การพยากรณ์ความต้องการการสั่งซื้อเพื่อการวางแผนการจัดการคลังสินค้า: กรณีศึกษา บริษัทผู้นำเข้าและจัดจำหน่ายเคมีอุตสาหกรรม

รัชพร ศรีสุข

งานนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน
คณะโลจิสติกส์ มหาวิทยาลัยบูรพา
2568

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยบูรพา

การพยากรณ์ความต้องการการสั่งซื้อเพื่อการวางแผนการจัดการคลังสินค้า: กรณีศึกษา บริษัทผู้นำเข้าและจัดจำหน่ายเคมีอุตสาหกรรม

รัชพร ศรีสุข

งานนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน
คณะโลจิสติกส์ มหาวิทยาลัยบูรพา
2568

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยบูรพา

ORDER DEMAND FORECASTING FOR WAREHOUSE MANAGEMENT PLANNING: A CASE STUDY OF INDUSTRIAL CHEMICAL IMPORTER AND DISTRIBUTOR

RATCHAPORN SRISUK

AN INDEPENDENT STUDY SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF
THE REQUIREMENTS FOR MASTER DEGREE OF SCIENCE
IN LOGISTICS AND SUPPLY CHAIN MANAGEMENT
FACULTY OF LOGISTICS
BURAPHA UNIVERSITY
2025

COPYRIGHT OF BURAPHA UNIVERSITY

คณะกรรมการควบคุมงานนิพนธ์และคณะกรรมการสอบงานนิพนธ์ได้พิจารณางานนิพนธ์ของ รัชพร ศรีสุข ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน ของมหาวิทยาลัยบูรพาได้

คณะกรรมการควบคุมงานนิพนธ์
อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก

.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฐิติมา วงศ์อินตา)

คณะกรรมการสอบงานนิพนธ์

..... ประธาน
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จุฑาทิพย์ สุรารักษ์)

..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชมพูนุท อ่ำช้าง)

..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฐิติมา วงศ์อินตา)

..... คณบดีคณะโลจิสติกส์
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ไพโรจน์ เร้าธนชลกุล)
วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยบูรพา อนุมัติให้รับงานนิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน ของมหาวิทยาลัยบูรพา

..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(รองศาสตราจารย์ ดร.วิทวัส แจ้งเอี่ยม)
วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

64920591: สาขาวิชา: การจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน; วท.ม. (การจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน)
คำสำคัญ: การพยากรณ์การสั่งซื้อ/ การจัดการคลังสินค้า/ สินค้าคงคลัง

รัชพร ศรีสุข : การพยากรณ์ความต้องการการสั่งซื้อเพื่อการวางแผนการจัดการคลังสินค้า: กรณีศึกษา บริษัทผู้นำเข้าและจัดจำหน่ายเคมีอุตสาหกรรม. (ORDER DEMAND FORECASTING FOR WAREHOUSE MANAGEMENT PLANNING: A CASE STUDY OF INDUSTRIAL CHEMICAL IMPORTER AND DISTRIBUTOR) คณะกรรมการควบคุมงานนิพนธ์: ฐิติมา วงศ์อินตา, Ph.D. ปี พ.ศ. 2568.

งานวิจัยนี้ มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อคัดเลือกเทคนิคการพยากรณ์ที่เหมาะสมในการพยากรณ์ความต้องการของสินค้า และ 2) เพื่อเสนอแนวทางในการบริหารปริมาณสินค้าที่เหมาะสมให้สอดคล้องกับยอดขายสินค้า การวิจัยนี้ เป็นการวิจัยเชิงปริมาณที่ใช้เทคนิคการพยากรณ์หลายวิธี ได้แก่ การหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่อย่างง่าย ค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนัก และการปรับเรียบเอ็กซ์โพเนนเชียล เพื่อทดสอบประสิทธิภาพการพยากรณ์และการจัดการสินค้าคงคลังโดยใช้ข้อมูลยอดขายจริงของสินค้าชนิดต่าง ๆ เป็นข้อมูลในการวิเคราะห์ เครื่องมือที่ใช้เก็บข้อมูล คือ แบบฟอร์มบันทึกยอดขายของสินค้าอะลูมินา 2 เกรด ได้แก่ เกรดหยาบและเกรดละเอียด สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเพื่ออธิบายการกระจายตัวของยอดขายสินค้า และการวิเคราะห์ค่าความคลาดเคลื่อนด้วย Mean Squared Error (MSE) เพื่อประเมินความแม่นยำของเทคนิคการพยากรณ์ต่าง ๆ ซึ่งช่วยให้เลือกวิธีที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการพยากรณ์ยอดขายในอนาคต ผลการวิจัย พบว่า สินค้าอะลูมินาเกรดหยาบควรใช้วิธีพยากรณ์แบบค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ถ่วงน้ำหนัก 5 เดือน ซึ่งมีค่าความคลาดเคลื่อนต่ำที่สุด ขณะที่สินค้าอะลูมินาเกรดละเอียดควรใช้วิธีการปรับเรียบเอ็กซ์โพเนนเชียล (แอลฟา = 0.1) จากนั้นนำผลการพยากรณ์ไปคำนวณหาจุดสั่งซื้อที่เหมาะสม (ROP) และปริมาณสินค้าคงคลังขั้นต่ำ (Safety stock) โดยกำหนดระดับการบริการลูกค้า 80% และระยะเวลาในการสั่งซื้อ 45 วัน ซึ่งช่วยให้บริษัทสามารถบริหารปริมาณสินค้าคงคลังได้อย่างเหมาะสม ลดความเสี่ยงจากการขาดแคลนและการเก็บสินค้ามากเกินไป

64920591: MAJOR: LOGISTICS AND SUPPLY CHAIN MANAGEMENT; M.Sc. (LOGISTICS AND SUPPLY CHAIN MANAGEMENT)
KEYWORDS: DEMAND FORECASTING/ INVENTORY MANAGEMENT/ STOCK INVENTORY

RATCHAPORN SRISUK : ORDER DEMAND FORECASTING FOR WAREHOUSE MANAGEMENT PLANNING: A CASE STUDY OF INDUSTRIAL CHEMICAL IMPORTER AND DISTRIBUTOR. ADVISORY COMMITTEE: THITIMA WONGINTA, Ph.D. 2025.

This resraech aimed to; 1) select the appropriate forecasting technique for predicting product demand, and 2) propose a strategy for managing inventory levels in alignment with product sales. This quantitative research employs various forecasting techniques, including Simple Moving Average (SMA), Weighted Moving Average (WMA), and Single Exponential Smoothing (SES), to test the effectiveness of forecasting and inventory management, using actual sales data of different product types for analysis. The data collection tool was a sales record form for two grades of alumina products: coarse and fine. The statistical analysis includes mean and standard deviation to describe sales distribution and Mean Squared Error (MSE) to evaluate the accuracy of various forecasting techniques, enabling the selection of the most suitable method for future sales forecasts. The findings indicate that coarse alumina should use the Weighted Moving Average method with a five-month period, resulting in the lowest forecast error. In contrast, fine alumina should use Single Exponential Smoothing (alpha = 0.1). The resulting forecasts were then used to calculate the optimal Reorder Point (ROP) and Safety Stock, with a customer service level of 80% and a lead time of 45 days, allowing the company to manage inventory levels effectively, reduce stock outs, and avoid excess inventory.

กิตติกรรมประกาศ

งานนิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จสมบูรณ์ตามวัตถุประสงค์ของการศึกษา ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฐิติมา วงศ์อินตา อาจารย์ที่ปรึกษางานนิพนธ์ ที่ได้สละเวลาอันมีค่า ให้คำปรึกษา และคำแนะนำสำหรับการค้นคว้างานนิพนธ์ จนสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

ขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน มหาวิทยาลัยบูรพา ทุกท่าน ที่ให้ความรู้อันมีค่าให้แก่ผู้วิจัย รวมทั้งเจ้าหน้าที่คณะโลจิสติกส์ทุกท่าน ที่ได้อำนวยความสะดวกด้วยดีเสมอมา

ขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา ญาติพี่น้องอันเป็นที่รักยิ่ง และผู้มีอุปการะคุณทุกท่าน ที่คอยผลักดันให้ความช่วยเหลือ และเป็นกำลังที่สำคัญยิ่งในทุกด้าน

ขอกราบขอบพระคุณและขอมอบความดีให้กับเพื่อนร่วมชั้นเรียน ที่คอยช่วยเหลือ เอาใจใส่ พร้อมทั้งให้การสนับสนุนและเป็นกำลังใจเสมอมา

สุดท้ายนี้ ขอขอบพระคุณทุกท่านที่มิสามารถเอ่ยนามได้ทั้งหมดในที่นี้ ที่ได้มีส่วนส่งเสริม สนับสนุน ส่งผลให้งานนิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี และยังเป็นประโยชน์ต่อสู้ที่สนใจศึกษาต่อไป หากการวิจัยในครั้งนี้ มีบทความใดที่ขาดตกบกพร่อง หรือไม่สมบูรณ์ในการศึกษา ผู้วิจัยขอกราบขออภัยมา ณ โอกาสนี้

รัชพร ศรีสุข

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย ..... ง

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... จ

กิตติกรรมประกาศ ..... ฉ

สารบัญ ..... ช

สารบัญตาราง ..... ฌ

สารบัญภาพ ..... ฎ

บทที่ 1 บทนำ 1

ความเป็นมาและความสำคัญ 1

วัตถุประสงค์การวิจัย 4

ขอบเขตงานวิจัย 4

ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย 5

บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 6

การพยากรณ์ความต้องการล่วงหน้า 6

การจัดการสินค้าคงคลัง 14

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 19

บทที่ 3 วิธีการดำเนินงานวิจัย 24

ขอบเขตที่ศึกษา 24

ขั้นตอนการดำเนินงาน 25

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย 27

การเก็บข้อมูล 28

การวิเคราะห์ข้อมูล 28

สรุปผลการศึกษา 28
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล 29
การวิเคราะห์วิธีการพยากรณ์ความต้องการสินค้า 30
วิธีการปรับเรียบเอ็กซ์โพแนนเชียลอย่างง่าย 38
การหาจุดสั่งซื้อที่เหมาะสมและปริมาณสินค้าคงคลังขั้นต่ำ 43
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล 53
ผลกระทบจากการปรับแผนการสั่งซื้อ 56
บทที่ 5 สรุปและอภิปรายผล 58
สรุปผลการวิจัย 58
อภิปรายผล 59
ข้อเสนอแนะและการพัฒนางานวิจัย 61
บรรณานุกรม 63
ประวัติย่อของผู้วิจัย 66

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 1 แบบฟอร์มบันทึกยอดขาย.....27

ตารางที่ 2 ข้อมูลจริงของยอดขายสินค้าอะลูมินาเป็นกิโลกรัม ระหว่างเดือนมกราคม-เดือนธันวาคม พ.ศ. 2565 29

ตารางที่ 3 ผลการพยากรณ์ด้วยวิธีหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่อย่างง่ายของสินค้าแคลไซน์อะลูมินาเกรดหยาบ 31

ตารางที่ 4 ผลคำนวณหาค่าความคลาดเคลื่อนด้วยวิธีหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่อย่างง่ายของสินค้าอะลูมินาเกรดหยาบ 32

ตารางที่ 5 ผลการพยากรณ์ด้วยวิธีหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่อย่างง่ายของสินค้าอะลูมินาเกรดละเอียด.....32

ตารางที่ 6 ผลการคำนวณหาค่าความคลาดเคลื่อนด้วยวิธีหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่อย่างง่ายของสินค้าอะลูมินาเกรดละเอียด 33

ตารางที่ 7 ผลการพยากรณ์ด้วยวิธีหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบถ่วงน้ำหนักของสินค้าแคลไซน์อะลูมินาเกรดหยาบ 35

ตารางที่ 8 ผลการคำนวณหาค่าความคลาดเคลื่อนด้วยวิธีการหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบถ่วงน้ำหนักของสินค้าแคลไซน์อะลูมินาเกรดหยาบ 36

ตารางที่ 9 ผลการพยากรณ์ด้วยวิธีหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบถ่วงน้ำหนักของสินค้าแคลไซน์อะลูมินาเกรดหยาบ 36

ตารางที่ 10 ผลการคำนวณหาค่าความคลาดเคลื่อนด้วยวิธีการหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบถ่วงน้ำหนักของสินค้าแคลไซน์อะลูมินาเกรดละเอียด 37

ตารางที่ 11 ผลการพยากรณ์ด้วยวิธีการปรับเรียบเอ็กซ์โพแนนเชียลอย่างง่ายของสินค้าอะลูมินาเกรดหยาบ 39

ตารางที่ 12 ผลการคำนวณหาค่าความคลาดเคลื่อนด้วยวิธีการปรับเรียบเอ็กซ์โพแนนเชียลอย่างง่ายของสินค้าอะลูมินาเกรดหยาบ 40

ตารางที่ 13 ผลการพยากรณ์ด้วยวิธีการปรับเรียบเอ็กซ์โพแนนเชียลอย่างง่ายของสินค้าอะลูมินาเกรดละเอียด 40

ตารางที่ 14 ผลการคำนวณหาค่าความคลาดเคลื่อนด้วยวิธีการปรับเรียบเอ็กซ์โพแนนเชียลอย่างง่ายของสินค้าอะลูมินาเกรดละเอียด 41

ตารางที่ 15 ผลการเปรียบเทียบวิธีการพยากรณ์ทั้ง 3 วิธี ของสินค้าอะลูมินาเกรดหยาบโดยการตรวจสอบด้วยการหาค่าความคลาดเคลื่อน 42

ตารางที่ 16 ผลการเปรียบเทียบวิธีการพยากรณ์ทั้ง 3 วิธี ของสินค้าอะลูมินาเกรดละเอียดโดยการตรวจสอบด้วยการหาค่าความคลาดเคลื่อน 42

ตารางที่ 17 การวิเคราะห์ค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ เพื่อหาค่า σ_d ของสินค้าแคลไซน์อะลูมินาเกรดหยาบ 44

ตารางที่ 18 ผลการพยากรณ์ด้วยวิธีการปรับเรียบเอ็กซ์โพแนนเชียล ($\alpha = 0.1$) สำหรับสินค้าแคลไซน์อะลูมินาเกรดละเอียด 46

ตารางที่ 19 เปรียบเทียบยอดขายจากการพยากรณ์และการสั่งซื้อจริง 48

ตารางที่ 20 การวิเคราะห์การสั่งซื้อของสินค้าอะลูมินาเกรดหยาบ 49

ตารางที่ 21 เปรียบเทียบยอดขายจากการพยากรณ์และการสั่งซื้อจริง 51

ตารางที่ 22 การวิเคราะห์การสั่งซื้อของสินค้าอะลูมินาเกรดละเอียด 52

ตารางที่ 23 เปรียบเทียบผลลัพธ์การพยากรณ์และการจัดการสินค้าคงคลังระหว่างแนวทางเดิมและแนวทางใหม่ 54

สารบัญภาพ

หน้า

ภาพที่ 1 ระดับปริมาณสินค้าคงคลัง 18

บทที่ 1
บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญ

ประเทศไทย เป็นประเทศผู้ผลิตสินค้าสำเร็จรูปที่สำคัญแห่งหนึ่งของโลก ที่นักลงทุนส่วนใหญ่ยังเชื่อมั่นและเลือกที่จะมาลงทุน เนื่องจากยังเป็นประเทศที่มีค่าแรงถูก มีความมั่นคงทางการปกครอง และมีนโยบายสนับสนุนการลงทุนจากต่างประเทศเป็นจำนวนมาก เพื่อดึงดูดนักลงทุนจากทั่วโลกให้มาลงทุนในประเทศไทย จึงมีบริษัทต่างชาติมากมายมาสร้างฐานการผลิตที่ประเทศไทย ตัวอย่างเช่น ผลิตชิ้นส่วนและส่วนประกอบของค่ายรถยนต์ประเทศญี่ปุ่น อุตสาหกรรมยาง อุตสาหกรรมเซรามิกส์ อุตสาหกรรมพลาสติกและอุตสาหกรรมอาหาร เป็นต้น ซึ่งธุรกิจต่าง ๆ ที่กล่าวมาข้างต้น ล้วนต้องใช้วัตถุดิบในการผลิต คือ เคมีทั้งสิ้น ธุรกิจนำเข้าเคมีจึงสำคัญเป็นอย่างมาก ทั้งนี้ ธุรกิจนำเข้าและจัดจำหน่ายสินค้าเคมีอุตสาหกรรมในปัจจุบันมีการแข่งขันสูง เนื่องจากประเทศไทยเป็นประเทศผู้ผลิตสินค้าและส่งออกเป็นจำนวนมาก จึงมีการนำเข้าสินค้าประเภทวัตถุดิบเคมีจากต่างประเทศเป็นจำนวนมากด้วยเช่นกัน โดยการนำเข้าแบ่งออกได้หลายรูปแบบ ไม่ว่าจะเป็นผู้ผลิตเคมีจากต่างประเทศเป็นผู้นำเข้าเอง การมีตัวแทนจำหน่ายสินค้าจากผู้ผลิตอยู่ในประเทศไทย หรือแม้กระทั่งผู้ผลิตสินค้าสำเร็จรูป (Finish goods) เป็นผู้นำเข้าเคมีจากต่างประเทศมาผลิตสินค้าเอง ในกรณีที่มีความต้องการใช้งานสูง และมีคลังเก็บวัตถุดิบเอง ทำให้เกิดการแข่งขันทั้งทางด้านคุณภาพของวัตถุดิบ ความรวดเร็วในการจัดส่ง การบริหารคลังสินค้าเพื่อไม่ให้เกิดสินค้าขาดสต็อก และที่สำคัญที่สุด คือ การแข่งขันทางด้านราคา

การนำเข้าวัตถุดิบเคมี หรือสารเคมีโดยส่วนใหญ่แล้ว ถ้าเป็นสารเคมีทั่วไปที่ไม่ใช่สารเคมีอันตราย ที่ต้องได้รับการขนส่งอย่างระมัดระวัง เอกสารชี้แจ้งเฉพาะเจาะจง ส่งสินค้าให้ปริมาณมาก และต้องการให้ถึงปลายทางอย่างรวดเร็วนั้น โดยส่วนใหญ่แล้วจะใช้การขนส่งทางเรือ โดยบรรจุในตู้คอนเทนเนอร์ ซึ่งจะมีระยะเวลาการขนย้ายทั้งกระบวนการอยู่ที่ 1-2 เดือน ซึ่งการนำเข้าสินค้าสารเคมีจะมีการระบุ HS Code (Harmonized system code) คือ พิกัดศุลกากรในระบบฮาร์โมไนซ์ ที่ใช้สำหรับจำแนกประเภทของสินค้า ตัวเลข HS Code จะใช้เพื่อแทนความหมายของสินค้าแต่ละประเภท ซึ่งจะมีการใช้ HS Code ในการตรวจสอบ เพื่อจัดเก็บภาษีนำเข้าส่งออกระหว่างประเทศในพิธีศุลกากรของประเทศต่าง ๆ HS Code ได้รับการยอมรับและใช้มากกว่า 170 ประเทศทั่วโลก เป็นระบบสากลทางการค้า

จากสถานการณ์โควิด-19 ที่เกิดขึ้นในช่วง 2-3 ปี ที่ผ่านมา เกิดวิกฤตการนำเข้าและส่งออก เริ่มจากช่วงวิกฤตโควิดระลอกที่ 2 (ช่วงปลายปี พ.ศ. 2563) การนำเข้าส่งออกชะลอตัว เนื่องจากในบางประเทศ หรือบางรัฐมีการปิดเมืองล็อกดาวน์ ไม่สามารถซื้อขายสินค้าได้ ทำให้เกิดปัญหาแบบลูกโซ่ กล่าวคือ เมื่อเมืองที่เป็นแหล่งวัตถุดิบไม่สามารถส่งสินค้าออกได้ ประเทศ หรือเมืองผู้ผลิต ก็ไม่สามารถผลิตสินค้าสำเร็จรูปได้ ซึ่งนำไปสู่ปัญหาขาดแคลนสินค้าในตลาด และทำให้ราคาปรับตัวสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง และเมื่อสถานการณ์วิกฤตโควิดระลอกที่ 2 เริ่มดีขึ้น มีการเปิดเมืองให้ส่งสินค้าได้ กลับต้องเผชิญกับขาดแคลนตู้คอนเทนเนอร์อย่างต่อเนื่อง จากตู้คอนเทนเนอร์ที่ไม่ได้ถูกเวียนใช้งานไปและกลับ แต่เกิดการส่งสินค้าประเทศปลายทางแล้ว แต่ประเทศปลายทางนั้น ไม่สามารถบรรจุสินค้าลงตู้คอนเทนเนอร์และส่งออกต่อไปได้ ในส่วนนี้ทำให้ค่าระวางเรือปรับขึ้นสูง 2-3 เท่าตัว อย่างรวดเร็ว จนยากต่อการควบคุมต้นทุนสินค้า ซึ่งส่งผลต่อธุรกิจนำเข้าเคมีเป็นอย่างมาก จากสถานการณ์ Covid-19 ในช่วงวิกฤตโควิดระลอกที่ 2 หรือช่วงปลายปี พ.ศ. 2563 จนกระทั่งในตั้งแต่ในช่วงปี พ.ศ. 2565 สถานการณ์ Covid-19 เริ่มควบคุมได้ และกลายเป็นโรคประจำถิ่นในหลาย ๆ ประเทศ ทำให้ผู้ค้าต่างคาดการณ์กันว่า แนวโน้มตลาดจะเป็นไปในทางที่ดีขึ้น แต่กลับต้องเจอกับปัญหาความขัดแย้งทางเศรษฐกิจระหว่างประเทศอีก จึงทำให้เกิดปัญหาค่าเงินบาทไทยอ่อนตัวอย่างต่อเนื่อง ซึ่งเป็นผลให้ต้นทุนวัตถุดิบที่นำเข้าจากต่างประเทศสูงขึ้น ส่งผลให้ผู้ผลิตสินค้าสำเร็จรูปต้องปรับราคาขึ้น เนื่องจากแบกรับภาระต้นทุนไม่ไหว และในขณะเดียวกันกับที่อัตราเงินเฟ้อเพิ่มมากขึ้น ทำให้ผลมาตกอยู่กับผู้บริโภคที่ต้องแบกรับค่าครองชีพที่สูงขึ้นตามไปด้วย

หลังจากสถานการณ์โควิด-19 เริ่มคลี่คลาย มีการมองเห็นแนวโน้มที่บวกต่อเศรษฐกิจในหลายประเทศ การลงทุนจากภาครัฐและภาคเอกชนในโครงการส่งเสริมเศรษฐกิจ การฟื้นตัวของธุรกิจ และกิจกรรมการค้าระหว่างประเทศ เป็นต้น การเปิดประเทศขึ้นมาก ส่งผลให้การค้าและการลงทุนมีการกลับมาฟื้นตัว การปรับตัวของธุรกิจให้เข้าสู่โมเดลที่ยืดหยุ่นมากขึ้น เพื่อรับมือกับสถานการณ์ที่ไม่แน่นอน ยังเป็นสิ่งสำคัญในช่วงนี้ อย่างไรก็ตาม ยังมีปัจจัยที่ส่งผลต่อเศรษฐกิจอย่างไม่แน่นอน เช่น ความสามารถในการควบคุมการระบาดของโรคโควิด-19 การเกิดความไม่แน่นอนในภาวะเศรษฐกิจโลก และปัจจัยอื่น ๆ ที่อาจมีผลต่อการฟื้นตัวของเศรษฐกิจในระยะยาว การวางแผนและการดำเนินนโยบายที่มุ่งเน้นการเตรียมความพร้อมเพื่อรับมือกับสถานการณ์ที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วจึงเป็นสิ่งสำคัญในช่วงเวลานี้ต่อไป

สำหรับบริษัทกรณีศึกษา เป็นบริษัทที่ประกอบธุรกิจนำเข้าและขายสารเคมีในประเทศไทย ซึ่งสินค้าสารเคมีที่นำเข้าเป็นวัตถุดิบสำคัญในการผลิตของอุตสาหกรรมเซรามิกส์ โดยนำเข้าทีละหลายร้อยตันด้วยการขนส่งทางเรือ และยังมีบริการเก็บและทำสต็อกสินค้าให้ลูกค้า

กล่าวคือ บริษัทกรณีศึกษามีคลังสินค้าเป็นของตนเอง เพื่อเก็บสินค้าที่เข้ามาจากประเทศ และทยอยส่งสินค้าให้กับลูกค้า ตามวันและเวลาที่ลูกค้าสั่งซื้อ

การพยากรณ์ (Forecasting) เป็นเครื่องมือสำคัญที่ช่วยในการวางแผนและตัดสินใจเชิงกลยุทธ์ในหลายธุรกิจ รวมถึงการบริหารจัดการสินค้าคงคลังและการวางแผนการผลิต การพยากรณ์ช่วยให้ผู้จัดการสามารถมองเห็นแนวโน้มในอนาคต และเตรียมการล่วงหน้าเพื่อป้องกันปัญหาขาดแคลน หรือสินค้าล้นคลัง (Overstock) โดยทั่วไป การพยากรณ์อาศัยข้อมูลในอดีตเพื่อคาดการณ์ความต้องการในอนาคต (Hyndman & Athanasopoulos, 2021) ซึ่งสำหรับบริษัทกรณีศึกษา การนำข้อมูลจากยอดขายและการสั่งซื้อในอดีตมาใช้พยากรณ์ความต้องการของลูกค้า จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการบริหารจัดการสินค้าคงคลัง และลดต้นทุนที่ไม่จำเป็นจากการจัดเก็บสินค้ามากเกินไป

ในธุรกิจนำเข้าสินค้าสารเคมี ที่ต้องพึ่งพาการขนส่งทางเรือและมีต้นทุนสูง ความแม่นยำในการพยากรณ์จึงมีความสำคัญอย่างยิ่ง เนื่องจากสามารถช่วยในการตัดสินใจเกี่ยวกับปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสม ทั้งนี้ งานวิจัยหลายชิ้น เช่น การศึกษาของ Smith et al. (2020) พบว่าการใช้เทคนิคการพยากรณ์แบบปรับเรียบ (Exponential smoothing) ช่วยลดปัญหาสินค้าคงคลังล้นและต้นทุนการจัดเก็บได้ถึง 20% ในธุรกิจที่ต้องพึ่งพาห่วงโซ่อุปทานระหว่างประเทศ ซึ่งแสดงให้เห็นถึงบทบาทของเทคนิคการพยากรณ์ ในการบริหารคลังสินค้าในสถานการณ์ที่มีความผันผวนสูง อย่างไรก็ตาม จากปัญหาที่บริษัทกรณีศึกษาเคยประสบ เช่น การคาดการณ์ผิดพลาดที่นำไปสู่ปัญหาสินค้าขาดแคลน (Short supply) หรือสินค้าล้นคลัง (Overstock) การพยากรณ์ จึงถือเป็นขั้นตอนสำคัญที่จะช่วยให้บริษัทสามารถปรับตัวให้เข้ากับความต้องการของตลาด และรักษาความต่อเนื่องในการให้บริการลูกค้าได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะในธุรกิจที่มีความท้าทายจากการขนส่งระหว่างประเทศและความผันผวนของต้นทุนสินค้า

นอกจากนี้ การพยากรณ์ยังมีบทบาทสำคัญในสถานการณ์ที่เกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว เช่น การระบาดของโควิด-19 ที่ส่งผลกระทบต่อการขนส่งและการนำเข้าสินค้าทางเรือ การใช้เทคนิคการพยากรณ์ เช่น การปรับเรียบเอ็กซ์โพแนนเชียล (Exponential smoothing) หรือการวิเคราะห์อนุกรมเวลา (Time series analysis) จะช่วยให้บริษัทสามารถคาดการณ์แนวโน้มได้แม่นยำมากขึ้น และเตรียมการจัดการห่วงโซ่อุปทานอย่างเหมาะสม (Makridakis et al., 2021)

ดังนั้น งานวิจัยนี้ จึงมุ่งเน้นไปที่การใช้เทคนิคการพยากรณ์ความต้องการสินค้าของลูกค้าเพื่อวางแผนการสั่งซื้อและบริหารจัดการคลังสินค้าให้มีประสิทธิภาพมากที่สุด โดยมีเป้าหมายเพื่อลดความสูญเสียจากต้นทุนการจัดเก็บและป้องกันปัญหาสินค้าขาดแคลนในตลาด

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อคัดเลือกเทคนิคการพยากรณ์ที่เหมาะสมในการพยากรณ์ความต้องการของสินค้า
2. เพื่อเสนอแนวทางในการบริหารปริมาณสินค้าที่เหมาะสมให้สอดคล้องกับยอดขายสินค้า

ขอบเขตงานวิจัย

ขอบเขตด้านเนื้อหา

ผู้วิจัยได้กำหนดเนื้อหาของงานวิจัยในครั้งนี้ คือ มุ่งเน้นไปที่ความมีประสิทธิภาพ (ความแม่นยำ) ของการพยากรณ์การขายสินค้าแคลไซน์อะลูมินา (HS Code: 2818) ของบริษัทนำเข้าเคมีแห่งหนึ่ง ที่มีสำนักงานใหญ่อยู่ที่กรุงเทพมหานคร และมีคลังสินค้าเป็นของตนเองที่จังหวัดปทุมธานี ซึ่งสินค้าแคลไซน์อะลูมินาเป็นสินค้านำเข้าจากประเทศอินเดีย เป็นสินค้าหลักที่มียอดขายสูงสุดของแผนก จึงทำให้มีความสำคัญต่อยอดขายโดยรวมของบริษัทเป็นอย่างมาก ทั้งนี้ จึงเลือกมาเป็นสินค้าที่นำมาพยากรณ์เพื่อให้ฝ่ายจัดซื้อจัดหาทำแผนการสั่งซื้อได้อย่างแม่นยำและทันท่วงที ขณะที่ ในส่วนของตัวแทนออกของ (Shipping) ก็จะทราบแผนการสั่งซื้อและประมาณการวันเรือถึงปลายทาง (ETA) เพื่อเตรียมทำเอกสารทางธนาคาร พิธีการศุลกากรเพื่อนำสินค้าเข้า เมื่อเรือมาถึงท่าเรือ และสามารถจัดเตรียมเอกสารที่ต้องใช้ในการดำเนินการพิธีการศุลกากร ตลอดจนถึงการวางแผนการจัดเก็บสินค้าของฝ่ายคลังสินค้าต่อไป

ขอบเขตด้านเวลา

ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาข้อมูลที่เป็นปัจจุบัน ซึ่งในช่วงเวลาที่ได้นำมาศึกษาวิจัย คือ เดือนมกราคม พ.ศ. 2565 ถึงเดือนมีนาคม พ.ศ. 2566 เนื่องจากการดำเนินงานวิจัยเป็นการพยากรณ์ผลลัพธ์ จึงมีความจำเป็นต้องเก็บข้อมูลในอดีตและข้อมูลล่าสุดมาประมวลผลลัพธ์ร่วมกัน และเนื่องจากในสภาวะแวดล้อมที่ยังมีปัญหาโรคระบาดและวิกฤตทางเศรษฐกิจ จึงต้องอาศัยข้อมูลระยะยาว เพื่อนำมาวิเคราะห์และประมวลผลให้แม่นยำ หรือมีความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุด ทั้งนี้ ในช่วงเก็บข้อมูลและนำมาวิเคราะห์ผล คือ เดือนมกราคม พ.ศ. 2565 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2565 และช่วงการเก็บผลลัพธ์จริงในเดือนมกราคมถึงเดือนมีนาคม พ.ศ. 2566 ยังอยู่ในช่วงสถานการณ์โรคระบาดโควิด-19 จึงสามารถอนุมานได้ว่า ผลลัพธ์ที่ได้ จะนำมาเป็นแนวทางในการพัฒนาการวางแผนการขาย การสั่งซื้อ และการบริหารคลังสินค้าต่อไปได้ แต่หากสถานการณ์โรคระบาดโควิด-19 หมดไป ปราศจากการกักกันโรคโดยสิ้นเชิงอย่างทั่วโลกแล้ว การเก็บข้อมูลในช่วงสถานการณ์โรคระบาดโควิด-19 แล้วนำมาพยากรณ์อาจเปลี่ยนแปลงไปจากนี้ เนื่องจากความไม่ปกติของความต้องการในช่วงสถานการณ์โรคระบาด

ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

1. สามารถคัดเลือกเทคนิคการพยากรณ์ที่เหมาะสมที่สุดในการคาดการณ์ความต้องการของสินค้าได้ ซึ่งจะช่วยให้การพยากรณ์มีความแม่นยำและสอดคล้องกับความต้องการที่แท้จริง

2. สามารถกำหนดแนวทางในการบริหารปริมาณสินค้าคงคลังให้สอดคล้องกับยอดขายสินค้าและความต้องการของลูกค้า ทำให้การจัดการคลังสินค้ามีประสิทธิภาพมากขึ้น

3. ช่วยให้การวางแผนการสั่งซื้อและรับสินค้าเข้าคลังเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ลดปัญหาการขาดแคลนและการเก็บสินค้ามากเกินไป ซึ่งจะส่งผลให้บริษัทสามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้ทันท่วงที

บทที่ 2
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้ทำการศึกษา สืบค้นข้อมูล และเอกสารจากหนังสือวิชาการด้านการจัดซื้อจัดหา การวางแผนพยากรณ์การขาย การจัดการคลังสินค้า ทั้งนี้ เพื่อให้ได้ข้อมูลที่เป็นปัจจุบัน ผู้วิจัยได้สืบค้นข้อมูลเอกสารจากเว็บไซส์ที่เป็นข้อมูลรายงานสถานการณ์โรคระบาด Covid-19 ที่มีผลต่อเศรษฐกิจปัจจุบัน และได้สืบค้นข้อมูลงานวิจัยของผู้วิจัยท่านอื่น ที่ได้เคยศึกษาเกี่ยวกับวิธีการพยากรณ์ความต้องการ การวางแผนการจัดซื้อจัดหา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการบริหารคลังสินค้า และได้นำมาเป็นแนวทางในการวิจัยครั้งนี้ โดยมีเนื้อหาข้อมูลดังนี้

1. การพยากรณ์ความต้องการล่วงหน้า
    1.1 ประเภทของการพยากรณ์
    1.2 ชนิดของการพยากรณ์
    1.3 ทฤษฎีและเทคนิคการพยากรณ์
    1.4 การวัดค่าความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์
    1.5 การวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติกส์ (Logistic regression)
2. การจัดการสินค้าคงคลัง
    2.1 ความหมายของสินค้าคงคลัง
    2.2 ความสำคัญของสินค้าคงคลัง
    2.3 การจัดการสินค้าคงคลัง
    2.4 การคำนวณระดับสินค้าคงคลังที่เหมาะสม
3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การพยากรณ์ความต้องการล่วงหน้า

การพยากรณ์ คือ การประเมิน หรือการคาดการณ์ถึงสิ่งที่อาจจะเกิดขึ้นในอนาคต โดยใช้การศึกษาจากข้อมูลเก่าที่เกิดขึ้น ซึ่งอาจจะเก็บข้อมูลระยะสั้น ระยะกลาง หรือระยะยาว ขึ้นอยู่กับลักษณะงานที่ต้องการ โดยการพยากรณ์จะใช้วิธีการศึกษาจากแนวโน้ม หรือรูปแบบที่เคยเกิดขึ้น ทั้งนี้ การเก็บข้อมูลอาจใช้เครื่องมือและระบบซอฟต์แวร์ เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลจำนวนมากที่เก็บรวบรวมมาเป็นระยะเวลานาน

การพยากรณ์ยอดขาย เป็นกระบวนการทางธุรกิจที่สำคัญ เพื่อช่วยบริษัทในการวางแผนกลยุทธ์การขายและบริหารจัดการสินค้าได้อย่างมีประสิทธิภาพ วิธีการพยากรณ์ยอดขายที่ดีอาจจะแตกต่างกันไปตามธุรกิจและสินค้า หรือบริการที่เราต้องการพยากรณ์ ดังนั้น ในการเลือกวิธีการพยากรณ์ยอดขายนั้น ขึ้นอยู่กับข้อมูลที่เรามีอยู่ และสิ่งที่เราต้องการให้ผลการพยากรณ์มีความแม่นยำตามความเหมาะสมของธุรกิจ โดยอาจจะใช้วิธีดังนี้

1. วิเคราะห์ข้อมูลย้อนหลัง (Historical data analysis) วิธีนี้ จะใช้ข้อมูลการขายย้อนหลังเพื่อวิเคราะห์แนวโน้มและภาพรวมของการขาย เพื่อทำนายการขายในอนาคต

2. สำรวจตลาดและผู้บริโภค (Market research and consumer survey) วิธีนี้ จะใช้การสำรวจตลาดและผู้บริโภค เพื่อเข้าใจความต้องการและพฤติกรรมการซื้อของลูกค้า โดยจะใช้ข้อมูลเหล่านี้ เพื่อทำนายยอดขายในอนาคต

3. ใช้วิธีทางสถิติ (Statistical methods) วิธีนี้ จะใช้วิธีทางสถิติ เช่น การเปรียบเทียบรายได้ต่อเดือนในช่วงเวลาที่แตกต่างกัน เพื่อวิเคราะห์แนวโน้มของการขาย

การเลือกเทคนิคการพยากรณ์ยอดขาย ขึ้นอยู่กับปริมาณข้อมูลที่มีอยู่ และประเภทของข้อมูล ดังนั้น ควรพิจารณาข้อมูลต่อไปนี้ เพื่อเลือกเทคนิคการพยากรณ์ที่เหมาะสม

1. ปริมาณข้อมูล การพยากรณ์ยอดขายจะต้องใช้ข้อมูลที่เพียงพอ เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่แม่นยำ หากมีปริมาณข้อมูลมากพอ สามารถใช้เทคนิคทางสถิติที่ซับซ้อนขึ้นได้ เช่น การใช้วิธีสุ่มตัวอย่างและการทดสอบเชิงสถิติ เพื่อประเมินผลลัพธ์ที่แม่นยำ

2. ประเภทของข้อมูล การพยากรณ์ยอดขายต้องพิจารณาประเภทของข้อมูล เช่น ข้อมูลตัวเลข แบบเชิงคุณภาพ และข้อมูลที่มีความซับซ้อน หากข้อมูลเป็นตัวเลข เช่น ยอดขายของสินค้า คุณสามารถใช้เทคนิคทางสถิติที่เหมาะสม เช่น การวิเคราะห์แนวโน้ม และการใช้โมเดลสถิติเพื่อทำนายผลลัพธ์ เป็นต้น

3. ระยะเวลาที่ต้องการพยากรณ์ การพยากรณ์ยอดขายต้องพิจารณาระยะเวลาที่ต้องการพยากรณ์ เช่น วัน สัปดาห์ หรือเดือน หากต้องการพยากรณ์ยอดขายในช่วงเวลาสั้น ๆ สามารถใช้เทคนิคทางสถิติที่เหมาะสม เช่น การวิเคราะห์แนวโน้มและการใช้โมเดลสถิติ เป็นต้น

ประเภทของการพยากรณ์

1. การพยากรณ์เชิงปริมาณ (Quantitative methods) เป็นวิธีการพยากรณ์โดยใช้การเก็บข้อมูลทางสถิติเชิงปริมาณและคณิตศาสตร์มาคำนวณ วิธีนี้ จึงเป็นวิธีที่เหมาะกับกรณีที่มีการเก็บข้อมูลในอดีตไว้อย่างชัดเจน และมีความน่าจะเป็นที่จะเกิดขึ้นซ้ำในลักษณะเดียวกัน

2. การพยากรณ์เชิงคุณภาพ (Qualitative methods) เป็นวิธีการพยากรณ์ที่ใช้การเก็บข้อมูลจากผู้ที่มีประสบการณ์ หรือผู้ที่เชี่ยวชาญ ซึ่งจะเป็นการพยากรณ์โดยอาศัยความรู้

และประสบการณ์ของผู้เชี่ยวชาญ จึงเป็นวิธีที่ผู้รวบรวมข้อมูลจะต้องให้ความใส่ใจในการเก็บข้อมูลเป็นอย่างมาก วิธีนี้ จะเหมาะกับกรณีที่การเก็บข้อมูลในอดีตไม่เพียงพอต่อการพยากรณ์เชิงปริมาณ ทั้งนี้ วิธีพยากรณ์เชิงคุณภาพมีหลายวิธี ได้แก่ วิธีเดลฟี (Delphi method) วิธีสอบถามผู้บริหารระดับสูง วิธีสอบถามพนักงานระดับปฏิบัติการ วิธีสอบถามผู้เชี่ยวชาญ และวิธีสำรวจตลาด

ชนิดของการพยากรณ์

การพยากรณ์เชิงสถิติมีหลายวิธี แต่ละวิธีสามารถใช้กับประเภทของข้อมูลที่แตกต่างกัน โดยทั่วไปแล้ว มีการพยากรณ์เชิงสถิติ 3 ชนิด ดังนี้

1. การพยากรณ์แบบเชิงเส้น (Linear forecasting) การใช้สมการเชิงเส้นเพื่อวิเคราะห์และพยากรณ์ผลต่าง ๆ ซึ่งจะมีแนวโน้มเป็นเส้นตรง ซึ่งสามารถนำไปใช้กับข้อมูลที่มีความสม่ำเสมอ ไม่มีการเปลี่ยนแปลงมาก

2. การพยากรณ์แบบเชิงความน่าจะเป็น (Probabilistic forecasting) การใช้ความน่าจะเป็นเพื่อวิเคราะห์และพยากรณ์ผลต่าง ๆ ด้วยการใช้โมเดลทางสถิติที่เหมาะสม และมีการคำนวณความน่าจะเป็นของผลลัพธ์ที่พยากรณ์ได้ ซึ่งสามารถนำไปใช้กับข้อมูลที่มีความแปรปรวนสูง

3. วิธีอนุกรมเวลา (Time series methods) เป็นวิธีการพยากรณ์ที่ใช้สมมติฐานว่าจะมีการซ้ำเดิม จึงสามารถใช้ข้อมูลในอดีตมาคาดคะเน ลักษณะของข้อมูลในอดีตแบ่งได้เป็น 4 ลักษณะ คือ แนวโน้ม (Trend) ฤดูกาล (Seasonality) วัฏจักร (Cyclical) และเหตุการณ์ผิดปกติ (Random or irregular) ซึ่งวิธีอนุกรมเวลามีวิธีการต่าง ๆ ดังนี้

3.1 วิธีหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่อย่างง่าย (Simple Moving Average: SMA) เป็นการหาค่าเฉลี่ยของยอดขาย โดยใช้ข้อมูลเริ่มต้นอย่างน้อย 3 ช่วงเวลาในการคำนวณ โดยการกำหนดจำนวนข้อมูล (n) ที่ใช้เฉลี่ยต่อครั้ง ทำได้โดยเริ่มจากเลือกจำนวนของชุดข้อมูลอนุกรมเวลาแล้วนำมาหาค่าเฉลี่ย เพื่อที่จะใช้เป็นค่าพยากรณ์ในช่วงเวลาถัดไป ซึ่งวิธีนี้ จะถ่วงน้ำหนักให้ค่ามีความสำคัญเท่ากันหมด สามารถคำนวณได้จากสมการ

$$F_{t+1} = \frac{(A_t + A_{t-1} + A_{t-2} + \ldots + A_{t-n+1})}{n}$$

โดยที่ A_t คือ ค่าจริง ณ เวลา t

F_t คือ ค่าพยากรณ์ ณ เวลา t

F_{t+1} คือ ค่าพยากรณ์ของงวดถัดไป หรือ t+1

n คือ จำนวนช่วงเวลาที่ใช้ในการคำนวณ

3.2 วิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบถ่วงน้ำหนัก (Weighted Moving Average: WMA) เป็นวิธีการวิเคราะห์ที่ให้ความสำคัญกับข้อมูลชุดสุดท้ายที่ใช้คำนวณ กล่าวคือ ข้อมูลล่าสุดจะมีค่าน้ำหนักมาก และข้อมูลชุดถัดไปจะมีความสำคัญ หรือค่าถ่วงน้ำหนักน้อยลงเรื่อย ๆ สามารถคำนวณได้จากสมการ

$$F_{t+1} = A_t w_1 + A_{t-1} w_2 + \ldots + A_{t-n} w_n$$

โดยที่ A_t คือ ค่าจริง ณ เวลา t

F_t คือ ค่าพยากรณ์ ณ เวลา t

F_{t+1} คือ ค่าพยากรณ์ของงวดถัดไป หรือ t+1

n คือ จำนวนช่วงเวลาที่ใช้ในการคำนวณ $w_i = w_1, w_2, w_3, \ldots, w_n$

ผลรวมของน้ำหนักข้อมูลมีค่าเท่ากับ 1 $\left[\sum_{i=1}^{n} w_i = 1\right]$

3.3 วิธีการปรับเรียบเอ็กซ์โพแนนเชียลอย่างง่าย (Single exponential smoothing หรือ Simple exponential smoothing) เป็นวิธีการพยากรณ์ด้วยการสร้างสมการพยากรณ์ โดยให้ข้อมูลแต่ละช่วงเวลามีน้ำหนักไม่เท่ากัน ข้อมูลที่เกิดปัจจุบันจะมีน้ำหนักมากกว่าข้อมูลที่เก่ากว่า ซึ่งจะแทนค่าน้ำหนักด้วยแอลฟา (α) ซึ่งมีค่าระหว่าง 0 ถึง 1 แต่จะไม่เท่ากับ 0 หรือ 1 ซึ่งวิธีนี้เหมาะกับข้อมูลที่ค่อนข้างมีความเสถียร หรือมีความผันผวนแปรปรวนน้อย และมีการกำหนดค่าถ่วงน้ำหนัก โดยให้ความสำคัญกับค่าข้อมูลล่าสุด ซึ่งสามารถคำนวณได้จากสมการ

$$F_{t+1} = \alpha A_t + (1-\alpha) F_t$$

โดยที่ F_{t+1} คือ ค่าพยากรณ์ของช่วงเวลาที่ t+1

A_t คือ ข้อมูลจริงของช่วงเวลาที่ t

F_t คือ ค่าพยากรณ์ของช่วงเวลที่ t

t คือ ช่วงเวลาของข้อมูล

α คือ ค่าคงที่ในการปรับเรียบ Smoothing constant ($0 \leq \alpha \leq 1$)

ทฤษฎีและเทคนิคการพยากรณ์

การพยากรณ์ (Forecasting) เป็นเครื่องมือสำคัญในการบริหารจัดการและการวางแผนกลยุทธ์ขององค์กร โดยเฉพาะในด้านการจัดการสินค้าคงคลังและการวางแผนการผลิต การพยากรณ์สามารถแบ่งออกได้หลายประเภทและมีเทคนิคหลากหลาย ที่ถูกพัฒนาเพื่อใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ การเลือกใช้เทคนิคการพยากรณ์ที่เหมาะสมขึ้นอยู่กับลักษณะข้อมูล ความต้องการ และบริบทของธุรกิจ (Hyndman & Athanasopoulos, 2021) มีรายละเอียดที่เกี่ยวข้องโดยสรุป ดังนี้

1. การวิเคราะห์อนุกรมเวลา (Time series analysis) เป็นเทคนิคการพยากรณ์ที่นิยมใช้ในกรณีที่ข้อมูลเป็นชุดลำดับตามเวลา เช่น ยอดขายรายเดือน หรือรายปี เทคนิคนี้ มีพื้นฐานจากสมมติฐานที่ว่า ข้อมูลในอดีตสามารถสะท้อนแนวโน้มในอนาคตได้ ตัวอย่างของโมเดลที่ใช้ในการวิเคราะห์อนุกรมเวลา ได้แก่ โมเดล ARIMA (Autoregressive integrated moving average) ใช้สำหรับข้อมูลที่มีลักษณะไม่อยู่กับที่ (Non-stationary) โดยพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลในอดีตกับข้อมูลปัจจุบัน หรือการปรับเรียบเอ็กซ์โพแนนเชียล (Exponential smoothing) เทคนิคนี้ให้ความสำคัญกับข้อมูลล่าสุดมากกว่าข้อมูลในอดีต เช่น โมเดล Holt-Winters สำหรับข้อมูลที่มีแนวโน้มและฤดูกาล (Shumway & Stoffer, 2017)

2. การวิเคราะห์การถดถอย (Regression analysis) เป็นเทคนิคที่ใช้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรหลายตัว โดยใช้ตัวแปรอิสระเพื่อคาดการณ์ตัวแปรตาม เทคนิคนี้ เหมาะสำหรับข้อมูลที่มีปัจจัยหลายปัจจัยส่งผลต่อแนวโน้ม ตัวอย่างเช่น การใช้ตัวแปรทางเศรษฐกิจ (เช่น GDP, อัตราแลกเปลี่ยน) เพื่อพยากรณ์ยอดขายสินค้า

3. การวัดค่าความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ กล่าวคือ ความแม่นยำของการพยากรณ์เป็นสิ่งสำคัญที่ช่วยประเมินประสิทธิภาพของโมเดล โดยใช้ตัวชี้วัดต่าง ๆ ได้แก่

3.1 Mean Absolute Error (MAE) คือ ค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนแบบสัมบูรณ์ ใช้สำหรับวัดค่าความคลาดเคลื่อนระหว่างค่าที่พยากรณ์ (Forecasted values) และค่าจริง (Actual values) โดยคำนวณเป็นค่าเฉลี่ยของค่าความคลาดเคลื่อนแบบสัมบูรณ์ ไม่สนใจทิศทาง (บวกหรือลบ) ของความคลาดเคลื่อน

$$MAE = \frac{\sum |At - Ft|}{n}$$

โดย A_t คือ ค่าจริงในช่วงเวลา t

F_t คือ ค่าที่พยากรณ์ในช่วงเวลา t

n คือ จำนวนข้อมูล

3.2 Mean Absolute Percentage Error (MAPE) คือ ค่าความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ในรูปแบบเปอร์เซ็นต์ ซึ่งทำให้สามารถเปรียบเทียบระหว่างชุดข้อมูลต่างขนาดได้

$$MAPE = \frac{1}{n}\sum\left|\frac{At-Ft}{A_t}\right| x\ 100$$

โดย A_t คือ ค่าจริงในช่วงเวลา t

F_t คือ ค่าที่พยากรณ์ในช่วงเวลา t

n คือ จำนวนข้อมูล

3.3 Root Mean Square Error (RMSE) คือ ค่ารากที่สองของค่าเฉลี่ยกำลังสองของความคลาดเคลื่อน วัดค่าความคลาดเคลื่อนโดยให้ความสำคัญกับค่าความคลาดเคลื่อนที่มากกว่า (Error ที่สูงกว่า จะส่งผลต่อค่า RMSE มากกว่า)

$$\begin{aligned} MAPE &= \\ RMSE &= \sqrt{\frac{\sum(At-Ft)^2}{n}} \end{aligned}$$

โดย A_t คือ ค่าจริงในช่วงเวลา t

F_t คือ ค่าที่พยากรณ์ในช่วงเวลา t

n คือ จำนวนข้อมูล

จากข้อมูลข้างต้น มีงานวิจัยหลายชิ้นที่สนับสนุนการใช้เทคนิคการพยากรณ์ในการจัดการคลังสินค้าและการวางแผนการผลิต โดย Hyndman and Athanasopoulos (2021) ได้อธิบายถึงความสำคัญของการวิเคราะห์อนุกรมเวลา (Time series analysis) ว่า เป็นเครื่องมือสำคัญในการพยากรณ์ที่ช่วยให้ธุรกิจสามารถจัดการกับความผันผวนและแนวโน้มที่เปลี่ยนแปลงได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตัวอย่างเช่น การพยากรณ์ยอดขายสินค้าซึ่งมีความแปรปรวนในฤดูกาล โดยการนำโมเดล Holt-Winters มาใช้ ช่วยเพิ่มความแม่นยำของการพยากรณ์ในธุรกิจที่ต้องพึ่งพาความต่อเนื่องของห่วงโซ่อุปทาน (Supply chain)

นอกจากนี้ งานวิจัยของ Makridakis et al. (2021) ยังได้ศึกษาความแม่นยำของเทคนิคการพยากรณ์ที่แตกต่างกันในบริบทอุตสาหกรรม พบว่า โมเดล ARIMA (Autoregressive Integrated Moving Average) มีความเหมาะสมสำหรับข้อมูลที่มีความไม่คงที่ (Non-stationary data)

และสามารถวิเคราะห์ความสัมพันธ์ในข้อมูลย้อนหลัง เพื่อคาดการณ์ความต้องการในอนาคต ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ขณะที่ การปรับเรียบเอ็กซ์โพแนนเชียล (Exponential smoothing) เช่น Simple exponential smoothing หรือ Holt-winters exponential smoothing เหมาะสำหรับข้อมูลที่มีแนวโน้มและฤดูกาล โดยสามารถให้ผลลัพธ์การพยากรณ์ที่แม่นยำในกรณีที่ข้อมูลมีรูปแบบสม่ำเสมอ

ทั้งนี้ การเลือกใช้เทคนิคการพยากรณ์ที่เหมาะสมในบริบทของธุรกิจ ต้องพิจารณาจากปัจจัยหลายประการ เช่น ประเภทของข้อมูล ความถี่ในการเก็บข้อมูล และความสำคัญของความคลาดเคลื่อน (Forecasting error) ตัวอย่างเช่น งานวิจัยของ Shumway and Stoffer (2017) ที่เสนอการเลือกใช้วิธี ARIMA และการปรับเรียบเอ็กซ์โพแนนเชียล ขึ้นอยู่กับลักษณะข้อมูลที่มีความแปรปรวนต่ำและสูงในลำดับเวลา

จากข้อมูลข้างต้น สรุปได้ว่า งานวิจัยเหล่านี้ แสดงให้เห็นว่า เทคนิคการพยากรณ์ที่ถูกเลือกใช้อย่างเหมาะสม ไม่เพียงแต่ช่วยลดความคลาดเคลื่อนของการคาดการณ์ แต่ยังช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการบริหารจัดการคลังสินค้ าและวางแผนการผลิตในธุรกิจที่ต้องการความแม่นยำและรวดเร็วในการตัดสินใจอย่างต่อเนื่อง ในตลาดที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว

การวัดค่าความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์

การวัดความคลาดเคลื่อนของค่าจริงและค่าที่พยากรณ์ได้ โดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์ต่าง ๆ หรือจำนวนข้อมูลต่าง ๆ จะพิจารณาได้ 3 ลักษณะ คือ การสังเกตดัชนีความผิดพลาด 3 ค่า ได้แก่ ค่าผิดพลาดกำลังสองเฉลี่ย (Mean Square Error: MSE) ค่าเบี่ยงเบนสัมบูรณ์เฉลี่ย (Mean Absolute Deviation: MAD) และเปอร์เซ็นต์ค่าผิดพลาดสัมบูรณ์เฉลี่ย (Mean Absolute Percent Error: PMAPE) หากการพยากรณ์มีความถูกต้องแม่นยำสูง จะพบว่า ค่าดัชนีทั้ง 3 ลักษณะนี้ จะมีค่าน้อยที่สุด ซึ่งแต่ละวิธีจะมีสมการดังนี้

ค่าผิดพลาดกำลังสองเฉลี่ย (Mean Square Error: MSE)

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

ค่าเบี่ยงเบนสัมบูรณ์เฉลี่ย (Mean Absolute Deviation: MAD)

$$MAD = \frac{\sum |A_t - F_t|}{n}$$

เปอร์เซ็นต์ค่าผิดพลาดสัมบูรณ์เฉลี่ย (Mean Absolute Percent Error, MAPE)

$$MAPE = \frac{\sum\left|\left(A_t - F_t\right)/A_t\right|}{n} \times 100\%$$

โดยที่ A_t คือ ค่าจริง ณ เวลา t

F_t คือ ค่าพยากรณ์ ณ เวลา t

n คือ จำนวนข้อมูลที่นำมาพิจารณา

การวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติกส์ (Logistic regression)

การถดถอยโลจิสติกส์ คือ การถดถอยพหุที่พัฒนาขึ้น เพื่อใช้ในกรณีที่ตัวแปรตามมีลักษณะเป็นตัวแปรกลุ่ม (Categorical variable) หรือตัวแปรนามบัญญัติ (Nominal variable) โดยกำหนดรหัสให้แก่ค่าตัวแปรเป็นเลข 0 กับ 1 (มนตรี พิริยะกุล, 2544)

การวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติกส์ (Logistic regression) เป็นหนึ่งในเทคนิคทางสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อทำนาย หรือจำแนกประเภทของตัวแปรตามข้อมูลที่มีอยู่ โดยเฉพาะในกรณีที่ตัวแปรตามเป็นแบบไบนารี (Binary) เอกลักษณ์สำคัญของ Logistic regression คือ การใช้ฟังก์ชันสหสัมพันธ์โลจิสติกส์ (Logistic function) เพื่อทำนายความน่าจะเป็นที่ตัวแปรตามจะมีค่าเป็นกลุ่มหนึ่ง หรือกลุ่มอื่น ๆ โดยใช้ตัวแปรอิสระ (Independent variables) ที่เป็นตัวเชื่อมโยงกับตัวแปรตาม ซึ่งฟังก์ชันโลจิสติกส์ทำหน้าที่แปลงผลรวมของตัวแปรอิสระให้เป็นค่าความน่าจะเป็น (Probability) ที่ตัวแปรตาม จะมีค่าเป็นกลุ่มที่ต่างกัน ซึ่งค่าความน่าจะเป็นจะอยู่ในช่วงระหว่าง 0 ถึง 1 โดยฟังก์ชันโลจิสติกส์ (Logistic function) มักแสดงได้เป็นสมการดังนี้

$$P\left(Y=1|X\right) = \frac{1}{1+e^{-\beta_0+\beta_1 X}}$$

ในสมการนี้

$P\left(Y=1|X\right)$ คือ ความน่าจะเป็นที่ตัวแปรตาม (Y) จะมีค่าเป็น 1 เมื่อมีค่าของตัวแปรอิสระ (X) ที่กำหนด

e คือ ค่าอุทธิประพันธ์ (Exponential)

β_0 และ β_1 คือ พารามิเตอร์ที่ใช้ปรับสมการ เรียกว่า พารามิเตอร์ลักษณะ (Coefficients)

การจำแนกประเภทด้วยการวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติกส์นั้น จะใช้ข้อมูลที่เป็นเวคเตอร์ของตัวแปรอิสระ (Independent variables) เพื่อสร้างโมเดลที่สามารถทำนาย หรือจำแนกประเภทของตัวแปรตาม (Dependent variable) ได้ โดยมักใช้วิธีการเรียนรู้เชิงเส้น หรือการเรียนรู้เชิงเขต และใช้การปรับพารามิเตอร์เพื่อปรับให้โมเดลมีความแม่นยำในการทำนายในชุดข้อมูลทดสอบ (Test dataset) หรือชุดข้อมูลที่ไม่ได้ใช้ในการสร้างโมเดล อีกทางเลือกหนึ่งที่สำคัญในการใช้การวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติกส์ คือ การทำนายความน่าจะเป็น (Probability) ของกลุ่มที่แตกต่างกัน ทำให้เราสามารถใช้ค่าความน่าจะเป็นนี้ เพื่อวิเคราะห์การตัดสินใจในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้ เช่น การวิเคราะห์ความเสี่ยงในการอนุมัติสินเชื่อ การจำแนกผู้ป่วยที่เป็นโรค โดยใช้ข้อมูลทางการแพทย์ เป็นต้น

การจัดการสินค้าคงคลัง

ความหมายของสินค้าคงคลัง

กมลชนก สุทธิวาทนฤพุฒิ, ศลิษา ภมรสถิตย์ และจักรกฤษณ์ ดวงพัสตรา (2547) ได้ให้ความหมายของสินค้าคงคลัง หมายถึง ทรัพยากรที่จัดเป็นสินทรัพย์หมุนเวียนอย่างหนึ่งของธุรกิจ ซึ่งมีไว้เพื่อขาย หรือผลิต เช่น สินค้าสำเร็จรูปเก็บไว้ในคลัง รอการนำออกขาย หรือสินค้าที่อยู่ในกระบวนการผลิต วัตถุดิบที่รอการแปรสภาพเป็นสินค้า อะไหล่ที่รอการเบิกจ่าย เป็นต้น จากสินค้าคงคลัง นำไปสู่การบริหารสินค้าคงคลัง

Chopra and Meindl (2021) ได้ให้ความหมายของสินค้าคงคลังว่า หมายถึง วัตถุดิบ สินค้ากึ่งสำเร็จรูป หรือสินค้าสำเร็จรูปที่เก็บไว้เพื่อรองรับการผลิต การขาย หรือการใช้งานในอนาคต สินค้าคงคลังมีบทบาทสำคัญในการเชื่อมโยงระหว่างการผลิตและความต้องการของลูกค้า

Stevenson (2021) ได้ให้ความหมายของสินค้าคงคลังว่า หมายถึง วัสดุ สินค้า หรือทรัพยากรที่เก็บไว้เพื่อรองรับความต้องการในอนาคต ซึ่งอาจรวมถึงวัตถุดิบ สินค้าระหว่างผลิต และสินค้าสำเร็จรูปที่รอการจัดจำหน่าย สินค้าคงคลังเป็นสิ่งจำเป็นในการบริหารจัดการเพื่อรักษาสมดุลระหว่างต้นทุนการถือครองสินค้า กับความพร้อมในการตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้อย่างเหมาะสม

Russell and Taylor (2020) อธิบายว่า สินค้าคงคลัง คือ ทรัพยากรที่เก็บไว้เพื่อใช้ในอนาคต ในกระบวนการผลิต หรือเพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้า ซึ่งสามารถแบ่งได้เป็นประเภทหลัก ๆ ได้แก่ วัตถุดิบ (Raw materials) สินค้าระหว่างผลิต (Work-in-process) และสินค้า

สำเร็จรูป (Finished goods) การจัดการสินค้าคงคลังอย่างมีประสิทธิภาพ ช่วยลดต้นทุน และเพิ่มความสามารถในการแข่งขันขององค์กรในตลาดที่มีการเปลี่ยนแปลงสูง

จากความหมายข้างต้น สรุปได้ว่า สินค้าคงคลัง หมายถึง วัสดุ สินค้า หรือทรัพยากรต่าง ๆ ที่เก็บไว้เพื่อรองรับการผลิต การขาย หรือการใช้งานในอนาคต ซึ่งอาจประกอบด้วยวัตถุดิบ สินค้าระหว่างผลิต และสินค้าสำเร็จรูป สินค้าคงคลังมีบทบาทสำคัญในการรักษาสมดุลระหว่างต้นทุนการถือครองสินค้า และความพร้อมในการตอบสนองความต้องการของลูกค้าอย่างเหมาะสม อีกทั้งยังช่วยสนับสนุนการดำเนินงานในกระบวนการผลิต การบริหารจัดการสินค้าคงคลังอย่างมีประสิทธิภาพ จึงเป็นสิ่งสำคัญที่ช่วยลดต้นทุนและเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันขององค์กร

ความสำคัญของสินค้าคงคลัง

สินค้าคงคลัง ถือเป็นส่วนสำคัญในกระบวนการดำเนินงานขององค์กร เนื่องจากทำหน้าที่เป็นแหล่งสำรองวัตถุดิบ สินค้ากึ่งสำเร็จรูป และสินค้าสำเร็จรูป ซึ่งช่วยสนับสนุนกระบวนการผลิตและการตอบสนองความต้องการของลูกค้าอย่างต่อเนื่อง (Chopra & Meindl, 2021) โดยมีความสำคัญในหลายด้าน ดังนี้

1. การสนับสนุนกระบวนการผลิต กล่าวคือ สินค้าคงคลังช่วยลดความเสี่ยงจากการหยุดชะงักของสายการผลิต ที่อาจเกิดจากการขาดแคลนวัตถุดิบ ทำให้องค์กรสามารถดำเนินการผลิตได้อย่างต่อเนื่องและมีประสิทธิภาพ

2. การตอบสนองความต้องการของลูกค้า กล่าวคือ การมีสินค้าคงคลังในปริมาณที่เหมาะสม ช่วยให้บริษัทสามารถจัดส่งสินค้าได้อย่างรวดเร็ว ลดระยะเวลารอคอย และสร้างความพึงพอใจให้แก่ลูกค้า

3. การรองรับความผันผวนของอุปสงค์และอุปทาน โดยสินค้าคงคลังช่วยลดผลกระทบจากความไม่แน่นอนในตลาด ไม่ว่าจะเป็นการเปลี่ยนแปลงของความต้องการ หรือความล่าช้าในการจัดส่งจากซัพพลายเออร์

4. การบริหารต้นทุนอย่างมีประสิทธิภาพ กล่าวคือ การจัดการสินค้าคงคลังช่วยลดต้นทุนที่เกี่ยวข้องกับการจัดเก็บสินค้า เช่น ค่าพื้นที่จัดเก็บ ค่าประกันภัย และการสูญเสียจากสินค้าค้างคลัง

5. การสร้างความยืดหยุ่นในห่วงโซ่อุปทาน กล่าวคือ สินค้าคงคลังช่วยเพิ่มความยืดหยุ่นในกระบวนการดำเนินงาน ทำให้องค์กรสามารถตอบสนองต่อความเปลี่ยนแปลงในตลาดได้อย่างรวดเร็ว

กมลชนก สุทธิวาทนฤพุฒิ (2564) อธิบายว่า สินค้าคงคลังมีบทบาทสำคัญในกระบวนการบริหารจัดการองค์กร โดยช่วยลดความเสี่ยงจากการหยุดชะงักในการดำเนินงาน

และสนับสนุนความต่อเนื่องในระบบห่วงโซ่อุปทาน ซึ่งสามารถจำแนกความสำคัญของสินค้าคงคลังออกเป็นหลายประการ ดังนี้

1. การรักษาความสมดุลระหว่างอุปสงค์และอุปทาน กล่าวคือ สินค้าคงคลังช่วยรองรับความผันผวนของอุปสงค์และอุปทานในตลาด โดยเฉพาะในอุตสาหกรรมที่มีความไม่แน่นอนสูง เช่น การผลิตและการกระจายสินค้า

2. การลดต้นทุนการดำเนินงาน กล่าวคือ การบริหารสินค้าคงคลังอย่างมีประสิทธิภาพช่วยลดต้นทุนที่เกี่ยวข้องกับการจัดเก็บสินค้า เช่น ค่าเช่าคลังสินค้า ค่าแรงงาน และต้นทุนที่เกี่ยวข้องกับการสูญเสียของสินค้า

3. การสนับสนุนกระบวนการผลิต กล่าวคือ การมีสินค้าคงคลังที่เพียงพอช่วยลดปัญหาการหยุดชะงักของการผลิต ทำให้องค์กรสามารถรักษาความต่อเนื่อง และตอบสนองต่อความต้องการของตลาดได้อย่างรวดเร็ว

4. การเพิ่มความพึงพอใจของลูกค้า กล่าวคือ การมีสินค้าคงคลังสำรองช่วยให้สามารถจัดส่งสินค้าให้ลูกค้าได้อย่างรวดเร็วและตรงเวลา ซึ่งช่วยสร้างความเชื่อมั่นและความไว้วางใจจากลูกค้า

5. การเพิ่มความสามารถในการแข่งขันขององค์กร กล่าวคือ สินค้าคงคลังช่วยให้องค์กรสามารถตอบสนองต่อความเปลี่ยนแปลงในตลาดได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพิ่มความสามารถในการแข่งขันในสภาวะตลาดที่เปลี่ยนแปลงตลอดเวลา

จากข้อความข้างต้น สรุปได้ว่า สินค้าคงคลัง มีความสำคัญอย่างมากต่อการดำเนินงานขององค์กร เนื่องจากเป็นแหล่งสำรองทรัพยากรที่สนับสนุนกระบวนการผลิต การตอบสนองความต้องการของลูกค้า และการบริหารจัดการห่วงโซ่อุปทานให้มีความต่อเนื่องและมีประสิทธิภาพ โดยช่วยลดความเสี่ยงจากการขาดแคลนวัตถุดิบหรือสินค้าสำเร็จรูป รองรับความผันผวนของอุปสงค์และอุปทาน รวมถึงช่วยลดต้นทุนการดำเนินงานและเพิ่มความสามารถในการแข่งขันในตลาด นอกจากนี้ สินค้าคงคลังยังมีบทบาทสำคัญในการสร้างความยืดหยุ่นให้แก่กระบวนการจัดการภายในองค์กร ทำให้องค์กรสามารถตอบสนองต่อความต้องการของตลาดและการเปลี่ยนแปลงในสภาพแวดล้อมทางธุรกิจได้อย่างมีประสิทธิภาพ

การจัดการสินค้าคงคลัง

กมลชนก สุทธิวาทนฤพุฒิ และคณะ (2547) กล่าวว่า การบริหารสินค้าคงคลัง เป็นการพยากรณ์ผลกระทบของนโยบายของธุรกิจ ที่มีต่อระดับสินค้าคงคลัง ซึ่งทำให้ต้นทุนรวมของธุรกิจการจัดส่งทั้งหมดต่ำลง ณ ระดับการให้บริการลูกค้าที่กำหนดไว้ และเพิ่มความสามารถในการทำกำไร ขณะที่ ฐาปนา บุญหล้า และนงลักษณ์ นิมิตภูวดล (2555) ให้ความหมายว่า

การจัดการคลังสินค้าเป็นการศึกษากระบวนการคลังสินค้า สิ่งอำนวยการคลังสินค้าและหลักการจัดการคลังสินค้า ความสำคัญของการจัดการสินค้าและวิธีการรับสินค้า การเคลื่อนย้ายสินค้าเพื่อจัดเก็บ การจัดเก็บ การจัดเบิก การจัดส่งสินค้า และออกบิล อธิบายถึงหลักการปฏิบัติการคลังสินค้าที่มีประสิทธิภาพ

นอกจากนี้ Chopra and Meindl (2021) ได้กล่าวถึงการจัดการสินค้าคงคลังว่าเป็นกระบวนการที่มีบทบาทสำคัญในการเชื่อมโยงระหว่างอุปสงค์และอุปทาน โดยมีเป้าหมายเพื่อให้มั่นใจว่า สินค้าจะเพียงพอต่อความต้องการของลูกค้า ขณะเดียวกันสามารถลดต้นทุนที่เกี่ยวข้องกับการจัดเก็บสินค้า การวางแผนสินค้าคงคลังจึงต้องอาศัยการวิเคราะห์ข้อมูลทั้งในอดีตและปัจจุบันอย่างเป็นระบบ เพื่อลดความสูญเสียและเพิ่มประสิทธิภาพในการดำเนินงาน

Stevenson (2021) อธิบายว่า การจัดการสินค้าคงคลังที่ดีจะช่วยลดความไม่แน่นอนในกระบวนการผลิตและการจัดส่งสินค้า โดยเฉพาะในอุตสาหกรรมที่มีความต้องการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว เช่น อุตสาหกรรมการผลิตและการกระจายสินค้า การวางแผนและการบริหารสินค้าคงคลัง จึงควรรวมถึงการคำนวณระดับสินค้าคงคลังขั้นต่ำ (Safety stock) และจุดสั่งซื้อที่เหมาะสม (Reorder Point: ROP) เพื่อป้องกันปัญหาการขาดแคลนหรือสินค้าล้นคลัง

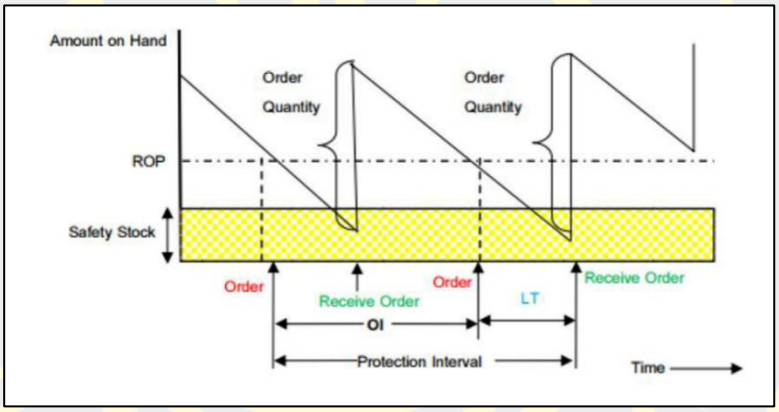
Russell and Taylor (2020) กล่าวเพิ่มเติมว่า การจัดการสินค้าคงคลังอย่างมีประสิทธิภาพช่วยเพิ่มความสามารถในการแข่งขันขององค์กร โดยสามารถปรับตัวให้เข้ากับการเปลี่ยนแปลงในตลาดได้อย่างรวดเร็ว นอกจากนี้ ยังช่วยลดต้นทุนการจัดเก็บสินค้า เช่น ค่าพื้นที่ ค่าประกันภัย และค่าแรงงาน รวมถึงช่วยลดการสูญเสียที่เกิดจากการเสื่อมสภาพของสินค้า

จากข้อมูลข้างต้น สรุปได้ว่า การจัดการสินค้าคงคลังไม่ได้เป็นเพียงแค่การจัดเก็บสินค้า แต่ยังรวมถึงการวางแผน การบริหาร และการควบคุมกระบวนการที่เกี่ยวข้องทั้งหมดอย่างเป็นระบบ เพื่อให้สามารถลดต้นทุน เพิ่มประสิทธิภาพ และตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้อย่างมีคุณภาพและทันท่วงที

การคำนวณระดับสินค้าคงคลังที่เหมาะสม

การจัดซื้อสินค้าคงคลัง “เวลา” เป็นปัจจัยที่สำคัญอย่างยิ่งตัวหนึ่ง โดยเฉพาะถ้าระบบการควบคุมสินค้าคงคลังของกิจการเป็นแบบต่อเนื่อง จะสามารถกำหนดที่จะสั่งซื้อใหม่ได้เมื่อพบว่า สินค้าคงคลังลดเหลือระดับหนึ่ง ก็จะสั่งซื้อของมาใหม่ในปริมาณที่เท่ากับปริมาณการสั่งซื้อที่กำหนดไว้ ซึ่งเรียกว่า Fixed order quantity system จุดสั่งซื้อใหม่นั้น มีความสัมพันธ์แปรตามตัวแปร 2 ตัว คือ อัตราความต้องการใช้สินค้าคงคลัง และรอบเวลาในการสั่งซื้อ (Lead time) (ณฐา คุปตัษเฐียร, 2558; ภราภรณ์ ทศพร, 2559)

ในส่วนของสินค้าที่ต้องทำการสำรองไว้ไม่ให้เกิดกรณีขาดแคลนสินค้า จะมีการกำหนดจุดสั่งซื้อ (Reorder point) เป็นจุดที่ใช้สำหรับการสั่งซื้อครั้งถัดไป เป็นจุดที่สามารถช่วยให้ไม่เกิดสินค้าขาดมือได้ และยังมีการกำหนดสินค้าคงคลังขั้นต่ำ (Safety stock) เพื่อรองรับความต้องการของลูกค้าได้ทันทีระหว่างที่รอการสั่งซื้อ หรือรอการผลิตสินค้า ซึ่งอาจเกิดขึ้นได้ในกรณีที่เกิดความไม่แน่นอนในความต้องการของลูกค้า โดยการกำหนดค่าระดับการบริการลูกค้า (Service level) เป็นกระบวนการที่สำคัญในการบริหารจัดการความสัมพันธ์กับลูกค้า โดยมีเป้าหมายเพื่อให้บริการที่มีคุณภาพและตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้อย่างมีประสิทธิภาพ การกำหนดค่าระดับการบริการลูกค้า มักจะทำผ่านข้อตกลงระดับการบริการ (Service level Agreement: SLA)



ภาพที่ 1 ระดับปริมาณสินค้าคงคลัง
ที่มา: นิธิกุล แซ่โล่ (2554)

สมการในการคำนวณ Reorder point ได้ดังนี้

$$ROP = (d)(LT)$$

โดยที่ ROP คือ จุดสั่งซื้อใหม่ (หน่วย)
d คือ อัตราความต้องการใช้สินค้า (หน่วยต่อวัน, หน่วยต่อสัปดาห์)
LT คือ ช่วงเวลา (วันต่อสัปดาห์)

สมการในการคำนวณสินค้าคงคลังขั้นต่ำ (Safety stock)

$$SS = Z\sigma\sqrt{L}$$

โดยที่ SS คือ ปริมาณสินค้าคงคลังขั้นต่ำ (Safety stock)

Z คือ ค่าคงที่ของค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของการแจกแจงปกติ

σ คือ ค่าความแปรปรวนของอุปสงค์ หรือส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

จากสมการ $\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n} (d-\bar{d})^2}{n}}$

L คือ ช่วงเวลาโดยเฉลี่ย

การหาจุดสั่งซื้อที่เหมาะสม (Reorder Point: ROP) และปริมาณสินค้าคงคลังขั้นต่ำ (Safety stock)

$$ROP = SS+(d)(LT)$$

ทั้งนี้ การเก็บสินค้าคงคลังให้อยู่ในระดับที่เหมาะสม จะต้องคำนึงถึงความต้องการใช้สินค้า และค่าใช้จ่ายโดยรวมทั้งหมดในการจัดเก็บสินค้า เพื่อควบคุมต้นทุนให้ต่ำที่สุด และยังสามารถตอบสนองความต้องการสินค้าของลูกค้าได้อย่างทันท่วงที

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยในประเทศ

ชฎาพร บำรุงสุข และศุภรัชชัย วรรัตน์ (2563) ได้ศึกษาวิเคราะห์ระบบบริหารจัดการสินค้าคลัง กรณีศึกษา บริษัท อีอาร์ซี จำกัด และหาแนวทางเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการสินค้าคงคลัง โดยได้ทำการศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูลสินค้าคงคลัง ตั้งแต่เดือนกันยายน พ.ศ. 2562 ถึงเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2563 โดยมีประเภทอุปกรณ์ทั้งหมด 100 รายการ จากการศึกษา พบว่า มีสินค้าที่อยู่กลุ่ม A เป็นกลุ่มที่มีมูลค่าสูง จึงจำเป็นต้องให้ความสำคัญอย่างใกล้ชิด ทั้งหมด 18 รายการ มีมูลค่าสินค้าคงคลัง เท่ากับ 247,986,762 บาท คิดเป็นร้อยละ 80 ของจำนวนสินค้าคงคลังทั้งหมด จากเดิม การจัดการสินค้าคลังแบบปัจจุบัน มีมูลค่าอยู่ที่ 56,950.61 บาทต่อปี หลังจากการวิเคราะห์ สามารถกำหนดปริมาณสั่งซื้อสินค้าและระดับของการสั่งซื้อใหม่ได้ ส่งผลทำให้ต้นทุนสินค้าคงคลังมีมูลค่าอยู่ที่ 52,477.17 บาทต่อปี ลดลง 4,473.44 บาท หรือคิดเป็นร้อยละ 2.82

ธันย์ชนก จันทร์หอม และอมรินทร์ เทวตา (2565) ศึกษาการพยากรณ์แบบอนุกรมเวลาเพื่อกำหนดการสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุดของโรงงานผลิตยางซิลิโคนแห่งหนึ่ง โดยมีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษารูปแบบการพยากรณ์แบบอนุกรมเวลาวัสดุคงคลังของวัสดุสิ้นเปลือง 2) เพื่อเสนอแนวทางการจัดการวัสดุคงคลัง ด้วยวิธีการสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุดและสินค้าที่ปลอดภัย การศึกษาเริ่มต้นจากการรวบรวมข้อมูลยอดขายสินค้า K ระหว่างปี ค.ศ. 2017-2019 ของโรงงานผลิตยางซิลิโคน โดยการสัมภาษณ์ฝ่ายการตลาด จำนวน 3 คน ศึกษาจากเอกสารยอดขาย และสังเกตรูปแบบการขายสินค้า นำข้อมูลวัสดุที่ใช้ในการผลิตมาจำแนกตามหลัก ABC Analysis และเลือกศึกษาวัสดุ A สร้างรูปแบบการพยากรณ์ โดยใช้แนวคิดการพยากรณ์แบบอนุกรมเวลา หลังจากนั้น ได้มีการศึกษาปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด สุดท้ายเป็นการศึกษาหาปริมาณวัสดุขั้นต่ำ โดยนำผลที่ได้จากการพยากรณ์สินค้าขายมาคำนวณหาสินค้าที่ปลอดภัย และวัสดุที่ต้องใช้ในการผลิตสินค้า ผลการศึกษา พบว่า 1) การพยากรณ์แบบอนุกรมเวลาแบบการปรับเรียบแบบเอ็กซ์โพเนนเชียล ใช้ค่า Alpha = 0.1 ได้ผลการพยากรณ์ที่แม่นยำ และเกิดความผิดพลาดน้อยที่สุด โดย ค่า MAD = 55,745.43 ค่า MAPE = 17.83% และ 2) การใช้ปริมาณสินค้าที่ปลอดภัย (Safety stock) และปริมาณสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุด (Economic order quantity) ทำให้สามารถลดต้นทุนวัตถุดิบคงคลังได้ หากโรงงานผลิตยางซิลิโคนจะนำผลวิจัยไปใช้ จะช่วยลดต้นทุนวัตถุดิบคงคลังให้เพียงพอต่อการผลิตและการขาย ในสภาวะการแข่งขันที่มีแนวโน้มสูงขึ้นเรื่อย ๆ

วิรัลพัชร พรหมจรรย์, จิตรภรณ์ นางทิน และนวัฒชัย เพ็งบูล (2566) ศึกษาการประยุกต์ใช้วิธีการพยากรณ์ที่เหมาะสม เพื่อลดต้นทุนทุนการจัดเก็บสินค้า กรณีศึกษาบริษัทผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ โดยงานวิจัยนี้ เป็นแนวทางการพยากรณ์ความต้องการสินค้าและการคาดการณ์ต้นทุนในการจัดเก็บสินค้าด้วยวิธีการพยากรณ์ Simple Moving Average (SMA) กระบวนวิจัยเริ่มจากการนำข้อมูลการขายสินค้าทั้งหมดของสถานประกอบการแห่งหนึ่งมาคัดกรองเพื่อเลือกสินค้าที่มีขนาดใหญ่ โดยได้กำหนดขนาดไว้โดยสินค้ากลุ่มนี้ มีจำนวน 10 รายการ จากนั้นจึงนำข้อมูลการขายของสินค้าดังกล่าว ไปคัดเลือกหาวิธีการพยากรณ์ที่เหมาะสมกับรูปแบบของข้อมูล จากการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่า รูปแบบของวิธีการพยากรณ์ที่เหมาะสมกับข้อมูล คือ มีสินค้า 5 รายการ ข้อมูลเหมาะสมกับวิธีการพยากรณ์ด้วยวิธีการ Moving average แบบ 6 เดือน สินค้าอีก 4 รายการ ควรใช้วิธี Moving average แบบ 2 เดือน และสินค้าอีก 1 รายการ ควรใช้วิธี Moving average แบบ 4 เดือน สรุปค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บสินค้าลดลงอยู่ที่ประมาณ 9,729.70 บาทต่อปี

ภัญนภัส พฤกษากิจ และจาตุรันต์ แช่มสุ่น (2566) ศึกษาการพยากรณ์ความต้องการสินค้าผลไม้แปรรูปเพื่อการวางแผนการผลิต กรณีศึกษา บริษัท XYZ จำกัด โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อหา

วิธีการพยากรณ์ยอดขายที่เหมาะสมสำหรับการพยากรณ์ยอดขายผลไม้แปรรูปทอดกรอบสุญญากาศ และศึกษาถึงประเภทของผลไม้ที่แตกต่างกัน (กล้วย มะม่วง ขนุน และสับปะรด) ส่งผลต่อการเลือกใช้วิธีการการพยากรณ์ที่แตกต่างกันหรือไม่ จากกรณีศึกษา บริษัท XYZ จำกัด ซึ่งในงานวิจัยได้เลือกใช้วิธีการพยากรณ์ 5 รูปแบบ ซึ่งประกอบไปด้วยวิธีการพยากรณ์ วิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ วิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ถ่วงน้ำหนัก วิธีแบบปรับเรียบเอ็กซ์โพเนนเชียล วิธีการปรับเรียบเอ็กซ์โพเนนเชียลซ้ำ 2 ครั้ง และวิธีปรับเรียบแบบโฮลต์-วินเทอร์ โดยวัดค่าความผิดพลาดในการพยากรณ์ด้วยวิธีค่าเบี่ยงเบนสัมบูรณ์เฉลี่ย ซึ่งผลจากการทดสอบวิธีการพยากรณ์นั้นได้ผลลัพธ์ว่า วิธีการพยากรณ์แบบปรับเรียบเอ็กซ์โพเนนเชียล มีค่าความผิดผลาดน้อยที่สุดสำหรับการพยากรณ์ยอดขายผลไม้ทอดกรอบสูญญากาศ ทั้ง 4 ชนิด ได้แก่ กล้วย มะม่วง ขนุน สับปะรด ค่าความผิดพลาดในการพยากรณ์ เท่ากับ 88.80, 69.18, 106.60 และ 114.15 ตามลำดับ ผู้ประกอบการแปรรูปผลไม้ สามารถนำวิธีการพยากรณ์แบบวิธีปรับเรียบเอ็กซ์โพเนนเชียลมาปรับใช้ เพื่อคาดการณ์ความต้องการซื้อผลไม้แปรรูป แล้วนำมาคำนวณหาจุดสั่งซื้อวัตถุดิบที่ประหยัดที่สุด และหาจุดสั่งซื้อซ้ำที่เหมาะสมกับรูปแบบความต้องการซื้อของกลุ่มลูกค้าได้

สุภาวดี สายสนิท และเฉลียว บุตรวงษ์ (2566) ศึกษาการลดต้นทุนสินค้าคงคลังของร้านกาแฟ Full service ประเภท Chain store โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาการลดต้นทุนสินค้าคงคลังของวัตถุดิบที่ใช้ผลิตเครื่องดื่มของร้านกาแฟ Full service ประเภท Chain store และ 2) เสนอแนวทางการปรับปรุงการลดต้นทุนสินค้าคงคลัง เพื่อปรับปรุงนโยบายการบริหารสินค้าคงคลังสำหรับแก้ปัญหาต้นทุนการจัดการสินค้าคงคลังสูง ที่จัดเก็บไม่เพียงพอ และวัตถุดิบไม่เพียงพอต่อความต้องการผลิตเครื่องดื่ม ใช้รูปแบบการวิจัยแบบเชิงวิเคราะห์แก้ปัญหา เพื่อหาสาเหตุของปัญหาปริมาณวัตถุดิบคงคลังไม่สัมพันธ์กับความต้องการใช้ โดยเลือกวัตถุดิบหลัก จำนวน 5 รายการ มาทำการวิเคราะห์แก้ไขเป็นอันดับแรกตามความต้องการเร่งด่วน และเนื่องจากเป็นวัตถุดิบที่มีปัญหามากที่สุด จากวัตถุดิบที่ใช้ผลิตเครื่องดื่ม ทั้งหมด 50 รายการ นำมาวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์ ABC Classification analysis ตามหลักการแบ่งกลุ่ม หลังจากนั้นจึงใช้โปรแกรม Minitab (Education version) เพื่อทำการพยากรณ์ และ Microsoft excel ในการวิเคราะห์ข้อมูล เก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้ข้อมูลยอดการใช้ของวัตถุดิบผลิตเครื่องดื่มของร้านกาแฟ Full service ประเภท Chain store ตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2563 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2565 และการหาจุดสั่งซื้อใหม่ ผลการวิจัย พบว่า การลดต้นทุนสินค้าคงคลังของร้านกาแฟ Full service ประเภท Chain store โดยการใช้นโยบายใหม่ คือ เมื่อถึงจุดสั่งซื้อใหม่ (Reorder Point: ROP) ให้สั่งซื้อเพื่อเติมเต็มจนถึงระดับที่เหมาะสม จะช่วยประหยัดต้นทุนรวมวัตถุดิบคงคลังลง 31,963.65 บาท/ ปี คิดเป็นร้อยละ 41.58 สำหรับวัตถุดิบประเภท A ทุกรายการ เมื่อเทียบกับนโยบาย

การจัดการสินค้าคงคลังแบบเก่า โดยสามารถที่จะขยายผลเพื่อครอบคลุมสินค้าประเภทอื่น และสามารถนำจุดสั่งซื้อและปริมาณสั่งซื้อที่เหมาะสม ที่เป็นผลลัพธ์จากงานวิจัยนี้ไปใช้เป็นแนวทางเบื้องต้น สำหรับการปรับปรุงนโยบายการจัดการสินค้าคงคลังให้มีประสิทธิภาพ

งานวิจัยต่างประเทศ

Eraslan and Tansel (2019) นำเสนอระบบสนับสนุนการตัดสินใจที่ปรับปรุงใหม่ (Improved Decision Support System: IDSS) เพื่อใช้ในกระบวนการจัดประเภทสินค้าคงคลังแบบ ABC โดยเน้นการพัฒนาระบบ IDSS ที่มีโครงสร้างแบบโมดูลาร์ (Modular structure) ซึ่งรวมโมดูลสำคัญ ได้แก่ ฐานข้อมูล (Database) และการวิเคราะห์ ABC (ABC Analysis) เข้าด้วยกัน ระบบ IDSS นี้ ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดประเภทสินค้าคงคลัง โดยนำโมเดลการจัดประเภท ABC ที่เหมาะสมมาใช้ เช่น Annual Dollar Usage (ADU) พิจารณาปริมาณและมูลค่าสินค้าที่ใช้ต่อปี Analytic Hierarchy Process (AHP) เป็นเทคนิคที่ใช้สำหรับการตัดสินใจแบบหลายเกณฑ์ Scoring (SCR) คือ การให้คะแนนตามเกณฑ์ที่กำหนด Fuzzy C-means Algorithm (FCM) เป็นเทคนิคที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลกลุ่มแบบคลุมเครือ และ Analytic Network Process (ANP) การวิเคราะห์เครือข่ายเพื่อประเมินความสัมพันธ์เชิงโครงสร้าง การประยุกต์ใช้งานระบบนี้ช่วยลดระยะเวลาที่ใช้ในการจัดประเภทสินค้าคงคลัง และสามารถปรับเปลี่ยนได้อย่างยืดหยุ่นในสถานการณ์จริง อีกทั้งยังเพิ่มความแม่นยำในการจัดประเภทสินค้าคงคลังแบบ ABC ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการจัดการสินค้าคงคลังในหลากหลายอุตสาหกรรม โดยเฉพาะอย่างยิ่งในสภาพแวดล้อมที่มีความซับซ้อนและการเปลี่ยนแปลงรวดเร็ว การศึกษานี้ จึงเป็นอีกหนึ่งแนวทางที่แสดงให้เห็นถึงความสำคัญของระบบสนับสนุนการตัดสินใจที่ทันสมัยและยืดหยุ่นสำหรับการจัดการสินค้าคงคลังในยุคปัจจุบัน โดยมีความสอดคล้องกับการเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการวางแผนและการบริหารจัดการห่วงโซ่อุปทานอย่างมีประสิทธิภาพ

Chen, Wang and Lee (2022) พัฒนาและเพิ่มประสิทธิภาพวิธีการพยากรณ์สินค้าคงคลังในอุตสาหกรรมการผลิต โดยใช้ข้อมูลยอดขายและความต้องการในอดีตของชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์มาเป็นตัวแปรในการวิเคราะห์ ผู้วิจัยได้เปรียบเทียบวิธีการพยากรณ์หลายรูปแบบ เช่น Simple Moving Average (SMA) Weighted Moving Average (WMA) และ Exponential smoothing เพื่อหาเทคนิคที่เหมาะสมที่สุด โดยผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่า วิธีการ Exponential Smoothing (α = 0.2) ให้ความแม่นยำสูงสุด ด้วยค่าความผิดพลาดเฉลี่ยสัมบูรณ์ (Mean Absolute Percentage Error: MAPE) ต่ำที่สุด งานวิจัยนี้ ยังเสนอแนวทางการปรับปรุงกระบวนการบริหารสินค้าคงคลังโดยเชื่อมโยงกับระบบการผลิตแบบ Just-in-Time (JIT) เพื่อลดต้นทุนการจัดเก็บสินค้า และเพิ่มความยืดหยุ่นในห่วงโซ่อุปทาน โดยเฉพาะในสภาวะตลาดที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว

Alam et al. (2023) ศึกษาการพยากรณ์ความต้องการและการจัดการสินค้าคงคลังในอุตสาหกรรมเครื่องฟอกอากาศ โดยเน้นการประยุกต์ใช้เทคนิคการพยากรณ์แบบอนุกรมเวลา (Time series forecasting) และการปรับเรียบเอ็กซ์โพแนนเชียล (Exponential smoothing) เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลยอดขายในอดีตและคาดการณ์ความต้องการในอนาคต งานวิจัยนี้ ได้ใช้ตัวชี้วัดประสิทธิภาพ เช่น Mean Absolute Error (MAE) และ Mean Squared Error (MSE) ในการวัดความแม่นยำของการพยากรณ์ จากการวิเคราะห์ พบว่า การใช้เทคนิคการพยากรณ์ที่เหมาะสมช่วยลดข้อผิดพลาดในการคาดการณ์ และทำให้การจัดการสินค้าคงคลังมีประสิทธิภาพมากขึ้น นอกจากนี้ ยังช่วยลดต้นทุนการจัดเก็บสินค้า ป้องกันปัญหาสินค้าขาดแคลน และเพิ่มความสามารถในการตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้า การศึกษานี้ ชี้ให้เห็นถึงบทบาทของการพยากรณ์ในกระบวนการตัดสินใจและการปรับปรุงระบบการจัดการสินค้าคงคลังให้เหมาะสมในอุตสาหกรรมที่มีการเปลี่ยนแปลงความต้องการของตลาดอย่างต่อเนื่อง

Gradojevic et al. (2023) ศึกษา เรื่อง การพยากรณ์บิตคอยน์ด้วยการวิเคราะห์ทางเทคนิค มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสามารถในการพยากรณ์ราคาบิตคอยน์โดยใช้การวิเคราะห์ทางเทคนิคและเทคนิคการเรียนรู้ของเครื่อง การศึกษานี้ ใช้ข้อมูลราคาบิตคอยน์ที่สุ่มตัวอย่างในความถี่รายชั่วโมงและรายวัน โดยพิจารณาตัวชี้วัดทางเทคนิคที่ได้รับความนิยมหลายตัว เช่น แนวโน้มตลาด โมเมนตัม ปริมาณการซื้อขาย และความเชื่อมั่นของตลาด จากนั้นนำตัวชี้วัดเหล่านี้ มาสร้างแบบจำลองที่ไม่เป็นเชิงเส้นขั้นสูง เพื่อทำนายผลตอบแทนของบิตคอยน์ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง การใช้เทคนิคป่าการตัดสินใจแบบสุ่ม (Random forest) ซึ่งเป็นหนึ่งในวิธีการเรียนรู้ของเครื่องที่มีประสิทธิภาพสูง ผลการวิจัย พบว่า แบบจำลองที่ใช้สามารถทำนายผลตอบแทนของบิตคอยน์ได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยเฉพาะในช่วงเวลารายวัน นอกจากนี้ยังพบว่า ตัวจำแนกประเภทที่ใช้ต้นไม้การตัดสินใจ เช่น Random forest มีความแม่นยำสูงสุดในการพยากรณ์ราคาบิตคอยน์ ซึ่งบ่งชี้ว่า การวิเคราะห์ทางเทคนิคเมื่อรวมกับเทคนิคการเรียนรู้ของเครื่อง สามารถใช้เป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพในการทำนายความเคลื่อนไหวของราคาบิตคอยน์ ซึ่งการศึกษานี้ มีความสำคัญในการเสริมสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับการใช้การวิเคราะห์ทางเทคนิคและเทคนิคการเรียนรู้ของเครื่องในการพยากรณ์ราคาสินทรัพย์ดิจิทัล และชี้ให้เห็นถึงศักยภาพของวิธีการเหล่านี้ ในการพัฒนากลยุทธ์การลงทุนที่มีประสิทธิภาพในตลาดสกุลเงิน

บทที่ 3
วิธีการดำเนินงานวิจัย

งานวิจัยนี้ มีจุดประสงค์เพื่อศึกษาและเลือกใช้เทคนิคการพยากรณ์ให้เหมาะสมกับสินค้าของบริษัทกรณีศึกษาได้ และเพื่อให้สามารถกำหนดระดับสินค้าคงคลังที่ขั้นต่ำที่เหมาะสม และเพื่อหาปริมาณสินค้าคงคลังที่ปลอดภัย (Safety tock) โดยกำหนดวิธีการดำเนินงานวิจัย ดังนี้

1. ขอบเขตที่ศึกษา
2. ขั้นตอนการดำเนินงาน
3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. การเก็บข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล
6. สรุปผลการศึกษา

ขอบเขตที่ศึกษา

ขอบเขตด้านเนื้อหา

การทำวิจัยในครั้งนี้ จะเก็บรวบรวมข้อมูลการขายของสินค้าอะลูมินาของบริษัทนำเข้าเคมีแห่งหนึ่ง สำนักงานใหญ่ที่กรุงเทพมหานคร และมีคลังสินค้าอยู่ที่จังหวัดปทุมธานี ซึ่งเป็นวัตถุดิบเคมีที่มีการใช้เป็นวัตถุดิบที่สำคัญในอุตสาหกรรมผลิตผลิตภัณฑ์เซรามิคส์ เช่น ลูกถ้วยไฟฟ้า กระเบื้อง สุขภัณฑ์ และเครื่องใช้บนโต๊ะอาหาร (จานและชาม) เป็นต้น โดยการเก็บข้อมูล จะเก็บจากยอดขายสินค้าตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2565 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2565 แล้วนำมาพยากรณ์ความต้องการสินค้าในอนาคต เพื่อนำไปสู่การคำนวณหาจุดสั่งซื้อที่เหมาะสม (Reorder Point: ROP) และปริมาณสินค้าคงคลังขั้นต่ำ เพื่อใช้วางแผนการสั่งซื้อสินค้าต่อไป โดยสินค้าทั้ง 2 เกรด จะใช้เวลาตั้งแต่ขั้นตอนการสั่งซื้อจนถึงสินค้ามาส่งที่คลังสินค้า อยู่ที่ 45 วัน

ขอบเขตด้านประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. กลุ่มประชากร

กลุ่มประชากรในการศึกษาครั้งนี้ คือ ข้อมูลยอดขายสินค้าประเภทอะลูมินาเกรดหยาบและเกรดละเอียดของบริษัทกรณีศึกษา ตั้งแต่เดือนมกราคมถึงธันวาคม พ.ศ. 2565 โดยข้อมูลดังกล่าว มาจากระบบบันทึกยอดขายที่พนักงานขายบันทึกในรูปแบบเมตริกตัน ซึ่งครอบคลุมสินค้าทั้ง 2 ประเภท ที่มีความสำคัญในอุตสาหกรรมผลิตเซรามิกส์

2. กลุ่มตัวอย่าง

การศึกษาครั้งนี้ เลือกกลุ่มตัวอย่างเป็นข้อมูลยอดขายสินค้า 12 เดือนที่ผ่านมา เนื่องจากเป็นข้อมูลที่ครบถ้วนและสอดคล้องกับลักษณะของการพยากรณ์อนุกรมเวลา (Time series) ที่ต้องใช้ข้อมูลย้อนหลังสำหรับวิเคราะห์แนวโน้มและรูปแบบของข้อมูล

ขั้นตอนการดำเนินงาน

1. รวบรวมเก็บข้อมูลยอดขายสินค้าในอดีตเป็นระยะเวลา 1 ปี จากการบันทึกข้อมูลผ่านระบบบันทึกยอดขายของพนักงานขาย ซึ่งจะรวบรวมเป็นจำนวนเมตริกตัน โดยเก็บข้อมูลตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2565 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2565

2. นำข้อมูลยอดขายมาพยากรณ์ด้วยวิธีการต่าง ๆ โดยการพยากรณ์ยอดขาย จะใช้เทคนิคการพยากรณ์แบบเวลา (Time series forecasting) เนื่องจากข้อมูลยอดขาย มักมีลักษณะเป็นชุดข้อมูลตามเวลา ซึ่งเหมาะกับการใช้เทคนิคที่สามารถจำแนกและพยากรณ์แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของข้อมูลตามเวลาได้ เช่น วิธีหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่อย่างง่าย (Simple Moving Average: SMA) วิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบถ่วงน้ำหนัก (Weighted Moving Average: WMA) และวิธีการปรับเรียบเอ็กซ์โพ-แนนเชียลอย่างง่าย (Single exponential smoothing หรือ Simple exponential smoothing)

3. คำนวณหาความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ที่น้อยที่สุด โดยใช้วิธีค่าผิดพลาดกำลังสองเฉลี่ย (Mean Square Error: MSE) ค่าเบี่ยงเบนสัมบูรณ์เฉลี่ย (Mean Absolute Deviation: MAD) และเปอร์เซ็นต์ค่าผิดพลาดสัมบูรณ์เฉลี่ย (Mean Absolute Percent Error: MAPE) เพื่อวัดประสิทธิภาพของการพยากรณ์

4. คำนวณหาจุดสั่งซื้อที่เหมาะสม (Reorder Point: ROP) และปริมาณสินค้าคงคลังขั้นต่ำ (Safety stock) เพื่อนำมาวางแผนการสั่งซื้อสินค้า

ในการพยากรณ์ความต้องการสินค้าของบริษัทกรณีศึกษา ผู้วิจัยได้เลือกใช้วิธีพยากรณ์ทั้ง 3 วิธี ได้แก่ ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่อย่างง่าย (Simple Moving Average: SMA) ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบถ่วงน้ำหนัก (Weighted Moving Average: WMA) และการปรับเรียบเอ็กซ์โพแนนเชียลอย่างง่าย (Simple Exponential Smoothing: SES) โดยมีเหตุผลในการเลือกใช้แต่ละวิธี ดังนี้

4.1 ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่อย่างง่าย (Simple Moving Average: SMA) วิธีนี้ เหมาะสำหรับข้อมูลที่ไม่มีแนวโน้ม หรือฤดูกาลอย่างชัดเจน การพยากรณ์โดยใช้ SMA ช่วยให้การคำนวณมีความง่ายและไม่ซับซ้อน เหมาะกับการวิเคราะห์ข้อมูลยอดขายสินค้าที่มีความผันผวนเล็กน้อยในช่วงเวลาสั้น ๆ เช่น ยอดขายรายเดือนในปีที่ผ่านมา อีกทั้ง SMA ยังช่วยให้สามารถสะท้อนค่าเฉลี่ยยอดขายในอดีตได้อย่างตรงไปตรงมา (Hyndman & Athanasopoulos, 2021)

4.2 ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบถ่วงน้ำหนัก (Weighted Moving Average: WMA) เพื่อให้ความสำคัญกับข้อมูลล่าสุดมากกว่าข้อมูลในอดีต โดยการให้ค่าน้ำหนักที่ลดลงตามลำดับเวลา เหมาะสำหรับข้อมูลที่ยอดขายมีแนวโน้มเปลี่ยนแปลงอย่างช้า ๆ และต้องการคาดการณ์ที่สะท้อนถึงพฤติกรรมการเปลี่ยนแปลงในระยะใกล้ได้ดียิ่งขึ้น (Makridakis et al., 2021) วิธีนี้ จึงมีประโยชน์ในการพยากรณ์ยอดขายของสินค้าอะลูมินา ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงตามความต้องการของตลาด

4.3 การปรับเรียบเอ็กซ์โพแนนเชียลอย่างง่าย (Simple Exponential Smoothing: SES) เหมาะสำหรับข้อมูลที่มีแนวโน้มเล็กน้อย หรือไม่มีแนวโน้ม โดย SES จะให้น้ำหนักกับข้อมูลล่าสุดมากที่สุด แต่ยังคงใช้ข้อมูลในอดีตที่ลดทอนความสำคัญลงเป็นลำดับ (Shumway & Stoffer, 2017) วิธีนี้ ช่วยลดความคลาดเคลื่อนจากข้อมูลที่มีความผันผวนสูง และยังสามารถปรับเปลี่ยนค่า α (Alpha) เพื่อให้เหมาะสมกับรูปแบบข้อมูลเฉพาะของสินค้าแต่ละชนิด

5. การเลือกค่าพารามิเตอร์ที่เหมาะสมสำหรับเทคนิคการพยากรณ์ มีวิธีการดังนี้

5.1 ขั้นตอนการเลือกค่าแอลฟา (Alpha) สำหรับการปรับเรียบเอ็กซ์โพแนนเชียลอย่างง่าย

5.1.1 ผู้วิจัยทดลองใช้ค่าแอลฟาระหว่าง 0.1-0.8 โดยค่าที่ต่ำ เช่น 0.1 จะให้ความสำคัญกับข้อมูลในอดีตมากกว่า เหมาะสำหรับข้อมูลที่มีแนวโน้มคงที่ ขณะที่ค่าที่สูง เช่น 0.8 จะให้ความสำคัญกับข้อมูลปัจจุบันมากกว่า เหมาะสำหรับข้อมูลที่มีการเปลี่ยนแปลงรวดเร็ว การทดลองในช่วงนี้ ช่วยให้สามารถหาค่าแอลฟาที่เหมาะสมที่สุดสำหรับลักษณะข้อมูลที่ใช้

5.1.2 คำนวณค่าความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ โดยใช้ค่าชี้วัด ได้แก่ Mean Square Error (MSE) Mean Absolute Error (MAE) และ Mean Absolute Percentage Error (MAPE) เพื่อวัดประสิทธิภาพการพยากรณ์ของแต่ละค่าแอลฟา จากนั้นเลือกค่าแอลฟาที่ให้ค่าความคลาดเคลื่อนต่ำที่สุด เพื่อใช้ในการพยากรณ์ข้อมูลยอดขายในอนาคต

การทดลองใช้ค่าแอลฟาหลายค่า ช่วยเพิ่มความยืดหยุ่นในการพิจารณาความเหมาะสมของข้อมูล โดยเฉพาะสำหรับข้อมูลที่มีแนวโน้มและความผันผวนต่างกัน ขณะที่การใช้ค่าความคลาดเคลื่อนเป็นเกณฑ์ ช่วยให้มั่นใจว่า ค่าแอลฟาที่เลือกจะช่วยเพิ่มความแม่นยำในการพยากรณ์

5.2 ขั้นตอนการเลือกค่าถ่วงน้ำหนักสำหรับหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบถ่วงน้ำหนัก มีขั้นตอนดังนี้

5.2.1 กำหนดช่วงค่าถ่วงน้ำหนักในระยะเวลา 3 และ 5 เดือน โดยเลือกค่าถ่วงน้ำหนัก 3 เดือน เพื่อสะท้อนการเปลี่ยนแปลงข้อมูลในระยะสั้น และเลือกค่าถ่วงน้ำหนัก 5 เดือน เพื่อวิเคราะห์แนวโน้มข้อมูลในระยะยาว

5.2.2 ใช้ Excel solver คำนวณค่าถ่วงน้ำหนักที่เหมาะสมที่สุด โดยตั้งเงื่อนไขให้ผลรวมของค่าถ่วงน้ำหนักเท่ากับ 1 จากนั้นปรับค่าถ่วงน้ำหนัก เพื่อหาค่าที่ลดความคลาดเคลื่อน (MSE, MAE, และ MAPE) ให้ต่ำที่สุด

5.2.3 เปรียบเทียบผลลัพธ์และเลือกค่าถ่วงน้ำหนักที่เหมาะสมที่สุด ค่าถ่วงน้ำหนักที่มีค่าความคลาดเคลื่อนต่ำที่สุด จะถูกเลือกสำหรับการพยากรณ์

การใช้ Excel solver ช่วยให้สามารถคำนวณค่าถ่วงน้ำหนักได้อย่างแม่นยำ โดยคำนึงถึงความเปลี่ยนแปลงของข้อมูลทั้งระยะสั้นและระยะยาว การตั้งเงื่อนไขเชิงคณิตศาสตร์ช่วยลดความผิดพลาดและเพิ่มประสิทธิภาพของการพยากรณ์

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัยในครั้งนี้ เป็นแบบฟอร์มการเก็บข้อมูลของยอดขายสินค้าอะลูมินา จำนวน 2 เกรด คือ เกรดหยาบ และเกรดละเอียด โดยมีรายละเอียดดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แบบฟอร์มบันทึกยอดขาย

เดือน	Quantity (Kilograms)	
	เกรดหยาบ	เกรดละเอียด
มกราคม		
กุมภาพันธ์		
มีนาคม		
เมษายน		
พฤษภาคม		
มิถุนายน		
กรกฎาคม		
สิงหาคม		
กันยายน		
ตุลาคม		
พฤศจิกายน		
ธันวาคม		

การเก็บข้อมูล

การศึกษาจากเอกสาร เป็นการรวบรวมข้อมูลของยอดขายสินค้า 1 ปีย้อนหลัง ตั้งแต่เดือนมกราคมถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2565 ของพนักงานขายสินค้าชนิดนี้ จำนวน 4 คน แล้วนำมาพยากรณ์โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป Microsoft excel

การวิเคราะห์ข้อมูล

ดำเนินการศึกษาเปรียบเทียบวิธีการพยากรณ์แบบต่าง ๆ และนำมาคำนวณหาความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ที่น้อยที่สุด เพื่อนำมาวิเคราะห์วางแผนการสั่งสินค้า เนื่องจากบริษัทกรณีศึกษาประสบปัญหาด้านการวางแผนงานขาย การสั่งซื้อสินค้า และการจัดเก็บสินค้าในคลังสินค้า เพื่อรองรับกับความต้องการของลูกค้าให้ได้อย่างทันท่วงที และลดปัญหาสินค้าขาดแคลน จึงนำข้อมูลการพยากรณ์ที่มีค่าความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุดมาคำนวณ และวิเคราะห์หาจุดสั่งซื้อที่เหมาะสม (Reorder Point: ROP) เพื่อวางแผนล่วงหน้าถึงการสั่งสินค้า เพื่อเตรียมพร้อมสู่การวางแผนการจัดเก็บต่อไป

สรุปผลการศึกษา

ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยมุ่งเน้นไปที่การพยากรณ์ความต้องการสินค้า โดยการเก็บข้อมูลยอดขายสินค้า เป็นระยะเวลา 1 ปี จากนั้น นำมาพยากรณ์ด้วยวิธีต่าง ๆ และวิเคราะห์ว่า วิธีการใดที่สามารถพยากรณ์ความต้องการสินค้าได้แม่นยำดีที่สุด และจากความต้องการสินค้าที่พยากรณ์ได้นำมาวิเคราะห์หาจุดสั่งซื้อที่เหมาะสม และปริมาณสินค้าคงคลังขั้นต่ำ เพื่อนำมาวางแผนการสั่งซื้อสินค้าต่อไป

บทที่ 4
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การเก็บรวมรวมข้อมูลในการวิจัยฉบับนี้ เป็นการเก็บข้อมูลยอดขายจริงของสินค้าแคลไซน์อะลูมินาทั้ง 2 เกรด ของบริษัทนำเข้าเคมีแห่งหนึ่ง ตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2565 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2565 ที่มีสำนักงานใหญ่ที่กรุงเทพมหานคร ซึ่งเป็นสินค้าที่มียอดขายสูงสุดและมีการสั่งซื้อสินค้าบ่อยที่สุด ทำให้เป็นสินค้าที่มีการเข้าและออกอยู่เสมอ ทั้งนี้ สินค้าทั้ง 2 เกรด จะใช้เวลาตั้งแต่ขั้นตอนการสั่งซื้อจนถึงสินค้ามาส่งที่คลังสินค้าอยู่ที่ 45 วัน การเก็บข้อมูลดิบที่เก็บจากการบันทึกยอดขายของพนักงานขาย นำมาบันทึกและประมวลผลด้วยโปรแกรม Microsoft excel โดยนำมาพยากรณ์ความต้องการสินค้าด้วยวิธีต่าง ๆ และวิเคราะห์วิธีพยากรณ์ที่เหมาะสมด้วยการหาค่าความคลาดเคลื่อน จากนั้น นำค่าพยากรณ์จากวิธีที่เหมาะสมที่สุดมาวิเคราะห์คำนวณหาจุดสั่งซื้อที่เหมาะสมและปริมาณสินค้าคงคลังขั้นต่ำ เพื่อวางแผนการสั่งซื้อสินค้าต่อไป

ตารางที่ 2 ข้อมูลจริงของยอดขายสินค้าอะลูมินาเป็นกิโลกรัม ระหว่างเดือนมกราคม-เดือนธันวาคม พ.ศ. 2565

เดือน	Quantity (Kilograms)	
	เกรดหยาบ	เกรดละเอียด
มกราคม	71,500	67,320
กุมภาพันธ์	65,000	73,600
มีนาคม	48,999	31,480
เมษายน	57,400	46,000
พฤษภาคม	53,700	49,000
มิถุนายน	76,000	38,480
กรกฎาคม	71,500	42,680
สิงหาคม	53,000	27,560
กันยายน	43,000	31,200
ตุลาคม	69,000	14,400
พฤศจิกายน	53,560	51,880
ธันวาคม	54,000	45,800

การวิเคราะห์วิธีการพยากรณ์ความต้องการสินค้า

ผู้วิจัยเลือกศึกษาวิธีการพยากรณ์แต่ละวิธี โดยนำมาเปรียบเทียบกันด้วยค่าความคลาดเคลื่อน ซึ่งมีวิธีการพยากรณ์ 3 วิธี ดังนี้

1. วิธีหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่อย่างง่าย
2. วิธีหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบถ่วงน้ำหนัก
3. วิธีการปรับเรียบเอ็กซ์โพแนนเชียลอย่างง่าย

ผู้วิจัยแสดงผลการคำนวณของสินค้าทั้ง 2 ชนิด โดยสรุป ดังนี้

วิธีการหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่อย่างง่าย

จากการศึกษาแนวคิดและทฤษฎีการพยากรณ์ความต้องการล่วงหน้า ผู้วิจัยเลือกใช้ความถี่ในการคำนวณ ดังนี้ n = 3 และ n = 5 (ช่วงเวลา 3 เดือน และ 5 เดือน) ในการคำนวณ เหตุผลที่ผู้วิจัยเลือกใช้ช่วงเวลา 3 เดือน และ 5 เดือน สำหรับการพยากรณ์ความต้องการในกรณีศึกษานี้ มาจากความต้องการที่จะปรับสมดุลระหว่างการคาดการณ์ระยะสั้นและระยะกลาง ซึ่งเป็นการช่วยให้การวางแผนการจัดการสินค้าคงคลังมีความแม่นยำ และสอดคล้องกับความต้องการที่แท้จริงของตลาด การเลือกช่วงเวลา 3 เดือน เป็นการพิจารณาจากความผันผวนของยอดขายในช่วงเวลาสั้น ๆ ซึ่งช่วยให้บริษัทสามารถตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงของความต้องการได้รวดเร็วขึ้น โดยการใช้ช่วงเวลาสั้น ๆ นี้ ทำให้สามารถมองเห็นแนวโน้มที่ชัดเจนและทันต่อเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น เช่น การเพิ่มขึ้น หรือลดลงของความต้องการในตลาดอย่างฉับพลัน การพยากรณ์ในระยะ 3 เดือน จึงเหมาะสำหรับการจัดการสินค้าคงคลังที่ต้องมีการปรับเปลี่ยนตามสภาพการตลาดในปัจจุบัน

ขณะเดียวกัน การเลือกช่วงเวลา 5 เดือน เป็นการจับแนวโน้มในระยะยาวมากขึ้น ช่วยให้การพยากรณ์ไม่ถูกชี้นำจากความผันผวนในระยะสั้น ที่อาจเกิดจากเหตุการณ์เฉพาะเจาะจง หรือปัจจัยชั่วคราว การพยากรณ์ในระยะ 5 เดือน จะทำให้การวางแผนสินค้าคงคลังมีความเสถียร และสอดคล้องกับความต้องการในภาพรวมของตลาดในระยะยาว ซึ่งเหมาะสมสำหรับการวางแผนการสั่งซื้อที่ต้องการข้อมูลที่ครอบคลุมมากขึ้น ดังนั้น การใช้ช่วงเวลา 3 เดือน และ 5 เดือนร่วมกัน จึงเป็นวิธีการที่ช่วยให้ผู้วิจัยสามารถผสมผสานข้อมูลในช่วงสั้นและยาวเข้าด้วยกัน เพื่อลดความเสี่ยงในการพยากรณ์ที่คลาดเคลื่อน และเพิ่มความยืดหยุ่นในการจัดการสินค้าคงคลัง นอกจากนี้ ช่วงเวลาเหล่านี้ ยังสอดคล้องกับการจัดการด้านการสั่งซื้อสินค้า ที่ต้องคำนึงถึงระยะเวลารอคอยสินค้า (Lead time) เพื่อให้บริษัทสามารถสั่งสินค้าได้ทันความต้องการ ลดความเสี่ยงจากการขาดแคลน หรือการเก็บสินค้ามากเกินไป การวางแผนโดยใช้ช่วงเวลา 3 เดือน และ 5 เดือน จึงช่วยให้การจัดการคลังสินค้ามีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

ทั้งนี้ ผู้วิจัยเลือกข้อมูลยอดขายจริงของสินค้าแคลไซน์อะลูมินา ทั้งเกรดละเอียดและเกรดหยาบที่ทางบริษัทจำหน่ายและเป็นยอดขายสูงสุด ตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2565 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2565 นำมาคำนวณและตรวจสอบด้วยการคำนวณค่าความคลาดเคลื่อนเพื่อหาค่าความถี่ (n) ที่ดีที่สุด เพื่อให้การพยากรณ์มีความแม่นยำที่สุด สามารถคำนวณได้จากสมการ

$$\text{ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่} = \frac{\sum \text{ความต้องการในช่วงเวลาก่อนหน้าช่วงเวลา n}}{n}$$

วิธีการหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่อย่างง่ายของสินค้าแคลไซน์อะลูมินาเกรดหยาบ

วิธีหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่อย่างง่ายของสินค้าแคลไซน์อะลูมินาเกรดหยาบ มีรายละเอียดดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการพยากรณ์ด้วยวิธีหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่อย่างง่ายของสินค้าแคลไซน์อะลูมินาเกรดหยาบ

เดือน	ยอดขายจริง (kg)	ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ 3 เดือน	ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ 5 เดือน
มกราคม	71,500.00		
กุมภาพันธ์	65,000.00		
มีนาคม	48,999.00		
เมษายน	57,400.00	61,833.00	
พฤษภาคม	53,700.00	57,133.00	
มิถุนายน	76,000.00	53,366.33	59,319.80
กรกฎาคม	71,500.00	62,366.67	60,219.80
สิงหาคม	53,000.00	67,066.67	61,519.80
กันยายน	43,000.00	66,833.33	62,320.00
ตุลาคม	69,000.00	55,833.33	59,440.00
พฤศจิกายน	53,560.00	55,000.00	62,500.00
ธันวาคม	54,000.00	55,186.67	58,012.00

วิธีการคำนวณหาค่าความคลาดเคลื่อนของสินค้าอะลูมินาเกรดหยาบจากการพยากรณ์ด้วยวิธีหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่อย่างง่าย

วิธีการคำนวณหาค่าความคลาดเคลื่อนของสินค้าอะลูมินาเกรดหยาบจากการพยากรณ์ด้วยวิธีหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่อย่างง่าย มีรายละเอียดดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ผลคำนวณหาค่าความคลาดเคลื่อนด้วยวิธีหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่อย่างง่ายของสินค้าอะลูมินาเกรดหยาบ

วิธีคำนวณหาความคลาดเคลื่อน	ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ 3 เดือน	ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ 5 เดือน
MSE	174,431,044.00	148,390,674.00
MAD	12,208.62	11,187.46
MAPE	21.21	19.53

จากตารางที่ 4 พบว่า การคำนวณค่าความคลาดเคลื่อนของวิธีการพยากรณ์ โดยวิธีหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่อย่างง่าย พบว่า ค่า n ที่เหมาะสมกับการคำนวณเพื่อพยากรณ์ยอดขายของสินค้าอะลูมินาเกรดหยาบ คือ n = 5 หรือความถี่ที่ 5 เดือน

วิธีหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่อย่างง่ายของสินค้าอะลูมินาเกรดละเอียด

วิธีหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่อย่างง่ายของสินค้าอะลูมินาเกรดละเอียด รายละเอียดดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ผลการพยากรณ์ด้วยวิธีหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่อย่างง่ายของสินค้าอะลูมินาเกรดละเอียด

เดือน	ยอดขายจริง (kg)	ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ 3 เดือน	ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ 5 เดือน
มกราคม	67,320.00		
กุมภาพันธ์	73,600.00		
มีนาคม	31,480.00		
เมษายน	46,000.00	57,466.67	
พฤษภาคม	49,000.00	50,360.00	
มิถุนายน	38,480.00	42,160.00	53,480.00
กรกฎาคม	42,680.00	44,493.33	47,712.00
สิงหาคม	27,560.00	43,386.67	41,528.00

ตารางที่ 5 (ต่อ)

เดือน	ยอดขายจริง (kg)	ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ 3 เดือน	ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ 5 เดือน
กันยายน	31,200.00	36,240.00	40,744.00
ตุลาคม	14,400.00	33,813.33	37,784.00
พฤศจิกายน	51,880.00	24,386.67	30,864.00
ธันวาคม	45,800.00	32,493.33	33,544.00

คำนวณหาค่าความคลาดเคลื่อนของสินค้าอะลูมินาเกรดละเอียด จากการพยากรณ์ด้วยวิธีหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่อย่างง่าย

การคำนวณหาค่าความคลาดเคลื่อนของสินค้าอะลูมินาเกรดละเอียด จากการพยากรณ์ด้วยวิธีหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่อย่างง่าย มีรายละเอียดดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ผลการคำนวณหาค่าความคลาดเคลื่อนด้วยวิธีหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่อย่างง่ายของสินค้าอะลูมินาเกรดละเอียด

วิธีคำนวณหาความคลาดเคลื่อน	ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ 3 เดือน	ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ 5 เดือน
MSE	228,934,832.00	239,315,319.00
MAD	12,367.62	14,314.29
MAPE	43.46	51.67

จากตารางที่ 6 พบว่า จากการคำนวณค่าความคลาดเคลื่อนของวิธีการพยากรณ์โดยวิธีหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่อย่างง่าย พบว่า ค่า n ที่เหมาะสมกับการคำนวณเพื่อพยากรณ์ยอดขายของสินค้าอะลูมินาเกรดละเอียด คือ n = 3 หรือความถี่ที่ 3 เดือน

วิธีหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบถ่วงน้ำหนัก

จากการศึกษาแนวคิดและทฤษฎีการพยากรณ์ความต้องการล่วงหน้า ผู้วิจัยได้เลือกใช้การวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติกส์ด้วยโปรแกรม Mirosoft excel (Logistic regression by excel solver) มาหาค่าถ่วงน้ำหนักในการคำนวณ เพื่อให้ได้ค่าผิดพลาดกำลังสองเฉลี่ย (Mean Square Error: MSE) ที่ต่ำที่สุด โดยกำหนดค่า n ดังนี้ n = 3 และ n = 5 และผู้วิจัยได้เลือกข้อมูลยอดขายจริงของสินค้าอะลูมินาทั้งเกรดละเอียดและเกรดหยาบ ที่บริษัทจำหน่ายและเป็นยอดขายสูงสุด

ตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2565 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2565 นำมาคำนวณและตรวจสอบด้วยการคำนวณค่าความคลาดเคลื่อน เพื่อหาค่าความถี่ (n) ที่ดีที่สุด เพื่อให้การพยากรณ์มีความแม่นยำที่สุด สามารถคำนวณได้จากสมการ

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

วิธีหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบถ่วงน้ำหนักของสินค้าแคลไซน์อะลูมินาเกรดหยาบ

จากตารางที่ 6 ผลการพยากรณ์ด้วยวิธีหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบถ่วงน้ำหนักของสินค้าแคลไซน์อะลูมินาเกรดหยาบ โดยได้กำหนดค่าถ่วงน้ำหนักที่ได้จากการวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติกส์ด้วยโปรแกรม Mirosoft excel (Logistic regression by excel solver) พบว่า ที่ n = 3 มีค่าถ่วงน้ำหนัก คือ W1 = 0.44, W2 = 0.01 และ W3 = 0.55 ส่วนที่ n = 5 มีค่าถ่วงน้ำหนัก คือ W1 = 0.29, W2 = 0.50, W3 = 0.01, W4 = 0 และ W5 = 0.18 (มีรายละเอียดดังตารางที่ 7) ทั้งนี้เพื่ออธิบายความหมายของตัวแปร W1, W2, W3, W4 และ W5 ในบริบทของการคำนวณค่าถ่วงน้ำหนักในวิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบถ่วงน้ำหนัก (Weighted Moving Average: WMA) สามารถอธิบายได้ดังนี้

1. ตัวแปร W1, W2 และ W3

ตัวแปรเหล่านี้ หมายถึง ค่าถ่วงน้ำหนัก (Weights) ที่กำหนดให้กับข้อมูลย้อนหลังในช่วง 3 เดือน (n = 3) ซึ่งค่าของตัวแปรเหล่านี้ สะท้อนความสำคัญที่มอบให้กับข้อมูลย้อนหลังแต่ละช่วงเวลาในกระบวนการพยากรณ์ ดังตัวอย่าง

W1: ค่าถ่วงน้ำหนักของข้อมูลในเดือนล่าสุด (ปัจจุบัน)

W2: ค่าถ่วงน้ำหนักของข้อมูลในเดือนก่อนหน้า

W3: ค่าถ่วงน้ำหนักของข้อมูลใน 2 เดือนก่อนหน้า

รวมค่า W1, W2 และ W3 = 1 เพื่อให้มั่นใจว่า ผลรวมของค่าถ่วงน้ำหนักเท่ากับ 1 ตามหลักการของวิธี WMA

2. ตัวแปร W1, W2, W3, W4 และ W5 ตัวแปรเหล่านี้ หมายถึง ค่าถ่วงน้ำหนัก (Weights) ที่กำหนดให้กับข้อมูลย้อนหลังในช่วง 5 เดือน (n = 5) โดยค่าของตัวแปรแต่ละตัวสะท้อนน้ำหนักหรือความสำคัญที่มอบให้กับข้อมูลในแต่ละช่วงเวลา ดังตัวอย่าง

W1: ค่าถ่วงน้ำหนักของข้อมูลในเดือนล่าสุด (ปัจจุบัน)

W2: ค่าถ่วงน้ำหนักของข้อมูลในเดือนก่อนหน้า

W3: ค่าถ่วงน้ำหนักของข้อมูลใน 2 เดือนก่อนหน้า

W4: ค่าถ่วงน้ำหนักของข้อมูลใน 3 เดือนก่อนหน้า

W5: ค่าถ่วงน้ำหนักของข้อมูลใน 4 เดือนก่อนหน้า

รวมค่า W1, W2, W3, W4 และ W5 = 1 เช่นเดียวกัน

การกำหนดค่าถ่วงน้ำหนักในวิธี WMA ช่วยให้การพยากรณ์สามารถสะท้อนความสำคัญของข้อมูลย้อนหลังได้อย่างเหมาะสม โดยมุ่งเน้นข้อมูลที่มีผลกระทบสูงกว่า หรือมีความเกี่ยวข้องกับปัจจุบันมากกว่า ทำให้ผลลัพธ์ของการพยากรณ์มีความแม่นยำมากขึ้น

ตารางที่ 7 ผลการพยากรณ์ด้วยวิธีหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบถ่วงน้ำหนักของสินค้าแคลไซน์อะลูมินาเกรดหยาบ

เดือน	ยอดขายจริง (kg)	ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบถ่วงน้ำหนัก 3 เดือน	ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบถ่วงน้ำหนัก 5 เดือน
มกราคม	71,500.00		
กุมภาพันธ์	65,000.00		
มีนาคม	48,999.00		
เมษายน	57,400.00	59,121.37	
พฤษภาคม	53,700.00	60,712.06	
มิถุนายน	76,000.00	51,757.64	63,097.20
กรกฎาคม	71,500.00	67,686.99	57,290.98
สิงหาคม	53,000.00	63,849.27	55,953.01
กันยายน	43,000.00	63,376.33	53,438.03
ตุลาคม	69,000.00	55,672.83	61,609.15
พฤศจิกายน	53,560.00	61,773.22	70,395.52
ธันวาคม	54,000.00	49,188.08	57,072.47

คำนวณหาค่าความคลาดเคลื่อนของสินค้าแคลไซน์อะลูมินาเกรดหยาบจากการพยากรณ์ด้วยวิธีการหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบถ่วงน้ำหนัก

การคำนวณหาค่าความคลาดเคลื่อนของสินค้าแคลไซน์อะลูมินาเกรดหยาบจากการพยากรณ์ด้วยวิธีการหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบถ่วงน้ำหนัก มีรายละเอียดดังตารางที่ 8

ตารางที่ 8 ผลการคำนวณหาค่าความคลาดเคลื่อนด้วยวิธีการหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบถ่วงน้ำหนักของสินค้าแคลไซน์อะลูมินาเกรดหยาบ

วิธีคำนวณหาความคลาดเคลื่อน	ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ แบบถ่วงน้ำหนัก 3 เดือน	ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ แบบถ่วงน้ำหนัก 5 เดือน
MSE	200,479,646.00	119,078,663.00
MAD	10,485.19	9,685.96
MAPE	21.24	16.36

จากตารางที่ 8 พบว่า การคำนวณค่าความคลาดเคลื่อนของวิธีการพยากรณ์โดยวิธีการหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบถ่วงน้ำหนัก พบว่า ค่า n ที่เหมาะสมกับการคำนวณเพื่อพยากรณ์ยอดขายของสินค้าอะลูมินาเกรดหยาบ คือ n = 5 หรือความถี่ที่ 5 เดือน

วิธีหาค่าวิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบถ่วงน้ำหนักของสินค้าแคลไซน์อะลูมินาเกรดละเอียด

จากตารางที่ 8 ผลการพยากรณ์ด้วยวิธีหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบถ่วงน้ำหนักของสินค้าแคลไซน์อะลูมินาเกรดหยาบ โดยได้กำหนดค่าถ่วงน้ำหนักที่ได้จากการวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติกส์ด้วยโปรแกรม Mirosoft excel (Logistic regression by excel solver) พบว่า ที่ n = 3 มีค่าถ่วงน้ำหนัก คือ w1 = 0, w2 = 0.51 และ w3 = 0.44 ส่วนที่ n = 5 จะมีค่าถ่วงน้ำหนัก คือ w1 = 0.41, w = 0.16, w3 = 0.01, w4 = 0 และ w5 = 0.18 มีรายละเอียดดังตารางที่ 9

ตารางที่ 9 ผลการพยากรณ์ด้วยวิธีหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบถ่วงน้ำหนักของสินค้าแคลไซน์อะลูมินาเกรดหยาบ

เดือน	ยอดขายจริง (kg)	ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ แบบถ่วงน้ำหนัก 3 เดือน	ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ แบบถ่วงน้ำหนัก 5 เดือน
มกราคม	67,320.00		
กุมภาพันธ์	73,600.00		
มีนาคม	31,480.00		
เมษายน	46,000.00	51,170.29	
พฤษภาคม	49,000.00	36,293.47	

ตารางที่ 9 (ต่อ)

เดือน	ยอดขายจริง (kg)	ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ แบบถ่วงน้ำหนัก 3 เดือน	ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ แบบถ่วงน้ำหนัก 5 เดือน
มิถุนายน	38,480.00	44,966.86	48,633.06
กรกฎาคม	42,680.00	41,826.04	42,576.62
สิงหาคม	27,560.00	38,364.30	28,493.27
กันยายน	31,200.00	33,793.57	32,069.79
ตุลาคม	14,400.00	27,756.94	32,284.11
พฤศจิกายน	51,880.00	22,159.02	25,479.34
ธันวาคม	45,800.00	30,257.27	31,630.10

คำนวณหาค่าความคลาดเคลื่อนของสินค้าแคลไซน์อะลูมินาเกรดละเอียดจากการพยากรณ์ด้วยวิธีการหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบถ่วงน้ำหนัก

การคำนวณหาค่าความคลาดเคลื่อนของสินค้าแคลไซน์อะลูมินาเกรดละเอียดจากการพยากรณ์ด้วยวิธีการหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบถ่วงน้ำหนัก มีรายละเอียดดังตารางที่ 10

ตารางที่ 10 ผลการคำนวณหาค่าความคลาดเคลื่อนด้วยวิธีการหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบถ่วงน้ำหนักของสินค้าแคลไซน์อะลูมินาเกรดละเอียด

วิธีคำนวณหาความคลาดเคลื่อน	ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ แบบถ่วงน้ำหนัก 3 เดือน	ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ แบบถ่วงน้ำหนัก 5 เดือน
MSE	209,941,309.00	188,906,470.00
MAD	11,337.05	10,073.45
MAPE	35.76	34.12

จากตารางที่ 10 พบว่า จากการคำนวณค่าความคลาดเคลื่อนของวิธีการพยากรณ์โดยวิธีการหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบถ่วงน้ำหนัก พบว่า ค่า n ที่เหมาะสมกับการคำนวณเพื่อพยากรณ์ยอดขายของสินค้าอะลูมินาเกรดละเอียด คือ n = 5 หรือความถี่ที่ 5 เดือน

วิธีการปรับเรียบเอ็กซ์โพแนนเชียลอย่างง่าย

จากการศึกษาแนวคิดและทฤษฎีการพยากรณ์ความต้องการล่วงหน้า สำหรับการพยากรณ์ด้วยวิธีการปรับเรียบเอ็กซ์โพแนนเชียลอย่างง่าย จะให้ความสำคัญกับค่าความคลาดเคลื่อน หรือ Alpha (α) เนื่องจากมีความสำคัญต่อผลลัพธ์ที่ได้หลังจากการคำนวณ ทั้งนี้ ผู้วิจัยได้เลือกใช้ข้อมูลยอดขายจริงของสินค้าแคลไซน์อะลูมินา ทั้งเกรดละเอียดและเกรดหยาบ ที่ทางบริษัทจำหน่ายและเป็นยอดขายสูงสุด ตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2565 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2565 นำมาคำนวณหาค่าความคลาดเคลื่อน และค่า Alpha (α) โดยเบื้องต้น ผู้วิจัยได้กำหนดค่า α ที่ 0.1, 0.2, 0.5, 0.7 และ 0.8 เพื่อทดสอบประสิทธิภาพในการพยากรณ์ เนื่องจากค่าแอลฟามีผลโดยตรงต่อการตอบสนองของการพยากรณ์ต่อข้อมูลในอดีตและข้อมูลใหม่ โดยการเลือกค่าแอลฟาที่ต่ำ (เช่น 0.1 หรือ 0.2) ช่วยให้การพยากรณ์เสถียรมากขึ้น และเหมาะสำหรับข้อมูลที่เปลี่ยนแปลงไม่มาก ส่วนค่าแอลฟาที่สูง (เช่น 0.7 หรือ 0.8) ช่วยให้การพยากรณ์ตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงได้เร็วขึ้น ในกรณีที่ข้อมูลมีความผันผวน ส่วนค่าแอลฟากลาง (คือ 0.5) ทำหน้าที่เป็นตัวกลางในการประเมินความเสถียรของการพยากรณ์ ทั้งนี้ ผู้วิจัยใช้ค่าความคลาดเคลื่อน (MAD, MSE, และ MAPE) เพื่อเปรียบเทียบผลการพยากรณ์จากแต่ละค่าแอลฟา และเลือกค่าที่ให้ความแม่นยำสูงสุด เพื่อนำไปใช้ในการวิเคราะห์และวางแผนการจัดการคลังสินค้าต่อไป ซึ่งวิธีการปรับเรียบเอ็กซ์โพแนนเชียลอย่างง่าย คำนวณได้จากสมการ

$$F_{t+1} = \alpha A_t + (1-\alpha) F_t$$

วิธีการปรับเรียบเอ็กซ์โพแนนเชียลอย่างง่ายของสินค้าอะลูมินาเกรดหยาบ

วิธีการปรับเรียบเอ็กซ์โพแนนเชียลอย่างง่ายของสินค้าอะลูมินาเกรดหยาบ มีรายละเอียด ผู้วิจัยใช้ค่า α ที่ 0.1, 0.2, 0.5, 0.7 และ 0.8 โดยมีรายละเอียดดังตารางที่ 11

ตารางที่ 11 ผลการพยากรณ์ด้วยวิธีการปรับเรียบเอ็กซ์โพแนนเชียลอย่างง่ายของสินค้าอะลูมินาเกรดหยาบ

เดือน	ยอดขายจริง (kg)	วิธีการปรับเรียบเอ็กซ์โพแนนเชียล				
		$\alpha = 0.1$	$\alpha = 0.2$	$\alpha = 0.5$	$\alpha = 0.7$	$\alpha = 0.8$
มกราคม	71,500.00	71,500.00	71,500.00	71,500.00	71,500.00	71,500.00
กุมภาพันธ์	65,000.00	71,500.00	71,500.00	71,500.00	71,500.00	71,500.00
มีนาคม	48,999.00	70,850.00	70,200.00	68,250.00	66,950.00	66,300.00
เมษายน	57,400.00	68,664.90	65,959.80	58,624.50	54,384.30	52,459.20
พฤษภาคม	53,700.00	67,538.41	64,247.84	58,012.25	56,495.29	56,411.84
มิถุนายน	76,000.00	66,154.57	62,138.27	55,856.13	54,538.59	54,242.37
กรกฎาคม	71,500.00	67,139.11	64,910.62	65,928.06	69,561.58	71,648.47
สิงหาคม	53,000.00	67,575.20	66,228.49	68,714.03	70,918.47	71,529.69
กันยายน	43,000.00	66,117.68	63,582.80	60,857.02	58,375.54	56,705.94
ตุลาคม	69,000.00	63,805.91	59,466.24	51,928.51	47,612.66	45,741.19
พฤศจิกายน	53,560.00	64,325.32	61,372.99	60,464.25	62,583.80	64,348.24
ธันวาคม	54,000.00	63,248.79	59,810.39	57,012.13	56,267.14	55,717.65

คำนวณหาค่าความคลาดเคลื่อนของสินค้าอะลูมินาเกรดหยาบ จากการพยากรณ์ด้วยวิธีการการปรับเรียบเอ็กซ์โพแนนเชียลอย่างง่าย

คำนวณหาค่าความคลาดเคลื่อนของสินค้าอะลูมินาเกรดหยาบ จากการพยากรณ์ด้วยวิธีการการปรับเรียบเอ็กซ์โพแนนเชียลอย่างง่าย มีรายละเอียดดังตารางที่ 12

ตารางที่ 12 ผลการคำนวณหาค่าความคลาดเคลื่อนด้วยวิธีการปรับเรียบเอ็กซ์โพแนนเชียลอย่างง่าย ของสินค้าอะลูมินาเกรดหยาบ

วิธีการคำนวณหาค่าความคลาดเคลื่อน	วิธีการปรับเรียบเอ็กซ์โพแนนเชียล				
	$\alpha = 0.1$	$\alpha = 0.2$	$\alpha = 0.5$	$\alpha = 0.7$	$\alpha = 0.8$
MSE	160,778,338.16	141,347,298.33	148,645,779.19	162,267,687.82	169,855,654.44
MAD	10,880.14	10,352.35	9,796.87	9,969.51	10,113.34
MAPE	20.42	18.94	17.34	17.47	17.64

จากตารางที่ 12 พบว่า จากการคำนวณค่าความคลาดเคลื่อนของวิธีการพยากรณ์โดยวิธีการปรับเรียบเอ็กซ์โพแนนเชียลอย่างง่าย พบว่า ค่า Alpha (α) ที่เหมาะสมในการคำนวณเพื่อพยากรณ์ยอดขายของสินค้าอะลูมินาเกรดหยาบ คือ $\alpha = 0.5$ เนื่องจากมีค่าความคลาดเคลื่อนต่ำที่สุด

วิธีการปรับเรียบเอ็กซ์โพแนนเชียลอย่างง่ายของสินค้าอะลูมินาเกรดละเอียด

วิธีการปรับเรียบเอ็กซ์โพแนนเชียลอย่างง่ายของสินค้าอะลูมินาเกรดละเอียด มีรายละเอียดดังตารางที่ 13

ตารางที่ 13 ผลการพยากรณ์ด้วยวิธีการปรับเรียบเอ็กซ์โพแนนเชียลอย่างง่ายของสินค้าอะลูมินาเกรดละเอียด

เดือน	ยอดขายจริง (kg)	วิธีการปรับเรียบเอ็กซ์โพแนนเชียล				
		$\alpha = 0.1$	$\alpha = 0.2$	$\alpha = 0.5$	$\alpha = 0.7$	$\alpha = 0.8$
มกราคม	67,320	67,320.00	67,320.00	67,320.00	67,320.00	67,320.00
กุมภาพันธ์	73,600	67,320.00	67,320.00	67,320.00	67,320.00	67,320.00
มีนาคม	31,480	67,948.00	68,576.00	70,460.00	71,716.00	72,344.00
เมษายน	46,000	64,301.20	61,156.80	50,970.00	43,550.80	39,652.80
พฤษภาคม	49,000	62,471.08	58,125.44	48,485.00	45,265.24	44,730.56
มิถุนายน	38,480	61,123.97	56,300.35	48,742.50	47,879.57	48,146.11

ตารางที่ 13 (ต่อ)

เดือน	ยอดขายจริง (kg)	วิธีการปรับเรียบเอ็กซ์โพแนนเชียล				
		$\alpha = 0.1$	$\alpha = 0.2$	$\alpha = 0.5$	$\alpha = 0.7$	$\alpha = 0.8$
กรกฎาคม	42,680	58,859.57	52,736.28	43,611.25	41,299.87	40,413.22
สิงหาคม	27,560	57,241.62	50,725.03	43,145.63	42,265.96	42,226.64
กันยายน	31,200	54,273.46	46,092.02	35,352.81	31,971.79	30,493.33
ตุลาคม	14,400	51,966.11	43,113.62	33,276.41	31,431.54	31,058.67
พฤศจิกายน	51,880	48,209.50	37,370.89	23,838.20	19,509.46	17,731.73
ธันวาคม	45,800	48,576.55	40,272.71	37,859.10	42,168.84	45,050.35

คำนวณหาค่าความคลาดเคลื่อนของสินค้าอะลูมินาเกรดละเอียด จากการพยากรณ์ด้วยวิธีการการปรับเรียบเอ็กซ์โพแนนเชียลอย่างง่าย

คำนวณหาค่าความคลาดเคลื่อนของสินค้าอะลูมินาเกรดละเอียด จากการพยากรณ์ด้วยวิธีการการปรับเรียบเอ็กซ์โพแนนเชียลอย่าง มีรายละเอียดดังตารางที่ 14

ตารางที่ 14 ผลการคำนวณหาค่าความคลาดเคลื่อนด้วยวิธีการปรับเรียบเอ็กซ์โพแนนเชียลอย่างง่ายของสินค้าอะลูมินาเกรดละเอียด

วิธีการคำนวณหาค่าความคลาดเคลื่อน	วิธีการปรับเรียบเอ็กซ์โพแนนเชียล				
	$\alpha = 0.1$	$\alpha = 0.2$	$\alpha = 0.5$	$\alpha = 0.7$	$\alpha = 0.8$
MSE	115,069,297.59	192,944,298.23	387,366,772.86	454,359,559.07	481,772,704.93
MAD	9,330.05	11,157.70	16,153.34	17,919.49	18,458.47
MAPE	16.05	18.41	26.88	30.06	31.06

จากตารางที่ 14 พบว่า จากการคำนวณค่าความคลาดเคลื่อนของวิธีการพยากรณ์โดยวิธีการปรับเรียบเอ็กซ์โพแนนเชียลอย่างง่าย พบว่า ค่า Alpha (α) ที่เหมาะสมในการคำนวณ

เพื่อพยากรณ์ยอดขายของสินค้าอะลูมินาเกรดละเอียด คือ $\alpha = 0.1$ เนื่องจากมีค่าความคลาดเคลื่อนต่ำที่สุด

เปรียบเทียบผลการพยากรณ์

การหาวิธีการพยากรณ์ของยอดขายที่เหมาะสมนั้น ผู้วิจัยได้ทำการเปรียบเทียบทั้ง 3 วิธี เพื่อนำไปวางแผนการจัดการคลังสินค้าที่ดีที่สุด ซึ่งในแต่ละวิธีการได้ทำการตรวจสอบด้วยการหาค่าความคลาดเคลื่อน ด้วยวิธีค่าผิดพลาดกำลังสองเฉลี่ย (Mean Square Error: MSE) มีรายละเอียดดังตารางที่ 15

ตารางที่ 15 ผลการเปรียบเทียบวิธีการพยากรณ์ทั้ง 3 วิธี ของสินค้าอะลูมินาเกรดหยาบ โดยการตรวจสอบด้วยการหาค่าความคลาดเคลื่อน

เดือน	ยอดขายจริง (kg)	ค่าเฉลี่ยคลาดเคลื่อนที่ 3 เดือน	ค่าเฉลี่ยคลาดเคลื่อนที่ 5 เดือน	ค่าเฉลี่ยเคลื่อนแบบถ่วงน้ำหนัก 3 เดือน	ค่าเฉลี่ยเคลื่อนแบบถ่วงน้ำหนัก 5 เดือน	วิธีการปรับเรียบเอ็กซ์โพแนนเชียล				
						$\alpha = 0.1$	$\alpha = 0.2$	$\alpha = 0.5$	$\alpha = 0.7$	$\alpha = 0.8$
มกราคม	71,500					71,500.00	71,500.00	71,500.00	71,500.00	71,500.00
กุมภาพันธ์	65,000					71,500.00	71,500.00	71,500.00	71,500.00	71,500.00
มีนาคม	48,999					70,850.00	70,200.00	68,250.00	66,950.00	66,300.00
เมษายน	57,400	61,833		59,121		68,664.90	65,959.80	58,624.50	54,384.30	52,459.20
พฤษภาคม	53,700	57,133		60,712		67,538.41	64,247.84	58,012.25	56,495.29	56,411.84
มิถุนายน	76,000	53,366	59,320	51,758	63,097	66,154.57	62,138.27	55,856.13	54,538.59	54,242.37
กรกฎาคม	71,500	62,367	60,220	67,687	57,291	67,139.11	64,910.62	65,928.06	69,561.58	71,648.47
สิงหาคม	53,000	67,067	61,520	63,849	55,953	67,575.20	66,228.49	68,714.03	70,918.47	71,529.69
กันยายน	43,000	66,833	62,320	63,376	53,438	66,117.68	63,582.80	60,857.02	58,375.54	56,705.94
ตุลาคม	69,000	55,833	59,440	55,673	61,609	63,805.91	59,466.24	51,928.51	47,612.66	45,741.19
พฤศจิกายน	53,560	55,000	62,500	61,773	70,396	64,325.32	61,372.99	60,464.25	62,583.80	64,348.24
ธันวาคม	54,000	55,187	58,012	49,188	57,072	63,248.79	59,810.39	57,012.13	56,267.14	55,717.65
MSE		**174,431,044**	**148,390,674**	**200,479,646**	**119,078,663**	**160,778,338**	**141,347,298**	**148,645,779**	**162,267,687**	**169,855,654**
MAD		**12,208.62**	**11,187.46**	**10,485.19**	**9,685.96**	**10,880.14**	**10,352.35**	**9,796.87**	**9,969.51**	**10,113.34**
MAPE		**21.21**	**19.53**	**21.24**	**16.36**	**20.42**	**18.94**	**17.34**	**17.47**	**17.64**

ตารางที่ 16 ผลการเปรียบเทียบวิธีการพยากรณ์ทั้ง 3 วิธี ของสินค้าอะลูมินาเกรดละเอียด โดยการตรวจสอบด้วยการหาค่าความคลาดเคลื่อน

เดือน	ยอดขายจริง (kg)	ค่าเฉลี่ยคลาดเคลื่อนที่ 3 เดือน	ค่าเฉลี่ยคลาดเคลื่อนที่ 5 เดือน	ค่าเฉลี่ยเคลื่อนแบบถ่วงน้ำหนัก 3 เดือน	ค่าเฉลี่ยเคลื่อนแบบถ่วงน้ำหนัก 5 เดือน	วิธีการปรับเรียบเอ็กซ์โพแนนเชียล				
						$\alpha = 0.1$	$\alpha = 0.2$	$\alpha = 0.5$	$\alpha = 0.7$	$\alpha = 0.8$
มกราคม	71,500					67,320.00	67,320.00	67,320.00	67,320.00	67,320.00
กุมภาพันธ์	65,000					67,320.00	67,320.00	67,320.00	67,320.00	67,320.00
มีนาคม	48,999					67,948.00	68,576.00	70,460.00	71,716.00	72,344.00
เมษายน	57,400	57,467		51,170		64,301.20	61,156.80	50,970.00	43,550.80	39,652.80
พฤษภาคม	53,700	50,360		36,293		62,471.08	58,125.44	48,485.00	45,265.24	44,730.56
มิถุนายน	76,000	42,160	53,480	44,967	48,633	61,123.97	56,300.35	48,742.50	47,879.57	48,146.11
กรกฎาคม	71,500	44,493	47,712	41,826	42,577	58,859.57	52,736.28	43,611.25	41,299.87	40,413.22

ตารางที่ 16 (ต่อ)

เดือน	ยอดขายจริง (kg)	ค่าเฉลี่ยคลาดเคลื่อนที่ 3 เดือน	ค่าเฉลี่ยคลาดเคลื่อนที่ 5 เดือน	ค่าเฉลี่ยเคลื่อนแบบถ่วงน้ำหนัก 3 เดือน	ค่าเฉลี่ยเคลื่อนแบบถ่วงน้ำหนัก 5 เดือน	วิธีการปรับเรียบเอ็กซ์โพแนนเชียล				
						$\alpha = 0.1$	$\alpha = 0.2$	$\alpha = 0.5$	$\alpha = 0.7$	$\alpha = 0.8$
สิงหาคม	53,000	43,387	41,528	38,364	28,493	57,241.62	50,725.03	43,145.63	42,265.96	42,226.64
กันยายน	43,000	36,240	40,744	33,794	32,070	54,273.46	46,092.02	35,352.81	31,971.79	30,493.33
ตุลาคม	69,000	33,813	37,784	27,757	32,284	51,966.11	43,113.62	33,276.41	31,431.54	31,058.67
พฤศจิกายน	53,560	24,387	30,864	22,159	25,479	48,209.50	37,370.89	23,838.20	19,509.46	17,731.73
ธันวาคม	54,000	32,493	33,544	30,257	31,630	48,576.55	40,272.71	37,859.10	42,168.84	45,050.35
MSE		**228,934,832**	**239,315,319**	**209,941,309**	**188,906,470**	**115,069,297**	**192,944,298**	**387,366,772**	**454,359,559**	**481,772,704**
MAD		**12,367.62**	**14,314.29**	**11,337.05**	**10,073.45**	**9,330.05**	**11,157.70**	**16,153.34**	**17,919.49**	**18,458.47**
MAPE		**43.46**	**51.67**	**35.76**	**34.12**	**16.05**	**18.41**	**26.88**	**30.06**	**31.06**

จากตารางที่ 15 และตารางที่ 16 ผลลัพธ์จากเปรียบเทียบการคำนวณความคลาดเคลื่อนของแต่ละวิธีการพยากรณ์ จะให้ผลลัพธ์ที่แตกต่างกัน ผู้วิจัยจึงจะเลือกวิธีการพยากรณ์ที่มีผลลัพธ์การคำนวณค่าความคลาดเคลื่อนด้วยวิธีค่าผิดพลาดกำลังสองเฉลี่ยที่ต่ำที่สุด มาประยุกต์ใช้ในการวางแผนการจัดการคลังสินค้า ซึ่งพบว่า วิธีหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบถ่วงน้ำหนักที่ 5 เดือน ของสินค้าอะลูมินาเกรดหยาบมีค่าความผิดพลาดกำลังสองเฉลี่ย (MSE) ต่ำที่สุด โดยมีค่า MSE เท่ากับ 119,078,663 ขณะที่วิธีการปรับเรียบเอ็กซ์โพแนนเชียล ($\alpha = 0.1$) ของสินค้าอะลูมินาเกรดละเอียด มีค่าความผิดพลาดกำลังสองเฉลี่ย (MSE) ต่ำที่สุด โดยมีค่า MSE เท่ากับ 115,069,297 ดังนั้น สินค้าอะลูมินาเกรดหยาบ ควรใช้ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบถ่วงน้ำหนัก 5 เดือน และสินค้าอะลูมินาเกรดละเอียด ควรใช้วิธีการปรับเรียบเอ็กซ์โพแนนเชียล ($\alpha = 0.1$) ผู้วิจัยจึงได้นำค่าพยากรณ์ที่ได้มาคำนวณหาจุดสั่งซื้อที่เหมาะสม (Reorder Point: ROP) และปริมาณสินค้าคงคลังขั้นต่ำ (Safety stock) ต่อไป

การหาจุดสั่งซื้อที่เหมาะสมและปริมาณสินค้าคงคลังขั้นต่ำ

ปัจจุบัน บริษัทกรณีศึกษายังคงประสบปัญหาการจัดการสินค้าคงคลัง โดยเฉพาะการหาจุดสั่งซื้อที่เหมาะสม (Reorder Point: ROP) และปริมาณสินค้าคงคลังขั้นต่ำ (Safety stock) ที่ช่วยป้องกันการขาดแคลนสินค้า หรือการเก็บสินค้ามากเกินไป วิธีการจัดการสินค้าคงคลังในปัจจุบันของบริษัทกรณีศึกษามักใช้การคาดเดา หรือสั่งซื้อเพิ่มเติมตามข้อมูลจากยอดขายในอดีตเท่านั้น ซึ่งไม่สามารถรองรับความผันผวนของความต้องการที่เปลี่ยนแปลงได้ ส่งผลให้เกิดปัญหาขาดแคลนสินค้าในบางช่วง และการเก็บสินค้ามากเกินไปในช่วงอื่นๆ สร้างต้นทุนการจัดเก็บและลดประสิทธิภาพในการตอบสนองความต้องการของลูกค้า ด้วยเหตุนี้ ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะนำวิธีการพยากรณ์ที่มีประสิทธิภาพและการคำนวณจุดสั่งซื้อที่เหมาะสมมาใช้ในการบริหาร

สินค้าคงคลัง เพื่อให้ได้ปริมาณการสั่งซื้อที่สอดคล้องกับความต้องการจริงของตลาด การวิเคราะห์ดังกล่าว จะช่วยเพิ่มความแม่นยำในการคาดการณ์และการวางแผนการสั่งซื้อใหม่ โดยมีเป้าหมายเพื่อป้องกันปัญหาการขาดแคลนสินค้า ลดต้นทุนในการจัดเก็บ และทำให้การจัดการสินค้าคงคลังมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

ในงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้นำข้อมูลจากการพยากรณ์ความต้องการสินค้ามาใช้เป็นพื้นฐานในการกำหนดจุดสั่งซื้อใหม่ (ROP) ที่เหมาะสม เพื่อให้การสั่งซื้อสามารถรองรับอุปสงค์ได้อย่างแม่นยำและทันเวลา รวมถึงการคำนวณปริมาณสินค้าสำรอง (Safety stock) ที่เพียงพอต่อความไม่แน่นอนของการสั่งซื้อและการส่งมอบ การนำข้อมูลพยากรณ์มาใช้ ช่วยให้บริษัทสามารถตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้าได้อย่างมีประสิทธิภาพ ลดความเสี่ยงในการขาดแคลนสินค้า และลดต้นทุนการจัดเก็บสินค้าคงคลังให้ต่ำที่สุด ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญที่ช่วยให้บริษัทมีความยั่งยืนและแข่งขันได้ในตลาดอย่างมั่นคง ทั้งนี้ เมื่อได้ผลลัพธ์การจากเปรียบเทียบการพยากรณ์แล้ว ผู้วิจัยจึงได้นำค่าพยากรณ์ที่ได้มาคำนวณหาจุดสั่งซื้อที่เหมาะสม (Reorder Point: ROP) และปริมาณสินค้าคงคลังขั้นต่ำ (Safety stock) ดังนี้

สินค้าแคลไซน์อะลูมินาเกรดหยาบ

คำนวณหาจำนวนสินค้าคงคลังขั้นต่ำของสินค้าอะลูมินาเกรดหยาบ จากการพยากรณ์ด้วยวิธีการหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบถ่วงน้ำหนัก 5 เดือน มีรายละเอียดดังนี้

สมการในการคำนวณสินค้าคงคลังขั้นต่ำ (Safety stock)

$$SS = Z\sigma\sqrt{L}$$

ตารางที่ 17 การวิเคราะห์ค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ เพื่อหาค่า σ_d ของสินค้าแคลไซน์อะลูมินาเกรดหยาบ

เดือน	ยอดขายจากการพยากรณ์	$d - \bar{d}$	$(d - \bar{d})^2$
มกราคม	54,512	5,397	29,128,148.70
กุมภาพันธ์	43,912	-5,203	27,070,688.70
มีนาคม	35,312	-13,803	190,521,428.70
เมษายน	21,512	-27,603	761,922,848.70
พฤษภาคม	10,800	-38,315	1468,035,393.50
มิถุนายน	59,320	10,205	104,138,963.52
กรกฎาคม	60,220	11,105	123,317,693.52

ตารางที่ 17 (ต่อ)

เดือน	ยอดขายจากการพยากรณ์	$d - \bar{d}$	$(d - \bar{d})^2$
สิงหาคม	61,520	12,405	153,880,303.52
กันยายน	62,320	13,205	174,373,345.50
ตุลาคม	59,440	10,325	106,606,657.50
พฤศจิกายน	62,500	13,385	179,159,563.50
ธันวาคม	58,012	8,897	79,157,498.70
ค่าเฉลี่ย ($\bar{d}$)	**49,115**		**3,397,312,534.09**

จากตารางที่ 17 พบว่า ยอดขายเฉลี่ยของสินค้าอะลูมินาเกรดหยาบ จากการพยากรณ์ด้วยวิธีการหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบถ่วงน้ำหนัก 5 เดือน ได้เท่ากับ 49,115 กิโลกรัมต่อเดือน จากนั้นนำมาคำนวณในสมการการคำนวณสินค้าคงคลังขั้นต่ำ โดยที่กำหนดค่าระดับการบริการลูกค้า (Service level) ที่ 80% ซึ่งมาจากข้อตกลงการประเมินผู้ส่งมอบประจำปีของลูกค้า ที่ผู้จัดส่งสินค้าจะต้องผ่านเกณฑ์การประเมินที่ 80% และการสั่งซื้อจะใช้เวลา (Lead time) ที่ 45 วัน จึงนำมาแสดงรายละเอียดการคำนวณได้ดังนี้

$$ss = 0.84 \times 9{,}673.3 \times \sqrt{1.5}$$

$$ss = 9{,}946.08$$

จากการคำนวณ พบว่า สินค้าอะลูมินาเกรดหยาบ มีค่าสินค้าคงคลังขั้นต่ำ (Safety stock) เท่ากับ 9,946.08 หรือ 9,946 กิโลกรัม จากนั้น จึงนำมาคำนวณหาจุดสั่งซื้อที่เหมาะสม (Reorder Point: ROP)

คำนวณหาจุดสั่งซื้อที่เหมาะสมของสินค้าอะลูมินาเกรดหยาบ จากการพยากรณ์ด้วยวิธีการหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบถ่วงน้ำหนัก 5 เดือน มีรายละเอียดดังนี้

สมการในการคำนวณหาจุดสั่งซื้อที่เหมาะสม (Reorder Point: ROP)

$$ROP = SS + (d)(LT)$$

โดยนำผลการคำนวณสินค้าคงคลังขั้นต่ำที่ได้ และยอดขายเฉลี่ยจากการพยากรณ์มาคำนวณในสมการ แสดงรายละเอียด ดังนี้

ROP = 9,946.08 + (49,115 x 1.5)

ROP = 83,618.58

จากการคำนวณ พบว่า จุดสั่งซื้อที่เหมาะสมของสินค้าอะลูมินาเกรดหยาบ (Reorder Point: ROP) เท่ากับ 83,618.58 หรือ 83,619 กิโลกรัม

สินค้าแคลไซน์อะลูมินาเกรดละเอียด

คำนวณหาจำนวนสินค้าคงคลังขั้นต่ำของสินค้าอะลูมินาเกรดละเอียด จากการพยากรณ์ด้วยวิธีการปรับเรียบเอ็กซ์โพแนนเชียล (α = 0.1) มีรายละเอียดดังนี้

สมการในการคำนวณสินค้าคงคลังขั้นต่ำ (Safety stock)

$$SS = Z\sigma\sqrt{L}$$

ตารางที่ 18 ผลการพยากรณ์ด้วยวิธีการปรับเรียบเอ็กซ์โพแนนเชียล (α = 0.1) สำหรับสินค้าแคลไซน์อะลูมินาเกรดละเอียด

เดือน	ยอดขายจากการพยากรณ์	$d - \bar{d}$	$(d - \bar{d})^2$
มกราคม	34,168.00	1,075.35	1,156,272.12
กุมภาพันธ์	34,168.00	1,075.35	1,156,272.12
มีนาคม	33,616.80	524.15	274,726.82
เมษายน	32,496.72	-595.93	355,138.32
พฤษภาคม	31,200.65	-1,891.99	2,575,662.72
มิถุนายน	28,996.58	-4,096.07	16,778,155.68
กรกฎาคม	31,444.92	-1,647.73	2,714,607.10
สิงหาคม	33,071.63	-21.02	441.84
กันยายน	33,917.27	824.62	680,004.99
ตุลาคม	34,599.94	150,729.00	2,271,910.49
พฤศจิกายน	34,918.35	1,825.70	3,333,181.29
ธันวาคม	34,512.91	1,420.26	2,016,851.47
ค่าเฉลี่ย	**33,092.65**		**2,776,102.08**

จากตารางที่ 18 พบว่า ยอดขายเฉลี่ยของสินค้าแคลไซน์อะลูมินาเกรดละเอียด จากการพยากรณ์ด้วยวิธีการปรับเรียบเอ็กซ์โพแนนเชียล ($\alpha = 0.1$) ได้เท่ากับ 33,092.65 กิโลกรัมต่อเดือน จากนั้น จุดนำมาคำนวณในสมการการคำนวณสินค้าคงคลังขั้นต่ำ โดยที่กำหนดค่าระดับการบริการลูกค้า (Service level) ที่ 80% ซึ่งมาจากข้อตกลงการประเมินผู้ส่งมอบประจำปีของลูกค้าที่ผู้จัดส่งสินค้าจะต้องผ่านเกณฑ์การประเมินที่ 80% และการสั่งซื้อจะใช้เวลา (Lead time) ที่ 45 วัน จึงนำมาแสดงรายละเอียดการคำนวณได้ดังนี้

$$SS = 0.84 \times 9,673.3 \times \sqrt{1.5}$$

$$SS = 33,333.42$$

จากการคำนวณ พบว่า สินค้าอะลูมินาเกรดละเอียดมีค่าสินค้าคงคลังขั้นต่ำ (Safety stock) เท่ากับ 33,333.42 หรือ 33,333 กิโลกรัม จากนั้น จึงนำมาคำนวณหาจุดสั่งซื้อที่เหมาะสม (Reorder Point: ROP)

คำนวณหาจุดสั่งซื้อที่เหมาะสมของสินค้าอะลูมินาเกรดละเอียดจากการพยากรณ์ด้วยวิธีปรับเรียบเอ็กซ์โพแนนเชียล ($\alpha = 0.1$) มีรายละเอียดดังนี้

สมการในการคำนวณหาจุดสั่งซื้อที่เหมาะสม (Reorder Point: ROP)

$$ROP = SS+(d)(LT)$$

โดยนำผลการคำนวณสินค้าคงคลังขั้นต่ำที่ได้และยอดขายเฉลี่ยจากการพยากรณ์มาคำนวณในสมการ จะแสดงรายละเอียด ดังนี้

$$ROP = 33,333.42+(49,115 \times 1.5)$$

$$ROP = 106,006.92$$

จากการคำนวณ พบว่า จุดสั่งซื้อที่เหมาะสมของสินค้าอะลูมินาเกรดละเอียด (Reorder Point: ROP) เท่ากับ 106,006.92 หรือ 106,007 กิโลกรัม

คำนวณหาการสั่งซื้อที่เหมาะสมของสินค้าอะลูมินาเกรดหยาบจากการพยากรณ์ด้วยวิธีการหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบถ่วงน้ำหนัก 5 เดือน

ตารางที่ 19 เปรียบเทียบยอดขายจากการพยากรณ์และการสั่งซื้อจริง

เดือน	ยอดขายจากการพยากรณ์	การสั่งซื้อจริง
มกราคม	34,168.00	160,000
กุมภาพันธ์	34,168.00	
มีนาคม	33,616.80	160,000
เมษายน	32,496.72	
พฤษภาคม	31,200.65	
มิถุนายน	28,996.58	160,000
กรกฎาคม	31,444.92	
สิงหาคม	33,071.63	
กันยายน	33,917.27	160,000
ตุลาคม	34,599.94	
พฤศจิกายน	34,918.35	
ธันวาคม	34,512.91	160,000
รวม	**33,092.65**	**800,000**

จากผลการพยากรณ์ยอดขายที่ได้ข้อมูลจากเดือนมกราคมถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2565 จากวิธีที่เหมาะสมที่สุด และการคำนวณหาสินค้าคงคลังขั้นต่ำ (Safety stock) และจุดสั่งซื้อที่เหมาะสม (Reorder Point: ROP) ทำให้ผู้วิจัยได้นำมาวิเคราะห์ต่อ เพื่อหาจำนวนสั่งซื้อที่เหมาะสม เพื่อให้เกิดความคล่องตัวในการขายสินค้า โดยไม่ให้เกิดการขาดแคลนสินค้าที่จะนำไปสู่การขาดโอกาสในการขายในอนาคต ร่วมถึงการป้องกันไม่ให้เกิดการเก็บสินค้ามากเกินไป ซึ่งจะนำไปสู่ต้นทุนที่ต้องนำมาใช้หมุนเวียนที่สูงขึ้น และใช้พื้นที่เก็บสินค้ามากเกินไป แต่เนื่องจากผู้วิจัยไม่สามารถเข้าถึงข้อมูลด้านการเงินทั้งหมดได้ และมีข้อมูลทางด้านการเงินหลายส่วนที่ไม่สามารถเปิดเผยได้ การวิเคราะห์จึงเป็นการวิเคราะห์จากข้อมูลที่มี คือ จำนวนที่สั่งซื้อจริง และจำนวนที่ได้จากการพยากรณ์ ทั้งนี้ การสั่งซื้อทุกครั้ง จะสั่งซื้อที่ขั้นต่ำ 1 FCL หรือ 20,000 กิโลกรัม และจะสั่งเป็นจำนวนที่สม่ำเสมอ เพื่อให้ผู้ผลิตสามารถวางแผนการผลิต

และการจัดส่งให้ได้ทันท่วงที เพื่อให้ได้ราคาต้นทุนทั้งค่าสินค้าและค่าระวางเรือที่ถูกที่สุด การสั่งซื้อสินค้าจะใช้เวลา (Lead time) โดยประมาณที่ 45 วัน และผู้วิจัยได้ให้การสั่งซื้อล่วงหน้าที่เดือนพฤษจิกายน เพื่อให้สินค้าเข้าพร้อมขายในเดือนมกราคม

ทั้งนี้ จากข้อมูลในตารางที่ 19 การสั่งซื้อในปริมาณนี้ ช่วยลดต้นทุนการจัดเก็บสินค้าและเพิ่มความคล่องตัวด้านพื้นที่ในคลังสินค้า อย่างไรก็ตาม มีข้อจำกัดที่สำคัญ คือ ความเสี่ยงในการขาดแคลนสินค้า (Short supply) โดยเฉพาะในเดือนธันวาคม ซึ่งข้อมูลชี้ว่า หากสินค้าส่งล่าช้า จะเกิดการขาดแคลนสินค้าถึง 29,379 กิโลกรัม การเลือกปริมาณสั่งซื้อในระดับนี้จึงเหมาะสำหรับการลดต้นทุนการจัดเก็บและปรับปรุงประสิทธิภาพด้านการบริหารสินค้าคงคลังในสถานการณ์ที่การส่งสินค้าตรงต่อเวลาและไม่มีความผันผวนในอุปสงค์ ซึ่งจากข้อมูลข้างต้นมีรายละเอียดดังตารางที่ 20

ตารางที่ 20 การวิเคราะห์การสั่งซื้อของสินค้าอะลูมินาเกรดหยาบ

เดือน	ยอดขายจากการพยากรณ์ (kg.)	การสั่งซื้อจริง	สั่งซื้อ (kg.)	คงเหลือหลังขายสินค้าก่อนสินค้าเข้า (kg.)	คงเหลือหลังขายสินค้าหลังสินค้าเข้า (kg.)	สั่งซื้อ (kg.)	คงเหลือหลังขายสินค้าก่อนสินค้าเข้า (kg.)	คงเหลือหลังขายสินค้าหลังสินค้าเข้า (kg.)
			140,000 (พ.ย.)			160,000 (พ.ย.)		
มกราคม	54,512		สั่งซื้อ 140,000	85,488	85,488	สั่งซื้อ 160,000	105,488	105,488
กุมภาพันธ์	43,912			41,576	41,576		61,576	61,576
มีนาคม	35,312	198,000	สินค้าเข้า	6,264	146,264	สินค้าเข้า	26,264	186,264
เมษายน	21,512		สั่งซื้อ 140,000	124,752	124,752	สั่งซื้อ 160,000	164,752	164,752
พฤษภาคม	10,800			113,952	113,952		153,952	153,952
มิถุนายน	59,320		สินค้าเข้า	54,632	194,632	สินค้าเข้า	94,632	254,632
กรกฎาคม	60,220	198,000	สั่งซื้อ 140,000	134,412	134,412	สั่งซื้อ 160,000	194,412	194,412
สิงหาคม	61,520			72,893	72,893		132,893	132,893

ตารางที่ 20 (ต่อ)

เดือน	ยอดขายจากการพยากรณ์ (kg.)	การสั่งซื้อจริง	สั่งซื้อ (kg.)	คงเหลือหลังขายสินค้าก่อนสินค้าเข้า (kg.)	คงเหลือหลังขายสินค้าหลังสินค้าเข้า (kg.)	สั่งซื้อ (kg.)	คงเหลือหลังขายสินค้าก่อนสินค้าเข้า (kg.)	คงเหลือหลังขายสินค้าหลังสินค้าเข้า (kg.)
กันยายน	62,320		สินค้าเข้า	10,573	290,573	สินค้าเข้า	70,573	230,573
ตุลาคม	59,440		สั่งซื้อ 140,000	91,133	371,133	สั่งซื้อ 160,000	171,133	171,133
พฤศจิกายน	62,500			28,633	308,633		108,633	108,633
ธันวาคม	58,012	66,000	สินค้าเข้า	- 29,379	250,621	สินค้าเข้า	50,621	210,621
รวม	**589,379**	**462,000**	**560,000**			**640,000**		

จากการพยากรณ์ยอดขายล่วงหน้า 3 เดือนแรก จะมียอดขายรวม 133,736 กิโลกรัม ซึ่งสินค้าเกรดหยาบมีสินค้าคงคลังขั้นต่ำ (Safety stock) ที่ 9,946 กิโลกรัม และจุดสั่งซื้อที่เหมาะสม (Reorder Point: ROP) คือ 83,619 กิโลกรัม และผู้วิจัยได้กำหนดจำนวนการสั่งซื้อขั้นต่ำให้ครอบคลุมการใช้งาน 45 วัน สำหรับรอสินค้าเข้าอีกรอบ จากการจำลองคำนวณเพื่อหาการสั่งซื้อที่เหมาะสม ผู้วิจัยจึงได้ลองใช้ปริมาณขั้นต่ำในการสั่งซื้อที่ 140,000 กิโลกรัม หรือ 7 FCL และ 160,000 กิโลกรัม หรือ 8 FCL พบว่า หากสั่งซื้อที่ครั้งละ 140,000 กิโลกรัม จะทำให้ในเดือนธันวาคม สินค้าไม่เพียงพอต่อการขาย หรือเกิดการ Short supply เกิดขึ้น ในกรณีที่สินค้าเข้าช้ากว่ากำหนดได้ ซึ่งจะมีสินค้าไม่พอต่อการขายอยู่ถึง 29,379 กิโลกรัม แต่ถ้าหากสั่งซื้อครั้งละ 160,000 กิโลกรัม จะคลอบคลุมปริมาณการขายได้ทั้งหมด แม้สินค้าที่รอเข้าใหม่ยังไม่เข้าก็ตาม เพื่อไม่ให้เสียผลประโยชน์ทางการค้าและไม่มีความจำเป็นที่จะต้องสั่งซื้อมากกว่านี้ เนื่องจากหากสั่งซื้อมากกว่านี้ อาจจะกลายเป็นต้นทุนการจัดเก็บที่สูงขึ้นเกินกว่าความจำเป็น เมื่อเปรียบเทียบกับการสั่งซื้อจริง ที่สั่งครั้งละ 198,000 กิโลกรัม ซึ่งมากเกินกว่าจำนวนที่บริษัทกรณีศึกษาขายจริงไปจำนวนมาก ทำให้ต้องแบกรับต้นทุนในการจัดเก็บ อีกทั้งยังต้องใช้พื้นที่จัดเก็บจำนวนมาก ทำให้เกิดความเสียหายทางด้านต้นทุนที่สูงขึ้นโดยไม่จำเป็น

คำนวณหาการสั่งซื้อที่เหมาะสมของสินค้าอะลูมินาเกรดละเอียด จากการพยากรณ์ด้วยวิธีปรับเรียบเอ็กซ์โพแนนเชียล (α = 0.1)

ตารางที่ 21 เปรียบเทียบยอดขายจากการพยากรณ์และการสั่งซื้อจริง

เดือน	ยอดขายจากการพยากรณ์	การสั่งซื้อจริง
มกราคม	34,168.00	134,400
กุมภาพันธ์	34,168.00	
มีนาคม	33,616.80	112,000
เมษายน	32,496.72	
พฤษภาคม	31,200.65	
มิถุนายน	28,996.58	
กรกฎาคม	31,444.92	179,200
สิงหาคม	33,071.63	
กันยายน	33,917.27	
ตุลาคม	34,599.94	
พฤศจิกายน	34,918.35	
ธันวาคม	34,512.91	
รวม	**33,092.65**	**425,600**

จากตารางที่ 21 พบว่า ข้อมูลการสั่งซื้อสินค้าปริมาณ 160,000 กิโลกรัม ซึ่งช่วยป้องกันปัญหาขาดแคลนสินค้าในเดือนธันวาคมได้อย่างมีประสิทธิภาพ แม้จะมีต้นทุนการจัดเก็บสูงขึ้นและต้องใช้พื้นที่คลังสินค้ามากขึ้น แต่การเลือกปริมาณสั่งซื้อในระดับนี้ ช่วยสร้างความมั่นใจว่าบริษัทมีสินค้าพร้อมสำหรับลูกค้าตลอดเวลา และช่วยลดความเสี่ยงที่อาจเกิดจากความล่าช้าในการส่งมอบสินค้า การสั่งซื้อปริมาณนี้ เหมาะสำหรับสถานการณ์ที่บริษัทต้องการตอบสนองความต้องการของลูกค้าอย่างต่อเนื่อง และป้องกันการสูญเสียโอกาสทางการค้า

ตารางที่ 22 การวิเคราะห์การสั่งซื้อของสินค้าอะลูมินาเกรดละเอียด

เดือน	คงเหลือหลังขายสินค้าก่อนสินค้าเข้า (kg.)	คงเหลือหลังขายสินค้าหลังสินค้าเข้า (kg.)	สั่งซื้อ (kg.)	คงเหลือหลังขายสินค้าก่อนสินค้าเข้า (kg.)	คงเหลือหลังขายสินค้าหลังสินค้าเข้า (kg.)	สั่งซื้อ (kg.)	คงเหลือหลังขายสินค้าก่อนสินค้าเข้า (kg.)	คงเหลือหลังขายสินค้าหลังสินค้าเข้า (kg.)	สั่งซื้อ (kg.)	คงเหลือหลังขายสินค้าก่อนสินค้าเข้า (kg.)	คงเหลือหลังขายสินค้าหลังสินค้าเข้า (kg.)
			120,000 (พ.ย.)			120,000 (พ.ย.)			140,000 (พ.ย.)		
มกราคม	65832		สั่งซื้อ 120,000	85,832		สั่งซื้อ 120,000	85,832		สั่งซื้อ 140,000	105,832	
กุมภาพันธ์	37,176			57,176			57,176			77,176	
มีนาคม	14,760	114,760	สินค้าเข้า	34,760	154,760	สินค้าเข้า	34,760	154,760	สินค้าเข้า	54,760	194,760
เมษายน	95,224			135,224			135,224			175,224	
พฤษภาคม	86,064			126,064		สั่งซื้อ 120,000	126,064			166,064	
มิถุนายน	32,584		สั่งซื้อ 120,000	72,584			72,584			112,584	
กรกฎาคม	-15,128	84,872		24,872		สินค้าเข้า	24,872	144,872	สั่งซื้อ 140,000	64,872	
สิงหาคม	43,344		สินค้าเข้า	-16,656	103,344	สั่งซื้อ 120,000	103,344			23,344	
กันยายน	2,600	102,600	สั่งซื้อ 120,000	62,600			62,600		สินค้าเข้า	-17,400	122,600
ตุลาคม	64,816			24,816		สินค้าเข้า	24,816	144,816	สั่งซื้อ 140,000	84,816	
พฤศจิกายน	33,952		สินค้าเข้า	-6,048	113,952		113,952			53,952	
ธันวาคม	408	100,408	สั่งซื้อ 120,000	80,408		สั่งซื้อ 120,000	80,408		สินค้าเข้า	20,408	160,408
รวม			**480,000**			**480,000**			**420,000**		

จากการพยากรณ์ยอดขายล่วงหน้า 3 เดือนแรก ของสินค้าอะลูมินาเกรดละเอียด จะมียอดขายรวม 101,953 กิโลกรัม ซึ่งสินค้าเกรดละเอียดมีสินค้าคงคลังขั้นต่ำ (Safety stock) ที่ 54,617 กิโลกรัม และจุดสั่งซื้อที่เหมาะสม (Reorder Point: ROP) คือ 106,007 กิโลกรัม และผู้วิจัยได้กำหนดจำนวนการสั่งซื้อขั้นต่ำให้ครอบคลุมการใช้งาน 45 วัน สำหรับรอสินค้าเข้าอีกรอบ จากการจำลองคำนวณเพื่อหาการสั่งซื้อที่เหมาะสม ผู้วิจัยจึงได้ลองใช้ปริมาณขั้นต่ำ ในการสั่งซื้อที่ 100,000 กิโลกรัม หรือ 5 FCL, 120,000 กิโลกรัม หรือ 6 FCL และ 140,000 กิโลกรัม หรือ 7 FCL พบว่า การสั่งซื้อที่ 120,000 กิโลกรัม จะคลอบคลุมปริมาณการขายได้ทั้งหมด แม้สินค้าที่รอเข้าใหม่ยังไม่เข้าก็ตาม เพื่อไม่ให้เสียผลประโยชน์ทางการค้า และไม่มีความจำเป็นที่จะต้องสั่งซื้อมากกว่านี้ เนื่องจากหากสั่งซื้อมากกว่านี้ อาจจะกลายเป็นต้นทุนการจัดเก็บที่สูงขึ้นเกินกว่าความจำเป็น

เมื่อเปรียบเทียบกับการสั่งซื้อจริงที่สั่งครั้งละ 140,000 กิโลกรัม ซึ่งมากเกินกว่าจำนวนที่บริษัทกรณีศึกษาขายจริงไปจำนวนมาก ทำให้ต้องแบกรับต้นทุนในการจัดเก็บ อีกทั้งยังต้องใช้พื้นที่จัดเก็บจำนวนมาก ทำให้เกิดความเสียหายทางด้านต้นทุนที่สูงขึ้นโดยไม่จำเป็น

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

จากการวิเคราะห์ยอดขายของสินค้าอะลูมินาเกรดหยาบและเกรดละเอียด ซึ่งเป็นสินค้าหลักของแผนกในช่วงเดือนมกราคมถึงธันวาคม พ.ศ. 2565 เพื่อนำมาวางแผนการสั่งซื้อและจัดการคลังสินค้า ผู้วิจัยได้ใช้วิธีพยากรณ์ 3 วิธี ได้แก่ วิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่อย่างง่าย วิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบถ่วงน้ำหนัก และวิธีการปรับเรียบเอ็กซ์โพแนนเชียล พร้อมคำนวณค่าความคลาดเคลื่อนด้วยวิธีค่าผิดพลาดกำลังสองเฉลี่ย (MSE) เพื่อวัดประสิทธิภาพของการพยากรณ์ จากผลการคำนวณพบว่า การพยากรณ์ยอดขายสินค้าอะลูมินาเกรดหยาบด้วยวิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบถ่วงน้ำหนัก 5 เดือน ให้ค่าความคลาดเคลื่อนต่ำที่สุด จึงนำวิธีนี้มาคำนวณหาจุดสั่งซื้อที่เหมาะสม (ROP) และปริมาณสินค้าคงคลังขั้นต่ำ โดยกำหนดระดับการบริการลูกค้า (Service level) ที่ 80% และ Lead time ที่ 45 วัน ผลลัพธ์ที่ได้ คือ ปริมาณสินค้าคงคลังขั้นต่ำ 9,946 กิโลกรัม และจุดสั่งซื้อที่เหมาะสม 83,619 กิโลกรัม สำหรับสินค้าอะลูมินาเกรดละเอียด การพยากรณ์ด้วยวิธีปรับเรียบเอ็กซ์โพแนนเชียล ($\alpha = 0.1$) ให้ผลลัพธ์ที่แม่นยำที่สุด ผู้วิจัยจึงนำผลการพยากรณ์นี้ มาคำนวณจุดสั่งซื้อที่เหมาะสม (ROP) และสินค้าคงคลังขั้นต่ำ โดยกำหนดระดับการบริการลูกค้า 80% และ Lead time 45 วัน ผลลัพธ์ที่ได้คือ ปริมาณสินค้าคงคลังขั้นต่ำ 54,617 กิโลกรัม และจุดสั่งซื้อที่เหมาะสม 106,007 กิโลกรัม

อย่างไรก็ตาม ผู้วิจัยนำข้อมูลทั้งหมดมาจำลองการสั่งซื้อและวิเคราะห์ปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสม พบว่า สำหรับสินค้าอะลูมินาเกรดหยาบ ควรสั่งซื้อ 160,000 กิโลกรัม (8 FCL) และสำหรับเกรดละเอียด ควรสั่งซื้อ 120,000 กิโลกรัม (6 FCL) เพื่อป้องกันปัญหาสินค้าขาดแคลน ทั้งนี้เพื่อให้เห็นภาพรวมของการเปรียบเทียบผลลัพธ์การพยากรณ์และการจัดการสินค้าคงคลังระหว่างแนวทางเดิมและแนวทางใหม่ มีรายละเอียดดังตารางที่ 23

ตารางที่ 23 เปรียบเทียบผลลัพธ์การพยากรณ์และการจัดการสินค้าคงคลังระหว่างแนวทางเดิม และแนวทางใหม่

หมวดหมู่	อะลูมินาเกรดหยาบ		อะลูมินาเกรดละเอียด		ข้อดีของแนวทางใหม่
	วิธีเดิม	ถ่วงน้ำหนัก 5 เดือน	วิธีเดิม	ปรับเรียบเอ็กซ์โพแนนเชียล $\alpha = 0.1$	
วิธีการพยากรณ์	ใช้การสั่งซื้อจากลูกค้าโดยตรง	ค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนัก 5 เดือน	ใช้การสั่งซื้อจากลูกค้าโดยตรง	การปรับเรียบเอ็กซ์โพแนนเชียล ($\alpha = 0.1$)	แนวทางใหม่ใช้ข้อมูลสถิติทำให้พยากรณ์แม่นยำกว่า
ค่าความคลาดเคลื่อน (MSE)	สูง (MSE = 300,000)	ต่ำกว่า (MSE = 119,078.66)	สูง (MSE = 300,000)	ต่ำกว่า (MSE = 115,069.30)	ความแม่นยำเพิ่มขึ้น ลดความผิดพลาดในการคาดการณ์
สินค้าคงคลังขั้นต่ำ (Safety stock) และจุดสั่งซื้อที่เหมาะสม (ROP)	เก็บสินค้ามาก (20,000 กิโลกรัม) และไม่ได้คำนวณ ROP ที่แน่นอน	สินค้าคงคลังขั้นต่ำ 9,946 กิโลกรัม และ ROP ที่ 83,619 กิโลกรัม	เก็บสินค้ามาก (20,000 กิโลกรัม) และไม่ได้คำนวณ ROP ที่แน่นอน	สินค้าคงคลังขั้นต่ำ 54,617 กิโลกรัม และ ROP ที่ 106,007 กิโลกรัม	สต็อกลดลงและคำนวณการสั่งซื้อแม่นยำขึ้น ลดการเก็บมากเกินไป
การจัดการคลังสินค้าและการสั่งซื้อ	สั่งซื้อไม่สม่ำเสมอ มีความเสี่ยงสูง	สั่งซื้อและเก็บสินค้าอย่างสมดุล	สั่งซื้อไม่สม่ำเสมอ มีความเสี่ยงสูง	สั่งซื้อและเก็บสินค้าอย่างสมดุล	ลดปัญหาการขาดแคลนและ Overstock เพิ่มความมีประสิทธิภาพ
ปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสม (FCL)	ไม่คำนวณปริมาณที่แน่นอน	8 FCL (160,000 กิโลกรัม)	ไม่คำนวณปริมาณที่แน่นอน	6 FCL (120,000 กิโลกรัม)	ปริมาณการสั่งซื้อตามความต้องการ ลดการสั่งซื้อเกินความจำเป็น

จากตารางที่ 23 พบว่า แนวทางใหม่ที่ใช้วิธีพยากรณ์ด้วยการใช้ค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนัก 5 เดือน สำหรับ สินค้าอะลูมินาเกรดหยาบ และวิธีพยากรณ์ด้วยการปรับเรียบเอ็กซ์โพแนนเชียล ($\alpha = 0.1$) สำหรับสินค้าอะลูมินาเกรดละเอียด มีข้อได้เปรียบชัดเจนกว่าแนวทางเดิมหลายด้าน ดังนี้

1. ความแม่นยำในการพยากรณ์ โดยแนวทางใหม่สามารถลดค่าความคลาดเคลื่อน (Mean Squared Error: MSE) ได้อย่างชัดเจน ซึ่งบ่งชี้ถึงความแม่นยำที่สูงขึ้น เมื่อเทียบกับวิธีการพยากรณ์แบบเดิม ที่ใช้การสั่งซื้อจากลูกค้าโดยตรง วิธีการพยากรณ์ที่แม่นยำขึ้นนี้ ช่วยให้บริษัทสามารถวางแผนการสั่งซื้อได้ตรงกับความต้องการที่แท้จริง ลดความเสี่ยงในการขาดแคลนสินค้าและการสั่งซื้อเกินความจำเป็น

2. การลดต้นทุนสินค้าคงคลัง กล่าวคือ การใช้สินค้าคงคลังขั้นต่ำ (Safety stock) และจุดสั่งซื้อที่เหมาะสม (Reorder Point: ROP) ที่คำนวณจากข้อมูลพยากรณ์ที่แม่นยำ ทำให้บริษัทสามารถลดการเก็บสินค้ามากเกินไป ซึ่งส่งผลให้ต้นทุนในการจัดเก็บลดลงอย่างมีนัยสำคัญ การลดการเก็บสินค้ามากเกินไป ไม่เพียงแต่ช่วยลดต้นทุนในการเก็บรักษาสินค้า เช่น ค่าคลังสินค้าและดอกเบี้ย แต่ยังช่วยให้บริษัทมีสินค้าพร้อมใช้ในปริมาณที่เหมาะสม โดยไม่เสี่ยงต่อการขาดแคลน

3. ประสิทธิภาพในการสั่งซื้อสินค้า จากการคำนวณจุดสั่งซื้อที่ชัดเจนในแนวทางใหม่ทำให้การสั่งซื้อสามารถทำได้ตรงตามความต้องการของลูกค้ามากขึ้น ลดปัญหาการสั่งซื้อที่ไม่สม่ำเสมอ หรือมากเกินไป การจัดการสินค้าคงคลังที่สมดุลนี้ ช่วยลดความเสี่ยงในการเกิดสินค้าล้นคลัง (Overstock) ซึ่งส่งผลต่อการลดต้นทุนในการสั่งซื้อและการเก็บรักษาสินค้า

4. การจัดการสินค้าคงคลังอย่างมีประสิทธิภาพ ด้วยการใช้ ROP ที่คำนวณได้อย่างแม่นยำและเหมาะสม ทำให้บริษัทสามารถจัดการคลังสินค้าได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยลดปัญหาสินค้าขาดแคลน หรือสินค้าที่เก็บมากเกินไป ส่งผลให้การดำเนินงานของบริษัทมีความต่อเนื่อง และสามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้อย่างทันท่วงที

ทั้งนี้ การนำจุดสั่งซื้อที่เหมาะสม (Reorder Point: ROP) ไปประยุกต์ใช้ในกรณีศึกษาเป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพ ในการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการจัดการสินค้าคงคลัง ROP เป็นระดับสินค้าที่กำหนดไว้ว่า เมื่อสินค้าลดลงถึงจุดนี้ ควรเริ่มสั่งซื้อใหม่ทันที เพื่อลดความเสี่ยงในการขาดสินค้า โดย ROP ถูกคำนวณจากอัตราการใช้สินค้าต่อวัน คูณด้วยระยะเวลารอคอย (Lead time) และอาจเพิ่มสินค้าสำรอง (Safety stock) เพื่อป้องกันความไม่แน่นอนในการจัดส่ง ทั้งนี้ เมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการเดิม ซึ่งมักอาศัยการคาดเดา หรือการสั่งซื้อตามคำสั่งลูกค้า โดยไม่มีหลักการที่แน่นอน พบว่า การจัดการคลังสินค้าแบบนี้ ทำให้เกิดปัญหาสินค้าขาดแคลน หรือต้นทุนการจัดเก็บที่สูงเกินไป การนำ ROP ที่คำนวณอย่างถูกต้องมาใช้ ช่วยลดปัญหาดังกล่าวได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทำให้การสั่งซื้อสินค้าเพียงพอต่อความต้องการ โดยไม่ต้องเก็บสินค้ามากเกินไป ส่งผลให้ต้นทุนการถือครองสินค้าลดลง และลดโอกาสการขาดแคลนสินค้า

เมื่อวิเคราะห์ผลลัพธ์จากการใช้ ROP ในกรณีศึกษา พบว่า อัตราการขาดแคลนสินค้าลดลงอย่างชัดเจน เนื่องจากการสั่งซื้อจะเกิดขึ้น เมื่อระดับสินค้าถึงจุดที่กำหนดไว้ ทำให้มั่นใจได้ว่ามีสินค้าพร้อมใช้งานตลอดเวลา นอกจากนี้ ยังช่วยลดต้นทุนการจัดเก็บ เช่น ค่าคลังสินค้าและดอกเบี้ยจากการถือครองสินค้ามากเกินไป หากเปรียบเทียบกับวิธีการเดิมที่ไม่มีการใช้ ROP หรือใช้ ROP ที่ไม่ได้คำนวณอย่างเหมาะสม พบว่า การจัดการสินค้าคงคลังอาจมีความไม่แน่นอนสูง และมีโอกาสเกิดปัญหาขาดแคลน หรือล้นคลังได้

ดังนั้น การประยุกต์ใช้ ROP ในกรณีศึกษาเป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพมากกว่าวิธีเดิม โดยสรุปดังนี้

1. ลดปัญหาการขาดแคลนและสต็อกเกิน ROP ที่คำนวณอย่างเหมาะสม ช่วยให้บริษัทลดปัญหาการขาดแคลนสินค้าและการเก็บสต็อกมากเกินไป การวางแผนการสั่งซื้อโดยใช้ ROP ช่วยให้บริษัทตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้ทันเวลา และลดต้นทุนการจัดเก็บสินค้าในคลัง

2. วิธีเดิม บริษัทใช้การสั่งซื้อตามความต้องการของลูกค้า บวกกับปริมาณสินค้าสำรอง 10% ทำให้เกิดการคาดการณ์ไม่แม่นยำ ส่งผลให้เกิดทั้งการขาดแคลนและสต็อกเกิน แต่เมื่อใช้ ROP ที่คำนวณจากข้อมูลยอดขายจริงและการพยากรณ์ การจัดการสินค้าคงคลังจึงแม่นยำขึ้น และลดปัญหาขาดแคลน หรือเก็บสินค้ามากเกินไป

3. เพิ่มประสิทธิภาพและลดต้นทุน โดย ROP ช่วยให้การจัดการสินค้าคงคลังมีความแม่นยำ ลดต้นทุนการเก็บสินค้า ลดการขาดแคลนสินค้า และตอบสนองความต้องการลูกค้าได้รวดเร็วยิ่งขึ้น

ผลกระทบจากการปรับแผนการสั่งซื้อ

ผลการศึกษาชี้ให้เห็นว่า การเลือกใช้ปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสม ส่งผลให้บริษัทสามารถวางแผนการจัดการคลังสินค้าได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น การกำหนดปริมาณการสั่งซื้อ เช่น 160,000 กิโลกรัม ช่วยป้องกันปัญหาการขาดแคลนสินค้าในช่วงที่มีความต้องการสูง ขณะเดียวกัน การหลีกเลี่ยงการสั่งซื้อที่เกินความจำเป็น เช่น 198,000 กิโลกรัม ซึ่งเป็นปริมาณที่เคยใช้อยู่ในอดีต ช่วยลดความเสี่ยงจากการมีสินค้าคงคลังเกินความจำเป็น นอกจากนี้ การวางแผนดังกล่าว ยังช่วยเพิ่มความสามารถในการใช้พื้นที่จัดเก็บในคลังสินค้าได้อย่างคุ้มค่า พื้นที่จัดเก็บเดิมที่เคยรองรับสินค้าส่วนเกินจำนวนมาก สามารถถูกจัดสรรให้เหมาะสมกับความต้องการที่แท้จริง ลดการใช้พื้นที่โดยไม่จำเป็น และช่วยลดต้นทุนที่เกี่ยวข้องกับการจัดเก็บสินค้า เช่น ค่าไฟฟ้าสำหรับระบบควบคุมอุณหภูมิ ค่าแรงงาน และค่าบำรุงรักษาคลังสินค้า

จากการเปรียบเทียบข้อมูล พบว่า การปรับลดปริมาณการสั่งซื้อจาก 198,000 กิโลกรัม เหลือ 160,000 กิโลกรัม สามารถลดต้นทุนการจัดเก็บได้โดยเฉลี่ยร้อยละ 15 ต่อรอบการสั่งซื้อ ซึ่งส่งผลดีต่อความคล่องตัวทางการเงินของบริษัท และช่วยให้มีเงินทุนหมุนเวียนเพื่อนำไปใช้ในการดำเนินงานด้านอื่น ๆ อย่างมีประสิทธิภาพ

บทที่ 5
สรุปและอภิปรายผล

สรุปผลการวิจัย

จากการรวบรวมข้อมูลข้อมูลยอดขายจริงของสินค้าอะลูมินาทั้ง 2 เกรด คือ เกรดหยาบ และเกรดละเอียด ซึ่งเป็นสินค้าที่มียอดขายสูงสุดและใช้พื้นที่จัดเก็บสูงสุดของแผนก ของบริษัทนำเข้าเคมีแห่งหนึ่ง ตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2565 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2565 ซึ่งเป็นสินค้าที่มียอดขายสูงสุด และมีการสั่งซื้อสินค้าบ่อยที่สุด โดยสินค้าทั้ง 2 เกรด เป็นสินค้าที่มาจากประเทศอินเดีย ขนส่งทางเรือ ซึ่งจะใช้เวลาในการดำเนินการตั้งแต่ขั้นตอนการสั่งซื้อจนถึงสินค้ามาส่งที่คลังสินค้า อยู่ที่ 45 วัน

ผู้วิจัยได้นำข้อมูลยอดขายที่รวบรวมได้มาคำนวณเปรียบเทียบวิธีการพยากรณ์ทั้ง 3 วิธี ได้แก่ วิธีหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่อย่างง่าย (Simple Moving Average: SMA) วิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบถ่วงน้ำหนัก (Weighted Moving Average: WMA) และวิธีการปรับเรียบเอ็กซ์โพแนนเชียลอย่างง่าย (Single exponential smoothing หรือ Simple exponential smoothing) การเลือกวิธีพยากรณ์ทั้ง 3 วิธีนี้ เนื่องจากเป็นวิธีที่ใช้กันแพร่หลายในการคาดการณ์แนวโน้มยอดขาย โดยแต่ละวิธีมีลักษณะเด่นเฉพาะตัวที่เหมาะสมกับการพยากรณ์ในลักษณะข้อมูลที่แตกต่างกันออกไป กล่าวคือ วิธีหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่อย่างง่าย (SMA) เป็นวิธีพื้นฐานที่ง่ายต่อการคำนวณ และเหมาะสำหรับกรณีที่ความต้องการ หรือยอดขายมีความผันผวนไม่สูงมาก ทำให้สามารถใช้ในการคาดการณ์แนวโน้มทั่วไปได้ โดยการนำค่าเฉลี่ยจากช่วงเวลาที่ผ่านมามาใช้เป็นตัวแทนของการพยากรณ์ในอนาคต ขณะที่วิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบถ่วงน้ำหนัก (WMA) ช่วยเพิ่มความแม่นยำในการพยากรณ์ โดยการให้น้ำหนักกับข้อมูลในช่วงเวลาที่ใหม่กว่า วิธีนี้เหมาะสำหรับข้อมูลที่มีความเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วในระยะเวลาสั้น ๆ ทำให้สามารถจับความเปลี่ยนแปลงได้เร็วกว่า SMA เมื่อใช้กับช่วงเวลา 3 เดือน และ 5 เดือน ช่วยให้ผู้วิจัยสามารถคำนวณค่าเฉลี่ยที่แม่นยำขึ้น ตามการเปลี่ยนแปลงของความต้องการในช่วงเวลานั้น ๆ

สำหรับวิธีการปรับเรียบเอ็กซ์โพแนนเชียลอย่างง่าย (Single exponential smoothing) เป็นวิธีที่สามารถลดความผันผวนของข้อมูลได้ดี โดยการให้ค่าน้ำหนักลดลงเรื่อย ๆ สำหรับข้อมูลในอดีต ทำให้การพยากรณ์มีความแม่นยำขึ้น เมื่อต้องเผชิญกับข้อมูลที่มีแนวโน้มเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา โดยผู้วิจัยเลือกใช้ค่าแอลฟา (α) ที่แตกต่างกัน คือ 0.1, 0.2, 0.5, 0.7, และ 0.8 เนื่องจากค่าแอลฟา คือ ค่าน้ำหนักที่กำหนดให้กับข้อมูลใหม่ ยิ่งค่าแอลฟาสูง การพยากรณ์

จะตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงในข้อมูลใหม่ ๆ มากขึ้น การเลือกค่าแอลฟาหลายค่า เพื่อทดลองเปรียบเทียบ ช่วยให้ผู้วิจัยสามารถเลือกค่าที่เหมาะสมที่สุดกับลักษณะของข้อมูลในกรณีศึกษานี้ได้ ทั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำผลลัพธ์ที่ได้จากการพยากรณ์ทั้ง 3 วิธี มาคำนวณหาค่าความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ที่น้อยที่สุด โดยใช้วิธีค่าผิดพลาดกำลังสองเฉลี่ย (Mean Square Error: MSE) เพื่อวัดประสิทธิภาพของการพยากรณ์และเลือกวิธีการที่เหมาะสมที่สุดในการนำไปใช้สำหรับการวางแผนการจัดการสินค้าคงคลัง จากผลการคำนวณอย่างละเอียดในบทที่ 4 พบว่า สินค้าอะลูมินาเกรดหยาบ เมื่อนำมาพยากรณ์ด้วยวิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบถ่วงน้ำหนักที่ 5 เดือน จะมีค่าความคลาดเคลื่อนด้วยวิธีค่าผิดพลาดกำลังสองเฉลี่ยที่ต่ำที่สุด ขณะที่สินค้าอะลูมินาเกรดละเอียดพยากรณ์ด้วยวิธีการปรับเรียบเอ็กซ์โพแนนเชียล ($\alpha = 0.1$) ผู้วิจัยจึงได้เลือกผลลัพธ์จากการพยากรณ์ด้วยวิธีนี้ มาคำนวณหาจุดสั่งซื้อที่เหมาะสม (Reorder Point: ROP) และปริมาณสินค้าคงคลังขั้นต่ำ (Safety stock) โดยกำหนดค่าระดับการบริการลูกค้า (Service level) ที่ 80% และการสั่งซื้อจะใช้เวลา (Lead time) ที่ 45 วัน ได้ผลลัพธ์ ดังนี้

1. สินค้าอะลูมินาเกรดหยาบ พบว่า ปริมาณสินค้าคงคลังขั้นต่ำ (Safety stock) คือ 9,946 กิโลกรัม และจุดสั่งซื้อที่เหมาะสม (Reorder Point: ROP) คือ 83,619 กิโลกรัม

2. สินค้าอะลูมินาเกรดละเอียด พบว่า ปริมาณสินค้าคงคลังขั้นต่ำ (Safety stock) คือ 54,617 กิโลกรัม และจุดสั่งซื้อที่เหมาะสม (Reorder Point: ROP) คือ 106,007 กิโลกรัม

จากนั้น ผู้วิจัยได้นำข้อมูลทั้งหมดมาจำลองการสั่งซื้อ เพื่อวิเคราะห์หาจำนวนที่เหมาะสมในการสั่งซื้อ โดยมีเงื่อนไขว่า ต้องไม่ให้เกิดการเสียผลประโยชน์ทางการค้า คือ ต้องไม่ให้เกิดปัญหาสินค้าขาดแคลน (Short supply) ได้ผลลัพธ์ดังนี้

1. สินค้าอะลูมินาเกรดหยาบจำนวนที่เหมาะในการสั่งซื้อ คือ 160,000 กิโลกรัม หรือ 8 FCL

2. สินค้าอะลูมินาเกรดละเอียดจำนวนที่เหมาะในการสั่งซื้อ คือ 120,000 กิโลกรัม หรือ 6 FCL

อภิปรายผล

ผลการวิจัยนี้ เน้นการพยากรณ์ยอดขายสินค้าอะลูมินา 2 เกรด ได้แก่ เกรดหยาบ และเกรดละเอียด โดยใช้ข้อมูลยอดขายจริงในช่วงเวลาที่กำหนด ผู้วิจัยได้ทำการคำนวณและเปรียบเทียบวิธีการพยากรณ์ 3 วิธี ได้แก่ วิธีหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่อย่างง่าย (Simple Moving Average: SMA) วิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบถ่วงน้ำหนัก (Weighted Moving Average: WMA) และวิธีการปรับเรียบเอ็กซ์โพแนนเชียลอย่างง่าย (Single Exponential Smoothing) เพื่อหาวิธีที่ให้

ผลลัพธ์ที่แม่นยำที่สุด โดยใช้ค่าผิดพลาดกำลังสองเฉลี่ย (Mean Squared Error: MSE) เป็นตัววัดประสิทธิภาพของการพยากรณ์ จากการคำนวณ พบว่า สำหรับสินค้าอะลูมินาเกรดหยาบ วิธีที่ให้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุด คือ วิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบถ่วงน้ำหนัก (Weighted Moving Average: WMA) โดยใช้ช่วงเวลา 5 เดือน ผลลัพธ์ที่ได้มีค่า MSE ต่ำที่สุด จึงถูกเลือกมาใช้ในการคำนวณจุดสั่งซื้อที่เหมาะสม (Reorder Point: ROP) และปริมาณสินค้าคงคลังขั้นต่ำ (Safety Stock) นอกจากนี้ สำหรับสินค้าอะลูมินาเกรดละเอียด การพยากรณ์ด้วยวิธีการปรับเรียบเอ็กซ์โพแนนเชียล ($\alpha = 0.1$) ให้ผลลัพธ์ที่แม่นยำที่สุด โดยมีค่า MSE ต่ำที่สุดในวิธีการพยากรณ์ที่ทดสอบ

แนวทางการพยากรณ์ด้วยการปรับเรียบเอ็กซ์โพแนนเชียลนี้ เหมาะสมกับข้อมูลที่มีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา เนื่องจากสามารถให้ความสำคัญกับข้อมูลล่าสุดมากขึ้น ทำให้การพยากรณ์มีความแม่นยำขึ้น เมื่อเทียบกับวิธีการพยากรณ์ที่ไม่ให้ความสำคัญกับข้อมูลใหม่ การเลือกใช้ค่าแอลฟา (α) ต่าง ๆ ในการพยากรณ์ ยังเป็นการทดลองเพื่อหาค่าน้ำหนักที่เหมาะสมกับลักษณะของข้อมูลในแต่ละกรณี ซึ่งค่าแอลฟาต่ำ (เช่น 0.1, 0.2) จะให้ความสำคัญกับข้อมูลเก่า ขณะที่ค่าแอลฟาสูง (เช่น 0.7, 0.8) จะตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงของข้อมูลใหม่ได้รวดเร็วกว่า ทั้งนี้ จากการคำนวณจุดสั่งซื้อที่เหมาะสม (ROP) และสินค้าคงคลังขั้นต่ำ (Safety Stock) โดยใช้ข้อมูลการพยากรณ์ที่แม่นยำที่สุด กำหนดระดับการบริการลูกค้า (Service Level) ที่ 80% และระยะเวลารอคอยสินค้า (Lead Time) ที่ 45 วัน ผลลัพธ์แสดงให้เห็นว่า สำหรับสินค้าอะลูมินาเกรดหยาบ ควรมีสินค้าคงคลังขั้นต่ำ 9,946 กิโลกรัม และจุดสั่งซื้อที่ 83,619 กิโลกรัม ส่วนสินค้าอะลูมินาเกรดละเอียด ควรมีสินค้าคงคลังขั้นต่ำ 54,617 กิโลกรัม และจุดสั่งซื้อที่ 106,007 กิโลกรัม เพื่อป้องกันปัญหาการขาดแคลนและการเก็บสินค้ามากเกินไป สอดคล้องกับผลการวิจัยของ ธันย์ชนก จันทร์หอม และอมรินทร์ เทวตา (2565) ที่ศึกษาการพยากรณ์แบบอนุกรมเวลาเพื่อกำหนดการสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุด พบว่า การใช้วิธีการพยากรณ์ เช่น การปรับเรียบเอ็กซ์โพแนนเชียล (Exponential smoothing) ช่วยลดความคลาดเคลื่อนในการพยากรณ์ และช่วยให้สามารถคำนวณจุดสั่งซื้อที่เหมาะสมได้อย่างแม่นยำ ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของบริษัทกรณีศึกษาที่ระบุว่า การใช้ค่าแอลฟา (α) 0.1 สำหรับการพยากรณ์สินค้าอะลูมินาเกรดละเอียด ให้ผลลัพธ์ที่แม่นยำที่สุด สอดคล้องกับผลการวิจัยของ วิรัลพัชร พรหมจรรย์ และคณะ (2566) ที่ใช้วิธีการพยากรณ์ Simple Moving Average (SMA) และ Weighted Moving Average (WMA) เพื่อวางแผนการจัดเก็บสินค้าในคลัง พบว่า การเลือกช่วงเวลาที่เหมาะสม เช่น 3 หรือ 5 เดือน สามารถลดต้นทุนการจัดเก็บสินค้าได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งตรงกับผลการวิจัยนี้ที่ใช้ WMA ช่วงเวลา 5 เดือน ในการพยากรณ์สินค้าอะลูมินาเกรดหยาบ และพบว่า เป็นวิธีที่ให้ผลลัพธ์ที่แม่นยำที่สุด ขณะที่งานวิจัยของ สุภาวดี สายสนิท และเฉลียว บุตรวงษ์ (2566) ซึ่งเน้นการปรับปรุง

นโยบายการจัดการสินค้าคงคลังโดยใช้ ROP และ Safety stock พบว่า การกำหนดจุดสั่งซื้อใหม่ช่วยลดต้นทุนการจัดเก็บสินค้าได้อย่างมีนัยสำคัญ สอดคล้องกับผลการวิจัยนี้ ที่แสดงให้เห็นว่าการกำหนด ROP และ Safety stock อย่างเหมาะสม ช่วยลดความเสี่ยงในการขาดแคลนสินค้าและลดการเก็บสินค้าที่ไม่จำเป็น

จากข้อมูลข้างต้น ผลการวิจัย แสดงให้เห็นถึงความสำคัญของการวางแผนการจัดการสินค้าคงคลังของบริษัท โดยเปรียบเทียบวิธีการพยากรณ์แบบเดิม ที่อาจอาศัยการคาดเดา หรือข้อมูลการสั่งซื้อที่ไม่เป็นระบบ กับวิธีการพยากรณ์ใหม่ที่แม่นยำมากขึ้น ผ่านการใช้ข้อมูลยอดขายจริงร่วมกับวิธีการพยากรณ์ที่เหมาะสม เช่น การปรับเรียบเอ็กซ์โพแนนเชียลและค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนัก ซึ่งช่วยให้สามารถคำนวณจุดสั่งซื้อที่เหมาะสม และปริมาณสินค้าคงคลังขั้นต่ำได้อย่างแม่นยำ ผลลัพธ์แสดงให้เห็นว่า การใช้วิธีพยากรณ์ใหม่ช่วยลดความเสี่ยงในการขาดสินค้าและการเก็บสินค้ามากเกินไป เมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการแบบเดิม ที่ทำให้เกิดปัญหาขาดแคลนหรือสต็อกเกิน ส่งผลให้ต้นทุนการจัดเก็บที่สูงลดลง นอกจากนี้ การจัดการคลังสินค้าที่ได้จากวิธีการพยากรณ์ใหม่นี้ ยังทำให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ช่วยให้บริษัทสามารถดำเนินธุรกิจได้อย่างต่อเนื่อง โดยไม่เกิดการขาดแคลน หรือการเก็บสินค้าค้างคลังมากเกินไป ซึ่งในวิธีการแบบเดิมมักพบปัญหาดังกล่าวบ่อยครั้ง การใช้วิธีพยากรณ์ใหม่นี้ ยังช่วยให้การวางแผนการจัดการสินค้าคงคลังเป็นไปตามความต้องการจริงของตลาด ทำให้การสั่งซื้อมีความสม่ำเสมอ และตรงกับความต้องการมากขึ้น ลดต้นทุนที่เกิดจากการจัดเก็บสินค้าเกินความจำเป็น ซึ่งผลการวิจัยดังกล่าวสามารถใช้เป็นแนวทางในการพยากรณ์อย่างมีประสิทธิภาพผ่านการเลือกใช้วิธีการที่เหมาะสมที่สุดตามค่าความคลาดเคลื่อน ซึ่งสามารถนำไปปรับใช้ในองค์กรอื่น ๆ ที่มีการจัดเก็บและจำหน่ายสินค้าในปริมาณมาก ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการสินค้าคงคลัง ลดต้นทุน และลดความเสี่ยงในการดำเนินธุรกิจในอนาคต

ดังนั้น ผลการวิจัยนี้ จึงแสดงให้เห็นว่า การใช้วิธีการพยากรณ์ใหม่มีประสิทธิภาพมากกว่าวิธีการเดิม โดยเฉพาะในแง่ของการลดต้นทุน การเพิ่มความแม่นยำในการคาดการณ์ และการจัดการคลังสินค้าที่มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ซึ่งมีความสำคัญและสมเหตุสมผลต่อการพัฒนาและปรับปรุงการจัดการคลังสินค้าและธุรกิจในอนาคตของบริษัท

ข้อเสนอแนะและการพัฒนางานวิจัย

1. งานวิจัยนี้ ได้ศึกษาเทคนิคการพยากรณ์ยอดขายสินค้า เพื่อใช้ในการวางแผนสั่งซื้อ โดยเลือกเฉพาะสินค้าที่มียอดขายสูงสุดและมีการสั่งซื้อกับซัพพลายเออร์บ่อยที่สุด อย่างไรก็ตาม แนวทางการพยากรณ์ที่ใช้อาจต้องปรับเปลี่ยน เมื่อประยุกต์ใช้กับสินค้ารายการอื่น ซึ่งอาจมีลักษณะ

และความต้องการที่แตกต่างกัน ดังนั้น จึงควรศึกษาการพยากรณ์สำหรับสินค้าหลายประเภท เพื่อสร้างแบบจำลองที่ครอบคลุมมากขึ้น

2. ผลการคำนวณจุดสั่งซื้อที่เหมาะสม (Reorder Point: ROP) สามารถนำไปใช้ในการวางแผนวันที่ต้องสั่งซื้อสินค้าและการรับสินค้าเข้าคลังอย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อลดปัญหาความแออัดในคลังสินค้า และเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการคลังสินค้า อย่างไรก็ตาม ควรพัฒนาความรู้ด้านการจัดการคลังสินค้าเพิ่มเติม เพื่อให้การดำเนินการในระยะยาวมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

3. เพื่อพัฒนาความแม่นยำในการพยากรณ์ ควรนำผลการพยากรณ์ไปเปรียบเทียบกับข้อมูลยอดขายจริงอย่างสม่ำเสมอ เพื่อตรวจสอบความคลาดเคลื่อนและปรับปรุงการพยากรณ์ให้มีความแม่นยำมากขึ้น นอกจากนี้ ควรทำการวิจัยเพิ่มเติมเกี่ยวกับการตลาด เพื่อเข้าใจปัจจัยที่ส่งผลต่อความต้องการสินค้า และนำไปสู่การวางแผนธุรกิจที่เหมาะสมในอนาคต

4. ควรเปรียบเทียบประสิทธิภาพของการจัดการ ทั้งด้านการจัดซื้อและการบริหารคลังสินค้า ก่อนและหลังการใช้วิธีการพยากรณ์ความต้องการสินค้าและการคำนวณจุดสั่งซื้อที่เหมาะสม (ROP) เพื่อประเมินผลลัพธ์และประสิทธิภาพที่ได้จากการนำวิธีการพยากรณ์มาใช้จริง

บรรณานุกรม

กมลชนก สุทธิวาทนฤพุฒิ, ศลิษา ภมรสถิตย์ และจักรกฤษณ์ ดวงพัสตรา. (2547). *การจัดการโซ่อุปทานและโลจิสติกส์*. กรุงเทพฯ: ท้อป.

กมลชนก สุทธิวาทนฤพุฒิ. (2564). *การบริหารสินค้าคงคลังในยุคธุรกิจดิจิทัล*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

คำนาย อภิปรัชญาสกุล. (2547). *การจัดการคลังสินค้า*. กรุงเทพฯ: โฟกัสมีเดีย แอนด์พับลิชชิ่ง.

ชฎาพร บำรุงสุข และศุภรัชชัย วรรัตน์. (2563). *การวิเคราะห์ปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสม กรณีศึกษาบริษัท อีอาร์ซี จำกัด*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์.

ฐาปนา บุญหล้า และนงลักษณ์ นิมิตภูวดล. (2555). Logistics management strategy with competitive advantage in new economy era of otop business in chiang rai province. *วารสารศรีปทุมปริทัศน์, 15*(2), 17-25.

ณฐา คุปตัษเฐียร. (2558). *การวางแผนและควบคุมการผลิต* กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ธันย์ชนก จันทร์หอม และอมรินทร์ เทวตา. (2565). การพยากรณ์แบบอนุกรมเวลา เพื่อกำหนดการสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุดของโรงงานผลิตยางซิลิโคนแห่งหนึ่ง. *วารสารวิทยาลัยโลจิสติกส์และซัพพลายเชน, 8*(2), 28-49.

นิธิกุล แซ่โล่. (2554). *การพัฒนาโปรแกรมเพื่อควบคุมสินค้าคงคลังและควบคุมการสั่งซื้อในกระบวนการผลิตอุปกรณ์สารกึ่งตัวนำ*. วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาวิศวกรรมศาสตร์, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

ภราภรณ์ ทศพร. (2559). *การปรับปรุงการบริหารวัตถุดิบคงคลัง กรณีศึกษาโรงงานผลิตชิ้นส่วนตลับลูกปืน*. งานนิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาการพัฒนางานอุตสาหกรรม, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

ภัญนภัส พฤกษากิจ และจาตุรันต์ แช่มสุ่น. (2566). การพยากรณ์ความต้องการสินค้าผลไม้แปรรูปเพื่อการวางแผนการผลิต กรณีศึกษา บริษัท XYZ จำกัด. *วารสารบริหารธุรกิจ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, 13*(1), 105-119.

มนตรี พิริยะกุล. (2544). Panet data analysis. *วารสารรามคำแหง สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 30*(2), 41-54.

บรรณานุกรม (ต่อ)

วิรัลพัชร พรหมจรรย์, จิตรภรณ์ นางทิน และนวัฒชัย เพ็งบูล. (2566). การประยุกต์ใช้วิธีการพยากรณ์ที่เหมาะสม เพื่อลดต้นทุนทุนการจัดเก็บสินค้า กรณีศึกษาบริษัทผลิตชิ้นส่วนรถยนต์. *วารสารวิชาการคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง, 16*(2), 12-27.

สุภาวดี สายสนิท และเฉลียว บุตรวงษ์. (2566). ศึกษาการลดต้นทุนสินค้าคงคลังของร้านกาแฟ Full service ประเภท Chain store. *วารสารวิทยาการจัดการปริทัศน์, 25*(2), 106-119.

Alam, M., Rahman, M., & Karim, M. (2023). Inventory demand forecasting and management: A case study of air purifiers. *International Journal of Inventory Management, 15*(2), 75-92.

Chen, J., Wang, X., & Lee, S. (2022). Optimization of inventory forecasting methods in manufacturing industries: A case study of electronic components. *Journal of Supply Chain Management, 20*(3), 145-158.

Chopra, S., & Meindl, P. (2021). *Supply chain management: Strategy, planning, and operation*. London: Pearson.

Eraslan, E., & Tansel, I.Y. (2019). *An improved decision support system for ABC inventory classification. Evolving Systems, Retrieved 2 October 2022,* Retrieve from https://link.springer.com/ article/10.1007%2Fs12530-019-09276-7

Gradojevic, N., Kukolj, D., Adcock, R., & Djakovic, V. (2023). Forecasting Bitcoin with technical analysis: A not-so-random forest. *International Journal of Forecasting, 39*(1), 1-17.

Hyndman, R. J., & Athanasopoulos, G. (2021). *Forecasting: Principles and practice* (3rd ed.). Retrieved from https://otexts.com/fpp3

Makridakis, S., Spiliotis, E., & Assimakopoulos, V. (2021). Statistical and machine learning forecasting methods: Concerns and ways forward. *PLoS ONE, 16*(3), e0246611.

Russell, R. S., & Taylor, B. W. (2020). *Operations and supply chain management*. New Jersey: Wiley.

Shumway, R. H., & Stoffer, D. S. (2017). *Time series analysis and its applications*. New York: Springer.

บรรณานุกรม (ต่อ)

Smith, A., Brown, P., & Wilson, J. (2020). Inventory optimization in supply chain using exponential smoothing: A case study of manufacturing industry. *International Journal of Supply Chain Management, 9*(4), 44-56.

Stevenson, W. J. (2021). *Operations management*. New York: McGraw-Hill Education.

Wawale, S. G., Bisht, A., Vyas, S., Narawish, C., & Ray, S. (2022). An overview: Modeling and forecasting of time series data using different techniques in reference to human stress. *Neuroscience Informatics, 2*(3), 100-102.

บรรณานุกรม

ประวัติย่อของผู้วิจัย

ชื่อ-สกุล	นางสาวรัชพร ศรีสุข	
วัน เดือน ปี เกิด	1 มกราคม พ.ศ. 2545	
สถานที่เกิด	กรุงเทพมหานคร	
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	บ้านเลขที่ 5 ซอยเฉลิมพระเกียรติ 30 แยก 30 ดอกไม้ เขตประเวศ กรุงเทพมหานคร 10250	
ประวัติการศึกษา	พ.ศ. 2564	วิทยาศาสตรบัณฑิต (เคมีอุตสาหกรรม) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
	พ.ศ. 2568	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (การจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน) มหาวิทยาลัยบูรพา

มหาวิทยาลัยบูรพา
BURAPHA UNIVERSITY