

การพยากรณ์มูลค่าการส่งออกรถยนต์ อุปกรณ์และส่วนประกอบของประเทศไทย ด้วยวิธีอนุกรมเวลา

อรุชา จันทรภา^{*1} และนันทชัย กานตานันทะ²

ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กรุงเทพฯ 10330

Received: 8 April 2021; Revised: 27 April 2021; Accepted: 18 May 2021

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาวิธีการพยากรณ์มูลค่าการส่งออกรถยนต์ อุปกรณ์และส่วนประกอบของประเทศไทย ด้วยวิธีอนุกรมเวลา โดยเปรียบเทียบการพยากรณ์วิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ วิธีปรับเรียบเอกซ์โพเนนเชียลแบบไฮลท์และวินเทอร์ และวิธี Seasonal Autoregressive Integrated Moving Average (SARIMA) ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาวิธีการพยากรณ์เป็น ข้อมูลมูลค่าการส่งออกรถยนต์ อุปกรณ์และส่วนประกอบรายเดือนจากสำนักงานปลัดกระทรวงพาณิชย์ ตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2551 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2562 เป็นจำนวนทั้งหมด 144 เดือน ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาจะถูกแบ่งออกเป็น 2 ชุด โดย ข้อมูลชุดที่หนึ่ง เป็นข้อมูลตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2551 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2561 จะถูกใช้สำหรับการสร้างตัวแบบ พยากรณ์ ส่วนของข้อมูลชุดที่สอง เป็นข้อมูลตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2562 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2562 จะใช้ในการ เปรียบเทียบความแม่นยำของตัวแบบพยากรณ์ โดยใช้ค่าร้อยละความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย (MAPE) ผลการศึกษาพบว่า วิธีปรับเรียบเอกซ์โพเนนเชียลแบบไฮลท์และวินเทอร์ มีค่าร้อยละความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ยเท่ากับ 9.68% ในขณะที่วิธี ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่และวิธี SARIMA มีค่าร้อยละความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ยเท่ากับ 9.91% 10.18% ตามลำดับ ดังนั้นวิธี ปรับเรียบเอกซ์โพเนนเชียลแบบไฮลท์และวินเทอร์จึงมีความเหมาะสมและมีความแม่นยำในการพยากรณ์มูลค่าการส่งออก รถยนต์ อุปกรณ์และชิ้นส่วนของประเทศไทยมากที่สุด

คำสำคัญ: การพยากรณ์, มูลค่าการส่งออกรถยนต์ อุปกรณ์และส่วนประกอบ, วิธีปรับเรียบเอกซ์โพเนนเชียลแบบไฮลท์และ วินเทอร์, วิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่, วิธี SARIMA

* Corresponding author. E-mail: urc.chantrapha@gmail.com

¹ นิสิตปริญญาโท ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

² อาจารย์ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Forecasting Export Values of Cars, Equipment and Parts of Thailand by Time Series Methods

Uracha Chantrapha^{*1} and Nantachai Kantanantha²

Department of Industrial Engineering, Faculty of Engineering, Chulalongkorn University,
Bangkok 10330

Received: 6 April 2021; Revised: 18 July 2021; Accepted: 19 July 2021

Abstract

This research aimed to study the forecasting methods for the export values of cars, equipment and parts of Thailand by time series methods including moving average, Holt-Winters exponential smoothing and seasonal autoregressive integrated moving average (SARIMA). The monthly export value data were gathered from Office of the Permanent Secretary Ministry of Commerce from January 2008 to December 2019, a total of 144 months. The data were divided into two sets. The first set was the data from January 2008 to December 2018 and was used to develop the forecasting models. The second set was the data from January 2019 to December 2019 and was used to compare the forecast accuracy by the mean absolute percentage error (MAPE). The results of study showed that the Holt-Winters exponential smoothing method had MAPE at 9.68% while the moving average and the SARIMA methods that had MAPEs at 9.91% and 10.18%, respectively. Thus, the Holt-Winters exponential smoothing method was the most appropriate and had the highest accuracy on forecast of the export values of cars, equipment and parts of Thailand.

Keywords: Forecasting, Export values of cars equipment and parts, Moving average method, Holt-Winters exponential smoothing method, SARIMA method

* Corresponding author. E-mail: urc.chantrapha@gmail.com

1 Master's student in Department of Industrial Engineering, Faculty of Engineering, Chulalongkorn University

2 Lecturer in Department of Industrial Engineering, Faculty of Engineering, Chulalongkorn University

1. บทนำ

ภาคอุตสาหกรรมในประเทศไทยนับว่าเป็นภาคหลักที่มีผลต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศไทย เป็นตัวบ่งชี้เศรษฐกิจในประเทศว่าไปในทิศทางใด อุตสาหกรรมต่าง ๆ ในประเทศเป็นอุตสาหกรรมที่สร้างรายได้ เพิ่มมูลค่าทางการค้าและสามารถบอกอัตราการเติบโตทางเศรษฐกิจได้เป็นอย่างดี รวมถึงการจ้างงาน สามารถบอกค่าครองชีพที่เกิดขึ้นได้ โดยมีการสนับสนุนด้านนโยบายจากทั้งภาครัฐและภาคเอกชน ในแง่ของรัฐบาลสามารถสร้างรายได้เข้ามาในประเทศจากการส่งออก ภาคเอกชนจะเป็นการลงทุนที่ให้ประโยชน์ ไม่ว่าจะมาจากการลงทุนคนไทยหรือต่างประเทศ เข้ามาลงทุนในประเทศไทย ผลผลิตที่ได้จากแต่ละภาคอุตสาหกรรม การส่งออกสินค้าเป็นการลดปริมาณสินค้าที่มากเกินไปความต้องการของตลาด รวมถึงการผลิตสินค้าเพื่อตอบสนองความต้องการในต่างประเทศ

ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำนักงานกระทรวงพาณิชย์ [1] ให้ข้อมูลว่า หมวดสินค้าอุตสาหกรรมมีสินค้าที่มีมูลค่าส่งออกมากที่สุด 5 อันดับแรก ได้แก่ 1. รถยนต์ อุปกรณ์ และส่วนประกอบ 2. อัญมณี และเครื่องประดับ 3. เครื่องคอมพิวเตอร์ อุปกรณ์ และส่วนประกอบ 4. ผลิตภัณฑ์ยาง 5. เม็ดพลาสติก มูลค่าการส่งออกสินค้าที่มีมูลค่ามากที่สุดในหมวดอุตสาหกรรม เป็นสินค้ารถยนต์ อุปกรณ์และส่วนประกอบ ในปี พ.ศ. 2560-2563 สินค้ารถยนต์ อุปกรณ์และส่วนประกอบมีมูลค่าส่งออก 914,343.87 ล้านบาท 927,501.26 ล้านบาท 846,435.16 ล้านบาท และ 656,725.37 ล้านบาท ตามลำดับ ซึ่งมีอัตราการขยายตัว ร้อยละ 0.93 1.44 -8.74 และ -22.41 ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่ามูลค่าการส่งออกรถยนต์ อุปกรณ์ และส่วนประกอบในแต่ละปี มีความผันผวนที่เกิดจากปัจจัยหลายอย่าง เช่น เศรษฐกิจโลกมีการเติบโตต่ำสุดในรอบ 10 ปีและเศรษฐกิจของประเทศคู่ค้าสำคัญของไทยถูกกดดันจากความขัดแย้งทางการค้าระหว่างสหรัฐฯและจีน [2]

ประเทศไทยมีการลงทุนและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตรถยนต์ อุปกรณ์และชิ้นส่วนที่มีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้น ผลผลิตมีคุณภาพตามมาตรฐานในระดับที่โลกยอมรับ สามารถส่งออกไปยังประเทศต่าง ๆ ได้ จากข้อมูลปี พ.ศ. 2563 ประเทศที่มีมูลค่าการส่งออกรถยนต์ อุปกรณ์และ

ส่วนประกอบจากประเทศไทยมากที่สุด 5 อันดับแรก ได้แก่ ประเทศออสเตรเลียมีสัดส่วนการส่งออกจากไทย 19.30% รองลงมาเป็นประเทศญี่ปุ่นมีสัดส่วนการส่งออกจากไทย 9.78% ประเทศจีนมีสัดส่วนการส่งออกจากไทย 6.70% ประเทศเวียดนามมีสัดส่วนการส่งออกจากไทย 6.26% และประเทศฟิลิปปินส์มีสัดส่วนการส่งออกจากไทย 5.63% [3]

ในแต่ละปีตลาดการส่งออกจะมีความผันผวนที่อาจมีปัจจัยอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อส่วนแบ่งทางการตลาดและมูลค่าส่งออกรถยนต์ อุปกรณ์และส่วนประกอบที่มีการแข่งขันกับประเทศอื่น และจะเห็นได้ว่ามูลค่าการส่งออกมีความสำคัญกับประเทศไทย หากมีการศึกษาตัวแบบพยากรณ์มูลค่าส่งออกรถยนต์ อุปกรณ์และส่วนประกอบด้วยวิธีการพยากรณ์ที่เหมาะสม จะช่วยให้ทราบแนวโน้มความต้องการของตลาดและมูลค่าการส่งออกรถยนต์ อุปกรณ์และส่วนประกอบที่มีความแม่นยำ

งานวิจัยนี้จะมุ่งศึกษาตัวแบบการพยากรณ์มูลค่าการส่งออกรถยนต์ อุปกรณ์และส่วนประกอบ โดยจะทำการวิเคราะห์หาตัวแบบพยากรณ์มูลค่าการส่งออกรถยนต์ อุปกรณ์และส่วนประกอบที่เหมาะสม ด้วยวิธีการวิเคราะห์ตัวแบบด้วยอนุกรมเวลา (Time Series) โดยจะเลือกตัวแบบที่มีค่าร้อยละความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย (MAPE) ต่ำที่สุด การพยากรณ์มูลค่าการส่งออกรถยนต์ อุปกรณ์และส่วนประกอบ จะสามารถช่วยให้ภาครัฐที่เกี่ยวข้องมีการวางนโยบายดูแลการค้าที่เหมาะสม บ่งบอกว่ามีการขยายตัวของมูลค่าทางการค้าระหว่างประเทศเติบโตไปในทิศทางใด เป็นแนวทางในการปรับแผนการเรียกเก็บภาษีในการนำเข้าและส่งออก เพื่อช่วยกระตุ้นให้เกิดการส่งออกเป็นการรักษาผลประโยชน์ทางการค้า การลงทุนของประเทศไทย ช่วยเป็นแนวทางในการพัฒนาศักยภาพกลุ่มอุตสาหกรรมการผลิตยานยนต์และชิ้นส่วนได้ในอนาคต

2. ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

การพยากรณ์ (Forecasting) เป็นการทำนายเหตุการณ์ที่จะเกิดขึ้นในอนาคต โดยใช้ข้อมูลในอดีตเป็นตัวช่วยในการทำนาย การพยากรณ์สามารถแบ่งตามระยะเวลาได้เป็น 3 ประเภท ได้แก่ 1) การพยากรณ์ระยะสั้น (Short-

term forecasts) เป็นการทำนายช่วงระยะเวลาสั้น ๆ ไม่เกิน 1 ปี เช่น วัน สัปดาห์ เดือน เป็นต้น 2) การพยากรณ์ระยะกลาง (Medium-term forecasts) เป็นการพยากรณ์ช่วงเวลาเป็นหนึ่งปีหรือสองปี ในการพยากรณ์ระยะสั้นและระยะกลาง จะเหมาะกับจัดการการดำเนินงานให้อยู่ในงบหรือแผนที่วางไว้ 3) การพยากรณ์ระยะยาว (Long-term forecasts) จะเป็นการพยากรณ์เพื่อใช้สำหรับในการวางแผนกลยุทธ์ที่ใช้เวลาในการดำเนินการหลายปี

เทคนิคในการพยากรณ์แบ่งออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่ 1) การพยากรณ์เชิงคุณภาพ (Qualitative forecasting techniques) เป็นการพยากรณ์ที่อาศัยการตัดสินใจที่มาจากประสบการณ์และทัศนคติของผู้พยากรณ์เอง แทบจะไม่ใช้ข้อมูลในอดีตมาพยากรณ์ เช่น การออกผลิตภัณฑ์ใหม่ บริษัทจะยังไม่มีข้อมูลในอดีตที่เกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์ เนื่องจากอยู่ในช่วงเริ่มต้นของผลิตภัณฑ์ บริษัทจะใช้การตัดสินใจเชิงคุณภาพในการวางแผนการตลาดและทดสอบผู้บริโภค 2) การพยากรณ์เชิงปริมาณ (Quantitative forecasting techniques) เป็นการพยากรณ์ที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย โดยเป็นการนำข้อมูลในอดีตมาสร้างเป็นรูปแบบในการพยากรณ์ [4]

2.1.1 วิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ (Moving Average Method)

วิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่เป็นวิธีที่ง่ายและนิยมใช้กันเป็นอย่างมาก วิธีการหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่คือการเฉลี่ยข้อมูลในช่วงใกล้ปัจจุบันในจำนวน k ตัว (ส่วนใหญ่จะใช้ k เป็นจำนวนเลขคี่ เช่น 3 5 7 และ 9 เป็นต้น) เมื่อเวลาเปลี่ยนไปจำนวนข้อมูลที่คิดค่าเฉลี่ยจะมีจำนวนเท่าเดิม แต่ตัวเลขของข้อมูลจะเปลี่ยนแปลง [5] สามารถอธิบายได้จากสมการดังนี้

$$\hat{Y}_{t+1} = \frac{Y_t + Y_{t-1} + \dots + Y_{t-k+1}}{k} \quad (1)$$

เมื่อ \hat{Y}_{t+1} คือ ค่าพยากรณ์ ณ เวลา $t+1$

Y_t คือ ค่าจริง ณ เวลา t

k คือ จำนวนช่วงของค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่

2.1.2 วิธีปรับเรียบเอกซ์โพเนนเชียลแบบโฮลท์และวินเทอร์ (Holt-Winters Exponential Smoothing Method)

วิธีปรับเรียบเอกซ์โพเนนเชียลแบบโฮลท์และวินเทอร์ เป็นวิธีการพยากรณ์ที่มีการพัฒนามาจากแบบวิธีปรับเรียบ

เอกซ์โพเนนเชียลแบบโฮลท์ ใช้กับข้อมูลที่มีแนวโน้มและฤดูกาล โดยวิธีปรับเรียบเอกซ์โพเนนเชียลแบบโฮลท์และวินเทอร์รูปแบบบวก (Additive) จะใช้สำหรับข้อมูลที่มีลักษณะการเปลี่ยนแปลงของฤดูกาลคงที่ [6] มีสมการแสดงดังนี้

$$L_t = \alpha(Y_t - S_{t-M}) + (1 - \alpha)(L_{t-1} + T_{t-1}) \quad (2)$$

$$T_t = \beta(L_t - L_{t-1}) + (1 - \beta)T_{t-1} \quad (3)$$

$$S_t = \gamma(Y_t - L_t) + (1 - \gamma)S_{t-M} \quad (4)$$

$$\hat{Y}_{t+k} = L_t + kT_t + S_{t+k-M} \quad (5)$$

วิธีปรับเรียบเอกซ์โพเนนเชียลแบบโฮลท์และวินเทอร์รูปแบบคูณ (Multiplicative) จะใช้สำหรับข้อมูลที่มีลักษณะการเปลี่ยนแปลงของฤดูกาลเพิ่มขึ้น มีสมการแสดงดังนี้

$$L_t = \alpha \frac{Y_t}{S_{t-M}} + (1 - \alpha)(L_{t-1} + T_{t-1}) \quad (6)$$

$$T_t = \beta(L_t - L_{t-1}) + (1 - \beta)T_{t-1} \quad (7)$$

$$S_t = \gamma \frac{Y_t}{L_t} + (1 - \gamma)S_{t-M} \quad (8)$$

$$\hat{Y}_{t+k} = (L_t + kT_t)S_{t+k-M} \quad (9)$$

เมื่อ L_t คือ ค่าระดับ ณ เวลา t

T_t คือ ค่าแนวโน้ม ณ เวลา t

S_t คือ ค่าฤดูกาล ณ เวลา t

\hat{Y}_t คือ ค่าพยากรณ์ ณ เวลา t

Y_t คือ ค่าจริง ณ เวลา t

α คือ ค่าคงที่สำหรับค่าระดับ

β คือ ค่าคงที่สำหรับค่าแนวโน้ม

γ คือ ค่าคงที่สำหรับค่าฤดูกาล

k คือ จำนวนช่วงเวลาที่พยากรณ์

M คือ จำนวนฤดูกาล

2.1.3 วิธี Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA)

วิธี ARIMA เป็นการพยากรณ์ที่มีการพิจารณา ลักษณะของอนุกรมเวลามีสหสัมพันธ์กันของข้อมูลอย่างไร หากข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์เป็นอนุกรมเวลาแบบไม่คงที่ จะต้องแปลงอนุกรมเวลาให้คงที่ ก่อนกำหนดตัวแบบการพยากรณ์ โดยตัวแบบทั่วไปของ ARIMA จะเขียนอยู่ในรูปของ ARIMA (p, d, q) เมื่อข้อมูลมีรูปแบบแนวโน้มและมีความผันแปรของฤดูกาลเป็นส่วนประกอบสำคัญ ตัวแบบการ

พยากรณ์ จะอยู่ในรูปของ Seasonal Autoregressive Integrated Moving Average (SARIMA) สามารถเขียนด้วยสัญลักษณ์ SARIMA (p, d, q) (P, D, Q)s [7] แสดงในสมการดังนี้

$$\phi_p(B)\phi_p(B^s)(1-B)^d(1-B^s)^DY_t = \theta_q(B)\theta_q(B^s)\varepsilon_t \quad (10)$$

เมื่อ $\phi_p(B)$ คือ สหสัมพันธ์ในตัวเองอันดับที่ p

$\phi_p(B^s)$ คือ สหสัมพันธ์ในตัวเองแบบฤดูกาลอันดับที่ P

$\theta_q(B)$ คือ ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่อันดับที่ q

$\theta_q(B^s)$ คือ ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ฤดูกาลลำดับที่ Q

Y_t คือ ข้อมูลอนุกรม ณ เวลา t

ε_t คือ ค่าคลาดเคลื่อน ณ เวลา t

d คือ จำนวนครั้งที่หาผลต่าง

D คือ จำนวนครั้งที่หาผลต่างฤดูกาล

2.1.4 การวัดความแม่นยำของการพยากรณ์ (Forecasting Accuracy Measurement)

การวัดความแม่นยำของการพยากรณ์เป็นการเปรียบเทียบค่าจริงและค่าที่ได้จากการพยากรณ์ว่ามีความแตกต่างกันมากน้อยอย่างไร [8] ในงานวิจัยนี้ใช้วิธีวัดค่าความแม่นยำของการพยากรณ์ด้วยค่าร้อยละความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย (MAPE) โดยการหาค่าร้อยละความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย ทำให้สามารถเปรียบเทียบความแม่นยำของวิธีพยากรณ์ที่มีความแตกต่างกันในรูปแบบของร้อยละ สามารถเข้าใจได้ง่าย โดยสมการหาค่าร้อยละความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย สามารถแสดงได้ดังนี้

$$MAPE = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n \frac{|Y_t - \hat{Y}_t|}{Y_t} \times 100\% \quad (11)$$

เมื่อ Y_t คือ ค่าจริง ณ เวลา t

\hat{Y}_t คือ ค่าพยากรณ์ ณ เวลา t

n คือ จำนวนค่าพยากรณ์

2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

Veiga *et al.* [9] ได้ทำการเปรียบเทียบวิธีการพยากรณ์ระหว่างวิธี SARIMA และวิธีปรับเรียบเอกซ์โพเนนเชียลแบบไฮลท์และวินเทอร์ สำหรับพยากรณ์ความต้องการของผลิตภัณฑ์นม การวัดค่าความแม่นยำของวิธีการพยากรณ์จะใช้ค่าร้อยละความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย (MAPE) ที่ต่ำ

ที่สุดในการเปรียบเทียบวิธีพยากรณ์ ผลการศึกษาพบว่า วิธีปรับเรียบเอกซ์โพเนนเชียลแบบไฮลท์และวินเทอร์มีความแม่นยำในการพยากรณ์มากกว่าวิธี SARIMA โดยวิธีปรับเรียบเอกซ์โพเนนเชียลแบบไฮลท์และวินเทอร์มีค่าร้อยละความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ยต่ำกว่าวิธี SARIMA

Kumar *et al.* [10] ได้ทำการพยากรณ์ราคาหัวหอมในตลาดบังกาลอร์ ประเทศอินเดีย เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพการพยากรณ์ระหว่างวิธีปรับเรียบเอกซ์โพเนนเชียลแบบไฮลท์และวินเทอร์ และวิธี ARIMA โดยใช้ค่าความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย (MAE) ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย (MSE) ค่าร้อยละความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย (MAPE) และค่ารากที่สองของความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย (RMSE) ในการเปรียบเทียบการพยากรณ์ ผลการศึกษาพบว่า วิธี ARIMA ให้ค่าความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย ค่าร้อยละความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย และค่ารากที่สองของความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยต่ำกว่าวิธีปรับเรียบเอกซ์โพเนนเชียลแบบไฮลท์และวินเทอร์

Udom และ Phumchusri [11] ได้ศึกษาการพยากรณ์ยอดขายพลาสติกในประเทศไทย โดยเปรียบเทียบวิธีการพยากรณ์ระหว่างวิธี ARIMA วิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ และวิธีปรับเรียบเอกซ์โพเนนเชียลแบบไฮลท์และวินเทอร์ ด้วยค่าร้อยละความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย (MAPE) จากการเปรียบเทียบวิธีการพยากรณ์พบว่า วิธี ARIMA มีค่าร้อยละความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ยน้อยที่สุด เมื่อเทียบกับวิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ วิธีปรับเรียบเอกซ์โพเนนเชียลแบบไฮลท์และวินเทอร์

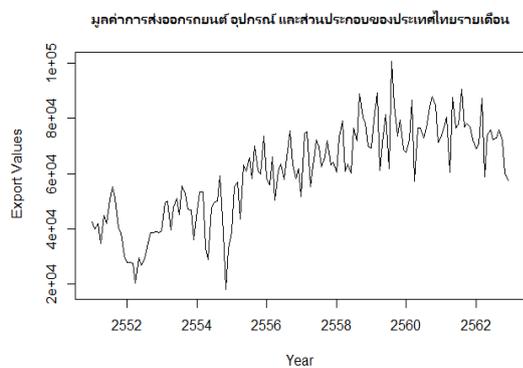
Shitan *et al.* [12] ได้ทำการศึกษาตัวแบบพยากรณ์ที่เหมาะสมสำหรับพยากรณ์มูลค่าการส่งออกของประเทศบังคลาเทศด้วยวิธี SARIMA โดยใช้ค่าความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย (MAE) ค่ารากที่สองของความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย (RMSE) และค่าร้อยละความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย (MAPE) เป็นตัวหาค่าพารามิเตอร์ของวิธี SARIMA ที่เหมาะสมที่สุด จากการศึกษาตัวแบบ SARIMA ที่เหมาะสมสำหรับการพยากรณ์มูลค่าการส่งออกของประเทศบังคลาเทศ คือ SARIMA (1,1,0)(0,1,1)₁₂ ซึ่งมีค่าความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย ค่ารากที่สองของความ

คลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย และค่าร้อยละความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ยต่ำกว่าตัวแบบ SARIMA (4,1,2)(1,1,0)₁₂

3. วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ข้อมูลที่ใช้ในการวิจัยนี้เป็นการเก็บข้อมูลมาจากศูนย์เทคโนโลยีและการสื่อสาร สำนักงานปลัดกระทรวงพาณิชย์ โดยความร่วมมือจากกรมศุลกากร เป็นข้อมูลมูลค่าการส่งออกรถยนต์ อุปกรณ์และส่วนประกอบของประเทศไทยรายเดือน ตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2551 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2562 เป็นจำนวนทั้งหมด 144 เดือน แสดงดังรูปที่ 1 โดยมีการแบ่งข้อมูลออกเป็น 2 ชุด ข้อมูลชุดแรกเป็นข้อมูลตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2551 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2561 จะใช้ในการสร้างตัวแบบพยากรณ์ ส่วนข้อมูลชุดที่สองเป็นข้อมูลตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2562 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2562 จะใช้ในการเปรียบเทียบความแม่นยำของวิธีพยากรณ์ที่สร้างด้วยข้อมูลชุดแรก



รูปที่ 1 มูลค่าการส่งออกรถยนต์ อุปกรณ์ และส่วนประกอบของประเทศไทยรายเดือน

3.2 การเลือกวิธีการพยากรณ์

งานวิจัยนี้มีการวิเคราะห์ตัวแบบการพยากรณ์มูลค่าการส่งออกรถยนต์ อุปกรณ์และส่วนประกอบของประเทศไทยด้วยวิธีอนุกรมเวลา 3 วิธี ได้แก่ วิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ วิธีปรับเรียบเอกซ์โพเนนเชียลแบบโฮลท์และวินเทอร์ และวิธี SARIMA โดยใช้โปรแกรม R ในการสร้างตัวแบบพยากรณ์

3.3 การคัดเลือกวิธีการพยากรณ์

งานวิจัยนี้เปรียบเทียบผลการพยากรณ์ที่ได้จากแต่ละวิธีด้วยค่าร้อยละความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย (MAPE) เพื่อคัดเลือกวิธีการพยากรณ์ที่มีความเหมาะสมและมีความแม่นยำมากที่สุด

4. ผลการวิจัย

การศึกษาเพื่อหาตัวแบบการพยากรณ์มูลค่าการส่งออกรถยนต์ อุปกรณ์และส่วนประกอบของประเทศไทย โดยใช้ข้อมูลตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2551 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ.2561 (ข้อมูลชุดที่ 1) ในการสร้างตัวแบบพยากรณ์ด้วยวิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ วิธีปรับเรียบเอกซ์โพเนนเชียลแบบโฮลท์และวินเทอร์ และวิธี SARIMA นำตัวแบบพยากรณ์ที่ได้มาเปรียบเทียบความแม่นยำของตัวแบบพยากรณ์แต่ละวิธี โดยข้อมูลตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2562 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2562 (ข้อมูลชุดที่ 2) ถูกใช้ในการหาค่าร้อยละความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย ได้ผลการศึกษาดังนี้

4.1 ผลการศึกษาของการพยากรณ์ด้วยวิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่

จากผลการพยากรณ์ด้วยวิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ โดยกำหนดจำนวนช่วงของค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ (k) เท่ากับ 3 5 6 และ 9 เดือน เมื่อพิจารณาจำนวนช่วงที่เหมาะสมสำหรับตัวแบบพยากรณ์ด้วยวิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ โดยเลือกจำนวนช่วงที่มีค่าร้อยละความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ยน้อยที่สุด พบว่าค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่เมื่อ k เท่ากับ 3 เดือน มีค่าร้อยละความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ยเท่ากับ 15.13% เป็นตัวแบบที่เหมาะสมในการพยากรณ์ ดังในแสดงตารางที่ 1

ตารางที่ 1 จำนวนช่วงของค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ (k) ของวิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่

จำนวนช่วง (k)	MAPE
3	15.13%
5	15.25%
6	15.14%
9	15.75%

4.2 ผลการศึกษาของการพยากรณ์ด้วยวิธีปรับเรียบเอกซ์โพเนนเชียลแบบโฮลท์และวินเทอร์

สำหรับการพยากรณ์ด้วยวิธีปรับเรียบเอกซ์โพเนนเชียลแบบโฮลท์และวินเทอร์ เนื่องจากข้อมูลที่ใช้ในการศึกษามีลักษณะมีแนวโน้มและฤดูกาล ซึ่งมีลักษณะการเปลี่ยนแปลงฤดูกาลที่คงที่ ดังนั้นงานวิจัยนี้จะใช้วิธีปรับเรียบเอกซ์โพเนนเชียลแบบโฮลท์และวินเทอร์รูปแบบบวกในการสร้างตัวแบบพยากรณ์ ค่าพารามิเตอร์ในการปรับเรียบได้มาจากโปรแกรม R โดยค่าพารามิเตอร์ที่เหมาะสมที่สุดสำหรับข้อมูลที่ใช้สร้างตัวแบบ (ข้อมูลชุดที่ 1) คือ $\alpha = 0.425$, $\beta = 0.027$ และ $\gamma = 0.349$ มีค่าฤดูกาล ดังแสดงในตารางที่ 2 สามารถเขียนสมการได้ดังนี้

$$\hat{Y}_{t+k} = 74,053.758 + k(104.792) + \hat{S}_i \quad (12)$$

เมื่อ k คือ จำนวนช่วงเวลาที่ยพยากรณ์

ตารางที่ 2 ค่าฤดูกาลรายเดือนของวิธีปรับเรียบเอกซ์โพเนนเชียลแบบโฮลท์และวินเทอร์รูปแบบบวก

เดือน	\hat{S}_i
มกราคม	-3,751.580
กุมภาพันธ์	3,708.575
มีนาคม	8,893.760
เมษายน	-12,889.419
พฤษภาคม	1,718.175
มิถุนายน	-307.205
กรกฎาคม	-711.132
สิงหาคม	9,044.783
กันยายน	8,999.922
ตุลาคม	6,154.742
พฤศจิกายน	3,188.899
ธันวาคม	-2,433.320

4.3 ผลการศึกษาของการพยากรณ์ด้วยวิธี SARIMA

จากการศึกษาการพยากรณ์ด้วยวิธี SARIMA พบว่า มีตัวแบบพยากรณ์ที่เป็นไปได้หลายตัวสำหรับข้อมูลชุดนี้ เมื่อพิจารณาตัวแบบที่เหมาะสมโดยใช้ค่า Corrected for Akaike's Information Criterion (AICc) ต่ำที่สุด ซึ่งเป็นตัว

ปรับแก้ความเอนเอียงของ AIC เพื่อปรับค่าของการพยากรณ์ให้มีความแม่นยำมากขึ้น พบว่า ตัวแบบที่มีความเหมาะสมกับมูลค่าการส่งออกรถยนต์ อุปกรณ์และส่วนประกอบมากที่สุด คือ SARIMA (0,1,1)(0,0,2)₁₂ มีค่า AICc เท่ากับ 2,753.900 ซึ่งมีค่าต่ำที่สุด ดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ตัวแบบพยากรณ์ด้วยวิธี SARIMA

ตัวแบบพยากรณ์	AICc
SARIMA (0,1,2) (0,0,2) [12]	2,754.203
SARIMA (0,1,2) (0,0,1) [12]	2,763.299
SARIMA (0,1,1) (0,0,2) [12]	2,753.900
SARIMA (0,1,1) (0,0,1) [12]	2,762.702
SARIMA (0,1,0) (0,0,2) [12]	2,790.319
SARIMA (1,1,1) (0,0,2) [12]	2,754.214
SARIMA (1,1,0) (0,0,2) [12]	2,771.190
SARIMA (1,1,2) (0,0,2) [12]	2,754.992

4.4 ผลการศึกษาความแม่นยำของตัวแบบพยากรณ์

เมื่อพิจารณาความแม่นยำของตัวแบบพยากรณ์สำหรับการพยากรณ์มูลค่าการส่งออกรถยนต์ อุปกรณ์และส่วนประกอบ โดยเปรียบเทียบความแม่นยำของตัวแบบวิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ วิธีปรับเรียบเอกซ์โพเนนเชียลแบบโฮลท์และวินเทอร์ และวิธี SARIMA ที่ได้จากหัวข้อที่ 4.1 ถึง 4.3 กับข้อมูลตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2562 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2562 เพื่อหาค่าร้อยละความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ยมีค่าต่ำที่สุด โดยจะทำการพยากรณ์ข้อมูลล่วงหน้าทีละหนึ่งเดือน และนำข้อมูลที่เกิดขึ้นจริงของเดือนที่ได้พยากรณ์ไปแล้วมาใช้ในการพยากรณ์ของเดือนถัดไป พบว่า วิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ มีค่าร้อยละความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ยเท่ากับ 9.91% วิธีปรับเรียบเอกซ์โพเนนเชียลแบบโฮลท์และวินเทอร์ มีค่าร้อยละความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ยเท่ากับ 9.68% และวิธี SARIMA มีค่าร้อยละความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ยเท่ากับ 10.18% จะเห็นได้ว่าการพยากรณ์ด้วยวิธีปรับเรียบเอกซ์โพเนนเชียลแบบโฮลท์และวินเทอร์ มีค่าร้อยละความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ยต่ำที่สุดเมื่อเทียบกับวิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่และวิธี SARIMA ดังแสดงในตารางที่ 4

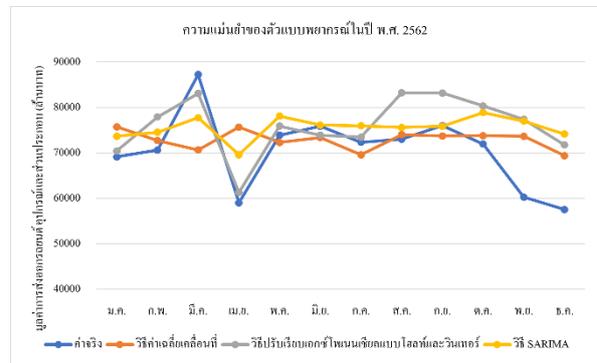
ตารางที่ 4 ความแม่นยำของตัวแบบพยากรณ์ในปี พ.ศ. 2562

เดือน	ค่าจริง	ค่าพยากรณ์		
		วิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่	วิธีปรับเรียบเอกซ์โพเนนเชียลแบบไฮลท์และวินเทอร์	วิธี SARIMA
ม.ค.	69,103.80	75,717.95	70,406.97	73,645.16
ก.พ.	70,592.76	72,685.30	77,867.13	74,499.28
มี.ค.	87,201.98	70,630.16	83,052.31	77,722.61
เม.ย.	58,983.41	75,632.85	61,269.13	69,555.13
พ.ค.	73,853.13	72,259.38	75,876.73	78,069.48
มิ.ย.	75,853.07	73,346.17	73,851.35	76,079.08
ก.ค.	72,298.02	69,563.20	73,447.42	75,938.07
ส.ค.	72,969.38	74,001.41	83,203.33	75,576.74
ก.ย.	75,980.48	73,706.82	83,158.47	75,841.67
ต.ค.	71,921.81	73,749.29	80,313.29	78,850.86
พ.ย.	60,199.84	73,623.89	77,347.45	76,968.37
ธ.ค.	57,477.49	69,367.38	71,725.23	74,124.52
MAPE		9.91%	9.68%	10.18%

5. สรุป

งานวิจัยนี้ได้ศึกษาและเปรียบเทียบวิธีพยากรณ์มูลค่าการส่งออกรถยนต์ อุปกรณ์และส่วนประกอบด้วยวิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ วิธีปรับเรียบเอกซ์โพเนนเชียลแบบไฮลท์และวินเทอร์ และวิธี SARIMA โดยเปรียบเทียบความแม่นยำของวิธีการพยากรณ์ด้วยค่าร้อยละความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย จากผลการศึกษาพบว่า เมื่อเปรียบเทียบการพยากรณ์ของตัวแบบพยากรณ์แต่ละวิธี แสดงดังรูปที่ 2 การพยากรณ์มูลค่าการส่งออกรถยนต์ อุปกรณ์และส่วนประกอบด้วยวิธีปรับเรียบเอกซ์โพเนนเชียลแบบไฮลท์และวินเทอร์ มีค่าร้อยละความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ยเท่ากับ 9.68% ถือได้ว่าเป็นการพยากรณ์ที่มีความใกล้เคียงค่าจริงและมีความแม่นยำในการพยากรณ์มากกว่าวิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่และวิธี SARIMA ตัวแบบพยากรณ์ของวิธีปรับเรียบเอกซ์โพเนนเชียลแบบไฮลท์และวินเทอร์จึงมีความเหมาะสมที่สุดในการพยากรณ์

มูลค่าการส่งออกรถยนต์ อุปกรณ์และส่วนประกอบของประเทศไทย



รูปที่ 2 เปรียบเทียบการพยากรณ์ของตัวแบบพยากรณ์แต่ละวิธี

6. เอกสารอ้างอิง

- [1] ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำนักงานกระทรวงพาณิชย์, “สินค้าส่งออกสำคัญของไทย,” [ออนไลน์]. แหล่งที่มา: <http://tradereport.moc.go.th/Report/Default.aspx?Report=MenucomTo pNCountry&Option=1&Lang=Th&ImExType=1>. [วันที่เข้าถึง 20 ธันวาคม 2563].
- [2] วรณา ยงพิศาลภพ, “แนวโน้มธุรกิจ/อุตสาหกรรม: อุตสาหกรรมยานยนต์,” [ออนไลน์]. แหล่งที่มา: <https://www.krungsri.com/th/research/industry/industry-outlook/Hi-tech-Industries/Automobiles/IO/io-automobile-20>. [วันที่เข้าถึง 25 ธันวาคม 2563].
- [3] ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำนักงานกระทรวงพาณิชย์, “ตลาดส่งออกของไทยรายสินค้า,” [ออนไลน์]. แหล่งที่มา: <http://tradereport.moc.go.th/Report/Default.aspx?Report=MenucomTo pNCountry&Option=1&Lang=Th&ImExType=1>. [วันที่เข้าถึง 20 ธันวาคม 2563].
- [4] D. C. Montgomery, C. L. Jennings, and M. Kulahci, Introduction to time series analysis and forecasting, Hoboken, NJ: Wiley-Interscience, 2008.

- [5] S. C. Albright and W. L. Winston, Business Analytics: Data Analysis and Decision Making, Cengage Learning, 2016.
- [6] R. J. Hyndman and G. Athanasopoulos, Forecasting: principles and practice, 2nd ed., OTexts: Melbourne, Australia, 2018.
- [7] S. Makridakis, S. Wheelwright and R. J. Hyndman, Forecasting methods and applications, John Wiley & sons, 3rd ed., New York: John Wiley & Sons, 2008.
- [8] J. E. Hanke and D. W. Wichern, Business forecasting, 9th ed., Upper Saddle River, N.J.: Pearson/Prentice Hall, 2009.
- [9] C. P. D. Veiga, U. Tortato, and W. V. D. Silva, "Demand forecasting in food retail: a comparison between the Holt- Winters and ARIMA models," *WSEAS transactions on business and economics.*, vol. 11, no. 1, pp. 608-614, 2014.
- [10] T. L. M. Kumar, H. S. Surendra, and R. Munirajappa, "Holt-Winters exponential smoothing and seasonal ARIMA time-series technique for forecasting of onion price in Bangalore market," *Mysore Journal of Agricultural Sciences.*, vol. 45, no. 3, pp. 602-607, 2011.
- [11] P. Udom and N. Phumchusri, "A comparison study between time series model and ARIMA model for sales forecasting of distributor in plastic industry," *IOSR Journal of Engineering.*, vol. 4, no. 2, pp. 32-38, 2014.
- [12] M. Shitan, M. M. Hossain and M. Rajeb, "A re-analysis of time series modelling of Bangladesh export values," *International Journal of Statistical Sciences.*, vol. 12, pp. 79-88, 2012.