

การจัดการสินค้าคงคลังสารเคมีในโรงงาน อุตสาหกรรม: บริษัทกรณีศึกษา Chemical Inventory Management in an Industrial Facility: A Case Study Company

กิตติภพ ขันทอง (Kittiphop Khanthong)^{1*}
ทิพย์รัตน์ เลหาวิเชียร (Tipparat Laohavichien)²

บทคัดย่อ

บทความวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) หาแนวโน้มของความต้องการใช้สารเคมีในองค์การกรณีศึกษาซึ่งดำเนินธุรกิจเป็นผู้ให้บริการด้านการพิมพ์ โดยใช้วิธีการพยากรณ์แบบปรับเรียบเอกซ์โพเนนเชียล 2) คำนวณปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุด และจุดสั่งซื้อซ้ำสำหรับสินค้าคงคลังของสารเคมี และ 3) การเปรียบเทียบต้นทุนรวมของการจัดการสินค้าคงคลัง ก่อนและหลังจัดระบบปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุด และจุดสั่งซื้อซ้ำ โดยวิธีการศึกษามีเป้าหมายที่ชัดเจนในการวิเคราะห์สถานการณ์ปัจจุบัน และเสนอแนวทางการแก้ปัญหาความซับซ้อนในการจัดการสินค้าคงคลังของสารเคมีของบริษัทกรณีศึกษา ซึ่งมีลักษณะเฉพาะตัวอันเนื่องมาจากปัจจัยด้าน การเสื่อมสภาพและวันหมดอายุ โดยมีขอบเขตการศึกษา 1) แหล่งข้อมูล 2) เครื่องมือและการรวบรวมข้อมูล และ 3) ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการวิจัยพบว่า วิธีการพยากรณ์แบบปรับเรียบเอกซ์โพเนนเชียลให้ค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์มีค่าเท่ากับ 39.19 แกลลอน ค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสอง มีค่าเท่ากับ 2,807.49 และร้อยละค่าเฉลี่ย

ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ ที่ร้อยละ 34.32 ซึ่งเป็นระดับที่ยอมรับได้สำหรับข้อมูลอุตสาหกรรมที่มีความผันผวนสูง และผลการคำนวณหาปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุด พบว่าระดับที่ประหยัดที่สุดคือ 176 แกลลอนต่อครั้ง โดยมีจุดสั่งซื้อซ้ำที่ 44 แกลลอน การประยุกต์ใช้นโยบายใหม่นี้ช่วยลดความถี่ในการสั่งซื้อและลดต้นทุนการสั่งซื้อรวมลงได้ร้อยละ 27.89 แม้ต้นทุนการถือครองเพิ่มขึ้น แต่ในภาพรวมสามารถลดต้นทุนการจัดการสินค้าคงคลังรวมลงจาก 14,639.99 บาท เหลือ 13,907.33 บาท คิดเป็นร้อยละ 5.00

คำสำคัญ: การจัดการสินค้าคงคลัง สารเคมี อุตสาหกรรมเคมี

Abstract

This study aimed to: 1) identify the trend of chemical demand in a case study organization operating in the printing service industry using the Exponential Smoothing forecasting method; 2) determine the optimal order quantity and reorder point for chemical inventory management; and 3) compare the total inventory management costs before and after implementing the Economic Order Quantity (EOQ) and Reorder Point (ROP) system. The study was designed with clear objectives to analyze the current inventory situation and propose solutions to the complexities of chemical inventory management within the case study company. The company's inventory characteristics were

¹ คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (Faculty of Business Administration, Kasetsart University)

E-mail: kittiphop.kha@ku.th

² คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (Faculty of Business Administration, Kasetsart University)

E-mail: fbustrl@ku.ac.th

*Corresponding author: kittiphop.kha@ku.th

unique due to factors related to product deterioration and expiration dates. The scope of the study includes 1) data sources, 2) tools and data collection, and 3) data analysis procedures.

The results indicated that the Exponential Smoothing method produced a Mean Absolute Deviation (MAD) of 39.19 gallons, a Mean Squared Error (MSE) of 2,807.49, and a Mean Absolute Percentage Error (MAPE) of 34.32%, which is considered acceptable for highly volatile industrial data. The results of the EOQ analysis showed that the most economical order quantity was 176 gallons per order, with a reorder point of 44 gallons. The implementation of the new inventory policy reduced ordering frequency and decreased total ordering costs by 27.89%. Although inventory holding costs increased, the overall inventory management cost was reduced from 14,639.99 Baht to 13,907.33 Baht, that accounts for 5.00 percent.

Keyword: Inventory management, Chemical, Chemical industry

1. บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของงานวิจัย

ในระบบการผลิตและการดำเนินงานขององค์การทุกประเภท สินค้าคงคลัง (Inventory) ถือเป็นทรัพยากรที่มีความสำคัญอย่างยิ่ง เพราะทำหน้าที่เป็นตัวเชื่อมระหว่างกระบวนการต่าง ๆ ภายในองค์การ เช่น ระหว่างการจัดซื้อวัตถุดิบ การผลิต และการส่งมอบสินค้าให้กับลูกค้า การจัดการสินค้าคงคลังอย่างมีประสิทธิภาพจึงเป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลโดยตรงต่อความต่อเนื่องของการผลิต ในกรณีของสินค้าคงคลังที่เป็นสารเคมี (Chemical Inventory) ปัญหาที่มีความซับซ้อนมากกว่าสินค้าทั่วไป เนื่องจากสารเคมีมีลักษณะเฉพาะ เช่น ความไวต่ออุณหภูมิ ความชื้น แสง และระยะเวลาในการเก็บรักษาที่จำกัด บางชนิดเสื่อมสภาพได้ง่าย บางชนิดเป็นวัตถุไวไฟ หรือมีพิษ ต้องจัดเก็บในสภาวะควบคุมและแยกประเภทอย่างถูกต้องตามมาตรฐานความปลอดภัย (Al-Shaer & Al-Ghafli, 2023) ทั้งหมดนี้ทำให้ต้นทุนการจัดเก็บและการจัดการสินค้าคงคลังของสารเคมีสูงกว่าสินค้าทั่วไป ในองค์การอุตสาหกรรมและห้องปฏิบัติการส่วนใหญ่ การใช้สารเคมีมีความต้องการที่ผันผวน (Demand Fluctuation) ปัญหาดังกล่าวสะท้อนให้เห็นว่าระบบจัดการสินค้าคงคลังในหลายองค์การยังขาดกลไกการคาดการณ์ล่วงหน้า (Predictive Mechanism) ที่ช่วยให้สามารถวางแผนจัดซื้อได้อย่างสอดคล้องกับแนวโน้มการใช้งานจริง (Tadayonrad & Ndiaye, 2023)

การต้องการใช้วัสดุและสารเคมีมักมีความผันผวนตามปริมาณงานของลูกค้า ส่งผลให้เกิดปัญหาการจัดเก็บสินค้าคงคลังในระดับที่ไม่เหมาะสม ทั้งการมีสินค้าคงคลังมากเกินไปจนเกิดความจำเป็นหรือการขาดแคลนวัสดุในช่วงที่มีคำสั่งซื้อเร่งด่วน ดังนั้น การพยากรณ์ความต้องการที่แม่นยำจึงมีความสำคัญต่อการวางแผนจัดซื้อและการควบคุมสินค้าคงคลังให้สอดคล้องกับความต้องการใช้งานจริงขององค์กร การพยากรณ์ความต้องการ (Demand Forecasting) ซึ่งเป็นกระบวนการคาดการณ์ปริมาณการใช้สินค้าในอนาคต โดยอาศัยข้อมูลการใช้งานในอดีตและวิธีการทางสถิติ การพยากรณ์ที่แม่นยำช่วยให้องค์กรสามารถวางแผนการสั่งซื้อได้ล่วงหน้า กำหนดรอบการสั่งซื้อที่เหมาะสม และลดความไม่แน่นอนในกระบวนการจัดหา วิธีการพยากรณ์ที่นิยมใช้ในงานจัดการสินค้าคงคลัง (สวสภมล เสกสรร ควีริยะ, 2566) ได้แก่ ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่อย่างง่าย ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ถ่วงน้ำหนัก การปรับเรียบเอกซ์โพเนนเชียล และวิธีหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบบูรณาการถอยหลังด้วยตนเอง ARIMA (Auto-Regressive Integrated Moving Average) ซึ่งแต่ละวิธีการมีข้อดีและความเหมาะสมแตกต่างกัน เช่น ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ที่เหมาะสมกับข้อมูลที่มีแนวโน้มคงที่ ขณะที่การปรับเรียบเอกซ์โพเนนเชียลให้ความสำคัญกับข้อมูลล่าสุดมากกว่า ส่วนวิธีหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบบูรณาการถอยหลังด้วยตนเอง (ARIMA) เหมาะกับข้อมูลที่มีแนวโน้มเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาล การเลือกวิธีการที่เหมาะสมกับลักษณะของข้อมูลช่วยให้การพยากรณ์มีความแม่นยำสูงขึ้น และสะท้อนแนวโน้มการใช้สารเคมีได้อย่างเป็นระบบ เมื่อองค์การได้ผลการพยากรณ์ที่มีความแม่นยำแล้ว องค์การสามารถนำค่าพยากรณ์นั้นมาใช้ร่วมกับแบบจำลองปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุด

(Economic Order Quantity : EOQ) และจุดสั่งซื้อซ้ำ (Reorder Point : ROP) เพื่อวางแผนการสั่งซื้อและการควบคุมปริมาณสินค้าคงคลังอย่างมีประสิทธิภาพ โดยปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุด (Economic Order Quantity : EOQ) ช่วยให้สามารถคำนวณปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุด ซึ่งทำให้ต้นทุนรวมจากการสั่งซื้อและการถือครองอยู่ในระดับต่ำที่สุด และจุดสั่งซื้อซ้ำ (Reorder Point : ROP) สามารถกำหนดจุดที่ควรเริ่มทำการสั่งซื้อใหม่ (ศิริวดี อรัญนารถ และอาทิตย์ อภิโชติธนกุล, 2567)

ดังนั้น การศึกษาการจัดการสินค้าคงคลังของสารเคมีโดยใช้วิธีการพยากรณ์ร่วมกับแบบจำลองปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุด และจุดสั่งซื้อซ้ำ จึงมีความสำคัญทั้งในเชิงวิชาการและเชิงปฏิบัติ เพราะเป็นแนวทางที่ช่วยให้องค์การสามารถจัดการสินค้าคงคลังได้อย่างแม่นยำ คาดการณ์ได้ล่วงหน้า และลดความสูญเสียที่ไม่จำเป็น อีกทั้งยังสนับสนุนแนวทางการพัฒนาอุตสาหกรรมในยุคดิจิทัล เพื่อให้เกิดความสมดุลระหว่างต้นทุน ความปลอดภัย และความพร้อมในการผลิต

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อพยากรณ์แนวโน้มของความต้องการใช้สารเคมีในองค์การกรณีศึกษาซึ่งดำเนินธุรกิจเป็นผู้ให้บริการด้านการพิมพ์ โดยใช้วิธีการพยากรณ์แบบปรับเรียบเอกซ์โพเนนเชียล (Exponential Smoothing)

1.2.2 เพื่อบริหารจัดการปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุด (Economic Order Quantity: EOQ) และจุดสั่งซื้อซ้ำ (Reorder Point: ROP) สำหรับสินค้าคงคลังของสารเคมี

1.2.3 เพื่อเปรียบเทียบต้นทุนรวมของการจัดการสินค้าคงคลัง ก่อนและหลังจัดระบบปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุด และจุดสั่งซื้อซ้ำ

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

1.3.1 ขอบเขตด้านเนื้อหา

1. ข้อมูลการสั่งซื้อสินค้าประเภทสารเคมีแบบรายเดือน (หน่วย) ย้อนหลังตั้งแต่เดือนพฤษภาคม 2566 ถึง ธันวาคม 2568 จำนวน 32 เดือนเพื่อใช้ในการพยากรณ์ โดยข้อมูลที่เก็บรวบรวมประกอบไปด้วย วันที่จัดส่ง ระยะเวลาสินค้า ปริมาณการสั่งซื้อต่อเดือน ราคาต่อแกลลอน และจำนวนวันทำงานทั้งปีของบริษัทโดยข้อมูลที่เก็บรวบรวมถูกนำมาคำนวณมูลค่ารวมของจำนวนสั่งซื้อทั้งหมด และราคาเฉลี่ยต่อแกลลอน

2. ต้นทุนการสั่งซื้อต่อครั้ง (Ordering Cost: S) โดยเป็นค่าใช้จ่ายคงที่ต่อการสั่งซื้อ 1 ครั้ง (เป็นค่าเฉลี่ยของทั้งบริษัท)

3. ต้นทุนการถือครอง (Holding Cost: H) โดยเป็นค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาสินค้า คิดเป็นร้อยละของมูลค่าสินค้าต่อปี ซึ่งต้องรวมถึง ต้นทุนความเสี่ยงจากการเสื่อมสภาพและหมดอายุ (Cost of Deterioration)

1.3.2 ขอบเขตด้านประชากร

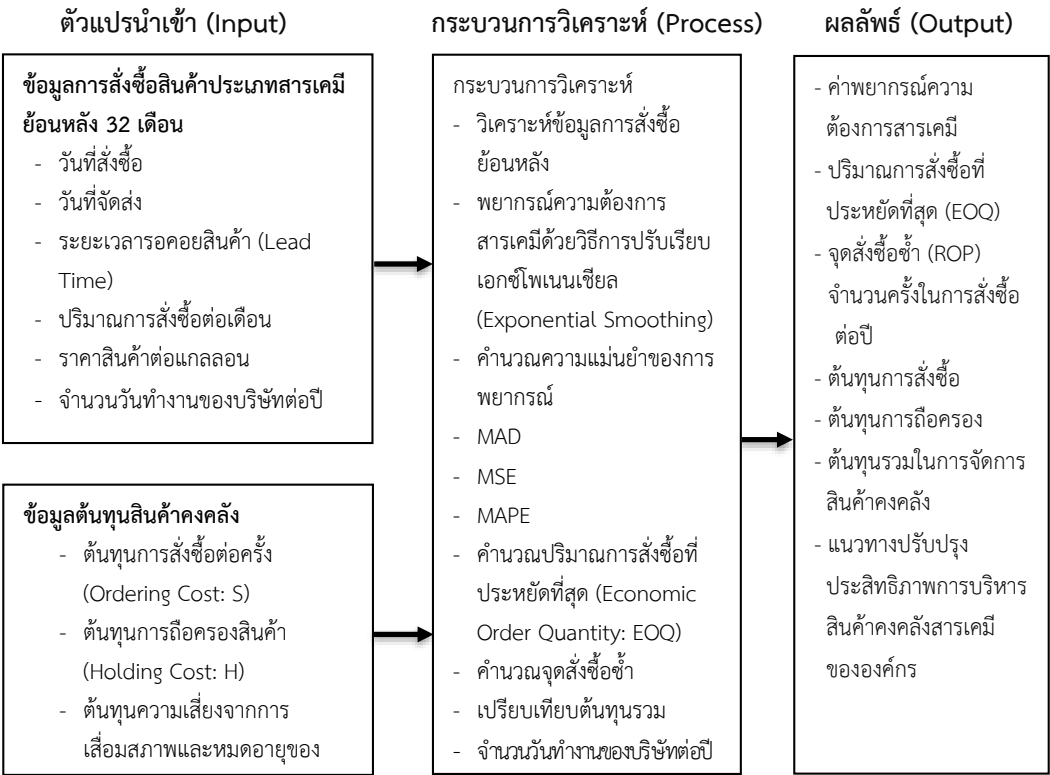
ข้อมูลการสั่งซื้อสินค้าประเภทสารเคมีแบบรายเดือน (หน่วย) ของสินค้าคงคลัง สารเคมีในอุตสาหกรรมของบริษัท กรณีศึกษา

1.3.3 ขอบเขตด้านระยะเวลา

พฤษภาคม 2566 ถึง ธันวาคม 2568

1.4 กรอบแนวคิดในการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การจัดการสินค้าคงคลัง สารเคมีในอุตสาหกรรมของบริษัท กรณีศึกษา มีกรอบแนวคิดในการศึกษา ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

2. แนวคิดทฤษฎี

แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการจัดการสินค้าคงคลัง

การจัดการสินค้าคงคลัง (Inventory Management) เป็นกระบวนการวางแผน ควบคุม และบริหารปริมาณสินค้าคงคลังให้มีความเหมาะสมกับความต้องการขององค์กร เพื่อให้สามารถตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้าได้อย่างต่อเนื่อง ขณะเดียวกันต้องควบคุมต้นทุนที่เกิดจากการจัดเก็บ การสั่งซื้อ และการขาดแคลนสินค้าให้อยู่ในระดับที่เหมาะสม การจัดการสินค้าคงคลังถือเป็นองค์ประกอบสำคัญของการบริหารห่วงโซ่อุปทานและระบบโลจิสติกส์ เนื่องจากสินค้าคงคลังทำหน้าที่เป็นตัวเชื่อมระหว่างกระบวนการจัดหา การผลิตและการจัดจำหน่ายสินค้าไปยังผู้บริโภค (Munyaka & Yadavalli, 2022) ซึ่งสินค้าคงคลังสามารถแบ่งออกเป็นหลายประเภท ได้แก่ วัตถุดิบ (Raw Materials) งานระหว่างผลิต (Work-in-Process Inventory) วัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ในการดำเนินงาน (Maintenance, Repair and Operating Supplies: MRO) และสินค้าสำเร็จรูป (Finished Goods) ซึ่งแต่ละประเภทมีบทบาทและวิธีการควบคุมที่แตกต่างกันตามลักษณะของกระบวนการผลิตและการดำเนินธุรกิจ (ธีรพงศ์ ประดิษฐ์กุล, 2565) จึงเป็นกลไกสำคัญที่ช่วยให้องค์กรสามารถลดต้นทุน เพิ่มประสิทธิภาพการดำเนินงาน และสร้างความสามารถในการแข่งขันได้อย่างยั่งยืน โดยเฉพาะในสภาพแวดล้อมทางธุรกิจที่มีความไม่แน่นอนและการเปลี่ยนแปลงของความต้องการอย่างรวดเร็วในปัจจุบัน

แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับแบบจำลองปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุด (EOQ) และจุดสั่งซื้อซ้ำ (Reorder Point: ROP)

การบริหารสินค้าคงคลังในปัจจุบันมุ่งเน้นการบูรณาการการพยากรณ์ความต้องการ (Demand Forecasting) เข้ากับการกำหนดปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสมและการกำหนดจุดสั่งซื้อซ้ำ เพื่อให้องค์กรสามารถตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้าได้อย่างมีประสิทธิภาพ พร้อมทั้งลดต้นทุนรวมของระบบสินค้าคงคลัง การพยากรณ์ความต้องการเป็นกระบวนการคาดการณ์ปริมาณการใช้สินค้าในอนาคตโดยอาศัยข้อมูลในอดีตและเทคนิคทางสถิติ สนับสนุนการตัดสินใจด้านการจัดซื้อ การวางแผนการผลิต และการควบคุมสินค้าคงคลังได้อย่างเหมาะสม

แบบจำลอง EOQ เป็นเครื่องมือทางคณิตศาสตร์ที่ใช้กำหนดปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสมในแต่ละครั้ง โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างสมดุลระหว่างต้นทุนการสั่งซื้อ (Ordering Cost) และต้นทุนการถือครองสินค้าคงคลัง (Holding Cost) เพื่อให้ต้นทุนรวมของระบบอยู่ในระดับต่ำที่สุด แนวคิดนี้ยังคงเป็นรากฐานสำคัญของการบริหารสินค้าคงคลังสมัยใหม่ และได้รับการพัฒนาอย่างต่อเนื่องเพื่อรองรับสภาพแวดล้อมทางธุรกิจที่มีความซับซ้อนมากขึ้น (Sriphrabu & Chamnanlor, 2022)

การกำหนดจุดสั่งซื้อซ้ำ (ROP) ซึ่งเป็นระดับสินค้าคงคลังที่กำหนดไว้ล่วงหน้า เพื่อใช้เป็นสัญญาณในการสั่งซื้อสินค้าใหม่ก่อนที่สินค้าจะหมดคลัง โดยการกำหนด ROP จะพิจารณาจากอัตราการใช้สินค้าเฉลี่ยในช่วงระยะเวลา (Lead Time Demand) ร่วมกับปริมาณสินค้าคงคลังสำรอง (Safety Stock) เพื่อรองรับความไม่แน่นอนของอุปสงค์และระยะเวลาการจัดส่งสินค้า ดังนั้น แนวคิดการบูรณาการการพยากรณ์ความต้องการเข้ากับแบบจำลอง EOQ และ ROP จึงเป็นแนวทางสำคัญในการบริหารสินค้าคงคลังสมัยใหม่ เนื่องจากช่วยเพิ่มความแม่นยำในการวางแผนจัดซื้อ ลดความไม่แน่นอนของการดำเนินงาน ลดต้นทุนรวม และเพิ่มประสิทธิภาพในการตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้าได้อย่างดี (Saldanha, 2022)

นอกจากนี้ สารเคมีที่ใช้ในกระบวนการผลิตจัดเป็นสินค้าคงคลังประเภทที่มีการเสื่อมสภาพตามระยะเวลา (Deteriorating/Perishable Inventory) ซึ่งคุณภาพและประสิทธิภาพในการใช้งานอาจลดลงเมื่อเก็บรักษาเป็นเวลานาน แม้ว่าแบบจำลอง EOQ ที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้จะช่วยกำหนดปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสมภายใต้สมมติฐานของต้นทุนการสั่งซื้อและต้นทุนการถือครองสินค้า แต่ยังไม่ได้พิจารณาต้นทุนที่เกิดจากการเสื่อมสภาพหรือการหมดอายุของสารเคมีโดยตรง ในทางปฏิบัติการสั่งซื้อสารเคมีในปริมาณมากเกินไปอาจเพิ่มความเสี่ยงต่อการเสื่อมคุณภาพ การหมดอายุการใช้งาน และการเกิดของเสียอันตราย ซึ่งก่อให้เกิดต้นทุนเพิ่ม ดังนั้นจึงควรคำนึงถึงต้นทุนการเสื่อมสภาพของสินค้าควบคู่ไปกับต้นทุนการสั่งซื้อและต้นทุนการถือครอง เพื่อให้การบริหารสินค้าคงคลังสะท้อนสภาพการดำเนินงานจริงและสามารถควบคุมต้นทุนรวมได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น (Boxma, Perry & Stadjie, 2024)

3. วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 รูปแบบการวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นการวิจัยนี้เป็นการใช้ข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data) ซึ่งเป็นข้อมูลที่บริษัทกรณีศึกษามีการบันทึกไว้แล้ว โดยเป็นการวิจัยเชิงปริมาณ โดยมุ่งเน้นการวิเคราะห์ข้อมูลตัวเลข สถิติ และแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ เพื่ออธิบายสถานการณ์ปัจจุบัน ค้นหารูปแบบความต้องการ และเปรียบเทียบต้นทุนของนโยบายการจัดการสินค้าคงคลัง การวิจัยใช้รูปแบบ การวิจัยกรณีศึกษา โดยเจาะจงศึกษากระบวนการที่เกิดขึ้นจริงในบริษัทกรณีศึกษา ที่ประสบปัญหาการจัดการสต็อกสารเคมี

3.2 การกำหนดหนดกลุ่มตัวอย่าง

3.2.1 ประชากรที่ใช้ในการศึกษาและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการศึกษา คือ ชุดข้อมูลประวัติการสั่งซื้อและปริมาณการใช้งานจริงของ สินค้าคงคลังประเภทสารเคมีทั้งหมด ขององค์กรกรณีศึกษา

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา คือ ชุดข้อมูลประวัติการสั่งซื้อและปริมาณการใช้งานสารเคมีรายเดือน ย้อนหลังจำนวน 32 เดือน (พฤษภาคม 2566 ถึง ธันวาคม 2568)

3.2.2 วิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง

ผู้วิจัยใช้วิธีแบบเจาะจงในการเลือกข้อมูลย้อนหลังจำนวน 32 เดือน เนื่องจากเป็นช่วงเวลาที่มีความต่อเนื่องและสามารถสะท้อนพฤติกรรมการใช้สารเคมีขององค์กรได้อย่างเพียงพอ ช่วยให้ผลการพยากรณ์มีความน่าเชื่อถือและสามารถนำไปใช้เป็นข้อมูลสนับสนุนการตัดสินใจด้านการบริหารสินค้าคงคลังได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบฟอร์มการรวบรวมข้อมูล (Data Collection Form) โดยสร้างใน Microsoft Excel เพื่อรวบรวมข้อมูลที่เป็นจากแหล่งต่าง ๆ ในบริษัทให้เป็นระบบเดียวกัน

การเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัย

การพยากรณ์ทำการเก็บข้อมูลดังต่อไปนี้

1. ข้อมูลการสั่งซื้อสินค้าประเภทสารเคมีแบบรายเดือน (หน่วย) ย้อนหลังตั้งแต่เดือนพฤษภาคม 2566 ถึง ธันวาคม 2568 จำนวน 32 เดือนเพื่อใช้ในการพยากรณ์ โดยข้อมูลที่เก็บรวบรวมประกอบไปด้วย วันที่สั่งซื้อ วันที่จัดส่งระยะเวลาการรอสินค้า ปริมาณการสั่งซื้อต่อเดือน ราคาต่อแกลลอน และจำนวนวันทำงานทั้งปีของบริษัท โดยข้อมูลที่เก็บรวบรวมถูกนำมาคำนวณมูลค่ารวมของจำนวนสั่งซื้อทั้งหมด และราคาเฉลี่ยต่อแกลลอน
2. ต้นทุนการสั่งซื้อต่อครั้ง (Ordering Cost: S) โดยเป็นค่าใช้จ่ายคงที่ต่อการสั่งซื้อ 1 ครั้ง (เป็นค่าเฉลี่ยของทั้งบริษัท)
3. ต้นทุนการถือครอง (Holding Cost: H) โดยเป็นค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาสินค้า คิดเป็นร้อยละของมูลค่าสินค้าต่อปี ซึ่งต้องรวมถึง ต้นทุนความเสี่ยงจากการเสื่อมสภาพและหมดอายุ (Cost of Deterioration)

3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้รวบรวมข้อมูลการสั่งซื้อสินค้าประเภทสารเคมีแบบรายเดือน (หน่วย) ย้อนหลังตั้งแต่เดือนพฤษภาคม 2566 ถึง ธันวาคม 2568 จำนวน 32 เดือนเพื่อใช้ในการพยากรณ์

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การวิเคราะห์วิธีการพยากรณ์

1. นำข้อมูลการสั่งซื้อย้อนหลังสารเคมีของแต่ละเดือน มาทำการพยากรณ์จำนวนสั่งซื้อด้วยวิธีการปรับเรียบเอกซ์โพเนนเชียล (Exponential Smoothing) โดยเหตุผลการเลือกใช้วิธีการพยากรณ์แบบการปรับเรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียลเป็นเครื่องมือหลักในการวิเคราะห์มีเหตุผลสนับสนุนในเชิงทฤษฎีและการประยุกต์ใช้งาน (สุกฤษฎี เพชรสวัสดิ์, (2568) ได้แก่

1) มีการให้น้ำหนักข้อมูลตามความสำคัญของช่วงเวลา ออกแบบมาให้มีกลไกการให้น้ำหนักข้อมูลแบบลดหลั่น โดยให้ความสำคัญกับข้อมูลในเดือนล่าสุดมากกว่าข้อมูลในอดีตที่นานมาแล้ว ซึ่งต่างจากวิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ที่ให้น้ำหนักข้อมูลทุกเดือนเท่ากันหมด

2) มีความยืดหยุ่นในการกรองสัญญาณรบกวน ผู้วิจัยได้กำหนดค่าสัมประสิทธิ์ความราบเรียบ (α) เท่ากับ 0.2 สำหรับใช้ในแบบจำลองการพยากรณ์ความต้องการสารเคมีจากข้อมูลย้อนหลัง 32 เดือน แม้ในบางช่วงเวลาชุดข้อมูลความต้องการปรากฏลักษณะความผันผวนชั่วคราว แต่การเลือกใช้ค่า α ในระดับต่ำที่ 2.0 มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างกลไกการพยากรณ์ที่มีคุณสมบัติในการหน่วงน้ำหนักต่อข้อมูลที่ผิดปกติในระยะสั้น (Noise or Outliers)

กลไกของการใช้ค่า α ที่ระดับ 2.0 ทำหน้าที่เสมือนตัวกรองสัญญาณรบกวน (Random Noise Filter) เนื่องจากระบบให้น้ำหนักกับความต้องการเฉลี่ยสะสมในอดีตมากกว่าความผันผวนที่เพิ่งเกิดขึ้นเพียงชั่วคราว ส่งผลให้แบบจำลองสามารถสร้างค่าแนวโน้มการพยากรณ์ที่มีความราบเรียบ (Smoothing Effect) และลดการแกว่งตัวของค่าพยากรณ์ตามสภาวะความต้องการที่ไม่คงที่ในบางเดือนซึ่งคุณสมบัตินี้ช่วยป้องกันการตอบสนองที่รุนแรงเกินไป (Overreaction) ของแบบจำลองต่อค่าความต้องการที่ผิดปกติ สอดคล้องกับแนวคิดการจัดการสินค้าคงคลังที่เน้นการรักษาระดับการสั่งซื้อที่สม่ำเสมอ เพื่อลดความเสี่ยงในการประเมินตัวเลขการสั่งซื้อผิดพลาดได้อย่างเป็นรูปธรรม (Udenio, Vatamidou & Fransoo, (2023) โดยสมการปรับเรียบเอกซ์โพเนนเชียล (Exponential Smoothing) สามารถแสดงได้ด้วยสมการพื้นฐาน ดังสมการที่ 1

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

โดยที่

F_t = ค่าพยากรณ์สำหรับคาบเวลาที่ต้องการ (t)
 A_{t-1} = ค่าความต้องการที่เกิดขึ้นจริงในคาบเวลาก่อนหน้า (t-1)
 F_{t-1} = ค่าพยากรณ์ที่ได้ทำนายไว้สำหรับคาบเวลาก่อนหน้า (t-1)
 α = ค่าคงที่ปรับเรียบ (Smoothing Constant "Alpha")

ขั้นตอนที่ 2 คำนวณค่าความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ โดยใช้เกณฑ์การหาค่าความคลาดเคลื่อนได้

3 วิธี ดังนี้

(1) ค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ (Mean Absolute Deviation: MAD) ดังสมการที่ 2

$$MAD = \frac{\sum |A_t - F_t|}{n} \quad \text{----- สมการที่ 2}$$

โดยที่

$|A_t - F_t|$ = ค่าสัมบูรณ์ของผลต่างระหว่างยอดขายจริงและค่าพยากรณ์
 n = จำนวนเดือนที่พยากรณ์

2) ค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสอง (Mean Squared Error: MSE) ดังสมการที่ 3

$$MSE = \frac{\sum (A_t - F_t)^2}{n} \quad \text{----- สมการที่ 3}$$

โดยที่

$(A_t - F_t)^2$ = ผลต่างระหว่างยอดขายจริงและค่าพยากรณ์ยกกำลังสอง
 n = จำนวนเดือนที่พยากรณ์

3) ค่าเฉลี่ยร้อยละความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ (Mean Absolute Percentage Error: MAPE)

ดังสมการที่ 4

$$MAPE = \frac{\frac{\sum |A_t - F_t|}{A_t}}{n} \times 100\% \quad \text{----- สมการที่ 4}$$

โดยที่

$|A_t - F_t|$ = ค่าสัมบูรณ์ของผลต่างระหว่างยอดขายจริงและค่าพยากรณ์
 A_t = ยอดการสั่งซื้อจริง ณ เวลา t
 n = จำนวนเดือนที่พยากรณ์

ขั้นตอนที่ 3 การนำข้อมูลความต้องการของต้นทุนมาคำนวณหา ปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุด (Economic Order Quantity: EOQ) จุดสั่งซื้อซ้ำ (Reorder Point: ROP) และคำนวณต้นทุนรวมสินค้าคงคลังที่ระดับ ปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุด ดังสมการที่ 5 สมการที่ 6 และสมการที่ 7 ตามลำดับ และนำมาเปรียบเทียบกับต้นทุน การจัดการสินค้าคงคลังระหว่างนโยบายเก่ากับนโยบายใหม่

$$EOQ = \sqrt{\frac{2DS}{H}}$$

----- สมการที่ 5

โดยที่

- D = ปริมาณความต้องการสินค้าต่อปี
- S = ต้นทุนการสั่งซื้อต่อครั้ง
- H = ต้นทุนการถือครองต่อหน่วยต่อปี

$$ROP = (\bar{d} \times L)$$

----- สมการที่ 6

โดยที่

- $\bar{d}$ = อัตราความต้องการสินค้าเฉลี่ยต่อหน่วยเวลา (เช่น ต่อวัน)
- L = ระยะเวลาการสินค้า (Lead Time) ในหน่วยเวลาเดียวกัน

$$TIC = (D \times C) + \left(\frac{D}{Q} \times S\right) + \left(\frac{Q}{2} \times H\right)$$

----- สมการที่ 7

โดยที่

- TIC = ต้นทุนรวมที่แท้จริงในการจัดการสินค้าคงคลังตลอดทั้งปี
- D = ความต้องการสินค้าต่อปี
- C = ราคาต่อหน่วย
- Q = ปริมาณการสั่งซื้อต่อครั้ง
- S = ต้นทุนต่อครั้ง
- H = ต้นทุนถือครองต่อหน่วยต่อปี
- $\left(\frac{D}{Q}\right)$ = จำนวนครั้งที่สั่งซื้อต่อปี
- $\left(\frac{Q}{2}\right)$ = ระดับสินค้าคงคลังเฉลี่ย

4. สรุปผลการวิจัย

1. แนวโน้มของความต้องการใช้สารเคมีในองค์การกรณีศึกษาซึ่งดำเนินธุรกิจเป็นผู้ให้บริการด้านการพิมพ์ โดยใช้วิธีการพยากรณ์แบบปรับเรียบเอกซ์โพเนนเชียล (Exponential Smoothing)

ตารางที่ 1 ผลการพยากรณ์ความต้องการและการวิเคราะห์ความคลาดเคลื่อนของสารเคมีของบริษัทกรณีศึกษา

เดือน/ปี (t)	ปริมาณการ สั่งต่อเดือน (A_t) (1)	ค่าพยากรณ์ (F_t) (2)	ค่าความคลาด เคลื่อนสัมบูรณ์ (แกลลอน) (3)=(1)-(2)	ค่าความคลาด เคลื่อนกำลังสอง (3) ²	ค่าความคลาด เคลื่อน สัมบูรณ์ (%) (3)/(1)
08 พ.ค. 2566	3	3*	-	-	-
30 มิ.ย. 2566	10	3	7.00	49.00	70.00%
22 ก.ค. 2566	21	4.40	16.60	275.56	79.05%
25 ส.ค. 2566	42	7.72	34.28	1,175.12	81.62%
19 ก.ย. 2566	50	14.58	35.42	1,254.86	70.85%
09 ต.ค. 2566	80	21.66	58.34	3,403.46	72.92%
28 พ.ย. 2566	40	33.33	6.67	44.51	16.68%

ตารางที่ 1(ต่อ)

เดือน/ปี (t)	ปริมาณการ สั่งต่อเดือน (A_t) (1)	ค่าพยากรณ์ (F_t) (2)	ค่าความคลาด เคลื่อนสัมบูรณ์ (แกลลอน) (3)=(1)-(2)	ค่าความคลาด เคลื่อนกำลังสอง (3) ²	ค่าความคลาด เคลื่อน สัมบูรณ์ (%) (3)/(1)
18 ธ.ค. 2566	40	34.66	5.34	28.48	13.34%
26 ม.ค. 2567	50	35.73	14.27	203.62	28.54%
27 ก.พ. 2567	62	38.58	23.42	548.30	37.77%
20 มี.ค. 2567	80	43.27	36.73	1,349.28	45.92%
11 เม.ย. 2567	150	50.61	99.39	9,877.59	66.26%
17 พ.ค. 2567	100	70.49	29.51	870.77	29.51%
19 มิ.ย. 2567	120	76.39	43.61	1,901.58	36.34%
10 ก.ค. 2567	80	85.11	(5.11)	26.16	6.39%
02 ส.ค. 2567	180	84.09	95.91	9,198.45	53.28%
01 ก.ย. 2567	200	103.27	96.73	9,356.08	48.36%
16 ต.ค. 2567	200	122.62	77.38	5,987.89	38.69%
08 พ.ย. 2567	150	138.09	11.91	141.73	7.94%
12 ธ.ค. 2567	300	140.48	159.52	2,5447.95	53.17%
07 ม.ค. 2568	200	172.38	27.62	762.83	13.81%
19 ก.พ. 2568	200	177.90	22.10	488.21	11.05%
12 มี.ค. 2568	200	182.32	17.68	312.45	8.84%
09 เม.ย. 2568	150	185.86	35.86	1,285.86	23.91%
30 พ.ค. 2568	200	178.69	21.31	454.24	10.66%
21 มิ.ย. 2568	150	182.95	(32.95)	1,085.68	21.97%
31 ก.ค. 2568	160	176.36	(16.36)	267.64	10.22%
02 ก.ย. 2568	150	168.47	(18.47)	341.15	12.31%
31 ต.ค. 2568	166	164.78	1.22	1.50	0.74%
10 พ.ย. 2568	250	165.02	84.98	7,221.44	33.99%
17 ธ.ค. 2568	126	182.02	(56.02)	3,137.88	44.46%

ที่มา: บริษัทปริทัศน์ศึกษา (7 พฤษภาคม 2566 ถึง 17 ธันวาคม 2568

หมายเหตุ* ค่าพยากรณ์เดือนที่ 1 เนื่องจากการพยากรณ์ด้วยวิธีปรับเรียบเอกซ์โพเนนเชียล (Simple Exponential Smoothing) ในงวดแรกไม่มีข้อมูลพยากรณ์ในอดีต จึงกำหนดให้ค่าพยากรณ์ (F_t) ของเดือนพฤษภาคม 2566 มีค่าเท่ากับความต้องการจริง (A_t) เพื่อใช้เป็นค่าเริ่มต้น (Initialization) ในการคำนวณงวดถัดไป

จากตารางที่ 1 ผลการพยากรณ์ความต้องการและการวิเคราะห์ความคลาดเคลื่อนของสารเคมีตลอดระยะเวลา 32 เดือน พบว่า

1. ค่าความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ (Mean Absolute Deviation: MAD) จากการคำนวณพบว่าค่าเฉลี่ยตลอดระยะเวลาการพยากรณ์ 31 งวด ค่าเบี่ยงเบนสัมบูรณ์เฉลี่ย มีค่าเท่ากับ 19.39 แกลลอน ซึ่งค่าดังกล่าวถูกนำไปใช้เป็นฐานข้อมูลในการกำหนดปริมาณ สินค้าคงคลังสำรอง เพื่อรองรับความไม่แน่นอนของความต้องการ

2. ค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสอง (Mean Squared Error: MSE) จากการคำนวณพบว่าค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสอง มีค่าเท่ากับ 2,807.49 โดยค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสอง ที่ได้รับสะท้อนถึงระดับความผันผวนของความคลาดเคลื่อน โดยแบบจำลองที่ใช้สามารถรักษาระดับความผิดพลาดให้อยู่ในเกณฑ์ที่ควบคุมได้ และไม่มี ความคลาดเคลื่อนขนาดใหญ่เกินกว่าที่ระบบจัดการคลังสินค้ารองรับได้

3. ค่าเฉลี่ยร้อยละความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ (Mean Absolute Percentage Error: MAPE) มีค่าเท่ากับ 32.34% โดยเกณฑ์การยอมรับค่าเฉลี่ยร้อยละความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เพื่อให้ทราบถึงระดับประสิทธิภาพของการพยากรณ์ ผู้วิจัยได้นำค่าเฉลี่ยร้อยละความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ ที่คำนวณได้มาเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานได้ 21% - 50%: การพยากรณ์มีความแม่นยำสมเหตุผล (Reasonable) เนื่องจากข้อมูลดิบมีความผันผวนสูงและมีลักษณะการใช้งานที่ไม่สม่ำเสมอในช่วงเวลา

2. ผลการคำนวณปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุด (Economic Order Quantity : EOQ) และจุดสั่งซื้อซ้ำ (Reorder Point : ROP) สำหรับสินค้าคงคลังของสารเคมี

ในการหาปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุด และจุดสั่งซื้อซ้ำ ผู้วิจัยได้รวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล โดยอ้างอิงจากข้อมูลจริงของสถานประกอบการและผลลัพธ์จากการพยากรณ์ทางสถิติ ดังนี้

1. ค่าปริมาณความต้องการรวมของการสั่งซื้อสินค้าทั้งปี (Annual Demand: D) มีค่าเท่ากับ 1,523 แกลลอนต่อปี
2. ต้นทุนการสั่งซื้อ (Ordering Cost: S) ประกอบด้วยรายการค่าใช้จ่ายต่างๆ รวมเท่ากับ 800 บาทต่อเดือน
3. ราคาเฉลี่ยต่อแกลลอน มีค่าเท่ากับ 84.396 บาท/แกลลอน
4. ต้นทุนการถือครอง (Holding Cost: H) มีค่าเท่ากับ 37.79
5. จำนวนวันทำงานของสถานประกอบการ 300 วันต่อปี
6. อัตราการใช้งานเฉลี่ยต่อวันของสินค้า 08.5 แกลลอนต่อวัน คำนวณจาก (ความต้องการรวมของการสั่งซื้อสินค้าทั้งปี / จำนวนวันทำงานของสถานประกอบการ)
7. ระยะเวลารอสินค้าจากผู้จัดจำหน่าย 5.8 วัน คำนวณจาก (ผลรวมของระยะเวลารอสินค้า/จำนวนเดือนที่เก็บข้อมูล)

แทนค่าสมการปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุด ในสมการที่ 5

$$EOQ = \sqrt{\frac{2(1,523)(800)}{79.37}}$$

$$EOQ = \sqrt{\frac{2,436,800}{79.37}}$$

$$EOQ = \sqrt{30,701.78}$$

$$EOQ = 175.22$$

$$EOQ \approx 176$$

แทนค่าสมการจุดสั่งซื้อซ้ำ ในสมการที่6

$$ROP = (5.08 \times 8.5)$$

$$ROP = 43.18$$

$$ROP \approx 44$$

จากการคำนวณปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุด และจุดสั่งซื้อซ้ำ เนื่องจากสารเคมีถูกบรรจุในแกลลอนไม่สามารถสั่งซื้อเป็นเศษทศนิยมได้ ผู้วิจัยจึงทำการปัดเศษขึ้นเป็นจำนวนเต็ม ดังนั้น ปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุดคือ 17 แกลลอนต่อครั้ง และจุดสั่งซื้อซ้ำ อยู่ที่ระดับ 44 แกลลอน

การวิเคราะห์คำนวณต้นทุนรวม เพื่อเป็นการยืนยันความถูกต้องของแบบจำลองปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุด (Economic Order Quantity: EOQ) และจุดสั่งซื้อซ้ำ (Reorder Point: ROP) ผู้วิจัยจึงนำมาคำนวณต้นทุนรวมในการจัดการสินค้าคงคลังที่ระดับปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุด

แทนค่าการคำนวณต้นทุนรวมสินค้าคงคลังที่ระดับปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุด ในสมการที่ 7

$$TIC = (1,523 \times 396.84) + \left(\frac{1,523}{176} \times 800\right) + \left(\frac{176}{2} \times 79.37\right)$$

$$TIC = 604,387.32 + 6,922.73 + 6,984.56$$

$$TIC = 618,294.61$$

จากการคำนวณต้นทุนรวมสินค้าคงคลังที่ระดับปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุด การปรับปรุงปริมาณการสั่งซื้อที่ 176 แกลลอน ควบคู่กับการยึดถือจุดสั่งซื้อซ้ำที่ 44 แกลลอน จึงเป็นนโยบายการจัดการสินค้าคงคลังที่เหมาะสมที่สุดสำหรับบริษัท กรณีศึกษานี้ เนื่องจากสามารถจัดการต้นทุนรวมได้ต่ำที่สุด พร้อมทั้งรักษาความเชื่อมั่นในการรองรับความต้องการของสายการผลิตได้อย่างยั่งยืน

3. การวิเคราะห์เปรียบเทียบผลการดำเนินงานระหว่างนโยบายการสั่งซื้อแบบเก่ากับนโยบายใหม่

การเปรียบเทียบประสิทธิภาพเชิงเศรษฐศาสตร์ระหว่างนโยบายการสั่งซื้อปัจจุบันและนโยบายตามแบบจำลองปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุด (Economic Order Quantity: EOQ) และจุดสั่งซื้อซ้ำ (Reorder Point: ROP) มุ่งเน้นการวิเคราะห์ดัชนีต้นทุนผันแปรหลัก ได้แก่ ต้นทุนการสั่งซื้อรวม และต้นทุนการเก็บรักษา เพื่อประเมินมูลค่าความประหยัดและประสิทธิภาพที่เพิ่มขึ้นจากการปรับปรุงกระบวนการ ดังรายละเอียดในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 การเปรียบเทียบต้นทุนการจัดการสินค้าคงคลังระหว่างนโยบายเก่ากับนโยบายใหม่

รายการประเมิน	นโยบายการสั่งซื้อแบบเก่าของ บริษัท	นโยบายปริมาณสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุด	ผลต่างเปรียบเทียบ	ร้อยละ (%)
ปริมาณการสั่งซื้อต่อครั้ง (1)	*127 แกลลอน	176 แกลลอน	เพิ่มขึ้น 49 แกลลอน	เพิ่มขึ้น 58.38%
ความถี่ในการสั่งซื้อต่อปี (2)=(D)/(1)	12 ครั้ง	8.65 ครั้ง	ลดลง 35.3 ครั้ง	ลดลง 91.27%
ต้นทุนการสั่งซื้อรวม (3)=(2)x(S)	9,600.00 บาท/ปี	6,922.73 บาท/ปี	ลดลง 2,627.77 บาท	ลดลง 89.27%
ต้นทุนการถือครองรวม (4)= $\frac{(1)}{2} \times (H)$	5,039.99 บาท/ปี	6,956.84 บาท/ปี	เพิ่มขึ้น 1,944.57 บาท	เพิ่มขึ้น 58.38%
ต้นทุนสินค้าคงคลังรวมทั้งหมด (5)=(3)+(4)	14,639.99 บาท/ปี	13,907.33 บาท/ปี	ลดลง 732.66 บาท/ปี	ลดลง 00.5%

หมายเหตุ: * ปริมาณการสั่งซื้อแบบเก่า คำนวณจากค่าเฉลี่ยความต้องการรายเดือนตลอดระยะเวลาที่เก็บข้อมูล 32 เดือน (ความต้องการรวม 4,060 แกลลอน / 32 เดือน = 127 แกลลอน) เพื่อใช้เป็นฐานในการเปรียบเทียบต้นทุนกับแบบจำลอง

จากผลการวิเคราะห์สรุปได้ว่า ผลการพยากรณ์ความต้องการสารเคมีตลอด 32 เดือน พบว่ามีค่า MAPE เท่ากับ 34.32% ซึ่งอยู่ในระดับความแม่นยำสมเหตุสมผลสำหรับข้อมูลที่มีความผันผวนสูง และสามารถนำค่าความคลาดเคลื่อนที่ได้ไปใช้กำหนดระดับสินค้าคงคลังสำรองเพื่อรองรับความไม่แน่นอนของความต้องการได้อย่างเหมาะสม ผลการวิเคราะห์ด้วยแบบจำลอง EOQ และ ROP ระบุว่าปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสมคือ 176 แกลลอนต่อครั้ง และมีจุดสั่งซื้อซ้ำที่ 44 แกลลอน เมื่อเปรียบเทียบกับนโยบายเดิม พบว่าสามารถลดความถี่ในการสั่งซื้อและลดต้นทุน

การสั่งซื้อรวมได้ แม้ว่าต้นทุนการถือครองจะเพิ่มขึ้น แต่ต้นทุนสินค้าคงคลังรวมลดลงจาก 14,639.99 บาท เหลือ 13,907.33 บาท หรือลดลงร้อยละ 5.00 สะท้อนให้เห็นว่านโยบายดังกล่าวช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการบริหารสินค้าคงคลังและลดต้นทุนรวมขององค์กรได้อย่างเหมาะสม

5. อภิปรายผล

ผลการวิจัย เรื่องการจัดการสินค้าคงคลัง สารเคมีในอุตสาหกรรมของบริษัท กรณีศึกษา อภิปรายผล ได้ดังนี้ การพยากรณ์ความต้องการด้วยวิธีปรับเรียบเอกซ์โพเนนเชียล (Exponential Smoothing) สะท้อนถึงความผันแปรของค่าความคลาดเคลื่อนที่อยู่ในระดับที่ควบคุมได้แม้ความต้องการมีลักษณะไม่สม่ำเสมอ ซึ่งเมื่อพิจารณาตามเกณฑ์ของ Lewis (1982) ถือว่า มีความแม่นยำในเกณฑ์ "สมเหตุสมผล" (Reasonable Forecasting) สำหรับข้อมูลที่มีความผันผวนสูงในภาคอุตสาหกรรม นอกจากนี้ ค่าความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ที่เกิดขึ้นยังถูกนำมาใช้เป็นฐานสำคัญในการกำหนดระดับสินค้าคงคลังสำรองเพื่อรองรับความไม่แน่นอนของความต้องการใช้งาน ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ Saoud, Kourentzes & Boylan (2022) ที่ระบุว่า การประเมินความแม่นยำผ่านดัชนีทางสถิติที่หลากหลายช่วยให้การวางแผนสินค้าคงคลังมีความแม่นยำและลดความเสี่ยงจากการตัดสินใจที่ผิดพลาดได้ดีกว่าการใช้ตัวแปรเดียว

การปรับเปลี่ยนนโยบายการสั่งซื้อตามแบบจำลองปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุด ส่งผลให้ต้นทุนรวมในการจัดการสินค้าคงคลังลดลงอย่างเห็นได้ชัด แม้ว่าต้นทุนการถือครองเพิ่มขึ้นเนื่องจากปริมาณสินค้าคงคลังเฉลี่ยที่สูงขึ้น แต่ความถี่ในการสั่งซื้อที่ลดลงส่งผลให้ต้นทุนการสั่งซื้อรวมลดลงอย่างมีนัยสำคัญจนสามารถชดเชยต้นทุนการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้นได้ ผลลัพธ์นี้ยืนยันถึงความสำคัญของการพิจารณาต้นทุนรวม (Total Cost Approach) มากกว่าการมองเพียงต้นทุนด้านใดด้านหนึ่ง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ วราภรณ์ แก่นตะนุ (2566) ที่ชี้ให้เห็นว่าการปรับปรุงกระบวนการจัดซื้อ โดยใช้หลักการทางคณิตศาสตร์สามารถช่วยลดต้นทุนรวม และเพิ่มประสิทธิภาพเชิงเศรษฐศาสตร์ให้กับสถานประกอบการได้จริงโดยไม่ต้องใช้เงินลงทุนเพิ่มเติม

การกำหนดจุดสั่งซื้อซ้ำ โดยพิจารณาจากระยะเวลานำส่งและอัตราการใช้เฉลี่ย มีบทบาทสำคัญในการเป็นตัวเชื่อมโยงระหว่างฝ่ายจัดซื้อและฝ่ายผลิต โดยทำหน้าที่เป็นหลักประกันความเสี่ยงต่อความไม่แน่นอนของความต้องการในช่วงเวลาธอนำส่งสินค้า ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ ชมิษา หมอยาดี และคณะ (2567) ที่อธิบายว่าการจัดการระดับสินค้าคงคลังสำรองที่เหมาะสมช่วยรักษาความต่อเนื่องของโซ่อุปทาน และลดต้นทุนค่าเสียโอกาสจากการที่สินค้าขาดมือซึ่งในภาคอุตสาหกรรมนั้น การหยุดชะงักของสายการผลิตหรือเครื่องจักรเพียงเล็กน้อย อาจส่งผลต่อมูลค่าความเสียหายที่สูงกว่ามูลค่าสินค้าคงคลังหลายเท่าตัว นอกจากนี้หากนำแนวทางการวิเคราะห์เชิงระบบนี้ไปขยายผลประยุกต์ใช้กับรายการสินค้าอื่น ๆ ในคลังสินค้าที่มีลักษณะใกล้เคียงกัน จะช่วยให้เกิดผลลัพธ์แบบทวีคูณ (Multiplier Effect) ในการลดต้นทุนรวมระดับองค์กร และช่วยปรับเปลี่ยนรูปแบบการทำงานจากการใช้ดุลยพินิจส่วนบุคคลไปสู่การบริหารจัดการที่ขับเคลื่อนด้วยข้อมูลเพื่อพัฒนาองค์กรสู่มาตรฐานสากล

อย่างไรก็ตาม การศึกษาครั้งนี้ใช้แบบจำลองปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุด (Economic Order Quantity: EOQ) ในรูปแบบพื้นฐาน ซึ่งมีข้อจำกัดสำคัญคือการตั้งสมมติฐานว่าความต้องการใช้สินค้ามีความคงที่และสามารถคาดการณ์ได้อย่างแม่นยำ ตลอดจนระยะเวลาการสั่งซื้อ (Lead Time) มีความแน่นอน และไม่มีข้อจำกัดด้านงบประมาณ หรือพื้นที่จัดเก็บสินค้าในทางปฏิบัติธุรกิจให้บริการด้านการพิมพ์อาจเผชิญกับความผันผวนของคำสั่งซื้อจากลูกค้า การเปลี่ยนแปลงของปริมาณงานผลิต และความล่าช้าในการจัดหาวัตถุดิบหรือสารเคมี ซึ่งอาจส่งผลให้ผลลัพธ์ที่ได้จากแบบจำลองแตกต่างจากสถานการณ์จริงได้ และผลการพยากรณ์จะมีค่า MAPE เท่ากับ 34.32% ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ความแม่นยำระดับสมเหตุสมผล (Reasonable) แต่ค่านี้นี้ยังถือว่าค่อนข้างสูงเมื่อเทียบกับการพยากรณ์ที่มีความแม่นยำในระดับที่ดีถึงดีมาก สาเหตุอาจเกิดจากลักษณะการใช้สารเคมีที่มีความผันผวนตามปริมาณงานผลิตและคำสั่งซื้อของลูกค้า ซึ่งไม่เกิดขึ้นอย่างสม่ำเสมอในแต่ละช่วงเวลา ส่งผลให้แบบจำลองไม่สามารถสะท้อนการเปลี่ยนแปลงของความต้องการได้อย่างสมบูรณ์

6. ข้อเสนอแนะ

6.1 ข้อเสนอแนะที่ได้จากงานวิจัย

6.1.1 การประกาศใช้นโยบายปริมาณการสั่งซื้อเป็นมาตรฐาน (Formalizing Standardized Ordering Policy) โดยผู้บริหารระดับสูงและฝ่ายจัดซื้อควรพิจารณาอนุมัติให้ปรับเปลี่ยนปริมาณการสั่งซื้อสารเคมีเป็นมาตรฐานใหม่ที่ระดับ 176 แกลลอนต่อครั้ง ตามแบบจำลองปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุด อย่างเป็นทางการ โดยจัดทำเป็นระเบียบปฏิบัติมาตรฐาน (Standard Operating Procedure: SOP) เพื่อทดแทนการสั่งซื้อแบบเก่าที่ใช้ดุลยพินิจหรือประสบการณ์ส่วนบุคคล การกำหนดมาตรฐานนี้ช่วยสร้างระบบที่เป็นวิทยาศาสตร์ ลดความผันแปรของต้นทุน และทำให้ความถี่ในการสั่งซื้อลดลงอย่างชัดเจนจาก 12 ครั้ง เหลือ 8.65 ครั้งต่อปี ซึ่งส่งผลดีต่อการลดภาระงานด้านเอกสารและกระบวนการตรวจรับสินค้า

6.1.2 การยึดถือและควบคุมมาตรฐานจุดสั่งซื้ออย่างเคร่งครัด เนื่องจากจุดสั่งซื้อซ้ำที่คำนวณได้คือ 44 แกลลอน เป็นจุดวิกฤตที่เชื่อมโยงกับระยะเวลาออสินค้า 8.5 วัน ฝ่ายจัดซื้อและฝ่ายคลังสินค้าต้องบูรณาการการทำงานร่วมกันอย่างใกล้ชิด โดยอาจนำระบบการควบคุมด้วยสายตา เช่น การทำป้ายสัญญาณ (Kanban) หรือขีดจำกัดระดับสินค้า (Inventory Level Indicator) บริเวณพื้นที่จัดเก็บ เพื่อให้พนักงานปฏิบัติการสามารถรับรู้สถานะของสินค้าและส่งสัญญาณเพื่อเปิดใบสั่งซื้อได้ทันทีเมื่อสินค้าลดระดับลงมาถึง 44 แกลลอน เพื่อป้องกันภาวะสินค้าขาดแคลนซึ่งอาจนำไปสู่ความเสียหายจากการหยุดชะงักของสายการผลิต

6.1.3 การจัดการและจัดเตรียมพื้นที่คลังสินค้าเชิงรุก (Proactive Warehouse Space Management) ผลจากการเปลี่ยนนโยบายการสั่งซื้อใหม่ ทำให้ปริมาณการรับสินค้าในแต่ละรอบเพิ่มสูงขึ้นจาก 127 แกลลอน เป็น 176 แกลลอน (เพิ่มขึ้นร้อยละ 38.58) ดังนั้น ผู้จัดการคลังสินค้าจำเป็นต้องประเมินศักยภาพของพื้นที่จัดเก็บล่วงหน้า โดยพิจารณาถึงความปลอดภัยในการจัดเก็บสารเคมี ระยะห่างระหว่างชั้นวาง และระบบระบายอากาศให้สอดคล้องกับข้อกำหนดทางกฎหมาย เพื่อป้องกันความแออัด ลดความเสี่ยงในการเกิดอุบัติเหตุ และอำนวยความสะดวกต่อการเคลื่อนย้ายด้วยรถยก

6.1.4 การกำหนดกลยุทธ์สินค้าคงคลังสำรองเชิงวิทยาศาสตร์ (Scientific Safety Stock Management) แม้งานวิจัยนี้คำนวณจุดสั่งซื้อซ้ำ เพื่อรองรับความต้องการในช่วงระยะเวลาออสินค้าแล้ว แต่ด้วยลักษณะข้อมูลที่มีความผันผวน ฝ่ายการจัดการควรนำค่าเบี่ยงเบนสัมบูรณ์เฉลี่ย (MAD) ที่คำนวณได้ที่ระดับ 39.19 แกลลอน และค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสอง (MSE) เท่ากับ 2,807.49 มาเป็นเกณฑ์อ้างอิงในการตั้งระดับสินค้าคงคลังสำรอง โดยกำหนดเงื่อนไขให้ชัดเจนว่า สินค้าส่วนนี้คือ หลักประกันความเสี่ยง (Risk Premium) ที่ห้ามนำมาใช้ในสภาวะปกติ แต่อนุญาตให้เบิกใช้ได้เฉพาะกรณีเกิดเหตุสุดวิสัย เช่น ผู้จำหน่ายส่งสินค้าล่าช้า หรือมีความต้องการในสายการผลิตพุ่งสูงขึ้นอย่างกะทันหันเท่านั้น

6.1.5 การสอบเทียบความแม่นยำของการพยากรณ์อย่างต่อเนื่อง (Continuous Forecast Recalibration) ด้วยข้อจำกัดของข้อมูลดิบที่มีความผันผวนเชิงสถิติสูง ทำให้ค่าเฉลี่ยร้อยละความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ (MAPE) อยู่ที่ร้อยละ 34.32 ซึ่งสะท้อนถึงรูปแบบความต้องการที่อาจไม่คงที่ องค์กรจึงไม่ควรใช้ค่าพยากรณ์นี้อย่างตายตัว แต่ควรมอบหมายให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องทำการอัปเดตข้อมูลความต้องการจริงเข้าสู่แบบจำลองเป็นประจำทุกไตรมาส เพื่อตรวจสอบและปรับเปลี่ยนค่าพารามิเตอร์การปรับเรียบ (α) ให้สอดคล้องกับพฤติกรรมการณ์การสั่งซื้อที่อาจเปลี่ยนแปลงไปตามฤดูกาลหรือวัฏจักรเศรษฐกิจ

6.1.6 การควบคุมและลดปัจจัยความสูญเปล่าในต้นทุนการถือครอง (Holding Cost Mitigation) จากการวิเคราะห์พบว่านโยบายใหม่ทำให้ต้นทุนการถือครองรวมเพิ่มขึ้นร้อยละ 38.58 (เพิ่มขึ้น 1,944.57 บาทต่อปี) แม้ถูกชดเชยด้วยต้นทุนการสั่งซื้อที่ลดลงจนคุ้มค่าแล้วก็ตาม องค์กรยังคงควรหามาตรการในการควบคุมค่าใช้จ่ายเชิงปฏิบัติการอื่น ๆ ในคลังสินค้าอย่างเข้มงวด เช่น การเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงาน การปรับปรุงระบบจัดการวัสดุ (Material Handling) ให้ลดความสูญเสียจากสินค้าเสื่อมสภาพหรือหมดอายุ (First In, First Out: FIFO) เพื่อรักษาอัตราต้นทุนการเก็บรักษาต่อหน่วยให้ต่ำที่สุด

6.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

6.2.1 การขยายขอบเขตการศึกษาไปยังกลุ่มสินค้าอื่น (ABC Analysis) ควรนำหลักการวิเคราะห์และจัดกลุ่มสินค้าคงคลังแบบ ABC มาประยุกต์ใช้ เพื่อคัดกรองวัตถุดิบหรือสินค้าคงคลังกลุ่ม A (สินค้าที่มีมูลค่าการใช้งานสูงสุด) รายการอื่น ๆ ในคลังสินค้ามาทำการคำนวณหาระดับที่เหมาะสมด้วยวิธีการเดียวกัน เพื่อยกระดับประสิทธิภาพการจัดการคลังสินค้าขององค์กรในภาพรวม

6.2.2 การพิจารณาปัจจัยด้านข้อจำกัดของพื้นที่ หากบริษัทมีแผนที่จะนำสินค้าชนิดอื่นเข้ามาจัดเก็บเพิ่มเติม ควรมีการศึกษาแบบจำลองการสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุด ภายใต้ข้อจำกัดของพื้นที่คลังสินค้า เพื่อให้การจัดการพื้นที่จัดเก็บเกิดประโยชน์สูงสุด

6.2.3 การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีการจัดการคลังสินค้าสมัยใหม่ ควรมีการศึกษาลึกลงไปถึงความเป็นไปได้ในการนำเทคโนโลยี เช่น ระบบการระบุเอกลักษณ์ด้วยคลื่นวิทยุ (RFID) หรือระบบ Internet of Things (IoT) มาใช้ในการติดตามระดับสินค้าคงคลังแบบเรียลไทม์ เพื่อเพิ่มความแม่นยำของข้อมูลและลดความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากการบันทึกข้อมูลด้วยระบบมือ ซึ่งช่วยสนับสนุนให้การตัดสินใจสั่งซื้อตามจุดสั่งซื้อซ้ำมีความรวดเร็วและแม่นยำยิ่งขึ้น

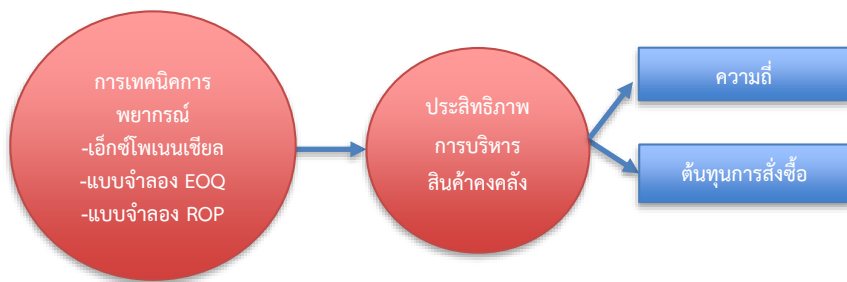
6.3.4 ควรมีการศึกษการประยุกต์ใช้เทคนิคการบริหารสินค้าคงคลังร่วมกับวิธีการพยากรณ์ที่หลากหลายมากขึ้น เช่น Holt's Method หรือ ARIMA เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการวางแผนการสั่งซื้อวัตถุดิบ เพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการที่เปลี่ยนแปลงในอนาคต

6.3.5 ควรมีการขยายขอบเขตการศึกษาไปยังแบบจำลองการจัดการสินค้าคงคลังหลายรายการ เพื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณการสั่งซื้อ ต้นทุนการจัดเก็บ และข้อจำกัดด้านทรัพยากร ที่จะทำให้การบริหารคลังสินค้ามีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

6.3.6 ควรศึกษาแนวทางการบริหารสินค้าคงคลังภายใต้แนวคิดห่วงโซ่อุปทานสีเขียว (Green Supply Chain) และการจัดการด้านสิ่งแวดล้อม อาชีวอนามัย และความปลอดภัย (Environment, Health and Safety: EHS) โดยคำนึงถึงความเสี่ยงจากการเสื่อมสภาพของสารเคมี

7. องค์ความรู้ใหม่จากการวิจัย

การเทคนิคการพยากรณ์ความต้องการด้วยวิธีการปรับเรียบเอ็กซ์โพเนนเชียลร่วมกับแบบจำลอง EOQ และ ROP สามารถเพิ่มประสิทธิภาพการบริหารสินค้าคงคลังสารเคมีได้อย่างเป็นระบบ โดยค่า $\alpha = 0.2$ ให้ผลการพยากรณ์ที่มีความแม่นยำและเหมาะสมต่อการวางแผนจัดซื้อ การคำนวณ EOQ ทำให้ได้ปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสมที่ 176 แกลลอนต่อครั้ง ช่วยลดความถี่และต้นทุนการสั่งซื้อ แม้ว่าต้นทุนการถือครองสินค้าจะเพิ่มขึ้น แต่สามารถชดเชยได้ด้วยการลดต้นทุนรวมของสินค้าคงคลัง นอกจากนี้ การกำหนดจุดสั่งซื้อซ้ำที่เหมาะสมยังช่วยลดความเสี่ยงการขาดแคลนวัตถุดิบและเสริมความต่อเนื่องในการดำเนินงาน ส่งผลให้องค์การสามารถบริหารสินค้าคงคลังได้อย่างมีประสิทธิภาพและสนับสนุนการตัดสินใจเชิงปริมาณได้ดียิ่งขึ้น สรุปได้ตามภาพที่ 2



ภาพที่ 2 องค์ความรู้ใหม่จากการวิจัย

8. เอกสารอ้างอิง

- ชนิชา หมอยาดี, พรเกียรติ รักดีวงศ์เทพ, สุดาพรสุขาภิรมย์, ณิชภาทรสมุทรผ่อง และฐิตียา สุดลาภ. (2567). การหาปริมาณการสั่งซื้อโดยการประยุกต์ใช้ทฤษฎี EOQ และ Silver Meal กรณีศึกษาบริษัทค้าส่ง ในจังหวัดนครปฐม. *วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีนายเรืออากาศ*, 20(1), 22-35
- ธีรพงศ์ ประดิษฐ์กุล. (2565). ความเข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการควบคุมสินค้าคงคลัง. สมาคมการพิมพ์ไทย.
- วรารณ แก่นตะนุ. (2566). การศึกษาหาปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสมเพื่อลดต้นทุนการสั่งซื้อ กรณีศึกษา บริษัท เวลด์ เอเชีย โซลูชั่น จำกัด. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต (การจัดการโลจิสติกส์) มหาวิทยาลัยรังสิต.
- ศิริวดี อรณนารถ และอาทิตย์ อภิโชติชนกุล. (2567). รูปแบบการจัดการสินค้าคงคลังที่อาศัยวิธีการเรียนรู้ของเครื่องสำหรับพยากรณ์ความต้องการในอุตสาหกรรมตะแกรงเหล็กไวร์เมช. *Feat Journal*, 10(1), 31-46.
- สุกฤษฎี เพชรสวัสดิ์. (2568). การพยากรณ์ความต้องการวัตถุดิบสำหรับธุรกิจร้านอาหารโดยใช้การจำลองสถานการณ์: กรณีศึกษา ร้าน YUM. *วารสารวิชาการเทคโนโลยีอุตสาหกรรมและวิศวกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม*, 8(1), 1-11.
- สวัสดมล เสกสรรค์วิริยะ. (2566). การจัดการสินค้าคงคลังโดยการพยากรณ์ค่าความต้องการเฉลี่ยและการส่งสินค้าด้วย EOQ: กรณีศึกษาบริษัท AAA จำกัด. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยรังสิต.
- Al-Shaer, A. A., & Al-Ghafli, M. S. (2023). A comprehensive exploration of chemical inventory: Multifaceted challenges and profound insights. *International Journal of Supply Chain Management*, 12(3), 77-80.
- Boxma, O., Perry, D., & Stadje, W. (2024). Perishable inventories with random input: A unifying survey with extensions. *Annals of Operations Research*, 332, 1069–1105.
- Lewis, C. D. (1982). *Industrial and business forecasting methods: A practical guide to exponential smoothing and curve fitting*. Butterworth Scientific.
- Munyaka, J.-C. B., & Yadavalli, S. V. (2022). Inventory management concepts and implementations: A systematic review. *South African Journal of Industrial Engineering*, 33(2), 15–36.
- Saoud, P., Kourentzes, N., & Boylan, J. E. (2022). Approximations for the lead time variance: A forecasting and inventory evaluation. *Omega*, 110, 102614.
- Saldanha, J. P. (2022). Estimating the reorder point for a fill-rate target under a continuous review policy in the presence of non-standard lead-time demand distributions. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 164, 102766.
- Sriphrabu, P., & Chamnanlor, C. (2022). Economic order-quantity determination for fuel demand: A case study of a freight forwarder. *RMUTP Research Journal Sciences and Technology*, 16(2), 215–229.
- Tadayonrad, Y., & Ndiaye, A. B. (2023). A new key performance indicator model for demand forecasting in inventory management considering supply chain reliability and seasonality. *Supply Chain Analytics*, 3(1), 1-13.
- Udenio, M., Vatamidou, E., & Fransoo, J. C. (2023). Exponential smoothing forecasts: Taming the Bullwhip Effect when demand is seasonal. *International Journal of Production Research*, 61(6), 1796-1913.