

เปรียบเทียบการพยากรณ์การซื้อขายราคาทองรูปพรรณด้วยตัวแบบ ARIMA และ ARIMAX Comparing Gold Jewelry Trading Forecasts with ARIMA and ARIMAX Models

อมฤทธิ จันทนลาช¹, นงเยาว์ เจริญศรี², พูลศักดิ์ พลโกษฐ์³
Amrit Chantanalach¹, Nongyao Charoensri², Poonsak Phonkot³

^{1,3}คณะบริหารศาสตร์ มหาวิทยาลัยเฉลิมกาญจนา

²คณะรัฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเฉลิมกาญจนา

^{1,3}Faculty of Administrative Sciences, Chulalongkornrajavidyalaya University

² Faculty of Political Science, Chulalongkornrajavidyalaya University

*Corresponding author e-mail: audchara36@gmail.com

บทคัดย่อ

บทความนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อหาตัวแบบที่ดีที่สุดจากการเปรียบเทียบการพยากรณ์การซื้อขายราคาทองรูปพรรณด้วยตัวแบบ ARIMA และ ARIMAX ตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ.2555 ถึงเดือนเมษายน พ.ศ.2566 เป็นจำนวน 136 เดือน ซึ่งตัวแปรต้นของการพยากรณ์ด้วยตัวแบบ ARIMA ได้แก่ ข้อมูลการซื้อขายราคาทองคำเฉลี่ยทองคำรูปพรรณ ตัวแปรตาม ได้แก่ ผลการพยากรณ์การซื้อขายด้วยตัวแบบ ARIMA และการพยากรณ์ด้วยตัวแบบ ARIMAX ตัวแปรต้น ได้แก่ ผลการพยากรณ์การซื้อขายด้วยตัวแบบ ARIMA อัตราการแลกเปลี่ยนเงิน USD (บาท) ดัชนีค่าเงินบาท ดัชนีตลาดหลักทรัพย์ ดัชนีชี้้นำเศรษฐกิจ และดัชนีส่วนกลับราคาน้ำมัน (ดูไบ) ตัวแปรตาม ได้แก่ ผลการพยากรณ์การซื้อขายด้วยตัวแบบ ARIMAX โดยใช้เกณฑ์ค่า MAPE MAE MSE RMSE Ljung-Box Q(18) และ BIC โดยเกณฑ์เหล่านี้เลือกจากค่าที่ต่ำที่สุด และค่า p-value มากกว่าหรือเท่ากับ 0.05 ผลการศึกษาพบว่าการพยากรณ์ราคาซื้อทองรูปพรรณด้วยตัวแบบ ARIMA(1,1,0) มีความแม่นยำกว่าตัวแบบ ARIMAX(0,1,0) โดยมีค่า MAPE เท่ากับ 2.040 เปอร์เซ็นต์ มีค่า MAE เท่ากับ 447.450 มีค่า RMSE เท่ากับ 447.450 มีค่า Ljung-box Q(18) เท่ากับ 6.384 มีค่า BIC เท่ากับ 12.873 และมีค่า p-value เท่ากับ 0.990 หมายความว่าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ในตัวที่ Lag มีค่าไม่แตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญ การพยากรณ์ราคาขายทองรูปพรรณด้วยตัวแบบ ARIMA(1,1,0) มีความแม่นยำกว่าตัวแบบ ARIMAX(0,1,0) โดยมีค่า MAPE เท่ากับ 1.993 เปอร์เซ็นต์ มีค่า MAE เท่ากับ 455.887 มีค่า RMSE เท่ากับ 592.078 มีค่า Ljung-box Q(18) เท่ากับ 6.139 มีค่า BIC เท่ากับ 12.885 และมีค่า p-value เท่ากับ 0.992 หมายความว่าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ในตัวที่ Lag มีค่าไม่แตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญ

คำสำคัญ: ดัชนีค่าเงินบาท ดัชนีตลาดหลักทรัพย์ ดัชนีชี้้นำเศรษฐกิจ ดัชนีส่วนกลับราคาน้ำมัน (ดูไบ)

Abstract

The purpose of this article was to find the best model by comparing the average gold price forecast of gold jewelry with the ARIMA and ARIMAX models since January 2012 to April 2023, a total of 136 months. The preliminary variable of ARIMA forecasting was the average gold price trading data of gold jewelry; the dependent variable was the trading forecasting result of the ARIMA model and forecasting with the ARIMAX model, the initial variables were trading forecast results with the ARIMA model, the exchange rate of USD (baht), Nominal Effective Exchange Rate (NEER), SET index Leading Economic Index (LEI) and Dubai Crude Oil Price inverse index. The dependent variables are trading forecast results with the ARIMAX model. MAPE, MAE, MSE, RMSE, Ljung-Box Q (18) and BIC criteria were selected from the lowest values and p-values greater than or equal to 0.05. The study found that forecasting the purchase price of gold jewelry using the ARIMA (1,1,0) model was more accurate than the model. ARIMAX (0,1,0) with MAPE equal to 2.040



%, MAE equal to 447.450, RMSE equal to 447.450, Ljung-box Q(18) equal to 6.384, BIC equal to 12.873 and p-value equal to 0.990. It means that the built-in correlation coefficient at Lag is not significantly different from zero. Forecasting the selling price of gold jewelry using the ARIMA (1,1,0) model is more accurate than the ARIMA (1,1,0) model. ARIMAX (0,1,0), with MAPE equal to 1.993%, MAE equal to 455.887, RMSE equal to 592.078, Ljung-box Q (18) equal to 6.139, BIC equal to 12.885, and p-value equal to 0.992, meaning that the built correlation coefficient at Lag is not significantly different from zero

Keywords: the exchange rate of USD (baht), Nominal Effective Exchange Rate (NEER), SET index Leading Economic Index (LEI) and Dubai Crude Oil Price inverse index

บทนำ

ทองคำเป็นหนึ่งในทรัพยากรที่มีความคุ้มค่าและนับเป็นที่ต้องการอย่างสูงในทุกสังคมและวัฒนธรรมต่าง ๆ ทั่วโลก ไม่ว่าจะเป็นเครื่องประดับที่งดงามและอยู่ในภาคกลางของบรรยากาศ หรือเป็นวัตถุประสงค์การลงทุนที่นับเป็นเงินหลักในภาคการเงิน ทองคำเป็นอัญมณีที่มีความสำคัญและทรงคุณค่ามากนับเป็นพันธบัตรในระบบเศรษฐกิจทั่วโลก แต่เมื่อเราพูดถึงราคาทองคำ ในสถานการณ์ปัจจุบัน จะพบว่ามีการเปลี่ยนแปลงอย่างต่อเนื่อง และมีผลกระทบจากปัจจัยหลายอย่าง ทั้งการเมือง เศรษฐกิจ และสถานการณ์ทางโลกที่มีผลต่อการค้าและการลงทุนในทองคำ ในปีพ.ศ. 2566 ราคาทองคำได้รับความผันผวนอย่างมาก โดยสาเหตุหลักมาจากความไม่แน่นอนทางการเมืองและเศรษฐกิจทั่วโลก การประชุมระดับสูงระหว่างประเทศ การเปลี่ยนแปลงนโยบายธนาคารกลาง และเหตุการณ์ที่ไม่คาดคิดอื่น ๆ ที่มีผลต่อความเสถียรภาพทางการเงินในหลายประเทศ

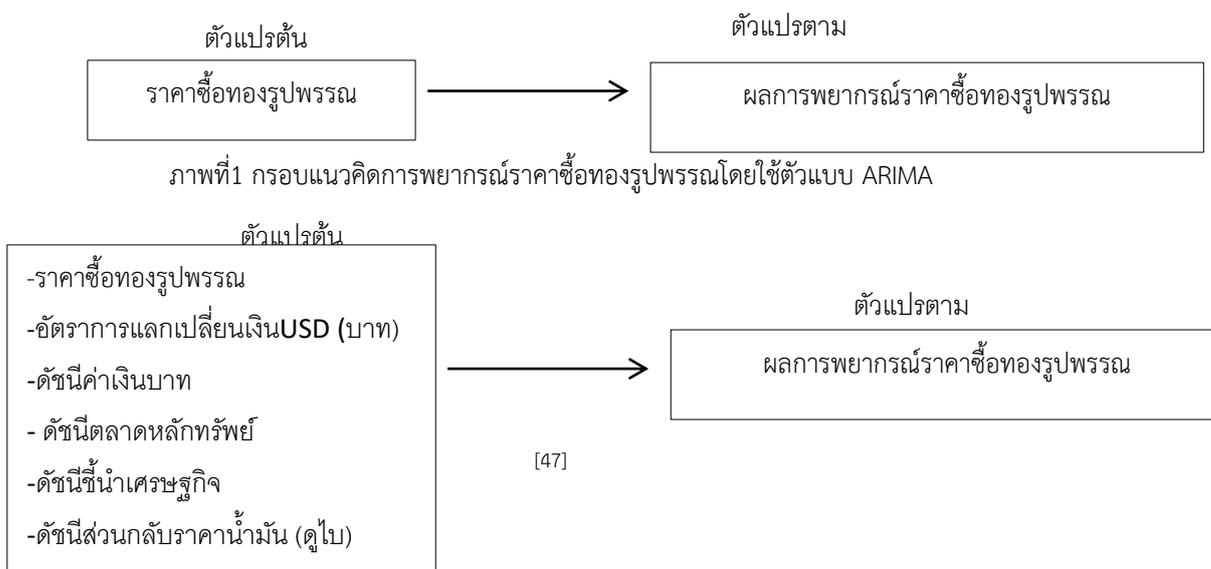
แนวโน้มราคาทองคำในอดีตจนถึงปัจจุบันหากย้อนไปในช่วง 10 ปีที่ผ่านมาราคาอาจจะไม่ได้ขึ้นทุกปี แต่หากคุณซื้อทองคำไว้เมื่อ 10 ปีที่แล้ว ณ ตอนนี้มีมูลค่าจะมากขึ้นอย่างแน่นอน แนวโน้มราคาทองคำในปีพ.ศ. 2555 สูงสุดอยู่ที่บาทละ 25,000 บาท แต่ราคาทองคำในปี 2565 เมื่อต้นปีพุ่งแตะบาทละ 30,000 บาท เท่ากับว่าหากคุณซื้อทองคำในปี 2555 ไว้ 1 บาท แล้วขายไปในต้นปีนี้คุณจะได้กำไรถึง 5,000 บาท ถ้าเทียบเทียบมูลค่ากับการถือเงินสดไว้เฉย ๆ หรือการฝากธนาคาร แลกกับดอกเบี้ย 0.25 เปอร์เซ็นต์ นั้นคงเห็นความต่างกันอย่างชัดเจน (สิริภัทร เกาฏีระ, 2564)

ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาเพื่อหาตัวแบบที่ดีที่สุดจากการเปรียบเทียบการพยากรณ์การซื้อขายราคาทองคำด้วยวิธีของรูปพรรณด้วยตัวแบบ ARIMA และ ARIMAX ตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ.2555 ถึงเดือนเมษายน พ.ศ.2566 เป็นจำนวน 136 เดือน ซึ่งตัวแปรต้นของการพยากรณ์ด้วยตัวแบบ ARIMA ได้แก่ ข้อมูลการซื้อขายราคาทองคำด้วยวิธีของรูปพรรณ ตัวแปรตาม ได้แก่ ผลการพยากรณ์การซื้อขายด้วยตัวแบบ ARIMA และการพยากรณ์ด้วยตัวแบบ ARIMAX ตัวแปรต้น ได้แก่ ผลการพยากรณ์การซื้อขายด้วยตัวแบบ ARIMA อัตราการแลกเปลี่ยนเงิน USD (บาท) ดัชนีค่าเงินบาท ดัชนีตลาดหลักทรัพย์ ดัชนีชี้แนวโน้มเศรษฐกิจ และดัชนีส่วนกลับราคาน้ำมัน (ดูไบ) ตัวแปรตาม ได้แก่ ผลการพยากรณ์การซื้อขายด้วยตัวแบบ ARIMAX

วัตถุประสงค์

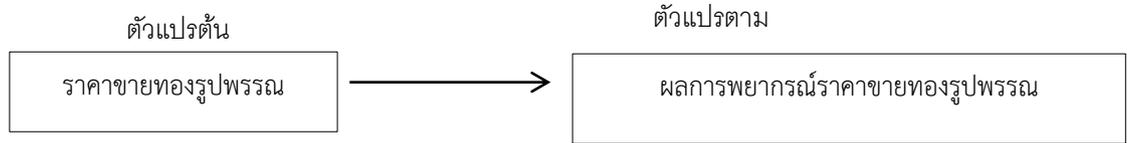
เพื่อหาตัวแบบที่ดีที่สุดจากการเปรียบเทียบการพยากรณ์การซื้อขายราคาทองคำของรูปพรรณด้วยตัวแบบ ARIMA และ ARIMAX

กรอบแนวคิดการวิจัย

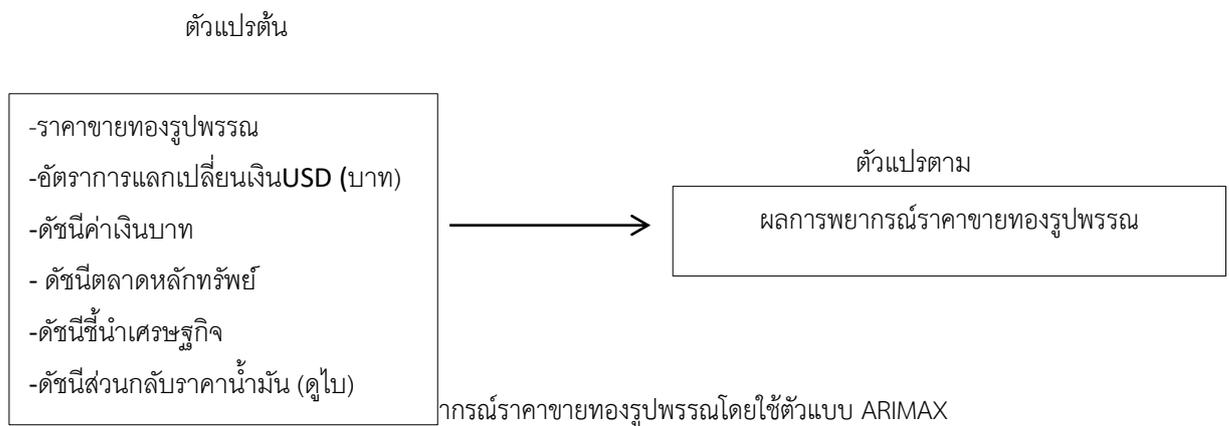




ภาพที่2 กรอบแนวคิดการพยากรณ์ราคาซื้อทองรูปพรรณโดยใช้ตัวแบบ ARIMAX



ภาพที่3 กรอบแนวคิดการพยากรณ์ราคาขายทองรูปพรรณโดยใช้ตัวแบบ ARIMA



ระเบียบวิธีวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ใช้ข้อมูลการซื้อและการขายของราคาทองคำถั่วเฉลี่ยแบบรูปพรรณ (สมาคมค้าทองคำ, 2566) ตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ.2555 จนถึงเดือนเมษายน พ.ศ.2566 จำนวน 136 ข้อมูล (ธนาคารแห่งประเทศไทย, 2566)

ขั้นตอนการพยากรณ์ด้วยตัวแบบ ARIMA

ขั้นที่ 1.เก็บรวบรวมข้อมูลการซื้อและการขายของราคาทองคำถั่วเฉลี่ยแบบรูปพรรณตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ.2555 จนถึงเดือนเมษายน พ.ศ.2566 จำนวน 136 ข้อมูล

ขั้นที่ 2. แบ่งข้อมูลออกเป็น 2 ชุด โดยชุดแรกใช้สำหรับสร้างตัวแบบโดยตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ.2555 จนถึงเดือน ธันวาคม พ.ศ.2565 จำนวน 132 ข้อมูล และชุดที่สองใช้สำหรับการพยากรณ์ล่วงหน้าโดยใช้ข้อมูลตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2566 จนถึงเดือนเมษายน พ.ศ.2566 จำนวน 4 ข้อมูล แล้วนำมาคำนวณโดยใช้โปรแกรม SPSS

ขั้นที่ 3.พิจารณาลักษณะกราฟอนุกรมเวลาของข้อมูลการซื้อและการขายของราคาทองคำถั่วเฉลี่ยแบบรูปพรรณ เพื่อ ดูความนิ่งของข้อมูล

ขั้นที่ 4.เลือกค่าพารามิเตอร์ p และ q ของตัวแบบ ARIMA จาก Residual ACF

ขั้นที่ 5.เปรียบเทียบตัวแบบโดยเลือก BIC ที่ต่ำที่สุด

ขั้นที่ 6.นำตัวแบบที่มีค่า BIC ต่ำที่สุด ไปพยากรณ์

ขั้นที่ 7. เลือกตัวแบบ MAPE, BIC และ Ljung-Box Q(18) ที่ต่ำที่สุด และค่า p-value ที่มากกว่า0.05

ขั้นที่ 8 เขียนสมการARIMA

ขั้นตอนการพยากรณ์ด้วยตัวแบบ ARIMAX

ขั้นที่ 1.นำตัวแปรอิสระมาทำการพยากรณ์ร่วมกับตัวแบบ ARIMA ที่มีความคลาดเคลื่อนต่ำที่สุด



ขั้นที่ 2.ทำเช่นเดียวกับการพยากรณ์ด้วยตัวแบบ ARIMA ในขั้นตอนที่ 2-8

วิธีการทางสถิติที่ใช้ในงานวิจัย

ตัวแบบ ARIMA

กำหนดให้ Y_t เป็นข้อมูลอนุกรมเวลา ณ เวลา t และกำหนดให้ ε_t เป็นค่าความคลาดเคลื่อนเชิงสุ่ม ณ เวลา t และกำหนดตัวแบบ Autoregressive Integrated Moving Average อันดับ p , d และ q หรือ ARIMA (p,d,q) เขียนได้ด้วยสมการ (Jadhav, V., CHINNAPPA, R. B., & Gaddi, G. M., 2017)

$$Y_t' = \beta_0 + \sum_{i=1}^p \beta_i Y_{t-i}' + \sum_{j=1}^q \theta_j \varepsilon_{t-j} + \varepsilon_t \quad (1)$$

เมื่อ β_i, θ_j เป็นสัมประสิทธิ์ค่าคงที่ ที่มีพารามิเตอร์ p, d, q เป็นจำนวนเต็มตั้งแต่ศูนย์ขึ้นไป และ $Y_t' = (1 - B)^d Y_t$ โดยที่ $B^k Y_t = Y_{t-k}$ เรียกตัว B ว่า Backshift notation ดังนั้น

กรณี $d=0$ จะได้ว่า $Y_t' = Y_t$

กรณี $d=1$ จะได้ว่า $Y_t' = (1 - B)Y_t = Y_t - Y_{t-1}$

ตัวแบบ ARIMAX

กำหนดให้ X_t เป็นข้อมูลอนุกรมเวลา ณ เวลา t ที่มีตัวแปรอิสระขึ้นกับ Y_t ตัวแบบ Autoregressive Integrated Moving Average with Exogenous factors หรือ ARIMAX เขียนให้อยู่ในรูปดังนี้ (บุญทองและยุทธภรณ์,2561).

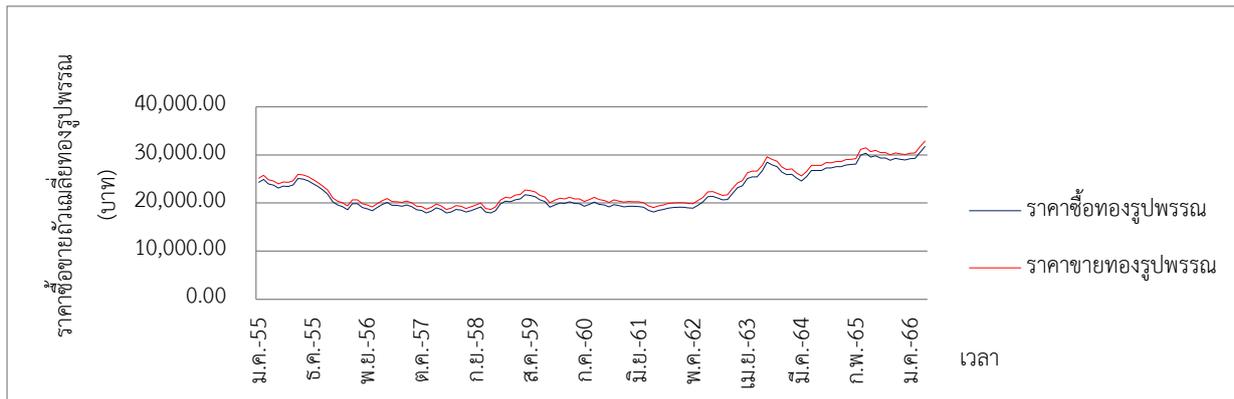
$$Y_t' = \beta_0 + \sum_{i=1}^p \beta_i Y_{t-i}' + \sum_{j=1}^q \theta_j \varepsilon_{t-j} + \sum_{k=1}^r \delta_k X_{t-k}' + \varepsilon_t \quad (2)$$

เมื่อ δ_k เป็นสัมประสิทธิ์ค่าคงที่ r เป็นจำนวนเต็มตั้งแต่ศูนย์ขึ้นไป และ $Y_t' = (1 - B)^d Y_t$ เกณฑ์ที่ใช้ในการวัดความคลาดเคลื่อน

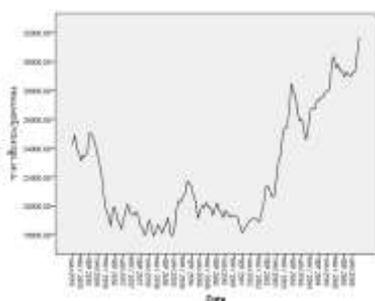
ความแม่นยำของการพยากรณ์จะพิจารณาจากค่า Mean Absolute Percent Error (MAPE) ค่า Mean Absolute Error (MAE) ค่า Mean Squared Error (MSE) ค่า Root mean square error (RMSE) ความสัมพันธ์ระหว่างค่าคลาดเคลื่อน (Residual Autocorrelation) ของตัวแบบได้จากการทดสอบ Ljung-Box Q(18) ค่า Bayesian Information Criterion (BIC) โดยเกณฑ์เหล่านี้เลือกจากค่าที่ต่ำที่สุดเป็นตัวแบบที่เหมาะสมมากที่สุด และการไม่มีนัยสำคัญทางสถิติจากการทดสอบ Ljung-Box Q(18) นั่นคือมีค่า p-value มากกว่าหรือเท่ากับ 0.05

ผลและอภิปรายการวิจัย

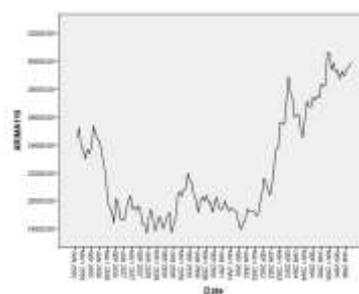
ผลการวิเคราะห์ลักษณะความเคลื่อนไหวของอนุกรมเวลาของข้อมูลการซื้อและการขายของราคาทองคำถั่วเฉลี่ยแบบรูปพรรณตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ.2555 จนถึงเดือนเมษายน พ.ศ.2566 จำนวน 136 ข้อมูล เป็นดังนี้



ภาพที่ 5 อนุกรมเวลาของการซื้อและการขายของราคาแบบทองรูปพรรณ



ภาพที่ 6 อนุกรมเวลาของราคาซื้อทองรูปพรรณ



ภาพที่ 7 อนุกรมเวลาของการพยากรณ์ราคาซื้อทองรูปพรรณด้วยตัวแบบ ARIMA(1,1,0)

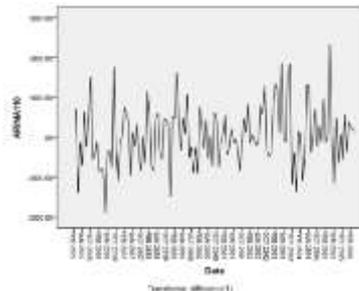
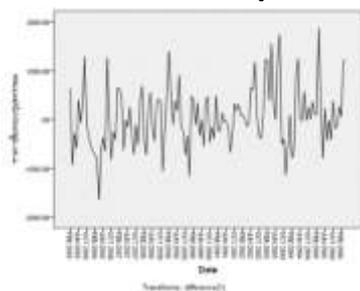


ภาพที่ 8 อนุกรมเวลาของราคาขายทองรูปพรรณ

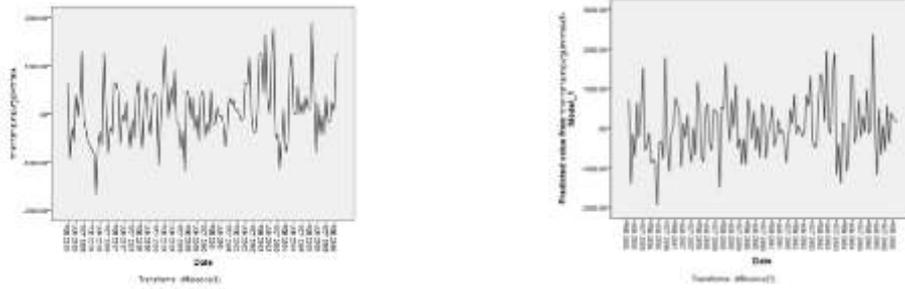


ภาพที่ 9 อนุกรมเวลาของการพยากรณ์ราคาขายทองรูปพรรณด้วยตัวแบบ ARIMA(1,1,0)

จากภาพที่ 5 จะเห็นว่าในเดือนมกราคม พ.ศ.2555 ถึง Trend) หลังจากเดือนกันยายน พ.ศ.2556 ถึงเดือนกรกฎาคม พ.ศ.2562 ข้อมูลมีลักษณะเบนวงจกร (Circle) และฤดูกาล (Seasonal) และหลังจากเดือนกรกฎาคม พ.ศ.2562 ถึงเดือนเมษายน พ.ศ.2566 ข้อมูลมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น (Up Trend) และภาพที่ 6-9 จะเห็นว่าเป็นข้อมูลที่ไม่นิ่ง (Non-Stationary) จึงต้องทำการหาอนุพันธ์อันดับ 1 (d=1) โดยรูปทางซ้ายเป็นการหาอนุพันธ์อันดับ 1 ของตัวแบบ ARIMA และรูปทางขวาเป็นการหาอนุพันธ์อันดับ 1 ของตัวแบบ ARIMAX

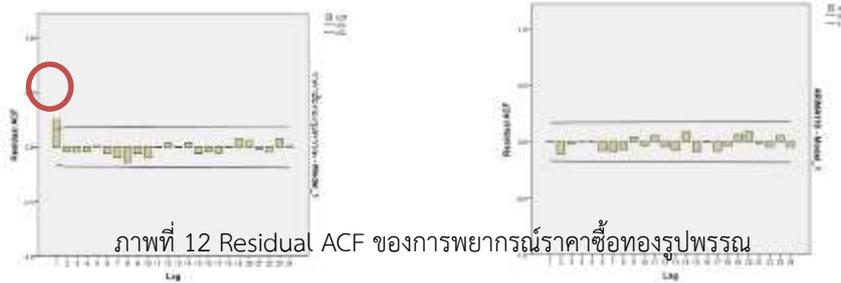


รูปที่ 10 อนุกรมเวลาของราคาซื้อทองรูปพรรณโดยการหาอนุพันธ์อันดับ 1 (d=1) โดยตัวแบบ ARIMA และ ARIMAX

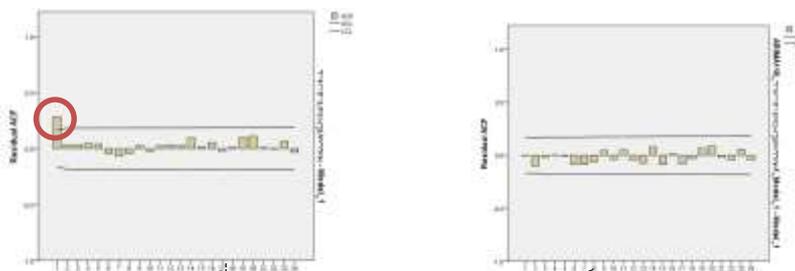


รูปที่ 11 อนุกรมเวลาของราคาขายทองรูปพรรณโดยการหาอนุพันธ์อันดับ 1 (d=1) โดยตัวแบบ ARIMA และ ARIMAX

จากรูปที่ 10-11 จะเห็นว่าเมื่อหาอนุพันธ์อันดับ 1 (d=1) โดยตัวแบบ ARIMA และ ARIMAX ข้อมูลมีความนิ่ง (Stationary) เมื่อข้อมูลมีความนิ่งแล้วจึงทำการหาค่าพารามิเตอร์ p และ q ซึ่งผลการศึกษาจากค่า Residual ACF โดยรูปทางซ้ายเป็นตัวแบบ ARIMA มีค่าพารามิเตอร์ p เท่ากับ 1 และมีค่า q เท่ากับ 0 และรูปทางซ้ายเป็นตัวแบบ ARIMAX มีค่าพารามิเตอร์ p เท่ากับ 0 และมีค่า q เท่ากับ 0 ดังนี้



ภาพที่ 12 Residual ACF ของการพยากรณ์ราคาซื้อทองรูปพรรณ



ภาพที่ 13 Residual ACF ของการพยากรณ์ราคาขายทองรูปพรรณ

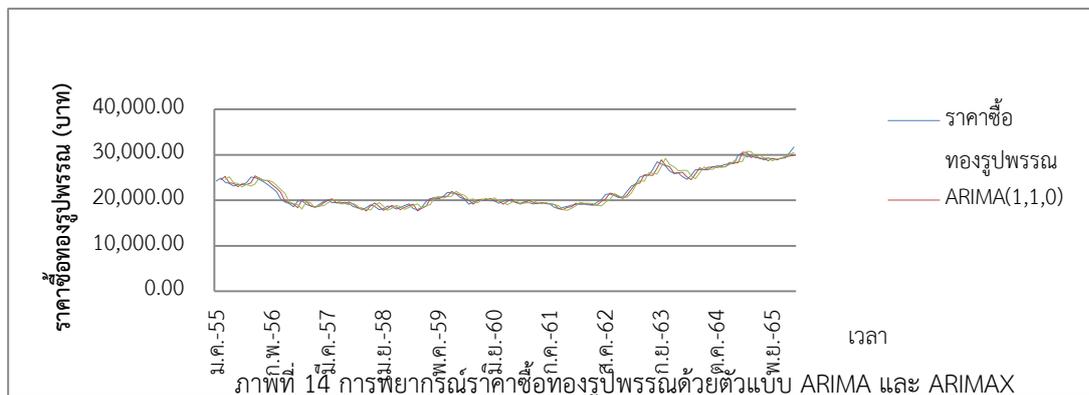
เมื่อได้ค่าพารามิเตอร์ p และ q จากนั้นจะทำการทดสอบเพื่อหาตัวแบบที่ดีที่สุดโดยเลือกค่าตัวแบบที่มีค่า BIC ที่ต่ำที่สุด ดังนี้

ตารางที่ 1 ค่า BIC ของตัวแบบ ARIMA และ ARIMAX ของการพยากรณ์การซื้อและการขายของราคาแบบรูปพรรณและทองแท่ง

ประเภท	ตัวแบบ ARIMA	BIC	ตัวแบบ ARIMAX	BIC
ราคาซื้อ	ARIMA(1,1,0)	12.873	ARIMAX(0,1,0)	13.421
ทองรูปพรรณ	ARIMA(2,1,0)	12.905	ARIMAX(1,1,0)	13.465
	ARIMA(3,1,0)	12.949	ARIMAX(2,1,0)	13.497
	ARIMA(1,1,1)	12.906	ARIMAX(0,1,1)	13.465
	ARIMA(2,1,1)	12.949	ARIMAX(1,1,1)	13.505
	ARIMA(3,1,1)	12.944	ARIMAX(2,1,1)	13.486

ราคาขาย	ARIMA(1,1,0)	12.885	ARIMAX(0,1,0)	13.453
ทองรูปพรรณ	ARIMA(2,1,0)	12.926	ARIMAX(1,1,0)	13.497
	ARIMA(3,1,0)	12.968	ARIMAX(2,1,0)	13.531
	ARIMA(1,1,1)	12.925	ARIMAX(0,1,1)	13.497
	ARIMA(2,1,1)	12.968	ARIMAX(1,1,1)	13.496
	ARIMA(3,1,1)	13.012	ARIMAX(2,1,1)	13.518

จากตารางที่ 1 พบว่าการพยากรณ์ราคาซื้อทองรูปพรรณด้วยตัวแบบ ARIMA(1,1,0) มีค่า BIC เท่ากับ 12.873 และตัวแบบ ARIMAX(0,1,0) มีค่า BIC เท่ากับ 13.421 เป็นตัวแบบที่เหมาะสมมากที่สุด การพยากรณ์ราคาขายทองรูปพรรณด้วยตัวแบบ ARIMA(1,1,0) มีค่า BIC เท่ากับ 12.885 และตัวแบบ ARIMAX(0,1,0) มีค่า BIC เท่ากับ 13.453 เป็นตัวแบบที่เหมาะสมมากที่สุด จากตัวแบบที่เหมาะสมที่สุดสามารถพยากรณ์ และสรุปได้ดังตารางต่อไปนี้



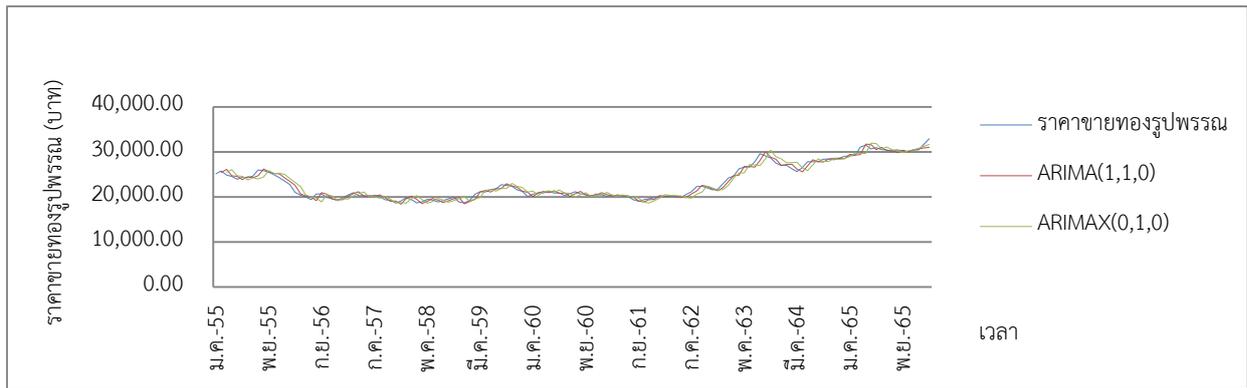
จากการพยากรณ์ราคาซื้อทองรูปพรรณด้วยตัวแบบ ARIMA(1,1,0) สามารถเขียนเป็นสมการได้ดังนี้

$$P_t = 327.128 + 0.279P_{t-1} + \varepsilon_t$$

โดยที่ P_t แทนราคาซื้อทองรูปพรรณ ณ เวลา t (หน่วยเป็นบาท) และ ε_t แทนค่าความคลาดเคลื่อน (Residual) จากการพยากรณ์ราคาซื้อทองรูปพรรณด้วยตัวแบบ ARIMA(0,1,0) สามารถเขียนเป็นสมการได้ดังนี้

$$P_t = -1770.186 + 8.067USD_t - 4.530NEER_t - 0.860SET_t + 24.192LEI_t + 66.506O_t + \varepsilon_t$$

โดยที่ P_t แทนราคาซื้อทองรูปพรรณ ณ เวลา t (หน่วยเป็นบาท) ε_t แทนค่าความคลาดเคลื่อน (Residual) USD_t แทนอัตราแลกเปลี่ยนเงิน USD (บาท) $NEER_t$ แทน ดัชนีค่าเงินบาท ณ เวลา t SET_t แทน ดัชนีตลาดหลักทรัพย์ ณ เวลา t LEI_t แทนดัชนีชี้ราคาเศรษฐกิจ ณ เวลา t และ O_t แทน ดัชนีส่วนกลับราคาน้ำมัน (ดูไบ) ณ เวลา t



ภาพที่ 15 การพยากรณ์ราคาขายทองรูปพรรณด้วยตัวแบบ ARIMA และ ARIMAX

จากการพยากรณ์ราคาขายทองรูปพรรณด้วยตัวแบบ ARIMA(1,1,0) สามารถเขียนเป็นสมการได้ดังนี้

$$P_t = 335.494 + 0.277P_{t-1} + \varepsilon_t$$

โดยที่ P_t แทนราคาขายทองรูปพรรณ ณ เวลา t (หน่วยเป็นบาท) และ ε_t แทนค่าความคลาดเคลื่อน (Residual) จากการพยากรณ์ราคาซื้อทองรูปพรรณด้วยตัวแบบ ARIMA(0,1,0) สามารถเขียนเป็นสมการได้ดังนี้

$$P_t = -1791.115 + 8.824USD_t - 4.725NEER_t - 0.8606SET_t + 24.371LEI_t + 73.713O_t + \varepsilon_t$$

โดยที่ P_t แทนราคาขายทองรูปพรรณ ณ เวลา t (หน่วยเป็นบาท) ε_t แทนค่าความคลาดเคลื่อน (Residual) USD_t แทนอัตราแลกเปลี่ยนเงิน USD (บาท) $NEER_t$ แทน ดัชนีค่าเงินบาท ณ เวลา t SET_t แทน ดัชนีตลาดหลักทรัพย์ ณ เวลา t LEI_t แทนดัชนีชี้แนวโน้มเศรษฐกิจ ณ เวลา t และ O_t แทน ดัชนีส่วนกลับราคาน้ำมัน (ดูไบ) ณ เวลา t

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบความคลาดเคลื่อนของข้อมูลการพยากรณ์การซื้อและการขายของราคาทองรูปพรรณ

ประเภท	ตัวแบบ	MAPE (%)	MAE	RMSE	Ljung-box Q(18)	sig
ราคาซื้อทองรูปพรรณ	ARIMA(1,1,0)	2.040	447.450	581.305	6.384	0.990
ราคาขายทองรูปพรรณ	ARIMAX(0,1,0)	2.498	551.811	733.322	9.729	0.940
ราคาซื้อทองรูปพรรณ	ARIMA(1,1,0)	1.993	455.887	592.078	6.139	0.992
ราคาขายทองรูปพรรณ	ARIMAX(0,1,0)	2.438	561.304	745.189	9.414	0.949

จากตารางที่ 2 พบว่าการพยากรณ์ราคาซื้อทองรูปพรรณด้วยตัวแบบ ARIMA(1,1,0) มีความแม่นยำกว่าตัวแบบ ARIMAX(0,1,0) โดยมีค่า MAPE เท่ากับ 2.040 เปอร์เซ็นต์ มีค่า MAE เท่ากับ 447.450 มีค่า RMSE เท่ากับ 581.305 มีค่า Ljung-box Q(18) เท่ากับ 6.384 และมีค่า p-value เท่ากับ 0.990 หมายความว่าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ในตัวที่ Lag มีค่าไม่แตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญ การพยากรณ์ราคาขายทองรูปพรรณด้วยตัวแบบ ARIMA(1,1,0) มีความแม่นยำกว่าตัวแบบ ARIMAX(0,1,0) โดยมีค่า MAPE เท่ากับ 2.498 เปอร์เซ็นต์ มีค่า MAE เท่ากับ 551.811 มีค่า RMSE เท่ากับ 733.322 มีค่า Ljung-box Q(18) เท่ากับ 9.729 และมีค่า p-value เท่ากับ 0.940 หมายความว่าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ในตัวที่ Lag มีค่าไม่แตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญ

สรุปผลการวิจัย

จากการเปรียบเทียบการพยากรณ์การซื้อการขายราคาทองรูปพรรณด้วยตัวแบบ ARIMA และ ARIMAX โดยใช้เกณฑ์ค่า MAPE MAE MSE RMSE Ljung-Box Q(18) และ BIC โดยเกณฑ์เหล่านี้เลือกจากค่าที่ต่ำที่สุดเป็นตัวแบบที่เหมาะสมมากที่สุด และค่า p-value มากกว่าหรือเท่ากับ 0.05 ผลการศึกษาพบว่าการพยากรณ์ราคาซื้อทองรูปพรรณด้วยตัวแบบ ARIMA(1,1,0) มีความแม่นยำกว่าตัวแบบ ARIMAX(0,1,0) โดยมีค่า MAPE เท่ากับ 2.040 เปอร์เซ็นต์ มีค่า MAE เท่ากับ



447.450 มีค่า RMSE เท่ากับ 447.450 มีค่า Ljung-box Q(18) เท่ากับ 6.384 มีค่า BIC เท่ากับ 12.873 และมีค่า p-value เท่ากับ 0.990 หมายความว่าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ในตัวที่ Lag มีค่าไม่แตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญ การพยากรณ์ราคาขายทองรูปพรรณด้วยตัวแบบ ARIMA(1,1,0) มีความแม่นยำกว่าตัวแบบ ARIMAX(0,1,0) โดยมีค่า MAPE เท่ากับ 1.993 เปอร์เซ็นต์ มีค่า MAE เท่ากับ 455.887 มีค่า RMSE เท่ากับ 592.078 มีค่า Ljung-box Q(18) เท่ากับ 6.139 มีค่า BIC เท่ากับ 12.885 และมีค่า p-value เท่ากับ 0.992 หมายความว่าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ในตัวที่ Lag มีค่าไม่แตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญ และเพื่อเพิ่มความแม่นยำให้กับตัวแบบควรตัวแบบให้หลากหลายมาเปรียบเทียบ เช่นตัวแบบ SARIMA ตัวแบบ SARIMAX ตัวแบบ Exponential Smoothing เป็นต้น

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1. เพื่อวางแผนการลงทุนในอนาคต
2. หากราคาทองคำก็มีแนวโน้มปรับลดลง ทำให้ธนาคารกลางมีการปรับขึ้นอัตราดอกเบี้ยแบบแรง ๆ
3. หากทราบว่าแนวโน้มราคาทองคำไทยไม่ได้ลดลงหนักเท่ากับทองคำโลก หมายความว่าต้องใช้เงินบาทมากขึ้นเพื่อซื้อทองที่เป็นราคากลาง เพราะค่าเงินบาทอ่อนลงอย่างมากเมื่อเทียบกับดอลลาร์

เอกสารอ้างอิง

- บุญกอง ทะกล้อยธิน และยุพภรณ์อารีพงษ์. (2561). การเปรียบเทียบตัวแบบการพยากรณ์ราคาหุ้น โดยใช้แบบจำลองอาร์มีมา และอาร์เอ็มเคช. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีหัวเฉียวเฉลิม พระเกียรติ. 4(1), 44-55
- ธนาคารแห่งประเทศไทย (2566) .สถิติและข้อมูลเผยแพร่. สืบค้นจาก. <https://www.bot.or.th/th/statistics.html>. เข้าถึงเมื่อ 9 มิถุนายน 2566
- ธนาคารแห่งประเทศไทย (2566) . FM_FX_001_S3 อัตราแลกเปลี่ยนเฉลี่ยของธนาคารพาณิชย์ในกรุงเทพมหานคร (2545-ปัจจุบัน). สืบค้นจาก https://app.bot.or.th/BTWS_STAT/statistics/BOTWEBSTAT.aspx?reportID=123&language=TH. เข้าถึงเมื่อ 9 มิถุนายน 2566
- สมาคมค้าทองคำ (2566) .ราคาทองคำถั่วเฉลี่ย. สืบค้นจาก. <https://www.goldtraders.or.th/AvgPriceList.aspx>. เข้าถึงเมื่อ 9 มิถุนายน 2566
- สิริภัทร เกาฏีระ (2564) .แนวโน้มราคาทองคำในอนาคตจะเป็นอย่างไร ในความท้าทายทางเศรษฐกิจรอบด้าน. สืบค้นจาก. <https://www.krungsri.com/th/wealth/krungsri-prime/privileges/articles/trend-gold-prices-in-future>. เข้าถึงเมื่อ 9 มิถุนายน 2566
- Jadhav, V., CHINNAPPA, R. B., & Gaddi, G. M. (2017). Application of ARIMA model for forecasting Agricultural prices. Journal of Agricultural Science and Technology. 19, 981-992.