



# การเปรียบเทียบความแม่นยำในการพยากรณ์ อัตราแลกเปลี่ยนค่าเงินบาทต่อดอลลาร์ สหรัฐอเมริกา:ระหว่างแบบจำลอง ARIMA - GARCH และ ARIMA - EGARCH Comparing the Accuracy of Forecasting Methods for the B/\$ Exchange Rate between ARIMA - GARCH and ARIMA - EGARCH Models

- **อรรถพล สืบพงศ์กร**

- กลุ่มวิชาทฤษฎีเศรษฐศาสตร์และการวิจัย
- คณะเศรษฐศาสตร์
- มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย

- **Auttapol Suebpongsakorn**

- Department of Economics Theory and Research
- School of Economics
- University of the Thai Chamber of Commerce
- E-mail: s\_auttapol@yahoo.com, auttapol\_sue@utcc.ac.th

- **สุภัตตรา วิสาหการ**

- บริษัท พีทีที โพลีเมอร์ มาร์เก็ตติ้ง จำกัด (บริษัทในกลุ่ม ปตท.)

- **Supatra Wisagarn**

- PTT Polymer Marketing Company Limited (A Company of PTT Group)
- E-mail: supatra.w@pttpm.com

## บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเลือกแบบจำลองที่เหมาะสม เพื่อนำไปพยากรณ์อัตราแลกเปลี่ยนค่าเงินบาทต่อดอลลาร์สหรัฐ โดยใช้แบบจำลอง ARIMA - GARCH และ ARIMA - EGARCH ซึ่งใช้ข้อมูลอนุกรมเวลารายวัน ตั้งแต่วันที่ 2 มกราคม พ.ศ. 2549 จนถึงวันที่ 30 กันยายน พ.ศ. 2557 รวมทั้งสิ้น 2,282 วัน ผลการทดสอบ พบว่า ข้อมูลอนุกรมเวลามีลักษณะหนึ่งที่ระดับ First Difference นอกจากนี้ ผลการพยากรณ์ พบว่า แบบจำลองที่มีค่า RMSE และ MAPE ต่ำที่สุด คือ แบบจำลอง ARIMA (2,1,2) with EGARCH (1,1) รองลงมา คือ แบบจำลอง ARIMA (2,1,2) with GARCH (1,1) ดังนั้น จึงสรุปได้ว่า แบบจำลอง ARIMA (2,1,2) with EGARCH (1,1) มีความแม่นยำในการพยากรณ์มากที่สุด

**คำสำคัญ:** อัตราแลกเปลี่ยนค่าเงินบาท แบบจำลองการ์ช แบบจำลองอีการ์ช

## Abstract

This study aimed to select the best model for forecasting the Thai baht vs US Dollar between ARIMA - GARCH and ARIMA - EGARCH Models. The study was based on secondary data using the daily values of the Thai baht vs US dollar exchange rate from January 2, 2006 to September 30, 2014, the data covering a total of 2,282 observations. The result showed that the time series were stationary at 1st difference. Besides, the forecasting results of the Thai exchange rate revealed that the ARIMA (2,1,2) with EGARCH (1,1) has the lowest value of RMSE and MAPE followed by ARIMA (2,1,2) with GARCH (1,1). Thus, we can conclude that the ARIMA (2,1,2) with EGARCH (1,1) is the most accurate model for forecasting the Thai baht vs US dollar exchange rate.

**Keywords:** Exchange Rate Thai Baht, ARIMA - GARCH Model, ARIMA - EGARCH Model

## บทนำ

การเปิดเสรีทางการเงินส่งผลให้ระบบเศรษฐกิจของประเทศไทยมีอิสระมากขึ้น ทั้งนี้ในระบบการเงินระหว่างประเทศ อัตราแลกเปลี่ยนถือเป็นตัวแปรที่มีความสำคัญ ไม่เพียงแต่การติดต่อซื้อขายแลกเปลี่ยนสินค้า และการชำระเงินระหว่างประเทศ แต่ยังทำหน้าที่เป็นตัวกลางเชื่อมโยงราคาสินค้าของประเทศต่าง ๆ ทำให้ผู้บริโภคสามารถเปรียบเทียบราคาสินค้าในแต่ละประเทศได้

ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2540 เป็นต้นมาประเทศไทยเปลี่ยนมาใช้ระบบอัตราแลกเปลี่ยนลอยตัวแบบมีการจัดการ (Managed - Float System) ซึ่งค่าเงินบาทเมื่อเทียบกับเงินตราสกุลต่าง ๆ ถูกกำหนดโดยกลไกตลาดตามอุปสงค์และอุปทานของตลาดเงินตราต่างประเทศ และสามารถเปลี่ยนแปลงขึ้นลงได้ตามปัจจัยพื้นฐานทางเศรษฐกิจ อย่างไรก็ตาม ธนาคารแห่งประเทศไทยจะเข้าแทรกแซงตามความจำเป็น เพื่อไม่ให้อัตราแลกเปลี่ยนมีความผันผวนมากเกินไป และเพื่อให้การเปลี่ยนแปลงของอัตราแลกเปลี่ยนสอดคล้องกับนโยบายเศรษฐกิจมหภาค

การปรับเปลี่ยนมาสู่ระบบดังกล่าว ส่งผลให้การทำงานของเครื่องมือการเงินของทางการไทยมีความยืดหยุ่น และคล่องตัวมากขึ้น เมื่อเปรียบเทียบกับระบบอัตราแลกเปลี่ยนคงที่ แต่ค่าเงินบาทยังคงมีความผันผวน และยังมีผลกระทบอย่างรุนแรงต่อระบบค้าระหว่างประเทศ ส่งผลให้หน่วยงานที่มีหน้าที่รับผิดชอบโดยตรงต่อค่าเงินบาท ได้แก่ ธนาคารแห่งประเทศไทยต้องติดตามและควบคุมความเคลื่อนไหวของค่าเงินบาทอย่างใกล้ชิด เพื่อไม่ให้อัตราแลกเปลี่ยนมีความผันผวนมากเกินไป จนเป็นอันตรายต่อการนำเข้าและส่งออกของประเทศ

ในช่วงที่ค่าเงินบาทเคลื่อนไหวผิดปกติ ธนาคารแห่งประเทศไทยจะเข้าแทรกแซงตลาดการเงินผ่านทางเครื่องมือต่าง ๆ อาทิ การซื้อ หรือขายเงินตราต่างประเทศ การเปลี่ยนแปลงดอกเบี้ยนโยบาย การเปลี่ยนแปลงอัตราเงินสดสำรองตามกฎหมาย การเปลี่ยนแปลงอัตราซื้อลด ฯลฯ เพื่อให้อัตราแลกเปลี่ยนมีความเหมาะสม และสอดคล้องกับนโยบายที่คณะกรรมการนโยบายการเงินกำหนด อย่างไรก็ตาม การเคลื่อนไหวของค่าเงินบาทยังมีความผันผวนที่เกิดขึ้นจากปัจจัยภายนอกอื่น ๆ เช่น การเคลื่อนย้ายเงินทุนระหว่างประเทศ สถานการณ์ทางด้านดุลการค้าของไทยและประเทศคู่ค้า รวมไปถึงการดำเนินนโยบายการเงินของธนาคารกลางของประเทศยักษ์ใหญ่ อย่างสหรัฐอเมริกาหรือยุโรป เป็นต้น

ด้วยเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาแนวทางการพยากรณ์อัตราแลกเปลี่ยนค่าเงินบาทต่อดอลลาร์สหรัฐ ด้วยแบบจำลองที่มีความแม่นยำสูง โดยให้ความสำคัญกับแบบจำลอง ARIMA - GARCH และ ARIMA - EGARCH ซึ่งทั้ง 2 แบบจำลองมีข้อได้เปรียบเหนือแบบจำลอง ARIMA ในกรณีที่แบบจำลอง ARIMA มีความเหมาะสมในระดับสูง ส่งผลให้การคำนวณจะต้องสูญเสียข้อมูลในการคำนวณเป็นจำนวนมาก และในกรณีที่เหตุการณ์ที่ไม่คาดฝันส่งผลกระทบต่อทางด้านลบและทางด้านบวกต่อค่าความแปรปรวนของข้อมูลอัตราแลกเปลี่ยน มีขนาดไม่เท่ากัน (Leverage Effect) โดยทั่วไปความแปรปรวนของข้อมูลอัตราแลกเปลี่ยนจะมีความผันผวนสูงในช่วงที่เกิดผลกระทบเชิงลบ เช่น วิกฤติเศรษฐกิจ มากกว่าในกรณีที่เกิดผลกระทบเชิงบวก ทั้งนี้ ความถูกต้องของการพยากรณ์อัตราแลกเปลี่ยนจะมีประโยชน์ต่อภาครัฐหรือผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการนำผลพยากรณ์ดังกล่าวไปประยุกต์ใช้สำหรับ

การป้องกันความเสี่ยงอันเกิดจากความผันผวนของอัตราแลกเปลี่ยนที่สามารถเกิดขึ้นได้ในอนาคต

## วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพยากรณ์อัตราแลกเปลี่ยน ประกอบด้วย นฤมล เชาว์วิทย์ยางกูร (2542) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความผันผวนในตลาดแลกเปลี่ยนเงินตราต่างประเทศกับตลาดหลักทรัพย์ โดยแบ่งการศึกษาออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่ (1) การศึกษาการเปลี่ยนแปลงของอัตราแลกเปลี่ยนตามลักษณะ Stochastic Model of Exchange Rate ซึ่งแสดงถึงโครงสร้างทางเศรษฐกิจและความสัมพันธ์ของตัวแปรทางเศรษฐกิจ ในการนำไปคาดการณ์การเปลี่ยนแปลงของอัตราแลกเปลี่ยนที่เกิดในแบบ Static (2) การศึกษาถึงการเคลื่อนไหวของอัตราแลกเปลี่ยนของเงินหลายสกุลที่มีความผันผวนตามพลวัต ซึ่งเป็นการศึกษาสองช่วงเวลาโดยใช้แบบจำลอง GARCH with Common Factor และการศึกษาลักษณะการเคลื่อนไหวของอัตราแลกเปลี่ยนในแต่ละสกุลเงินที่สำคัญกับดัชนีหลักทรัพย์ตามวิธี Univariate GARCH Model ซึ่งผลลัพธ์ที่ได้ในสองช่วงเวลามีค่าที่ใกล้เคียงกัน และ (3) การศึกษาประสิทธิภาพของตลาดหลักทรัพย์ภายใต้ข้อสมมติฐานว่าตลาดหลักทรัพย์มีประสิทธิภาพ พบว่า อัตราแลกเปลี่ยนมีความสัมพันธ์แบบผกผันกับราคาหลักทรัพย์ในช่วงระบบตะกร้าเงิน ชวัญชนก สายศรีริ (2549) ศึกษาเรื่อง การวิเคราะห์แบบจำลองทางการเงินของอัตราแลกเปลี่ยนเงินตราต่างประเทศของไทย ตามแบบจำลองผลต่างอัตราดอกเบี้ยที่แท้จริง (Real Interest Differential Model) พบว่า อัตราแลกเปลี่ยนมีความสัมพันธ์เชิงดูลยภาพระยะยาว และเป็นไปตามสมมติฐานของแบบจำลองผลต่างอัตราดอกเบี้ยที่แท้จริง ต่อมา นนทพร จำปาวาน

(2550) ศึกษาเรื่อง การประมาณค่าความผันผวนสำหรับอัตราแลกเปลี่ยนของประเทศไทยโดยแบบจำลอง ARIMA - GARCH และแบบจำลอง ARIMA - EGARCH การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเลือกแบบจำลองที่เหมาะสมสำหรับการพยากรณ์อัตราแลกเปลี่ยนของประเทศไทย ผู้วิจัยพบว่า ข้อมูลอัตราแลกเปลี่ยนมีลักษณะหนึ่งที่ระดับ Level หรือ I(0) ส่งผลให้แบบจำลองที่เหมาะสมภายใต้เงื่อนไขของค่า RMSE มีค่าต่ำสุด 2 แบบจำลอง คือ แบบจำลอง ARMA (6,6) with GARCH (1,1) และแบบจำลอง ARMA (8,8) with EGARCH (1,1) ตามลำดับ ชุตติมา บัณฑิตอมร (2552) ศึกษาเรื่อง ปัจจัยที่เป็นตัวกำหนดความผันผวนของอัตราแลกเปลี่ยนในกลุ่มประเทศอาเซียน โดยพิจารณาปัจจัยสำคัญต่างๆ อาทิ ระดับราคา อัตราดอกเบี้ย ผลิตรถยนต์มวลรวมในประเทศ สินทรัพย์ต่างประเทศ และอุปทานเงิน โดยใช้แบบจำลอง GARCH, TARARCH และ EGARCH ผลการศึกษาพบว่า อัตราแลกเปลี่ยนในอดีตมีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงของอัตราแลกเปลี่ยนในปัจจุบัน นอกจากนี้ ธนินทร์รัฐ รัตนพงศ์ภิญโญ (2553) ศึกษาปัจจัยที่มีผลกระทบต่ออัตราการเคลื่อนไหวระยะสั้นของอัตราแลกเปลี่ยนค่าเงินบาทต่อดอลลาร์สหรัฐอเมริกา โดยใช้สมการถดถอย พบว่า ปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่ออัตราแลกเปลี่ยนอย่างมีนัยสำคัญ ได้แก่ เงินทุนสำรองระหว่างประเทศของไทย ค่าเงินบาทต่อดอลลาร์สหรัฐอเมริกาในอดีต อัตราดอกเบี้ย Libor และอัตราการเปลี่ยนแปลงของเงินดอลลาร์สหรัฐอเมริกาในตลาดการเงินโลก

## วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อแสวงหาแบบจำลองที่เหมาะสมในการพยากรณ์อัตราแลกเปลี่ยนค่าเงินบาท/ดอลลาร์สหรัฐอเมริกา

2. เพื่อเปรียบเทียบความแม่นยำของแบบจำลองทางเลือก ซึ่งได้แก่ แบบจำลอง ARIMA - GARCH และ ARIMA - EGARCH ในการพยากรณ์อัตราแลกเปลี่ยนค่าเงินบาท/ดอลลาร์สหรัฐอเมริกา

## วิธีการวิจัย

การพยากรณ์อัตราแลกเปลี่ยนค่าเงินบาทต่อดอลลาร์สหรัฐในงานวิจัยชิ้นนี้ อาศัยแบบจำลอง ARIMA - GARCH และ ARIMA - EGARCH ในการพยากรณ์ โดยใช้ข้อมูลทุติยภูมิประเภทอนุกรมเวลารายวัน ตั้งแต่วันที่ 2 มกราคม ปี พ.ศ. 2549 จนถึง วันที่ 30 กันยายน ปี พ.ศ. 2557 รวมทั้งสิ้น 2,282 วัน ซึ่งเป็นข้อมูลที่รวบรวมจากธนาคารแห่งประเทศไทย สำหรับระเบียบวิธีการศึกษาที่ใช้ในงานวิจัยทั้งหมด ประกอบด้วย

### 1. การทดสอบความนิ่งของข้อมูล

การทดสอบความนิ่งของข้อมูลอนุกรมเวลา (Stationarity) เป็นสิ่งที่ควรกระทำก่อนที่จะนำข้อมูลอนุกรมเวลามาใช้ในการวิเคราะห์ เนื่องจาก ความนิ่งของอนุกรมเวลา (Stationary) เป็นเงื่อนไขที่สำคัญในการนำข้อมูลอนุกรมเวลามาใช้ในการพยากรณ์ กล่าวคือ ข้อมูลอนุกรมเวลาที่น่านำมาใช้จะต้องมีลักษณะนิ่ง เพื่อให้การพยากรณ์มีความน่าเชื่อถือ ดังนั้น ถ้าอนุกรมเวลามีลักษณะที่ไม่นิ่ง (Nonstationary) จะต้องทำให้อนุกรมเวลาดังกล่าวมีความนิ่งเสียก่อน โดยการหาผลต่างของอนุกรมเวลา (Difference)

การทดสอบความนิ่งของข้อมูลในงานวิจัยชิ้นนี้ อาศัยการทดสอบ Unit Root ด้วยวิธี Augmented Dickey-Fuller Test โดยใช้แบบจำลอง ดังต่อไปนี้

กรณีทั่วไป

$$\Delta X_t = \theta X_{t-1} + \sum_{i=1}^p \gamma \Delta X_{t-i} + \varepsilon_t \quad (1)$$

กรณีมีค่าคงที่

$$\Delta X_t = \alpha + \theta X_{t-1} + \sum_{i=1}^p \gamma \Delta X_{t-i} + \varepsilon_t \quad (2)$$

กรณีมีค่าคงที่และแนวโน้ม

$$\Delta X_t = \alpha + \beta_t + \theta X_{t-1} + \sum_{i=1}^p \gamma \Delta X_{t-i} + \varepsilon_t \quad (3)$$

## 2. การพยากรณ์โดยใช้แบบจำลองอาร์มีมา (ARIMA)

วิธีการ Box and Jenkins เป็นวิธีการพยากรณ์ค่าในอนาคต ที่พัฒนาและเสนอโดยนักสถิติผู้มีชื่อเสียงสองท่านคือ George E. P. Box และ Gwilym M. Jenkins (1994) วิธีนี้เป็นวิธีที่ให้ค่าพยากรณ์ในระยะสั้นที่ดี คือ มีค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสอง (Mean Square Error: MSE) ของการพยากรณ์ต่ำกว่าวิธีอื่น และยังเหมาะสำหรับการพยากรณ์ไปข้างหน้าในช่วงเวลาสั้น ๆ อย่างไรก็ตาม การสร้างแบบจำลองจะต้องมีอนุกรมเวลาที่ยาวพอสมควร

สำหรับแบบจำลองที่ใช้ในการพยากรณ์ คือ ตัวแบบ ARIMA (p, d, q) ซึ่งมีส่วนประกอบที่สำคัญ 3 ส่วน ได้แก่ (1) Auto Regressive (AR) ลำดับที่ p (2) Integrated Order (I) ลำดับที่ d และ (3) Moving Average (MA) ลำดับที่ q

### 3. แบบจำลอง GARCH

แบบจำลอง GARCH (Generalized Autoregressive Conditional Heteroscedasticity) เป็นแบบจำลองที่ถูกนำเสนอโดย Bollerslev (1986: 309-313) โดยแบบจำลองดังกล่าวได้ปรับปรุงขึ้น

จากแบบจำลอง ARCH (m) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อลดภาระในการคำนวณค่าพารามิเตอร์ในแบบจำลอง ARCH ในกรณีที่แบบจำลอง ARCH มีลำดับของค่า m ในจำนวนที่สูง กล่าวคือ

จากแบบจำลอง ARCH (m) หรือ

$$X_t = \mu + \varepsilon_t \quad (4)$$

$$VAR(\varepsilon_t | X_{t-1}^2) = \sigma_t^2 = \sum_{i=1}^m \alpha_i \varepsilon_{t-i}^2 \quad (5)$$

โดยที่  $\mu$  คือ ค่าคงที่  $X_t$  คือ ข้อมูลอนุกรมเวลาที่ใช้ในการพยากรณ์  $X_{t-1}$  คือ ข้อมูล ณ ช่วงเวลา  $t-1$  และ  $\sigma_t^2$  คือ ค่าพารามิเตอร์ที่แสดงถึงค่าความแปรปรวนของเหตุการณ์ไม่คาดฝันในระยะสั้น ซึ่งอยู่ในรูปสมการพหุนามยกกำลังสองของเหตุการณ์ไม่คาดฝันในอดีต ( $\varepsilon_{t-i}^2$ )

ภายใต้แบบจำลอง GARCH จะมีการนำเอาความแปรปรวนระยะสั้นในอดีต ( $\sigma_{t-i}^2$ ) มาใส่เพิ่มเติมในแบบจำลอง ARCH โดยจะเรียกแบบจำลองดังกล่าวว่า GARCH (p, m) ดังนี้

$$\varepsilon_t = \sigma_t \nu_t \quad (6)$$

$$VAR(\varepsilon_t | X_{t-1}) = \sigma_t^2 = \alpha_0 + \sum_{i=1}^m \alpha_i \varepsilon_{t-i}^2 + \sum_{i=1}^p \beta_i \sigma_{t-i}^2 \quad (7)$$

โดยที่  $\nu_t$  คือ ตัวแปรสุ่มที่มีลักษณะเป็น White Noise ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเป็น 0 และค่าความแปรปรวนเท่ากับ 1 ทั้งนี้ Tsay, R.S. (2002) ระบุว่า ในการพยากรณ์ด้วยแบบจำลอง GARCH จะมีความเหมาะสมในกรณีที่ แบบจำลอง ARCH (m) มีลำดับของค่า m สูง นอกจากนี้ ในกรณีทั่วไป ควรจะใช้แบบจำลอง GARCH ที่มีลำดับต่ำในการพยากรณ์ อาทิ GARCH (1,1), GARCH (2,1) ฯลฯ

#### 4. แบบจำลอง Exponential GARCH (EGARCH)

แบบจำลอง GARCH มีข้อจำกัดอยู่สองประการในการประยุกต์ใช้ ได้แก่

- ในกระบวนการ GARCH แบบสมมาตร ถ้ามีความผิดปกติ (Shock) เกิดขึ้นไม่ว่าในทางบวกหรือทางลบ จะสร้างระดับความแปรปรวนให้กับข้อมูลในขนาดที่เท่ากัน อย่างไรก็ตาม Black (1976: 178-179) พบว่า ความแปรปรวนของข้อมูลจะมีค่าสูงกว่าเมื่อมีความผิดปกติทางลบเกิดขึ้น ขณะที่ความผิดปกติทางด้านบวกจะส่งผลกระทบต่อค่าความแปรปรวนของข้อมูลที่น้อยกว่า ลักษณะความไม่สมมาตรของความแปรปรวนแบบมีเงื่อนไข มีชื่อเรียกว่า Leverage Effect ซึ่งแบบจำลอง GARCH แบบเส้นตรงไม่สามารถนำมาปรับใช้กับการแปรปรวนในลักษณะนี้ได้ เนื่องจากค่าบวกหรือลบของข้อมูลในอดีตจะไม่มีส่วนในการกำหนดความแปรปรวนของข้อมูลในอนาคต หรือกล่าวได้ว่า ในแบบจำลอง GARCH เฉพาะขนาดของค่าความคลาดเคลื่อนจากการประมาณการถดถอยโดยมีการทอดระยะเวลา (Lagged Residuals) เท่านั้นที่มีส่วนกำหนดค่าความแปรปรวนอย่างมีเงื่อนไข แต่ความเป็นบวกหรือลบของค่าความคลาดเคลื่อนไม่มีส่วนเกี่ยวข้อง

- แบบจำลอง GARCH กำหนดให้ค่าพารามิเตอร์ต้องไม่เป็นค่าลบ เพื่อบังคับให้ค่าความแปรปรวนอย่างมีเงื่อนไขมีค่าเป็นบวกเสมอ อย่างไรก็ตาม เงื่อนไขนี้มักถูกฝ่าฝืนเมื่อค่าพารามิเตอร์ดังกล่าวถูกคำนวณขึ้นจากข้อมูลจริง

ดังนั้น เพื่อแก้ปัญหาดังกล่าว Nelson, Daniel B. (1991: 350-353) ได้นำเสนอแบบจำลอง EGARCH ซึ่งมีลักษณะที่สำคัญ ดังต่อไปนี้



- ความแปรปรวนในแบบจำลอง ไม่เพียงขึ้นอยู่กัขนาดของความผิดปกติ (Shock) ในอดีต แต่ยังขึ้นอยู่กัว่าความผิดปกตินั้นที่มีค่าเป็นบวกหรือลบด้วย (Leverage Effect)

- การใช้ฟังก์ชันลือก สำหรับค่าความแปรปรวนแบบมีเงื่อนไข

ด้วยเงื่อนไขดังกล่าว แบบจำลอง EGARCH จึงมีรายละเอียด ดังนี้

กำหนดให้  $z_t = \frac{\varepsilon_t}{\sigma_t}$  โดยที่  $E(z_t) = 0$  และ  $E\{|z_t| - E(|z_t|)\} = 0$  ทั้งนี้ Leverage Effect ของแบบจำลอง EGARCH แสดงโดยฟังก์ชัน  $g(z_t)$  ดังนี้

$$g(z_t) = \lambda z_t + \omega\{|z_t| - E(|z_t|)\} \quad (7)$$

จากสมการที่ (7) ถ้ากำหนดให้  $z_t$  คือ ผลกระทบของเหตุการณ์ไม่คาดฝันในทางบวกหรือลบที่ส่งผลกระทบต่อฟังก์ชัน  $g(z_t)$  ไม่เท่ากัน (Asymmetry Effect) ดังนั้น  $|z_t| - E(|z_t|)$  คือ ผลกระทบของเหตุการณ์ไม่คาดฝันในทางบวกหรือลบที่ส่งผลกระทบต่อฟังก์ชัน  $g(z_t)$  ที่เท่ากัน (Symmetry Effect) ขณะที่  $\lambda$  และ  $\omega$  คือ ค่าพารามิเตอร์

ภายใต้แบบจำลอง EGARCH (p, m) จะใช้ฟังก์ชัน  $g(z_t)$  แทนที่พจน์ของพหุนามยกกำลังสองของเหตุการณ์ไม่คาดฝันในอดีต ( $\varepsilon_{t-1}^2$ ) ตามสมการที่ (7) เพื่อรวมเอาผลกระทบของ Leverage Effect ไว้ในแบบจำลอง พร้อมทั้งกำหนดให้ ค่าความแปรปรวนแบบมีเงื่อนไขอยู่ในรูปของฟังก์ชันลือก ส่งผลให้ค่าความแปรปรวนแบบมีเงื่อนไข มีลักษณะ ดังนี้

$$\ln(\sigma_t^2) = \alpha_0 + \sum_{i=1}^p \beta_i \sigma_{t-i}^2 + \sum_{i=1}^m \gamma_i g(z_{t-i}) \quad (8)$$

โดยที่  $\gamma_1 = 1$  ทั้งนี้ การใช้ฟังก์ชันลือกส่งผลให้ค่าความแปรปรวนมีค่าเป็นบวกเสมอ ไม่ว่าตัวแปรที่นำมาใช้จะมีค่าสัมประสิทธิ์เป็นบวกหรือลบ สำหรับกรณีที่  $z_t$  มีการแจกแจงแบบปกติ สมการที่ (8) สามารถเขียนให้อยู่ในรูป

$$\ln(\sigma_t^2) = \gamma_0 + \sum_{i=1}^p \beta_i \sigma_{t-i}^2 + \sum_{i=1}^m \gamma_i \omega \left| \frac{\varepsilon_{t-i}}{\sigma_{t-i}} \right| + \sum_{k=1}^r \gamma_k \lambda \frac{\varepsilon_{t-k}}{\sigma_{t-k}} \quad (9)$$

โดยที่  $\gamma_0 = (\alpha_0 + m \omega \sqrt{2/\pi})$  สำหรับการทดสอบการมีอยู่ของ Leverage Effect สามารถทำได้โดยการตรวจสอบสมมติฐานว่าค่า  $\lambda$  ในสมการที่ (9) มีค่าน้อยกว่า 0 หรือไม่

## ผลการวิจัย

### 1. การทดสอบ Unit Root

การทดสอบ Unit Root ด้วย Augmented Dickey – Fuller : ADF Test โดยการเปรียบเทียบค่าสถิติ ADF-Statistic กับค่า Mackinnon Critical ที่ระดับ 1% 5% 10% ซึ่งถ้าพบว่าค่าสถิติ ADF มากกว่า Mackinnon Critical แสดงว่า ข้อมูลอนุกรมเวลานั้นมีลักษณะไม่นิ่ง (Non Stationary) ในกรณีนี้ การแก้ไขให้ข้อมูลมีความนิ่งสามารถทำได้โดยการหาผลต่างลำดับที่ 1 (1<sup>st</sup> Differencing) หรือลำดับถัดไป (Nth Differencing) จนกว่าข้อมูลอนุกรมเวลานั้นจะมีลักษณะนิ่ง (Stationary)

สำหรับผลการตรวจสอบความนิ่งของข้อมูลอนุกรมอัตราแลกเปลี่ยนบาท/ดอลลาร์สหรัฐอเมริกา พบว่า ข้อมูลอนุกรมเวลา มีลักษณะนิ่งที่ระดับผลต่างอันดับที่ 1 (1<sup>st</sup> Differences) ดังแสดงในตารางที่ 1

**ตารางที่ 1** การทดสอบ Unit Root ของข้อมูลอนุกรมอัตราแลกเปลี่ยนบาท/ดอลลาร์สหรัฐอเมริกา

At Level						
อัตราแลกเปลี่ยน บาท/ ดอลลาร์ สหรัฐ	None		Intercept		Trend and Intercept	
	ADF Test Statistic	% Critical Value	ADF Test Statistic	% Critical Value	ADF Test Statistic	% Critical Value
FX	-1.433373	1%	-3.269592	1%	-2.617286	1%
		-2.565977		-3.433023		-3.962072
		5%		5%		5%
		-1.940963		-2.862607		-3.41178
		10%		10%		10%
		-1.616606		-2.567384		-3.127776
At First Differences Level						
D(FX)	-39.8646	1%	-39.88615	1%	-39.95923	1%
		-2.565977		-3.433023		-3.962072
		5%		5%		5%
		-1.940963		-2.862607		-3.41178
		10%		10%		10%
		-1.616606		-2.567384		-3.127776

ที่มา: การคำนวณโดยใช้โปรแกรม EViews 7

## 2. การประมาณค่าจากแบบจำลอง ARIMA - GARCH

สำหรับการกำหนดรูปแบบของแบบจำลอง ARIMA สามารถพิจารณาได้จากแผนภาพ Correlogram โดยพิจารณาจากค่า Autocorrelation Function (ACF) และค่า Partial Autocorrelation Function (PACF) ของข้อมูลอัตราแลกเปลี่ยนระหว่างค่าเงินบาทกับดอลลาร์สหรัฐอเมริกา หลังจากที่ได้มีการหาผลต่างครั้งที่ 1 หรือ ที่ระดับ I(1) เพื่อใช้

ในการกำหนดลำดับของโครงสร้าง Autoregressive [AR(p)] และ Moving Average [MA(q)] ตามลำดับ

จากการพิจารณาค่า ACF และ PACF ณ ระดับผลต่างอันดับที่ 1 ผู้วิจัยสามารถคัดเลือกแบบจำลองที่คาดว่าจะมีความเหมาะสมกับข้อมูล จำนวน 3 แบบจำลอง ได้แก่ ARIMA (1,1,2) with GARCH (1,1), ARIMA (2,1,1) with GARCH (1,1) และ ARIMA (2,1,2) with GARCH (1,1) ดังแสดงในตารางที่ 2



**ตารางที่ 2** แบบจำลอง ARIMA - GARCH ที่เหมาะสมสำหรับอัตราแลกเปลี่ยน B/\$

ค่าสถิติในการตัดสินใจ	ARIMA (1,1,2) with GARCH (1,1)	ARIMA (2,1,1) with GARCH (1,1)	ARIMA (2,1,2) with GARCH (1,1)
Akaike info criterion	-1.406102	-1.405666	-1.408873
Schwarz criterion	-1.388504	-1.388062	-1.388754

ที่มา: การคำนวณโดยใช้โปรแกรม EViews 7

จากทางเลือกของแบบจำลอง ARIMA - GARCH ทั้งหมดตามตารางที่ 2 ผู้วิจัยพบว่า แบบจำลองที่เหมาะสมที่สุดคือ ARIMA (2,1,2) with GARCH (1,1) เนื่องจากแบบจำลองดังกล่าวให้ค่า Akaike info criterion (AIC) และ Schwarz Information Criterion (SIC) ต่ำที่สุด ซึ่งมีสมการค่าเฉลี่ย (Mean Equation) และค่าความแปรปรวน (Variance Equation) ดังนี้

$$\begin{aligned} \Delta FX_t = & -0.002 + 1.230 \Delta FX_{t-1} - 0.769 \Delta FX_{t-2} \\ & (-1.019) \quad (18.453)^{***} \quad (-11.299)^{***} \\ & - 1.259 \varepsilon_{t-1} + 0.828 \varepsilon_{t-2} \\ & (-22.483)^{***} \quad (14.336)^{***} \end{aligned} \quad (10)$$

$$\begin{aligned} \sigma_t^2 = & 0.000217 + 0.257166 \varepsilon_{t-1}^2 + 0.80237 \sigma_{t-1}^2 \\ & (-8.759)^{***} \quad (17.918)^{***} \quad (95.962)^{***} \end{aligned} \quad (11)$$

โดยที่ ค่าสถิติ t แสดงในวงเล็บ และ \*\*\* หมายถึง การมีนัยสำคัญที่ร้อยละ 0.01

จากสมการที่ (10) และ (11) พบว่า อัตราแลกเปลี่ยนค่าเงินบาทต่อดอลลาร์สหรัฐอเมริกา ณ เวลาที่ t ขึ้นอยู่กับผลตอบแทนของอัตราแลกเปลี่ยนและค่าความคลาดเคลื่อน (Error) ที่เกิดขึ้นในสองคาบเวลาที่ผ่านมา ( $FX_{t-1}, FX_{t-2}, \varepsilon_{t-1}$  และ  $\varepsilon_{t-2}$ ) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ขณะที่ความแปรปรวนอย่างมีเงื่อนไขของแบบจำลองนี้ขึ้นอยู่กับค่าความคลาดเคลื่อน

ยกกำลังสอง และค่าความแปรปรวนที่เกิดขึ้นในคาบเวลาที่ผ่านมา ( $\varepsilon_{t-1}^2$  และ  $\sigma_{t-1}^2$ ) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

สำหรับการตรวจสอบความถูกต้องของแบบจำลอง สามารถพิจารณาได้จากค่า Q - Statistic และ ARCH LM Test เพื่อทดสอบลักษณะความเป็น White Noise ของค่าความคลาดเคลื่อนของแบบจำลอง ซึ่งผลการทดสอบพบว่า ค่า ACF ของค่าความคลาดเคลื่อนไม่มีลักษณะลดลงแบบ Exponential และค่าสถิติ LM รวมทั้ง ค่าสถิติ Q ไม่มีนัยสำคัญที่ช่วงเวลาใดเลย ดังนั้น จึงสรุปได้ว่า แบบจำลอง ARIMA (2,1,2) with GARCH (1,1) เป็นแบบจำลองที่มีประสิทธิภาพ และมีความเหมาะสมที่จะนำไปใช้ในการพยากรณ์ข้อมูลในอนาคต

### 3. การประมาณค่าแบบจำลอง ARIMA - EGARCH

ในการกำหนดแบบจำลอง ARIMA - EGARCH เริ่มต้นจากการพิจารณาแผนภาพ Correlogram ของข้อมูลอัตราแลกเปลี่ยนระหว่างค่าเงินบาทกับดอลลาร์สหรัฐอเมริกา หลังจากมีการหาผลต่างครั้งที่ 1 ซึ่งผู้วิจัยสามารถคัดเลือกแบบจำลองที่มีความเหมาะสมกับข้อมูลอนุกรมได้ 3 รูปแบบ ได้แก่ แบบจำลอง ARIMA (1,1,1) with EGARCH (1,1) แบบจำลอง ARIMA (1,1,2) with EGARCH (1,1) และแบบจำลอง ARIMA (2,1,2) With EGARCH (1,1)

**ตารางที่ 3** การเปรียบเทียบค่าสถิติในการประมาณค่าพารามิเตอร์จากแบบจำลอง ARIMA - EGARCH

ค่าสถิติในการตัดสินใจ	ARIMA (1,1,1) with EGARCH (1,1)	ARIMA (1,1,2) with EGARCH (1,1)	ARIMA (2,1,2) with EGARCH (1,1)
Akaike info criterion	-1.416048	-1.418699	-1.421241
Schwarz criterion	-1.398450	-1.398587	-1.398607

ที่มา: การคำนวณโดยใช้โปรแกรม EViews 7

จากตารางที่ 3 แบบจำลอง ARIMA - EGARCH ที่เหมาะสมที่สุด คือ แบบจำลอง ARIMA (2,1,2) with EGARCH (1,1) เนื่องจากแบบจำลองให้ค่า Akaike Information Criterion (AIC) และ Schwarz Information Criterion ต่ำที่สุด โดยมีสมการค่าเฉลี่ย (Mean Equation) และค่าความแปรปรวน (Variance Equation) ดังนี้

$$\begin{aligned} \Delta FX_t = & -0.006 + 1.154 \Delta FX_{t-1} - 0.480 \Delta FX_{t-2} \\ & (-2.960) \quad (6.992)^{***} \quad (-3.323)^{***} \\ & - 1.186 \varepsilon_{t-1} + 0.548 \varepsilon_{t-2} \\ & (-7.602)^{***} \quad (4.063)^{**} \end{aligned} \quad (12)$$

$$\begin{aligned} \log(\sigma_t^2) = & 0.374 + 0.404 \left| \frac{\varepsilon_{t-1}}{\sigma_{t-1}} \right| + 0.069 \frac{\varepsilon_{t-1}}{\sigma_{t-1}} \\ & (21.555)^{***} \quad (25.282)^{***} \quad (-5.745)^{***} \\ & + 0.977 \log(\sigma_{t-1}^2) \\ & (447.458)^* \end{aligned} \quad (13)$$

โดยที่ ค่าสถิติ t แสดงในวงเล็บ และ \*\*\* หมายถึง การมีนัยสำคัญที่ร้อยละ 0.01

จากการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของแบบจำลอง ARIMA - EGARCH ตามสมการที่ (12) พบว่า อัตราแลกเปลี่ยนค่าเงินบาทต่อดอลลาร์สหรัฐอเมริกา ณ คาบเวลาที่ t ขึ้นอยู่กับค่าอัตราแลกเปลี่ยนที่เกิดขึ้นใน และค่าความคลาดเคลื่อน (Error) ที่เกิดขึ้นในสองคาบเวลาที่ผ่านมา ( $FX_{t-1}$ ,  $FX_{t-2}$ ,  $\varepsilon_{t-1}$  และ  $\varepsilon_{t-2}$ ) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ผลการประมาณการสมการที่ (13) พบว่า ค่าความแปรปรวนอย่างมีเงื่อนไขของแบบจำลองนี้ ขึ้นอยู่กับค่าความคลาดเคลื่อน และค่าความแปรปรวนที่เกิดขึ้นในคาบเวลาที่ผ่านมามีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนี้ ค่าสัมประสิทธิ์ของพจน์  $\frac{\varepsilon_{t-1}}{\sigma_{t-1}}$  มีค่าน้อยกว่าศูนย์ และมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงให้เห็นว่า ผลกระทบของเหตุการณ์ไม่คาดฝันทั้งในทางบวก และทางลบ ส่งผลต่อฟังก์ชันค่าความแปรปรวนไม่เท่ากัน (Asymmetry Effect) กล่าวคือ ค่าความแปรปรวนแบบมีเงื่อนไขจะแปรผกผันกับค่าความคลาดเคลื่อนที่เกิดขึ้นในคาบเวลาที่ผ่านมา ( $\varepsilon_{t-1}$ ) ดังนั้น ผลกระทบในทางลบ (Negative Shock: กรณีที่  $\varepsilon_{t-1}$  มีค่าเป็นลบ) จะส่งผลให้ความแปรปรวนในคาบเวลา t มีค่าสูงขึ้น ขณะที่ผลกระทบทางบวก (Positive Shocks: กรณีที่  $\varepsilon_{t-1}$  มีค่าเป็นบวก) จะส่งผลให้ความแปรปรวนในคาบเวลาที่ t มีค่าลดลง

การตรวจสอบความถูกต้องของแบบจำลอง พบว่า ค่า ACF ของค่าความคลาดเคลื่อนในแบบจำลองดังกล่าวไม่มีลักษณะลดแบบ Exponential และไม่มีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 (ทั้งจากค่า Q - Statistic และ ARCH LM Test) ซึ่งแสดงถึงการที่ค่าความคลาดเคลื่อนมีลักษณะเป็น White Noise จึงสามารถสรุปได้ว่า แบบจำลอง ARIMA (2,1,2) with EGARCH (1,1) เป็นแบบจำลองที่เหมาะสมในการพยากรณ์อัตราแลกเปลี่ยนบาท/ดอลลาร์สหรัฐอเมริกา

#### 4. การพยากรณ์ Forecasting

การศึกษานี้พยากรณ์ออกเป็น 3 ลักษณะ ได้แก่ Historical Forecast, Ex-post Forecast และ Ex-ante Forecast เพื่อทดสอบความแม่นยำของการพยากรณ์ โดยพิจารณาจากค่าสถิติ Root Mean Squared Error (RMSE) และ Mean Absolute Percentage Error (MAPE) ทั้งนี้ความแม่นยำของการพยากรณ์จะอยู่ในระดับที่สูงถ้าค่าสถิติเหล่านี้มีค่าน้อย

##### 4.1 Historical Forecast

Historical Forecast คือ การพยากรณ์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบกับค่าจริง โดยในการศึกษานี้พยากรณ์ข้อมูลเริ่มตั้งแต่ค่าที่ 1 ถึงค่าที่ 2,282 คือ ตั้งแต่วันที่ 2 มกราคม พ.ศ. 2549 ถึงวันที่ 30 เดือนกันยายน พ.ศ. 2557 ผลการศึกษา พบว่า แบบจำลองที่มีความแม่นยำในการพยากรณ์มากที่สุดในช่วง Historical Forecast ซึ่งได้จากการเปรียบเทียบค่า RMSE และ MAPE ที่ต่ำที่สุด คือ แบบจำลอง ARIMA (2,1,2) with EGARCH (1,1)

**ตารางที่ 4** แสดงค่าสถิติจากการพยากรณ์ในลักษณะ Historical Forecast

แบบจำลอง	RMSE	MAPE
ARIMA (2,1,2) with GARCH (1,1)	0.188387	0.289387
ARIMA (2,1,2) with EGARCH (1,1)	0.187801	0.286972

ที่มา: การคำนวณโดยใช้โปรแกรม EVIEWS 7

##### 4.2 Ex-post Forecast

Ex-post Forecast คือ การพยากรณ์ในช่วงระยะเวลาสั้น ๆ เพื่อเปรียบเทียบกับความแม่นยำในการพยากรณ์ โดยในการศึกษานี้จะทดสอบโดยการลดจำนวนข้อมูลกลับไป 10 ช่วงระยะเวลา คือ

ค่าที่ 2273 ถึงค่าที่ 2282 เพื่อเปรียบเทียบกับค่าจริง ในช่วงตั้งแต่วันที่ 17 ถึง 30 กันยายน พ.ศ. 2557 ผลการศึกษา พบว่า แบบจำลองที่มีความแม่นยำในการพยากรณ์มากที่สุดในช่วง Ex-post Forecast ซึ่งได้จากการเปรียบเทียบค่า RMSE และ MAPE ที่ต่ำที่สุด คือ แบบจำลอง ARIMA (2,1,2) with EGARCH (1,1)

**ตารางที่ 5** ค่าสถิติจากการพยากรณ์ในลักษณะ Ex-post Forecast

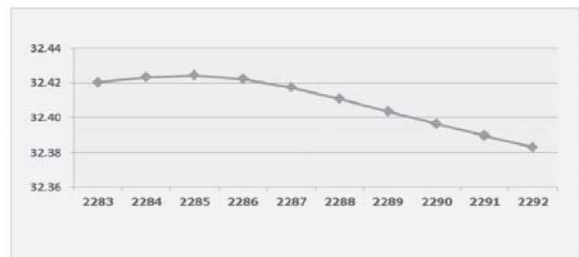
แบบจำลอง	RMSE	MAPE
ARIMA (2,1,2) with GARCH (1,1)	0.159177	0.410510
ARIMA (2,1,2) with EGARCH (1,1)	0.055091	0.147086

ที่มา: การคำนวณโดยใช้โปรแกรม EVIEWS 7

จากการพยากรณ์ Historical Forecast และ Ex-post Forecast แบบจำลองที่มีค่า RMSE และ MAPE ต่ำที่สุดคือ แบบจำลอง ARIMA (2,1,2) with EGARCH (1,1)

##### 4.3 Ex-ante Forecast

เนื่องจากการพยากรณ์โดยวิธี ARIMA จะมีความแม่นยำในระยะสั้น ดังนั้นในการศึกษานี้จึงพยากรณ์ล่วงหน้าในอนาคต จำนวน 10 ช่วงเวลาคือ ค่าที่ 2283 ถึง 2292 ตั้งแต่วันที่ 1 ถึง 14 ตุลาคม พ.ศ. 2557 ดังแสดงในแผนภาพที่ 1



**แผนภาพที่ 1** การพยากรณ์ Ex-ante Forecast

ที่มา: การคำนวณโดยใช้โปรแกรม EVIEWS 7

จากการวิเคราะห์ผลการพยากรณ์อัตราแลกเปลี่ยนค่าเงินบาทต่อดอลลาร์สหรัฐที่ได้จากแบบจำลอง ARIMA (2,1,2) With EGARCH (1,1) ในช่วง Ex-ante forecast พบว่า ค่าที่ได้มีแนวโน้มเคลื่อนไหวไปในทิศทางลดลง กล่าวคือ ค่าเงินบาทมีทิศทางปรับตัวแข็งค่าขึ้น

## สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ

### 1. สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาลักษณะความผันผวนของอัตราแลกเปลี่ยนค่าเงินบาทต่อดอลลาร์สหรัฐอเมริกา เพื่อกำหนดแบบจำลองที่มีความเหมาะสมในการพยากรณ์ค่าเงินบาทในอนาคต โดยนำเอาแนวคิดของแบบจำลอง ARIMA - GARCH และแบบจำลอง ARIMA - EGARCH เข้ามาใช้ในการศึกษา มีข้อสรุป ดังนี้

- การทดสอบ Unit Root ของข้อมูล เป็นการทดสอบเพื่อดูว่าข้อมูลนั้นมีลักษณะนิ่งหรือไม่ โดยใช้การทดสอบของ Augmented Dickey – Fuller: ADF Test โดยการเปรียบเทียบค่าสถิติ ADF-Statistic กับค่า Mackinnon Critical ที่ระดับ 1%, 5% และ 10% พบว่า ข้อมูลอนุกรมเวลาในการศึกษาครั้งนี้มีลักษณะนิ่งที่ระดับผลต่างลำดับที่ 1 (1<sup>st</sup> Difference)

- ในส่วนของการกำหนดแบบจำลอง ARIMA ที่เหมาะสมสำหรับการพยากรณ์ ผู้วิจัยใช้วิธีการ Box-Jenkins ในการวิเคราะห์ ด้วยการพิจารณาแผนภาพ Correlogram ของข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีลักษณะนิ่ง และนำข้อมูลที่ได้มาสร้างแบบจำลองที่มีความเหมาะสมที่สุดเพียง 1 แบบจำลอง ผลการศึกษาพบว่า แบบจำลองที่มีความเหมาะสมที่จะนำไปใช้ในการพยากรณ์มี 2 รูปแบบ ได้แก่ แบบจำลอง ARIMA (2,1,2) with GARCH (1,1) และ แบบจำลอง ARIMA (2,1,2) with EGARCH (1,1)

- สำหรับการทดสอบความแม่นยำของการพยากรณ์ ผู้วิจัยตรวจสอบโดยพยากรณ์ใน 3 ลักษณะ เพื่อกำหนดแบบจำลองที่ดีที่สุด ผลการตรวจสอบพบว่า ในช่วง Historical Forecast และ Ex-post Forecast แบบจำลองที่มีความเหมาะสมที่สุด (ซึ่งได้จากการเปรียบเทียบค่า RMSE และ MAPE ที่มีค่าต่ำที่สุด) ได้แก่ แบบจำลอง ARIMA (2,1,2) with EGARCH (1,1) นอกจากนี้ เนื่องจากการพยากรณ์โดยวิธี ARIMA จะมีความแม่นยำในระยะสั้น ดังนั้นในการศึกษาครั้งนี้จึงพยากรณ์ล่วงหน้าในจำนวน 10 ช่วงเวลาคือค่าที่ 2283 ถึง 2292 ตั้งแต่วันที่ 1 ถึง 14 ตุลาคม พ.ศ. 2557 ซึ่งพบว่า แนวโน้มอัตราแลกเปลี่ยนบาท/ดอลลาร์สหรัฐอเมริกามีแนวโน้มของการแข็งค่าขึ้น กล่าวโดยสรุป การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเลือกแบบจำลองที่เหมาะสมสำหรับการพยากรณ์การเคลื่อนไหวของอัตราแลกเปลี่ยนโดยวิธี ARIMA - GARCH และ ARIMA - EGARCH ซึ่งแบบจำลองที่เหมาะสมที่สุด คือ ARIMA (2,1,2) with EGARCH (1,1) เนื่องจากให้ค่าพยากรณ์ที่มีความถูกต้องสูงที่สุด เมื่อพิจารณาจากค่า RMSE และ MAPE

จากค่าพยากรณ์ของแบบจำลอง ทำให้ทราบแนวโน้มการเคลื่อนไหวของค่าเงินบาทในอนาคต ซึ่งสามารถใช้ในการวางแผนเพื่อป้องกันความเสี่ยงจากความผันผวนของอัตราแลกเปลี่ยน ทั้งนี้ แบบจำลองถือเป็นเครื่องมือในการบริหารความเสี่ยง ซึ่งจะช่วยให้นักลงทุนหรือผู้ประกอบการสามารถลดความเสี่ยงจากความผันผวนของอัตราแลกเปลี่ยนได้ โดยการนำค่าพยากรณ์ทางด้านเศรษฐกิจมิติมาใช้ร่วมกับเครื่องมือทางการเงิน จะยิ่งช่วยให้ให้นักลงทุนเลือกเครื่องมือในการบริหารความเสี่ยงได้เหมาะสมกับสถานการณ์ของตลาดเงินอย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

## 2. ข้อเสนอแนะสำหรับการศึกษาค้างต่อไป

- ในการตรวจสอบความเหมาะสมของแบบจำลองทุกค้าง ควรมีมต้นจากแบบจำลอง ARIMA ด้วยวิธีการของ Box – Jenkins เนื่องจากการเป็นวิธีการชั้นพื้นฐานในการตรวจสอบความเหมาะสมของแบบจำลองที่มีต่อข้อมูลที่ต้องการพยากรณ์ จากนั้นจึงตรวจสอบข้อเสียบริยายของแบบจำลองที่นำเสนอเพือหาข้อสรุปไปสู่วแบบจำลองที่มีความซับซ้อนในการพยากรณ์ที่มากขึ้ต่อไป

- การศึกษาโดยการเลือกรูปแบบของ ARMA (p, q) ที่เหมาะสมนั้น แบบจำลองที่ได้จากวิธีการดังกล่าวอาจจะไม่ใช่แบบจำลองที่เหมาะสมที่สุดเพราะการพยากรณ์นั้นขึ้ขึ้นอยู่กับการเลือกแบบจำลองที่เหมาะสมซึ่งไม่สามารถระบุรูปแบบที่แน่นอนได้ ดังนั้น ควรมีการทดลองเลือกรูปแบบของแบบจำลองที่มากกว่า 1 แบบจำลอง และเปรียบเทียบผลการพยากรณ์จากแต่ละแบบจำลองก่อนที่จะทำการเลือกแบบจำลองที่ดีที่สุดจากแบบจำลองในแต่ละแนวคิด

- การพยากรณ์โดยใช้แบบจำลอง ARIMA with GARCH นั้น เป็นการพยากรณ์ภายใต้ข้อสมมติฐานที่ว่า ข้อมูลอนุกรมเวลามีอิทธิพลโดยตัวของมันเอง กล่าวคือ ค่าพยากรณ์ขึ้ขึ้นอยู่กัค่าสังเกตและค่าความคลาดเคลื่อนที่เกิดขึ้นก่อนหน้านี้เท่านั้น ในความเป็นจริงแล้ว อัตราแลกเปลี่ยนค่าเงินบาทต่อดอลลาร์สหรัฐมักจะได้รับผลกระทบทั้งภายในและภายนอกประเทศจากปัจจัยหลายประการ เช่น ความไม่แน่นอนทางเศรษฐกิจ การเมือง และภัยธรรมชาติต่าง ๆ หรือแม้กระทั่งการเก็งกำไรค่าเงินของนักลงทุนต่างชาติที่เกิดขึ้นในตลาดเงิน ซึ่งล้วนแต่เป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อการเคลื่อนไหวของอัตราแลกเปลี่ยนในปัจจุบัน ดังนั้น การพยากรณ์ด้วยแบบจำลอง ARIMA

จึงมีข้อจำกัดในการอธิบายพฤติกรรมการเคลื่อนไหวของอัตราแลกเปลี่ยน ในการศึกษาค้างต่อไป ควรมีการเลือกใช้แบบจำลองประเภทอื่น ๆ อาทิ แบบจำลอง GARCH in Mean, Threshold GARCH ฯลฯ หรืออาจจะมีการใช้แบบจำลองในลักษณะ Cause – Effect Model โดยคำนึงถึงปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่ออัตราแลกเปลี่ยน และนำผลการพยากรณ์ด้วยวิธีการต่าง ๆ มาเปรียบเทียบกันอีกค้างหนึ่ง เพือตรวจสอบว่าแบบจำลองในลักษณะใดจะให้ผลการพยากรณ์ที่มีความแม่นยำที่สูงกว่า

## บรรณานุกรม

- Ballerslev, T. 1986. “Generalized Autoregressive Conditional Heteroscedasticity.” **Journal of Econometrics** 31, 3: 307-327.
- Black, F. 1976. “Studies of Stock Price Volatility Changes.” In **Proceedings of the Business and Economics Section of the American Statistical Association**, pp. 177-181, Alexandria, V.A.: American Statistical Association.
- Box, George E.P. and Gwilym M. Jenkins. 1994. **Time Series Analysis: Forecasting and Control**. Englewood Cliffs, NJ: Prentice – Hall.
- Bunditamorn, Chutima. 2009. “Determinants of Exchange Rate Volatility in ASEAN Countries.” An Independent Study Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of Master of Economics, Faculty of Economics, Chiang Mai University. (in Thai).

ชุตติมา บัณฑิตอมร. 2552. “ปัจจัยที่เป็นตัวกำหนดความผันผวนของอัตราแลกเปลี่ยนในกลุ่มประเทศอาเซียน.” การค้นคว้าแบบอิสระ เศรษฐศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

Chaivichayachad, Bundit and Chaivichayachad, Sujit. 2006. “Exchange Rate Regime and the Characteristics of Private Foreign Capital Flows in Thailand.” **Applied Economics Journal Kasetsart University** 13, 2: 1-22. (in Thai).

บัณฑิต ชัยวิชญชาติ และ สุจิต ชัยวิชญชาติ. 2549. “ระบบอัตราแลกเปลี่ยนกับลักษณะของเงินทุนต่างประเทศภาคเอกชนของไทย.” วารสารเศรษฐศาสตร์ประยุกต์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 13, 2: 1-22.

Champawan, Nontaporn. 2007. “Volatility Estimation for the Exchange Rate of Thailand by ARIMA- GARCH and ARIMA-EGARCH Models.” An Independent Study Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of Master of Economics, Faculty of Economics, Chiang Mai University. (in Thai).

นนทพร จำปาวาน. 2550. “การประมาณค่าความผันผวนสำหรับอัตราแลกเปลี่ยนของประเทศไทยโดยแบบจำลองอาร์มีมาร์ชและแบบจำลองอาร์มีมาร์ช.” การค้นคว้าแบบอิสระ เศรษฐศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

Chetchotiros, Sukanya. 2002. “Fluctuation of Exchange Rate on Thai Export.”

Master’s Thesis, Faculty of Economics, Ramkhamhaeng University. (in Thai).

สุกัญญา เชษฐโชติรส. 2545. “ความผันผวนในอัตราแลกเปลี่ยนที่มีต่อการส่งออกของประเทศไทย.” วิทยานิพนธ์ปริญญาโท สาขาวิชาเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง.

Chowvitayangkul, Narumon. 1999. “The Relationship between the Volatilities of Foreign Exchange and Stock Markets.” Master’s Thesis, Faculty of Economics, Chiang Mai University. (in Thai).

นฤมล เชาว์วิทยางกูร. 2542. “ความสัมพันธ์ระหว่างความผันผวนในตลาดแลกเปลี่ยนเงินตราต่างประเทศกับตลาดหลักทรัพย์.” วิทยานิพนธ์ปริญญาโท สาขาวิชาเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

Nelson, Daniel B. 1991. “Conditional Heteroscedasticity in Asset Returns: A New Approach.” **Econometrica** 59, 2: 347-370.

Rattanapongpinyo, Taninrat. 2010. “A Study of Factors Affecting the Short-term Movement of the Thai Baht vs the US Dollar.” **University of the Thai Chamber of Commerce Journal** 30, 1: 1-10. (in Thai).

ธนิษฐ์ รัตนพงศ์ภิญโญ. 2553. “การศึกษาปัจจัยที่มีผลกระทบต่ออัตราแลกเปลี่ยนเงินบาทต่อดอลลาร์สหรัฐอเมริการะหว่างแบบจำลอง ARIMA - GARCH และ ARIMA - EGARCH Models.” **วารสารวิชาการ มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย** 30, 1: 1-10.

Rungruang, Dumri. 2000. “Exchange Rate Forecasting Models.” Master’s Thesis,



Faculty of Financial Economics,  
Ramkhamhaeng University. (in Thai).

ดำริห์ รุ่งเรือง. 2543. “แบบจำลองการคาดคะเน  
อัตราแลกเปลี่ยน.” วิทยานิพนธ์ปริญญา  
มหาบัณฑิต สาขาเศรษฐศาสตร์การเงิน  
มหาวิทยาลัยรามคำแหง.

Saisriti, Khunchanok. 2006. “Monetary Model  
Analysis of the Foreign Exchange Rate  
of Thailand.” Master’s Thesis, Faculty of

Economics, Chiang Mai University.  
(in Thai).

ขวัญชนก สายศรีธิ. 2549. “การวิเคราะห์แบบจำลอง  
ทางการเงินของอัตราแลกเปลี่ยนเงินตรา  
ต่างประเทศของไทย.” วิทยานิพนธ์ปริญญา  
มหาบัณฑิต สาขาวิชาเศรษฐศาสตร์  
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

Tsay, R.S. 2002. **Analysis of Financial Time  
Series.** New York: John Wiley & Sons.



**Auttapol Suebongsakorn** received his Ph.D. in Economics from Colorado State University, USA. Presently, He is an assistant professor at the Department of Economics, University of the Thai Chamber of Commerce. His research interests relate to (1) Efficiency Analysis (2) Applied Econometrics and (3) Macroeconomics Modelling.



**Supatra Wisagarn** graduated with a Master’s Degree in International Business Economics (MIBE) from the University of the Thai Chamber of Commerce. Presently, she is a financial officer at the Treasury Division of PTT Polymer Marketing Company Limited (A Company of PTT Group).