การพยากรณ์อัตราแลกเปลี่ยนเงินบาทต่อหยวน ด้วยวิธีปรับเรียบด้วยเส้นโค้งเลขชี้กำลัง

Forecasting Thai Baht to Chinese Yuan Exchange Rates by Exponential Smoothing Method

วรรษา สุดใจ*
Watsa Sudjai
พิมพ์นารา เครือประเสริฐ*
Pimnara Kruaprasert
สุชานันท์ วงษ์ปถัมภ์*
Suchanan Wongpathamp
บุญฤทธิ์ ชูประดิษฐ์**
Boonyarit Choopradit

Received : April 20, 2022
Revised : July 19, 2022
Accepted : August 15, 2022

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างตัวแบบพยากรณ์ที่เหมาะสมกับอนุกรมเวลาข้อมูลอัตราแลกเปลี่ยนเงินบาทต่อหยวน รวบรวมข้อมูลรายเดือนจากธนาคารแห่งประเทศไทย ตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2552 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2564 จำนวน 156 ค่า ผู้วิจัยแบ่งข้อมูลออกเป็น 2 ชุด ข้อมูลชุดที่ 1 ตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2552 ถึงเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2564 จำนวน 150 ค่า สำหรับการสร้างตัวแบบพยากรณ์ด้วยวิธีการทางสถิติ 2 วิธี ได้แก่ วิธีการปรับเรียบด้วยเส้นโค้งเลขชี้กำลังของโฮลต์ และวิธีการปรับเรียบด้วยเส้นโค้งเลขชี้กำลังที่มีแนวโน้มแบบแดม ข้อมูลชุดที่ 2 ตั้งแต่เดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2564 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2564 จำนวน 6 ค่า นำมาใช้สำหรับเปรียบเทียบความแม่นยำของตัวแบบพยากรณ์ โดยใช้เกณฑ์ร้อยละค่าความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ยที่ต่ำที่สุด ผลการวิจัยพบว่า วิธีการปรับเรียบด้วยเส้นโค้งเลขชี้กำลังที่มีแนวโน้มแบบแดม เป็นวิธีที่มีความเหมาะสมกับ

*นักศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาสถิติ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
Bachelor of Science program students Statistics Faculty of Science and Technology Thammasat University
**อาจารย์ประจำภาควิชาคณิตศาสตร์และสถิติ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
Lecturer at the Department of Mathematics and Statistics Faculty of Science and Technology Thammasat University

ข้อมูลอนุกรมเวลาชุดนี้มากที่สุด ซึ่งมีตัวแบบพยากรณ์เป็น $\hat{y}_{t+m} = 4.901 + 0.0112\sum_{i=1}^{m}\left(0.9\right)^{i}$ เมื่อ m แทนจำนวนช่วงเวลาที่ต้องการพยากรณ์ไปข้างหน้า โดยมีค่าเริ่มต้น คือ เดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2564 (m=1)

คำสำคัญ : อัตราแลกเปลี่ยนเงินบาทต่อหยวน / วิธีการปรับเรียบด้วยเส้นโค้งเลขชี้กำลังของโฮลต์ / วิธีการปรับเรียบด้วยเส้นโค้งเลขชี้กำลังที่มีแนวโน้มแบบแดม / ค่าเฉลี่ยของร้อยละความผิดพลาดสัมบูรณ์

ABSTRACT

The objective of this research was to construct the most suitable forecasting model for the international currency exchange rate between Thai baht and Chinese yuan. The data was gathered monthly from the Bank of Thailand (BOT) from January,2009 to December,2021 with 156 values divided into two sets. The first set had 150 values from January,2009 to June,2021 for constructing forecasting models by Holt's exponential smoothing and damped trend exponential smoothing. The second set had six values from July to December,2021 for comparing forecasting accuracy by the criterion of lowest mean absolute percentage error. Results were that the most accurate method is damped trend exponential smoothing, with the model $\hat{y}_{t+m} = 4.901 + 0.0112\sum_{i=1}^{m}\left(0.9\right)^{i}$ where m represented number of periods to forecast ahead with a starting value of July 2021 (m=1).

Keywords : Exchange Rates Thai Baht to Chinese Yuan / Holt's Exponential Smoothing / Damped Trend Exponential Smoothing / Mean Absolute Percentage Error

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ตลาดแลกเปลี่ยนเงินตราต่างประเทศเป็นตลาดที่มีธุรกรรมขนาดใหญ่ จากการขยายตัวของการค้าและการลงทุนระหว่างประเทศ เนื่องจากประเทศหรือกลุ่มประเทศล้วนมีสกุลเงินแตกต่างกัน จึงต้องมีอัตราแลกเปลี่ยนเงินตราต่างประเทศ ทำหน้าที่เป็นตัวกลางในการเชื่อมโยงระหว่างราคาสินค้าและบริการ ช่วยกำหนดค่าเงิน ในขณะที่อัตราแลกเปลี่ยนมีการเปลี่ยนแปลงไปตลอดเวลา ตามสภาวะเศรษฐกิจของประเทศหรือกลุ่มประเทศที่ใช้เงินสกุลนั้น (บดินทร์, อติ และขวัญกมล, 2562)

โดยอัตราแลกเปลี่ยน มีผลกระทบทั้งทางบวกและทางลบ ต่อเศรษฐกิจประเทศไทย ไม่ว่าจะเป็นการนำเข้า ส่งออก การแข่งขันทางการค้า และการลงทุนของต่างชาติ รวมไปถึงปัจจัยพื้นฐานทางเศรษฐกิจ ถือได้ว่ามีบทบาทสำคัญต่อการเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศไทยเป็นอย่างมาก รวมถึงการส่งออกที่ขยายตัวเพิ่มขึ้น ทั้งในตลาดหลักและตลาดใหม่ โดยเฉพาะตลาดที่ประเทศไทยได้ทำข้อตกลงเขตการค้าเสรี (FTA) มีการขยายตัวในอัตราสูงมาก ส่งผลให้ความต้องการแลกเปลี่ยนเงินบาทเพิ่มขึ้น อีกทั้งการค้าระหว่างประเทศยังสามารถสร้าง

รายได้มหาศาลให้แก่ประเทศ ถึงแม้ว่าการค้าระหว่างประเทศของไทย ส่วนใหญ่ใช้สกุลเงินดอลลาร์สหรัฐในการทำธุรกรรม แต่ดัชนีเงินดอลลาร์สหรัฐเมื่อเทียบกับสกุลเงินตราอื่นๆ มีความผันผวนสูง ทำให้เกิดความเสี่ยงต่อผู้ประกอบธุรกิจ ที่พึ่งพิงเงินดอลลาร์สหรัฐเป็นหลัก ส่งผลให้รายรับรายจ่ายในรูปแบบเงินบาทไม่แน่นอน ธนาคารแห่งประเทศไทยจึงแนะนำให้ป้องกันความเสี่ยงหลายวิธี ซึ่งหนึ่งในวิธีที่แนะนำ คือ การใช้เงินสกุลท้องถิ่นในการค้าขายระหว่างกัน

จากข้อมูลสถิติการค้าระหว่างประเทศ พ.ศ. 2564 พบว่าประเทศคู่ค้าที่สำคัญของไทย 15 อันดับ ซึ่งมีมูลค่าการค้าสูงเป็นอันดับแรก คือ ประเทศจีน (กระทรวงพาณิชย์, 2564) และการค้ากับประเทศจีน นับวันจะทวีความสำคัญกับเศรษฐกิจ โดยใน พ.ศ. 2552 ทางการจีนเริ่มผลักดันนโยบายสนับสนุนให้เงินหยวนเป็นสกุลเงินสากล (RMB Internationalization) เพื่อการค้าและการลงทุน โดยเริ่มจากการอนุญาตให้ใช้เงินหยวน ชำระค่าสินค้าและบริการระหว่างประเทศ และพัฒนาให้ฮ่องกง เป็นศูนย์กลางเงินหยวนนอกประเทศจีน หรือ “Offshore RMB Business” เป็นต้น ในขณะที่ทางการไทย มีนโยบายส่งเสริมให้ใช้เงินหยวน เพื่อเป็นสกุลเงินทางเลือกนอกจากสกุลหลักที่ใช้กันในปัจจุบัน เพื่อลดความเสี่ยงจากการพึ่งพิงเงินสกุลหลักได้ดีขึ้นในอนาคต (ธนาคารแห่งประเทศไทย, 2562)

นอกจากนี้ เงินหยวนดิจิทัล เริ่มมีบทบาทสำคัญในการแข็งค่าของเงินหยวนเช่นกัน เนื่องจากสกุลเงินดิจิทัลมุ่งเน้นเสถียรภาพของมูลค่าสกุลเงิน ซึ่งออกโดยธนาคารกลาง สามารถรักษามูลค่า และเป็นหน่วยวัดทางบัญชีได้ สามารถซื้อขายได้ง่ายขึ้น และมีความถูกต้องมากกว่าการใช้เงินสด ในทางทฤษฎีนั้น สกุลเงินดิจิทัลจะช่วยเพิ่มความสามารถของรัฐบาลในการป้องกัน ตรวจสอบการฉ้อโกง และอาชญากรรมทางการเงิน สามารถใช้งานในระหว่างประเทศได้ทันที เป็นการลดต้นทุนในการทำธุรกรรมทางการเงิน ทำให้ลดการพึ่งพาสกุลเงินดอลลาร์สหรัฐ และลดบทบาทการกำกับดูแลจากสถาบันการเงินต่างประเทศ ประเทศจีนจึงมีการนำเงินหยวนดิจิทัลมาใช้จริง ตั้งแต่เดือนเมษายน พ.ศ. 2563 ถ้าประเทศจีนสามารถตอบสนองความต้องการ ในการใช้เงินดิจิทัลเพื่อทำธุรกรรมทางการเงินระหว่างประเทศได้ ความต้องการเงินดิจิทัลอาจเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ซึ่งส่งผลต่อค่าเงินหยวนที่เพิ่มมากขึ้น และมีโอกาสให้เงินหยวนมีสามารถเป็นสกุลเงินสำรองของโลก (Templeton, 2021)

ผู้วิจัยจึงได้เห็นความสำคัญและสนใจ ทำการศึกษาอัตราแลกเปลี่ยนเงินบาทต่อหยวน โดยนำข้อมูลในอดีต มาพยากรณ์อัตราแลกเปลี่ยนเงินตราต่างประเทศ เพื่อนำข้อมูลมาใช้ประโยชน์ในการวางแผนบริหารความเสี่ยง จากอัตราแลกเปลี่ยนที่เกิดขึ้น เพื่อให้ภาครัฐรักษาเสถียรภาพของค่าเงิน และสร้างแผนกลยุทธ์ป้องกันผลกระทบ ที่เกิดจากความผันผวนในอัตราแลกเปลี่ยนของค่าเงินบาท ด้วยการจัดการดำเนินนโยบายทางด้านการเงิน และการลงทุนระหว่างประเทศ ได้อย่างเหมาะสม

เมื่อพิจารณาอนุกรมเวลาข้อมูลอัตราแลกเปลี่ยนสกุลเงินบาทต่อหยวน มีส่วนประกอบของแนวโน้ม โดยทำการทดสอบแบบวิ่ง (Run test) และพบว่า อนุกรมเวลาข้อมูลไม่มีอิทธิพลของฤดูกาล จากวิธีการหาค่าดัชนีฤดูกาลรายเดือน ผู้วิจัยจึงได้ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับตัวแบบพยากรณ์ พบว่า มีงานวิจัยที่มีข้อมูลของลักษณะของอนุกรมเวลา คล้ายคลึงกับงานวิจัยนี้ ได้แก่ วรางคณา (2556) ทำการเปรียบเทียบตัวแบบพยากรณ์

ราคาขายปลีกน้ำมันแก๊สโซฮอล์ 95 ในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล โดยข้อมูลเป็นลักษณะมีแนวโน้มแต่ไม่มีฤดูกาล เพื่อสร้างตัวแบบพยากรณ์ด้วยวิธีบอกซ์-เจนกินส์ วิธีปรับเรียบเส้นโค้งเลขชี้กำลังของโฮลต์ วิธีปรับเรียบเส้นโค้งเลขชี้กำลังของบราวน์ และวิธีปรับเรียบเส้นโค้งเลขชี้กำลังที่มีแนวโน้มแบบแดม ผลการศึกษา ปรับเรียบเส้นโค้งเลขชี้กำลังของบราวน์ เป็นวิธีที่มีความเหมาะสมกับอนุกรมเวลาชุดนี้มากที่สุด วรางคณา (2559) ทำการเปรียบเทียบตัวแบบพยากรณ์ปริมาณการส่งออกเนื้อไก่แช่แข็งและแช่เย็น โดยข้อมูลเป็นลักษณะมีแนวโน้มแต่ไม่มีฤดูกาล สร้างตัวแบบพยากรณ์ด้วยวิธีบอกซ์-เจนกินส์ วิธีการปรับเรียบด้วยเส้นโค้งเลขชี้กำลังของโฮลต์ และวิธีการปรับเรียบด้วยเส้นโค้งเลขชี้กำลังที่มีแนวโน้มแบบแดม ผลการศึกษา วิธีการปรับเรียบด้วยเส้นโค้งเลขชี้กำลังที่มีแนวโน้มแบบแดม เป็นวิธีที่มีความเหมาะสมกับอนุกรมเวลาชุดนี้มากที่สุด วรางคณา (2562) ทำการเปรียบเทียบตัวแบบพยากรณ์ราคาพริกไทยดำ ข้อมูลมีลักษณะมีแนวโน้มแต่ไม่มีฤดูกาล สร้างตัวแบบพยากรณ์ด้วยวิธีบอกซ์-เจนกินส์ วิธีการปรับเรียบด้วยเส้นโค้งเลขชี้กำลังของโฮลต์ วิธีการปรับเรียบด้วยเส้นโค้งเลขชี้กำลังของบราวน์ และวิธีการปรับเรียบด้วยเส้นโค้งเลขชี้กำลังที่มีแนวโน้มแบบแดม ผลการศึกษา วิธีการปรับเรียบด้วยเส้นโค้งเลขชี้กำลังที่มีแนวโน้มแบบแดม เป็นวิธีที่มีความเหมาะสมกับอนุกรมเวลาชุดนี้มากที่สุด ธรณินทร์ (2563) ทำการเปรียบเทียบตัวแบบพยากรณ์อัตราแลกเปลี่ยนสกุลเงินต่างประเทศ 3 สกุลเงิน ได้แก่ ดอลลาร์สหรัฐ ดอลลาร์สิงคโปร์ และเยน สร้างตัวแบบพยากรณ์ด้วยวิธีการปรับเรียบด้วยเส้นโค้งเลขชี้กำลังอย่างง่าย วิธีการปรับเรียบด้วยเส้นโค้งเลขชี้กำลังของโฮลวินเทอร์แบบเชิงบวก วิธีการปรับเรียบด้วยเส้นโค้งเลขชี้กำลังของโฮลวินเทอร์แบบเชิงคูณ อารีมา อาฟีมา และโครงข่ายประสาทเทียมแบบป้อนไปข้างหน้า โดยลักษณะของอนุกรมเวลาแตกต่างกัน ผลการศึกษาพบว่า ตัวแบบโครงข่ายประสาทเทียมแบบป้อนไปข้างหน้าให้ผลการพยากรณ์อัตราแลกเปลี่ยนสกุลเงินต่างประเทศทั้ง 3 สกุลเงิน ที่แม่นยำกว่าตัวแบบพยากรณ์ทางสถิติทั้ง 5 ตัวแบบพยากรณ์ ซึ่งชี้ให้เห็นว่าตัวแบบพยากรณ์ที่ไม่เป็นเชิงเส้นตรงสามารถอธิบายพฤติกรรมของการเปลี่ยนแปลงของอัตราแลกเปลี่ยนสกุลเงินทั้ง 3 ได้ดีกว่าตัวแบบพยากรณ์ทางสถิติ

จากการศึกษางานวิจัยและจากลักษณะข้อมูลอนุกรมเวลาอัตราแลกเปลี่ยนเงินบาทต่อหยวนที่มีอยู่ คือ ข้อมูล มีลักษณะมีแนวโน้ม และไม่มีอิทธิพลของฤดูกาล ดังนั้น ในการศึกษาครั้งนี้ วิธีการพยากรณ์ที่นำมาใช้ได้แก่ วิธีการปรับเรียบด้วยเส้นโค้งเลขชี้กำลังของโฮลต์ และวิธีการปรับเรียบด้วยเส้นโค้งเลขชี้กำลังที่มีแนวโน้มแบบแดม

วิธีดำเนินการวิจัย

การเก็บรวบรวมข้อมูล

รวบรวมข้อมูลโดยใช้ข้อมูลอัตราแลกเปลี่ยนสกุลเงินบาทต่อหยวน ตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2552 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2564 จำนวน 156 เดือน จาก ธนาคารแห่งประเทศไทย (Bank of Thailand)

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้สร้างตัวแบบพยากรณ์โดยใช้อนุกรมเวลาของอัตราแลกเปลี่ยนเงินบาทต่อหยวน โดยดำเนินการแบ่งข้อมูลเป็นสองชุด ชุดที่1 คือ ข้อมูลตั้งแต่ เดือนมกราคม พ.ศ. 2552 ถึงเดือนมิถุนายน พ.ศ.

2564 จำนวน 150 ค่า ใช้สร้างตัวแบบพยากรณ์ และ ชุดที่2 คือข้อมูลตั้งแต่เดือนกรกฎาคม ถึง เดือนธันวาคม พ.ศ. 2564 จำนวน 6 ค่า โดยเทคนิคการพยากรณ์อนุกรมเวลาที่ศึกษา คือ วิธีการปรับเรียบด้วยเส้นโค้งเลขชี้กำลัง เป็นวิธีการพยากรณ์ โดยใช้ค่าสังเกตจากอดีตส่วนหนึ่ง หรือทั้งหมดในการสร้างสมการพยากรณ์ ซึ่งน้ำหนักที่ให้กับค่าสังเกต แต่ละค่าแตกต่างกัน เนื่องจากข้อมูลอนุกรมเวลา เกิดความผันแปรจากเหตุการณ์ที่ผิดปกติ ทำให้ไม่เห็นส่วนประกอบของอนุกรมเวลาอื่นๆ ซึ่งวิธีการปรับเรียบช่วยลดอิทธิพลของความผันแปรดังกล่าวได้ ส่งผลให้ส่วนประกอบของอนุกรมเวลาแต่ละส่วนปรากฏชัดเจนขึ้น สามารถพยากรณ์ค่าของอนุกรมเวลาในอนาคตได้ สำหรับวิธีการปรับเรียบด้วยเส้นโค้งเลขชี้กำลังนั้นมีหลายวิธี การใช้งานขึ้นอยู่กับลักษณะของอนุกรมเวลา ซึ่งเมื่อพิจารณาตารางที่ 1 พบว่า อนุกรมเวลาข้อมูลอัตราแลกเปลี่ยนสกุลเงินบาทต่อหยวน มีส่วนประกอบของแนวโน้ม โดยทำการทดสอบแบบวิ่ง (Run test) ซึ่งเป็นการทดสอบว่าข้อมูลนั้นมีลักษณะสุ่มหรือไม่ ถ้าอนุกรมเวลามีส่วนประกอบแนวโน้ม อนุกรมเวลาดังกล่าวจะไม่มีลักษณะสุ่ม และเมื่อพิจารณาตารางที่ 2 พบว่า อนุกรมเวลาข้อมูลอัตราแลกเปลี่ยนสกุลเงินบาทต่อหยวนไม่มีอิทธิพลของฤดูกาล ซึ่งได้แสดงรายละเอียดไว้ในหัวข้อสรุปผลการวิจัย ดังนั้น ในการศึกษาครั้งนี้ วิธีการพยากรณ์ที่นำมาใช้ ได้แก่ วิธีการปรับเรียบด้วยเส้นโค้งเลขชี้กำลังของโฮลต์ และวิธีการปรับเรียบด้วยเส้นโค้งเลขชี้กำลังที่มีแนวโน้มแบบแดม ซึ่งทั้ง 2 วิธีเป็นวิธีการที่เหมาะสมสำหรับอนุกรมเวลาที่มีเพียงส่วนประกอบของแนวโน้มเท่านั้น ไม่มีอิทธิพลของฤดูกาล ดังผลการพิจารณาที่กล่าวไปเบื้องต้น จากนั้นจึงทำการเปรียบเทียบตัวแบบของการพยากรณ์ด้วยค่าเฉลี่ยของร้อยละความผิดพลาดสัมบูรณ์ (MAPE) โดยทั้ง 2 วิธี มีการแสดงรายละเอียดดังนี้

การพยากรณ์โดยวิธีการปรับเรียบด้วยเส้นโค้งเลขชี้กำลังของโฮลต์)Holt's exponential smoothing method)

การปรับเรียบด้วยเส้นโค้งเลขชี้กำลังของโฮลต์ มีความเหมาะสมกับอนุกรมเวลา ที่มีแนวโน้มเป็นเส้นตรง และไม่มีส่วนประกอบของฤดูกาล มีค่าคงที่การปรับเรียบ 2 ตัว คือ ค่าคงที่การปรับเรียบของค่าระดับ (α) และค่าคงที่การปรับเรียบของค่าความชัน (γ) สามารถเขียนตัวแบบ ณ เวลา t ได้ดังสมการที่ (1) และเขียนตัวแบบพยากรณ์ m ช่วงเวลาล่วงหน้า ณ เวลา t แสดงได้ดังสมการที่ (2) (วรางคณา, 2559)

$$y_t = \beta_0 + \beta_1 t + \varepsilon_t \quad (1)$$

$$\hat{y}_{t+m} = a_t + b_t(m) \quad (2)$$

เมื่อ y_t แทน อนุกรมเวลา ณ เวลา t

β_0 และ β_1 แทน พารามิเตอร์ของตัวแบบแสดงระยะตัดแกน และความชันของแนวโน้มตามลำดับ

ε_t แทน ความคลาดเคลื่อนของอนุกรมเวลา ณ เวลา t

$\hat{y}_{t+m}$ แทน ค่าพยากรณ์ ณ เวลา t + m โดยที่ m แทนจำนวนช่วงเวลาที่ต้องการพยากรณ์ไปข้างหน้า

a_t และ b_t แทน ค่าประมาณ ณ เวลา t ของพารามิเตอร์ β_0 และ β_1 ตามลำดับ

โดยที่ $a_t = \alpha y_t + (1-\alpha)(a_{t-1} + b_{t-1})$ และ $b_t = \gamma(a_t - a_{t-1}) + (1-\gamma)b_{t-1}$

α และ γ แทน ค่าคงที่การทำให้เรียบ โดยที่ $0 < \alpha < 1$ และ $0 < \gamma < 1$

t แทน ช่วงเวลา ซึ่งมีค่าตั้งแต่ 1 ถึง n_1 โดยที่ n_1 แทน จำนวนข้อมูลในอนุกรมเวลาชุดที่ 1

เมื่อได้ตัวแบบพยากรณ์แล้วดำเนินการตรวจสอบคุณลักษณะของความคลาดเคลื่อนจากการพยากรณ์ คือ ความคลาดเคลื่อนต้องมีการแจกแจงปรกติ ตรวจสอบโดยการทดสอบคอลโมโกรอฟ-สมีร์นอฟ (Kolmogorov-Smirnov's test : K-S Test) มีการเคลื่อนไหวเป็นอิสระกัน ตรวจสอบโดยพิจารณาจากค่าสถิติ Ljung-Box Q มีค่าเฉลี่ยเท่ากับศูนย์ ตรวจสอบโดยใช้การทดสอบที (t-test) และมีความแปรปรวนเท่ากันทุกช่วงเวลา ตรวจสอบโดยใช้การทดสอบของเลวีนภายใต้การใช้มัธยฐาน (Levene's test based on median)

การพยากรณ์โดยวิธีการปรับเรียบด้วยเส้นโค้งเลขชี้กำลังที่มีแนวโน้มแบบแดม (Damped trend exponential smoothing method)

การปรับเรียบด้วยเส้นโค้งเลขชี้กำลังที่มีแนวโน้มแบบแดม มีความเหมาะสมกับอนุกรมเวลาที่มีแนวโน้มเป็นเส้นตรง และไม่มีส่วนประกอบของฤดูกาล เช่นเดียวกับการปรับเรียบด้วยเส้นโค้งเลขชี้กำลังของโฮลต์ แต่มีอัตราการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นหรือลดลงช้ากว่าการเปลี่ยนแปลงของแนวโน้มที่เป็นเส้นตรง มีค่าคงที่การปรับเรียบ 3 ตัว คือ ค่าคงที่การปรับเรียบของค่าระดับ (α) ค่าคงที่การปรับเรียบของค่าความชัน (γ) และค่าคงที่การปรับเรียบของค่าความชันแบบแดม (ϕ) สามารถเขียนตัวแบบ ณ เวลา t ได้ดังสมการที่ (1) และเขียนตัวแบบพยากรณ์ m ช่วงเวลาล่วงหน้า ณ เวลา t แสดงได้ดังสมการที่ (3) (วรางคณา, 2559)

$$\hat{y}_{t+m} = a_t + b_t \sum_{i=1}^{m} \phi^i \qquad (3)$$

เมื่อ $\hat{y}_{t+m}$ แทน ค่าพยากรณ์ ณ เวลา t + m โดยที่ m แทนจำนวนช่วงเวลาที่ต้องการพยากรณ์ไปข้างหน้า

a_t และ b_t แทน ค่าประมาณ ณ เวลา t ของพารามิเตอร์ β_0 และ β_1 ตามลำดับ

โดยที่ $a_t = \alpha y_t + (1-\alpha)(a_{t-1} + \phi b_{t-1})$ และ $b_t = \gamma(a_t - a_{t-1}) + (1-\gamma)\phi b_{t-1}$

α, γ และ ϕ แทน ค่าคงที่การทำให้เรียบ โดยที่ $0 < \alpha < 1$, $0 < \gamma < 1$ และ $0 < \phi < 1$

t แทน ช่วงเวลา ซึ่งมีค่าตั้งแต่ 1 ถึง n_1 โดยที่ n_1 แทน จำนวนข้อมูลในอนุกรมเวลาชุดที่ 1

เมื่อได้ตัวแบบพยากรณ์แล้วดำเนินการตรวจสอบคุณลักษณะของความคลาดเคลื่อนจากการพยากรณ์เช่นเดียวกับการพยากรณ์โดยวิธีการปรับเรียบด้วยเส้นโค้งเลขชี้กำลังของโฮลต์

การเปรียบเทียบความแม่นยำของตัวแบบพยากรณ์

การวิจัยครั้งนี้ได้ทำการเปรียบเทียบความแม่นยำของตัวแบบพยากรณ์ทั้ง 2 วิธี ที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้น โดยทำการพยากรณ์ข้อมูลอัตราแลกเปลี่ยนสกุลเงินบาทต่อหยวนของข้อมูลชุดที่ 2 คือ อนุกรมเวลาตั้งแต่เดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2564 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2564 จำนวน 6 เดือน เพื่อคำนวณหาค่า MAPE ดังสมการที่ (4)

$$MAPE = \frac{\sum_{i=1}^{n_2} \left| \frac{y_t - \hat{y}_t}{y_t} \right|}{n_2} \times 100 \qquad (4)$$

เมื่อ y_t คือ ค่าจริงหรือค่าสังเกตของข้อมูล ณ เวลา t

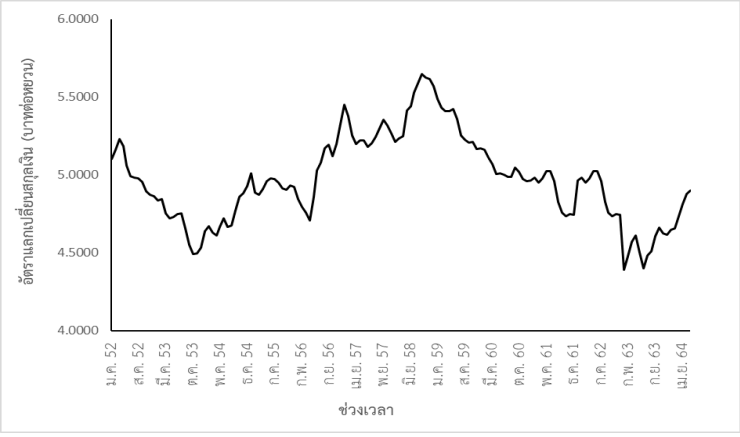
$\hat{y}_t$ คือ ค่าพยากรณ์ของข้อมูล ณ เวลา t

n_2 คือ จำนวนข้อมูลที่นำมาพิจารณาของข้อมูลชุดที่ 2 (n=6)

โดยตัวแบบพยากรณ์ที่ให้ค่า MAPE ต่ำที่สุด จะเป็นตัวแบบพยากรณ์ที่มีความแม่นยำมากที่สุด จึงมีความเหมาะสมที่สุดสำหรับการพยากรณ์ข้อมูลอัตราแลกเปลี่ยนสกุลเงินบาทต่อหยวน ตั้งแต่เดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2564 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2564 ต่อไป

ผลการวิจัย

ลักษณะการเคลื่อนไหวของอนุกรมเวลาอัตราแลกเปลี่ยนสกุลเงินบาทต่อหยวน โดยใช้ข้อมูลอนุกรมเวลาชุดที่ 1 ตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2552 ถึงเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2564 รวมระยะเวลา 150 เดือน สามารถแสดงได้ดังภาพที่ 1 พบว่าข้อมูลอนุกรมเวลาอัตราแลกเปลี่ยนสกุลเงินบาทต่อหยวน มีการเพิ่มขึ้นและลดลงอย่างช้าๆ



ภาพที่ 1 ลักษณะการเคลื่อนไหวของอนุกรมเวลาอัตราแลกเปลี่ยนสกุลเงินบาทต่อหยวน ตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2552 ถึงเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2564

จากนั้นทำการตรวจสอบว่าอนุกรมเวลาอัตราแลกเปลี่ยนสกุลเงินบาทต่อหยวน มีแนวโน้ม และอิทธิพลของฤดูกาลเข้ามาเกี่ยวข้องหรือไม่ โดยทำการทดสอบแบบวิ่ง (Run test) เพื่อตรวจสอบการเคลื่อนไหวจากแนวโน้มของอนุกรมเวลา ผลการตรวจสอบ พบว่าอนุกรมเวลาอัตราแลกเปลี่ยนสกุลเงินบาทต่อหยวน ไม่มีลักษณะสุ่มที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 (p-value < 0.001) แสดงว่า อนุกรมเวลาชุดนี้มีการเคลื่อนไหวจากแนวโน้ม ดังตารางที่ 1 และทำการหาค่าดัชนีฤดูกาลรายเดือน เพื่อตรวจสอบอิทธิพลของฤดูกาล พบว่าดัชนีฤดูกาลทั้ง 12 เดือนในรูปแบบร้อยละมีค่าประมาณใกล้เคียงกับ 100 มาก แสดงว่า อนุกรมเวลาชุดนี้ไม่มีอิทธิพลของฤดูกาลเข้ามาเกี่ยวข้อง ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 1 ผลการตรวจสอบการทดสอบแบบวิ่งของอนุกรมเวลาอัตราแลกเปลี่ยนสกุลเงินบาทต่อหยวน

อัตราแลกเปลี่ยน	Runs test	p-value
บาทต่อหยวน	-9.533	< 0.001

ตารางที่ 2 ค่าดัชนีฤดูกาล 12 เดือนในรูปร้อยละของอนุกรมเวลาอัตราแลกเปลี่ยนสกุลเงินบาทต่อหยวน

เดือน	ดัชนีฤดูกาล(ร้อยละ)	เดือน	ดัชนีฤดูกาล(ร้อยละ)
1	100.3	7	100.2
2	99.7	8	99.8
3	99.4	9	100.0
4	99.5	10	100.0
5	100.1	11	100.2
6	100.4	12	100.4

จากผลการตรวจสอบข้อมูลอนุกรมเวลาอัตราแลกเปลี่ยนสกุลเงินบาทต่อหยวน พบว่ามีเพียงส่วนประกอบของแนวโน้ม ดังนั้นในการศึกษาครั้งนี้ได้พิจารณาเปรียบเทียบวิธีการสร้างตัวแบบพยากรณ์ทั้งหมด 2 วิธี ได้แก่ วิธีการปรับเรียบด้วยเส้นโค้งเลขชี้กำลังของโฮลต์ และวิธีการปรับเรียบด้วยเส้นโค้งเลขชี้กำลังที่มีแนวโน้มแบบแดม

ผลการสร้างตัวแบบพยากรณ์โดยวิธีการปรับเรียบด้วยเส้นโค้งเลขชี้กำลังของโฮลต์

จากการสร้างตัวแบบพยากรณ์โดยวิธีการปรับเรียบด้วยเส้นโค้งเลขชี้กำลังของโฮลต์ พบว่าโปรแกรมให้ค่า $\alpha = 1$ และ $\gamma = 0.06$ จากนั้นนำมาคำนวณค่าประมาณ ณ เวลาที่ t ของพารามิเตอร์ ได้ค่า $a_t = 4.901$ และ $b_t = -0.00112$ ได้ตัวแบบพยากรณ์ดังนี้

$$\hat{y}_{t+m} = 4.901 - 0.00112m$$

เมื่อ $\hat{y}_{t+m}$ แทน ค่าพยากรณ์อัตราแลกเปลี่ยนเงินบาทต่อหยวนรายเดือน ณ เวลาที่ t+m
โดยที่ m = 1 ถึง 6 (เดือนกรกฎาคม ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2564 จำนวน 6 เดือน)

ตารางที่ 3 ค่าพารามิเตอร์จากตัวแบบพยากรณ์วิธีการปรับเรียบด้วยเส้นโค้งเลขชี้กำลังของโฮลต์

Series	Alpha (Level)	Gamma (Trend)	Sums Squared Error	df error
CNY	1.000	0.060	0.716	148

ผลการสร้างตัวแบบพยากรณ์โดยวิธีการปรับเรียบด้วยเส้นโค้งเลขชี้กำลังที่มีแนวโน้มแบบแดม

จากการสร้างตัวแบบพยากรณ์โดยวิธีการปรับเรียบด้วยเส้นโค้งเลขชี้กำลังที่มีแนวโน้มแบบแดม พบว่า โปรแกรมให้ค่า $\alpha = 1$, $\gamma = 0.06$ และผู้วิจัยกำหนดค่า $\phi = 0.9$ จากนั้นนำมาคำนวณค่าประมาณ ณ เวลาที่ t ของพารามิเตอร์ ได้ค่า $a_t = 4.901$ และ $b_t = 0.0122$ ได้ตัวแบบพยากรณ์ดังนี้

$$\hat{y}_{t+m} = 4.901 + 0.0122 \sum_{i=1}^{m} (0.9)^i$$

เมื่อ $\hat{y}_{t+m}$ แทน ค่าพยากรณ์อัตราแลกเปลี่ยนเงินบาทต่อหยวนรายเดือน ณ เวลาที่ t+m

โดยที่ m = 1 ถึง 6 (เดือนกรกฎาคม ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2564 จำนวน 6 เดือน)

ตารางที่ 4 ค่าพารามิเตอร์จากตัวแบบพยากรณ์วิธีการปรับเรียบด้วยเส้นโค้งเลขชี้กำลังที่มีแนวโน้มแบบแดม

Series	Alpha (Level)	Gamma (Trend)	Phi (Trend Mod)	Sums Squared Error	df error
CNY	1.000	0.060	0.900	0.706	148

การตรวจสอบความเหมาะสมของตัวแบบพยากรณ์โดยวิธีการปรับเรียบด้วยเส้นโค้งเลขชี้กำลัง

ดำเนินการตรวจสอบคุณลักษณะของความคลาดเคลื่อนจากการพยากรณ์โดยวิธีการปรับเรียบด้วยเส้นโค้งเลขชี้กำลัง

ใช้การทดสอบ Kolmogorov-Smirnov จากสถิติ Kolmogorov-Smirnov แสดงว่า ความคลาดเคลื่อนของตัวแบบพยากรณ์มีการแจกแจงปรกติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

ใช้การทดสอบ One-Sample Test จากสถิติ T-test แสดงว่า ความคลาดเคลื่อนของตัวแบบพยากรณ์มีค่าเฉลี่ยไม่แตกต่างจากศูนย์ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

ใช้การทดสอบ Levene's test statistic จากสถิติ Levene statistic แสดงว่า ความคลาดเคลื่อนของตัวแบบพยากรณ์มีความแปรปรวนที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

ใช้การทดสอบ Box-Ljung Statistic ผลจากสถิติ Q แสดงว่า ความคลาดเคลื่อนของตัวแบบพยากรณ์ไม่มีสหสัมพันธ์ในตัวเองตั้งแต่ Lag ที่ 1 ถึง Lag ที่ 38 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

ตารางที่ 5 ผลการตรวจสอบความเหมาะสมของตัวแบบพยากรณ์โดยวิธีปรับเรียบด้วยเส้นโค้งเลขชี้กำลัง

วิธีพยากรณ์	Ljung-Box Q	p-value	KS test	p-value	t-test	p-value	Levene Statistic	p-value
Holt	35.331	0.594	0.600	0.200	0.027	0.978	0.947	0.390
Damped	24.589	0.579	0.068	0.900	-0.061	0.952	0.819	0.443

ความคลาดเคลื่อนจากการพยากรณ์ของทั้งสองตัวแบบผ่านข้อตกลงเบื้องต้นทั้ง 4 ข้อ ดังนั้นตัวแบบพยากรณ์ทั้งสองตัวแบบมีความเหมาะสม

จากตารางที่ 6 การเปรียบเทียบค่าจริงกับค่าพยากรณ์อัตราแลกเปลี่ยนเงินบาทต่อหยวนของข้อมูลชุดที่ 2 ตั้งแต่เดือนกรกฎาคม ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2564 เป็นจำนวนทั้งสิ้น 6 เดือน พบว่าเมื่อใช้ตัวแบบพยากรณ์

ของวิธีปรับเรียบด้วยเส้นโค้งชี้กำลังที่มีแนวโน้มแบบแดม จะได้ร้อยละค่าความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย (MAPE) เท่ากับ 4.389 ซึ่งต่ำที่สุด ดังนั้น วิธีพยากรณ์นี้จึงเป็นวิธีที่มีความเหมาะสมกับอนุกรมเวลาอัตราแลกเปลี่ยนเงินบาทต่อหยวนมากที่สุด

ตารางที่ 6 ผลการเปรียบเทียบค่าจริงและค่าพยากรณ์ของอัตราแลกเปลี่ยนเงินบาทต่อหยวนด้วยร้อยละค่าความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย (MAPE)

ช่วงเวลา	อัตราแลกเปลี่ยนเงินบาทต่อหยวน	วิธีพยากรณ์	
		วิธีการปรับเรียบด้วยเส้นโค้งเลขชี้กำลังของโฮลต์	วิธีการปรับเรียบด้วยเส้นโค้งเลขชี้กำลังที่มีแนวโน้มแบบแดม
ก.ค. 2564	5.0439	4.899	4.912
ส.ค. 2564	5.1201	4.899	4.922
ก.ย. 2564	5.1222	4.898	4.931
ต.ค. 2564	5.2206	4.897	4.939
พ.ย. 2564	5.1844	4.895	4.946
ธ.ค. 2564	5.2755	4.894	4.953
MAPE		**5.095**	**4.389**

อภิปรายผล

ในการศึกษาและพัฒนาตัวแบบที่เหมาะสมสำหรับการพยากรณ์อัตราแลกเปลี่ยนเงินบาทต่อหยวน พบว่าการพยากรณ์ด้วยวิธีการปรับเรียบด้วยเส้นโค้งเลขชี้กำลังที่มีแนวโน้มแบบแดม เป็นตัวแบบพยากรณ์ที่เหมาะสมที่สุด เนื่องจากมีค่า MAPE ต่ำที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัย วรางคณา (2559) ทำการพยากรณ์ปริมาณการส่งออกเนื้อไก่แช่แข็งและแช่เย็น และสอดคล้องกับงานวิจัย วรางคณา (2562) ทำการพยากรณ์ราคาพริกไทยดำ ซึ่งทั้ง 2 งานวิจัย พบว่าวิธีการปรับเรียบด้วยเส้นโค้งเลขชี้กำลังที่มีแนวโน้มแบบแดม เป็นวิธีที่มีความแม่นยำมากที่สุด รวมไปถึงการพยากรณ์ด้วยวิธีการปรับเรียบด้วยเส้นโค้งเลขชี้กำลังที่มีแนวโน้มแบบแดม เหมาะสำหรับพยากรณ์ข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีส่วนประกอบของแนวโน้ม แต่ไม่มีอิทธิพลของฤดูกาลเข้ามาเกี่ยวข้อง

ซึ่งขัดแย้งกับงานวิจัย วรางคณา (2556) ทำการพยากรณ์ราคาขายปลีกน้ำมันแก๊สโซฮอล์ 95 ในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล ซึ่งพบว่าวิธีปรับเรียบเส้นโค้งเลขชี้กำลังของบราวน์ เป็นวิธีที่มีความแม่นยำมากที่สุด เนื่องจากประเภทของอนุกรมเวลาที่นำมาศึกษามีความแตกต่างกัน รวมไปถึงช่วงเวลาในการพยากรณ์ที่แตกต่างกัน โดยในแต่ละช่วงเวลาอาจมีเหตุการณ์ที่ส่งผลกระทบต่อข้อมูลอนุกรมเวลาทำให้ข้อมูลเกิดการเปลี่ยนแปลงไปอย่างคาดการณ์ไม่ได้ อาทิเช่น ปัจจัยทางการเมือง ภัยธรรมชาติ ปัจจัยทางเศรษฐกิจ เป็นต้น

แต่นอกจากวิธีการทั้ง 2 วิธียังมีตัวแบบที่สามารถนำมาใช้พยากรณ์ได้อีก เช่น วิธีปรับเรียบเส้นโค้งเลขชี้กำลังของบราวน์ ตัวแบบพยากรณ์ด้วยวิธีบอกซ์-เจนกินส์ เป็นต้น โดยในงานวิจัยนี้ไม่ได้ยกนำมาเปรียบเทียบ ซึ่งหากต้องการนำงานวิจัยนี้ไปต่อยอดในอนาคต อาจนำตัวแบบอื่นๆ มาเปรียบเทียบเพิ่มเติมเพื่อให้ได้ผลการพยากรณ์ที่แม่นยำและถูกต้องมากขึ้น

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ บุญฤทธิ์ ชูประดิษฐ์ อาจารย์ที่ปรึกษาโครงงาน ผู้ให้ความรู้ คำแนะนำ ตลอดจนให้ความช่วยเหลือในด้านต่างๆ ในการศึกษาและจัดทำรายงานฉบับนี้จนสำเร็จลุล่วงด้วยดี รวมทั้งขอขอบคุณเจ้าหน้าที่มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ทุกๆ ท่าน ที่มีส่วนเกี่ยวข้องทำให้การทำรายงานนี้ฉบับนี้ลุล่วงไปได้ด้วยดี

สุดท้ายนี้ขอขอบพระคุณมหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร หน่วยงานด้านการศึกษาอันทรงเกียรติที่ได้ให้โอกาสและให้การสนับสนุนแก่คณะผู้วิจัย รวมถึงนักวิชาการทุกท่านที่ได้กรุณาให้คำแนะนำและความเห็นทางวิชาการที่มีประโยชน์อย่างยิ่งต่อรายงานฉบับนี้ให้มีความสมบูรณ์ครบถ้วนมากยิ่งขึ้น

เอกสารอ้างอิง

กระทรวงพาณิชย์. (2564). **ประเทศคู่ค้าสำคัญของไทย.** [Online]. Available : https://tradereport.moc.go.th/Report/Default.aspx?Report=TradeThCountryTrade [2564, พฤศจิกายน 4].

ธนาคารแห่งประเทศไทย. (2562). **ธุรกรรมเงินหยวน.** [Online]. Available : https://www.bot.or.th/Thai/FinancialMarkets/ForeignExchangeMarket/LocalCurrencyMarkets/RMBTransaction/Pages/default.aspx [2564, พฤศจิกายน 4].

ธนาคารแห่งประเทศไทย. (2564). **อัตราแลกเปลี่ยนเฉลี่ยของธนาคารพาณิชย์ในกรุงเทพมหานคร.** [Online]. Available : https://www.bot.or.th/App/BTWS_STAT/statistics/ReportPage.aspx?reportID=123&language=th [2564, พฤศจิกายน 4].

ธรณินทร์ สัจวิริยทรัพย์. (2563, มกราคม). ตัวแบบพยากรณ์อัตราแลกเปลี่ยนสกุลเงิน. **วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 28**(1), 26-40.

บดินทร์ อึ่งทอง, อติ ไทยานันท์ และขวัญกมล ดอนขวา. (2562). ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงอัตราแลกเปลี่ยนระหว่างค่าเงินบาทกับเงินหยวน. **รายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษาแห่งชาติ ครั้งที่ 20 มหาวิทยาลัยขอนแก่น วันที่ 15 มีนาคม พ.ศ. 2562**(หน้า 1822-1832). ขอนแก่น : มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

วรางคณา กีรติวิบูลย์. (2556, ตุลาคม-ธันวาคม). ตัวแบบพยากรณ์ราคาขายปลีกน้ำมันแก๊สโซฮอล์ 95 ในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล. **วารสารวิจัยและพัฒนา มจธ., 36**(4), 423-438.

วรางคณา กีรติวิบูลย์. (2559, มีนาคม). ทำการเปรียบเทียบตัวแบบพยากรณ์ปริมาณการส่งออกเนื้อไก่แช่แข็งและแช่เย็น. **วารสารวิชาการและวิจัย มทร.พระนคร, 10**(1), 37-50.

วรางคณา กีรติวิบูลย์. (2562, กรกฎาคม-ธันวาคม). ทำการเปรียบเทียบตัวแบบพยากรณ์ราคาพริกไทยดำ. **วารสารวิชาการและวิจัย มทร. พระนคร, 13**(2), 93-105.

Templeton, F. (2021). **China Calling: The Rise of Chinese Bond Markets.** [Online]. Available : https://franklintempletonprod.widen.net/content/nm9dkvpukp/original/china-calling-the-rise-of-chinese-bond-markets-FTFIM_U2Q21_0821.pdf [2021, October 23].