

การเปรียบเทียบตัวแบบพยากรณ์ปริมาณการผลิตน้ำมันเตา COMPARISON OF FUEL OIL PRODUCTION VOLUME FORECASTING MODEL

สุภาวิณี ชันคำ* และ สิโรรัตน์ จันทงาม

Supawinee Khankham* and Sirorath Channgam

สาขาวิชาวิทยาการข้อมูล คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์

ในพระบรมราชูปถัมภ์

Data Science Program, Faculty of Science and Technology, Valaya Alongkorn Rajabhat University
under the Royal Patronage

Received: 18 March 2026

Revised: 23 April 2026

Accepted: 28 April 2026

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบตัวแบบพยากรณ์ปริมาณการผลิตน้ำมันเตาสำหรับนำมาใช้ในการวางแผนการจัดการการผลิตได้อย่างเหมาะสมตามความต้องการ โดยใช้วิธีการทางสถิติทั้งหมด 3 วิธี คือ วิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ โดยใช้ช่วงเวลา 3 เดือน และ 5 เดือน วิธีการปรับเรียบด้วยเส้นโค้งเลขชี้กำลังอย่างง่าย และวิธีการพยากรณ์รวม ข้อมูลปริมาณการผลิตน้ำมันเตาแบ่งข้อมูลเป็นสองชุด ชุดแรก จำนวน 48 ค่า เป็นข้อมูลตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2564 ถึง เดือนธันวาคม พ.ศ. 2567 สำหรับสร้างตัวแบบพยากรณ์ และข้อมูลชุดที่สอง จำนวน 12 ค่า เป็นข้อมูลตั้งแต่เดือนมกราคม ถึง เดือนธันวาคม พ.ศ. 2568 สำหรับตรวจสอบความแม่นยำของตัวแบบพยากรณ์ ซึ่งพิจารณาจากค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ และค่าร้อยละความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ยที่มีค่าต่ำที่สุด ผลการวิจัยพบว่าตัวแบบพยากรณ์ด้วยวิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ โดยใช้ช่วงเวลา 3 เดือน มีความเหมาะสมกับข้อมูลชุดนี้มากที่สุด โดยให้ค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ต่ำที่สุด เท่ากับ 26.676 และค่าร้อยละความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ต่ำที่สุด เท่ากับ 6.914%

คำสำคัญ: น้ำมันเตา, ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่, การปรับเรียบ, การพยากรณ์รวม

* Corresponding author: สุภาวิณี ชันคำ

E-mail: supawinee@vru.ac.th

Abstract

This purpose of this research was to compare forecasting models of fuel oil production volume, use for management production as appropriate as needed by 3 statistical forecasting methods: moving average method utilizing a period of 3 and 5 months, simple exponential smoothing method, and combined forecasting method. The fuel oil production volume data were divided into two sets. The first dataset had 48 observations from January 2021 to December 2024 to create a forecasting model. The second dataset had 12 observations from January 2025 to December 2025 for checking the accuracy of the forecasting models via the criterion of the lowest of mean absolute error and the lowest mean absolute percentage error. The research of the study shows the forecasting model using the moving average method using 3 months was the best method. This method had the lowest mean absolute error of 26.676 and the lowest mean absolute percentage error of 6.914%.

Keywords: fuel oil, moving average, smoothing, combined forecasting

บทนำ

น้ำมันเตา (Fuel Oil) เป็นเชื้อเพลิงเหลวที่มีบทบาทสำคัญในหลายภาคส่วน โดยเฉพาะในอุตสาหกรรมและการขนส่งหนัก แม้ในปัจจุบันจะมีการมุ่งเน้นไปสู่การใช้พลังงานสะอาดแต่น้ำมันเตายังคงเป็นแหล่งพลังงานหลักในบางพื้นที่และบางอุตสาหกรรม เนื่องจากคุณสมบัติในการให้พลังงานความร้อนสูง และต้นทุนที่ต่ำเมื่อเทียบกับเชื้อเพลิงชนิดอื่น น้ำมันเตามีความสำคัญในการผลิตความร้อนและไอน้ำสำหรับโรงงานอุตสาหกรรม เช่น โรงงานเหล็ก โรงงานปูนซีเมนต์ และโรงงานผลิตกระดาษ นอกจากนี้น้ำมันเตายังถูกนำมาใช้ในโรงไฟฟ้าขนาดใหญ่บางแห่ง โดยเฉพาะในพื้นที่ที่ขาดแคลนแหล่งแก๊สธรรมชาติหรือถ่านหิน ในภาคการขนส่งน้ำมันเตาเป็นเชื้อเพลิงหลักของเรือเดินสมุทร เรือบรรทุกสินค้า เนื่องจากสามารถให้พลังงานสูงและเหมาะสมกับการใช้งานในระยะทางไกล อีกทั้งยังมีบทบาทสำคัญในเครื่องจักรกลหนักสำหรับงานก่อสร้างและเกษตรกรรม เช่น รถแทรกเตอร์ และเครื่องจักร ในประเทศไทยการผลิตน้ำมันเตาขึ้นอยู่กับกำลังการผลิตของโรงกลั่นน้ำมัน ปัจจุบันประเทศไทยมีกำลังการผลิต

รวมประมาณ 1.24 ล้านบาร์เรลต่อวัน ซึ่งถือว่าสูงเป็นอันดับสองในภูมิภาคอาเซียน (วิจัยกรุงศรี, 2567) ในปี 2567 การใช้น้ำมันเตาเฉลี่ยอยู่ที่ 2.0 ล้านลิตรต่อวัน ซึ่งลดลง 6.8% เมื่อเทียบกับปีก่อนหน้า (กรมธุรกิจพลังงาน กระทรวงพลังงาน, 2567) ซึ่งสาเหตุหลักที่ทำให้การใช้้ำมันเตาลดลง คือ การเปลี่ยนไปใช้เชื้อเพลิงที่สะอาดกว่าเนื่องจากน้ำมันเตามีข้อเสียในด้านการปล่อยมลพิษสูง ซึ่งส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม การเผาไหม้น้ำมันเตาส่งผลให้เกิดสารมลพิษและการปล่อยแก๊สเรือนกระจก ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมต่อเศรษฐกิจ สังคม และสุขภาพของประชาชน (เตือนใจ ดุลย์จินดาชบาพร และคณะ, 2557) ส่งผลให้อุตสาหกรรมหลายแห่งหันมาใช้แก๊สธรรมชาติแทนน้ำมันเตา เนื่องจากมีการปล่อยมลพิษต่ำกว่าและมีประสิทธิภาพการเผาไหม้ที่ดีกว่า อีกทั้งรัฐบาลมีนโยบายส่งเสริมการใช้พลังงานหมุนเวียน และมีการบังคับใช้กฎระเบียบด้านสิ่งแวดล้อมที่เข้มงวด แต่อย่างไรก็ตามยังคงมีความต้องการใช้น้ำมันเตาอย่างต่อเนื่อง ดังนั้นเพื่อให้ปริมาณการผลิตน้ำมันเตาเพียงพอต่อการใช้งานในแต่ละภาคส่วนนั้น การพยากรณ์ความต้องการใช้น้ำมันเตาอย่างแม่นยำจึงมีความสำคัญอย่างยิ่ง เพื่อให้สามารถวางแผนการผลิตและการจัดสรรทรัพยากรได้อย่างมีประสิทธิภาพ ด้วยเหตุผลดังกล่าวผู้วิจัยจึงเริ่มศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวกับการพยากรณ์โดยใช้วิธีการทางสถิติพบว่า

Fahrudin et al. (2021) ศึกษาวิธีการพยากรณ์ด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด (Least Square) วิธีปรับเรียบแบบเอกซ์โปเนนเชียลเชิงเดียว (Single Exponential Smoothing) และ วิธีปรับเรียบเอกซ์โปเนนเชียลสองเท่า (Double Exponential Smoothing) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อหาค่าความคลาดเคลื่อนในการพยากรณ์ต่ำที่สุด โดยใช้ข้อมูลยอดขายรถยนต์ Mitsubishi Motors Corporation จำนวน 60 ค่าตั้งแต่ปี 2014 ถึง 2018 แบบรายเดือน ผลการศึกษาพบว่า วิธีปรับเรียบเอกซ์โปเนนเชียลสองเท่า ประสิทธิภาพการพยากรณ์ที่แม่นยำที่สุด โดยมีค่าความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยสัมบูรณ์ (MAPE) ของรถยนต์แต่ละรุ่นดังนี้: ปาเจโร (Pajero) เท่ากับ 3.26%, ฟุโซ (FE; Fuso Canter) เท่ากับ 3.24% และแอลสามร้อย (L300) เท่ากับ 3.37%

สุภาวิณี ชันคำ และ สิโรรัตน์ จันทาม (2566) ศึกษาการสร้างตัวแบบการพยากรณ์ที่เหมาะสมของปริมาณการส่งออกเครื่องเทศของประเทศไทย โดยใช้วิธีการทางสถิติ คือ วิธีปรับเรียบด้วยเส้นโค้งเลขชี้กำลังของโฮลต์ วิธีปรับเรียบด้วยเส้นโค้งเลขชี้กำลังของบราวน์ วิธีบอกซ์-เจนกินส์ และวิธีพยากรณ์รวม โดยใช้วิธีกำลังสองน้อยที่สุดสามัญ ในการประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย ผลการวิจัยพบว่าตัวแบบการพยากรณ์ด้วยวิธีการปรับให้เรียบด้วย

เส้นโค้งเลขชี้กำลังของบรารวนมีความเหมาะสมกับอนุกรมเวลาชุดนี้มากที่สุด ด้วยค่า $MAPE = 28.93\%$ และค่า $RMSE = 222,979.17$

กัญลิน จิรัฐชยุต (2566) ศึกษาการสร้างตัวแบบอนุกรมเวลาสำหรับการพยากรณ์ปริมาณการส่งออกแป้งข้าวเหนียวของไทยไปประเทศจีน ด้วยวิธีการทำให้เรียบแบบเอกซ์โปเนนเชียลอย่างง่ายและวิธีของบ็อกซ์และเจนกินส์ ผลการศึกษาพบว่าตัวแบบ $MA(1)$ ที่ได้จากวิธีของบ็อกซ์และเจนกินส์เป็นตัวแบบพยากรณ์ที่เหมาะสม ด้วยค่า $MAPE = 27.964\%$

วรารคณา กิรติวิบูลย์ (2558) ศึกษาตัวแบบพยากรณ์ที่เหมาะสมสำหรับปริมาณน้ำฝนอำเภอเมือง จังหวัดน่าน ซึ่งข้อมูลที่ใช้ในการวิจัยเป็นปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยต่อเดือน จากศูนย์อุทกวิทยาและบริหารน้ำภาคเหนือตอนบน กรมชลประทาน ตัวแบบพยากรณ์ โดยวิธีบ็อกซ์-เจนกินส์ วิธีการปรับเรียบด้วยเส้นโค้งเลขชี้กำลังที่มีฤดูกาลอย่างง่าย และวิธีการพยากรณ์รวม ผลการวิจัยพบว่า จากวิธีการพยากรณ์รวมเป็นวิธีที่มีความเหมาะสมกับอนุกรมเวลาชุดนี้มากที่สุด

จากการทบทวนวรรณกรรมการเปรียบเทียบวิธีการที่เหมาะสมสำหรับข้อมูลอนุกรมเวลา พบว่าไม่มีเทคนิคการพยากรณ์ใด ที่จะเหมาะสมกับทุกอนุกรมเวลา แต่เมื่อพิจารณาลักษณะข้อมูลปริมาณการผลิตน้ำมันเตา (รูปที่ 1) พบว่าข้อมูลมีแนวโน้มเล็กน้อย แต่ไม่ปรากฏรูปแบบฤดูกาลอย่างชัดเจน และข้อมูลยังมีความผันผวนในระดับใกล้เคียงกันตลอดช่วงเวลา ดังนั้นในงานวิจัยนี้จึงได้เลือกวิธีการที่ได้รับการพิจารณาว่าเหมาะสมที่สุดจากงานวิจัยที่ได้ทบทวนมา

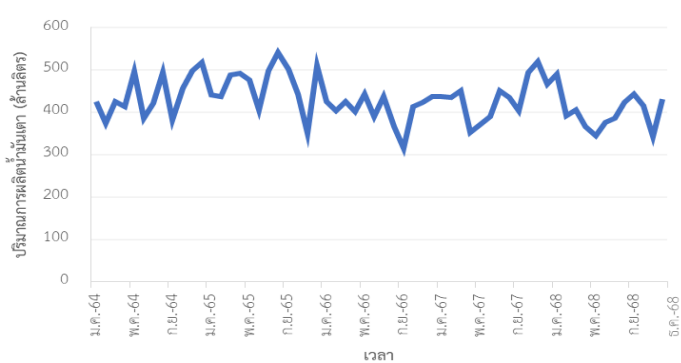
วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อเปรียบเทียบตัวแบบที่เหมาะสมสำหรับการพยากรณ์ปริมาณการผลิตน้ำมันเตา โดยใช้วิธีการทางสถิติจำนวน 3 วิธี คือ วิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ โดยใช้ช่วงเวลา 3 เดือน และ 5 เดือน วิธีการปรับเรียบด้วยเส้นโค้งเลขชี้กำลังอย่างง่าย และวิธีการพยากรณ์รวม

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ใช้ข้อมูลปริมาณการผลิตน้ำมันเตาจากเว็บไซต์ของสำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม (สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม, 2567) โดยได้แบ่งข้อมูลอนุกรมเวลาออกเป็น 2 ชุด ได้แก่ ข้อมูลชุดแรกเป็นข้อมูลตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2564 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2567 จำนวน 48 ค่า ใช้สำหรับสร้างตัวแบบพยากรณ์ และข้อมูลชุดที่ 2 ตั้งแต่

เดือนมกราคม พ.ศ. 2568 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2568 จำนวน 12 ค่า สำหรับการตรวจสอบความแม่นยำ การแบ่งข้อมูลดังกล่าวยึดหลักการสำคัญของการวิเคราะห์อนุกรมเวลา คือ การรักษาลำดับเวลา ใช้ข้อมูลในอดีตสำหรับสร้างตัวแบบพยากรณ์ และใช้ข้อมูลในอนาคตที่ไม่ได้นำมาประมาณค่าเป็นตัวแทนในการประเมินความสามารถในการพยากรณ์ ซึ่งช่วยลดอคติในการประเมินผล เมื่อพิจารณาลักษณะข้อมูลจากรูปที่ 1 พบว่า ข้อมูลมีแนวโน้มเล็กน้อยแต่ไม่ปรากฏรูปแบบฤดูกาลอย่างชัดเจน และมีความผันผวนในระดับใกล้เคียงกันตลอดเวลา จึงสามารถสมมติได้ว่าข้อมูลมีโครงสร้างค่อนข้างคงที่ในช่วงที่ศึกษา ส่งผลให้การใช้ข้อมูลช่วงปี 2564–2567 สำหรับการสร้างตัวแบบพยากรณ์ และข้อมูลปี 2568 สำหรับการตรวจสอบความแม่นยำเป็นแนวทางที่เหมาะสมสำหรับการสร้างตัวแบบพยากรณ์



รูปที่ 1 ลักษณะการเคลื่อนไหวของข้อมูลปริมาณการผลิตน้ำมันเตา (ล้านลิตร)
ตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2564 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2568

ตัวแบบพยากรณ์โดยใช้วิธีการทางสถิติทั้งหมด 3 วิธี และการเปรียบเทียบความแม่นยำของตัวแบบ แสดงรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. วิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ (Moving Average Method: MA)

วิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ (สมเกียรติ เกตุเยี่ยม, 2548) เป็นเทคนิคที่ใช้สำหรับการพยากรณ์ข้อมูลอนุกรมเวลาในระยะสั้น โดยอาศัยการคำนวณค่ากลางของข้อมูลในอดีตเพื่อคาดการณ์ค่าของช่วงเวลาถัดไป วิธีนี้มักใช้ในกรณีที่ข้อมูลไม่มีแนวโน้มชัดเจนหรือไม่มีองค์ประกอบตามฤดูกาล (seasonality) และมีความผันผวนที่ต้องการปรับเรียบ (smoothing) เพื่อให้เห็นแนวโน้มของข้อมูลได้ง่ายขึ้น ตัวแบบพยากรณ์แสดงดังสมการ (1)

$$\hat{Y}_{MA(n)_{t+1}} = \frac{1}{n} \sum_{i=0}^{n-1} Y_{t-i} \quad (1)$$

เมื่อ $\hat{Y}_{MA(n)_{t+1}}$ แทน ค่าพยากรณ์ ณ เวลา $t+1$ ในช่วงระยะเวลา n ที่ใช้ในการคำนวณค่าเฉลี่ย

Y_{t-i} แทน ค่าจริง ณ เวลา $t-i$

n แทน ช่วงระยะเวลาที่ใช้ในการคำนวณค่าเฉลี่ย (กำหนด $n = 3, 5$ เดือน)

การตรวจสอบความเหมาะสมของตัวแบบการพยากรณ์ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 โดยตัวแบบพยากรณ์ที่ได้ต้องมีความคลาดเคลื่อนจากการพยากรณ์ที่ผ่านตามข้อสมมติ คือ ความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติ ทำการตรวจสอบด้วยการทดสอบชาปิโร-วิลค์ (Shapiro-Wilk test) ความคลาดเคลื่อนต้องมีค่าเฉลี่ยเท่ากับศูนย์ ทำการตรวจสอบด้วยการทดสอบที (t-test) มีความแปรปรวนเท่ากันทุกช่วงเวลา ทำการตรวจสอบด้วยการทดสอบของเลวินภายใต้การใช้มัธยฐาน (Levene's test based on median) และความคลาดเคลื่อนมีความเป็นอิสระต่อกัน ทำการตรวจสอบด้วยการทดสอบรัน (Runs test)

2. วิธีการปรับเรียบด้วยเลขชี้กำลังอย่างง่าย (Simple Exponential Smoothing

Method: SES)

วิธีการปรับเรียบด้วยเลขชี้กำลังอย่างง่าย (มุกดา แม่นมิตร, 2549) เป็นเทคนิคหนึ่งในการพยากรณ์ข้อมูลอนุกรมเวลาที่ใช้หลักการให้ค่าน้ำหนักที่ลดหลั่นกันไป โดยเน้นให้ความสำคัญกับข้อมูลล่าสุดมากกว่าข้อมูลเก่า เทคนิคนี้ช่วยให้การพยากรณ์มีความยืดหยุ่นมากขึ้นเมื่อเทียบกับค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ทั่วไป เนื่องจากสามารถปรับให้ตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงของข้อมูลได้เร็วขึ้น

$$\hat{Y}_{t+1} = \alpha Y_t + (1 - \alpha) \hat{Y}_t \quad (2)$$

เมื่อ $\hat{Y}_t, \hat{Y}_{t+1}$ แทน ค่าพยากรณ์ ณ เวลา t และ $t+1$

Y_t แทน ค่าจริง ณ เวลา t

α แทน ค่าพารามิเตอร์การปรับเรียบ

สำหรับการคัดเลือกตัวแบบพยากรณ์ที่มีความเหมาะสม และการตรวจสอบคุณลักษณะของความคลาดเคลื่อนจากการพยากรณ์ที่ผ่านตามข้อสมมติ คณะผู้วิจัยทำการตรวจสอบเช่นเดียวกับการพยากรณ์โดยวิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่

3. วิธีการพยากรณ์รวม (Combined Forecasting Method: CF)

การพยากรณ์รวมเป็นเทคนิคการประยุกต์ที่มีการรวมค่าพยากรณ์จากตัวแบบพยากรณ์เดี่ยวตั้งแต่ 2 ตัวแบบขึ้นไป เพื่อให้ได้ค่าพยากรณ์ใหม่ที่มีความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุดสามารถใช้ได้ดีในกรณีที่ตัวแบบพยากรณ์เดี่ยวมีความเหมาะสมกับอนุกรมเวลามากกว่า 1 ตัวแบบ (มุกดา แมนมินทร์, 2549) งานวิจัยนี้ได้พิจารณาตัวแบบพยากรณ์เดี่ยว 2 ตัวแบบที่ได้มาจากวิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ โดยใช้ช่วงเวลา 3 เดือนและวิธีการปรับเรียบด้วยเส้นโค้งเลขชี้กำลังอย่างง่าย เนื่องจากมีค่า MAPE และ MAE ของวิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ โดยใช้ช่วงเวลา 3 เดือน มีค่าต่ำที่สุด เมื่อนำมารวมกับวิธีการปรับเรียบด้วยเส้นโค้งเลขชี้กำลังอย่างง่ายที่มีค่า MAPE และ MAE ต่ำเป็นอันดับสาม ตัวแบบพยากรณ์แสดงดังสมการ (3)

$$\hat{Y}_t = w_1 \hat{Y}_{1t} + w_2 \hat{Y}_{2t} \quad (3)$$

เมื่อ $\hat{Y}_{t+1}$ แทน ค่าพยากรณ์รวม ณ เวลา t
 $\hat{Y}_{1t}$ และ $\hat{Y}_{2t}$ แทน ค่าพยากรณ์เดี่ยว ณ เวลา t จากวิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ โดยใช้ช่วงเวลา 3 เดือน และวิธีการปรับเรียบด้วยเส้นโค้งเลขชี้กำลังอย่างง่าย ตามลำดับ
 w_1 และ w_2 แทน ค่าถ่วงน้ำหนักของแต่ละวิธีการพยากรณ์เดี่ยว โดยที่ w_1 แทนค่าถ่วงน้ำหนักของวิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ โดยใช้ช่วงเวลา 3 เดือน และ w_2 แทนค่าถ่วงน้ำหนักของวิธีการปรับเรียบด้วยเส้นโค้งเลขชี้กำลังอย่างง่าย โดยการให้น้ำหนักเท่ากัน (Equal Weighting)
 $w_1 = 0.5$ และ $w_2 = 0.5$ เนื่องจากมีความเรียบง่ายและให้ผลลัพธ์ที่มีเสถียรภาพ

สำหรับการคัดเลือกตัวแบบพยากรณ์ที่มีความเหมาะสม และการตรวจสอบคุณลักษณะของความคลาดเคลื่อนจากการพยากรณ์ที่ผ่านตามข้อสมมติ คณะผู้วิจัยทำการตรวจสอบเช่นเดียวกับการพยากรณ์โดยวิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่

4. การเปรียบเทียบความแม่นยำของตัวแบบพยากรณ์

สำหรับการเปรียบเทียบความถูกต้องของค่าพยากรณ์จะใช้ข้อมูลตั้งแต่เดือนมกราคม ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2568 จำนวน 12 ค่า กับค่าพยากรณ์ที่ได้จากตัวแบบการ

พยากรณ์จากวิธีที่กล่าวมาข้างต้น โดยพิจารณาค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ (Mean Absolute Error: MAE) และค่าร้อยละความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย (Mean Absolute Percentage Error: MAPE) ที่มีค่าต่ำที่สุด แสดงดังสมการ (4) และ (5) (Yuk & Thongkam, 2018)

$$MAE = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n |Y_t - \hat{Y}_t| \quad (4)$$

$$MAPE = \frac{100}{n} \sum_{t=1}^n \left| \frac{Y_t - \hat{Y}_t}{Y_t} \right| \quad (5)$$

เมื่อ Y_t แทน อนุกรมเวลาปริมาณการผลิตน้ำมันเตา ณ เวลา t

$\hat{Y}_t$ แทน ค่าพยากรณ์ ณ เวลา t

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

ในการสร้างตัวแบบพยากรณ์ คือ ปริมาณการผลิตน้ำมันเตา ตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2564 ถึง เดือนธันวาคม พ.ศ. 2568 จำนวน 60 ค่า โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS ซึ่งผลการศึกษา เป็นดังนี้

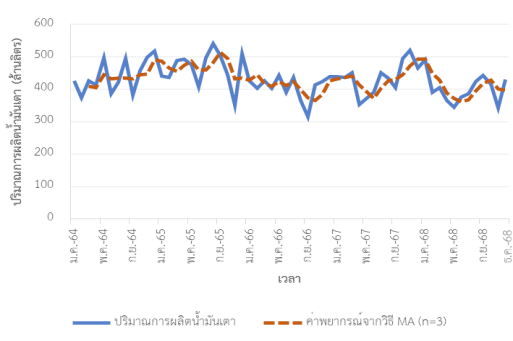
1. ผลการสร้างตัวแบบการพยากรณ์ด้วยวิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่

1.1 โดยใช้ช่วงเวลา 3 เดือน

จากการสร้างตัวแบบการพยากรณ์ด้วยวิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ โดยใช้ช่วงเวลา 3 เดือน จะได้ตัวแบบการพยากรณ์ แสดงดังสมการ (6)

$$\hat{Y}_{MA(3)_{t+1}} = \frac{1}{3} \sum_{i=0}^{3-1} Y_{t-i} \quad (6)$$

หลังจากนั้นตรวจสอบค่าความคลาดเคลื่อนจากการพยากรณ์ พบว่า ค่าความคลาดเคลื่อน มีการแจกแจงปกติ (Shapiro-Wilk = 0.974, p-value = 0.409) มีการเคลื่อนไหวแบบอิสระ ($Z = 0.000$, p-value = 1.000) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับศูนย์ ($t = 0.359$, p-value = 0.721) และ มีความแปรปรวนเท่ากันทุกช่วงเวลา (Levene = 0.438, p-value = 0.928) แสดงว่าตัวแบบการพยากรณ์นี้มีความเหมาะสม เมื่อนำตัวแบบพยากรณ์ที่ได้ไปพยากรณ์ จะได้ค่าพยากรณ์ แสดงดังรูปที่ 2



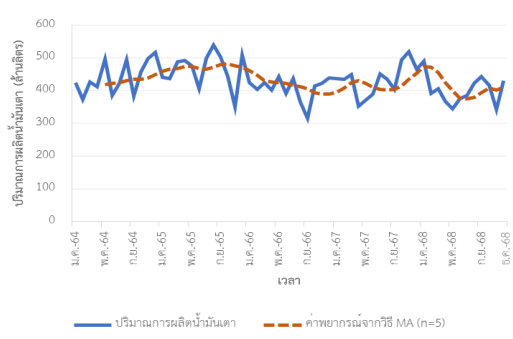
รูปที่ 2 กราฟค่าจริงและค่าพยากรณ์ของตัวแบบพยากรณ์วิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ โดยใช้ช่วงเวลา 3 เดือน

1.2 โดยใช้ช่วงเวลา 5 เดือน

จากการสร้างตัวแบบการพยากรณ์ด้วยวิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ โดยใช้ช่วงเวลา 5 เดือน จะได้ตัวแบบการพยากรณ์ แสดงดังสมการ (7)

$$\hat{Y}_{MA(5)_{t+1}} = \frac{1}{5} \sum_{i=0}^{5-1} Y_{t-i} \quad (7)$$

หลังจากนั้นตรวจสอบค่าความคลาดเคลื่อนจากการพยากรณ์ พบว่า ค่าความคลาดเคลื่อน มีการแจกแจงปรกติ (Shapiro-Wilk = 0.970, p-value = 0.312) มีการเคลื่อนไหวแบบอิสระ ($Z = -0.763$, p-value = 0.446) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับศูนย์ ($t = 0.587$, p-value = 0.561) และมีความแปรปรวนเท่ากันทุกช่วงเวลา (Levene = 0.656, p-value = 0.768) แสดงว่า ตัวแบบพยากรณ์นี้มีความเหมาะสม เมื่อนำตัวแบบพยากรณ์ที่ได้ไปพยากรณ์ จะได้ค่าพยากรณ์ แสดงดังรูปที่ 3



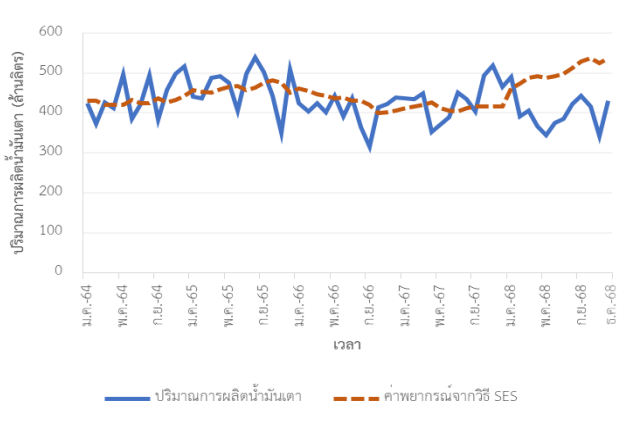
รูปที่ 3 กราฟค่าจริงและค่าพยากรณ์ของตัวแบบพยากรณ์วิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ โดยใช้ช่วงเวลา 5 เดือน

2. ผลการสร้างตัวแบบการพยากรณ์ด้วยวิธีการปรับเรียบด้วยเส้นโค้งเลขชี้กำลังอย่างง่าย

จากการสร้างตัวแบบการพยากรณ์ด้วยวิธีการปรับเรียบด้วยเส้นโค้งเลขชี้กำลังอย่างง่าย ได้เลือกค่า $\alpha = 0.237$ โดยใช้วิธีการหาค่าที่เหมาะสมที่สุด (optimization) ผ่านการทดลองกำหนดค่า α หลายระดับ แล้วนำแต่ละค่าไปสร้างตัวแบบพยากรณ์ จากนั้นทำการประเมินความแม่นยำของค่าพยากรณ์โดยใช้เกณฑ์ค่าร้อยละความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย และเลือกค่า α ที่ให้ค่า MAPE ต่ำที่สุด เป็นค่าที่เหมาะสมสำหรับการพยากรณ์ข้อมูลชุดนี้ ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบนัยสำคัญทางสถิติของค่า α โดยใช้การทดสอบที (t-test) ผลการทดสอบพบว่าค่า $t = 2.397$, $p\text{-value} = 0.021$ ซึ่งให้เห็นว่าพารามิเตอร์ดังกล่าวมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยมีตัวแบบพยากรณ์แสดงดังสมการ (8)

$$\hat{Y}_{t+1} = \alpha Y_t + (1 - \alpha) \hat{Y}_t \quad (8)$$

หลังจากนั้นตรวจสอบค่าความคลาดเคลื่อนจากการพยากรณ์ พบว่า ค่าความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติ (Shapiro-Wilk = 0.975, $p\text{-value} = 0.387$) มีการเคลื่อนไหวแบบอิสระ ($Z = 0.000$, $p\text{-value} = 1.000$) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับศูนย์ ($t = 0.407$, $p\text{-value} = 0.686$) และมีความแปรปรวนเท่ากันทุกช่วงเวลา (Levene = 0.784, $p\text{-value} = 0.654$) แสดงว่าตัวแบบพยากรณ์นี้มีความเหมาะสม เมื่อนำตัวแบบพยากรณ์ที่ได้ไปพยากรณ์ จะได้ค่าพยากรณ์แสดงดังรูปที่ 4



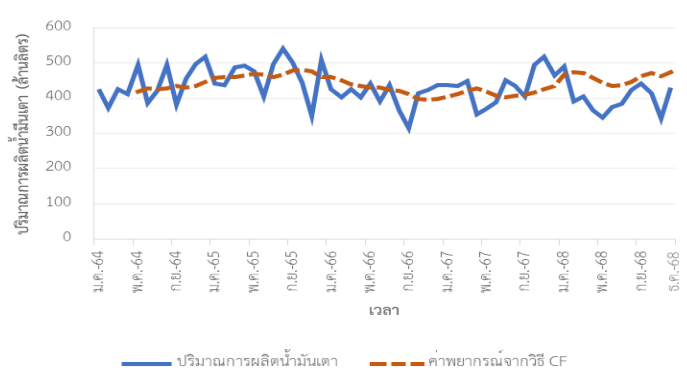
รูปที่ 4 กราฟค่าจริงและค่าพยากรณ์ของตัวแบบพยากรณ์ด้วยวิธีการปรับเรียบด้วยเส้นโค้งเลขชี้กำลังอย่างง่าย

3. ผลการพยากรณ์ด้วยวิธีการพยากรณ์รวม

จากการสร้างตัวแบบการพยากรณ์ด้วยวิธีการพยากรณ์รวม ระหว่างวิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ โดยใช้ช่วงเวลา 3 เดือนและวิธีการปรับเรียบด้วยเส้นโค้งเลขชี้กำลังอย่างง่าย จะได้ตัวแบบการพยากรณ์ แสดงดังสมการ (9)

$$\hat{Y}_{t+1} = 0.5\hat{Y}_{MA(3)_t} + 0.5\hat{Y}_{Sim_t} \quad (9)$$

หลังจากนั้นตรวจสอบค่าความคลาดเคลื่อนจากการพยากรณ์ พบว่า ค่าความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติ (Shapiro-Wilk = 0.972, p-value = 0.350) มีการเคลื่อนไหวแบบอิสระ (Z = 0.000, p-value = 1.000) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับศูนย์ (t = 0.404, p-value = 0.688) และมีความแปรปรวนเท่ากันทุกช่วงเวลา (Levene = 0.603, p-value = 0.812) แสดงว่าตัวแบบพยากรณ์นี้มีความเหมาะสมเมื่อนำตัวแบบพยากรณ์ที่ได้ไปพยากรณ์ จะได้ค่าพยากรณ์แสดงดังรูปที่ 5



รูปที่ 5 กราฟค่าจริงและค่าพยากรณ์ของตัวแบบพยากรณ์ด้วยวิธีการพยากรณ์รวม

4. ผลการเปรียบเทียบความแม่นยำของตัวแบบพยากรณ์

จากการเปรียบเทียบระหว่างค่าจริงของปริมาณการผลิตน้ำมันเตาและค่าพยากรณ์จากทั้ง 3 วิธี ในตารางที่ 1 พบว่าค่าพยากรณ์จากวิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ โดยใช้ช่วงเวลา 3 เดือน ให้ค่าใกล้เคียงกับค่าจริงมากที่สุด และเมื่อพิจารณาค่า MAE และ MAPE พบว่า ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ โดยใช้ช่วงเวลา 3 เดือน มีค่าต่ำสุด (MAE = 26.676, MAPE = 6.914%) แสดงว่าวิธีนี้มีความแม่นยำมากที่สุดในการพยากรณ์ และวิธีการพยากรณ์ที่มีความแม่นยำรองลงมา

คือ วิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ โดยใช้ช่วงเวลา 5 เดือน วิธีการพยากรณ์รวม และวิธีการปรับเรียบ ด้วยเส้นโค้งเลขชี้กำลังอย่างง่าย ตามลำดับ

ตารางที่ 1 ค่า MAE และ MAPE ของวิธีการพยากรณ์ 3 วิธี จากข้อมูลตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2568 ถึง เดือนธันวาคม พ.ศ. 2568

ระยะเวลา	ค่าจริง	ค่าพยากรณ์			
		วิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่	วิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่	วิธีการปรับเรียบ	วิธีการ
		โดยใช้ช่วงเวลา 3 เดือน	โดยใช้ช่วงเวลา 5 เดือน	ด้วยเส้นโค้งเลข ชี้กำลังอย่างง่าย	พยากรณ์ รวม
มกราคม 2568	490	491.408	474.436	460.798	467.103
กุมภาพันธ์ 2568	391	448.888	471.853	474.0597	461.474
มีนาคม 2568	405	428.591	454.045	488.3564	458.474
เมษายน 2568	366	387.333	423.533	490.9055	439.119
พฤษภาคม 2568	344	371.667	399.155	487.7821	429.724
มิถุนายน 2568	375	361.667	376.200	492.5708	427.119
กรกฎาคม 2568	385	368.000	375.000	498.909	433.455
สิงหาคม 2568	423	394.333	378.600	513.1872	453.760
กันยายน 2568	442	416.667	393.800	529.5134	473.090
ตุลาคม 2568	415	426.667	408.000	536.5946	481.630
พฤศจิกายน 2568	342	399.667	401.400	525.091	462.379
ธันวาคม 2568	430	395.667	410.400	536.505	466.086
MAE		26.676	37.310	107.038	56.831
MAPE		6.914	9.643	27.777	14.946

ผลการเปรียบเทียบตัวแบบที่เหมาะสมสำหรับการพยากรณ์ปริมาณการผลิตน้ำมันเตา แสดงให้เห็นว่า ตัวแบบพยากรณ์เดี่ยว แต่ละวิธีให้ระดับความแม่นยำที่แตกต่างกัน เมื่อพิจารณาจากค่าความคลาดเคลื่อน คือ ค่า MAE และค่า MAPE ผลการวิเคราะห์พบว่า วิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบ 3 เดือน ให้ค่าความคลาดเคลื่อนต่ำที่สุด มีค่า MAE เท่ากับ 26.676 และ MAPE เท่ากับ 6.914% แสดงให้เห็นว่าวิธีดังกล่าวมีความเหมาะสมและมีประสิทธิภาพในการพยากรณ์ ข้อมูลชุดนี้มากที่สุด เนื่องจากการใช้ช่วงเวลาเฉลี่ยที่ยาวขึ้นช่วยลดความผันผวนของข้อมูล

ระยะสั้น และทำให้ค่าพยากรณ์มีความแม่นยำมากขึ้น และวิธีการพยากรณ์ที่มีความแม่นยำในอันดับสอง คือ วิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่โดยใช้ช่วงเวลา 5 เดือน มีค่า MAE เท่ากับ 37.310 และค่า MAPE เท่ากับ 9.634% แม้ยังคงให้ผลการพยากรณ์ในระดับที่ยอมรับได้ แต่มีแนวโน้มเกิดความล่าช้าในการตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงของข้อมูลมากกว่าวิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบ 3 เดือน อันเป็นผลมาจากการนำข้อมูลย้อนหลังในช่วงเวลาที่ยาวขึ้นมาเฉลี่ย ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดเชิงทฤษฎีที่ว่า เมื่อขนาดหน้าต่างของค่าเฉลี่ยเพิ่มขึ้น จะทำให้ความเรียบของข้อมูลเพิ่มขึ้น แต่ความไวต่อการเปลี่ยนแปลงจะลดลง สำหรับวิธีการปรับเรียบด้วยเส้นโค้งเลขชี้กำลังอย่างง่าย ซึ่งให้ค่าความคลาดเคลื่อนสูงสุด มีค่า MAE เท่ากับ 107.038 และ MAPE เท่ากับ 27.777% สะท้อนให้เห็นว่าวิธีดังกล่าวอาจไม่เหมาะสมกับข้อมูลชุดนี้ นอกจากนี้ เมื่อพิจารณาวิธีการพยากรณ์รวม พบว่ามีค่าความคลาดเคลื่อน มีค่า MAE เท่ากับ 58.831 และ MAPE เท่ากับ 14.946% ซึ่งแม้ว่าการพยากรณ์รวม จะมีข้อดีในการลดความเสี่ยงจากการเลือกใช้ตัวแบบที่ไม่เหมาะสมเพียงแบบเดียว และช่วยเพิ่มความเสถียรของค่าพยากรณ์ในหลายกรณี แต่ผลการศึกษาชี้ให้เห็นว่า วิธีดังกล่าวยังไม่สามารถให้ความแม่นยำสูงกว่าวิธีที่ดีที่สุดได้ กล่าวคือ หากมีตัวแบบหนึ่งที่สามารถอธิบายข้อมูลได้ดีอยู่แล้ว การรวมกับตัวแบบที่มีประสิทธิภาพต่ำกว่าอาจส่งผลให้ประสิทธิภาพโดยรวมลดลง ดังนั้นในการศึกษานี้จึงสามารถสรุปได้ว่า วิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่โดยใช้ช่วงเวลา 3 เดือนเป็นวิธีที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการพยากรณ์ข้อมูลชุดนี้

สรุปผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ได้เปรียบเทียบตัวแบบที่เหมาะสมสำหรับการพยากรณ์ปริมาณการผลิตน้ำมันเตา โดยแบ่งข้อมูลเป็น 2 ชุด แบบรายเดือน ข้อมูลชุดแรกเป็นข้อมูลตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2564 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2567 และข้อมูลชุดที่ 2 ตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2568 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2568 ด้วยวิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ โดยใช้ช่วงเวลา 3 และ 5 เดือน วิธีการปรับเรียบด้วยเลขชี้กำลังอย่างง่าย และวิธีการพยากรณ์รวม การเปรียบเทียบความแม่นยำของตัวแบบพยากรณ์ด้วยค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ และค่าร้อยละความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ยที่มีค่าต่ำที่สุด ผลการศึกษาพบว่า วิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่โดยใช้ช่วงเวลา 3 เดือนให้ผลการพยากรณ์ที่มีความแม่นยำสูงสุด โดยมีค่า MAE เท่ากับ 26.676 และค่า MAPE เท่ากับ 6.914% รองลงมาคือวิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่โดยใช้ช่วงเวลา 5 เดือน ซึ่งมีค่า MAE เท่ากับ 37.310 และค่า MAPE เท่ากับ 9.634% ส่วนวิธีการปรับเรียบด้วยเส้นโค้งเลขชี้กำลังอย่างง่าย

มีค่าความคลาดเคลื่อนสูงสุด โดยมีค่า MAE เท่ากับ 107.038 และ MAPE เท่ากับ 27.777% ขณะที่วิธีการพยากรณ์รวมให้ค่า MAE เท่ากับ 56.831 และค่า MAPE เท่ากับ 14.946% ดังนั้นจึงสามารถสรุปได้ว่า วิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่โดยใช้ช่วงเวลา 3 เดือนเป็นวิธีการพยากรณ์ที่มีประสิทธิภาพมากที่สุดสำหรับข้อมูลชุดนี้ เนื่องจากให้ค่าความคลาดเคลื่อนต่ำที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการอื่น ๆ ซึ่งผลการศึกษาสามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการเลือกวิธีการพยากรณ์ที่เหมาะสมสำหรับการวิเคราะห์และการวางแผนในอนาคตต่อไป

เอกสารอ้างอิง

- กัญลิน จิรัฐชยุต. (2566). ตัวแบบอนุกรมเวลาสำหรับการพยากรณ์ปริมาณการส่งออกแป้งข้าวเหนียวของไทยไปประเทศจีน. *Life Sciences and Environment Journal*, 24(1), 118–134.
- กรมธุรกิจพลังงาน กระทรวงพลังงาน. (2567). *สถานการณ์การใช้น้ำมันเชื้อเพลิงรอบ 10 เดือนของปี 2567*. สืบค้นเมื่อ 13 กรกฎาคม 2567, จาก <https://www.doeb.go.th>.
- เตือนใจ ดุลย์จินดาชาพร, ลำไย ณีรัตน์พันธ์, และ นุชนารถ วรารักษ์ประภักดิ์. (2557). *คาร์บอนฟุตพริ้นท์ของโรงงานสุรา. วารสารวิชาการโรงเรียนนายร้อยพระจุลจอมเกล้า*, 12, 45–58.
- มุกดา แมนมินทร์. (2549). *อนุกรมเวลาและการพยากรณ์*. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์ประกายพริก.
- วรางคณา กิรติวิบูลย์ (2558). การพยากรณ์ปริมาณน้ำฝน อำเภอเมือง จังหวัดน่าน. *วารสารวิจัยและพัฒนา มจร.*, 38(3), 211–223.
- วิจัยกรุงศรี. (2567). *แนวโน้มธุรกิจ/อุตสาหกรรม ปี 2568–2570: อุตสาหกรรมโรงกลั่นน้ำมัน*. สืบค้นเมื่อ 10 กรกฎาคม 2567, จาก <https://www.krungsri.com/th/research/industry/industry-outlook/energy-utilities/refinery/io/industry-outlook-refinery-2025-2027>.
- สมเกียรติ เกตุเอี่ยม. (2548). *เทคนิคการพยากรณ์* (พิมพ์ครั้งที่ 2). สงขลา: มหาวิทยาลัยทักษิณ.
- สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม. (2567). *เศรษฐกิจอุตสาหกรรม*. สืบค้นเมื่อ 10 กรกฎาคม 2567, จาก <https://www.oie.go.th/view/1/statistics/TH-TH>.

- สุภาวิณี ชันคำ และ สิริรัตน์ จันทาม. (2566). แบบจำลองการพยากรณ์สำหรับปริมาณการส่งออกเครื่องเทศของประเทศไทย. *วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยมหาสารคาม*, 43(1), 73–83.
- Fahrudin, T. M., Ambariawan, R. P., & Kamisutara, M. (2021). Demand forecasting of the automobile sales using least square, single exponential smoothing and double exponential smoothing. *Petra International Journal of Business Studies*, 4(2), 122–130.
- Yuk, W., & Thongkam, J. (2018). Comparison of Time Series Techniques for Predicting Gold and Oil Prices. *RMUTI journal science and technology*, 154-167.