยู่กับความถูกต้องในชุด

ข้อมูลที่มีรวมถึงวิธีการในการที่จะได้มาซึ่งตัวแบบของสมการทางคณิตศาสตร์ โดยขั้นตอนในการพยากรณ์มีดังต่อไปนี้ (พีระพล เก้าเอียน, 2549)

5.1.6 เทคนิคค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่อย่างง่าย (Moving Average) เทคนิคนี้เป็นการนำเอาข้อมูลในอดีตมาทำการถ่วงน้ำหนักเท่าๆ กัน เพื่อการพยากรณ์ สำหรับอนาคต ซึ่งเหมาะสมกับประเภทข้อมูลที่มีลักษณะคงที่ไม่ค่อยมีความเปลี่ยนแปลงในแต่ละช่วง

5.1.7 วิธีการปรับเรียบแบบเอกโปเนนเชียลซ้ำหนึ่งครั้ง (Single Exponential Smoothing) เป็นการหาค่าเฉลี่ยที่ถ่วงน้ำหนักด้วย α ที่มีการเน้นกับข้อมูลเวลาล่าสุดมากที่สุดและข้อมูลที่เวลาห่างออกไปนั้นลดลงในลักษณะแบบเอกโปเนนเชียล วิธีการหรือเทคนิคนี้เหมาะสำหรับชุดข้อมูลที่มีรูปแบบการเคลื่อนไหวอยู่ในระดับที่ราบเรียบ (Horizontal Data) และมีความเหมาะสมในการพยากรณ์ในช่วงระยะสั้นๆ

5.1.8 วิธีการปรับเรียบแบบเอกโปเนนเชียลซ้ำสองครั้ง (Double Exponential Smoothing Method) คือเทคนิคสำหรับการพยากรณ์ที่เหมาะสมกับชุดข้อมูลที่มีรูปแบบ แบบลักษณะมีแนวโน้มอย่างแบบมีทิศทางชัดเจนแต่ไม่เป็นแบบฤดูกาล การพยากรณ์โดยเทคนิคการปรับเรียบแบบเอกโปเนนเชียลซ้ำสองครั้งนั้นจะช่วยปรับค่าของการพยากรณ์ให้มีทิศทางขึ้นหรือลง เป็นไปตามแนวของทิศทาง โดยเทคนิคการพยากรณ์นี้จะมีการเพิ่มค่าคงที่สำหรับแนวโน้มเข้าไปอยู่ในสมการ

5.1.9 การพยากรณ์ด้วยเทคนิคการพยากรณ์แบบวิธีการแบบฤดูกาล เทคนิคการพยากรณ์ที่เหมาะสมสำหรับชุดข้อมูลที่มีรูปแบบเป็นแนวโน้มที่มีทิศทางและเป็นฤดูกาล การพยากรณ์โดยวิธีวินเตอร์จะสามารถให้ค่าพยากรณ์ที่ดีเหมือนกับการปรับเรียบเอกโปเนนเชียลซ้ำสองครั้ง แต่จะมีข้อได้เปรียบที่ดีกว่าคือ สามารถใช้พยากรณ์กับชุดข้อมูลที่เป็นแบบฤดูกาล แบบมีทิศทางและสามารถใช้ได้ทั้งสองแบบ และพบว่าประสิทธิภาพของการพยากรณ์แบบจุดของตัวแบบการถดถอยแบบพีชชี โดยใช้ตัวแบบ FSARIMA และแสดงให้เห็นได้ว่าทั้งสองวิธีมีประสิทธิภาพไม่แตกต่างกันตามเกณฑ์ MSE และยังเป็นเทคนิคการพยากรณ์ที่จะมีประสิทธิภาพมากที่สุดอีกด้วย ตามเกณฑ์ความแม่นยำของ MAPE คือ การพยากรณ์ด้วยเทคนิคการพยากรณ์ แบบฤดูกาล แบบวินเตอร์

การพยากรณ์ด้วยวิธีการวินเตอร์จะต้องใช้ชุดข้อมูลเป็นจำนวนอย่างน้อย 2 ฤดูกาลและจะรูปแบบที่ประกอบด้วย 3 ส่วนนั่นคือ ส่วนที่การปรับเรียบ, ส่วนที่เป็นแนวโน้มและ ส่วนที่เป็นฤดูกาลจะสังเกตเห็นได้ว่าจุดประสงค์สำหรับการพยากรณ์แบบวินเตอร์นั้นจะเหมือนกับการปรับเรียบเอกโปเนนเชียลซ้ำสองครั้ง แต่จะเพิ่มการพิจารณาถึง พารามิเตอร์ที่มีความเกี่ยวข้องกับการเป็นฤดูกาลรวมอยู่ด้วย เป็นเทคนิคการพยากรณ์ที่เหมาะสมกับข้อมูลที่เป็นแนวโน้มและฤดูกาลโดยจะให้ค่าสำหรับการพยากรณ์ที่ดีเหมือนกับการปรับเรียบเอกโปเนนเชียลซ้ำสองครั้ง แต่จะมีข้อได้เปรียบกว่าคือ สามารถใช้ในการพยากรณ์กับชุดข้อมูลที่เป็นแบบฤดูกาล แบบมีทิศทางและสามารถใช้ได้ทั้งสอง

6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ศิริพร ตั้งวิบูลย์พาณิชย์ (2548) ได้ทำการศึกษาปัญหาที่พบในโรงงานตัวอย่างคือปัญหาของการผลิตสินค้าที่ไม่สามารถส่งมอบให้ลูกค้าได้ทันตามกำหนดแต่มีการเพิ่มกำลังการผลิตโดยการให้พนักงานเพิ่มเวลาการทำงานนั้นส่งผลให้ค่าใช้จ่ายของโรงงานเพิ่มขึ้นด้วย ซึ่งต้นเหตุนี้เกิดจากการขาดแคลนวัตถุดิบหลัก ดังนั้นจึงได้เลือกนำวัตถุดิบที่ส่งผลกระทบสูงสุดมาทำการพยากรณ์เพื่อหาปริมาณความต้องการของวัตถุดิบนั้นๆ ในอนาคต ด้วยเทคนิควิธีการพยากรณ์แบบฤดูกาลของวินเตอร์ เพื่อค้นหาปริมาณการสั่งซื้อที่ทำให้โรงงานมีต้นทุนที่ต่ำที่สุดและยังมีปริมาณวัตถุดิบคงเหลือในคลังที่จุดสั่งซื้อและปริมาณสินค้าคงคลังที่ปลอดภัย ทำให้โรงงานสามารถเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต โดยลดระยะเวลาในการรอวัตถุดิบของโรงงานตัวอย่างเป็นร้อยละ 96.21 จากเดิมร้อยละ 92.59 หรือสามารถกล่าวได้ว่าประสิทธิภาพเพิ่มขึ้นร้อยละ 3.62 และสามารถลดโอกาสที่จะสูญเสียยอดขายลงไปได้เนื่องจากการผลิตที่ต่อเนื่องได้ร้อยละ 96.21 ซึ่งยังสามารถลดอัตราดอกเบี้ยของเงินลงทุนที่ใช้ในการสั่งซื้อวัตถุดิบของโรงงานตัวอย่างได้ประมาณ 144,921.6 บาทต่อเดือน

อดิศักดิ์ ทูลธรรม (2564) ได้ศึกษาการศึกษาเรื่องการพยากรณ์ความต้องการวัตถุดิบในการผลิตขนมปังบิสกิตศึกษารูปแบบการพยากรณ์ที่มีความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุดโดยการหาสาเหตุด้วยการใช้เครื่องมือแผนภูมิพาเรโต เพื่อให้ได้สินค้าที่เกิดปัญหาและเลือกวิธีการที่เหมาะสมโดยมีวิธีการใช้การพยากรณ์ทั้งหมด 4 รูปแบบ คือ ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่อย่างง่าย วิธีการปรับเรียบแบบเอ็กซ์โปเนนเชียล ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบถ่วงน้ำหนักวิธีการหาค่าแบบตรงตัว นำมาใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลการพยากรณ์ให้มีค่าความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุดพบว่าผลกระทบจากการพยากรณ์คือการถือครองสินค้ามากเกินไปเกินข้อกำหนดของนโยบายบริษัทจำนวน 4 รายการจากทั้งสิ้น 20 รายการคิดเป็นร้อยละ 30 ของวัตถุดิบทั้งหมด การวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้รูปแบบการพยากรณ์ ทั้ง 4 รูปแบบมาแก้ไขปัญหโดยพบว่าวิธีการปรับเรียบเอ็กซ์โปเนนเชียล 2 ชนิดสินค้า ได้แก่ 1) SAMI01 2) SAMI04 วิธีการค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบถ่วงน้ำหนัก 1 ชนิดสินค้าได้แก่ SAMI02 และรูปแบบการพยากรณ์โดยวิธีการนาอ็ฟ 1 ชนิดสินค้า ได้แก่ SAMI03 ให้ค่าความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุด โดยพิจารณาจากค่าพยากรณ์ที่มีค่าความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุด สามารถลดปริมาณสินค้าคงคลัง 3,864.28 ถึง คิดเป็นร้อยละ 33

เรวัฒน์ ไททอง (2564) ได้ศึกษาการศึกษาเรื่องการพยากรณ์การตัดเย็บเสื้อและกางเกงบริษัท อามสการ์เมนต์ จำกัด เกิดปัญหาการส่งมอบสินค้าล่าช้ากว่ากำหนดส่งผลด้านลบต่อภาพลักษณ์ที่ดีของบริษัทฯ อันจะทำให้ขาดความน่าเชื่อถือต่อการประกอบกิจการในระยะยาว จากปัญหาดังกล่าวผู้วิจัยได้ทำการศึกษาและพยากรณ์ยอดขายผลิตภัณฑ์ 5 ชนิดของบริษัทอามสการ์เมนต์ จำกัด ประกอบด้วย เสื้อยืด เสื้อโปโล เสื้อเชิ้ต กางเกงขาสั้นและกางเกงขายาวด้วยวิธีอนุกรมเวลาโดยใช้การพยากรณ์แบบ Seasonal Forecast Trend Forecast และ Trend Forecast x Seasonal Factor ข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์เป็นข้อมูลรายเดือนของยอดขายผลิตภัณฑ์ทั้งหมด 48 เดือนพบว่าผลการวิเคราะห์การพยากรณ์ยอดขายผลิตภัณฑ์ทั้ง 5

ชนิดโดยใช้การหาค่าความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์และพิจารณาจากร้อยละของค่าความคลาดเคลื่อนที่น้อยที่สุด พบว่าการพยากรณ์ด้วยอนุกรมเวลาแบบ Seasonal Forecast ให้ค่าความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยต่ำสุดเพียง 7.87% มีค่าความคลาดเคลื่อนน้อยกว่า 20% อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95% อยู่ในเกณฑ์ ที่บริษัทฯ สามารถยอมรับได้ ในขณะที่การพยากรณ์ด้วยอนุกรมเวลาแบบ Trend Forecast และ Trend Forecast x Seasonal Factor มีค่าความคลาดเคลื่อนมากกว่า 20% อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95% อยู่ในเกณฑ์ที่บริษัทฯ ไม่สามารถยอมรับได้อย่างไรก็ตามการประยุกต์นำ Seasonal Factor มาปรับค่า Trend Forecast ทำให้สามารถพยากรณ์ยอดขายได้แม่นยำมากขึ้น 41 %

7. ระเบียบวิธีวิจัย

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นการวิเคราะห์การวางแผนของการสั่งซื้อสินค้าที่จะเกิดขึ้นในอนาคตจาก ทฤษฎีที่ได้ศึกษาในบทที่ 2 ซึ่งในการดำเนินการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นการ วิเคราะห์และวางแผนการเรียกเข้าสินค้า โดยได้ทำการใช้ข้อมูลการสั่งซื้อสินค้าที่ผ่านมาในอดีตเพื่อหาตัวแบบที่มีค่าความคลาดเคลื่อนที่น้อยที่สุดมา ใช้ในการกำหนดระบบการพยากรณ์โดยได้ใช้โปรแกรม MINITAB มาเป็นวิธีที่ใช้ในการวิเคราะห์เพื่อการ ตัดสินใจเพื่อหาเทคนิคการพยากรณ์ที่เหมาะสม โดยจะมีขั้นตอนการดำเนินงานดังนี้

- 7.1 ศึกษาปัญหาที่เกิดขึ้นกับกระบวนการสั่งซื้อสินค้า
- 7.2 ค้นหาและศึกษางานวิจัยรวมถึงทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง
- 7.3 รวบรวมข้อมูลปริมาณการสั่งซื้อสินค้า
- 7.4 วิเคราะห์ข้อมูลและหาเทคนิคการพยากรณ์ที่เหมาะสมกับลักษณะข้อมูล
- 7.5 ทดสอบใช้เทคนิคการพยากรณ์และดำเนินการเปรียบเทียบกับผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจริง

8. ผลการศึกษา

8.1 ผลการวิเคราะห์ค่าความผิดพลาดของวิธีพยากรณ์ ทั้ง 6 วิธี ตามเกณฑ์ค่าความผิดพลาดทั้ง 3 เกณฑ์ ของข้อมูล CaCO_3

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์ค่าความผิดพลาดของวิธีพยากรณ์ ทั้ง 6 วิธี ตามเกณฑ์ค่าความผิดพลาดทั้ง 3 เกณฑ์ ของข้อมูล CaCO_3

วิธีที่ใช้พยากรณ์	ค่าความผิดพลาด		
	MAPE	MAD	MSE (MSD)
Moving average แบบ 3 เดือน	1.3	167.30	41,895.90
Moving average แบบ 6 เดือน	1.3	163.10	46,474.30
Single exponential smoothing	1.4	176.20	53,504.90
Double exponential smoothing	1.7	208.80	72,286.50
Winters' Method แบบ Multiplicative	1.8	230.70	96,381.80
Winters' Method แบบ Additive	1.8	230.80	96,459.30

ผลการวิเคราะห์ค่าความผิดพลาดของวิธีที่ใช้ในการพยากรณ์ทั้ง 6 วิธี ตามเกณฑ์ความผิดพลาดทั้ง 3 เกณฑ์ ของชุดข้อมูล CaCO_3 พบว่า วิธีพยากรณ์แบบ Moving average แบบ 6 เดือน มีค่าความผิดพลาดที่น้อยกว่าวิธีอื่น

8.2 ผลการวิเคราะห์ค่าความผิดพลาดของวิธีที่ใช้ในการพยากรณ์ทั้ง 6 วิธี ตามเกณฑ์ความผิดพลาดทั้ง 3 เกณฑ์ ของชุดข้อมูล Stainless steel cut wire

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ค่าความผิดพลาดของวิธีพยากรณ์ ทั้ง 6 วิธี ตามเกณฑ์ค่าความผิดพลาดทั้ง 3 เกณฑ์ ของข้อมูล Stainless steel cut wire

วิธีที่ใช้พยากรณ์	ค่าความผิดพลาด		
	MAPE	MAD	MSE (MSD)
Moving average แบบ 3 เดือน	6.1	154.00	34,737.00
Moving average แบบ 6 เดือน	7.0	177.00	39,775.50
Single exponential smoothing	7.3	185.40	50,097.40
Double exponential smoothing	8.3	206.60	62,409.10
Winters' Method แบบ Multiplicative	8.4	208.50	67,143.50
Winters' Method แบบ Additive	8.3	207.20	65,518.70

ผลการวิเคราะห์ค่าความผิดพลาดของวิธีที่ใช้ในการพยากรณ์ทั้ง 6 วิธี ตามเกณฑ์ความผิดพลาดทั้ง 3 เกณฑ์ ของชุดข้อมูล Stainless steel cut wire พบว่า วิธีพยากรณ์แบบ Moving average แบบ 3 เดือน ความผิดพลาดที่น้อยกว่าวิธีอื่น

8.3 ผลการวิเคราะห์ค่าความผิดพลาดของวิธีที่ใช้ในการพยากรณ์ทั้ง 6 วิธี ตามเกณฑ์ความผิดพลาดทั้ง 3 เกณฑ์ ของชุดข้อมูล Steel grit

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์ค่าความผิดพลาดของวิธีพยากรณ์ ทั้ง 6 วิธี ตามเกณฑ์ค่าความผิดพลาดทั้ง 3 เกณฑ์ ของข้อมูล Steel grit

วิธีที่ใช้พยากรณ์	ค่าความผิดพลาด		
	MAPE	MAD	MSE (MSD)
Moving average แบบ 3 เดือน	12.0	16.36	352.37
Moving average แบบ 6 เดือน	12.8	17.25	400.17
Single exponential smoothing	13.0	17.42	392.98
Double exponential smoothing	15.1	20.31	546.85
Winters' Method แบบ Multiplicative	13.2	18.03	515.07
Winters' Method แบบ Additive	13.0	17.79	505.38

ผลการวิเคราะห์ค่าความผิดพลาดของวิธีที่ใช้ในการพยากรณ์ทั้ง 6 วิธี ตามเกณฑ์ค่าความผิดพลาดทั้ง 3 เกณฑ์ ของชุดข้อมูล Steel grit พบว่า วิธีพยากรณ์แบบ Moving average แบบ 3 เดือน มีค่าความผิดพลาดที่น้อยกว่าวิธีอื่น

8.4 ผลการวิเคราะห์ค่าความผิดพลาดของวิธีพยากรณ์ ทั้ง 6 วิธี ตามเกณฑ์ค่าความผิดพลาดทั้ง 3 เกณฑ์ ของข้อมูล Steel shot

ตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์ค่าความผิดพลาดของวิธีพยากรณ์ ทั้ง 6 วิธี ตามเกณฑ์ค่าความผิดพลาดทั้ง 3 เกณฑ์ ของข้อมูล Steel shot

วิธีที่ใช้พยากรณ์	ค่าความผิดพลาด		
	MAPE	MAD	MSE (MSD)
Moving average แบบ 3 เดือน	10.0	202.50	58,518.50
Moving average แบบ 6 เดือน	9.2	249.30	81,488.90
Single exponential smoothing	9.1	249.20	80,641.60
Double exponential smoothing	9.2	245.80	87,122.50
Winters' Method แบบ Multiplicative	9.0	240.50	87,904.50
Winters' Method แบบ Additive	9.0	241.20	88,694.80

ผลการวิเคราะห์ค่าความผิดพลาดของวิธีที่ใช้ในการพยากรณ์ทั้ง 6 วิธี ตามเกณฑ์ค่าความผิดพลาดทั้ง 3 เกณฑ์ ของชุดข้อมูล Steel shot พบว่าวิธีพยากรณ์แบบ Winters' Method แบบ Multiplicative มีค่าความผิดพลาดที่น้อยกว่าวิธีอื่น

โดยเมื่อนำค่าพยากรณ์สามเดือนล่วงหน้าของการพยากรณ์ด้วยวิธีที่เหมาะสมที่ได้จากการศึกษาหาวิธีพยากรณ์ที่เหมาะสมและวิธีเดิมที่ทางแผนกจัดซื้อทำมาตามตัววัตถุดิบแต่ละชนิดมาเปรียบเทียบกับยอดสั่งซื้อที่เกิดขึ้นจริงจะได้ค่าความคลาดเคลื่อนดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 5 สรุปค่าความผิดพลาดระหว่างการพยากรณ์ยอดสั่งซื้อแบบเดิมของแผนกจัดซื้อกับการพยากรณ์ด้วยโปรแกรม Minitab ตามวิธีที่เหมาะสมกับแต่ละสินค้า

สินค้า	เดือน	ยอดสั่งซื้อจริง	ยอดพยากรณ์จากแผนกจัดซื้อ		พยากรณ์โดยใช้โปรแกรม Minitab	
		ea/Month	ea/Month	MAPE	ea/Month	MAPE
CaCO ₃	ค.ค.-65	12,740	13,150	3.22%	12,736.70	0.03%
	พ.ย.-65	12,750	13,320	4.47%	12,736.70	0.10%
	ธ.ค.-65	12,500	13,250	6.00%	12,736.70	1.89%
Stainless steel cut wire	ค.ค.-65	2,780	2,650	4.68%	2,773.33	0.24%
	พ.ย.-65	2,730	2,600	4.76%	2,773.33	1.59%
	ธ.ค.-65	2,640	2,820	6.82%	2,773.33	5.05%
steel grit	ค.ค.-65	125	175	40.00%	141.67	13.33%
	พ.ย.-65	150	150	0.00%	141.67	5.56%
	ธ.ค.-65	150	150	0.00%	141.67	5.56%
Steel shot	ค.ค.-65	2,800	3,000	7.14%	2,814.86	0.53%
	พ.ย.-65	2,800	3,000	7.14%	2,959.30	5.69%
	ธ.ค.-65	3,000	3,000	0.00%	3,002.57	0.09%

9. สรุปผลการวิจัย

จากผลการศึกษาวิธีการพยากรณ์ยอดสั่งซื้อของสินค้าทั้ง 4 ชนิดสามารถสรุปได้ว่าสินค้าแต่ละชนิดมีวิธีในการพยากรณ์ที่เหมาะสมสำหรับสินค้าแต่ละชนิดแตกต่างกันออกไปดังนี้

9.1 CaCO₃ เหมาะกับวิธีพยากรณ์แบบ Moving average แบบ 6 เดือนโดยเมื่อเปรียบเทียบกับยอดสั่งซื้อจริง 3 เดือนถัดไปจะพบว่ามีค่า MAPE = 0.67% ซึ่งมีค่าความคลาดเคลื่อนน้อยกว่าวิธีเดิมที่ทางแผนกจัดซื้อคำนวณซึ่งมีค่า MAPE = 4.56%

9.2 Stainless steel cut wire เหมาะกับวิธีพยากรณ์แบบ Moving average แบบ 3 เดือนโดยเมื่อเปรียบเทียบกับยอดสั่งซื้อจริง 3 เดือนถัดไปจะพบว่ามีค่า MAPE = 2.30% ซึ่งมีค่าความคลาดเคลื่อนน้อยกว่าวิธีเดิมที่ทางแผนกจัดซื้อคำนวณซึ่งมีค่า MAPE = 5.42%

9.3 Steel grit เหมาะกับวิธีพยากรณ์แบบ Moving average แบบ 3 เดือนโดยเมื่อเปรียบเทียบกับยอดสั่งซื้อจริง 3 เดือนถัดไปจะพบว่ามีค่า MAPE = 8.15% ซึ่งมีค่าความคลาดเคลื่อนน้อยกว่าวิธีเดิมที่ทางแผนกจัดซื้อคำนวณซึ่งมีค่า MAPE = 13.33%

9.4 Steel shot เหมาะกับวิธีพยากรณ์แบบ Winters' Method แบบ Multiplicative โดยเมื่อเปรียบเทียบกับยอดขายจริง 3 เดือนถัดไปจะพบว่ามีค่า MAPE = 2.10% ซึ่งมีค่าความคลาดเคลื่อนน้อยกว่าวิธีเดิมที่ทางแผนกจัดซื้อคำนวณซึ่งมีค่า MAPE = 4.76%

บรรณานุกรม

- กนกวรรณ วิไลศรี. (2547). การพยากรณ์อนุกรมเวลาที่มีฤดูกาลโดยใช้การถดถอยแบบพีชชีที่ใช้ตัวแปรคัมมี. [วิทยานิพนธ์, วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, กรุงเทพฯ (ว.ศ) บัณฑิตวิทยาลัย] มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- พื่อภิชัย พรหมอ่อน. (2561). การศึกษาการพยากรณ์แบบอนุกรมเวลา (TIME SERIES) เพื่อการวางแผนการสั่งซื้อวัตถุดิบ กรณีศึกษา บริษัทผลิตชิ้นส่วนท่ออย่างรถยนต์. [สารนิพนธ์ การจัดการอุตสาหกรรม, กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย]. สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น.
- วัชร พิชิตมโน. (2549). การออกแบบระบบสนับสนุนการตัดสินใจการพยากรณ์การผลิตสินค้า กรณีศึกษา บริษัทผลิตเครื่องเล่นวีซีดี และดีวีดี. [วิทยานิพนธ์ วิศวกรรมอุตสาหกรรม, กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย] สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- แหวดดาว พูนสวน. (2550). การศึกษาการพยากรณ์แบบอนุกรมเวลา (Time Series) เพื่อ การวางแผนการผลิต กรณีศึกษา บริษัท เอส บิวต์สาหกรรมเครื่องเรือน จำกัด. [สารนิพนธ์ วิศวกรรมอุตสาหกรรม กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย] สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- เรวัฒน์ ไทยทอง. (2562). การพยากรณ์การผลิตเสื้อและกางเกง กรณีศึกษา บริษัท อามสการ์เมนต์ จำกัด. [สารนิพนธ์ การจัดการทางวิศวกรรม กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย]. มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต.
- วรินทร์ เกียรตินุกูล. (2551). การประยุกต์การวางแผนการสั่งซื้อล่วงหน้าโดยใช้เทคนิคการโปรแกรมเชิงเส้น กรณีศึกษา การสั่งซื้อวัตถุดิบจากอเมริกาในอุตสาหกรรมกระดาษ. วารสารวิชาการพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 18(1) : 87-90.