



การศึกษาปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสมในการสั่งซื้อวัตถุดิบประเภทสี
กรณีศึกษา บริษัทผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์

จุฑารพ ประสูตธนาวิน

งานนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาการจัดการ โลจิสติกส์และโซ่อุปทาน

คณะ โลจิสติกส์ มหาวิทยาลัยบูรพา

2566

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยบูรพา

การศึกษาปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสมในการสั่งซื้อวัตถุดิบประเภทสี
กรณีศึกษา บริษัทผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์



จุฑารพ ประสูตนาวิน

งานนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการจัดการ โลจิสติกส์และ โซ่อุปทาน
คณะ โลจิสติกส์ มหาวิทยาลัยบูรพา
2566
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยบูรพา

ECONOMIC ORDER QUANTITY DETERMINATION FOR RAW MATERIAL
COLOR CATEGORY: A CASE STUDY OF AUTOMOTIVE PARTS INDUSTRY



JUTAROP PRASUTNAWIN

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

2023

COPYRIGHT OF BURAPHA UNIVERSITY

คณะกรรมการควบคุมงานนิพนธ์และคณะกรรมการสอบงานนิพนธ์ได้พิจารณางาน
นิพนธ์ของ จุฑารพ ประสูตรนาวิน ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตาม
หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการ โลจิสติกส์และโซ่อุปทาน ของมหาวิทยาลัย
บูรพาได้

คณะกรรมการควบคุมงานนิพนธ์

คณะกรรมการสอบงานนิพนธ์

อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก

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

ประธาน

.....
(รองศาสตราจารย์ ดร.สราวุธ ลักษณะโต)

กรรมการ

.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธัญภัท เมืองปิ่น)

กรรมการ

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

..... คณบดีคณะ โลจิสติกส์

(รองศาสตราจารย์ ดร. ฉกร อินทร์พุง)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยบูรพา อนุมัติให้รับงานนิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของ
การศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการ โลจิสติกส์และโซ่อุปทาน ของ
มหาวิทยาลัยบูรพา

..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(รองศาสตราจารย์ ดร.วิวัฒน์ แจ่มเยี่ยม)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

63920379: สาขาวิชา: การจัดการ โลจิสติกส์และโซ่อุปทาน; วท.ม. (การจัดการ โลจิสติกส์และโซ่อุปทาน)

คำสำคัญ: การจัดการสินค้าคงคลัง/ การแบ่งกลุ่มสินค้าแบบเอบีซี/ การพยากรณ์ความต้องการสินค้า/ ปริมาณการสั่งซื้ออย่างเหมาะสม/ ชิ้นส่วนยานยนต์

จุฬารพ ประสูตนาวิน : การศึกษาปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสมในการสั่งซื้อวัตถุดิบ

ประเภทสี กรณีศึกษา บริษัทผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์. (ECONOMIC ORDER QUANTITY

DETERMINATION FOR RAW MATERIAL COLOR CATEGORY: A CASE STUDY OF

AUTOMOTIVE PARTS INDUSTRY) คณะกรรมการควบคุมงานนิพนธ์: จูติมา วงศ์อินตา, ปร.ด ปี พ.ศ.

2566.

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ในการวิเคราะห์เทคนิคการพยากรณ์และวิเคราะห์ปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสม เพื่อใช้เป็นแนวทางในการเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการสินค้าคงคลัง เริ่มจากการแบ่งกลุ่มวัตถุดิบด้วยหลักการ ABC Analysis โดยจะมุ่งเน้นไปที่กลุ่ม A ที่มีมูลค่าการสั่งซื้อต่อปีสูงที่สุด มีจำนวน 7 ชนิด รวมเป็นมูลค่า 8,504,130 บาท คิดเป็นร้อยละ 78.06 ของวัตถุดิบประเภทสีทั้งหมด จากนั้น นำข้อมูลมาพยากรณ์ความต้องการสินค้าล่วงหน้า โดยใช้โปรแกรมการพยากรณ์สำเร็จรูป ซึ่งจะทำการพยากรณ์ทั้งหมด 4 วิธี คือ วิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่อย่างง่าย วิธีเอกซ์โพเนนเชียลปรับเรียบครั้งเดียว วิธีเอกซ์โพเนนเชียลปรับเรียบสองครั้ง วิธีการปรับเรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียลของวินเทอร์ และนำค่าการพยากรณ์ที่ได้จากวิธีการพยากรณ์ที่มีค่าความคลาดเคลื่อน (MAPE, MAD, MSD) ต่ำที่สุดไปวิเคราะห์ความแปรปรวน ก่อนที่จะนำไปใช้ในการคำนวณปริมาณการสั่งซื้ออย่างเหมาะสม โดยค่าความแปรปรวน (VC) จะต้องไม่เกิน 0.25 ซึ่งเหลือวัตถุดิบประเภทสี 4 ชนิด ที่สามารถนำไปวิเคราะห์ปริมาณการสั่งซื้ออย่างเหมาะสมได้ คือ NH-303M, NH-B99M, R-366 และ NH-B61P

จากผลการศึกษา สามารถปรับปรุงรูปแบบการสั่งซื้อวัตถุดิบประเภทสีทั้ง 4 ชนิด ได้ดังนี้ NH-303M ต้นทุนรวมต่อปีลดลงร้อยละ 9.22, NH-B99M ต้นทุนรวมต่อปีลดลงร้อยละ 1.65, R-366 ต้นทุนรวมต่อปีลดลงร้อยละ 16.59 และ NH-B61P ต้นทุนรวมต่อปีลดลงร้อยละ 43.38 ซึ่งหลังปรับปรุงรูปแบบการสั่งซื้อของวัตถุดิบประเภทสีทั้ง 4 ชนิด พบว่า สามารถลดต้นทุนรวมได้ 15,819 บาทต่อปี หรือประมาณร้อยละ 13 ต่อปี

63920379: MAJOR: LOGISTICS AND SUPPLY CHAIN MANAGEMENT; M.Sc.
(LOGISTICS AND SUPPLY CHAIN MANAGEMENT)

KEYWORDS: WAREHOUSE MANAGEMENT/ ABC ANALYSIS/ DEMAND
FORECASTING/ ECONOMIC ORDER QUANTITY/ AUTOMOTIVE PART

JUTAROP PRASUTNAWIN : ECONOMIC ORDER QUANTITY DETERMINATION
FOR RAW MATERIAL COLOR CATEGORY: A CASE STUDY OF AUTOMOTIVE PARTS
INDUSTRY. ADVISORY COMMITTEE: THITIMA WONGINTA, Ph.D. 2023.

This research aims to analyze the forecasting techniques and analyze the appropriate order quantities to enhance efficiency in inventory management. It starts by grouping raw materials using the ABC Analysis principle, focusing on Group A, which has the highest annual order value. There are seven types of raw materials in Group A, with a total value of 8,504,130 baht, accounting for 78.06% of the total value of all colored raw materials. Next, the data is used to forecast future product demand using a forecasting software program. Four forecasting methods are used: Simple Moving Average, Single Exponential Smoothing, Double Exponential Smoothing, and Holt's Exponential Smoothing. The forecast values obtained from the forecasting methods with the lowest forecast errors (MAPE, MAD, MSD) are then analyzed for volatility before being used to calculate the appropriate order quantities. The volatility coefficient (VC) should not exceed 0.25. Among the colored raw materials, four types meet the criteria for suitable analysis of economic order quantity: NH-303M, NH-B99M, R-366, and NH-B61P.

According to the study results, the improvement of the purchasing format for all four types of color raw materials can be achieved as follows: NH-303M's overall cost per year decreased by 9.22%, NH-B99M's overall cost per year decreased by 1.65%, R-366's overall cost per year decreased by 16.59%, and NH-B61P's overall cost per year decreased by 43.38%. After adjusting the purchasing format for the four types of color raw materials, it was found that the overall cost could be reduced by 15,819 baht per year, which is approximately 13% per year.

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยฉบับนี้ สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี ด้วยความกรุณาจากคณาจารย์ทุกท่านทั้งในและนอก คณะโลจิสติกส์ มหาวิทยาลัยบูรพา ที่ได้ประสิทธิ์ประสาทความรู้ในศาสตร์ด้านการจัดการ โลจิสติกส์ และห่วงโซ่อุปทาน ที่มีคุณค่าแก่ผู้วิจัยอย่างยิ่ง โดยเฉพาะ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฐิติมา วงศ์อินตา ผู้คอยผลักดันงานวิจัยฉบับนี้ ให้คำแนะนำและแนวทางที่ต้องปรับปรุงต่าง ๆ แก่ผู้วิจัย และขอขอบพระคุณ คณะกรรมการสอบงานนิพนธ์ ที่ได้ให้ข้อเสนอแนะเพื่อให้งานวิจัยฉบับนี้ มีความสมบูรณ์มากขึ้น ผู้วิจัยมีความซาบซึ้งในความกรุณาของทุกท่านที่ได้กล่าวถึงและไม่ได้กล่าวถึง ณ ที่นี้ ที่มีส่วนช่วยให้งานวิจัยฉบับนี้ สำเร็จลุล่วงตามวัตถุประสงค์ครบถ้วนสมบูรณ์ ผู้วิจัยจึงขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณบริษัทกรณิศศึกษา ซึ่งงานวิจัยฉบับนี้ คงไม่อาจสำเร็จตามเป้าหมายได้ ถ้าไม่ได้รับการสนับสนุนข้อมูลที่ใช้ในการทำวิจัยในครั้งนี้อย่างเต็มที่ ซึ่งเป็นส่วนสำคัญอย่างมากสำหรับงานวิจัยฉบับนี้

ส่วนสุดท้าย ขอขอบคุณผู้ที่คอยสนับสนุนอยู่เบื้องหลัง ครอบครัวประสูตรวิน เพื่อน ๆ ปริญญาโท คณะ โลจิสติกส์ มหาวิทยาลัยบูรพา รุ่นที่ 18 ที่เป็นแรงผลักดันและกำลังใจจนงานวิจัยฉบับนี้ สำเร็จไปได้ด้วยดี โดยผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่า งานวิจัยฉบับนี้ จะเป็นประโยชน์ไม่มากนักน้อยแก่ผู้ที่ต้องการศึกษาแนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการสินค้าคงคลัง หากในงานวิจัยฉบับนี้มีข้อผิดพลาดประการใด ผู้วิจัยขอน้อมรับข้อติชมไว้ ณ ที่นี้

จุฑารพ ประสูตรวิน

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
กิตติกรรมประกาศ	ฉ
สารบัญ	ช
สารบัญตาราง	ฅ
สารบัญภาพ	ฉ
บทที่ 1 บทนำ	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์การวิจัย	2
ประโยชน์ที่ได้รับจากงานวิจัย	2
การกำหนดขอบเขตการศึกษางานวิจัย	2
นิยามศัพท์เฉพาะ	3
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	4
แนวคิดเกี่ยวกับการบริหารจัดการสินค้าคงคลัง	4
การจัดการสินค้าคงคลังด้วย ABC Analysis	7
การพยากรณ์ความต้องการของสินค้า (Demand forecasting)	8
ปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสม (Economic Order Quantity: EOQ)	14
การกำหนดจุดสั่งซื้อใหม่ (Reorder point)	19
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	20
บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย	26
ศึกษาปัญหาและกำหนดวัตถุประสงค์งานวิจัย	27

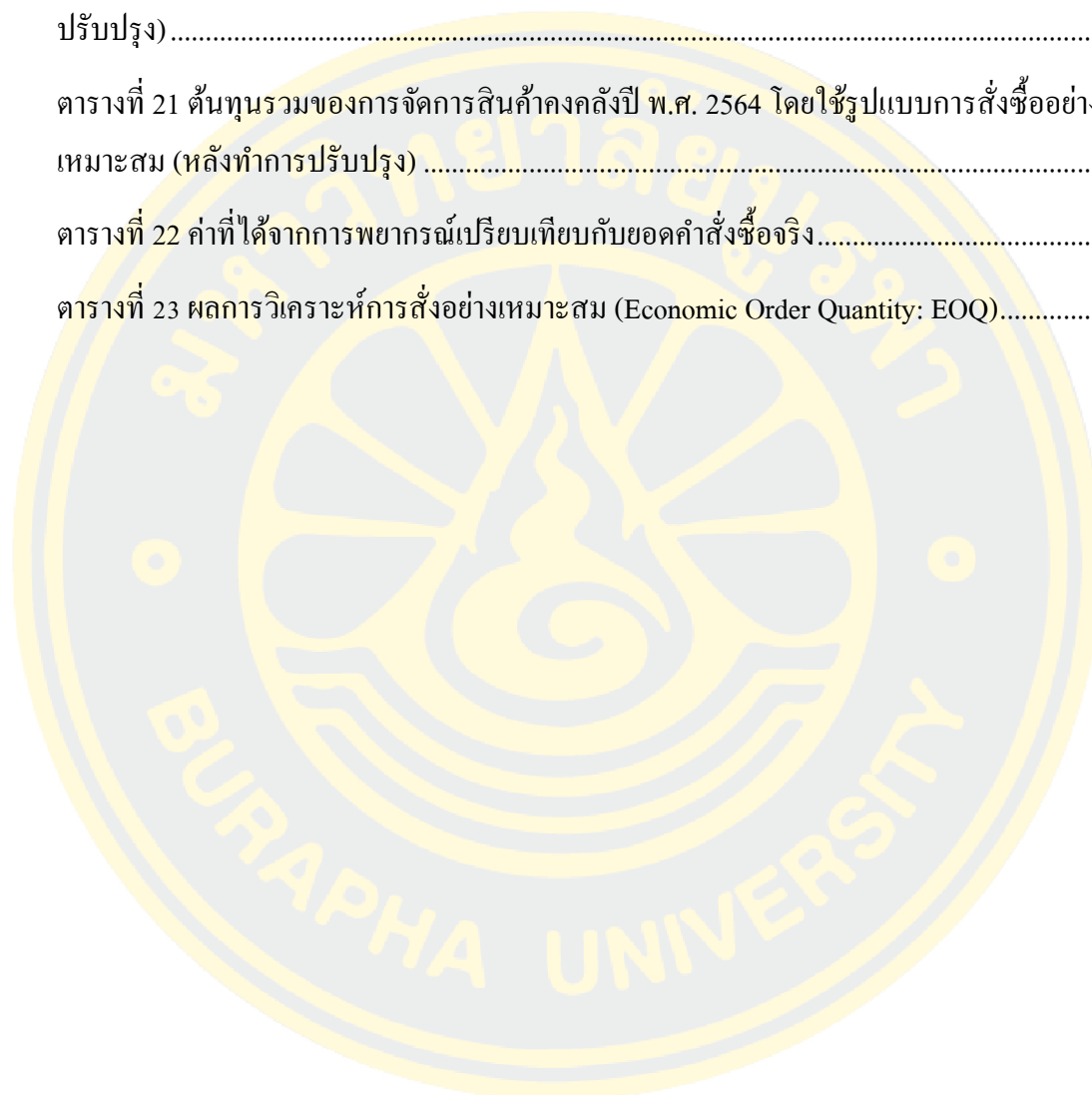
ศึกษาทบทวนทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	27
เก็บรวบรวมข้อมูล	28
การวิเคราะห์ปัญหาและอภิปรายผล	28
สรุปผลการศึกษา	30
บทที่ 4 ผลการวิจัย	31
แบ่งกลุ่มวัตถุดิบคงคลังประเภทสี่ด้วยวิธี ABC Analysis	31
ทำการพยากรณ์ความต้องการของสินค้า (Forecasting)	34
ทำการวิเคราะห์ปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสม (Economic Order Quantity: EOQ).....	55
บทที่ 5 สรุปและอภิปรายผลการวิจัย	70
สรุปและอภิปรายผลการวิจัย.....	70
ข้อเสนอแนะ	72
บรรณานุกรม	74
ประวัติย่อของผู้วิจัย	76

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 1 การจัดกลุ่มวัตถุดิบคงคลังประเภทสี่ด้วยวิธี ABC Analysis.....	31
ตารางที่ 2 ปริมาณการสั่งซื้อวัตถุดิบสินค้าคงคลังประเภทสี่ตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2562 - ธันวาคม พ.ศ. 2563.....	35
ตารางที่ 3 ผลการพยากรณ์ของรายการวัตถุดิบ NH-303M ด้วยวิธีการพยากรณ์ที่แตกต่างกัน	37
ตารางที่ 4 ผลการพยากรณ์ของรายการวัตถุดิบ NH-B99M ด้วยวิธีการพยากรณ์ที่แตกต่างกัน	40
ตารางที่ 5 ผลการพยากรณ์ของรายการวัตถุดิบ NH-436M ด้วยวิธีการพยากรณ์ที่แตกต่างกัน	42
ตารางที่ 6 ผลการพยากรณ์ของรายการวัตถุดิบ NH-A35M ด้วยวิธีการพยากรณ์ที่แตกต่างกัน	45
ตารางที่ 7 ผลการพยากรณ์ของรายการวัตถุดิบ R-366 ด้วยวิธีการพยากรณ์ที่แตกต่างกัน	47
ตารางที่ 8 ผลการพยากรณ์ของรายการวัตถุดิบ NH-B61P ด้วยวิธีการพยากรณ์ที่แตกต่างกัน	50
ตารางที่ 9 ผลการพยากรณ์ของรายการวัตถุดิบ NH-A87P ด้วยวิธีการพยากรณ์ที่แตกต่างกัน	52
ตารางที่ 10 ผลสรุปวิธีการพยากรณ์ที่ได้ค่าความคลาดเคลื่อนต่ำที่สุดและค่าการพยากรณ์ของวัตถุดิบประเภทสี่ทั้ง 7 ชนิด	53
ตารางที่ 11 ความต้องการสินค้าล่วงหน้าล่วงหน้า (Forecasting) และยอดคำสั่งซื้อจริง (ก่อนปรับปรุง).....	54
ตารางที่ 12 ความต้องการสินค้าล่วงหน้าล่วงหน้า (Forecasting) และยอดคำสั่งซื้อจริง (หลังปรับปรุง).....	54
ตารางที่ 13 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูลปริมาณการสั่งซื้อของวัตถุดิบประเภทสี่ที่อยู่ในกลุ่ม A.....	55
ตารางที่ 14 ต้นทุนการสั่งซื้อในปี พ.ศ. 2564.....	57
ตารางที่ 15 ค่าใช้จ่ายการเก็บรักษาสินค้าคงคลัง.....	58
ตารางที่ 16 วิเคราะห์ความเบี่ยงเบนมาตรฐานของวัตถุดิบ NH-303M	60
ตารางที่ 17 วิเคราะห์ความเบี่ยงเบนมาตรฐานของวัตถุดิบ NH-B99M.....	62

ตารางที่ 18 วิเคราะห์ความเบี่ยงเบนมาตรฐานของวัตถุดิบ R-366	64
ตารางที่ 19 วิเคราะห์ความเบี่ยงเบนมาตรฐานของวัตถุดิบ NH-B61P	67
ตารางที่ 20 ต้นทุนรวมของการจัดการสินค้าคงคลังปี พ.ศ. 2564 ในรูปแบบปัจจุบัน (ก่อนทำการปรับปรุง)	68
ตารางที่ 21 ต้นทุนรวมของการจัดการสินค้าคงคลังปี พ.ศ. 2564 โดยใช้รูปแบบการสั่งซื้ออย่างเหมาะสม (หลังทำการปรับปรุง)	68
ตารางที่ 22 ค่าที่ได้จากการพยากรณ์เปรียบเทียบกับยอดคำสั่งซื้อจริง.....	71
ตารางที่ 23 ผลการวิเคราะห์การสั่งซื้ออย่างเหมาะสม (Economic Order Quantity: EOQ).....	72



สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 1 ความสัมพันธ์ของต้นทุนทั้ง 3 ชนิดกับต้นทุนรวมต่อปีและปริมาณการสั่งซื้อ.....	15
ภาพที่ 2 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย.....	26
ภาพที่ 3 สัดส่วนมูลค่าของวัตถุดิบหลังการจัดกลุ่ม ABC.....	34
ภาพที่ 4 ผลการพยากรณ์รายการวัตถุดิบ NH-303M ด้วยวิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่อย่างง่าย (Simple moving average).....	35
ภาพที่ 5 ผลการพยากรณ์รายการวัตถุดิบ NH-303M ด้วยวิธีเอกซ์โพเนนเชียลปรับเรียบครั้งเดียว (Single exponential smoothing).....	36
ภาพที่ 6 ผลการพยากรณ์รายการวัตถุดิบ NH-303M ด้วยวิธีเอกซ์โพเนนเชียลปรับเรียบสองครั้ง (Double exponential smoothing).....	36
ภาพที่ 7 ผลการพยากรณ์รายการวัตถุดิบ NH-303M วิธีการปรับเรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียลของวินเทอร์ (Winter's exponential smoothing method).....	37
ภาพที่ 8 ผลการพยากรณ์รายการวัตถุดิบ NH-B99M ด้วยวิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่อย่างง่าย (Simple moving average).....	38
ภาพที่ 9 ผลการพยากรณ์รายการวัตถุดิบ NH-B99M ด้วยวิธีเอกซ์โพเนนเชียลปรับเรียบครั้งเดียว (Single exponential smoothing).....	38
ภาพที่ 10 ผลการพยากรณ์รายการวัตถุดิบ NH-B99M ด้วยวิธีเอกซ์โพเนนเชียลปรับเรียบสองครั้ง (Double exponential smoothing).....	39
ภาพที่ 11 ผลการพยากรณ์รายการวัตถุดิบ NH-B99M วิธีการปรับเรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียลของวินเทอร์ (Winter's exponential smoothing method).....	39
ภาพที่ 12 ผลการพยากรณ์รายการวัตถุดิบ NH-436M ด้วยวิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่อย่างง่าย (Simple moving average).....	40
ภาพที่ 13 ผลการพยากรณ์รายการวัตถุดิบ NH-436M ด้วยวิธีเอกซ์โพเนนเชียลปรับเรียบครั้งเดียว (Single exponential smoothing).....	41

ภาพที่ 14 ผลการพยากรณ์รายการวัตถุดิบ NH-436M ด้วยวิธีเอกซ์โพเนนเชียลปรับเรียบสองครั้ง (Double exponential smoothing).....	41
ภาพที่ 15 ผลการพยากรณ์รายการวัตถุดิบ NH-436M วิธีการปรับเรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียลของ วินเทอร์ (Winter's exponential smoothing method)	42
ภาพที่ 16 ผลการพยากรณ์รายการวัตถุดิบ NH-A35M ด้วยวิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่อย่างง่าย (Simple moving average).....	43
ภาพที่ 17 ผลการพยากรณ์รายการวัตถุดิบ NH-A35M ด้วยวิธีเอกซ์โพเนนเชียลปรับเรียบครั้งเดียว (Single exponential smoothing)	43
ภาพที่ 18 ผลการพยากรณ์รายการวัตถุดิบ NH-A35M ด้วยวิธีเอกซ์โพเนนเชียลปรับเรียบสองครั้ง (Double exponential smoothing).....	44
ภาพที่ 19 ผลการพยากรณ์รายการวัตถุดิบ NH-A35M วิธีการปรับเรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียลของ วินเทอร์ (Winter's exponential smoothing method)	44
ภาพที่ 20 ผลการพยากรณ์รายการวัตถุดิบ R-366 ด้วยวิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่อย่างง่าย (Simple moving average).....	45
ภาพที่ 21 ผลการพยากรณ์รายการวัตถุดิบ R-366 ด้วยวิธีเอกซ์โพเนนเชียลปรับเรียบครั้งเดียว (Single exponential smoothing)	46
ภาพที่ 22 ผลการพยากรณ์รายการวัตถุดิบ R-366 ด้วยวิธีเอกซ์โพเนนเชียลปรับเรียบสองครั้ง (Double exponential smoothing).....	46
ภาพที่ 23 ผลการพยากรณ์รายการวัตถุดิบ R-366 วิธีการปรับเรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียลของวิน เทอร์ (Winter's exponential smoothing method)	47
ภาพที่ 24 ผลการพยากรณ์รายการวัตถุดิบ NH-B61P ด้วยวิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่อย่างง่าย (Simple moving average).....	48
ภาพที่ 25 ผลการพยากรณ์รายการวัตถุดิบ NH-B61P ด้วยวิธีเอกซ์โพเนนเชียลปรับเรียบครั้งเดียว (Single exponential smoothing)	48
ภาพที่ 26 ผลการพยากรณ์รายการวัตถุดิบ NH-B61P ด้วยวิธีเอกซ์โพเนนเชียลปรับเรียบสองครั้ง (Double exponential smoothing).....	49

ภาพที่ 27 ผลการพยากรณ์รายการวัตถุดิบ NH-B61P วิธีการปรับเรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียลของวินเทอร์ (Winter's exponential smoothing method)	49
ภาพที่ 28 ผลการพยากรณ์รายการวัตถุดิบ NH-A87P ด้วยวิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่อย่างง่าย (Simple moving average).....	50
ภาพที่ 29 ผลการพยากรณ์รายการวัตถุดิบ NH-A87P ด้วยวิธีเอกซ์โพเนนเชียลปรับเรียบครั้งเดียว (Single exponential smoothing)	51
ภาพที่ 30 ผลการพยากรณ์รายการวัตถุดิบ NH-A87P ด้วยวิธีเอกซ์โพเนนเชียลปรับเรียบสองครั้ง (Double exponential smoothing).....	51
ภาพที่ 31 ผลการพยากรณ์รายการวัตถุดิบ NH-A87P วิธีการปรับเรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียลของวินเทอร์ (Winter's exponential smoothing method)	52
ภาพที่ 32 การเปรียบเทียบต้นทุนรวมของวัตถุดิบประเภทสี 4 ชนิด ทั้งก่อนปรับปรุงและหลังปรับปรุงด้วยวิธีการสั่งซื้ออย่างเหมาะสม (EOQ).....	69

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

อุตสาหกรรมยานยนต์นับว่าเป็น 1 ใน 6 อุตสาหกรรมหลักที่มีความสำคัญสามารถสร้างรายได้ การจ้างงาน การเพิ่มมูลค่าทางการค้าและอัตราการเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศไทยมาอย่างต่อเนื่อง เนื่องจากปัจจัยหลายอย่างภายในประเทศเอื้ออำนวยต่อการเติบโต ทั้งในด้านความต้องการภายในและภายนอกประเทศ อัตราภาษี วัตถุดิบ ท่าเลที่ตั้งของภาคการผลิต การขนส่ง และค่าจ้างแรงงาน รวมทั้งการสนับสนุนด้านนโยบายของภาครัฐและเอกชนอย่างต่อเนื่อง ซึ่งสอดคล้องกับข้อมูลทางสถิติในปี พ.ศ. 2551 มูลค่าสินค้าส่งออกประเภทรถยนต์และส่วนประกอบอยู่ที่ 513,154 ล้านบาท และเพิ่มขึ้นเป็น 981,468 ล้านบาท ในปี พ.ศ. 2565 ประกอบกับกระแสความนิยมของผู้บริโภคทั้งในประเทศและต่างประเทศที่หันมาสนใจรถยนต์พลังงานไฟฟ้ามากขึ้น ทำให้ในอนาคตหากมีการผลิตรถยนต์ไฟฟ้าขึ้นในประเทศไทย มูลค่าสินค้าส่งออกประเภทรถยนต์และส่วนประกอบก็อาจจะปรับตัวเพิ่มสูงขึ้นเช่นกัน (ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำนักงานปลัดกระทรวงพาณิชย์, 2565)

อย่างไรก็ตามถึงแม้ว่าประเทศไทยจะมีตัวเลขมูลค่าสินค้าส่งออกของรถยนต์สูง แต่ตัวเลขนี้กลับไม่ได้สะท้อนการเติบโตของอุตสาหกรรมผู้ผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ของประเทศไทย ที่ทำหน้าที่ในการผลิตชิ้นส่วนเพื่อป้อนให้กับผู้ผลิตรถยนต์และรถจักรยานยนต์สำเร็จรูปไปใช้ในการประกอบยานยนต์ เนื่องมาจากปัญหาผู้ผลิตชิ้นส่วนรายใหญ่ ที่เป็นบริษัทข้ามชาติเข้ามาแย่งส่วนแบ่งรายได้ในธุรกิจผลิตชิ้นส่วนยานยนต์มากขึ้น ซึ่งจากข้อมูลพบว่าในปี พ.ศ. 2561 บริษัทต่างชาติเข้ามาลงทุนในธุรกิจผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทยมากขึ้นถึงร้อยละ 54 จากเดิม ร้อยละ 47 ในปี พ.ศ. 2554 ในขณะที่สัดส่วนบริษัทที่เจ้าของเป็นคนไทยยังอยู่ที่ร้อยละ 23 และยังคงไม่มีแนวโน้มที่จะเพิ่มขึ้น ซึ่งผู้ผลิตชิ้นส่วนและส่วนประกอบรถยนต์ของไทยที่ได้รับผลกระทบมากที่สุดคือผู้ประกอบการ ที่อยู่ในกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนและส่วนประกอบใน Tier 1, 2 และ 3 โดยเฉพาะผู้ประกอบการขนาดกลางและขนาดเล็ก (SMEs) เนื่องจากมีอำนาจต่อรองต่ำและจำเป็นที่จะต้องพึ่งพาคำสั่งซื้อจากผู้ประกอบรถยนต์ (OEM) รายใหญ่ รวมถึงสินค้าที่ดำเนินการผลิตอยู่นั้นมักเป็นสินค้าที่ไม่ได้มีการใช้เทคโนโลยีหรือการวิจัยพัฒนาที่สูงมากนัก ทำให้มีคู่แข่งเข้ามาทดแทนได้ง่าย (อรรถสิทธิ์ แจ่มฟ้า, 2562)

บริษัทกรณีศึกษาก็เป็นหนึ่งในบริษัทที่มีเจ้าของเป็นคนไทยและเป็นบริษัทในกลุ่มอุตสาหกรรมยานยนต์ที่ได้รับผลกระทบจากปัญหาดังกล่าว ซึ่งนอกเหนือจากการพัฒนาทักษะทางด้านแรงงานและเทคโนโลยีที่ใช้ในการผลิตแล้ว บริษัทกรณีศึกษาก็ยังให้ความสำคัญกับการจัดการต้นทุนที่มีประสิทธิภาพเพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันกับคู่แข่ง และสร้างความพึงพอใจให้กับลูกค้า ซึ่งปัญหาที่บริษัทกรณีศึกษาพบคือไม่สามารถคาดการณ์ความต้องการของลูกค้าได้ ทำให้การวางแผนการสั่งซื้อวัตถุดิบล่วงหน้าไม่สามารถทำได้อย่างมีประสิทธิภาพ จึงส่งผลทำให้เกิดต้นทุนรวมสูง ดังนั้นผู้วิจัยจึงเลือกทำการศึกษารายการความต้องการของลูกค้า (Forecasting) และศึกษารูปแบบปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสม (Economic order quantity) เพื่อนำมาวางแผนการสั่งซื้อวัตถุดิบในแต่ละครั้งให้มีประสิทธิภาพ โดยรายการวัตถุดิบที่จะนำมาทำการศึกษาคือ วัตถุดิบประเภทสีเพราะเป็นรายการวัตถุดิบที่มีมูลค่าและปริมาณการใช้งานสูง ซึ่งส่งผลโดยตรงต่อต้นทุนรวมของบริษัท

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อวิเคราะห์เทคนิคการพยากรณ์ที่เหมาะสมในการคาดการณ์ความต้องการใช้วัตถุดิบประเภทสีของบริษัทกรณีศึกษา
2. เพื่อวิเคราะห์ปริมาณการสั่งซื้อวัตถุดิบสินค้าคงคลังประเภทสีที่เหมาะสมของบริษัทกรณีศึกษา

ประโยชน์ที่ได้รับจากงานวิจัย

1. ทำให้ทราบถึงเทคนิคการพยากรณ์รูปแบบต่าง ๆ และเลือกใช้เทคนิคการพยากรณ์ที่เหมาะสมในการพยากรณ์ความต้องการใช้วัตถุดิบประเภทสีของบริษัทกรณีศึกษา
2. ทำให้ทราบถึงวิธีการจัดการต้นทุนรวมของวัตถุดิบสินค้าคงคลังประเภทสี
3. สามารถนำข้อมูลที่ได้จากศึกษาไปใช้กับวัตถุดิบสินค้าคงคลังประเภทอื่นภายในบริษัทกรณีศึกษา

การกำหนดขอบเขตการศึกษางานวิจัย

ขอบเขตงานวัตถุประสงค์ของการศึกษาค้างนี้ ประกอบด้วย

1. ทำการศึกษาข้อมูลจากบริษัทกรณีศึกษาซึ่งอยู่ในกลุ่มผู้ประกอบการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์
2. ทำการศึกษาสินค้าคงคลังวัตถุดิบประเภทสีที่แบ่งกลุ่มโดยวิธี ABC Analysis

3. ปริมาณการซื้อวัตถุดิบคงคลังประเภทวัตถุดิบประเภทสีกลุ่ม A โดยใช้ข้อมูลตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2562 - ธันวาคม พ.ศ. 2564

นิยามศัพท์เฉพาะ

บริษัทผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ หมายถึง บริษัทที่ดำเนินธุรกิจในอุตสาหกรรมการผลิตชิ้นส่วนของยานพาหนะทั้งในส่วนของรถยนต์และรถจักรยานยนต์

วัตถุดิบประเภทสี หมายถึง สารเคมีที่มีลักษณะเป็นของเหลวมีสีแตกต่างกันตามความต้องการของผู้ใช้งาน นำมาใช้ในการเคลือบผิวของผลิตภัณฑ์ โดยกรรมวิธีการพ่นเพื่อให้ชิ้นงานมีความสวยงามและมีอายุการใช้งานที่นานขึ้น

การจัดการสินค้าคงคลังด้วย ABC Analysis หมายถึง การแบ่งประเภทของวัตถุดิบสินค้าคงคลังประเภทสี ตามมูลค่า หรือปริมาณการใช้งานออกเป็น 3 กลุ่มคือ A, B, C ตามลำดับ เพื่อให้ทราบถึงลำดับความสำคัญในการจัดการ

การพยากรณ์ความต้องการของสินค้า (Forecasting) หมายถึง การคาดคะเนปริมาณการใช้งานวัตถุดิบประเภทสีล่วงหน้า โดยนำฐานข้อมูลในอดีตมาคำนวณด้วยเทคนิคการพยากรณ์รูปแบบต่าง ๆ โดยใช้โปรแกรม Minitab ซึ่งยังมีข้อมูลย้อนหลังมากยังสามารถคาดคะเนได้แม่นยำมากขึ้น

ปริมาณคำสั่งซื้อที่เหมาะสม (Economic order quantity - EOQ) หมายถึง ปริมาณคำสั่งซื้อที่เหมาะสมที่สุดในการสั่งซื้อวัตถุดิบประเภทสีในแต่ละแต่ละครั้ง โดยพิจารณาจากปริมาณการใช้ ระยะเวลาการรอสินค้า ต้นทุนการเก็บสินค้า เพื่อไม่ให้เกิดต้นทุนรวมมากเกินไป

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาวิจัยในครั้งนี้ได้ศึกษาถึง การสร้างรูปแบบปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสมสำหรับ วัตถุประสงค์ประเภทสี่ เพื่อใช้กับบริษัทกรณีศึกษา ซึ่งผู้ศึกษาได้ทำการค้นคว้าเอกสาร และงานวิจัยที่ เกี่ยวข้อง เพื่อใช้เป็นแนวทางในการดำเนินการวิจัย โดยมีเนื้อหา ดังนี้

1. แนวคิดเกี่ยวกับการบริหารการจัดการสินค้าคงคลัง
2. การจัดการสินค้าคงคลังด้วย ABC Analysis
3. การพยากรณ์ความต้องการของสินค้า (Forecasting)
4. ปริมาณการสั่งซื้ออย่างเหมาะสม (Economic Order Quantity - EOQ)
5. การกำหนดจุดสั่งซื้อใหม่ (Reorder point)
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

แนวคิดเกี่ยวกับการบริหารการจัดการสินค้าคงคลัง

สินค้าคงคลัง คือทรัพยากรที่อยู่ในระหว่างการรอที่จะถูกนำไปใช้ เพื่อแปรสภาพเป็น สินค้าที่พร้อมขายหรือเป็นสินค้าสำเร็จรูปประกอบการจัดจำหน่าย ซึ่งสินค้าคงคลังเป็นแหล่งรวมต้นทุน หนึ่งของบริษัทที่มีมูลค่าสูงถึงร้อยละ 40 ของมูลค่าทรัพย์สินรวมของบริษัท สินค้าคงคลังจะเกิดขึ้น ได้หลายวิธีเช่นการสั่งซื้อเข้ามา การสั่งผลิตเพื่อตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้า การจัดการ ระดับปริมาณของสินค้าคงคลังจึงเป็นสิ่งที่ต้องคำนึงถึงเป็นอันดับแรก เพราะถึงแม้จะมีระดับ ปริมาณของสินค้าคงคลังสูงและตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้ก็จะเกิดต้นทุนรวมที่สูงมาก ในขณะที่เดียวกันการปล่อยให้ระดับปริมาณของสินค้าคงคลังลดลงมากเกินไปก็จะทำให้ ความสามารถในการตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้าน้อยลง (ชัยุทธ ธรรม อ้นมี, 2560)

ดังนั้นการวางแผนจัดการระดับปริมาณของสินค้าคงคลังให้อยู่ในปริมาณที่เหมาะสมนั้น จึงเป็นสิ่งที่สำคัญในปัจจุบันนี้รูปแบบของการจัดการบริหารสินค้าคงคลังอาจจะมีได้หลาย รูปแบบ ไม่ได้มีรูปแบบที่เฉพาะตายตัว แต่สิ่งที่ต้องคำนึงถึงต้องประกอบไปด้วยปัจจัย 3 ประการ ดังนี้

1. การกำหนดระดับสินค้าเพื่อความปลอดภัย Safety stock เพื่อป้องกันไม่ให้เกิด เหตุการณ์สินค้าขาดมือซึ่งจะส่งผลต่อการตอบสนองความต้องการของลูกค้า

2. การกำหนดรอบการสั่งซื้อสินค้า Reorder point โดยจะคำนวณจากระยะเวลาการรอสินค้าและปริมาณ Safety stock เพื่อให้สินค้าเข้ามาเติมเต็มก่อนที่สินค้าจะขาดมือ

3. การบริหารจัดการต้นทุนรวมของสินค้าคงคลัง ซึ่งตัวแปรที่สำคัญจะประกอบไปด้วย ปริมาณความต้องการสินค้า ต้นทุนถือการครองสินค้า ต้นทุนการสั่งซื้อ โดยที่ตัวแปรทั้งสาม จะต้องอยู่ในระดับที่เหมาะสม จึงจะสามารถบริหารต้นทุนรวมของสินค้าคงคลังให้อยู่ในระดับที่เหมาะสมได้

ประเภทของสินค้าคงคลัง

1. สินค้าคงคลังที่เป็นวัตถุดิบ (Raw material inventory) คือ สินค้าที่อยู่ในระหว่างการรอที่จะนำเข้าไปสู่กระบวนการผลิต ซึ่งสินค้าคงคลังประเภทวัตถุดิบควรที่จะเลือกผู้ผลิตที่มีความสามารถในการตอบสนองต่อยอดการสั่งซื้อ และคุณภาพได้ จึงไม่ควรมีผู้ผลิตเพียงแต่รายเดียว เพราะหากเกิดเหตุการณ์ฉุกเฉิน ผู้ผลิตไม่สามารถส่งวัตถุดิบได้ ก็จะส่งผลกระทบต่อสายการผลิตสินค้าของบริษัท ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อตรงในด้านของการตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้า การสั่งซื้อวัตถุดิบโดยทั่วไปแล้วจะนิยมสั่งซื้อในจำนวนที่มากเพราะจะทำให้ต้นทุนในการสั่งซื้อลดลง หรือในบางกรณีอาจจะทำให้ราคาขายวัตถุดิบต่อหน่วยลดลงด้วย

2. สินค้าคงคลังระหว่างการผลิต (Work-in-Process: WIP) คือ สินค้าคงคลังที่อยู่ในระหว่างกระบวนการผลิตซึ่งยังไม่ครบทุกกระบวนการ การบริหารจัดการวัตถุดิบ สินค้าคงคลังประเภทนี้ จึงมีความจำเป็นอย่างมากเพราะหากมีการจัดการที่ไม่ดี มีวัตถุดิบไม่เพียงพอหรือไม่ได้คุณภาพเข้ามาในระหว่างกระบวนการผลิต ก็อาจจะส่งผลให้กระบวนการผลิตขัดข้องไม่สามารถดำเนินการได้อย่างต่อเนื่อง

3. สินค้าคงคลังประเภทอะไหล่เครื่องจักร คือ กลุ่มสินค้าประเภทอะไหล่และอุปกรณ์ที่จำเป็นต้องมีสำรองไว้เพื่องานซ่อมบำรุง เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดภาวะอะไหล่ขาดแคลน หรือหาซื้อไม่ได้เมื่อเกิดกรณีเครื่องจักรชำรุดเสียหาย

4. สินค้าคงคลังประเภทสินค้าสำเร็จรูป (Finished goods inventory) สินค้าที่ผ่านกระบวนการผลิตในขั้นตอนสุดท้ายพร้อมส่งมอบให้กับลูกค้า ซึ่งสินค้าประเภทนี้ถือได้ว่าเป็นทรัพย์สินของบริษัท สามารถป้องกันปัญหาสินค้าขาดมือได้ แต่ในขณะเดียวกัน ระดับของปริมาณสินค้าคงคลังประเภทนี้ ไม่ควรมีปริมาณที่มากเกินไป เพราะการเก็บสต็อกสินค้าสำเร็จรูปจะมีมูลค่าต้นทุนรวมสูงกว่าสินค้าคงคลังประเภทอื่น

ค่าใช้จ่ายในการควบคุมสินค้าคงคลัง

การควบคุมสินค้าคงคลังเป็นกิจกรรมที่มีความสำคัญอย่างหนึ่ง เพราะจากที่กล่าวไปข้างต้นว่าสินค้าคงคลังเป็นแหล่งรวมต้นทุนของบริษัทมูลค่าสูงถึง 40 เปอร์เซ็นต์ของมูลค่า

ทรัพย์สินทั้งหมดของบริษัท ดังนั้น การควบคุมสินค้าคงคลังให้มีประสิทธิภาพย่อมต้องมีค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้น ฝ่ายบริหารจึงต้องมีการพิจารณาค่าใช้จ่ายที่อาจสามารถเกิดขึ้นได้จากกรณีต่าง ๆ อย่างสม่ำเสมอ เพื่อป้องกันไม่ให้ต้นทุนรวมของการจัดการสินค้าคงคลังสูงเกินไป ค่าใช้จ่ายที่ต้องพิจารณาในการควบคุมสินค้าคงคลังมีดังนี้

1. ค่าใช้จ่ายที่เป็นมูลค่าของสินค้าคงคลัง (Inventory value) คือ มูลค่าของสินค้าคงคลังทั้งหมดที่อยู่ภายในคลังสินค้า โดยจะสามารถคิดได้จากการนำเอามูลค่าสินค้าคงคลังต่อชิ้นคูณกับจำนวนสินค้าคงคลัง ซึ่งจะเป็นการคำนวณอย่างง่าย เพื่อให้เห็นภาพรวมของมูลค่าต้นทุนของสินค้าคงคลัง

2. ค่าใช้จ่ายเตรียมการเพื่อให้มีสินค้าคงคลัง (Ordering cost) ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อหรือค่าใช้จ่ายในการติดตั้งปรับปรุงเครื่องจักร (Set up cost) ซึ่งจะเกิดขึ้นมีคำสั่งซื้อไปยังผู้ผลิต โดยทั่วไปแล้วจะเป็นค่าใช้จ่ายคงที่ ซึ่งหมายความว่าไม่ว่าจะมีคำสั่งซื้อกี่ครั้งค่าใช้จ่ายส่วนนี้ก็จะเกิดขึ้นทุกครั้งที่มีคำสั่งซื้อ เช่น ค่าแรงของพนักงานสั่งซื้อ ค่าตรวจนับสินค้าเข้าคลัง ค่าใช้จ่ายในพิธีทางด้านศุลกากร หรือค่าขนส่ง ดังนั้นหากมีคำสั่งซื้อเกิดขึ้นบ่อย ก็จะมีค่าใช้จ่ายคำสั่งซื้อต่อปีมากขึ้น ส่วนค่าใช้จ่ายในการติดตั้งปรับปรุงเครื่องจักร จะเกิดขึ้นเมื่อมีการปรับปรุงหรือติดตั้งเครื่องจักรเพื่อผลิตสินค้าต่าง ๆ หากใช้เวลานานในการติดตั้งนานก็จะทำให้มีค่าใช้จ่ายสูง ดังนั้นการติดตั้งปรับปรุงเครื่องจักร จะต้องทำเมื่อมีการผลิตจำนวนมาก ๆ เพื่อให้คุ้มค่ากับต้นทุนที่จะเกิดขึ้น

3. ค่าใช้จ่ายสำหรับสินค้าคงคลัง (Holding cost) ค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในการเก็บรักษาสินค้าคงคลัง เช่น ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากสินค้าเสียหาย ดอกเบี้ยต่าง ๆ ค่าประกันภัยของสินค้าหรือคลังสินค้า รวมไปถึงค่าสินค้าหมดอายุหรือร้านสมัย ซึ่งมูลค่าโดยรวมสามารถสูงถึงร้อยละ 50 ของมูลค่าสินค้าคงคลังเฉลี่ยต่อปี

3.1 ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษา (Storage cost) ได้แก่ ค่าเช่าสถานที่ ค่าแรงเจ้าหน้าที่ควบคุมดูแลรักษา ค่าน้ำ ค่าไฟ ค่าบำรุงรักษาสถานที่

3.2 ค่าใช้จ่ายเมื่อของชำรุด (Demerge and spoilage cost) การแตกหักเสื่อมสภาพทำให้มูลค่าของสินทรัพย์ลดลง ซึ่งอาจเกิดขึ้นได้ในสินค้าคงคลังบางประเภท

3.3 ค่าดอกเบี้ย (Interest) เป็นค่าใช้จ่ายแพงและเพิ่มขึ้นตลอดเวลา เช่น การกู้เงินเพื่อมาใช้ในการจัดการสินค้าคงคลัง รวมถึงดอกเบี้ยจากการผิดนัดชำระประเภทต่าง ๆ ด้วย จึงเป็นสาเหตุให้ต้นทุนรวมของสินค้าคงคลังสูงขึ้น

3.4 ค่าประกันภัย (Insurance) เป็นค่าใช้จ่ายที่ผู้บริหารจะต้องยอมที่จะจ่าย เพื่อในกรณีเกิดเหตุไม่คาดคิด คลังสินค้าก็ยังมีทุนในการจัดการคลังสินค้าได้ ซึ่งเบี้ยประกันก็จะพิจารณาจากมูลค่าของสินค้าคงคลัง

3.5 ค่าใช้จ่ายจากการล้าสมัย (Obsolescence) ค่าใช้จ่ายส่วนนี้จะเกิดขึ้นจากการที่ไม่สามารถที่จะระบายสินค้าออกไปได้ทัน ทำให้ความต้องการของลูกค้ามีการเปลี่ยนแปลง หรืออาจมีผลิตภัณฑ์รุ่นใหม่เกิดขึ้น ค่าใช้จ่ายชนิดนี้ไม่มีตัวเลขที่ตายตัว แต่จะสามารถใช้การสรุปเป็นมูลค่าสินค้าคงคลังรายปีได้

3.6 ค่าใช้จ่ายเมื่อของขาด (Shortage cost) คือ ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการเสียโอกาสได้กำไรจากการขายสินค้าเนื่องจากไม่มีสินค้าจำหน่าย ทำให้ลูกค้าเลือกที่จะไปซื้อที่อื่น หรือการเสียค่าปรับที่ไม่สามารถส่งสินค้าได้ตามกำหนด ถ้าเป็นอะไหล่เครื่องจักรก็คือค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นแต่เราไม่ได้สินค้า เช่น การจ่ายค่าแรงพนักงาน ซึ่งค่าใช้จ่ายส่วนนี้จะแปรผันตามระดับปริมาณของสินค้าคงคลังด้วย หากมีระดับปริมาณสินค้าคงคลังสูงก็จะสามารถตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้าได้ดี แต่ในขณะเดียวกันหากมีระดับปริมาณสินค้าคงคลังน้อยก็จะทำให้มีโอกาสการขาดแคลนสินค้าได้ ด้วยเหตุนี้ค่าใช้จ่ายของขาดมือจึงระบุเป็นจำนวนเงินอาจจะได้ยาก จึงใช้การกำหนดระดับการบริการ (Service level) เช่น การกำหนดตัวเลขการขาดสินค้าเป็นเปอร์เซ็นต์ตลอดเวลา

การจัดการสินค้าคงคลังด้วย ABC Analysis

การควบคุมสินค้าคงคลังนั้นมีหลายวิธี ที่จะทำให้มีประสิทธิภาพสูงสุด หนึ่งในนั้นคือการวิเคราะห์แบบเอบีซี (ABC Analysis) ซึ่งเป็นเครื่องมือหนึ่งที่ใช้ในการจัดการสินค้าคงคลัง ซึ่งหัวใจหลักของการวิเคราะห์แบบเอบีซีนั้น ก็คือการให้ความสำคัญสินค้าตามมูลค่า ไม่ว่าจะเป็นมูลค่าความสำคัญของการใช้งานหรือมูลค่าของเงิน โดยจะมีการแบ่งประเภทสินค้าคงคลังเป็น 3 กลุ่ม คือ A, B, C ตามลำดับความสำคัญ ซึ่งจะพิจารณาจากปริมาณและมูลค่าของสินค้าคงคลังเป็นเกณฑ์ในการแบ่ง

สินค้าคงคลังกลุ่ม A จัดเป็นกลุ่มที่มีสินค้าคงคลังอยู่ที่ร้อยละ 15 - 20 ของรายการสินค้าคงคลังทั้งหมด มีมูลค่าร้อยละ 75 - 80 ของมูลค่าสินค้าคงคลัง ดังนั้น ต้องมีการตรวจสอบปริมาณของสินค้าประเภทนี้อย่างสม่ำเสมอ

สินค้าคงคลังกลุ่ม B จัดเป็นกลุ่มที่มีสินค้าคงคลังอยู่ที่ร้อยละ 30 - 40 ของรายการสินค้าคงคลังทั้งหมด มีมูลค่าร้อยละ 15 - 20 ของมูลค่าสินค้าคงคลัง ไม่จำเป็นต้องมีการตรวจสอบเข้มงวดมากนัก อาจจะกำหนดเป็นหนึ่งครั้งต่อเดือน

สินค้าคงคลังกลุ่ม C จัดเป็นกลุ่มที่มีสินค้าคงคลังอยู่ที่ร้อยละ 40-50 ของรายการสินค้าคงคลังทั้งหมด มีมูลค่าร้อยละ 5 - 10 ของมูลค่าสินค้าคงคลัง สินค้ากลุ่ม C ถือได้ว่าเป็นสินค้าที่มีปริมาณที่สุดการใช้ตรวจสอบจึงจำเป็นต้องใช้เวลาและพนักงานจำนวนมาก การตรวจสอบจึงควรกำหนดที่ 2 - 3 เดือนต่อครั้ง

การพยากรณ์ความต้องการของสินค้า (Demand forecasting)

การพยากรณ์ทางธุรกิจเป็นสิ่งที่สำคัญมาก เพราะข้อมูลที่ได้จากการพยากรณ์สามารถนำไปใช้ในการวางแผนและตัดสินใจทางธุรกิจในด้านต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นด้านบัญชี การเงิน การตลาด การบริหารบุคคลหรือการบริหารการปฏิบัติการได้เป็นอย่างดี ทำให้องค์กรสามารถลดความสูญเสียจากการดำเนินงานด้านต่าง ๆ เช่น ปริมาณของคงคลังที่ขาดหรือมีมากเกินไป การส่งมอบสินค้าหรือบริการไม่ทัน ต้นทุนการผลิต การปฏิบัติการที่สูงเกินไป และการสูญเสียโอกาสทางธุรกิจเนื่องจากสูญเสียยอดขายรวมถึงลูกค้าโดยคาดไม่ถึง ซึ่งถ้าการพยากรณ์ในด้านต่าง ๆ เหล่านี้มีความคลาดเคลื่อนน้อยก็จะช่วยให้องค์กรมีการดำเนินงานอย่างมีประสิทธิภาพและมีประสิทธิผล สร้างความพึงพอใจให้กับลูกค้าที่ได้รับสินค้าหรือบริการตามความต้องการทั้งในเรื่องของปริมาณ คุณภาพ ความรวดเร็ว หรือความหลากหลายของสินค้าหรือบริการอีกทั้งสามารถควบคุมให้ต้นทุนมีความเหมาะสมอันเป็นประโยชน์ต่อองค์กรในแง่ยอดขาย ผลกำไรทั้งในระยะสั้น ระยะปานกลาง และระยะยาว เป็นการเพิ่มมูลค่าให้กับห่วงโซ่อุปทานขององค์กรนั้น (ชัยุธรณ์ อ้นมี, 2560)

1. ระยะของการพยากรณ์ โดยทั่วไปการพยากรณ์เพื่อวางแผนและตัดสินใจที่ใช้ในการดำเนินการธุรกิจจะแบ่งออกเป็น 3 ระยะ คือ

1.1 การพยากรณ์ระยะสั้น ผลลัพธ์ที่ได้จะเอาไปใช้เกี่ยวกับการจัดตารางการทำงาน การมอบหมายงานให้พนักงาน โดยมากจะมีระยะเวลาตั้งแต่ 3 เดือนถึงไม่เกิน 1 ปี

1.2 การพยากรณ์ระยะปานกลาง ผลลัพธ์ที่ได้จะเอาไปใช้สำหรับวางแผนการผลิต การตลาด และวางแผนงบประมาณดำเนินงาน โดยมากจะมีระยะเวลาตั้งแต่ 3 เดือนถึง ไม่เกิน 3 ปี

1.3 การพยากรณ์ระยะยาว ผลลัพธ์ที่ได้จะเอาไปใช้ในการตัดสินใจการขยายกำลังการผลิต การพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ การเลือกทำเลที่ตั้ง เป็นต้น ส่วนมากจะมีระยะเวลาตั้งแต่ 3 ปีขึ้นไป

2. ประเภทของการพยากรณ์ สามารถแบ่งเป็น 2 ลักษณะ ดังนี้

2.1 การพยากรณ์เชิงคุณภาพ (Qualitative forecasting) ผลลัพธ์ของการพยากรณ์ประเภทนี้จะเกิดขึ้นจากประสบการณ์ในการบริหารจัดการของผู้บริหาร หรือประสบการณ์ในการทำงานของผู้ที่มีหน้าที่เกี่ยวข้อง โดยอ้างอิงข้อมูลย้อนหลังมาใช้ในการพยากรณ์เชิงปริมาณ และจึงจะใช้การพยากรณ์เชิงคุณภาพ เพื่อเลือกใช้เทคนิคการพยากรณ์เชิงคุณภาพ ซึ่งมี 4 วิธีดังนี้ (Zeyad M. Alfawaer, 2020)

2.1.1 วิธีเดลฟาย (Delphi method) เป็นการสำรวจความคิดเห็นของพนักงานทุกแผนก ซึ่งอาจจะเป็นบุคคลภายในหรือภายนอกองค์กรก็ได้ ซึ่งจะทำให้การกรอกค่าพยากรณ์ ในแบบสอบถามจนกว่าความคิดเห็นจะตรงกัน อาจจะมีการสอบถามสมาชิกเพียง 2 - 3 รอบเท่านั้น เพื่อไม่ให้เกิดความเบื่อในการกรอกแบบสอบถาม โดยปัจจุบันมีการประยุกต์นำเอาเทคโนโลยี หรือ

การกรอกแบบสอบถามแบบออนไลน์เข้ามาใช้ เพื่อให้ง่ายต่อการรวบรวมข้อมูล เพื่อที่จะนำไปใช้พยากรณ์ผลลัพธ์ต่อไป

2.1.2 กลุ่มพนักงานขายทำการพยากรณ์ (Sales force composite) โดยเทคนิคนี้จะอาศัยความรู้และประสบการณ์ของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการจำหน่ายได้แก่ พนักงานขาย พนักงานส่งสินค้า พนักงานรับคำสั่งซื้อ พนักงานเทคนิค พนักงานบริการลูกค้า ผู้จัดการจำหน่าย เนื่องจากผู้พยากรณ์สามารถเข้าถึงความต้องการของลูกค้า และมีส่วนเกี่ยวข้องโดยตรงกับยอดขายสินค้า บริษัทที่ยังไม่เคยทำการเก็บข้อมูลมาก่อนอาจจะเริ่มที่วิธีนี้ ซึ่งไม่จำเป็นต้องมีข้อมูลมาก่อน เหมาะสำหรับการพยากรณ์ระยะสั้นถึงระยะกลาง

2.1.3 กลุ่มผู้บริหารทำการพยากรณ์ (Jury of executive opinion) เป็นวิธีการพยากรณ์โดยการให้ผู้บริหารจากฝ่ายต่าง ๆ ในองค์กร เข้าร่วมพยากรณ์เพื่อให้มีแนวทางความคิดที่ครอบคลุมทุกด้าน แนวคิดนี้ ผู้บริหารหลายคนมีความคิดร่วมกัน จะมีการคาดการณ์ได้ดีกว่าผู้บริหารเพียงคนเดียวการพยากรณ์โดยคณะผู้บริหารมักจะนิยมใช้การลงมติเอกฉันท์ โดยตัวแทนจากฝ่ายต่าง ๆ ในหลายกรณีมักจะพยากรณ์โดยเทคนิคเชิงปริมาณก่อนแล้วจึงนำผลที่ได้ไปลงมติการตัดสินใจว่าจะใช้การพยากรณ์แบบใด

2.1.4 การสำรวจตลาดลูกค้า (Consumer market survey) เป็นเทคนิคการพยากรณ์เพื่อประมาณการยอดขายโดยศึกษาข้อมูลของผู้บริโภคหรือกลุ่มลูกค้าเป้าหมายโดยตรง ซึ่งสามารถทำได้จากการสำรวจความคิดเห็นหรือทัศนคติของกลุ่มลูกค้า และเพื่อให้รับรู้ถึงพฤติกรรมของผู้บริโภค ที่มีต่อสินค้าหรือการบริการของบริษัทที่กลุ่มลูกค้าเป้าหมายต้องการ

2.2 การพยากรณ์เชิงปริมาณ (Quantitative forecasting) เป็นวิธีที่จำเป็นต้องข้อมูลย้อนหลัง ในการคาดการณ์สิ่งที่จะเกิดขึ้นในอนาคต โดยอาศัยหลักสถิติและคณิตศาสตร์ ซึ่งข้อมูลที่จะนำมาใช้นั้นต้องมีการตรวจสอบรูปแบบข้อมูล เพื่อให้สามารถเลือกวิธีการพยากรณ์ให้เหมาะสมกับรูปแบบของข้อมูล ซึ่งจุดประสงค์ของวิธีการพยากรณ์เหล่านี้ก็คือ ต้องการชี้ให้เห็นถึงรูปแบบของข้อมูลในอดีต และทำการตีความรูปแบบของข้อมูลดังกล่าวนี้ถึงทิศทางของข้อมูลที่จะเป็นไปในอนาคต

3. เทคนิคที่ใช้ในการพยากรณ์

3.1 การพยากรณ์อย่างง่าย (Naïve Approach) วิธีการพยากรณ์นี้เป็นวิธีที่ง่ายที่สุด เมื่อต้องการพยากรณ์ความต้องการสินค้าในช่วงเวลาใด ๆ ก็ตาม ให้นำข้อมูลการขายจริงของช่วงเวลาก่อนหน้ามาใช้เป็นค่าพยากรณ์ ดังแสดงได้โดยสมการ ดังนี้

$$F_t = A_{t-1}$$

เมื่อกำหนดให้ F_t = ค่าพยากรณ์ของ Demand ที่ช่วงเวลา t
 A_{t-1} = Actual Demand ที่ช่วงเวลา $t-1$

3.2 ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่อย่างง่าย (Simple moving average) วิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่อย่างง่ายเหมาะสำหรับการพยากรณ์ในช่วงระยะเวลาสั้น ๆ และข้อมูลที่มีลักษณะค่อนข้างแน่นอนเป็นเส้นตรงและคงที่ตามแนวโน้ม โดยจะเลือกจำนวนจุดของชุดข้อมูลอนุกรมเวลา แล้วหาค่าเฉลี่ยของข้อมูลอนุกรมเวลาชุดนั้น เพื่อนำมา作为ค่าพยากรณ์ในช่วงเวลาถัดไป เมื่อได้ค่าพยากรณ์จากการหาค่าเฉลี่ยของอนุกรมเวลาได้หนึ่งชุดข้อมูล ก็จะต้องหาค่าพยากรณ์ชุดต่อไป โดยตัดข้อมูลในช่วงเวลาแรกสุดของข้อมูลชุดเดิมออกไป แล้วนำข้อมูลตัวใหม่ที่ต่อเนื่องกันเข้ามาแทนหลังจากนั้น จึงนำข้อมูลชุดใหม่นี้มาหาค่าเฉลี่ย วิธีการจะเป็นลักษณะนี้ทุกครั้งเมื่อมีการหาค่าเฉลี่ย เพื่อพยากรณ์ แต่จะต้องกำหนดเองว่าจะใช้กี่จุดของข้อมูลอนุกรมเวลา ซึ่งไม่เหมาะสมกับข้อมูลที่มีลักษณะเป็นแนวโน้มฤดูกาล หรือข้อมูลที่มีลักษณะเป็นการเปลี่ยนแปลงเป็นขั้นบันได โดยสมการของการพยากรณ์แบบค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่อย่างง่ายสามารถเขียนได้ดังนี้

$$F_t = \frac{\sum A_t}{n}$$

เมื่อกำหนดให้ t = ช่วงเวลา
 n = จำนวนของข้อมูลที่จะนำมาคำนวณค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่
 A_t = Actual demand ที่ช่วงเวลา t
 F_t = ค่าพยากรณ์ของ Demand ที่ช่วงเวลา t

3.3 ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ถ่วงน้ำหนัก (Weighted moving average) เป็นวิธีที่เหมาะสมสำหรับข้อมูลยอดขายในอดีตที่มีแนวโน้ม โดยจะให้ความสำคัญของข้อมูลไม่เท่ากัน คิดเป็นค่าถ่วงน้ำหนักซึ่งมีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง 1 เพื่อปรับค่าพยากรณ์ให้ใกล้เคียงกับข้อมูลจริงมากยิ่งขึ้น ค่าถ่วงน้ำหนักในการพยากรณ์โดยจะให้ค่าน้ำหนักมากที่สุดแก่ข้อมูลยอดขายที่ใหม่ที่สุด และลดลงตามลำดับข้อมูลที่เก่าที่สุดก็จะมีค่าน้ำหนักน้อย นั่นคือให้ความสำคัญน้อยที่สุด ผลรวมของค่าถ่วงน้ำหนักนิยมให้เป็น 1 แต่จะเป็นอย่างอื่นก็ได้ วิธีการคำนวณให้ใช้สมการ ต่อไปนี้

$$F_t = \frac{W_1 A_{t-1} + W_2 A_{t-2} + W_3 A_{t-3} + \dots + W_n A_{t-n}}{W_1 + W_2 + W_3 + \dots + W_n}$$

$$W_1 > W_2 > W_3 > \dots > W_n$$

เมื่อกำหนดให้ W_n = ค่าถ่วงน้ำหนักของ Demand จริงที่ช่วงเวลา t-n
 A_{t-n} = Actual Demand ที่ช่วงเวลา t-n
 F_t = ค่าพยากรณ์ของ Demand ที่ช่วงเวลา t

3.4 วิธีเอกซ์โพเนนเชียลปรับเรียบ (Exponential smoothing) วิธีการปรับให้เรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียล เป็นวิธีที่ใช้หลักการของวิธีการหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ถ่วงน้ำหนักวิธีหนึ่ง นั่นคือให้ความสำคัญกับข้อมูลชุดใหม่ที่สุดมากที่สุด (ค่าถ่วงน้ำหนักสูงสุด) และค่อย ๆ ลดค่าถ่วงน้ำหนักลง วิธีเอกซ์โพเนนเชียลปรับเรียบจะทำการพยากรณ์โดยนำค่าพยากรณ์ของช่วงเวลาที่ผ่านมาบวกเข้ากับอัตราส่วนความแตกต่างระหว่างข้อมูลจริงกับค่าพยากรณ์ ณ ช่วงเวลานั้น ๆ ดังแสดงโดยสมการต่อไปนี้ (Y Daniel D M Khairina, P P Widagdo, 2021)

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

เมื่อกำหนดให้ F_{t+1} = ค่าพยากรณ์ของ Demand ที่ช่วงเวลา t+1
 F_t = ค่าพยากรณ์ของ Demand ที่ช่วงเวลา t
 Y_t = Actual demand ที่ช่วงเวลา t
 α = ค่าคงที่ปรับเรียบมีค่า ($0 \leq \alpha \leq 1$)

3.5 วิธีปรับเรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียลซ้ำสองครั้ง (Double exponential smoothing holt's method) เป็นเทคนิคการพยากรณ์ที่เหมาะสมกับข้อมูลที่มีแนวโน้มแบบเส้นตรง แต่ไม่มีความเป็นฤดูกาล และยังเหมาะกับการพยากรณ์ในระยะสั้น จนถึงการพยากรณ์ในระยะปานกลาง ข้อมูลที่ใช้ในการคำนวณควรมีอย่างน้อย 5 ชุด ซึ่งแนวคิดของเทคนิคนี้ก็คือ คำนวณค่าฐานถ่วงเฉลี่ยปรับเรียบเอกซ์โพเนนเชียลของข้อมูลของช่วงเวลาปัจจุบัน และหลังจากนั้นจึงปรับด้วยค่าแนวโน้ม (บวกหรือลบ) ซึ่งสามารถเขียนสมการได้ดังนี้ (Lisawita Guntoro, Zamzami, David Setiawan, 2022)

$$F_{t+n} = E_t + nT_t$$

สมการค่าปรับเรียบ

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

สมการของการประมาณค่าแนวโน้ม

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

เมื่อกำหนดให้	F_{t+n}	= ค่าพยากรณ์จำนวน n งวด
	E_t	= ค่าปรับเรียบที่ช่วงเวลา t
	α	= ค่าคงที่ปรับเรียบมีค่า ($0 \leq \alpha \leq 1$)
	Y_t	= ค่าข้อมูลจริงที่ช่วงเวลา t
	β	= ค่าปรับเรียบแนวโน้มของข้อมูลมีค่า ($0 \leq \beta \leq 1$)
	T_t	= ค่าประมาณแนวโน้มที่ช่วงเวลา t
	n	= งวดเวลาที่ต้องการพยากรณ์

3.6 วิธีการปรับเรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียลของวินเทอร์ (Winter's exponential smoothing method) เป็นเทคนิคการพยากรณ์ที่เหมาะสมกับข้อมูลที่มีแนวโน้มและความผันผวนตามฤดูกาล วิธีการปรับเรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียลของวินเทอร์นี้เป็นการพัฒนาต่อจากวิธีการปรับเรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียลของโฮลท์ วิธีนี้เหมาะกับการพยากรณ์ในระยะสั้น จนถึงการพยากรณ์ในระยะปานกลาง ข้อมูลที่จะนำมาใช้ในการคำนวณควรจะเป็นข้อมูลรายสัปดาห์ รายเดือน หรือรายไตรมาส เพื่อที่จะได้วิเคราะห์ความผันผวนตามฤดูกาลได้ และข้อมูลควรมีอย่างน้อย 36 ข้อมูลสำหรับข้อมูลที่เป็นรายเดือน และ 12 สำหรับข้อมูลรายไตรมาส สมการที่ใช้ในการพยากรณ์จะคล้ายกับวิธีการปรับเรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียลของโฮลท์ แต่จะมีสมการที่เพิ่มขึ้นมาอีกหนึ่งสมการ เพื่อใช้ประมาณความผันผวนของฤดูกาล โดย สมการของการพยากรณ์แบบวิธีการปรับเรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียลของวินเทอร์ คือ

$$F_{t+n} = (E_t + nT_t)S_{t+n-p}$$

สมการค่าปรับเรียบ

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

สมการของการประมาณค่าแนวโน้ม

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

สมการของการประมาณค่าฤดูกาล

$$S_t = \gamma \frac{Y_t}{E_t} + (1-\gamma)S_{t-p}$$

เมื่อกำหนดให้	$F_{t,t+n}$	= ค่าพยากรณ์จำนวน n งวด
	E_t	= ค่าปรับเรียบที่ช่วงเวลา t
	α	= ค่าคงที่ปรับเรียบมีค่า ($0 \leq \alpha \leq 1$)
	Y_t	= ค่าข้อมูลจริงที่ช่วงเวลา t
	β	= ค่าปรับเรียบแนวโน้มของข้อมูลมีค่า ($0 \leq \beta \leq 1$)
	T_t	= ค่าประมาณแนวโน้มที่ช่วงเวลา t
	n	= งวดเวลาที่ต้องการพยากรณ์
	γ	= ค่าคงที่ปรับเรียบสำหรับฤดูกาล ($0 \leq \gamma \leq 1$)
	S_t	= ค่าประมาณฤดูกาล
	p	= ช่วงความยาวของฤดูกาล

4. การหาค่าความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์

วิธีการพยากรณ์รูปแบบต่าง ๆ สามารถวิเคราะห์ความแตกต่างของข้อมูลที่ได้จากการพยากรณ์และข้อมูลที่เกิดขึ้นจริงได้ โดยจะสามารถหาค่าความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากการพยากรณ์ได้ดังนี้

$$\begin{aligned} \text{การพยากรณ์} &= \text{ค่าที่เกิดขึ้นจริง} - \text{ค่าที่พยากรณ์} \\ &= A_t - F_t \end{aligned}$$

ความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์มี 3 วิธีดังนี้ คือ

ค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนสมบูรณ์ (Mean Absolute Deviation – MAD)

$$MAD = \frac{\sum | \text{ค่าที่เกิดขึ้นจริง} - \text{ค่าที่พยากรณ์} |}{n}$$

ค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสอง (Mean Square Deviation – MSD)

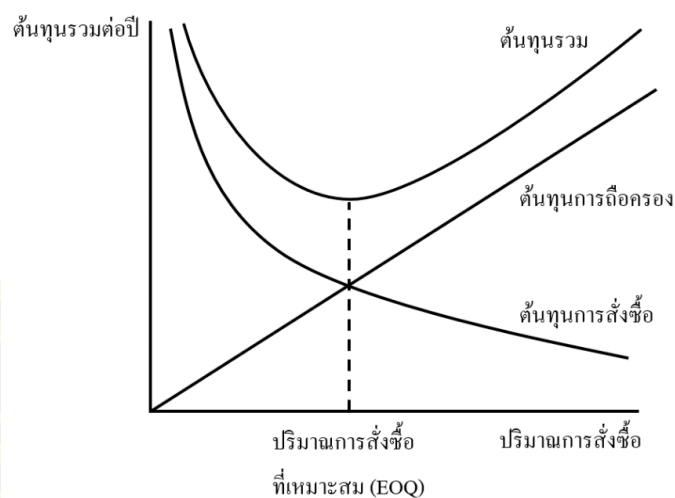
$$MSD = \frac{\sum | (\text{ค่าที่เกิดขึ้นจริง} - \text{ค่าที่พยากรณ์})^2 |}{n}$$

ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อน (Mean Absolute Percent Error – MAPE)

$$MAPE = \frac{\sum \left| \frac{(\text{ค่าที่เกิดขึ้นจริง} - \text{ค่าที่พยากรณ์})}{\text{ค่าที่เกิดขึ้นจริง}} \right|}{n} \times 100$$

ปริมาณการสั่งซื้ออย่างเหมาะสม (Economic Order Quantity: EOQ)

ปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสมเป็นจุดที่ต้นทุนรวมต่ำที่สุด ซึ่งจะพิจารณาจากต้นทุนถือครองสินค้าคงคลังและต้นทุนการสั่งซื้อ โดยต้นทุนทั้งสองตัวจะแปรผันตามปริมาณการสั่งซื้อต่อปี ปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสมเป็นเทคนิคที่นิยมใช้มากที่สุด เนื่องจากสามารถทำความเข้าใจและนำไปประยุกต์ใช้ได้หลายเหตุการณ์



ภาพที่ 1 ความสัมพันธ์ของต้นทุนทั้ง 3 ชนิดกับต้นทุนรวมต่อปีและปริมาณการสั่งซื้อ

จากภาพที่ 1 แสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของต้นทุนทั้ง 3 ชนิดกับต้นทุนรวมต่อปีและปริมาณการสั่งซื้อ ซึ่งสามารถอธิบายความสัมพันธ์ได้ดังนี้

ต้นทุนในการสั่งซื้อ จะแปรผกผันกับปริมาณที่สั่งซื้อ ยิ่งสั่งซื้อในปริมาณมาก ยิ่งใช้ต้นทุนในการสั่งซื้อน้อยลง

ต้นทุนในการถือครอง จะแปรผันโดยตรงกับปริมาณการสั่งซื้อ หากถือครองสินค้าคงคลังไว้จำนวนมาก ก็จะมีต้นทุนที่สูงขึ้นตามมาด้วย

ต้นทุนรวม จะแปรผันโดยตรงกับต้นทุนการถือครองสินค้าคงคลังและต้นทุนการสั่งซื้อ ในการที่จะทำให้มีต้นทุนรวมต่ำที่สุดคือ จุดที่แสดงถึงต้นทุนในการถือครองเท่ากับต้นทุนในการสั่งซื้อ ซึ่งนั่นก็คือ ปริมาณของการสั่งซื้อที่เหมาะสม

รูปแบบของปริมาณการสั่งซื้ออย่างเหมาะสมมี 4 รูปแบบดังต่อไปนี้

1. ปริมาณการสั่งซื้ออย่างเหมาะสมที่ปริมาณความต้องการสินค้าคงที่และสินค้าคงคลังไม่ขาดมือ การนำไปประยุกต์ใช้จะต้องอยู่ภายใต้สมมุติฐาน ดังต่อไปนี้

- ปริมาณความต้องการสินค้าคงที่ หรือค่อนข้างสม่ำเสมอ
- Lead time ตั้งแต่สั่งซื้อจนได้รับสินค้าคงที่
- ไม่มีภาวะสินค้าขาดสต็อกจากผู้ขาย
- เป็นการสั่งซื้อแบบต่อเนื่อง
- มีข้อมูลปริมาณความต้องการต่อปี

- ทราบถึง Ordering cost และ Holding cost และทั้งสองต้องมีค่าคงที่ตลอดระยะเวลาที่กำหนดในแผนการดำเนินงาน

สมการที่ใช้ในการหาปริมาณการสั่งซื้ออย่างเหมาะสม (EOQ) และต้นทุนรวมการจัดการสินค้าคงคลังต่อปี (TC) มีดังนี้ (Nopiana and Atik Nurwahyuni, 2020)

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

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

เมื่อกำหนดให้	EOQ	= ขนาดการสั่งซื้ออย่างเหมาะสม (Q*)
	D	= ความต้องการสินค้าต่อปี
	Co	= ต้นทุนการสั่งซื้อ
	Cc	= ต้นทุนการถือครองสินค้าต่อปี
	Q	= ปริมาณการสั่งซื้อต่อครั้ง
	TC	= ต้นทุนรวมการจัดการสินค้าคงคลังต่อปี

$$\text{ต้นทุนการสั่งซื้อต่อปี} = \left[\frac{D}{Q} \right] Co$$

$$\text{ต้นทุนการถือครองสินค้าต่อปี} = \left[\frac{Q}{2} \right] Cc$$

$$\text{จำนวนการสั่งซื้อต่อปี} = \left[\frac{D}{Q^*} \right]$$

$$\text{รอบเวลาการสั่งซื้อ} = \left[\frac{(Q^* \times \text{จำนวนวันทำงานต่อปี})}{D} \right]$$

2. ปริมาณการสั่งซื้ออย่างเหมาะสมที่มีปริมาณความต้องการสินค้าคงที่และมีสินค้าขาดสต็อกเป็นครั้งคราว ปริมาณการสั่งซื้อประเภทนี้จะเป็นลักษณะ Make to order หรือก็คือ การผลิตจะเกิดขึ้นก็ต่อเมื่อมีคำสั่งซื้อจากลูกค้า จะเห็นได้ชัดในสินค้าประเภทรถยนต์ยานพาหนะประเภทต่าง ๆ ที่มีมูลค่าสูง ซึ่งจะดำเนินการโดยรวบรวมคำสั่งซื้อในแต่ละศูนย์บริการและส่งต่อไปยังโรงงานผลิต ให้มีการผลิตสินค้าในรุ่นนั้น ๆ ในปริมาณครั้งละมาก ๆ ส่งผลให้ต้นทุนในการติดตั้งเครื่องจักรลดลง และทำให้ศูนย์บริการไม่จำเป็นต้องสต็อกสินค้าในจำนวนมาก เมื่อสินค้าส่งมาถึงศูนย์บริการส่งมาถึงศูนย์บริการลูกค้าก็สามารถมารับสินค้าได้ทันที แต่ในขณะที่เดียวกันสินค้า

ประเภทนี้ก็จะมีการรอกคอยดั่งนั้นเพื่อรักษาระดับการบริการลูกค้าจึงต้องมีการบริหาร
ระยะเวลาการรอกคอยไม่ให้มากเกินไป

$$Q^* = \sqrt{\frac{2DCo}{Cc}} + \sqrt{\frac{Cg+Cc}{Cg}}$$

$$S^* = Q^* \left[\frac{Cg}{Cg+Cc} \right]$$

$$TC = \frac{DCo}{Q^*} + \frac{(Q^* - S^*)Cg}{2Q^*} + \frac{S^{*2} Cg}{2Q^*}$$

เมื่อกำหนดให้ Q^* = ปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสม
 S^* = ระดับสินค้าขาดมือที่เหมาะสม
 Cg = ต้นทุนสินค้าขาดสต็อกต่อปี

ระดับสินค้าคงคลังเฉลี่ย $= \frac{Q^* - S^*}{Q^*}$

ช่วงเวลาที่สินค้าขาด $= \frac{Q^* - S^*}{D}$

ช่วงเวลาที่สินค้าขาดสต็อก $= \frac{S^*}{D}$

Lead time ของสินค้าคงคลัง $= \frac{Q^*}{D}$

3. ปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสมที่สินค้าทยอยมาส่งและทยอยใช้สินค้า สินค้าไม่ได้
ถูกส่งมาพร้อมกันในรอบขนส่งเดียวกันแต่จะทยอยส่งมา และในระหว่างการรอสินค้าก็มีการใช้
งานหรือขายสินค้าไปด้วย โดยที่ปริมาณสินค้าที่ได้รับจะต้องมากกว่าปริมาณการใช้หรือขาย และ
ไม่มีของขาดมือ สินค้าคงคลังจะคิดจากส่วนที่เหลือทยอยไปเรื่อย ๆ จนสินค้าที่สั่งซื้อเข้ามาทั้งหมด
ปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสมและต้นทุนรวมสามารถคำนวณได้โดย

$$Q_{opt} = \sqrt{\frac{2CoD}{Cc \left(1 - \frac{d}{p}\right)}}$$

$$TC = \frac{CoD}{Q} + \frac{CcQ}{2} \left(1 - \frac{d}{p}\right)$$

เมื่อกำหนดให้ p = ปริมาณความต้องการรับสินค้า

d = ปริมาณความต้องการใช้สินค้า

ตัวแปรอื่นๆ ความหมายเดียวกับรูปแบบก่อนหน้า

$$\text{ระดับสินค้าคงคลังสูงสุด} = Q \left(1 - \frac{d}{p}\right)$$

$$\text{ระดับสินค้าคงคลังเฉลี่ย} = \frac{Q}{2} \left(1 - \frac{d}{p}\right)$$

$$\text{ระยะเวลาที่ทยอยซื้อทยอยใช้} = \frac{Q^*}{2}$$

$$\text{ระยะเวลาที่ใช้สินค้า} = \frac{Q^*}{d} \left(1 - \frac{d}{p}\right)$$

$$\text{ระยะเวลาของสินค้าคงคลัง} = \frac{Q}{d}$$

4. ปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสมโดยปริมาณมีส่วนลด (Quantity discount) การซื้อของจำนวนมากฝ่ายจัดซื้อมักจะต่อรองให้ราคาสินค้าต่อหน่วยลดลง โดยทั่วไปแล้วการสั่งซื้อสินค้าในจำนวนที่มาก จะทำให้ราคาต่อชิ้นของสินค้าลดลง ดังนั้นเมื่อพิจารณาถึงราคาต่อชิ้นของสินค้าที่ลดลงเมื่อเทียบกับการสั่งซื้อสินค้าปริมาณมากขึ้น ดังนั้นปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสมสำหรับสินค้าประเภทนี้จึงไม่ใช่ปัจจัยสำคัญในการคำนวณต้นทุนรวม จึงควรจะต้องพิจารณาปริมาณคำสั่งซื้อสินค้าที่จะได้ราคาต่อหน่วยถูกที่สุดด้วย โดยมีข้อแม้ว่าต้นทุนการถือครองสินค้าจะต้องมีค่าคงที่ ขั้นตอนการคำนวณต้นทุนรวมมีดังต่อไปนี้

- กำหนดหาปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัดแล้วหาต้นทุนสินค้าคงคลังรวมจากปริมาณความต้องการสินค้าต่อปี

- จากนั้นคำนวณต้นทุนรวม เปรียบเทียบกับต้นทุนรวมในแต่ละระดับราคาสินค้าต่อหน่วยที่ลดลงโดยใช้สมการ

$$TC = \left[\frac{D}{Q}\right] Co + \left[\frac{Q}{2}\right] Cc + DP$$

เมื่อกำหนดให้ P = ราคาของสินค้าแต่ละระดับปริมาณการซื้อตัวแปรอื่น ๆ
ความหมายเดียวกับรูปแบบก่อนหน้า

การกำหนดจุดสั่งซื้อใหม่ (Reorder point)

จุดสั่งซื้อใหม่ถือได้ว่าเป็นส่วนสำคัญในการบริหารจัดการสินค้าคงคลัง ไม่ให้มีการขาดสต็อก ซึ่งจะส่งผลไปยังระดับการบริการลูกค้า และในสินค้าบางประเภทก็ยังมีต้นทุนที่เพิ่มขึ้นมา หรือที่เรียกว่าต้นทุนสินค้าขาดมือ เช่น ค่าปรับจากการส่งสินค้าล่าช้า ค่าขนส่งที่ต้องมีการเพิ่มเป็นพิเศษ โดยการกำหนดจุดสั่งซื้อใหม่จะพิจารณาจากปัจจัย 2 อย่างคือ ความต้องการสินค้า (Demand) และระยะเวลาการรอ (Lead time) การคำนวณหาจุดสั่งซื้อใหม่จะสามารถแบ่งตามสถานการณ์ได้ 4 รูปแบบได้ดังนี้

1. จุดสั่งซื้อใหม่กรณีความต้องการสินค้าคงคลังคงที่และระยะเวลาการรอคงที่ เป็นสถานการณ์ที่สามารถควบคุมได้ทั้งปริมาณความต้องการสินค้าและระยะเวลาการรอคอย

$$ROP = d \times L$$

เมื่อกำหนดให้ d = ปริมาณความต้องการสินค้าเฉลี่ยต่อวัน
 L = ระยะเวลาการรอคอยสินค้า (Lead time)

2. จุดสั่งซื้อใหม่กรณีความต้องการสินค้าคงคลังแปรผันแต่ระยะเวลาการรอคอยคงที่ เป็นสถานการณ์ที่จะส่งผลให้เกิดสินค้าขาดสต็อกได้เพราะปริมาณความต้องการสินค้าไม่คงที่ แต่ระยะเวลาในการรอคอยสินค้าเท่าเดิม ซึ่งในกรณีนี้จึงมีการเพิ่มสต็อกสินค้า เพื่อความปลอดภัย Safety stock เป็นสินค้าที่สำรองไว้ในระหว่างรอสินค้าใหม่เข้ามาเติมสต็อก โดยที่ปริมาณของสต็อกสินค้าเพื่อความปลอดภัยจะขึ้นอยู่กับระดับการบริการลูกค้า Service level ที่บริษัทกำหนด ในขณะเดียวกันก็ต้องคำนึงถึงต้นทุนถือครองสินค้าคงคลังว่าสอดคล้องกับค่าเสียโอกาสการขายสินค้าหรือไม่ ซึ่งจะสามารถเขียนสมการได้ดังนี้ (Zulfa Fitri Ikatrinasari Teguh Sri Ngadono, 2020)

$$ROP = (d \times L) + SS$$

$$SS = z \sqrt{L} (\delta_d)$$

เมื่อกำหนดให้ d = ปริมาณความต้องการสินค้าเฉลี่ยต่อวัน
 L = ระยะเวลาการรอคอยสินค้า (Lead time)
 Z = ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของการแจกแจงปกติ
 SS = สต็อกเพื่อความปลอดภัย (Safety Stock)
 δ_d = ความเบี่ยงเบนมาตรฐานของปริมาณความต้องการสินค้า

3. จุดสั่งซื้อใหม่กรณีความต้องการสินค้าคงคลังคงที่และระยะเวลารอคอยแปรผัน เป็นสถานะที่คำสั่งซื้อมีความแน่นอนแต่รอบเวลาในการจัดส่งสินค้าไม่มีความสม่ำเสมอ ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อต้นทุนสินค้าขาดสต็อกสูง การกำหนดจุดสั่งซื้อใหม่ในกรณีนี้สามารถเขียนสมการได้ดังนี้

$$ROP = (d \times L) + z d \delta_L$$

เมื่อกำหนดให้ d = ปริมาณความต้องการสินค้าเฉลี่ยต่อวัน

L = รอบเวลาคงที่ (Lead time)

Z = ค่าคงที่ของค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของการแจกแจงปกติ

δ_L = ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของรอบเวลา

4. จุดสั่งซื้อใหม่กรณีความต้องการสินค้าแปรผันและระยะเวลารอคอยแปรผัน โดยที่อัตราความต้องการสินค้าและระยะเวลารอคอยมีลักษณะการกระจายของข้อมูลแบบปกติ ทั้งสองตัวแปรการกำหนดจุดสั่งซื้อใหม่ในกรณีนี้สามารถเขียนสมการได้ดังนี้

$$ROP = (d \times L) + z \sqrt{L \delta^2_d + d^2 \delta^2_L}$$

เมื่อกำหนดให้ d = ปริมาณความต้องการสินค้าเฉลี่ยต่อวัน

L = รอบเวลาคงที่ (Lead time)

Z = ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของการแจกแจงปกติโดยจะดูจากค่าร้อยละของระดับการให้บริการลูกค้า

δ_L = ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของระยะเวลารอคอย

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยต่างประเทศ

Guntoro, Lisnawita, Zamzami and David Setiawan (2022) ได้ทำการศึกษาการพยากรณ์ความต้องการน้ำมันปาล์มโดยใช้วิธี Single exponential smoothing โดยผู้วิจัยจะนำข้อมูลการผลิตน้ำมันปาล์มย้อนหลังเป็นเวลา 5 ปี ตั้งแต่ ค.ศ. 2017 ถึง ค.ศ. 2021 มาใช้ในการพยากรณ์ ซึ่งหลังจากเก็บรวบรวมข้อมูลและการจัดเตรียมข้อมูลก่อนการวิเคราะห์ ผู้วิจัยจึงเริ่มทดลองใช้วิธี Single

exponential smoothing ทำการพยากรณ์และทดลองเปลี่ยนค่าอัลฟา 0 ถึง 1 เพื่อให้ได้ค่าความคลาดเคลื่อนในการพยากรณ์ที่ต่ำที่สุด (MAPE) ซึ่งหลังจากทำการพยากรณ์แล้ว พบว่าค่าอัลฟาที่เหมาะสมที่สุดคือ 0.9 เป็นค่าอัลฟาที่ส่งผลให้ความคลาดเคลื่อนในการพยากรณ์ต่ำที่สุด โดยผลการพยากรณ์ความต้องการน้ำมันปาล์มล่วงหน้าในอีก 5 ปีข้างหน้าพบว่ามีอัตราเติบโตขึ้นเล็กน้อย ซึ่งสอดคล้องกับข้อมูลปริมาณการปลูกปาล์มจากเกษตรกรภายในจังหวัดที่มีการปรับตัวขึ้นด้วย

D M Khairina, Y Daniel and P P Widagdo (2021) ได้ทำการศึกษารเปรียบเทียบความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์รายได้ โดยการพยากรณ์ 2 วิธีคือ Double Exponential Smoothing (DES) และ Triple Exponential Smoothing (TES) การตั้งเป้าหมายรายได้ในบริษัทด้วย เดิมใช้วิธีการกำหนดเป้าหมายรายได้ ด้วยวิธีการคำนวณแบบกำหนดเองซึ่งทำให้ความแม่นยำและประสิทธิภาพในการกำหนดเป้าหมายรายได้น้อยลง จึงทำการศึกษาทดลองใช้โมเดลการพยากรณ์ด้วยวิธีการคณิตศาสตร์เพื่อพยากรณ์เป้าหมายรายได้ในอนาคต เพื่อให้สามารถติดตามความสำเร็จของการพัฒนาภูมิภาคและการพิจารณาในการตัดสินใจต่างๆก็จะสามารถติดตามได้ โดยการพยากรณ์เป้าหมายรายได้นี้จะอ้างอิงข้อมูลจริงภายใน 5 ปีที่ผ่านมา (ตั้งแต่ มกราคม ค.ศ. 2014 ถึง ธันวาคม ค.ศ. 2018) โดยเปรียบเทียบวิธีการพยากรณ์สองวิธีคือ Double Exponential Smoothing (DES) และ Triple Exponential Smoothing (TES) วิธีการวัดความแม่นยำในการพยากรณ์ใช้วิธีการ Mean Absolute Percentage Error (MAPE) โดยเกณฑ์การตัดสินใจค่า MAPE จะต้องน้อยกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 10 จะถือว่าค่าการพยากรณ์มีความแม่นยำสูงที่สุด การทดสอบการพยากรณ์จะใช้ค่าคงที่อัลฟา 0.1, 0.3, 0.5, 0.7 และ 0.9 เป็นข้อมูลทดลอง โดยอิงผลการทดสอบที่ดำเนินการแล้ว ผลการพยากรณ์แสดงให้เห็นว่า ผลการพยากรณ์ด้วยวิธี Double exponential smoothing โดยใช้ค่าอัลฟาเท่ากับ 0.7 มีค่า MAPE เท่ากับร้อยละ 9.54 ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าวิธีการพยากรณ์ Double exponential smoothing มีค่าความแม่นยำในการพยากรณ์อยู่ในเกณฑ์ คือ ไม่เกินร้อยละ 10 บริษัทจึงเลือกใช้เป้าหมายรายได้ที่ได้จากวิธีการพยากรณ์ Double exponential smoothing ค่าอัลฟา 0.7 ในการกำหนดเป้าหมายรายได้ในอนาคต

Nopiana and Atik Nurwahyuni (2020) ได้ทำการศึกษาวเคราะห์การควบคุมสินค้าคงคลังของยาหัวใจและหลอดเลือดโดยใช้วิธี ABC-EOQ-ROP-SS ที่โรงพยาบาลอิสลามจาการ์ตา โรคหัวใจและหลอดเลือดยังคงเป็นภัยคุกคามระดับโลกและมีบทบาทสำคัญในฐานะสาเหตุการตายอันดับหนึ่งของโลก ผู้ป่วยที่เป็นโรค CVD ควรรับประทานยาอย่างสม่ำเสมอ และเพื่อให้ยาเหล่านี้มีอยู่ในสถานพยาบาลจึงทำให้ต้นทุนการจัดการรักษาโรคหัวใจและหลอดเลือด ก็มีต้นทุนการใช้สูงสุดในปี ค.ศ. 2019 ซึ่งอยู่ที่ประมาณ Rp. 6,924,415,718.20 (ร้อยละ 22.62) จึงต้องมีการควบคุมเป็นพิเศษในการควบคุมสินค้าคงคลัง งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อกำหนดการใช้การควบคุมสินค้า

คงคลังของยารักษาโรคหัวใจและหลอดเลือดโดยใช้วิธี ABC-EOQ-ROP-SS เพื่อลดสินค้าคงคลัง ในขณะที่เดียวกันก็รักษาระดับการให้บริการ งานวิจัยนี้ใช้วิธีเปรียบเทียบแบบไม่ทดลองกับการเก็บรวบรวมข้อมูลยารักษาโรคหัวใจและหลอดเลือดในปี ค.ศ. 2019 ข้อมูลที่ได้จากเอกสารของส่วนการติดตั้งยาและส่วนการขนส่ง วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการต้นทุนของยารักษาโรคหัวใจและหลอดเลือดด้วยวิธี ABC-EOQ-ROP-SS เปรียบเทียบกับข้อมูลจริงของการสั่งซื้อยาในเดือนมกราคม - ธันวาคม ค.ศ. 2019 ผลการทดลองวิธี ABC-EOQ-ROP-SS ในการควบคุมยารักษาโรคหัวใจและหลอดเลือด ที่ดำเนินการโดยโรงพยาบาลอิสลามจาการ์ตา เพื่อลดสินค้าคงคลัง ในขณะที่รักษาระดับการบริการและสามารถเพิ่มประสิทธิภาพต้นทุนรวมได้ถึงร้อยละ 17.91 ของการสั่งซื้อจริง

Zeyad M. Alfawaer (2020) ได้ทำการศึกษา การออกแบบโมเดลการพยากรณ์สินค้าคงคลัง เพื่อใช้ในการจัดกลุ่มสินค้าคงคลังด้วยวิธี ABC analysis เนื่องจากการพยากรณ์ความต้องการสินค้ามีความสำคัญอย่างมากในหลาย ๆ กลุ่มอุตสาหกรรม แต่การพยากรณ์ในแต่ละครั้งต้องมีการเตรียมการและใช้ข้อมูลในปริมาณที่มาก และวิธีการคำนวณมีซับซ้อนอาจเกิดข้อผิดพลาดระหว่างการคำนวณได้ จึงมีแนวคิดในการออกแบบ โปรแกรมการพยากรณ์สินค้าโดยใช้ C# ในการเขียนโปรแกรม ซึ่งสามารถกรอกข้อมูลเข้าในตัวโปรแกรมและตัวโปรแกรมก็จะสามารถคำนวณค่าการพยากรณ์ความต้องการสินค้าออกมาและสามารถไปใช้งานได้ทันทีซึ่งจะสามารถลดระยะเวลาการคำนวณและความผิดพลาดจากคำนวณ ขั้นตอนในการสร้างโมเดลการพยากรณ์สินค้าคงคลังคือ ทดลองนำสินค้าคงคลังที่อยู่ในกลุ่ม A จำนวน 58 ชนิด มาพยากรณ์ความต้องการสินค้าในปี ค.ศ. 2019 ด้วยวิธี Multiplicative decomposition โดยใช้ข้อมูลย้อนหลังตั้งแต่ปี ค.ศ. 2017 - 2018 ด้วยโปรแกรม POM และทำการตรวจสอบความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์โดยใช้ MAD, MSE, MAPE และทดลองนำสินค้าที่ค่าความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์น้อยที่สุด คือสินค้ารหัส 1AMOXTCUS มาใช้เป็นข้อมูลในการเขียนโปรแกรม C# ซึ่งหลังจากที่ได้ทดลองนำโปรแกรมไปใช้พบว่าสามารถลดระยะเวลาในการคำนวณได้ และสามารถลดการกรอกข้อมูลเหลือเพียงไม่กี่ตัวแปร ก็สามารถพยากรณ์ความต้องการสินค้าได้ทันที ซึ่งสามารถนำข้อมูลไปสนับสนุนในการตัดสินใจในการวางแผนการจัดการสินค้าคงคลังให้ใช้ต้นทุนน้อยที่สุด แต่ยังสามารถมีสินค้าเพื่อตอบสนองความต้องการลูกค้าได้อย่างสูงสุด

Teguh Sri Ngadono and Zulfa Fitri Ikatrinasari (2020) ได้ทำการศึกษา การวางแผนวัตถุดิบสินค้าคงคลัง โดยใช้หลักการปริมาณการสั่งซื้ออย่างเหมาะสม (Economic Order Quantity: EOQ) พิจารณาร่วมกับสัญญาข้อตกลง กรณีศึกษาบริษัทอุตสาหกรรมยานยนต์ หนึ่งในภาคอุตสาหกรรมที่เติบโตอย่างต่อเนื่องในปัจจุบันคืออุตสาหกรรมยานยนต์ กระจกนิรภัยเป็น

ส่วนประกอบยานยนต์ชนิดหนึ่งที่มีการปรับปรุงและพัฒนาอยู่เสมอเพื่อให้สามารถรองรับการผลิตที่ดำเนินไปได้อย่างราบรื่น การจัดหาวัตถุดิบสินค้าคงคลังจะต้องมีการพิจารณาและการจัดการอย่างดี Poly Vinyl Butyral (PVB) เป็นวัตถุดิบที่ซื้อจาก Supplier สองราย โดย Vendor A มีข้อตกลงสัญญาซื้อขาย 1,100,000 Sqm. ราคาต่อหน่วย \$ 4.00 มีส่วนลด 1% Vendor B มีข้อตกลงสัญญาซื้อขาย 600,000 Sqm. ราคาต่อหน่วย \$ 4.40 ไม่มีส่วนลด หลังจากนำหลักการปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสมเข้ามาปรับใช้ร่วมกับการพิจารณาสัญญาซื้อขาย ทำให้ต้นทุนวัตถุดิบสินค้าคงคลังลดลงร้อยละ 52 จากเดิม \$ 3,733,355.105 เหลือ \$ 1,779,225.156 ต่อปี

งานวิจัยในประเทศ

ศิริวรรณ สัมพันธ์มิตร, วรรณดา สมบูรณ์, กนกวรรณ สังสรรค์ศิริ และเสาวนิตย์ เลขวัต (2564) ได้ทำการศึกษาการพยากรณ์ความต้องการใช้กาวดักแมลงวันมี วัตถุประสงค์เพื่อพยากรณ์การสั่งซื้อกาวดักแมลงวันในไตรมาสแรกของปีถัดไป โดยต้องการเปรียบเทียบวิธีการพยากรณ์ใดมีความถูกต้องและสามารถนำไปใช้ได้จริง ซึ่งวัดจากค่าความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ โดยทำการพยากรณ์ด้วยวิธีดังนี้ Simple Moving average, Weighted Moving Average, Exponential Smoothing, Stationary data with additive seasonal effect, Stationary data with multiplicative seasonal effect, Trend model และ Holt-Winter's method โดยรวบรวมยอดขายกาวดักแมลงวัน 3 ประเภท คือ แผ่นกาวดักแมลงวันสีเหลือง เริ่มตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2562 ถึง เดือนธันวาคม พ.ศ. 2563 แผ่นกาวดักแมลงวันแบบซองสีฟ้า เริ่มเก็บข้อมูลยอดขายตั้งแต่ เดือนสิงหาคม พ.ศ. 2562 ถึง ธันวาคม พ.ศ. 2563 และแผ่นกาวดักแมลงวันสีเขียว เริ่มตั้งแต่เดือนสิงหาคม พ.ศ. 2562 ถึง เดือนธันวาคม พ.ศ. 2563 เมื่อนำผลการพยากรณ์ความต้องการมาเปรียบเทียบกัน พบว่า ค่าพยากรณ์ที่ได้จากวิธี Double exponential smoothing (Holt's method) ของแผ่นกาวดักแมลงวันสีเหลืองให้ค่า MSE ที่มีค่าคลาดเคลื่อนน้อยที่สุดเท่ากับ 551,161.21 ค่าพยากรณ์ที่ได้จากวิธี Double exponential smoothing (Holt's method) ของแผ่นกาวดักแมลงวันแบบซองสีฟ้าให้ค่า MSE ที่มีค่าคลาดเคลื่อนน้อยที่สุดเท่ากับ 14,447.7 และค่าพยากรณ์ที่ได้จากวิธี Double exponential smoothing (Holt's method) ของแผ่นกาวดักแมลงวันสีเขียวให้ค่า MSE ที่มีค่าคลาดเคลื่อนน้อยที่สุดเท่ากับ 77,545,737.4 เพราะฉะนั้นจึงเลือกวิธี Double exponential smoothing (Holt's method) สำหรับแผ่นกาวดักแมลงวันทั้งสามชนิด

ชัยชุมพล สิงสอน และกาญจนา กาญจนสุนทร (2563) ได้ทำการศึกษาทฤษฎี ABC Analysis เพื่อการปรับปรุง ปฏิบัติการและการจัดการคลังสินค้า วัตถุประสงค์ คือ 1) เพื่อนำเสนอแนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการคลังสินค้า เพื่อนำมาประยุกต์ใช้ในการแก้ไขปัญหาและสร้างมาตรฐานการทำงานภายในคลังสินค้าขององค์กรและ 2) เพื่อนำเสนอแนวทางในการเพิ่ม

ประสิทธิภาพการจัดการสินค้าคงคลัง ลดมูลค่าสินค้าคงคลังภายในองค์กรจากผลการศึกษา ทฤษฎีเพื่อการปรับปรุง ปฏิบัติการและการจัดการคลังสินค้า โดยกำหนดแนวทางการแก้ไขปัญหาเป็นการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ ABC Analysis เพื่อกำหนดนโยบายในการดำเนินการภายในคลังสินค้า ในอัตรากลุ่มสินค้า A มีปริมาณ SKU อยู่ที่ร้อยละ 20.24 คิดเป็นมูลค่าร้อยละ 73.64 กลุ่ม B มีปริมาณ SKU อยู่ที่ร้อยละ 28.67 คิดเป็นมูลค่าร้อยละ 20.03 และกลุ่ม C มีปริมาณ SKU อยู่ที่ร้อยละ 51.10 คิดเป็นมูลค่าร้อยละ 6.33 และกำหนดการนับสต็อกสินค้าให้แต่ละกลุ่ม อีกทั้งการปรับปรุงกระบวนการให้ได้มาตรฐาน และสามารถตรวจสอบได้ในการเพิ่มเอกสารเพื่อใช้ในการติดตามแต่ละขั้นตอนให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ทั้งกระบวนการเบิกจ่ายสินค้าออกจากคลังสินค้า และกระบวนการสั่งซื้อสินค้าเข้าคลังสินค้า เพื่อป้องกันเหตุที่จะทำให้คลังสินค้าเกิดปัญหาขึ้นมาอีก แม้กระทั่งการกำหนด ROP ให้กับลูกค้าแต่ละกลุ่ม โดยใช้ Service level เป็นปัจจัยในการกำหนดตามมูลค่าการสั่งซื้อของลูกค้าแต่ละกลุ่ม เพื่อเพิ่มการตอบสนองให้กับลูกค้าให้ได้สูงที่สุด

กรณีศึกษา เทพมหานคร (2562) ได้ทำการศึกษาการหาปริมาณสั่งซื้อที่เหมาะสมของเหล็กเส้นที่ใช้ในการผลิตวงแหวนความเฉื่อย (Inertia rings) เนื่องจากในปัจจุบันบริษัทกรณีศึกษา ยังไม่มีแนวทางการกำหนดปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสมซึ่งส่งผลให้มีสินค้าคงคลังเกินความจำเป็นจำนวนมากทำให้ต้นทุนการจัดการสินค้าคงคลังสูง โดยเริ่มจากการใช้ทฤษฎีการแบ่งกลุ่มความสำคัญของเหล็กเส้นตามมูลค่าการใช้งาน โดยมีวัตถุดิบกลุ่ม A 6 ชนิด กลุ่ม B 5 ชนิด และกลุ่ม C 7 ชนิด จากนั้นใช้รูปแบบการหาปริมาณการสั่งซื้ออย่างประหยัดเข้ามาช่วยและทำการเปรียบเทียบต้นทุนที่เกิดขึ้นระหว่างวิธีที่ใช้อยู่ปัจจุบันของบริษัทกรณีศึกษาด้วยวิธีการหาปริมาณสั่งซื้ออย่างประหยัดและเปรียบเทียบผลการเปรียบเทียบต้นทุนของการบริหารจัดการสินค้าคงคลังแบบการสั่งซื้ออย่างประหยัดจะมีต้นทุนรวมของการบริหารจัดการคงคลังเท่ากับ 373,970.85 บาท และต้นทุนรวมของการบริหารจัดการสินค้าคงคลังแบบปัจจุบันของบริษัทกรณีศึกษาเท่ากับ 632,787.75 บาท ดังนั้น ถ้านำรูปแบบการสั่งซื้ออย่างประหยัดมาใช้ ค่าใช้จ่ายรวมทั้งปี จะลดลงได้ถึง 258,816.91 บาท โดยค่าใช้จ่ายที่ลดลงนั้น เกิดจากค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อต่อครั้งและค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บรักษาลดลง อันเนื่องมาจากปริมาณที่สั่งซื้อมีความเหมาะสมมากขึ้น ส่งผลให้บริษัทเพิ่มสภาพคล่องทางการเงินและสามารถนำเงินส่วนนี้ไปลงทุนหรือใช้จ่ายในกิจกรรมอื่นๆ เพื่อเพิ่มผลกำไรให้ธุรกิจได้

อภิชัย พรหมอ่อน (2561) ได้ทำการศึกษาการพยากรณ์แบบอนุกรมเวลา (Time series) เพื่อการวางแผนการสั่งซื้อวัตถุดิบ กรณีศึกษา บริษัทผลิตชิ้นส่วนต่ออย่างรถยนต์ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาวิธีการพยากรณ์ที่เหมาะสม เพื่อวิเคราะห์หาปริมาณการสั่งซื้อวัตถุดิบและใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาและปรับปรุงกระบวนการสั่งซื้อวัตถุดิบของบริษัท โดยทำการเก็บข้อมูลของการจัดซื้อ

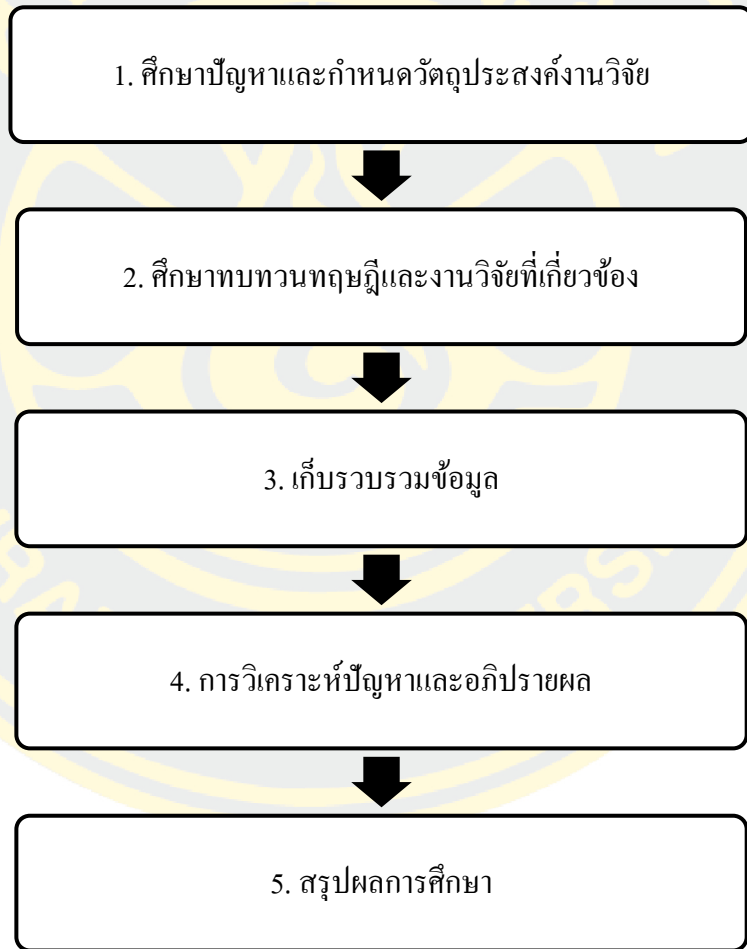
วัตถุดิบ จาก เดือนมกราคม พ.ศ. 2558 - เดือนมิถุนายน พ.ศ. 2561 โดยเก็บข้อมูลเป็นรายเดือน ทำให้ได้ข้อมูลทั้งหมด 42 ชุดข้อมูล เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการวิเคราะห์หาเทคนิคการพยากรณ์ที่เหมาะสมโดยเทคนิคการพยากรณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ มีด้วยกัน 4 เทคนิค คือ 1) เทคนิคค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่อย่างง่าย (Moving average) 2) วิธีการปรับเรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียลซ้ำหนึ่งครั้งเดียว (Single exponential smoothing) 3) วิธีการปรับเรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียลซ้ำสองครั้ง (Double exponential smoothing method) 4) การพยากรณ์ด้วยวิธีการ (Winters' method) และทำการหาค่าที่มีความคลาดเคลื่อนที่น้อยที่สุดของ MSE, MAD, MAPE โดยใช้โปรแกรม Minitab ในการวิเคราะห์ข้อมูลผลการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรม Minitab พบว่า เทคนิคการพยากรณ์ที่มีค่าความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุดคือ การพยากรณ์ด้วยวิธีการ (Winters' method) และเมื่อทำการใช้ในการวางแผนการสั่งซื้อวัตถุดิบ ผลปรากฏว่าให้ค่าความคลาดเคลื่อน (MAD, MSE, MAPE) น้อยกว่าการวางแผนของพนักงานฝ่ายผลิต และยังสามารถลดความแตกต่างระหว่าง ค่าที่เกิดจากการพยากรณ์กับปริมาณที่ทำการสั่งซื้อจริง โดยลดลงจากร้อยละ 9.97 เป็นร้อยละ 5.35 ทำให้การสั่งซื้อวัตถุดิบล่วงหน้ามีความแม่นยำมากขึ้น

รัชยุทธ อ้นมี (2560) ได้ทำการศึกษาการพยากรณ์และการวางแผนสร้างสต็อกสินค้าเพื่อลดปัญหาการส่งมอบสินค้าล่าช้ากรณีศึกษาโรงงานผลิตเลนส์แว่นตา เนื่องจากความผันผวนของความต้องการสินค้า ทำให้บางช่วงเวลามีความต้องการสินค้าเกินกำลังการผลิต ในปัจจุบันไม่มีการเก็บรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ปริมาณความต้องการสินค้าของลูกค้า ทำให้เกิดงานล่าช้าเป็นจำนวนมากทั้งนี้ทางโรงงานกรณีศึกษาต้องเสียค่าปรับให้กับลูกค้าในกรณีที่มิงงานส่งมอบสินค้าล่าช้าคิดเป็น 15% ของยอดการสั่งซื้อในแต่ละเดือน จากการเก็บข้อมูลย้อนหลัง 2 ปี (พ.ศ. 2557 - 2559) พบว่าทางโรงงานกรณีศึกษาเสียค่าปรับในการส่งมอบสินค้าล่าช้า ร้อยละ 0.08 ต่อปี ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงหาแนวทางลดปัญหาในการเสียค่าชดเชยให้กับลูกค้าจากการส่งมอบล่าช้า โดยเริ่มจากการใช้ทฤษฎี ABC Classification จัดความสำคัญของความต้องการสินค้า จากนั้นทำการพยากรณ์ (Forecasting) โดยใช้วิธีการปรับเรียบด้วยเอกซ์โพเนนเชียล และวิธีปรับเรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียลด้วยแนวโน้ม จากนั้นทำการคำนวณวัดความถูกต้องจากค่าความคลาดเคลื่อน (MAPE) ของสองวิธี ค่าความคลาดเคลื่อนที่ได้ 14.22 และ 13.89 หลังจากการทดลองปรับปรุงตามแนวทางดังกล่าว ทำให้ลดค่าปรับในการส่งมอบล่าช้าลงเหลือ ร้อยละ 0.05 ต่อปี

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ วิเคราะห์เทคนิคการพยากรณ์เพื่อคาดการณ์ปริมาณการใช้งานวัตถุดิบประเภทสี และนำผลลัพธ์จากการพยากรณ์มาใช้ในการวิเคราะห์ปริมาณการตั้งชื่อวัตถุดิบประเภทสีอย่างเหมาะสม โดยมีบริษัทผลิตชิ้นส่วนยานยนต์เป็นบริษัทกรณีศึกษา โดยผู้วิจัยมีวิธีการดำเนินการวิจัย ดังนี้



ภาพที่ 2 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

ศึกษาปัญหาและกำหนดวัตถุประสงค์งานวิจัย

บริษัทกรณีสึกษา เป็นบริษัทที่ทำอุตสาหกรรมผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ แต่เนื่องจากประสบปัญหาการจัดการสินค้าคงคลังประเภทวัตถุดิบ อันเนื่องมาจากสาเหตุหลายประการ เช่น ข้อมูลความต้องการสินค้าล่วงหน้า (Forecasting) จากลูกค้ากับยอดการสั่งซื้อตามใบสั่งซื้อจริงมีความแตกต่างกัน หากยอดคำสั่งซื้อจริงมีน้อยกว่า Forecasting ก็จะทำให้บริษัทกรณีสึกษาต้องแบกรับต้นทุนการจัดเก็บสินค้าและวัตถุดิบเพิ่มเติม หากในกรณีที่ยอดคำสั่งซื้อจริงมีมากกว่า (Forecasting) ก็ทำให้เสียโอกาสในการขายสินค้าเนื่องวัตถุดิบแต่ละชนิดมี Lead time ในการสั่งไม่สามารถซื้อได้ทันที หรือการสั่งซื้อวัตถุดิบไว้ในปริมาณที่มากเพื่อรองรับความต้องการสินค้า ก็จะส่งผลให้เกิดต้นทุนการจัดเก็บที่มากขึ้นตามมาเช่นกัน ดังนั้นหากบริษัทกรณีสึกษามีข้อมูลพยากรณ์ความต้องการสินค้าล่วงหน้าที่ จะสามารถทำให้การวางแผนสั่งซื้อวัตถุดิบได้อย่างเพียงพอต่อความต้องการของลูกค้า จึงเป็นที่มาของการศึกษาหาเทคนิคการพยากรณ์ที่เหมาะสม จึงต้องทำการศึกษาค้นคว้าข้อมูลความต้องการสินค้าในอดีต เพื่อนำมาสะท้อนความต้องการของลูกค้าในอนาคต และเมื่อบริษัทกรณีสึกษามีข้อมูลความต้องการสินค้าที่ชัดเจนแล้ว ก็จะสามารถนำข้อมูลนั้นมาวิเคราะห์ปริมาณคำสั่งซื้ออย่างเหมาะสม เพื่อให้สามารถจัดการต้นทุนรวมของสินค้าคงคลังได้อย่างมีประสิทธิภาพ จากปัญหาที่กล่าวมานั้นจึงนำมากำหนดจุดประสงค์งานวิจัยดังนี้

1. เพื่อวิเคราะห์เทคนิคการพยากรณ์ที่เหมาะสมในการคาดการณ์ความต้องการใช้วัตถุดิบประเภทสีของบริษัทกรณีสึกษา
2. เพื่อวิเคราะห์ปริมาณการสั่งซื้อวัตถุดิบสินค้าคงคลังประเภทสีที่เหมาะสมของบริษัทกรณีสึกษา

ศึกษาทบทวนทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากปัญหาที่กล่าวมาข้างต้น จึงทำให้ผู้วิจัยทำการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับทฤษฎีที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้กับการจัดการสินค้าคงคลังได้ ซึ่งทฤษฎีและงานวิจัยต่าง ๆ มีหัวข้อดังนี้

1. แนวคิดเกี่ยวกับการบริหารการจัดการสินค้าคงคลัง
2. การจัดการสินค้าคงคลังด้วย ABC Analysis
3. การพยากรณ์ความต้องการของสินค้า (Forecasting)
4. ปริมาณการสั่งซื้ออย่างเหมาะสม (Economic Order Quantity: EOQ)
5. การกำหนดจุดสั่งซื้อใหม่ (Reorder point)
6. งานวิจัยที่เกี่ยวกับด้านการจัดการสินค้าคงคลัง

เก็บรวบรวมข้อมูล

แหล่งที่มาของข้อมูลที่ใช้ในการวิจัยฉบับนี้ เป็นข้อมูลที่ได้จากแหล่งข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary sources) ซึ่งเป็นข้อมูลจากฝ่ายวางแผนการผลิต (Planning production) ของบริษัท กระจกนิรภัย จะประกอบไปด้วยข้อมูลดังต่อไปนี้

1. ข้อมูลราคาและปริมาณการสั่งซื้อวัตถุดิบประเภทสี ตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2562 - ธันวาคม พ.ศ. 2564
2. ข้อมูลปริมาณการใช้วัตถุดิบประเภทสี ตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2562 - ธันวาคม พ.ศ. 2564
3. ข้อมูลระยะเวลาการรอสินค้าของวัตถุดิบประเภทสีแต่ละชนิด

การวิเคราะห์ปัญหาและอภิปรายผล

1. การจัดการสินค้าคงคลังด้วย ABC Analysis

ผู้วิจัยจะทำการแบ่งกลุ่มวัตถุดิบประเภทสีด้วยหลักการ ABC Analysis โดยจะจัดลำดับตามมูลค่าและปริมาณการใช้งาน เนื่องจากวัตถุดิบประเภทสีแต่ละชนิดมีปริมาณการใช้งานและราคาต่างกัน โดยจะทำการแบ่งกลุ่มวัตถุดิบออกเป็น 3 กลุ่มดังนี้

- กลุ่ม A มีจำนวนวัตถุดิบประเภทสีอยู่ที่ 15 - 30% ของรายการวัตถุดิบประเภทสีทั้งหมด มีมูลค่าประมาณ 75-80% ของมูลค่าวัตถุดิบประเภทสีทั้งหมด
- กลุ่ม B มีจำนวนวัตถุดิบประเภทสีอยู่ที่ 30 - 40% ของรายการวัตถุดิบประเภทสีทั้งหมด มีมูลค่าประมาณ 15-20% ของมูลค่าวัตถุดิบประเภทสีทั้งหมด
- กลุ่ม C มีจำนวนวัตถุดิบประเภทสีอยู่ที่ 40 - 50% ของรายการวัตถุดิบประเภทสีทั้งหมด มีมูลค่าประมาณ 5-10% ของมูลค่าวัตถุดิบประเภทสีทั้งหมด

2. การพยากรณ์ความต้องการของสินค้า (Forecasting)

หลังจากได้วัตถุดิบประเภทสีที่ถูกจัดอยู่ในกลุ่ม A แล้ว จะนำข้อมูลปริมาณการใช้งาน ตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2562 - ธันวาคม พ.ศ. 2563 มาทำการพยากรณ์ความต้องการของสินค้า ของปี พ.ศ. 2564 โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ โดยวิธีที่จะใช้ในการพยากรณ์มีดังนี้

- วิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่อย่างง่าย (Simple moving average)
- วิธีเอกซ์โพเนนเชียลปรับเรียบครั้งเดียว (Single exponential smoothing)
- วิธีเอกซ์โพเนนเชียลปรับเรียบสองครั้ง (Double exponential smoothing)
- วิธีการปรับเรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียลของวินเทอร์ (Winter's exponential smoothing method)

หลังที่ได้ทำการพยากรณ์ด้วยวิธีการข้างต้นแล้วจะนำข้อมูลที่ได้มาเปรียบเทียบความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์โดยเปรียบเทียบความคลาดเคลื่อน ด้วยวิธีดังนี้

- ค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนสมบูรณ์ (Mean Absolute Deviation: MAD)
- ค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสอง (Mean Square Deviation: MSD)
- ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อน (Mean Absolute Percent Error: MAPE)

3. ปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสม (Economic Order Quantity: EOQ)

เมื่อได้รับข้อมูลการพยากรณ์ปริมาณการใช้งานวัตถุดิบประเภทสี ในขั้นตอนต่อไปจะนำชุดข้อมูลที่ได้มาทำการสร้างรูปแบบปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสมและวิเคราะห์ต้นทุนรวมของสินค้าคงคลัง (Total cost) โดยรูปแบบของปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสมที่จะนำมาใช้คือ ขนาดการสั่งซื้อที่เหมาะสมที่ปริมาณความต้องการสินค้าคงที่ และสินค้าคงคลังไม่ขาดมือ ซึ่งจะคำนวณโดยใช้สมการ (เนตรนภา เสียงประเสริฐ, 2558)

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

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

เมื่อกำหนดให้	EOQ	= ขนาดการสั่งซื้อที่เหมาะสม (Q*)
	D	= ความต้องการสินค้าต่อปี
	Co	= ต้นทุนการสั่งซื้อ
	Cc	= ต้นทุนการถือครองสินค้าต่อปี
	Q	= ปริมาณการสั่งซื้อต่อครั้ง
	TC	= ต้นทุนรวมการจัดการสินค้าคงคลังต่อปี

$$\text{ต้นทุนการสั่งซื้อต่อปี} = \left[\frac{D}{Q} \right] Co$$

$$\text{ต้นทุนการถือครองสินค้าต่อปี} = \left[\frac{Q}{2} \right] Cc$$

$$\text{จำนวนการสั่งซื้อต่อปี} = \left[\frac{D}{Q^*} \right]$$

$$\text{รอบเวลาการสั่งซื้อ} = \left[\frac{(Q^* \times \text{จำนวนวันทำงานต่อปี})}{D} \right]$$

4. จุดสั่งซื้อใหม่กรณีความต้องการสินค้าคงคลังแปรผันแต่ระยะเวลารอคอยคงที่เป็นสถานการณ์ที่จะส่งผลให้เกิดสินค้าขาดสต็อกได้เพราะปริมาณความต้องการสินค้าไม่คงที่ แต่ระยะเวลาในการรอคอยสินค้าเท่าเดิม ซึ่งในกรณีนี้จึงมีการเพิ่มสต็อกสินค้าเพื่อความปลอดภัย Safety stock เป็นสินค้าที่สำรองไว้ในระหว่างรอสินค้าใหม่เข้ามาเดิมสต็อก โดยที่ปริมาณของสต็อกสินค้าเพื่อความปลอดภัยจะขึ้นอยู่กับระดับการบริการลูกค้า Service level ที่บริษัทกำหนด ในขณะเดียวกันก็ต้องคำนึงถึงต้นทุนถือครองสินค้าคงคลังว่าสอดคล้องกับค่าเสียโอกาสการขายสินค้าหรือไม่ ซึ่งจะสามารถเขียนสมการได้ดังนี้

$$ROP = (d \times L) + SS$$

$$SS = z\sqrt{L}(\delta_d)$$

- เมื่อกำหนดให้
- d = ปริมาณความต้องการสินค้าเฉลี่ยต่อวัน
 - L = ระยะเวลารอคอยสินค้า (Lead time)
 - Z = ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของการแจกแจงปกติ
 - SS = สต็อกเพื่อความปลอดภัย (Safety Stock)
 - δ_d = ความเบี่ยงเบนมาตรฐานของปริมาณความต้องการสินค้า

สรุปผลการศึกษา

การสรุปผลการศึกษาทำโดยการนำต้นทุนรวมของการจัดการสินค้าคงคลัง ของรูปแบบปริมาณการสั่งซื้ออย่างเหมาะสมที่สร้างขึ้นจากชุดข้อมูลการพยากรณ์ มาเปรียบเทียบกับวิธีการสั่งซื้อแบบปัจจุบัน เพื่อแสดงถึงความสามารถในการจัดการต้นทุนสินค้าคงคลังให้ลดลงได้ โดยที่ยังสามารถรักษาระดับปริมาณของสินค้าคงคลังให้อยู่ในระดับที่เหมาะสม ไม่เกิดปัญหาสินค้าขาดสต็อก ตลอดจนแสดงถึงข้อเสนอแนะในการปรับปรุงงานวิจัย

บทที่ 4

ผลการวิจัย

งานวิจัยเรื่อง การศึกษาปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสมในการสั่งซื้อวัตถุดิบประเภทสี
กรณีศึกษา บริษัทผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ ฉบับนี้ในส่วนของผลการวิจัยผู้วิจัยได้นำปัญหาที่ได้กล่าว
มาก่อนหน้า ทั้งในเรื่องของปริมาณความต้องการสินค้าที่ไม่สม่ำเสมอ และปัญหาการถือครอง
วัตถุดิบมากเกินไปจนความต้องใช้งานทำให้เกิดต้นทุนการถือครองสินค้าสูงตามมา ผู้วิจัยจึงได้ศึกษา
ทฤษฎีที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้งานกับบริษัทกรณีศึกษา และสามารถสร้างแนวคิดในการจัดการ
ปัญหาดังกล่าวโดยประยุกต์ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องมาใช้ดังนี้

1. แบ่งกลุ่มวัตถุดิบคงคลังประเภทสีด้วยวิธี ABC Analysis
2. การพยากรณ์ความต้องการของสินค้า (Demand forecasting)
3. การวิเคราะห์ปริมาณการสั่งซื้ออย่างเหมาะสม (Economic Order Quantity: EOQ)

แบ่งกลุ่มวัตถุดิบคงคลังประเภทสีด้วยวิธี ABC Analysis

บริษัทกรณีศึกษาเป็นบริษัทที่รับจ้างผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ต่าง ๆ ตามความต้องการของ
ลูกค้า (OEM) ซึ่งวัตถุดิบคงคลังประเภทสีก็ถือว่าเป็นหนึ่งในวัตถุดิบของบริษัทกรณีศึกษาที่มี
ปริมาณการใช้งานต่อปีสูง ซึ่งวัตถุดิบคงคลังประเภทสีมีจำนวน 34 รายการ คิดเป็นมูลค่า
10,894,239 บาท โดยจะแบ่งกลุ่มวัตถุดิบด้วยวิธี ABC Analysis ด้วยการประเมินจากมูลค่าการ
สั่งซื้อต่อปี โดยผู้วิจัยจะทำการนำวัตถุดิบประเภทสีที่อยู่ในกลุ่ม A ไปใช้ในการวิเคราะห์หาเทคนิค
การพยากรณ์ที่เหมาะสม เนื่องจากเป็นวัตถุดิบที่มีมูลค่าสูง ซึ่งมีผลกระทบโดยตรงกับมูลค่าโดยรวม
ของวัตถุดิบคงคลัง

ตารางที่ 1 การจัดกลุ่มวัตถุดิบคงคลังประเภทสีด้วยวิธี ABC Analysis

ลำดับ	รายการ วัตถุดิบ	ปริมาณ การสั่งซื้อ ต่อปี	ราคาต่อ หน่วย (บาท)	มูลค่าการ สั่งซื้อต่อปี (บาท/ปี)	สัดส่วน มูลค่า สินค้า	สัดส่วน มูลค่า สะสม	กลุ่ม
1	NH-303M	1587	2,100	3,332,700	30.59	30.59	A
2	NH-B99M	424	4,800	2,035,200	18.68	49.27	A

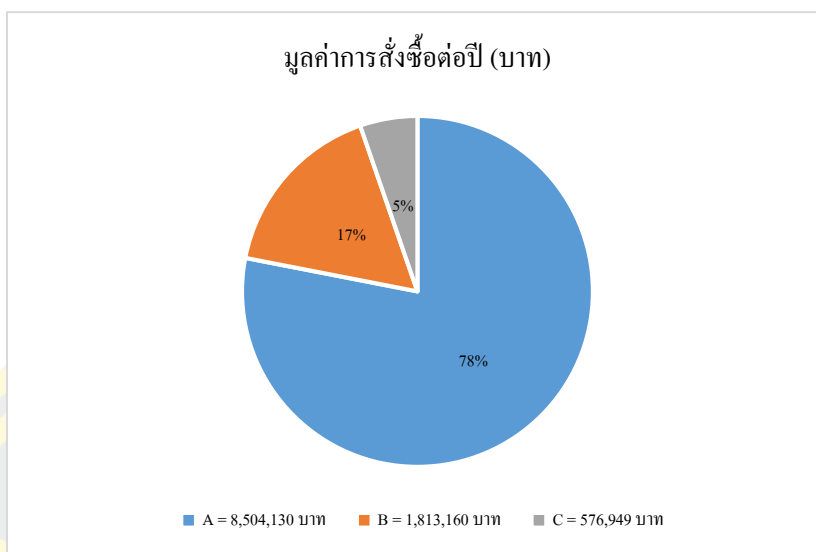
ตารางที่ 1 (ต่อ)

ลำดับ	รายการ วัตถุดิบ	ปริมาณ การสั่งซื้อ ต่อปี	ราคาต่อ หน่วย (บาท)	มูลค่าการ สั่งซื้อต่อปี (บาท/ปี)	สัดส่วน มูลค่า สินค้า	สัดส่วน มูลค่า สะสม	กลุ่ม
3	NH-436M	244	4,620	1,127,280	10.35	59.62	A
4	NH-A35M	175	5,500	962,500	8.83	68.46	A
5	R-366	86	4,620	397,320	3.65	72.10	A
6	NH-B61P	71	4,600	326,600	3.00	75.10	A
7	NH-A87P	78	4,135	322,530	2.96	78.06	A
8	R-394	40	7,392	295,680	2.71	80.77	B
9	YR-112	40	6,340	253,600	2.33	83.10	B
10	NH-35M	56	2,760	154,560	1.42	84.52	B
11	R-340	30	4,620	138,600	1.27	85.79	B
12	NH-B95P	15	9,000	135,000	1.24	87.03	B
13	NH-364M	50	2,598	129,900	1.19	88.23	B
14	YR-241	20	6,100	122,000	1.12	89.35	B
15	NH-B98P	11	9,990	109,890	1.01	90.35	B
16	R-376P	12	9,000	108,000	0.99	91.35	B
17	NH-146	25	4,200	105,000	0.96	92.31	B
18	PB-415P	10	9,800	98,000	0.90	93.21	B
19	YG-3	50	1,800	90,000	0.83	94.03	B
20	NH-196	15	4,862	72,930	0.67	94.70	B
21	KW-011	22	3,234	71,148	0.65	95.36	C
22	YM-5100	12	5,670	68,040	0.62	95.98	C
23	Y-M-160	20	2,813	56,260	0.52	96.50	C
24	KW-582	16	3,195	51,120	0.47	96.97	C
25	No.5300	15	3,237	48,555	0.45	97.41	C
26	YP-1 Silver	17	2,650	45,050	0.41	97.83	C

ตารางที่ 1 (ต่อ)

ลำดับ	รายการ วัตถุดิบ	ปริมาณ การสั่งซื้อ ต่อปี	ราคาต่อ หน่วย (บาท)	มูลค่าการ สั่งซื้อต่อปี (บาท/ปี)	สัดส่วน มูลค่า สินค้า	สัดส่วน มูลค่า สะสม	กลุ่ม
27	KW-9 E/G	10	3,745	37,450	0.34	98.17	C
28	No.25 Silver	11	3,377	37,147	0.34	98.51	C
29	KMT Metallic	12	2,805	33,660	0.31	98.82	C
30	NH-B58M	9	3,480	31,320	0.29	99.11	C
31	Acrylic 505	10	3,100	31,000	0.28	99.39	C
32	KW-112	12	2,467	29,604	0.27	99.66	C
33	NH-1	7	2,800	19,600	0.18	99.84	C
34	NH-105	11	1,545	16,995	0.16	100.00	C
รวม				10,894,239			

จากตารางที่ 1 แสดงให้เห็นมูลค่าของวัตถุดิบกลุ่ม A จำนวน 7 รายการ มีมูลค่าการสั่งซื้อต่อปี 8,504,130 บาท คิดเป็นร้อยละ 78.06 ของวัตถุดิบคงคลังประเภทสีทั้งหมด สินค้ากลุ่ม B จำนวน 13 รายการ มีมูลค่าการสั่งซื้อต่อปี 1,813,160 บาท คิดเป็นร้อยละ 16.64 ของวัตถุดิบคงคลังประเภทสีทั้งหมด และวัตถุดิบกลุ่ม C จำนวน 14 รายการ มีมูลค่าการสั่งซื้อต่อปี 576,949 บาท คิดเป็นร้อยละ 5.30 ของวัตถุดิบคงคลังประเภทสีทั้งหมด



ภาพที่ 3 สัดส่วนมูลค่าของวัตถุดิบหลังการจัดกลุ่ม ABC

จากภาพที่ 3 ที่แสดงสัดส่วนมูลค่าของวัตถุดิบ สามารถทำให้จำแนกวัตถุดิบที่มีมูลค่าสูงออกมาจากสินค้าคงคลังวัตถุดิบประเภทสีทั้งหมดได้ ซึ่งการเลือกใช้วัตถุดิบประเภทสีที่อยู่ในกลุ่ม A ไปใช้ในการวิเคราะห์หาเทคนิคการพยากรณ์ที่เหมาะสม เพราะว่าเป็นกลุ่มวัตถุดิบที่มีมูลค่าสูงที่สุดคิดเป็นร้อยละ 78.06 ของวัตถุดิบคงคลังประเภทสีทั้งหมด ดังนั้นเมื่อทำวิเคราะห์หาเทคนิคการพยากรณ์และวิเคราะห์ปริมาณการสั่งซื้ออย่างเหมาะสมแล้ว จะทำให้เห็นประสิทธิภาพของการจัดการต้นทุนรวมได้อย่างชัดเจน

ทำการพยากรณ์ความต้องการของสินค้า (Forecasting)

หลังจากทำการแบ่งกลุ่มสินค้าคงคลังออกด้วยวิธี ABC Analysis จึงนำข้อมูลปริมาณการสั่งซื้อของวัตถุดิบที่อยู่ในกลุ่ม A ในเดือนมกราคม พ.ศ. 2562 - ธันวาคม พ.ศ. 2563 มาทำการพยากรณ์ความต้องการสินค้าในเดือนมกราคม พ.ศ. 2564 - ธันวาคม พ.ศ. 2564 ด้วยโปรแกรมพยากรณ์สำเร็จรูปโดยใช้วิธีการพยากรณ์ดังนี้

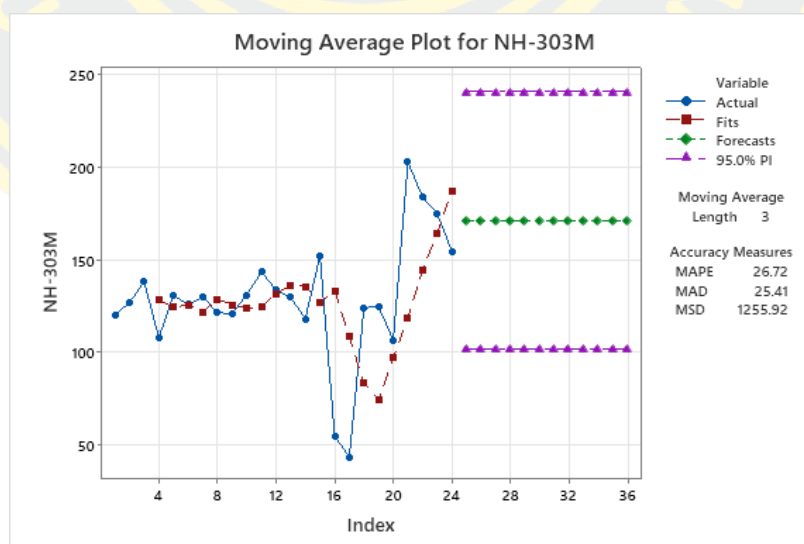
1. วิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่อย่างง่าย (Simple moving average)
2. วิธีเอกซ์โพเนนเชียลปรับเรียบครั้งเดียว (Single exponential smoothing)
3. วิธีเอกซ์โพเนนเชียลปรับเรียบสองครั้ง (Double exponential smoothing)
4. วิธีการปรับเรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียลของวินเทอร์ (Winter's exponential smoothing method)

ตารางที่ 2 ปริมาณการสั่งซื้อวัตถุดิบสินค้าคงคลังประเภทสี่ตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2562 - ธันวาคม พ.ศ. 2563

รายการวัตถุดิบ	พ.ศ. 2562	พ.ศ. 2563
1. NH-303M	1528	1567
2. NH-B99M	814	659
3. NH-436M	204	200
4. NH-A35M	662	423
5. R-366	80	90
6. NH-B61P	94	57
7. NH-A87P	227	104

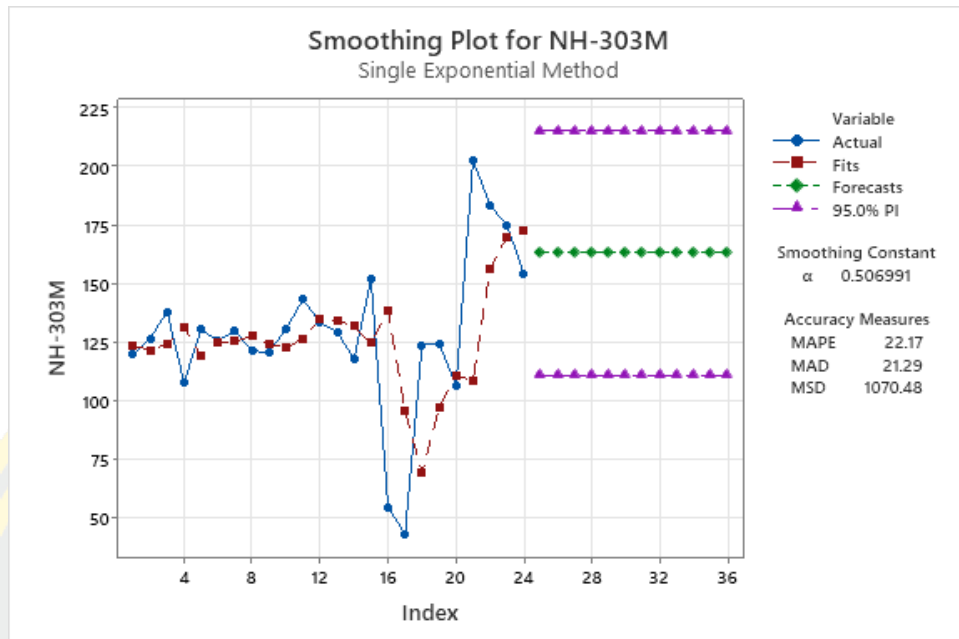
จากตารางที่ 2 แสดงปริมาณการสั่งซื้อวัตถุดิบประเภทสี่ที่อยู่ในกลุ่ม A ตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2562 - ธันวาคม พ.ศ. 2563 โดยผู้วิจัยจะทำการพยากรณ์ปริมาณการสั่งซื้อวัตถุดิบที่อยู่ในกลุ่ม A ด้วยโปรแกรมพยากรณ์สำเร็จรูปทางสถิติด้วยวิธีที่ต่างกัน ซึ่งผลการพยากรณ์มีดังนี้

1. วัตถุดิบรหัส NH-303M

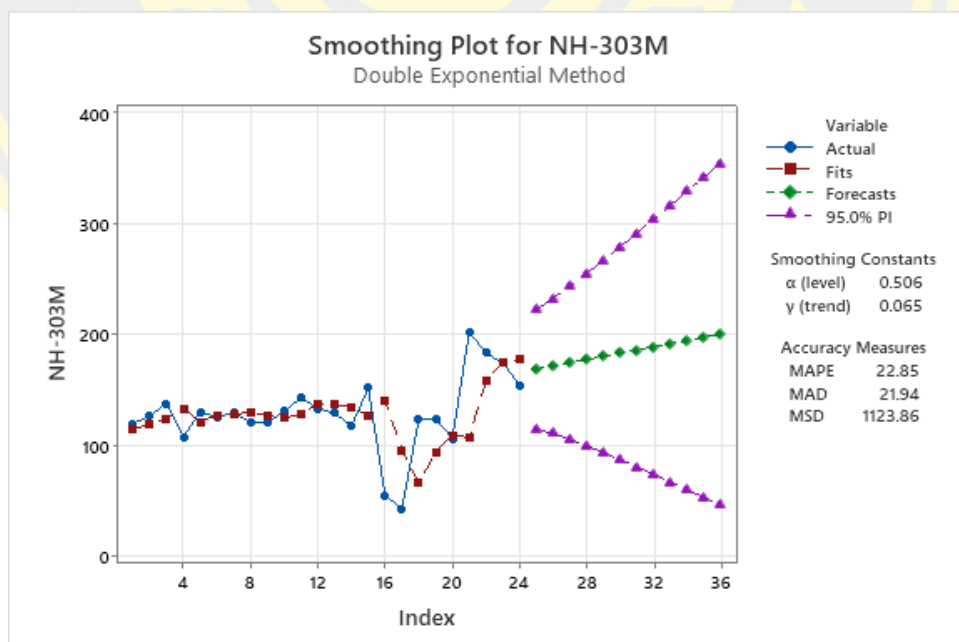


ภาพที่ 4 ผลการพยากรณ์รายการวัตถุดิบ NH-303M ด้วยวิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่อย่างง่าย

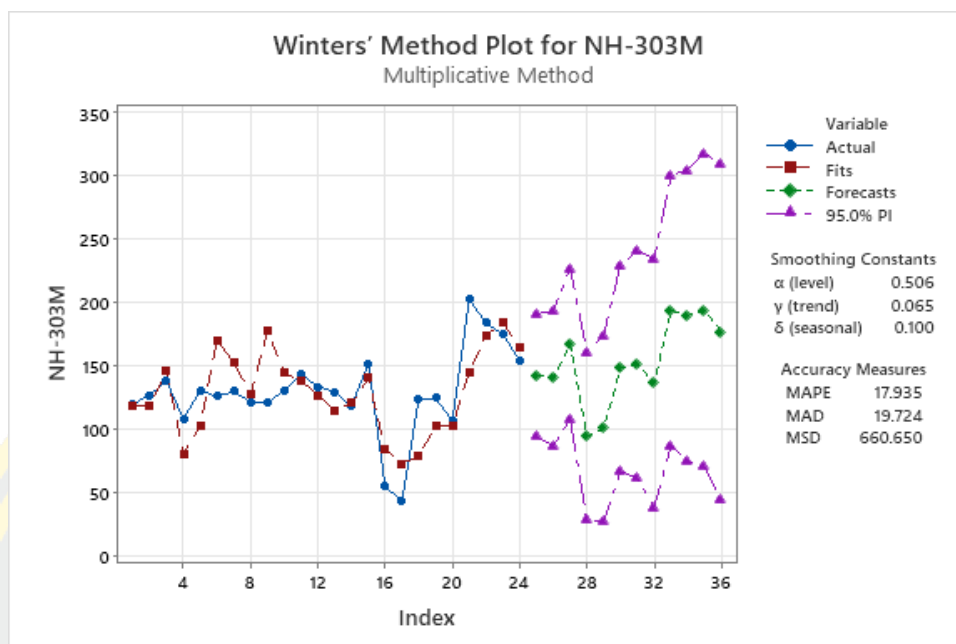
(Simple moving average)



ภาพที่ 5 ผลการพยากรณ์รายการวัตถุดิบ NH-303M ด้วยวิธีเอกซ์โพเนนเชียลปรับเรียบครั้งเดียว
(Single (Single exponential smoothing))



ภาพที่ 6 ผลการพยากรณ์รายการวัตถุดิบ NH-303M ด้วยวิธีเอกซ์โพเนนเชียลปรับเรียบสองครั้ง
(Double exponential smoothing)



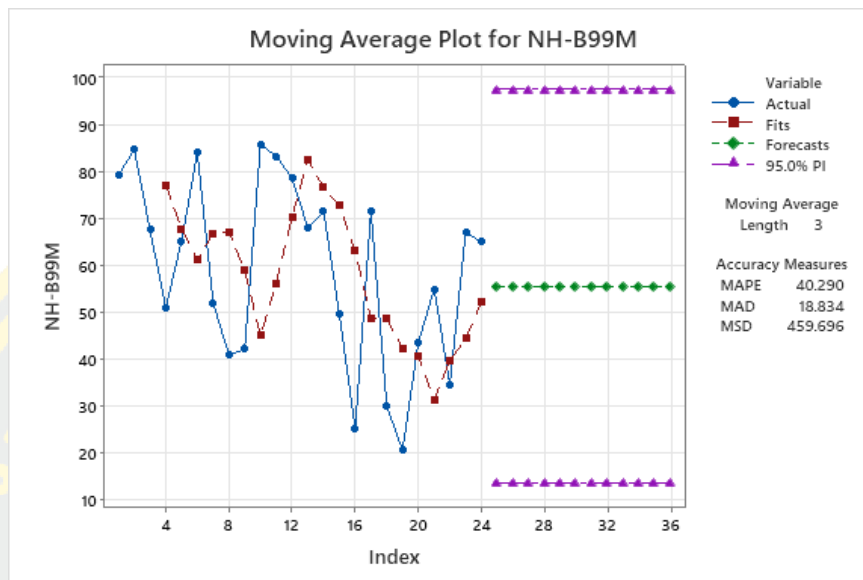
ภาพที่ 7 ผลการพยากรณ์รายการวัตถุดิบ NH-303M วิธีการปรับเรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียลของวินเทอร์ (พวินเทอร์) (Winter's exponential smoothing method)

ตารางที่ 3 ผลการพยากรณ์ของรายการวัตถุดิบ NH-303M ด้วยวิธีการพยากรณ์ที่แตกต่างกัน

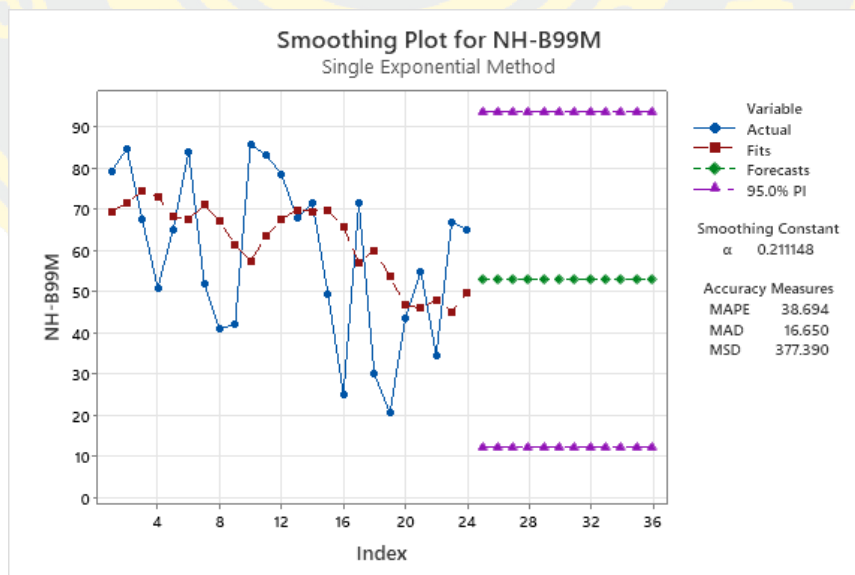
วิธีการพยากรณ์	ค่าพยากรณ์	ค่าความคลาดเคลื่อน		
		MAPE	MAD	MSD
1. Simple moving average	2,050	26.72	25.41	1255.92
2. Single exponential smoothing	1,959	22.17	21.29	1070.48
3. Double exponential smoothing	2,219	22.85	21.94	1123.86
4. Winter's exponential smoothing method	1,834	17.93	19.72	660.65

จากตารางที่ 3 แสดงผลการพยากรณ์และค่าความคลาดเคลื่อน MAPE, MAD, MSA ซึ่งผู้วิจัยได้ให้โปรแกรมเลือกใช้ค่าตัวแปรในการพยากรณ์ที่ดีที่สุดดังนี้ α (Level) = 0.506, γ (Trend) = 0.065, δ (Seasonal) = 0.100 โดยพบว่าวิธีการพยากรณ์ที่ค่าความคลาดเคลื่อนต่ำที่สุดคือวิธีการปรับเรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียลของวินเทอร์ (Winter's Exponential Smoothing Method) มีค่าการพยากรณ์ = 1,834 และค่าความคลาดเคลื่อน MAPE = 17.93, MAD = 19.72, MSA = 660.65 ซึ่งค่าการพยากรณ์ที่ได้จะนำไปใช้ในการวิเคราะห์ปริมาณคำสั่งซื้ออย่างเหมาะสมต่อไป

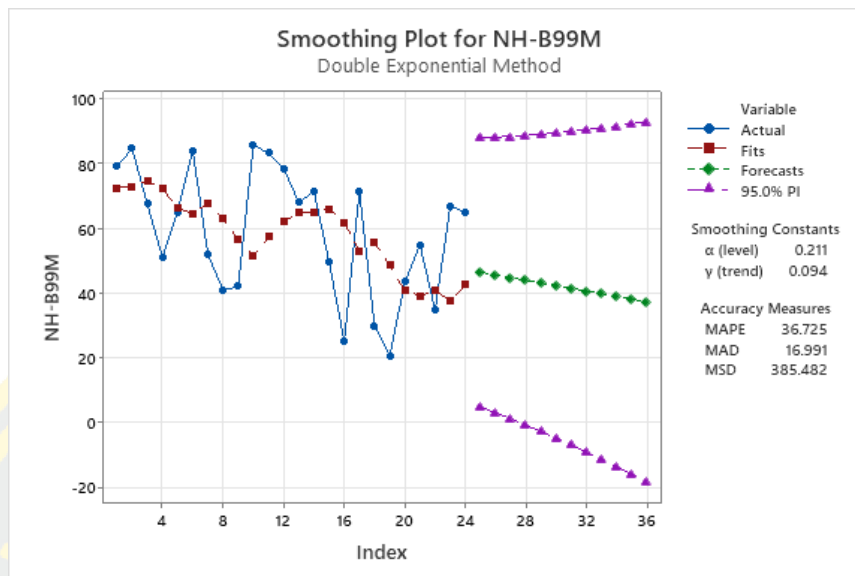
2. วัตถุดิบรหัส NH-B99M



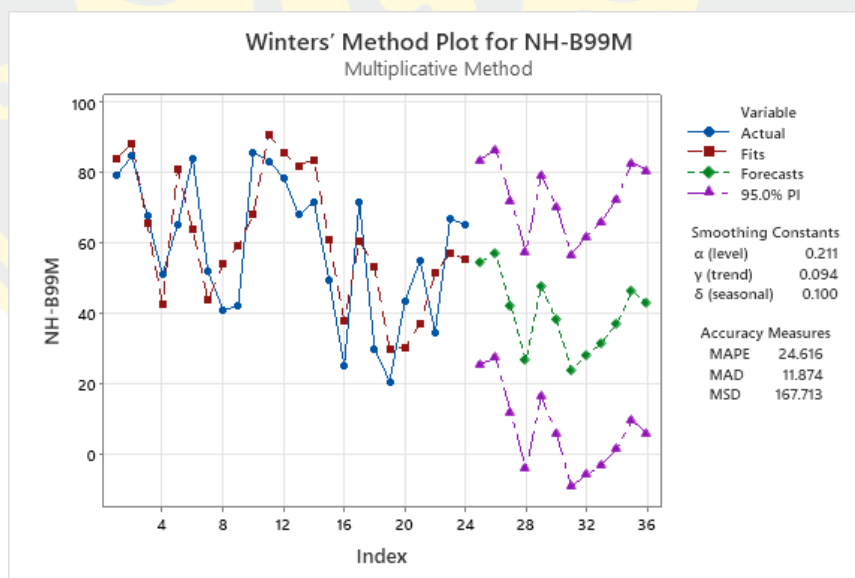
ภาพที่ 8 ผลการพยากรณ์รายการวัตถุดิบ NH-B99M ด้วยวิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่อย่างง่าย (Simple moving (Simple moving average))



ภาพที่ 9 ผลการพยากรณ์รายการวัตถุดิบ NH-B99M ด้วยวิธีเอกซ์โพเนนเชียลปรับเรียบครั้งเดียว (Single exponential smoothing)



ภาพที่ 10 ผลการพยากรณ์รายการวัตถุดิบ NH-B99M ด้วยวิธีเอกซ์โพเนนเชียลปรับเรียบสองครั้ง (Double exponential smoothing)



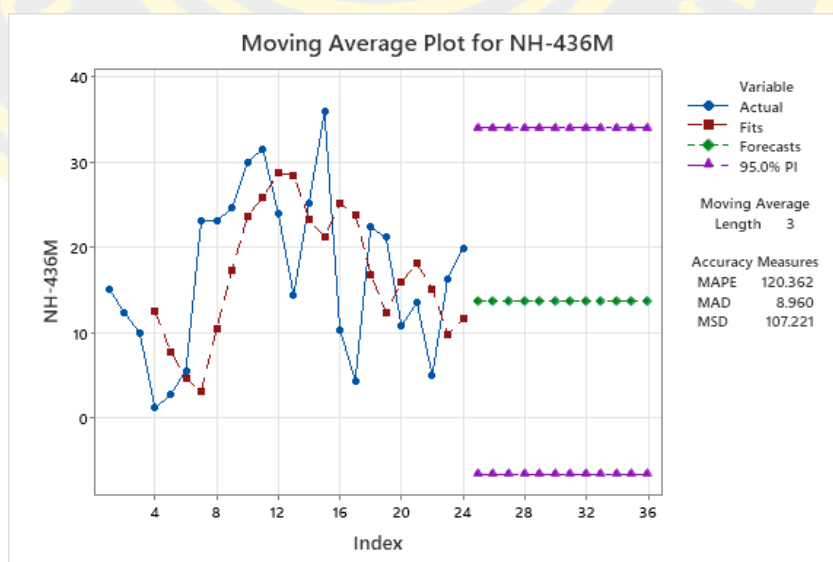
ภาพที่ 11 ผลการพยากรณ์รายการวัตถุดิบ NH-B99M วิธีการปรับเรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียลของวินเทอร์ (Winter's exponential smoothing method)

ตารางที่ 4 ผลการพยากรณ์ของรายการวัตถุดิบ NH-B99M ด้วยวิธีการพยากรณ์ที่แตกต่างกัน

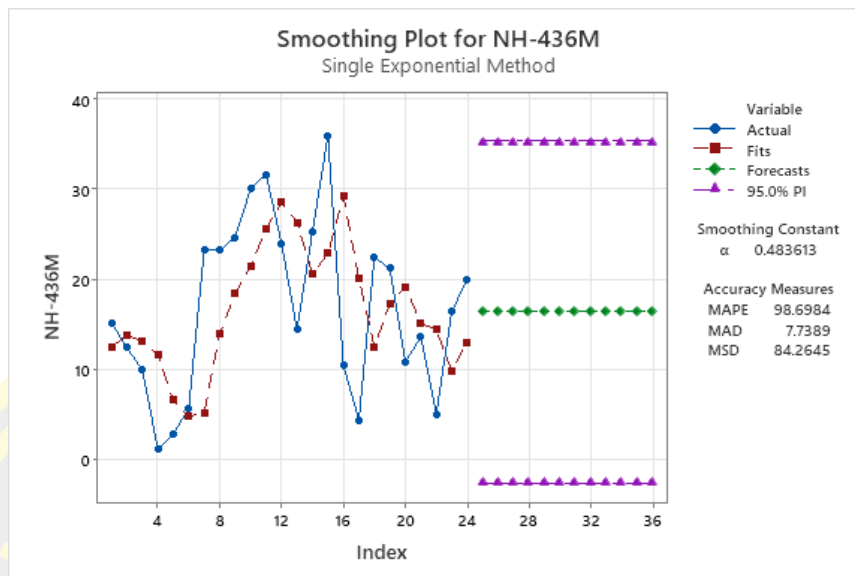
วิธีการพยากรณ์	ค่าพยากรณ์ 2564	ค่าความคลาดเคลื่อน		
		MAPE	MAD	MSD
1. Simple moving average	667	40.290	18.834	459.696
2. Single exponential smoothing	636	38.694	16.650	377.390
3. Double exponential smoothing	503	36.725	16.991	385.482
4. Winter's exponential smoothing method	476	24.616	11.874	167.713

จากตารางที่ 4 แสดงผลการพยากรณ์และค่าความคลาดเคลื่อน MAPE, MAD, MSA ซึ่งผู้วิจัยได้ให้โปรแกรมเลือกใช้ค่าตัวแปรในการพยากรณ์ที่ดีที่สุดดังนี้ α (Level) = 0.211, γ (Trend) = 0.094, δ (Seasonal) = 0.100 โดยพบว่าวิธีการพยากรณ์ที่ค่าความคลาดเคลื่อนต่ำที่สุดคือวิธีการปรับเรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียลของวินเทอร์ (Winter's exponential smoothing method) มีค่าการพยากรณ์ = 476 และค่าความคลาดเคลื่อน MAPE = 24.616, MAD = 11.874, MSA = 167.713 ซึ่งค่าการพยากรณ์ที่ได้จะนำไปใช้ในการวิเคราะห์ปริมาณคำสั่งซื้ออย่างเหมาะสมต่อไป

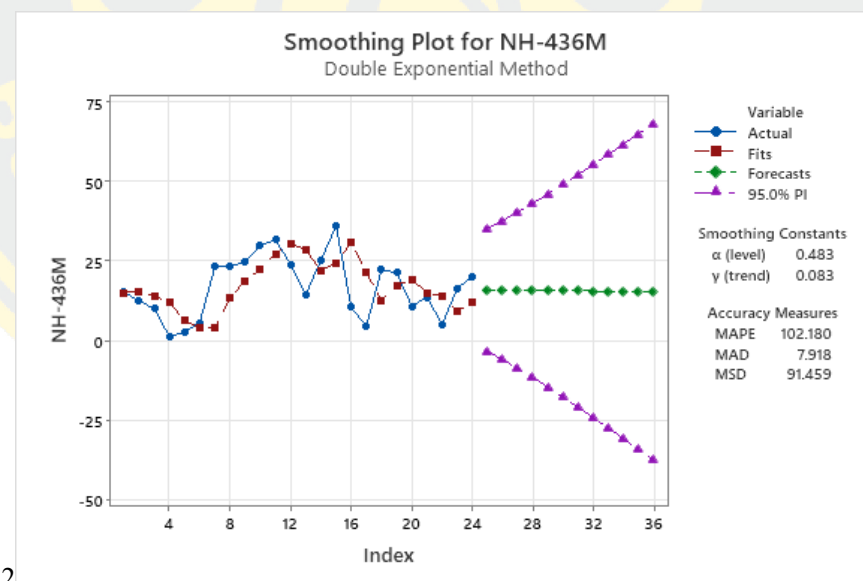
3. วัตถุดิบรหัส NH-436M



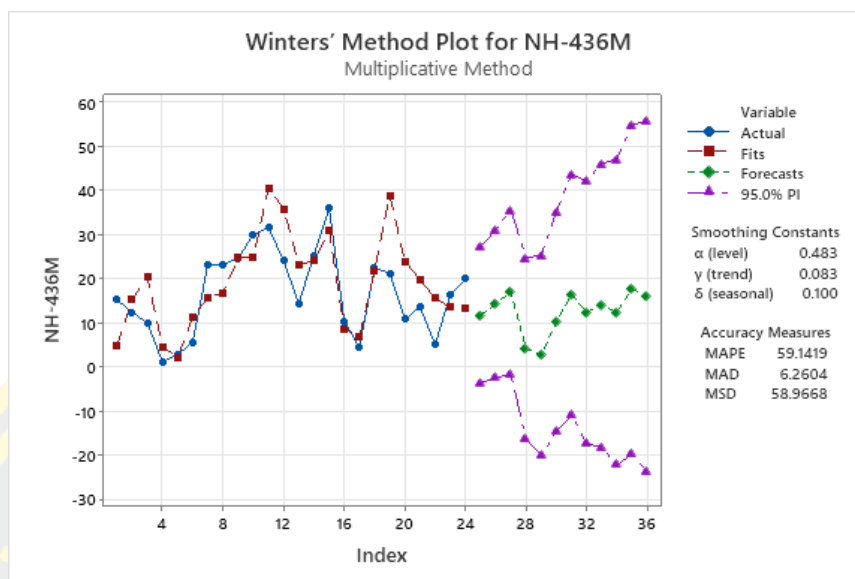
ภาพที่ 12 ผลการพยากรณ์รายการวัตถุดิบ NH-436M ด้วยวิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่อย่างง่าย (Simple moving average)



ภาพที่ 13 ผลการพยากรณ์รายการวัตถุดิบ NH-436M ด้วยวิธีเอกซ์โพเนนเชียลปรับเรียบครั้งเดียว
(Single α (Single exponential smoothing))



ภาพที่ 14 ผลการพยากรณ์รายการวัตถุดิบ NH-436M ด้วยวิธีเอกซ์โพเนนเชียลปรับเรียบสองครั้ง
(Double exponential smoothing)



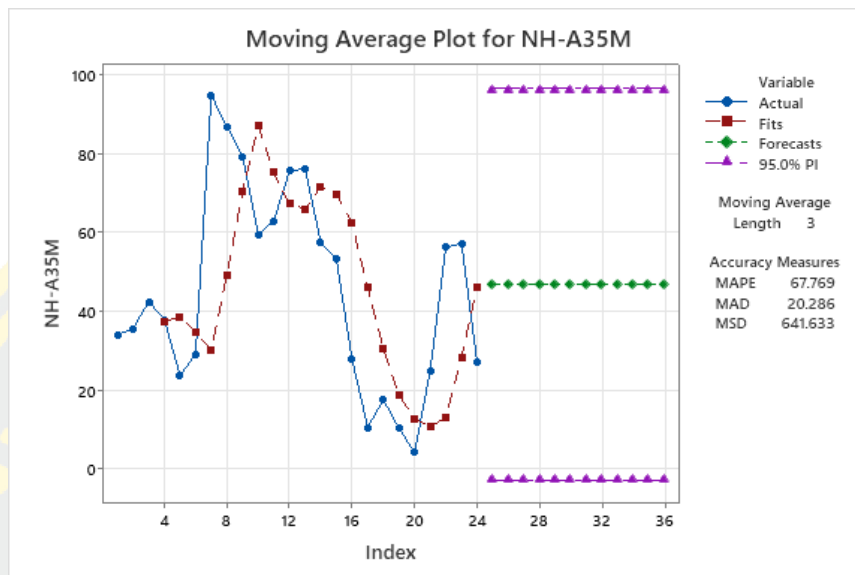
ภาพที่ 15 ผลการพยากรณ์รายการวัตถุดิบ NH-436M วิธีการปรับเรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียลของวินเทอร์ (ของวินเทอร์ (Winter's exponential smoothing method))

ตารางที่ 5 ผลการพยากรณ์ของรายการวัตถุดิบ NH-436M ด้วยวิธีการพยากรณ์ที่แตกต่างกัน

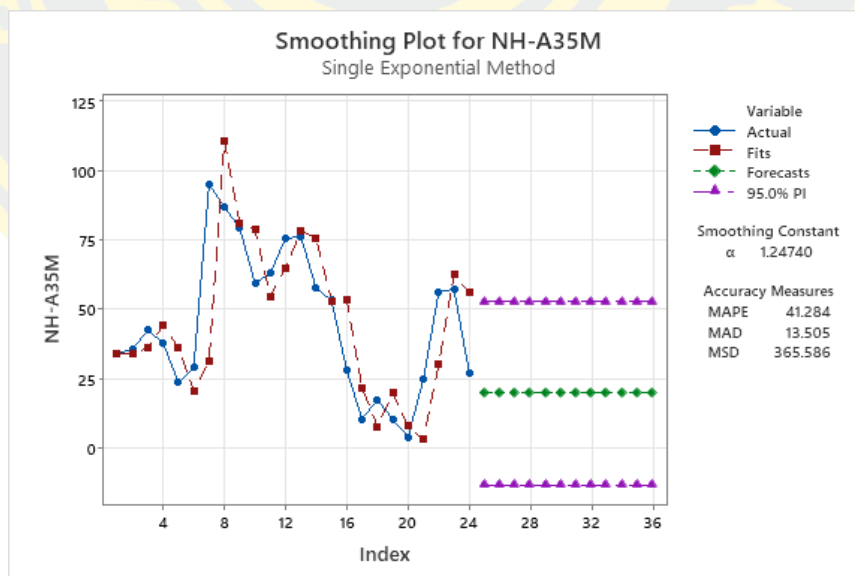
วิธีการพยากรณ์	ค่าพยากรณ์ 2564	ค่าความคลาดเคลื่อน		
		MAPE	MAD	MSD
1. Simple moving average	166	120.362	8.960	107.221
2. Single exponential smoothing	197	98.698	7.738	84.264
3. Double exponential smoothing	187	102.180	7.918	91.459
4. Winter's exponential smoothing method	149	59.141	6.260	58.966

จากตารางที่ 5 แสดงผลการพยากรณ์และค่าความคลาดเคลื่อน MAPE, MAD, MSA ซึ่งผู้วิจัยได้ให้โปรแกรมเลือกใช้ค่าตัวแปรในการพยากรณ์ที่ดีที่สุดดังนี้ α (Level) = 0.483, γ (Trend) = 0.083, δ (Seasonal) = 0.100 โดยพบว่าวิธีการพยากรณ์ที่ค่าความคลาดเคลื่อนต่ำที่สุดคือวิธีการปรับเรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียลของวินเทอร์ (Winter's exponential smoothing method) มีค่าการพยากรณ์ = 149 และค่าความคลาดเคลื่อน MAPE = 59.141, MAD = 6.260, MSA = 58.966 ซึ่งค่าการพยากรณ์ที่ได้จะนำไปใช้ในการวิเคราะห์ปริมาณคำสั่งซื้ออย่างเหมาะสมต่อไป

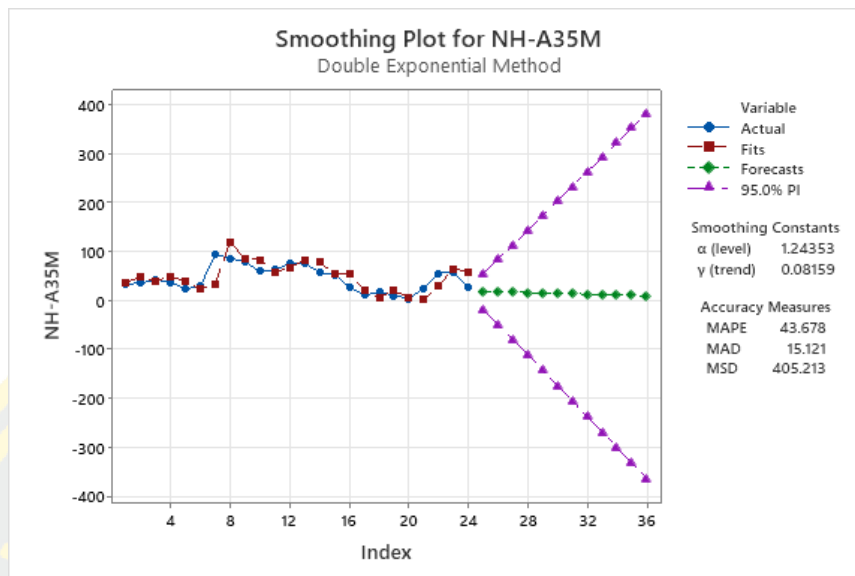
4. วัตถุดิบรหัส NH-A35M



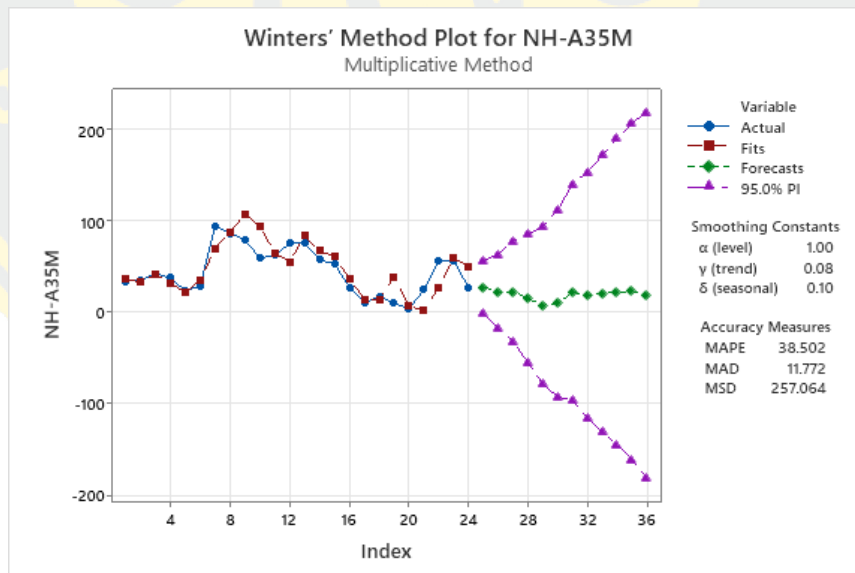
ภาพที่ 16 ผลการพยากรณ์รายการวัตถุดิบ NH-A35M ด้วยวิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่อย่างง่าย (Simple moving average) (Simple moving average)



ภาพที่ 17 ผลการพยากรณ์รายการวัตถุดิบ NH-A35M ด้วยวิธีเอกซ์โพเนนเชียลปรับเรียบครั้งเดียว (Single exponential smoothing)



ภาพที่ 18 ผลการพยากรณ์รายการวัตถุดิบ NH-A35M ด้วยวิธีเอกซ์โพเนนเชียลปรับเรียบสองครั้ง (Double e(Double exponential smoothing))



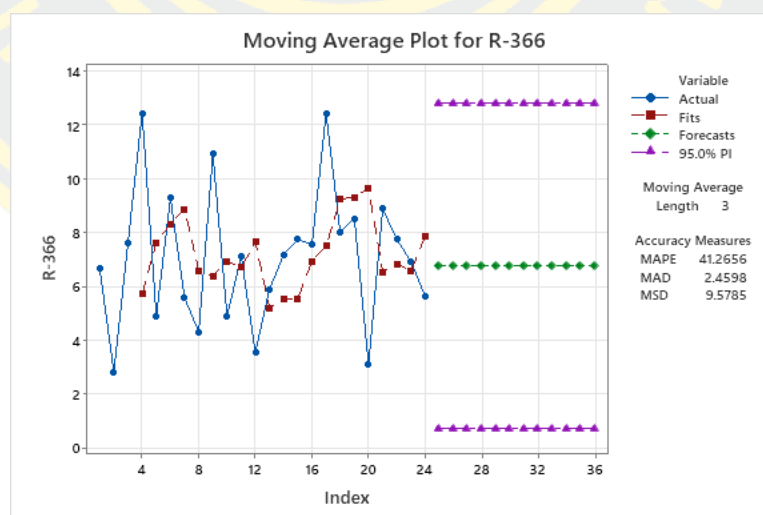
ภาพที่ 19 ผลการพยากรณ์รายการวัตถุดิบ NH-A35M วิธีการปรับเรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียลของวินเทอร์ (Winter's exponential smoothing method)

ตารางที่ 6 ผลการพยากรณ์ของรายการวัตถุดิบ NH-A35M ด้วยวิธีการพยากรณ์ที่แตกต่างกัน

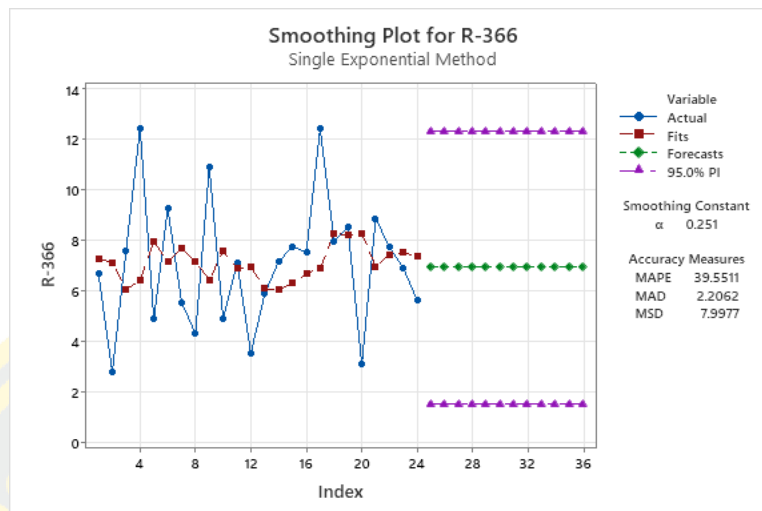
วิธีการพยากรณ์	ค่าพยากรณ์ 2564	ค่าความคลาดเคลื่อน		
		MAPE	MAD	MSD
1. Simple moving average	563	67.769	20.286	641.633
2. Single exponential smoothing	240	41.284	13.505	365.586
3. Double exponential smoothing	173	43.678	15.121	405.213
4. Winter's exponential smoothing method	235	38.502	11.772	257.064

จากตารางที่ 6 แสดงผลการพยากรณ์และค่าความคลาดเคลื่อน MAPE, MAD, MSA ซึ่งผู้วิจัยได้ให้โปรแกรมเลือกใช้ค่าตัวแปรในการพยากรณ์ที่ดีที่สุดดังนี้ α (Level) = 1.00, γ (Trend) = 0.08, δ (Seasonal) = 0.100 โดยพบว่าวิธีการพยากรณ์ที่ค่าความคลาดเคลื่อนต่ำที่สุดคือ วิธีการปรับเรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียลของวินเทอร์ (Winter's exponential smoothing method) มีค่าการพยากรณ์ = 235 และค่าความคลาดเคลื่อน MAPE = 38.502, MAD = 11.772, MSA = 257.064 ซึ่งค่าการพยากรณ์ที่ได้จะนำไปใช้ในการวิเคราะห์ปริมาณคำสั่งซื้ออย่างเหมาะสมต่อไป

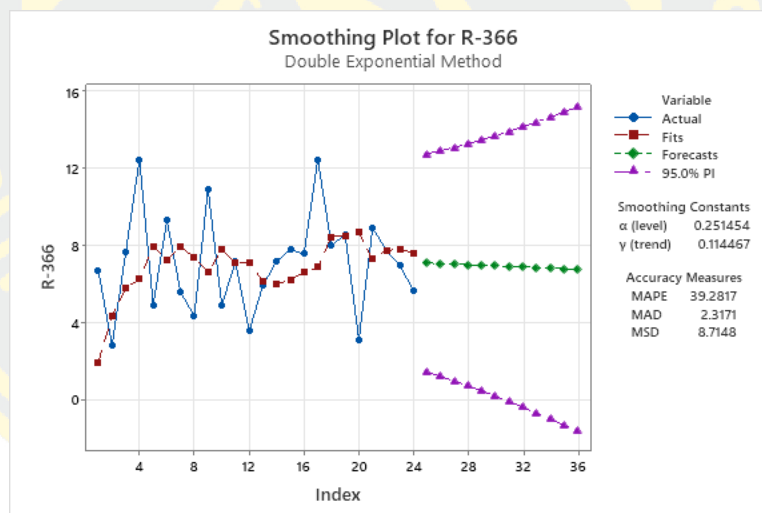
5. วัตถุดิบรหัส R-366



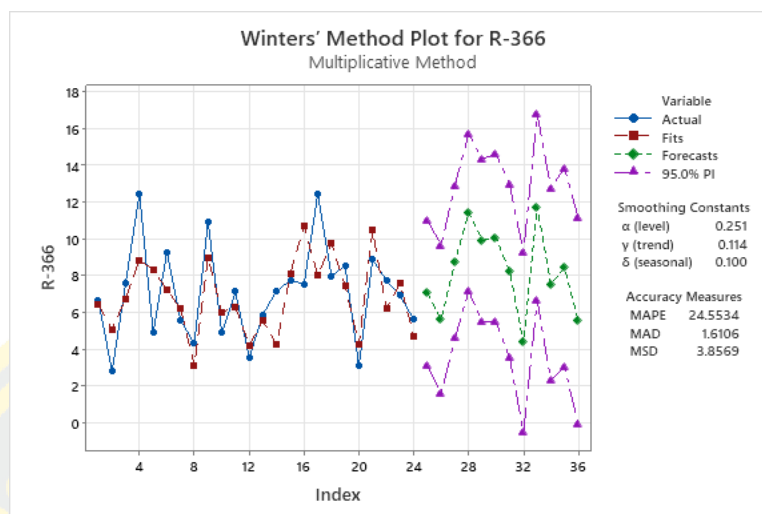
ภาพที่ 20 ผลการพยากรณ์รายการวัตถุดิบ R-366 ด้วยวิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่อย่างง่าย (Simple moving average)



ภาพที่ 21 ผลการพยากรณ์รายการวัตถุดิบ R-366 ด้วยวิธีเอกซ์โพเนนเชียลปรับเรียบครั้งเดียว
(Single ex(Single exponential smoothing))



ภาพที่ 22 ผลการพยากรณ์รายการวัตถุดิบ R-366 ด้วยวิธีเอกซ์โพเนนเชียลปรับเรียบสองครั้ง
(Double exponential smoothing)



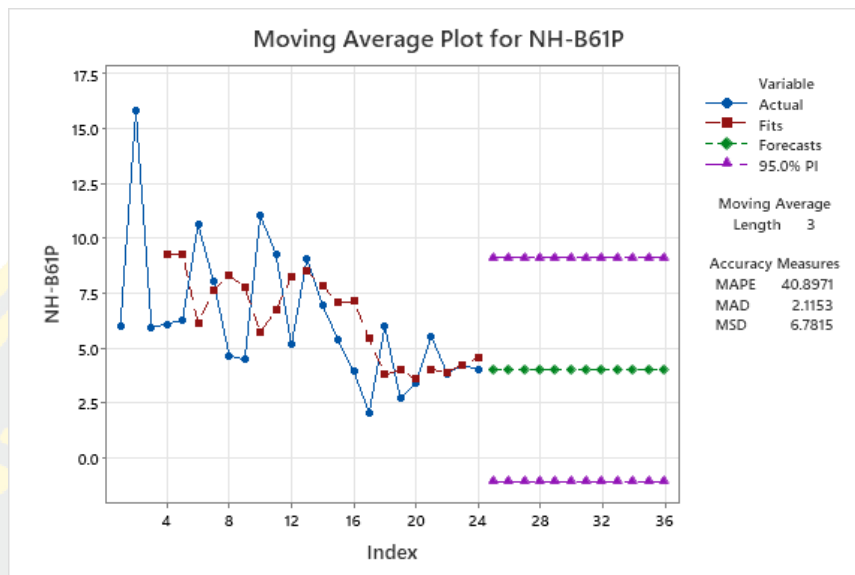
ภาพที่ 23 ผลการพยากรณ์รายการวัตถุดิบ R-366 วิธีการปรับเรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียลของวินเทอร์ (Wของวินเทอร์ (Winter's exponential smoothing method)

ตารางที่ 7 ผลการพยากรณ์ของรายการวัตถุดิบ R-366 ด้วยวิธีการพยากรณ์ที่แตกต่างกัน

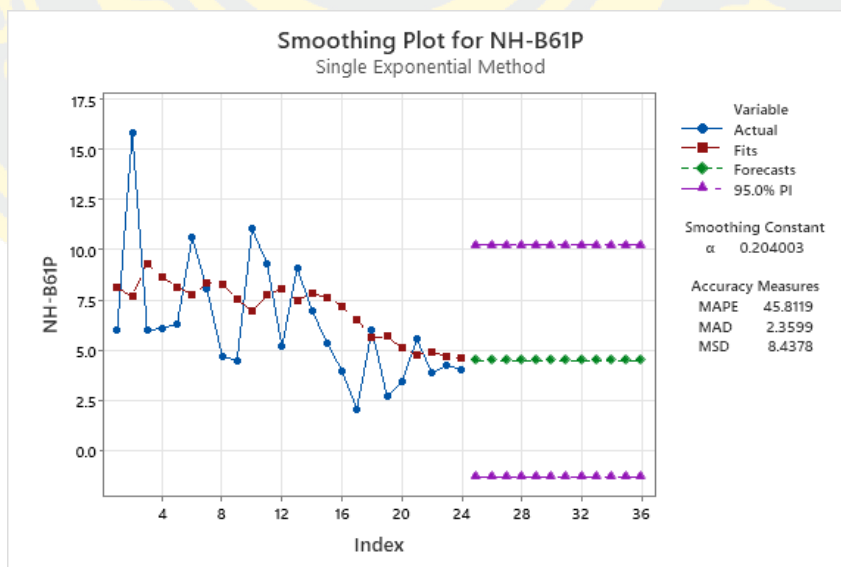
วิธีการพยากรณ์	ค่าพยากรณ์ 2564	ค่าความคลาดเคลื่อน		
		MAPE	MAD	MSD
1. Simple moving average	81	41.265	2.459	9.578
2. Single exponential smoothing	83	39.551	2.206	7.997
3. Double exponential smoothing	83	39.281	2.317	8.714
4. Winter's exponential smoothing method	99	24.553	1.610	3.856

จากตารางที่ 7 แสดงผลการพยากรณ์และค่าความคลาดเคลื่อน MAPE, MAD, MSA ซึ่งผู้วิจัยได้ให้โปรแกรมเลือกใช้ค่าตัวแปรในการพยากรณ์ที่ดีที่สุดดังนี้ α (Level) = 0.251, γ (Trend) = 0.114, δ (Seasonal) = 0.100 โดยพบว่าวิธีการพยากรณ์ที่ค่าความคลาดเคลื่อนต่ำที่สุดคือวิธีการปรับเรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียลของวินเทอร์ (Winter's exponential smoothing method) มีค่าการพยากรณ์ = 99 และค่าความคลาดเคลื่อน MAPE = 24.553, MAD = 1.610, MSA = 3.856 ซึ่งค่าการพยากรณ์ที่ได้จะนำไปใช้ในการวิเคราะห์ปริมาณคำสั่งซื้ออย่างเหมาะสมต่อไป

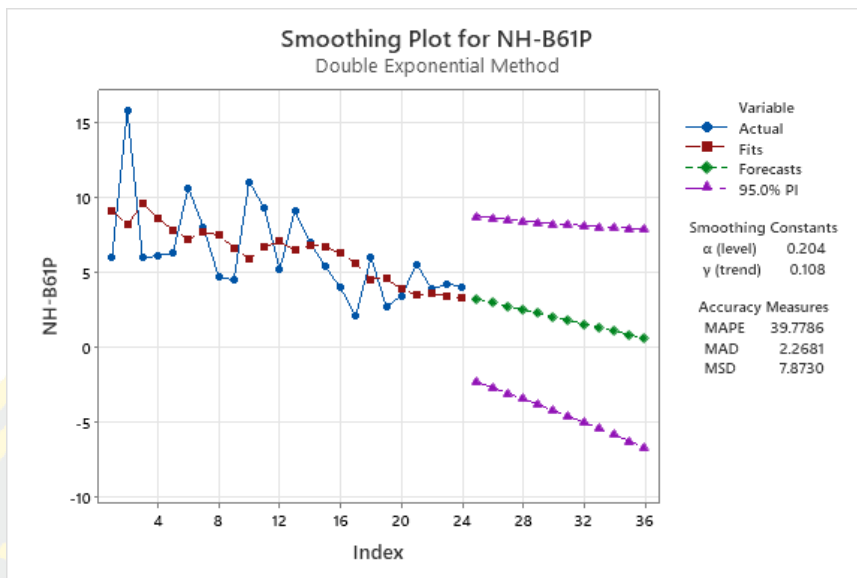
6. วัตถุดิบรหัส NH-B61P



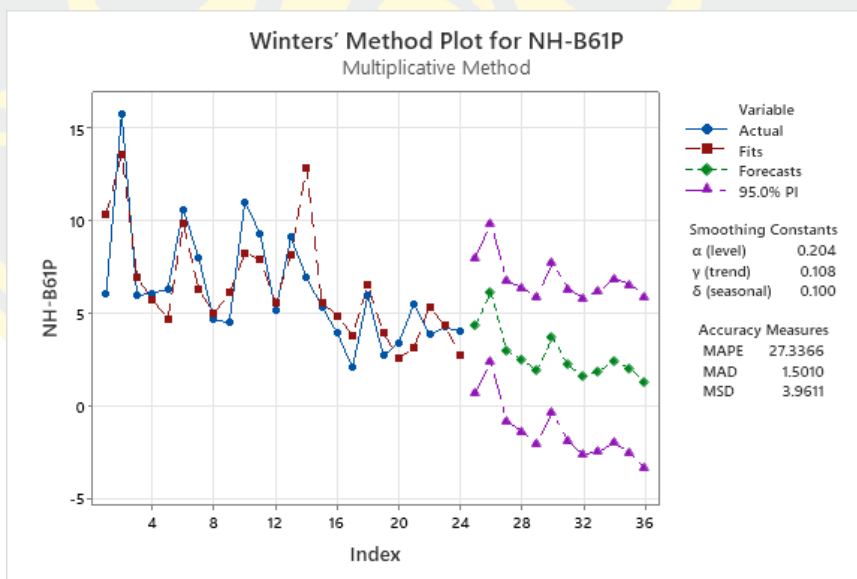
ภาพที่ 24 ผลการพยากรณ์รายการวัตถุดิบ NH-B61P ด้วยวิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่อย่างง่าย (Simple moving a(Simple moving average)



ภาพที่ 25 ผลการพยากรณ์รายการวัตถุดิบ NH-B61P ด้วยวิธีเอกซ์โพเนนเชียลปรับเรียบครั้งเดียว (Single exponential smoothing)



ภาพที่ 26 ผลการพยากรณ์รายการวัตถุดิบ NH-B61P ด้วยวิธีเอกซ์โพเนนเชียลปรับเรียบสองครั้ง (Double exponential smoothing)



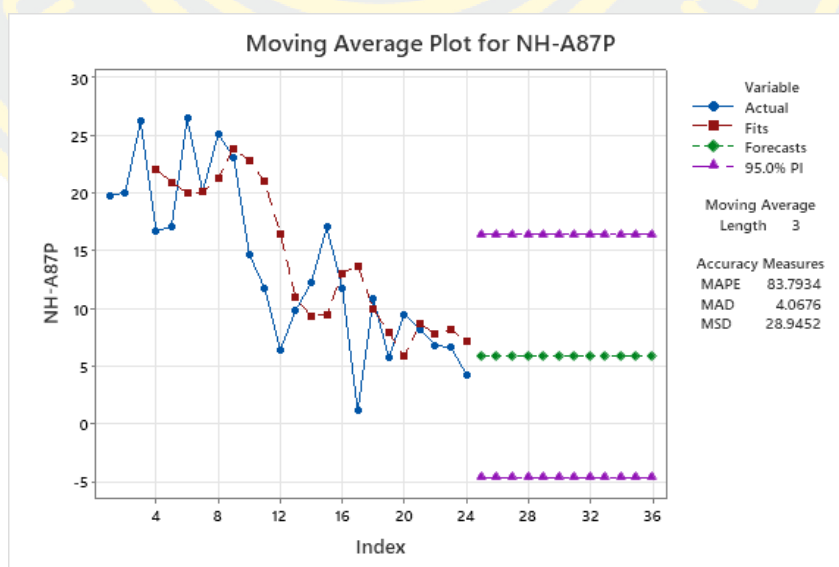
ภาพที่ 27 ผลการพยากรณ์รายการวัตถุดิบ NH-B61P วิธีการปรับเรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียลของวินเทอร์ (Winter's exponential smoothing method)

ตารางที่ 8 ผลการพยากรณ์ของรายการวัตถุดิบ NH-B61P ด้วยวิธีการพยากรณ์ที่แตกต่างกัน

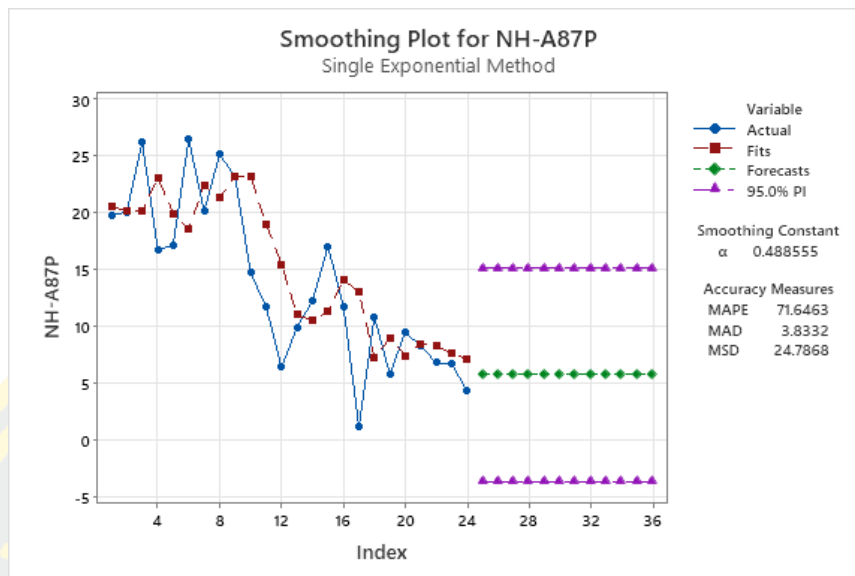
วิธีการพยากรณ์	ค่าพยากรณ์ 2564	ค่าความคลาดเคลื่อน		
		MAPE	MAD	MSD
1. Simple moving average	49	40.897	2.115	6.781
2. Single exponential smoothing	54	45.811	2.359	8.437
3. Double exponential smoothing	23	39.778	2.268	7.873
4. Winter's exponential smoothing method	33	27.336	1.501	3.961

จากตารางที่ 8 แสดงผลการพยากรณ์และค่าความคลาดเคลื่อน MAPE, MAD, MSA ซึ่งผู้วิจัยได้ให้โปรแกรมเลือกใช้ค่าตัวแปรในการพยากรณ์ที่ดีที่สุดดังนี้ α (Level) = 0.204, γ (Trend) = 0.108, δ (Seasonal) = 0.100 โดยพบว่าวิธีการพยากรณ์ที่ค่าความคลาดเคลื่อนต่ำที่สุดคือวิธีการปรับเรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียลของวินเทอร์ (Winter's Exponential Smoothing Method) มีค่าการพยากรณ์ = 33 และค่าความคลาดเคลื่อน MAPE = 27.336, MAD = 1.501, MSA = 3.961 ซึ่งค่าการพยากรณ์ที่ได้จะนำไปใช้ในการวิเคราะห์ปริมาณคำสั่งซื้ออย่างเหมาะสมต่อไป

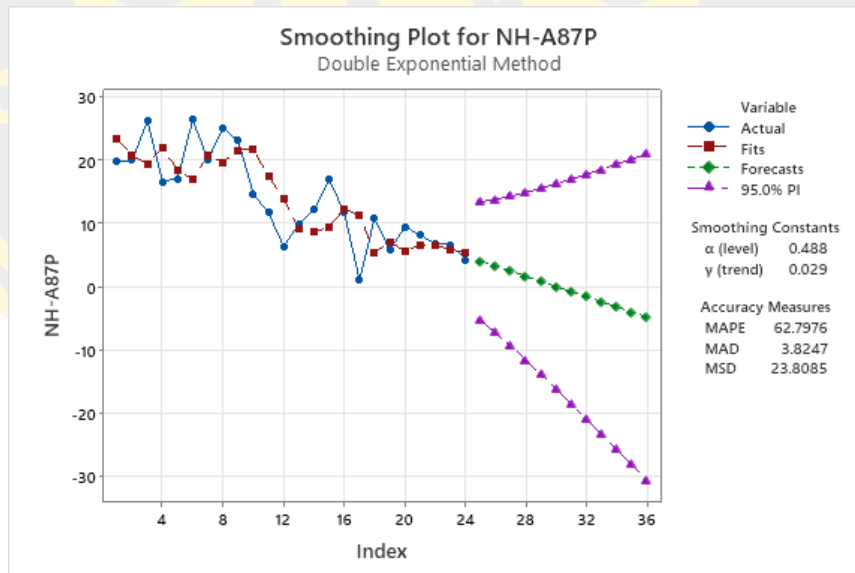
7. วัตถุดิบรหัส NH-A87P



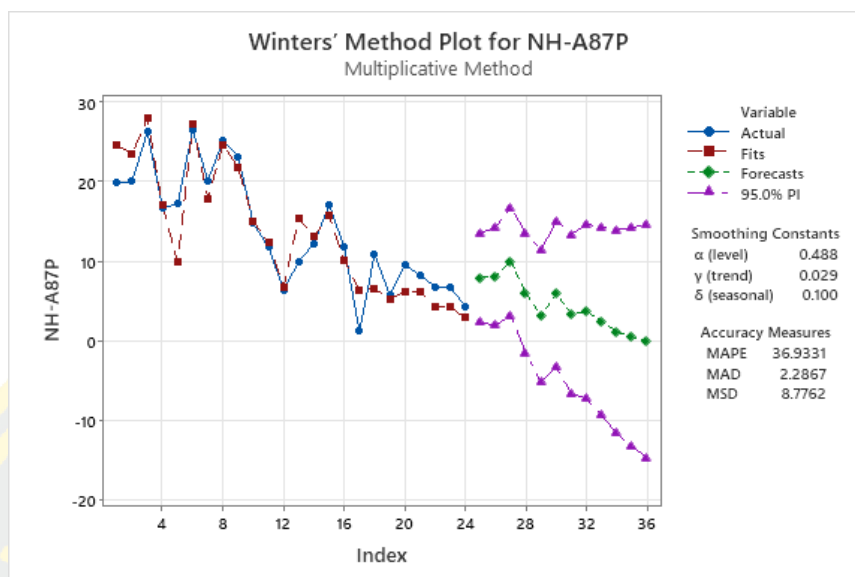
ภาพที่ 28 ผลการพยากรณ์รายการวัตถุดิบ NH-A87P ด้วยวิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่อย่างง่าย (Simple moving average)



ภาพที่ 29 ผลการพยากรณ์รายการวัตถุดิบ NH-A87P ด้วยวิธีเอกซ์โพเนนเชียลปรับเรียบครั้งเดียว
(Single ex(Single exponential smoothing))



ภาพที่ 30 ผลการพยากรณ์รายการวัตถุดิบ NH-A87P ด้วยวิธีเอกซ์โพเนนเชียลปรับเรียบสองครั้ง
(Double exponential smoothing)



ภาพที่ 31 ผลการพยากรณ์รายการวัตถุดิบ NH-A87P วิธีการปรับเรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียลของวินเทอร์ (ของวินเทอร์ (Winter's exponential smoothing method))

ตารางที่ 9 ผลการพยากรณ์ของรายการวัตถุดิบ NH-A87P ด้วยวิธีการพยากรณ์ที่แตกต่างกัน

วิธีการพยากรณ์	ค่าพยากรณ์	ค่าความคลาดเคลื่อน		
		MAPE	MAD	MSD
	2564			
1. Simple moving average	71	83.793	4.067	28.945
2. Single exponential smoothing	67	71.646	3.833	24.786
3. Double exponential smoothing	-4	62.797	3.824	23.808
4. Winter's exponential smoothing method	52	36.933	2.286	8.776

จากตารางที่ 9 แสดงผลการพยากรณ์และค่าความคลาดเคลื่อน MAPE, MAD, MSA ซึ่งผู้วิจัยได้ให้โปรแกรมเลือกใช้ค่าตัวแปรในการพยากรณ์ที่ดีที่สุดดังนี้ α (Level) = 0.488, γ (Trend) = 0.029, δ (Seasonal) = 0.100 โดยพบว่าวิธีการพยากรณ์ที่ค่าความคลาดเคลื่อนต่ำที่สุดคือวิธีการปรับเรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียลของวินเทอร์ (Winter's exponential smoothing method) มีค่าการพยากรณ์ = 52 และค่าความคลาดเคลื่อน MAPE = 36.933, MAD = 2.286, MSA = 8.776 ซึ่งค่าการพยากรณ์ที่ได้จะนำไปใช้ในการวิเคราะห์ปริมาณคำสั่งซื้ออย่างเหมาะสมต่อไป

เมื่อทำการพยากรณ์ชุดข้อมูลวัตถุดิบประเภทสีครบทั้ง 7 ประเภทแล้วสามารถสรุปวิธีการพยากรณ์ที่ได้ค่าความคลาดเคลื่อนต่ำที่สุดและค่าการพยากรณ์ได้ดังนี้

ตารางที่ 10 ผลสรุปวิธีการพยากรณ์ที่ได้ค่าความคลาดเคลื่อนต่ำที่สุดและค่าการพยากรณ์ของวัตถุดิบประเภทสีทั้ง 7 ชนิด

รายการวัตถุดิบ	วิธีการพยากรณ์	ค่าพยากรณ์ 2564	ค่าความคลาดเคลื่อน		
			MAPE	MAD	MSD
1. NH-303M	WESM	1,834	17.93	19.72	660.65
2. NH-B99M	WESM	476	24.616	11.874	167.713
3. NH-436M	WESM	149	59.141	6.260	58.966
4. NH-A35M	WESM	235	38.502	11.772	257.064
5. R-366	WESM	99	24.553	1.610	3.856
6. NH-B61P	WESM	33	27.336	1.501	3.961
7. NH-A87P	WESM	52	36.933	2.286	8.776

ความหมายตัวย่อ
 SMA: Simple Moving Average
 SES: Single Exponential Smoothing
 DES: Double Exponential Smoothing
 WESM: Winter's Exponential Smoothing Method

จากตารางที่ 10 สามารถแสดงวิธีการพยากรณ์ที่เหมาะสมของวัตถุดิบที่อยู่ในกลุ่ม A โดยวิธีการพยากรณ์ที่เหมาะสมของวัตถุดิบทั้ง 7 ชนิด คือ วิธีการปรับเรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียลของวินเทอร์ (Winter's exponential smoothing method) ซึ่งมีค่าคลาดเคลื่อนต่ำที่สุดจากทั้ง 4 วิธี จากนั้นผู้วิจัยจะนำค่าความคลาดเคลื่อนข้อมูลความต้องการสินค้าล่วงหน้า (Forecasting) และยอดคำสั่งซื้อจริงในปี พ.ศ. 2564 มาเปรียบเทียบก่อน และหลังจากได้ทำการวิเคราะห์หาเทคนิคการพยากรณ์ที่เหมาะสม ซึ่งจะแสดงในตารางดังนี้

ตารางที่ 11 ความต้องการสินค้าล่วงหน้าล่วงหน้า (Forecasting) และยอดคำสั่งซื้อจริง (ก่อนปรับปรุง)

รายการวัตถุดิบ	Forecasting	ยอด คำสั่งซื้อจริง พ.ศ. 2564	ค่าความคลาดเคลื่อน		
			MAPE	MAD	MSD
1. NH-303M	1,375	1588	42	50	3,407
2. NH-B99M	610	424	2,915	24	888
3. NH-436M	239	244	96	9	136
4. NH-A35M	325	175	234	17	302
5. R-366	145	86	97	6	43
6. NH-B61P	114	71	96	4	20
7. NH-A87P	108	78	127	3	16

ตารางที่ 12 ความต้องการสินค้าล่วงหน้าล่วงหน้า (Forecasting) และยอดคำสั่งซื้อจริง (หลังปรับปรุง) (หลังปรับปรุง)

รายการวัตถุดิบ	Forecasting	ยอด คำสั่งซื้อจริง พ.ศ. 2564	ค่าความคลาดเคลื่อน		
			MAPE	MAD	MSD
1. NH-303M	1,834	1588	17.93	19.72	660.65
2. NH-B99M	476	424	24.616	11.874	167.713
3. NH-436M	149	244	59.141	6.260	58.966
4. NH-A35M	235	175	38.502	11.772	257.064
5. R-366	99	86	24.553	1.610	3.856
6. NH-B61P	33	71	27.336	1.501	3.961
7. NH-A87P	52	78	36.933	2.286	8.776

จากตารางที่ 12 ถึงแม้ว่าคำสั่งซื้อล่วงหน้าที่ได้รับจากลูกค้าและยอดคำสั่งซื้อจริงในปี พ.ศ. 2564 จะมีตัวเลขคำสั่งซื้อโดยรวมจะใกล้เคียงกัน แต่เมื่อดูจากตัวเลข MAPE, MAD, MSD พบว่ายังคงมีความคลาดเคลื่อนสูงอยู่ สาเหตุมาจากยอดคำสั่งซื้อในแต่ละเดือนมีความแตกต่างกันจึงส่งผลให้ค่าความคลาดเคลื่อนสูงตามไปด้วย เมื่อเปรียบเทียบกับตารางที่ 12 หลังจากได้มีการวิเคราะห์หาเทคนิคการพยากรณ์ที่เหมาะสม ด้วยการนำข้อมูลคำสั่งซื้อจริงในอดีตมาใช้ในการพยากรณ์ความต้องการของลูกค้าในอนาคต แสดงให้เห็นว่า วิธีการปรับเรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียลของวินเทอร์ (Winter's exponential smoothing method) สามารถพยากรณ์ความต้องการของลูกค้าในอนาคตได้ใกล้เคียงที่สุดเมื่อพิจารณาจากค่าความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ ดังนั้นผู้วิจัยจึงจะนำข้อมูลที่ได้จากการพยากรณ์ไปใช้ในการวิเคราะห์ปริมาณคำสั่งซื้ออย่างเหมาะสมในลำดับถัดไป

ทำการวิเคราะห์ปริมาณการสั่งซื้ออย่างเหมาะสม (Economic Order Quantity: EOQ)

1. ก่อนที่จะนำชุดข้อมูลไปทำการวิเคราะห์ปริมาณการสั่งซื้ออย่างเหมาะสม จะต้องทำการวิเคราะห์ความแปรปรวน (Variability Coefficient: VC) ของข้อมูลปริมาณการสั่งซื้อของวัตถุดิบประเภทสีที่อยู่ในกลุ่ม A โดยความเหมาะสมของชุดข้อมูลที่จะนำไปวิเคราะห์ปริมาณการสั่งซื้ออย่างเหมาะสมจะต้องมีความต้องการคงที่หรือ ความแปรปรวนจะต้องมีค่าไม่เกิน 0.25 โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนจะสามารถทำได้ดังนี้

$$\text{จากสูตร} \quad \text{Est. Var D} = \frac{\sum_{i=1}^n (d_i^2 - \bar{d}^2)}{n}$$

$$\text{VC} = \frac{\text{Est. Var D}}{\bar{d}^2}$$

นำข้อมูลปริมาณการสั่งซื้อตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2562 - ธันวาคม พ.ศ. 2564 มาวิเคราะห์ความแปรปรวนซึ่งจะสามารถสรุปได้ดังนี้

ตารางที่ 13 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูลปริมาณการสั่งซื้อของวัตถุดิบประเภทสีที่อยู่ในกลุ่ม A

รายการวัตถุดิบ	ปริมาณการใช้	$d^2 - \bar{d}^2$	Est.VarD	\bar{d}^2	VC
1. NH-303M	4,682	45,029	1,251	16,918	0.07
2. NH-B99M	1,840	18,036	501	2,777	0.19
3. NH-436M	648	3,893	108	324	0.33

ตารางที่ 13 (ต่อ)

รายการวัตถุดิบ	ปริมาณการใช้	$d^2 - \bar{d}^2$	Est.VarD	\bar{d}^2	VC
4. NH-A35M	1,260	23,491	653	1,225	0.53
5. R-366	256	220	6	51	0.12
6. NH-B61P	221	306	9	38	0.22
7. NH-A87P	409	1,816	50	129	0.39

จากตารางที่ 13 สามารถสรุปผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของปริมาณการสั่งซื้อวัตถุดิบประเภทสีที่มีค่าคงที่ได้ หรือค่า VC ไม่เกิน 0.25 ได้แก่ NH-303M, NH-B99M, R-366, NH-B61P ซึ่งสามารถนำรายการวัตถุดิบนี้ไปคำนวณหาปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสม (EOQ) ต่อไปได้ ส่วนรายการวัตถุดิบที่เหลืออีก 3 รายการมีความแปรปรวนของข้อมูลสูง จึงไม่เหมาะกับการนำไปคำนวณหาปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสม (EOQ) เนื่องจากจะทำให้ผลลัพธ์มีความคลาดเคลื่อน

2. วิเคราะห์ต้นทุนการสั่งซื้อ (Ordering cost) โดยจะแบ่งต้นทุนออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่

2.1 ต้นทุนการสั่งซื้อคงที่ (Ordering fix cost) เช่น ค่าจ้างพนักงานที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมการสั่งซื้อซึ่งจากการรวบรวมข้อมูลพบว่าพนักงานที่มีส่วนกับกิจกรรมการสั่งซื้อมีทั้งหมด 2 คน อยู่ในส่วนวางแผนการผลิตและส่วนงานจัดซื้อ โดยส่วนวางแผนจะมีการออกคำสั่งซื้อ การสั่งซื้อวัตถุดิบ ไปยังแผนกจัดซื้อ เฉลี่ย 570 ครั้ง/ปี และส่วนงานจัดซื้อจะออกคำสั่งซื้อไปยังผู้ผลิต เฉลี่ย 600 ครั้ง/ปี โดยจำนวนคำสั่งซื้อของวัตถุดิบ NH-303M, NH-B99M, R-366, NH-B61P ในปี พ.ศ. 2564 มีทั้งหมด 48 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 8.4 ของพนักงานวางแผนการผลิต และ ร้อยละ 8 ของพนักงานจัดซื้อ

2.2 ต้นทุนการสั่งซื้อแปรผัน (Ordering variable cost) เช่น ค่าโทรศัพท์ ค่ากระดาษ ค่าอินเทอร์เน็ต เป็นต้น รายละเอียดการวิเคราะห์ต้นทุนการสั่งซื้อจะแสดงดังตารางด้านล่าง

ตารางที่ 14 ต้นทุนการสั่งซื้อในปี พ.ศ. 2564

ต้นทุนการสั่งซื้อคงที่ (Ordering fix cost)				
รายการ	จำนวน	เงินเดือนต่อปี (บาท/ปี)	เทียบกับสัดส่วนงาน (บาท/ปี)	
1. พนักงาน วางแผนการผลิต	1	300,000	25,200	
2. พนักงานจัดซื้อ	1	240,000	19,200	
รวม			44,400	
ต้นทุนการสั่งซื้อแปรผัน (Ordering variable cost)				
รายการ	ราคา/ หน่วย	จำนวนที่ใช้/ ครั้ง	ต้นทุน (บาท/ ครั้ง)	ต้นทุนรวมปี พ.ศ. 2564 (บาท/ ปี)
ค่ากระดาษและค่า พิมพ์เอกสาร	1.5 บาท/ แผ่น	3 แผ่น/ ครั้ง	4.5	216
ค่าโทรศัพท์	3 บาท/ ครั้ง	2 นาที/ ครั้ง	6	288
ค่าอินเทอร์เน็ต	166.66 บาท / วัน	2 วัน/ ครั้ง	333.32	15,999.36
ต้นทุนรวมในการสั่งซื้อ (บาท/ ปี)				60,399.36
ต้นทุนรวมในการสั่งซื้อ (บาท/ ครั้ง)				1,258.32

3. วิเคราะห์ต้นทุนการจัดเก็บ (Storage cost)

เนื่องจากข้อมูลการวิเคราะห์ต้นทุนการจัดเก็บ ของบริษัทกรณีศึกษาอยู่ในขั้นตอนของการรวบรวมข้อมูลของแต่ละส่วนงาน ทำให้ข้อมูลยังสามารถสรุปและนำมาแสดงในงานวิจัยฉบับนี้ได้ ผู้วิจัยจึงใช้สมมุติฐานค่าใช้จ่ายการเก็บรักษาสินค้าคงคลังต่อปีเท่ากับ 25% ถึง 55% ของราคาสินค้านั้น ๆ (Mark Roy Long, 2022)

ตารางที่ 15 ค่าใช้จ่ายการเก็บรักษาสินค้าคงคลัง

รายการ	เปอร์เซ็นต์ค่าใช้จ่าย
Insurance	1 %
Tax	2 %
อัตราการแลกเปลี่ยนค่าเงิน	6 %
ค่าเช่าคลังสินค้า	0 %
ค่าเคลื่อนย้าย	2 %
ค่าบริหารและการควบคุม	3 %
ค่าสินค้าเสื่อมราคา และสูญหาย	3 %
ค่าสินค้าล้าสมัย	6 %
รวม	23 %

จากตารางที่ 15 จะพบว่าค่าใช้จ่ายในส่วนค่าเช่าคลังสินค้าเท่ากับ 0% เนื่องจากบริษัทกรณีศึกษามีพื้นที่ในการจัดเก็บสินค้าของตัวเอง และไม่ได้ดำเนินธุรกิจเกี่ยวกับการให้เช่าคลังสินค้า จึงไม่มีค่าเสียโอกาสในการใช้งานพื้นที่คลังสินค้า

4. วิเคราะห์ปริมาณการสั่งซื้ออย่างเหมาะสม (Economic Order Quantity: EOQ)

โดยนำปริมาณการสั่งซื้อของวัตถุดิบประเภทสีทั้ง 4 ชนิด ที่ได้จากวิธีการพยากรณ์ Winter's Exponential Smoothing Method ซึ่งมีค่าความคลาดเคลื่อนต่ำที่สุด มาใช้ในการคำนวณปริมาณการสั่งซื้ออย่างเหมาะสมต่อไป

1. รายการวัตถุดิบ NH-303M

$$D = \text{ความต้องการสินค้าที่ได้จากการพยากรณ์ต่อปี} = 1,834 \text{ ปีบ/ปี}$$

$$Co = \text{ต้นทุนการสั่งซื้อ} = 1,258.32 \text{ บาท/ครั้ง}$$

$$Cc = \text{ต้นทุนการถือครองสินค้าต่อปี} = 2,100 \times 23\% = 483 \text{ บาท/ปีบ/ปี}$$

จากสูตร

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

$$EOQ = \sqrt{\frac{2(1,258.32)(1,834)}{483}}$$

ดังนั้นปริมาณการสั่งซื้ออย่างเหมาะสม = 97.75 ~ 98 ปีบ / ครั้ง

$$\begin{aligned} \text{คำนวณจำนวนครั้งการสั่งซื้อที่เหมาะสมที่สุด} &= \frac{D}{Q^*} \\ &= \frac{1,834}{97.75} \\ &= 18.76 \sim 19 \text{ ครั้ง/ปี} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{คำนวณรอบการสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุด} &= \frac{(Q^* \times \text{จำนวนวันทำงานต่อปี})}{D} \\ &= \frac{97.75 \times 300}{1,834} \\ &= 15.99 \sim 16 \text{ วัน} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{คำนวณต้นทุนรวม TCmin} &= \left[\frac{CoD}{Q} \right] + \left[\frac{QCc}{2} \right] \\ &= \left[\frac{1,258.32 \times 1,834}{97.75} \right] + \left[\frac{97.75 \times 483}{2} \right] \\ \text{TCmin} &= 47,215.41 \text{ บาท/ปี} \end{aligned}$$

คำนวณจุดสั่งซื้อใหม่ (Reorder point) และ Safety stock

d = ปริมาณความต้องการสินค้าเฉลี่ย = 152.83 ~ 153 ปีบ/เดือน

L = ระยะเวลาการคอยสินค้า (Lead time) = 0.6 เดือน (15 วัน) บริษัทกรณีศึกษาทำงาน 25 วัน ต่อเดือน

Z = ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของการแจกแจงปกติ ผู้วิจัยกำหนดระดับการให้บริการที่ 80 % หรือเท่ากับ 0.842

δ_d = ความเบี่ยงเบนมาตรฐานของปริมาณความต้องการสินค้า

จากสูตร

$$\delta_d = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \mu)^2}{n}}$$

x_i = ปริมาณการใช้วัตถุดิบ

μ = ปริมาณการใช้วัตถุดิบเฉลี่ย

n = จำนวนเดือน

โดยสามารถหาได้ดังตารางด้านล่างนี้

ตารางที่ 16 วิเคราะห์ความเบี่ยงเบนมาตรฐานของวัตถุดิบ NH-303M

พ.ศ. 2564	ปริมาณการใช้วัตถุดิบ	$(x_i - \mu)^2$
มกราคม	142	109.55
กุมภาพันธ์	140	157.77
มีนาคม	167	205.80
เมษายน	94	3438.27
พฤษภาคม	101	2720.36
มิถุนายน	148	22.50
กรกฎาคม	151	2.92
สิงหาคม	136	276.63
กันยายน	193	1655.19
ตุลาคม	190	1376.64
พฤศจิกายน	194	1671.14
ธันวาคม	177	570.95
	153	12,207.73

ดังนั้นเมื่อแทนค่าลงในสมการจะได้

$$\delta_d = \sqrt{\frac{12,207.73}{12}}$$

$$\delta_d = 31.90$$

$$\begin{aligned} \text{SS} = \text{สต็อกเพื่อความปลอดภัย (Safety stock)} &= Z \sqrt{L} (\delta_d) \\ &= 0.842 \times \sqrt{0.6} \times 31.90 \\ &= 20.79 \text{ ปีบ} \\ \text{Safety stock} &= 20.79 \text{ ปีบ} \\ \text{ดังนั้นจุดสั่งซื้อใหม่ (ROP)} &= (d \times L) + \text{SS} \\ &= (153 \times 0.6) + 20.79 \\ \text{ROP} &= 112.49 \text{ ปีบ} \end{aligned}$$

2. รายการวัตถุดิบ NH-B99M

$$D = \text{ความต้องการสินค้าที่ได้จากการพยากรณ์ต่อปี} = 476 \text{ ปีบ/ปี}$$

$$C_o = \text{ต้นทุนการสั่งซื้อ} = 1,258.32 \text{ บาท/ครั้ง}$$

$$C_c = \text{ต้นทุนการถือครองสินค้าต่อปี} = 4,800 \times 23\% = 1,104 \text{ บาท/ปีบ/ปี}$$

จากสูตร

$$EOQ = \sqrt{\frac{2C_o D}{C_c}}$$

$$EOQ = \sqrt{\frac{2(1,258.32)(476)}{1,104}}$$

$$\text{ดังนั้นปริมาณการสั่งซื้ออย่างเหมาะสม} = 32.96 \sim 33 \text{ ปีบ/ครั้ง}$$

$$\text{คำนวณจำนวนครั้งการสั่งซื้อที่เหมาะสมที่สุด} = \frac{D}{Q^*}$$

$$= \frac{476}{32.96}$$

$$= 14.45 \sim 15 \text{ ครั้ง/ปี}$$

$$\text{คำนวณรอบการสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุด} = \frac{(Q^* \times \text{จำนวนวันทำงานต่อปี})}{D}$$

$$= \frac{32.96 \times 300}{476}$$

$$= 20.74 \sim 21 \text{ วัน}$$

$$\text{คำนวณต้นทุนรวม } TC_{\min} = \left[\frac{C_o D}{Q} \right] + \left[\frac{Q C_c}{2} \right]$$

$$= \left[\frac{1,258.32 \times 476}{32.96} \right] + \left[\frac{32.96 \times 1,104}{2} \right]$$

$$TC_{\min} = 36,385.19 \text{ บาท / ปี}$$

คำนวณจุดสั่งซื้อใหม่ (Reorder point) และ Safety stock

$$d = \text{ปริมาณความต้องการสินค้าเฉลี่ย}$$

$$= 39.66 \sim 40 \text{ ปีบ/เดือน}$$

$$L = \text{ระยะเวลารอคอยสินค้า (Lead time)}$$

$$= 0.6 \text{ เดือน (15 วัน) บริษัทกรณีศึกษาทำงาน 25 วันต่อเดือน}$$

$$Z = \text{ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของการแจกแจงปกติ ผู้วิจัย}$$

กำหนดระดับการให้บริการที่ 80% หรือเท่ากับ 0.842

$$\delta_d = \text{ความเบี่ยงเบนมาตรฐานของปริมาณความต้องการสินค้า}$$

จากสูตร

$$\delta_d = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \mu)^2}{n}}$$

x_i = ปริมาณการใช้วัตุดิบ

μ = ปริมาณการใช้วัตุดิบเฉลี่ย

n = จำนวนเดือน

โดยสามารถหาได้ดังตารางด้านล่างนี้

ตารางที่ 17 วิเคราะห์ความเบี่ยงเบนมาตรฐานของวัตุดิบ NH-B99M

พ.ศ. 2564	ปริมาณการใช้วัตุดิบ	$(x_i - \mu)^2$
มกราคม	55	222.35
กุมภาพันธ์	57	300.87
มีนาคม	42	5.36
เมษายน	27	170.68
พฤษภาคม	48	65.93
มิถุนายน	38	2.46
กรกฎาคม	24	249.61
สิงหาคม	28	135.52
กันยายน	32	65.42
ตุลาคม	37	6.53
พฤศจิกายน	46	43.20
ธันวาคม	43	11.92
	40	1,279.85

ดังนั้น เมื่อแทนค่าลงในสมการจะได้

$$\delta_d = \sqrt{\frac{1,279.85}{12}}$$

$$\delta_d = 10.33$$

$$\begin{aligned} \text{SS} = \text{สต็อกเพื่อความปลอดภัย (Safety stock)} &= Z \sqrt{L} (\delta_d) \\ &= 0.842 \times \sqrt{0.6} \times 10.33 \\ \text{Safety stock} &= 6.73 \text{ ปีบ} \\ \text{ดังนั้น จุดสั่งซื้อใหม่ (ROP)} &= (d \times L) + \text{SS} \\ &= (39.66 \times 0.6) + 6.73 \\ \text{ROP} &= 30.56 \text{ ปีบ} \end{aligned}$$

3. รายการวัตถุดิบ R-366

$$D = \text{ความต้องการสินค้าที่ได้จากการพยากรณ์ต่อปี} = 99 \text{ ปีบ/ปี}$$

$$C_o = \text{ต้นทุนการสั่งซื้อ} = 1,258.32 \text{ บาท/ครั้ง}$$

$$C_c = \text{ต้นทุนการถือครองสินค้าต่อปี} = 4,620 \times 23\% = 1,062.6 \text{ บาท/ปีบ/ปี}$$

จากสูตร

$$EOQ = \sqrt{\frac{2C_o D}{C_c}}$$

$$EOQ = \sqrt{\frac{2(1,258.32)(99)}{1,062.6}}$$

$$\text{ดังนั้น ปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสม} = 15.29 \sim 15 \text{ ปีบ/ครั้ง}$$

$$\begin{aligned} \text{คำนวณจำนวนครั้งการสั่งซื้อที่เหมาะสมที่สุด} &= \frac{D}{Q^*} \\ &= \frac{99}{15.29} \\ &= 6.45 \sim 7 \text{ ครั้ง/ปี} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{คำนวณรอบการสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุด} &= \frac{(Q^* \times \text{จำนวนวันทำงานต่อปี})}{D} \\ &= \frac{15.29 \times 300}{99} \\ &= 46.45 \sim 47 \text{ วัน} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{คำนวณต้นทุนรวม } TC_{\min} &= \left[\frac{C_o D}{Q} \right] + \left[\frac{Q C_c}{2} \right] \\ &= \left[\frac{1,258.32 \times 99}{15.29} \right] + \left[\frac{15.29 \times 1,062.6}{2} \right] \\ TC_{\min} &= 16,250.72 \text{ บาท/ปี} \end{aligned}$$

คำนวณจุดสั่งซื้อใหม่ (Reorder point) และ Safety stock

d = ปริมาณความต้องการสินค้าเฉลี่ย = 8.26 ~ 8 ปี๊บ/ เดือน

L = ระยะเวลารอคอยสินค้า (Lead time) = 0.6 เดือน (15 วัน) บริษัท

กรณีศึกษาทำงาน 25 วัน ต่อเดือน

Z = ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของการแจกแจงปกติ ผู้วิจัยกำหนดระดับการให้บริการที่ 80% หรือเท่ากับ 0.842

δ_d = ความเบี่ยงเบนมาตรฐานของปริมาณความต้องการสินค้า

จากสูตร

$$\delta_d = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \mu)^2}{n}}$$

x_i = ปริมาณการใช้วัตถุดิบ

μ = ปริมาณการใช้วัตถุดิบเฉลี่ย

n = จำนวนเดือน

โดยสามารถหาได้ดังตารางด้านล่างนี้

ตารางที่ 18 วิเคราะห์ความเบี่ยงเบนมาตรฐานของวัตถุดิบ R-366

พ.ศ. 2564	ปริมาณการใช้วัตถุดิบ	$(x_i - \mu)^2$
มกราคม	7	1.35
กุมภาพันธ์	6	6.79
มีนาคม	9	0.28
เมษายน	11	10.32
พฤษภาคม	10	2.93
มิถุนายน	10	3.31
กรกฎาคม	8	0.00
สิงหาคม	4	14.86

ตารางที่ 18 (ต่อ)

พ.ศ. 2564	ปริมาณการใช้วัตถุดิบ	$(x_i - \mu)^2$
กันยายน	12	12.36
ตุลาคม	8	0.48
พฤศจิกายน	8	0.05
ธันวาคม	6	7.23
	8	59.96

ดังนั้น เมื่อแทนค่าลงในสมการจะได้

$$\delta_d = \sqrt{\frac{59.96}{12}}$$

$$\delta_d = 2.24$$

$$\begin{aligned} \text{SS} = \text{สต็อกเพื่อความปลอดภัย (Safety Stock)} &= Z \sqrt{L} (\delta_d) \\ &= 0.842 \times \sqrt{0.6} \times 2.24 \end{aligned}$$

$$\text{Safety Stock} = 1.45 \text{ ปีบ}$$

$$\begin{aligned} \text{ดังนั้นจุดสั่งซื้อใหม่ (ROP)} &= (d \times L) + \text{SS} \\ &= (8.26 \times 0.6) + 1.45 \end{aligned}$$

$$\text{ROP} = 6.39 \text{ ปีบ}$$

4. รายการวัตถุดิบ NH-B61P

$$D = \text{ความต้องการสินค้าที่ได้จากการพยากรณ์ต่อปี} = 33 \text{ ปีบ/ปี}$$

$$C_o = \text{ต้นทุนการสั่งซื้อ} = 1,258.32 \text{ บาท/ครั้ง}$$

$$C_c = \text{ต้นทุนการถือครองสินค้าต่อปี} = 4,600 \times 23\% = 1,058 \text{ บาท/ปีบ/ปี}$$

จากสูตร

$$\text{EOQ} = \sqrt{\frac{2C_o D}{C_c}}$$

$$EOQ = \sqrt{\frac{2(1,258.32)(33)}{1,058}}$$

ดังนั้นปริมาณการสั่งซื้ออย่างเหมาะสม = 8.86 ~ 9 ปีบ/ ครั้ง

$$\begin{aligned} \text{จำนวนจำนวนครั้งการสั่งซื้อที่เหมาะสมที่สุด} &= \frac{D}{Q^*} \\ &= \frac{33}{8.86} \end{aligned}$$

$$= 3.72 \sim 4 \text{ ครั้ง / ปี}$$

$$\begin{aligned} \text{จำนวนรอบการสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุด} &= \frac{(Q^* \times \text{จำนวนวันทำงานต่อปี})}{D} \\ &= \frac{8.86 \times 300}{33} \end{aligned}$$

$$= 80.54 \sim 81 \text{ วัน}$$

$$\begin{aligned} \text{จำนวนต้นทุนรวม} \quad TC_{\min} &= \left[\frac{CoD}{Q} \right] + \left[\frac{QCc}{2} \right] \\ &= \left[\frac{1,258.32 \times 33}{8.86} \right] + \left[\frac{8.86 \times 1058}{2} \right] \end{aligned}$$

$$TC_{\min} = 9,373.68 \text{ บาท/ปี}$$

จำนวนจุดสั่งซื้อใหม่ (Reorder point) และ Safety stock

d = ปริมาณความต้องการสินค้าเฉลี่ย = 2.75 ~ 3 ปีบ/ เดือน

L = ระยะเวลารอคอยสินค้า (Lead time) = 0.6 เดือน (15 วัน) บริษัทกรณีศึกษาทำงาน 25 วัน ต่อเดือน

Z = ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของการแจกแจงปกติ ผู้วิจัยกำหนดระดับการให้บริการที่ 80% หรือเท่ากับ 0.842

δ_d = ความเบี่ยงเบนมาตรฐานของปริมาณความต้องการสินค้า

$$\text{จากสูตร} \quad \delta_d = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \mu)^2}{n}}$$

x_i = ปริมาณการใช้วัตถุดิบ

μ = ปริมาณการใช้วัตถุดิบเฉลี่ย

n = จำนวนเดือน

โดยสามารถหาได้ดังตารางด้านล่างนี้

ตารางที่ 19 วิเคราะห์ความเบี่ยงเบนมาตรฐานของวัตุดิบ NH-B61P

พ.ศ. 2564	ปริมาณการใช้วัตุดิบ	$(x_i - \mu)^2$
มกราคม	4	2.61
กุมภาพันธ์	6	11.52
มีนาคม	3	0.05
เมษายน	3	0.06
พฤษภาคม	2	0.67
มิถุนายน	4	0.90
กรกฎาคม	2	0.30
สิงหาคม	2	1.33
กันยายน	2	0.79
ตุลาคม	2	0.11
พฤศจิกายน	2	0.51
ธันวาคม	1	2.20
	3	21.06

ดังนั้น เมื่อแทนค่าลงในสมการจะได้

$$\delta_d = \sqrt{\frac{21.06}{12}}$$

$$\delta_d = 1.32$$

$$SS = \text{สต็อกเพื่อความปลอดภัย (Safety stock)} = Z \sqrt{L} (\delta_d)$$

$$= 0.842 \times \sqrt{0.6} \times 1.32$$

$$= 0.86 \text{ ปีบ}$$

Safety stock

$$\text{ดังนั้น จุดสั่งซื้อใหม่ (ROP)} = (d \times L) + SS$$

$$= (2.75 \times 0.6) + 0.86$$

ROP

$$= 2.51 \text{ ปีบ}$$

หลังจากนั้น ผู้วิจัยจะนำข้อมูลรูปแบบการสั่งซื้อแบบปัจจุบัน (ก่อนปรับปรุง) มาเปรียบเทียบกับต้นทุนรวมต่อปี กับรูปแบบการสั่งซื้อที่เหมาะสม (หลังปรับปรุง) โดยผู้วิจัยจะใช้ตัวเลขปริมาณความต้องการสินค้าที่ได้จากการพยากรณ์ในการเปรียบเทียบ เพื่อให้เห็นความแตกต่างระหว่างก่อนและหลังปรับปรุงได้อย่างชัดเจน ดังจะแสดงในตารางต่อไปนี้

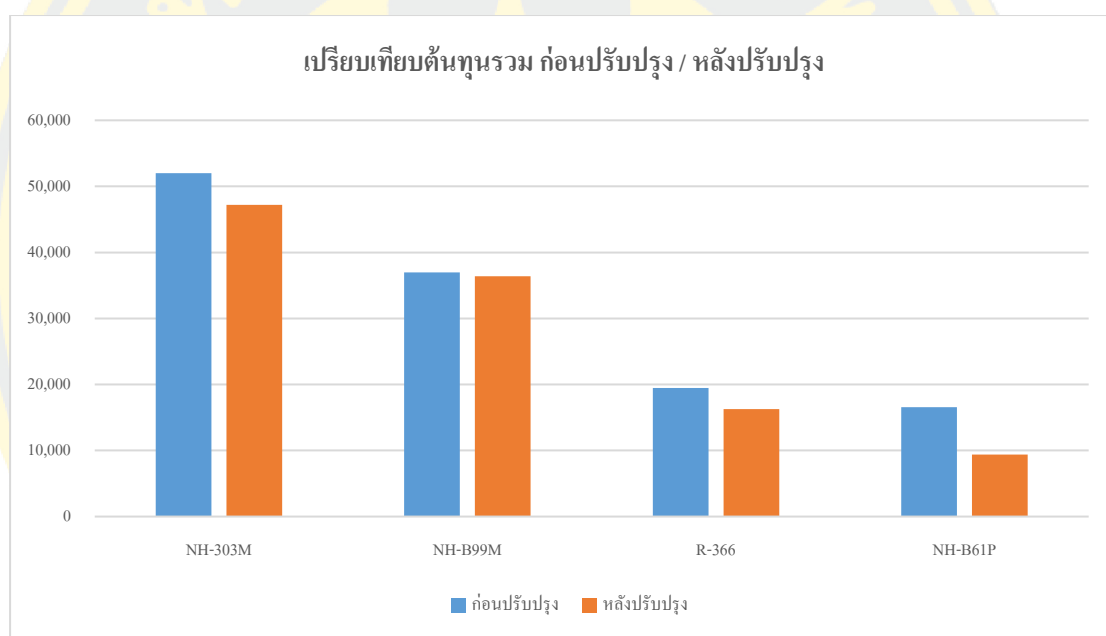
ตารางที่ 20 ต้นทุนรวมของการจัดการสินค้าคงคลังปี พ.ศ. 2564 ในรูปแบบปัจจุบัน (ก่อนทำการปรับปรุง)

รายการ	ราคา/ หน่วย	ปริมาณ การ สั่งซื้อ/ปี	ปริมาณ การ สั่งซื้อ/ ครั้ง	จำนวน การสั่งซื้อ	ต้นทุน การ สั่งซื้อ/ปี	ต้นทุน การ จัดเก็บ สินค้า/ปี	ต้นทุน รวมของ สินค้าคง คลัง/ปี
NH-303M	2,100	1,834	153	12	15,100	36,909	52,009
NH-B99M	4,800	476	40	12	15,100	21,896	36,996
R-366	4,620	99	8	12	15,100	4,383	19,483
NH-B61P	4,600	33	3	12	15,100	1,455	16,555
รวม							125,043

ตารางที่ 21 ต้นทุนรวมของการจัดการสินค้าคงคลังปี พ.ศ. 2564 โดยใช้รูปแบบการสั่งซื้อที่เหมาะสม (หลังทำการปรับปรุง)

รายการ	ราคา/ หน่วย	ปริมาณ การ สั่งซื้อ/ปี	ปริมาณ การ สั่งซื้อ/ ครั้ง	จำนวน การสั่งซื้อ	ต้นทุน การ สั่งซื้อ/ปี	ต้นทุน การ จัดเก็บ สินค้า/ปี	ต้นทุน รวมของ สินค้าคง คลัง/ปี
NH-303M	2,100	1,834	98	19	23,608	23,608	47,215
NH-B99M	4,800	476	33	15	18,193	18,193	36,385
R-366	4,620	99	15	7	8,125	8,125	16,251
NH-B61P	4,600	33	9	4	4,687	4,687	9,373
รวม							109,224

ผลการเปรียบเทียบต้นทุนรวมของการจัดการวัตถุดิบสินค้าคงคลังประเภทสีทั้ง 4 ชนิด ของปี พ.ศ. 2564 ก่อนและหลังปรับปรุง จะสังเกตได้ว่าการสั่งซื้อในรูปแบบเดิม (ก่อนปรับปรุง) จะดูเหมือนเป็นตัวเลือกในการวางแผนคำสั่งซื้อที่ถูกต้องเพราะเป็นการพิจารณาจากคำสั่งซื้อต่อเดือนและสั่งซื้อวัตถุดิบมาให้เพียงพอในแต่ละเดือน แต่เมื่อมีการศึกษาและนำรูปแบบการสั่งซื้ออย่างเหมาะสม (หลังปรับปรุง) เข้ามาปรับใช้โดยพิจารณาจากส่วนประกอบของต้นทุนการสั่งซื้อและต้นทุนการจัดเก็บเป็นหลัก ทำให้สามารถกำหนดปริมาณคำสั่งซื้อที่เหมาะสม จุดสั่งซื้อใหม่ และระดับ Safety stock สำหรับวัตถุดิบแต่ละชนิดได้ จึงส่งผลให้สามารถลดต้นทุนรวมได้ 15,819 บาทต่อปี หรือคิดเป็นร้อยละ 13 ต่อปี



ภาพที่ 32 การเปรียบเทียบต้นทุนรวมของวัตถุดิบประเภทสี 4 ชนิด ทั้งก่อนปรับปรุง และหลังปรับปรุงด้วยวิธีการสั่งซื้ออย่างเหมาะสม (EOQ)

จากภาพที่ 32 เปรียบเทียบต้นทุนรวมของวัตถุดิบทั้ง 2 ชนิด ระหว่างการจัดการต้นทุนในรูปแบบปัจจุบัน และรูปแบบที่ประยุกต์วิธีการสั่งซื้ออย่างเหมาะสมมาปรับใช้ ทำให้สามารถลดต้นทุนรวมต่อปีจาก 125,043 บาท เหลือ 109,224 บาท และยังสามารถกำหนดระดับการสต็อกสินค้า (Safety stock) และกำหนดจุดสั่งซื้อใหม่ (Re-order point) เพื่อสามารถวางแผนการสั่งซื้อวัตถุดิบล่วงหน้า โดยป้องกันไม่ให้มีสินค้าขาดมือ โดยที่ระดับของต้นทุนรวมยังอยู่ในระดับที่เหมาะสม

บทที่ 5

สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

จากการรวบรวมข้อมูลปริมาณการใช้งานและข้อมูลปริมาณการสั่งซื้อของวัตถุดิบประเภทสี ตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2562 - เดือนธันวาคม พ.ศ. 2564 พบว่า มีรายการวัตถุดิบประเภทสี ที่บริษัทกรณีศึกษาสั่งซื้ออยู่จำนวน 34 ชนิด ซึ่งจากปัญหาที่บริษัทกรณีศึกษาพบ คือคำสั่งซื้อ ล่วงหน้าจากลูกค้ามักไม่ตรงกับสั่งซื้อจริง ทำให้การวางแผนการสั่งซื้อวัตถุดิบเพื่อให้สามารถตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้าได้อย่างเพียงพอ นั้นทำได้ยาก อีกทั้งยังส่งผลต่อต้นทุนรวมของการจัดการสินค้าคงคลัง ผู้วิจัยจึงเล็งเห็นว่าสามารถศึกษาวิธีการพยากรณ์ความต้องการสินค้า และรูปแบบการสั่งซื้ออย่างเหมาะสม เพื่อนำมาปรับใช้เพื่อให้สามารถลดต้นทุนรวมของสินค้าคงคลังได้ โดยผู้วิจัยจะสรุปวิธีที่นำมาทำการศึกษาออกเป็น 3 หัวข้อ ดังนี้

1. สรุปผลการแบ่งกลุ่มวัตถุดิบคงคลังประเภทสีด้วยวิธี ABC Analysis ตามการกำหนดขอบเขตของการทำงานวิจัยฉบับนี้ โดยผู้วิจัยจะทำการศึกษาวัตถุดิบที่อยู่ในกลุ่ม A เพราะเนื่องจาก เป็นวัตถุดิบที่มีมูลค่าและปริมาณการใช้งานต่อปีสูง จึงจำเป็นต้องมีการควบคุมที่เข้มงวด เพราะกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับวัตถุดิบที่อยู่ในกลุ่ม A จะส่งกระทบโดยตรงกับต้นทุนรวมที่เกิดขึ้นของบริษัทมากที่สุด โดยจะเริ่มจากการแบ่งกลุ่มของวัตถุดิบออกเป็น 3 กลุ่ม A, B, C โดยจะพิจารณาจากมูลค่าของวัตถุดิบแต่ละชนิดในปี พ.ศ. 2564 ซึ่งสามารถแบ่งออกมาได้ดังนี้

- กลุ่ม A จำนวน 7 รายการ มีมูลค่าการสั่งซื้อต่อปี 8,504,130 บาท คิดเป็นร้อยละ 78.06 ของวัตถุดิบคงคลังประเภทสีทั้งหมด

- กลุ่ม B จำนวน 13 รายการ มีมูลค่าการสั่งซื้อต่อปี 1,813,160 บาท คิดเป็นร้อยละ 16.64 ของวัตถุดิบคงคลังประเภทสีทั้งหมด

- กลุ่ม C จำนวน 14 รายการ มีมูลค่าการสั่งซื้อต่อปี 576,949 บาท คิดเป็นร้อยละ 5.30 ของวัตถุดิบคงคลังประเภทสีทั้งหมด

การแบ่งกลุ่มด้วยวิธี ABC Analysis นั้นเป็นวิธีที่ทำให้สามารถจำแนกวัตถุดิบสินค้าคงคลังได้ ซึ่งทำให้ผู้ปฏิบัติงานสามารถเลือกกำหนดเงื่อนไขในการควบคุมวัตถุดิบแต่ละชนิดได้อย่างเหมาะสมและเกิดประสิทธิภาพสูงที่สุด ถึงแม้ว่าวิจัยฉบับนี้จะมุ่งเน้นไปที่วัตถุดิบที่อยู่ในกลุ่ม A แต่วัตถุดิบในกลุ่ม B และกลุ่ม C ก็จำเป็นต้องมีการควบคุมเช่นกัน แต่อาจจะเลือกใช้ระดับความ

เข้มงวดที่ลดลง โดยต้องประเมินต้นทุนที่จะใช้ในการจัดการให้เหมาะสมกับมูลค่าของวัตถุดิบและจำนวนวัตถุดิบด้วย

2. วิเคราะห์เทคนิคการพยากรณ์ที่เหมาะสมในการคาดการณ์ความต้องการใช้วัตถุดิบประเภทสีของบริษัทกรณีศึกษา

จากการนำรายการวัตถุดิบที่อยู่ในกลุ่ม A มาทดลองหาวิธีการพยากรณ์ความต้องการสินค้าที่เหมาะสม โดยพิจารณาจากวิธีการพยากรณ์ที่มีค่าความคลาดเคลื่อนต่ำที่สุด (MAPE, MAD, MSD) ซึ่งวิธีที่มีค่าความคลาดเคลื่อนต่ำที่สุดของวัตถุดิบทั้ง 7 รายการคือ วิธีการปรับเรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียลของวินเทอร์ (Winter's exponential smoothing method)

ตารางที่ 22 ค่าที่ได้จากการพยากรณ์เปรียบเทียบกับยอดคำสั่งซื้อจริง

รายการวัตถุดิบ	Forecasting	ยอดคำสั่งซื้อจริง พ.ศ.2564	ค่าความคลาดเคลื่อน		
			MAPE	MAD	MSD
1. NH-303M	1,834	1588	17.93	19.72	660.65
2. NH-B99M	476	424	24.616	11.874	167.713
3. NH-436M	149	244	59.141	6.260	58.966
4. NH-A35M	235	175	38.502	11.772	257.064
5. R-366	99	86	24.553	1.610	3.856
6. NH-B61P	33	71	27.336	1.501	3.961
7. NH-A87P	52	78	36.933	2.286	8.776

ซึ่งจากผลการพยากรณ์จะเห็นได้ว่าค่าที่ได้จากการพยากรณ์โดยนำข้อมูลในอดีตมาใช้สะท้อนความต้องการในอนาคตมีความใกล้เคียงกับยอดคำสั่งซื้อจริงในปี พ.ศ. 2564 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ คือการนำข้อมูลคำสั่งซื้อจริงในอดีตมาใช้ในการพยากรณ์จะทำให้ข้อมูลมีความเคลื่อนกับยอดคำสั่งซื้อจริงน้อยลง โดยสามารถพิจารณาจากค่าความคลาดเคลื่อนการพยากรณ์ (MAPE, MAD, MSD) ที่น้อยที่สุด โดยอ้างอิงจากงานวิจัยเรื่อง”การศึกษาการพยากรณ์แบบอนุกรมเวลา (Time series) เพื่อการวางแผนการสั่งซื้อวัตถุดิบ กรณีศึกษา บริษัทผลิตชิ้นส่วนท่อयरรถยนต์” ที่นำข้อมูลในคำสั่งซื้อในอดีตมาพยากรณ์ความต้องการของลูกค้าในอนาคตโดยใช้โปรแกรมการพยากรณ์สำเร็จรูป ซึ่งสามารถลดความคลาดเคลื่อนจากเดิม ร้อยละ 9.97 ต่อปีเหลือเพียง ร้อยละ 5.35 ต่อปี อภิษฐ์ พรหมอ่อน (2561)

3. วิเคราะห์ปริมาณการสั่งซื้อวัตถุดิบสินค้าคงคลังประเภทสีที่เหมาะสมของบริษัท กรณีศึกษา

จากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของข้อมูลปริมาณการสั่งซื้อตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ.2562 - ธันวาคม พ.ศ.2564 จะต้องมีค่าความแปรปรวนของข้อมูลไม่เกิน 0.25 ซึ่งหลังจากวิเคราะห์แล้วเหลือรายการวัตถุดิบ 4 ชนิด ที่สามารถนำข้อมูลความต้องการวัตถุดิบที่ได้จากการพยากรณ์มาทำการศึกษารูปแบบการสั่งซื้อที่เหมาะสม ซึ่งสามารถสรุปได้ดังตารางที่ 23

ตารางที่ 23 ผลการวิเคราะห์การสั่งอย่างเหมาะสม (Economic Order Quantity: EOQ)

รายการ	ปริมาณ การ สั่งซื้อ/ ปี	ปริมาณการ สั่งซื้อ/ ครั้ง	Safety Stock	Re-order point	ต้นทุนการ สั่งซื้อ/ปี	ต้นทุน การจัดเก็บ สินค้า/ ปี	ต้นทุน รวมของ สินค้าคง คลัง/ ปี
NH-303M	1,834	98	21	113	23,608	23,608	47,215
NH-B99M	476	33	7	31	18,193	18,193	36,385
R-366	99	15	2	6	8,125	8,125	16,251
NH-B61P	33	9	1	3	4,687	4,687	9,373
รวม							109,224

จากผลการศึกษาพบว่า การสั่งซื้อวัตถุดิบให้พอดีกับความต้องการของลูกค้าในแต่ละเดือน อาจจะไม่ใช่แนวทางในการลดต้นทุนรวมของสินค้าคงคลังที่ถูกต้องทั้งหมด หากไม่ได้ทำการวิเคราะห์ต้นทุนการสั่งซื้อและต้นทุนการจัดเก็บอย่างละเอียดรวมด้วย ก็จะไม่สามารถลดต้นทุนรวมที่เกิดขึ้นในการจัดการสินค้าคงคลังได้ ขณะเดียวกันก็ต้องกำหนดระดับ Safety stock และจุดสั่งซื้อใหม่เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดปัญหาสินค้าขาดแคลน ให้สอดคล้องกับนโยบายลดต้นทุนรวมของบริษัทกรณีศึกษาด้วย ซึ่งจากการศึกษางานวิจัยฉบับนี้หลังปรับปรุงสามารถลดต้นทุนรวมของสินค้าคงคลังประเภทสีทั้ง 4 ชนิดของปี พ.ศ. 2564 ได้ 15,819 บาทต่อปี หรือลดลงร้อยละ 13 ต่อปี

ข้อเสนอแนะ

1. การแบ่งกลุ่มสินค้าด้วยวิธี ABC Analysis ควรกำหนดรอบการแบ่งกลุ่มทุก 6 เดือน หรือ 1 ปี เพื่อให้สามารถกำหนดแนวทางการวางแผนการจัดการสินค้าคงคลังได้

2. การพยากรณ์ความต้องการสินค้าควรประเมินรูปแบบความต้องการสินค้าแต่ละช่วงเวลาร่วมด้วย หรือใช้เครื่องมือเพิ่มเติมเช่น Trend analysis วิเคราะห์ร่วมด้วยเพื่อที่จะให้ข้อมูลมีความสอดคล้องกับความเป็นจริงมากที่สุด
3. การคำนวณปริมาณการสั่งซื้ออย่างเหมาะสม สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับสินค้าคงคลังชนิดอื่นได้ แต่ต้องมีการเก็บข้อมูลอย่างสม่ำเสมอ
4. การกำหนดปริมาณ Safety stock ควรทดสอบระดับการให้บริการหลาย ๆ ระดับ เพื่อให้สามารถบริหารจัดการต้นทุนรวมต่ำที่สุดได้



บรรณานุกรม

- กรรณิกา เทพมหานิล. (2562). การวิเคราะห์ปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสม กรณีศึกษา บริษัทผลิตชิ้นส่วนรถยนต์. สารนิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต.
- ชัยชุมพล ดิงสนอง และกาญจนา กาญจนสุนทร. (2563). ศึกษาทฤษฎี ABC Analysis เพื่อการปรับปรุง ปฏิบัติการและการจัดการคลังสินค้า. วารสารวิจัยมหาวิทยาลัยหอการค้าไทย, 18(1), 1157-1167.
- ชัยยุทธ อ้นมี. (2560). การพยากรณ์และการวางแผนสร้างสต็อกสินค้า เพื่อลดปัญหาการส่งมอบสินค้าล่าช้ากรณีศึกษาโรงงานผลิตเลนส์แว่นตา. สารนิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- เนตรนภา เสียงประเสริฐ. (2558). การวิเคราะห์ปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสมสำหรับวัตถุดิบในประเทศ กรณีธุรกิจผลิตยางผสม. งานนิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต, สาขาการจัดการ โลจิสติกส์และโซ่อุปทาน, มหาวิทยาลัยบูรพา.
- ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำนักงานปลัดกระทรวงพาณิชย์. (2565). สินค้าส่งออกสำคัญของไทยรายประเทศ. เข้าถึงได้จาก <https://ictc.ops.moc.go.th/th/page/item/index/id/4>.
- ศิริวรรณ สัมพันธ์มิตร วรรณดา สมบูรณ์ กนกวรรณ สังสรรค์ศิริ และเสาวนิตย์ เลขวัต. (2564). การพยากรณ์ความต้องการใช้กาวคัทแมลงวัน. วารสารข่าวงานวิศวกรรมอุตสาหกรรมไทย, 7(1), 55-67.
- อภิชัย พรหมอ่อน. (2561). การศึกษาการพยากรณ์แบบอนุกรมเวลา (TIME SERIES) เพื่อการวางแผนการสั่งซื้อวัตถุดิบ กรณีศึกษา บริษัทผลิตชิ้นส่วนต่ออย่างรถยนต์. สารนิพนธ์, สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น.
- อรรถสิทธิ์ แจ่มฟ้า. (2562). อุตสาหกรรมยานยนต์. หน่วยวิเคราะห์เศรษฐกิจภาคการผลิต ส่วนเศรษฐกิจรายสาขา ศูนย์วิจัยธนาคารออมสิน: กรุงเทพฯ.
- Daniel, Y., Khairina, D. M. and Widagdo, P. P. (2021). Comparison of double exponential smoothing and triple exponential smoothing methods in predicting income of local water company. *Journal of Physics: Conference Series*, 1943(1). doi:10.1088/1742-6596/1943/1/012102.

- Guntoro, L., Zamzami, D. S. (2022). Prediction of palm oil production in Riau Province using the single exponential smoothing method. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1041(1). doi:10.1088/1755-1315/1041/1/012055.
- Ikatrinasari, Z. F. and Ngadono, T. S. (2020). Raw Materials Inventory Planning in Automotive Industries by EOQ Method Consider with the Contract Agreement. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 847(1). doi:10.1088/1757-899x/847/1/012049.
- Long, M. R. (2022). *A Small Business Guide to Inventory Carrying Cost*. Retrieved from <https://www.fool.com/the-ascent/small-business/inventory-management/articles/carrying-cost/>.
- Nopiana, and Nurwahyuni, A. (2020). Analysis of Cardiovascular Drugs Inventory Control Using ABC-EOQ-ROP-SS Method at Jakarta Islamic Hospital. *JMMR Jurnal Medicoeticolegal dan Manajemen Rumah Sakit*, 9(3). doi:10.18196/jmmr.93135.
- Zeyad, M. A. (2020). *Design of a forecasting Inventory Classification Model for ABC Analysis*. IEEE Xplore. doi:10.1109/CoNTESA50436.2020.9302858.

บรรณานุกรม



ประวัติย่อของผู้วิจัย

ชื่อ-สกุล	นายจุฑาทพ ประสูตนาวิน
วัน เดือน ปี เกิด	5 ธันวาคม พ.ศ. 2534
สถานที่เกิด	จังหวัดชลบุรี
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	150/ 25 หมู่ 3 ตำบลเสม็ด อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี 20000
ตำแหน่งและประวัติการทำงาน	พ.ศ. 2564-ปัจจุบัน วิศวกรแผนกพัฒนาผลิตภัณฑ์ บริษัท มากิตะ แมนูแฟคเจอร์ริง (ไทยแลนด์) จำกัด พ.ศ. 2560-2564 วิศวกรแผนกวิจัยและพัฒนา บริษัท ไทยชนาธร อุตสาหกรรม จำกัด
ประวัติการศึกษา	พ.ศ. 2558 วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (วิศวกรรมอุตสาหการ) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร พ.ศ. 2566 วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (การจัดการโลจิสติกส์ และโซ่อุปทาน) มหาวิทยาลัยบูรพา

