การพยากรณ์ราคาทองคำแท่งรายปีโดยใช้วิธีการพยากรณ์อนุกรมเวลาแบบคลาสสิค

THE FORECASTING AN ANNUAL GOLD BULLION PRICE BY USING THE CLASSIC TIME SERIES FORECASTING METHOD

อำนาจ วังจีน

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สำนักวิชาศึกษาทั่วไป มหาวิทยาลัยศรีปทุม

E-mail: amnart.va@spu.ac.th

สุพล พรหมมาพันธุ์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยศรีปทุม

E-mail: supon.ph@spu.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษา สร้างตัวแบบการพยากรณ์ราคาทองคำแท่งรายปีและพยากรณ์แนวโน้มราคาราคาทองคำแท่งรายปี 2565 ด้วยวิธีการพยากรณ์อนุกรมเวลาแบบคลาสสิค ใช้ข้อมูลราคาทองคำแท่งรายปีตั้งแต่ปี 2508-2564 จำนวน 57 ตัวอย่าง จากเว็บไซต์สมาคมค้าทองคำ พยากรณ์แนวโน้มราคาทองคำแท่งด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด ขจัดการเปลี่ยนแปลงตามดัชนีฤดูกาลและการเปลี่ยนแปลงแบบผิดปกติด้วยค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ และคำนวณความแม่นยำของตัวแบบการพยากรณ์ด้วยค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสมบูรณ์

ผลการศึกษา พบว่า ตัวแบบการพยากรณ์ราคาทองคำแท่งรายปีไม่มีการเปลี่ยนแปลงตามดัชนีฤดูกาลรายปี มีค่าการเปลี่ยนแปลงตามวัฏจักร ระหว่าง 0.906-1.106 และการเปลี่ยนแปลงแบบผิดปกติระหว่าง 0.9707-1.051 ซึ่งค่อนข้างน้อยได้ตัวแบบการพยากรณ์ราคาทองคำแท่งรายปีต่อน้ำหนักทองคำหนึ่งบาทเป็น $\hat{Y} = e^{\hat{T}}$ บาท เมื่อ $\hat{T} = 8.461 + 0.072(X)$ จุดเริ่มต้นคือปี 2536 X มีหน่วยเป็นปี มีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสมบูรณ์เท่ากับ 4.193 พยากรณ์ราคาทองคำแท่งปี 2565 เท่ากับ 38,139.28 บาท

คำสำคัญ : ราคาทองคำ, การพยากรณ์, อนุกรมเวลาแบบคลาสสิค

ABSTRACT

This research aims to study Create an annual gold bullion price forecast model. and forecast the gold price trend for the year 2022. By the classic time series forecasting method. Using yearly gold bullion price data from 1965–2021 57 samples from the Thong Kham Trade Association website Forecast Gold bullion Price Trends Using Least Squares Method, Eliminate seasonal and irregular indices with moving averages. and calculate the accuracy of the forecast model with Mean Absolute Percentage Error.

The results of the study found that The Yearly Gold bullion Price Forecast Model does not have an annual seasonal index. has a cyclical change between 0.906-1.106 and irregular changes between 0.9707-1.051. which is less Get a model for forecasting the yearly gold price per one baht weight of gold as $\hat{Y} = e^{\hat{T}}$. $\hat{T} = 8.461 + 0.072(X)$ The starting point is 1993. X is in years. Mean Absolute Percentage Error of the testing data is 4.193% . Forecast gold bullion price in 2022 equal to 38,139.28 baht.

Keywords : Gold Price, Forecasting, Classic Time Series

ความสำคัญของปัญหา

ทองคำเป็นโลหะที่ทรงคุณค่าในตัวเองเป็นวัตถุดิบในอุตสาหกรรมหลากหลายชนิด เช่น อุตสาหกรรมเครื่องประดับ อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์และการสื่อสารโทรคมนาคม วงการแพทย์ เป็นต้น ทองคำเป็นโลหะที่ใช้แสดงความมั่งคั่งของรัฐตั้งแต่ในอดีตจนถึงปัจจุบัน ชาวตะวันตกใช้ทองคำเป็นตัวชี้วัดความมั่งคั่ง (Wealth) ตั้งแต่ ศตวรรษที่ 14-16 และใช้กันเรื่อยมา ทองคำมีความสำคัญในระดับเศรษฐกิจในฐานะเป็นโลหะสื่อกลางแห่งการแลกเปลี่ยนเงินตราและยังถูกใช้เพื่อแสดงฐานะทางการเงินการคลังของประเทศ ซึ่งในปี 2020 นี้ 10 ประเทศ ได้แก่ สหรัฐอเมริกา เยอรมนี กองทุนการเงินระหว่างประเทศ อิตาลี ฝรั่งเศส รัสเซีย จีน สวิสเซอร์แลนด์ ญี่ปุ่น และอินเดีย มีทองคำรวมสูงถึง 25,920.1 ตัน (กรุงเทพธุรกิจ, 2564) นอกจากระดับประเทศแล้วนักลงทุนทั้งในรูปขององค์กรและบุคคล ส่วนใหญ่จะกระจายความเสี่ยงโดยเข้ามาลงทุนทองคำ เพราะทองคำเป็นเครื่องมือลงทุนที่ดีมากประเภทหนึ่ง โดยเฉพาะช่วงที่ค่าเงินดอลลาร์และเงินในหลาย ๆ สกุลเกิดการอ่อนตัว และมีแนวโน้มที่จะเกิดเงินเฟ้อสูงหลังสถานการณ์โรคไวรัสโควิด 19 ที่จะลดลงในอนาคตอันใกล้นี้ ทองคำจึงมีแนวโน้มว่าราคาก็จะขึ้นสูง นักลงทุนจึงเข้ามาลงทุนในทองคำในฐานะเป็นสินทรัพย์ที่ปลอดภัย ซึ่งการลงทุนในทองคำนั้นในปัจจุบัน มีอยู่หลายรูปแบบได้แก่ ลงทุนทองคำแท่ง การเทรดทอง การออมทอง Gold Future ราคาทองคำก็จะปรับเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง และด้วยเหตุที่ ปริมาณทองคำ มีค่อนข้างจำกัด ทองคำส่วนใหญ่ถูกใช้ในการสำรองฐานะทางการเงินการคลังของประเทศ และในสถาบันการเงินต่าง ๆ มีความต้องการทองคำ และดันให้ราคาทองคำปรับตัวสูงขึ้นในตลาดโลก ในรูปแบบของการลงทุน ทองคำ เป็นส่วนหนึ่งของการลงทุน การขึ้นลงของราคาทองคำจึงมีผลต่อการตัดสินใจการถือครองทองคำหรือการขายออกเมื่อเปรียบเทียบกับผลตอบแทนจากการลงทุนประเภทอื่น เช่น หุ้น กองทุน พันธบัตร คริปโตเคอเรนซี การทราบแนวโน้มราคาทองคำล่วงหน้าจึงเป็นส่วนหนึ่งสำหรับการวางแผนการลงทุน

การพยากรณ์ คือ การประมาณค่าหรือการทำนายผลล่วงหน้าหรือในอนาคตที่จะเกิดขึ้นจากสาเหตุที่เรากำหนดหรือที่เราทราบ การพยากรณ์เชิงปริมาณ แบ่งเป็น 2 ลักษณะ ได้แก่ วิธีวิเคราะห์ความสัมพันธ์ (Causal Method) และ อนุกรมเวลา (Time Series Method) วิธีวิเคราะห์ความสัมพันธ์ เป็นวิธีการพยากรณ์ตัวแปรตามจากตัวแปรอิสระ 1 ตัวหรือมากกว่า มักใช้กับข้อมูลภาคตัดขวาง (Cross-sectional Data) เป็นข้อมูลที่เก็บรวบรวม ณ เวลาใดเวลาหนึ่งเท่านั้น การศึกษาวิจัยมีวัตถุเพื่อประโยชน์ในการศึกษาอิทธิพลของตัวแปรอิสระต่อตัวแปรตามหรือพยากรณ์ในช่วงเวลาเดียวกันเท่านั้น สร้างตัวแบบที่สมบูรณ์นักวิจัยจึงหันไปศึกษาการพยากรณ์ในรูปแบบอนุกรมเวลาแทน

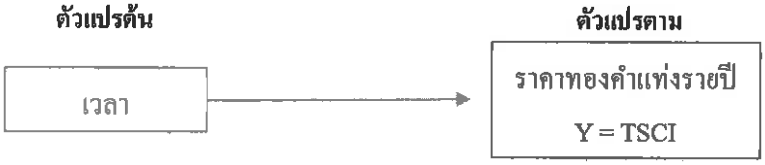
การวิเคราะห์อนุกรมเวลา เป็นเทคนิคทางสถิติที่นำข้อมูลอนุกรมเวลาในอดีตที่เก็บรวบรวมไว้อย่างต่อเนื่อง อาจจะเป็นรายวัน รายสัปดาห์ รายเดือน รายไตรมาส หรือรายปี มาวิเคราะห์หารูปแบบการเปลี่ยนแปลงของข้อมูลในอดีตเพื่อพยากรณ์การเปลี่ยนแปลงของข้อมูลนั้นในอนาคต การพยากรณ์ข้อมูลอนุกรมมีหลายวิธี เช่น วิธีแบบคลาสสิค วิธีปรับให้เรียบ และวิธีของบอกซ์และเจนกินส์ เป็นต้น การวิเคราะห์อนุกรมเวลาด้วยวิธีแบบคลาสสิค วิชิต หล่อจีระชุณห์กุล และคณะ (2548) ได้เขียนว่า เป็นวิธีวิธีหนึ่งในการวิเคราะห์ ข้อมูลอนุกรมเวลาซึ่งจะแบ่งข้อมูลอนุกรมเวลาออกเป็น 4 ส่วนประกอบได้แก่ แนวโน้ม (Trend: T) สูงขึ้นจากอดีตสู่ปัจจุบัน แต่ไม่ได้ขึ้นเป็นเชิงเส้นอย่างเดียวมีลักษณะของการขึ้นอย่างรวดเร็วบ้าง มีการชะลอตัว มีการลดต่ำลงบ้างซึ่งเป็นการเปลี่ยนแปลงที่อาจจะเกิดจากการเปลี่ยนแปลงตามดัชนีฤดูกาล (Seasonal: S) การเปลี่ยนแปลงตามวัฏจักร (Cycle: C) และการเปลี่ยนแปลงแบบผิดปกติ (Irregular Variation:I) จากเหตุการณ์อื่นๆ ที่เกิดขึ้นในขณะนั้น กัลยาณี คูณมี (2541) ได้อธิบายว่า โดยรูปแบบความสัมพันธ์ขององค์ประกอบ TS C I แบ่งออกเป็น 2 รูปแบบ คือ ความสัมพันธ์ได้แก่ รูปแบบผลคูณ ($Y = T \times S \times C \times I$) และรูปแบบผลบวก ($Y = T+S+C+I$) สำหรับข้อมูลอนุกรมเวลาทางด้านธุรกิจ ศิวฤทธิ์ พงศกรรังศิลป์ (2548) แสดงทรรศนะว่า ส่วนใหญ่มักมีรูปแบบความสัมพันธ์ของอนุกรมเวลาอยู่ในรูปแบบผลคูณ

ราคาทองคำเป็นข้อมูลทางธุรกิจชนิดหนึ่งที่มีการเปลี่ยนแปลงตามเวลา วิธีการพยากรณ์ที่เหมาะสม คือ การพยากรณ์แบบอนุกรมเวลา พยากรณ์ราคาในอนาคต โดยคาดว่าจะมีลักษณะการขึ้นลงเช่นเดียวกับราคาในอดีต โดยใช้การพยากรณ์ข้อมูลอนุกรมเวลาแบบคลาสสิค ซึ่งเหมาะสมกับการพยากรณ์อนุกรมเวลาทางด้านการกำหนดให้ข้อมูลอนุกรมเวลา (Y) เกิดจากการเปลี่ยนแปลงทั้ง 4 ได้แก่ แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงตามดัชนีฤดูกาล การเปลี่ยนแปลงตามวัฏจักร และ การเปลี่ยนแปลงแบบผิดปกติ อยู่ในรูปผลคูณ $Y = TSCI$ การศึกษาในครั้งนี้ผู้วิจัยจึงใช้การพยากรณ์ข้ออนุกรมเวลาแบบคลาสสิคพยากรณ์ สร้างตัวแบบราคาทองคำแท่งรายปีต่อน้ำหนัก 1 บาท จากข้อมูลที่รวบรวมจากเว็บไซต์สมาคมค้าทองคำและแหล่งข้อมูลที่เกี่ยวข้อง ทดสอบความแม่นยำด้วยค่าความคลาดเคลื่อนและทดลองพยากรณ์ราคาทองคำแท่งล่วงหน้า ดังรายละเอียดดังต่อไปนี้

วัตถุประสงค์

1. เพื่อสร้างตัวแบบการพยากรณ์ราคาทองคำแท่งรายปีด้วยวิธีการพยากรณ์อนุกรมเวลาแบบคลาสสิค
2. เพื่อพยากรณ์แนวโน้มราคาราคาทองคำแท่งรายปี 2565 สร้างตัวแบบการพยากรณ์ราคาทองคำรายปี

กรอบแนวคิดในงานวิจัย



ขอบเขตของการศึกษา

1. ขอบเขตด้านเนื้อหา การศึกษาในครั้งนี้เป็นการหารูปแบบแนวโน้มของราคาทองคำแท่งในรูปแบบอนุกรมเวลาแบบคลาสสิคในรูปแบบความสัมพันธ์แบบผลคูณของ แนวโน้ม การเปลี่ยนแปลงตามดัชนีฤดูกาล การเปลี่ยนแปลงตามวัฏจักร และการเปลี่ยนแปลงแบบผิดปกติ (Y = TSCI)

2. ขอบเขตด้านแหล่งข้อมูล ราคาทองคำแท่งที่ใช้ในการศึกษาเป็นข้อมูลราคาทองคำแท่งแบบรายปีที่ในประเทศไทย หน่วยเป็นราคาต่อน้ำหนักทองคำ 1 บาท ซึ่งเป็นข้อมูลทุติยภูมิ จากเว็บไซต์สมาคมผู้ค้าทองคำและธนาคารแห่งประเทศไทย

3. ขอบเขตด้านตัวแปรที่ศึกษา ตัวแปรในการศึกษา คือ ราคาทองคำแท่งต่อน้ำหนัก 1 บาทของประเทศไทยรายปี ตั้งแต่ปี 2508-2564

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ทำให้ทราบกระบวนการแบบคลาสสิคในการพยากรณ์ราคาทองคำแท่งรายปีและได้ตัวแบบแนวโน้มราคาทองคำแท่งรายปีสำหรับพยากรณ์ราคาทองคำแท่งรายปีเพื่อใช้เป็นส่วนหนึ่งในการตัดสินใจการลงทุน

วิธีการดำเนินการวิจัย

รูปแบบการวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงปริมาณโดยใช้ข้อมูลทุติยภูมิจากแหล่งข้อมูลที่มีความน่าเชื่อถือได้ที่เก็บรวบรวมไว้แล้วนำมาศึกษาการแจกแจงของข้อมูลแปลงค่าข้อมูลให้มีแนวโน้มเป็นเชิงเส้นวิเคราะห์สร้างเป็นตัวแบบการพยากรณ์ราคาทองคำแท่งรายปีในอนาคต

1) ศึกษาการเคลื่อนไหวของข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา

การศึกษาลักษณะการเคลื่อนไหวของข้อมูลราคาราคาทองคำแท่งรายปี ปี 2508 – 2564 จากสมาคมค้าทองคำ (2564) จำนวน 57 ปี เพื่อพิจารณาว่าข้อมูลอนุกรมเวลานี้มีองค์ประกอบใดบ้างได้แก่ แนวโน้ม การเปลี่ยนแปลงตามวัฏจักร การเปลี่ยนแปลงตามดัชนีฤดูกาล และการเปลี่ยนแปลงแบบผิดปกติ ประเด็นสอดคล้องกับบทความทางวิชาการของ คชินทร์ โกกนุทาภรณ์ (2563) ที่เขียนว่า สามารถพิจารณาจากการแจกแจงของข้อมูลราคาทองคำแท่งรายปีเปรียบเทียบกับเวลาเพื่อความเหมาะสมในการกำหนดองค์ประกอบในการวิเคราะห์

2) การวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาครั้งนี้ใช้เทคนิคการวิเคราะห์อนุกรมเวลาด้วยวิธีคลาสสิค โดยใช้รูปองค์ประกอบแบบผลคูณดังสมการที่ (1)

$$Y = TSCI \qquad (1)$$

โดยที่ Y คือ ข้อมูลอนุกรมเวลา T คือ แนวโน้ม S คือ การเปลี่ยนแปลงตามดัชนีฤดูกาล
C คือ การเปลี่ยนแปลงตามวัฏจักร I คือ การเปลี่ยนแปลงแบบผิดปกติ

3) วิธีการศึกษา

การวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาด้วยวิธีแบบคลาสสิคมีขั้นตอนการวิเคราะห์ 3 ขั้นตอน ดังนี้

1) ตรวจสอบลักษณะของข้อมูล

2) สร้างสมการแนวโน้มและพยากรณ์ค่าแนวโน้มจากข้อมูลและลำดับเวลา

3) ประมาณค่าแนวโน้ม การเปลี่ยนแปลงตามวัฏจักร และการเปลี่ยนแปลงแบบผิดปกติ

4) พยากรณ์ตัวแบบคำนวณค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสมบูรณ์

การประมาณค่าแนวโน้ม

การวิเคราะห์แนวโน้มราคาทองคำแท่งรายปี กำหนดให้เวลาเป็นตัวแปรอิสระและการเคลื่อนไหวของราคาทองคำแท่งเป็นตัวแปรตาม โดยใช้วิธีกำลังสองน้อยที่สุด (Least squares method) ซึ่งเป็นวิธีที่มีความน่าเชื่อถือและได้รับความนิยมมากที่สุดคำนวณได้ดังสมการที่ (2)

$$\hat{T} = a + bX \tag{2}$$

$$a = \frac{\sum_{t=1}^{n} Y_t}{n} \qquad b = \frac{\sum_{t=1}^{n} X_t Y_t}{\sum_{t=1}^{n} X_t^2}$$

โดยที่ a จุดเริ่มต้นของสมการแนวโน้ม (x = 0), b ความชันของสมการแนวโน้ม

Y_t ราคาทองคำแท่งปีที่ t X_t เวลาปีที่ t

การขจัดค่าแนวโน้มจากข้อมูล

การขจัดค่าแนวโน้มออกจากข้อมูลใช้วิธีโดยหารราคาทองคำแท่งด้วยค่าแนวโน้มเมื่อกำหนดว่าข้อมูลไม่มีการเปลี่ยนแปลงตามดัชนีฤดูกาล ((1)/(2)) จะได้ ดังสมการที่ (3)

$$Y/\hat{T} = CI \tag{3}$$

การขจัดการเปลี่ยนแปลงแบบผิดปกติ

การขจัดการเปลี่ยนแปลงแบบผิดปกติและการเปลี่ยนแปลงตามดัชนีฤดูกาลออกจากข้อมูลด้วยวิธีหาค่าเฉลี่ยของอัตราส่วนต่อค่าแนวโน้ม(Moving Average : MA)

$$MA = TC \tag{4}$$

การคำนวณค่าการเปลี่ยนแปลงตามวัฏจักร

การหาค่าการเปลี่ยนแปลงตามวัฏจักร นั้นหาโดยการหารค่าเฉลี่ยของอัตราส่วนต่อค่าแนวโน้มด้วยค่าแนวโน้ม((4)/(2)) ได้ค่าการเปลี่ยนแปลงตามวัฏจักร ดังสมการที่ (5)

$$\frac{TC}{\hat{T}} = C \tag{5}$$

การคำนวณค่าการเปลี่ยนแปลงแบบผิดปกติ

การหาค่าการเปลี่ยนแปลงแบบผิดปกตินั้นหาโดยนำข้อมูลอนุกรมเวลานั่นคือ ราคาทองคำแท่งรายปีหารด้วย ค่าเฉลี่ยของอัตราส่วนต่อค่าแนวโน้ม ((1)/(4)) ได้ผลดังสมการที่ (6)

$$\frac{Y}{TC} = I \tag{6}$$

การวัดความแม่นยำของตัวแบบที่นำมาใช้พยากรณ์

การวัดความแม่นยำใช้ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสมบูรณ์ (Mean Absolute Percentage Error : MAPE) คำนวณได้จากสูตรในสมการที่ (7) ค่า MAPE น้อยหมายถึงตัวแบบการพยากรณ์มีความแม่นยำสูง

$$MAPE=\left(\frac{1}{n}\sum_{t=1}^{n}\left|\frac{Y_t-\hat{Y}_t}{Y_t}\right|\right)\times 100\% \qquad (7)$$

โดยที่ Y_t คือ ราคาทองคำแท่งจริงปีที่ t $\hat{Y}_t$ คือ ราคาทองคำแท่งพยากรณ์ปีที่ t

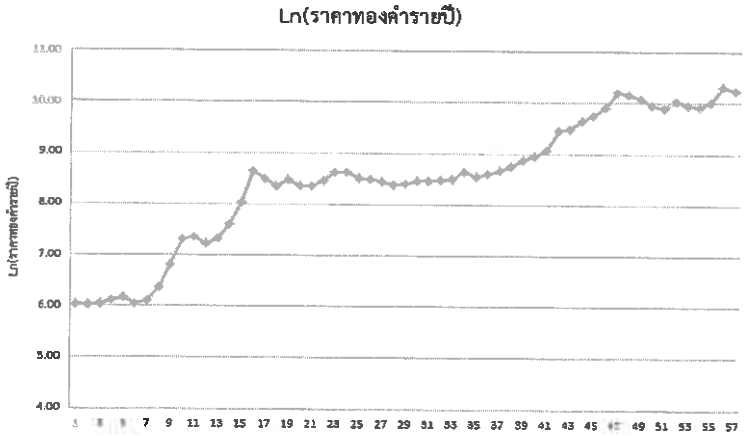
n คือ จำนวนข้อมูล

ผลการศึกษา

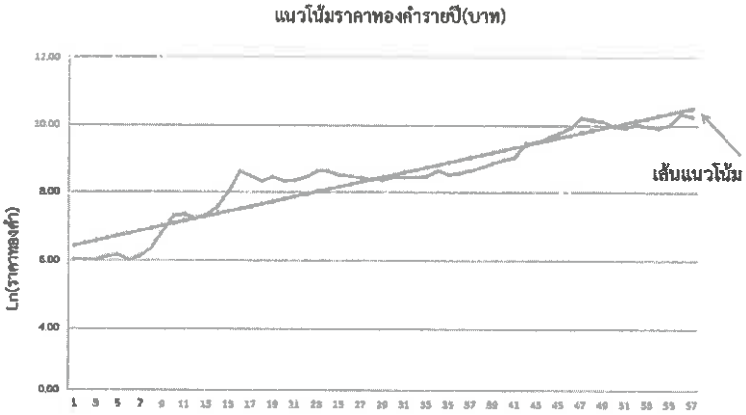
1) ตัวแบบการพยากรณ์ราคาทองคำแท่งรายปี

ผลการตรวจสอบลักษณะของข้อมูลราคาทองคำแท่งรายปี (P) พบว่ากราฟของข้อมูลมีลักษณะการแจกแจงมีแนวโน้มคล้ายกับการแจกแจงแบบเอ็กโพเนนเชียล จึงแปลงข้อมูลด้วยฐานการิธึมฐาน e (Y= ln(P)) ได้กราฟที่มีลักษณะแนวโน้มเป็นเส้นตรง ดังรูปที่ 1 และจากกราฟข้อมูลซึ่งเป็นข้อมูลรายปีและลักษณะกราฟของข้อมูลจะพบว่าองค์ประกอบของข้อมูลไม่มีลักษณะของการเปลี่ยนแปลงตามดัชนีฤดูกาล ดังนั้นการวิเคราะห์ข้อมูลราคาทองคำแท่งรายปีนี้ จึงกำหนดให้องค์ประกอบของข้อมูลประกอบด้วย แนวโน้ม (T) การเปลี่ยนแปลงตามวัฏจักร (C) และการเปลี่ยนแปลงแบบผิดปกติ (I) และผลการประมาณค่าแนวโน้ม ($\hat{T}$) ราคาทองคำแท่งรายปี (Y) ด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุดกำหนดให้ X เป็นเวลามี หน่วยเป็นปีมีจุดเริ่มต้นอยู่ที่ปี 2536 และ Y = ln(P) ราคาทองคำแท่งรายปีเป็นตัวแปรตามจากสมการได้สมการแนวโน้ม ดังสมการที่ (8) และกราฟเส้นแนวโน้มดังรูปที่ 2

$$\hat{T}=8.461+0.072x \qquad (8)$$



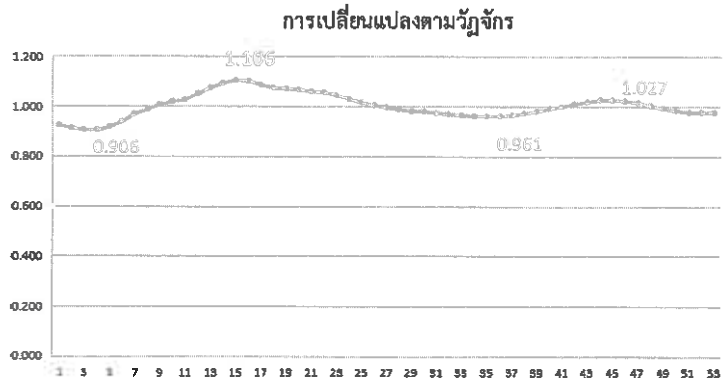
รูปที่ 1 ลักษณะแนวโน้มของราคาทองคำแท่ง



รูปที่ 2 ลักษณะเส้นแนวโน้มของราคาทองคำแห่ง

การประมาณค่าการเปลี่ยนแปลงแบบผิดปกติและการเปลี่ยนแปลงตามวัฏจักร

ข้อมูลราคาทองคำแท่งที่ใช้ในการศึกษามีหน่วยเป็นปีและลักษณะของกราฟข้อมูลไม่มีลักษณะของการเปลี่ยนแปลงตามดัชนีฤดูกาล จึงไม่นำค่าการเปลี่ยนแปลงตามดัชนีฤดูกาลมาเป็นองค์ประกอบของข้อมูล ดังนั้นข้อมูลราคาทองคำแท่งจึงประกอบด้วย แนวโน้ม การเปลี่ยนแปลงตามวัฏจักร และการเปลี่ยนแปลงแบบผิดปกติ (Y = TCI) ผู้วิจัยจึงใช้การวิเคราะห์อัตราส่วนต่อการเฉลี่ยเคลื่อนที่ (Ratio to moving average) ด้วยวิธีเคลื่อนที่ครั้งละ 5 หน่วยเพื่อขจัดการเปลี่ยนแปลงที่ผิดปกติออกจากแนวโน้มและการเปลี่ยนแปลงตามวัฏจักรได้ดีที่สุด (มีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสมบูรณ์ต่ำที่สุด) ผลของการเคลื่อนที่เฉลี่ยข้อมูลอนุกรมเวลาจะเหลือองค์ประกอบเป็นแนวโน้มและการเปลี่ยนแปลงตามวัฏจักร (TC) เมื่อนำข้อมูลอนุกรมเวลาเดิมหารด้วยข้อมูลอนุกรมเวลาที่ได้จากการเฉลี่ยเคลื่อนที่จะได้ค่าการเปลี่ยนแปลงแบบผิดปกติดังตารางที่ 1



รูปที่ 3 ลักษณะของการเปลี่ยนแปลงตามวัฏจักร

รูปที่ 4 ลักษณะของการเปลี่ยนแปลงแบบผิดปกติ

ผลการวิเคราะห์พบว่าค่าการเปลี่ยนแปลงตามวัฏจักรพบว่า มีค่าระหว่าง 0.906 – 1.106 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.003 ซึ่งจะมีค่าใกล้เคียงกับ 1.00 ในช่วงระยะเวลา 57 ปีของราคาทองคำแท่งรายปีที่ใช้ในการศึกษาจุดสูงสุดสัมพัทธ์ 2 ยอดห่างกัน 30 ปี มีจุดต่ำสุดสัมพัทธ์ 2 จุด ระยะห่างกัน 11 ปี จากจุดสูงสุดสัมพัทธ์ที่ 1 ถึงจุดต่ำสุดสัมพัทธ์ที่ 1 มีระยะเวลา 20 ปี และจากจุดต่ำสุดสัมพัทธ์ที่ 2 ถึงจุดสูงสุดสัมพัทธ์ที่สองใช้เวลา 10 ปี มีลักษณะดังรูปที่ 3 และตารางที่ 1 ในการพยากรณ์ข้อมูลอนุกรมเวลาของราคาทองคำแท่งรายปีจึงไม่นำการเปลี่ยนแปลงตามวัฏจักรมาใช้ในการพยากรณ์ด้วยสาเหตุที่มีค่าไม่แตกต่างจาก 1.00 มากนักและการเปลี่ยนแปลงตามวัฏจักรยังไม่ชัดเจน ส่วนการเปลี่ยนแปลงแบบผิดปกตินั้นผลการศึกษาพบว่าเกิดขึ้นในรูปแบบที่ไม่อาจทำนายล่วงหน้าได้ มีค่าต่ำสุดสุมพัทธ์เท่ากับ 0.9707 และสูงสุดสัมพัทธ์เท่ากับ 1.051 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.051 ซึ่งมีค่าใกล้เคียงกับ 1.00 รูปที่ 4 และตารางที่ 1 ดังนั้นการพยากรณ์ราคาทองคำแท่งรายปีจึงไม่นำการเปลี่ยนแปลงแบบผิดปกติมาคำนวณ ผลของการพยากรณ์ได้ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสมบูรณ์ (MAPE) = 4.193 เขียนเป็นตัวแบบสมการพยากรณ์ได้ดังนี้

$$\hat{Y} = \hat{T} = 8.461 + 0.072x$$

จุดเริ่มต้นของสมการแนวโน้มอยู่ที่ปี 2536 ($x = 0$), X เวลามีหน่วยปีที่

ตารางที่ 1 แสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาราคาทองคำแท่งรายปี

พ.ศ.	P	Y=ln(P)	$\hat{T}$	MA	I	C	พ.ศ.	P	Y=ln(P)	$\hat{T}$	MA	I	C
2508	416	6.0300	6.43	-	-	-	2537	4745	8.4648	8.53	8.44	1.003	0.989
2509	414	6.0300	6.51	-	-	-	2538	4712	8.4579	8.61	8.46	1.000	0.983
2510	416	6.0307	6.58	6.07	0.993	0.923	2539	4792	8.4747	8.68	8.51	0.996	0.980
2511	451	6.1115	6.65	6.07	1.006	0.913	2540	4869	8.4906	8.75	8.53	0.996	0.974
2512	476	6.1654	6.72	6.09	1.012	0.906	2541	5748	8.6566	8.82	8.55	1.012	0.969
2513	416	6.0307	6.80	6.16	0.980	0.906	2542	5144	8.5456	8.90	8.59	0.995	0.966
2514	451	6.1115	6.87	6.30	0.971	0.917	2543	5426	8.5990	8.97	8.64	0.995	0.964
2515	576	6.3561	6.94	6.53	0.974	0.940	2544	5766	8.6597	9.04	8.69	0.997	0.961
2516	912	6.8156	7.01	6.79	1.003	0.968	2545	6355	8.7570	9.11	8.77	0.998	0.963
2517	1497	7.3112	7.09	7.02	1.042	0.990	2546	7167	8.8772	9.19	8.86	1.002	0.965
2518	1580	7.3652	7.16	7.21	1.022	1.007	2547	7844	8.9675	9.26	9.02	0.994	0.975
2519	1379	7.2291	7.23	7.37	0.982	1.019	2548	8555	9.0543	9.33	9.17	0.987	0.983
2520	1519	7.3258	7.30	7.51	0.976	1.028	2549	12900	9.4650	9.40	9.32	1.015	0.992
2521	1989	7.5954	7.38	7.76	0.978	1.053	2550	13300	9.4955	9.47	9.48	1.001	1.001
2522	3063	8.0272	7.45	8.02	1.001	1.076	2551	15350	9.6389	9.55	9.65	0.999	1.011
2523	5660	8.6412	7.52	8.22	1.051	1.093	2552	17250	9.7556	9.62	9.80	0.995	1.019
2524	4869	8.4906	7.59	8.40	1.011	1.106	2553	20050	9.9060	9.69	9.93	0.997	1.025
2525	4239	8.3521	7.66	8.46	0.987	1.104	2554	27100	10.2073	9.76	10.03	1.018	1.027
2526	4791	8.4745	7.74	8.41	1.008	1.086	2555	25900	10.1620	9.84	10.07	1.009	1.023
2527	4233	8.3507	7.81	8.40	0.994	1.075	2556	24350	10.1003	9.91	10.07	1.003	1.016
2528	4274	8.3603	7.88	8.46	0.989	1.073	2557	21150	9.9594	9.98	10.03	0.993	1.005
2529	4708	8.4570	7.95	8.49	0.996	1.067	2558	20150	9.9110	10.05	9.99	0.992	0.994
2530	5614	8.6330	8.03	8.52	1.013	1.062	2559	22800	10.0345	10.13	9.96	1.008	0.983
2531	5644	8.6383	8.10	8.55	1.010	1.056	2560	21200	9.9618	10.20	9.97	0.999	0.977
2532	5004	8.5180	8.17	8.55	0.997	1.046	2561	20300	9.9184	10.27	10.05	0.987	0.979
2533	4916	8.5003	8.24	8.50	1.001	1.031	2562	22400	10.0168	10.34	10.09	0.992	0.976
2534	4615	8.4371	8.32	8.45	0.999	1.016	2563	30400	10.32	10.42	-	-	-
2535	4375	8.3837	8.39	8.44	0.994	1.006	2564	28300	10.25	10.49	-	-	-
2536	4467	8.4045	8.46	8.43	0.997	0.996							

ผลการศึกษาข้อมูลราคาทองคำแท่งรายปีสรุปเป็นตัวแบบการพยากรณ์ได้โดยไม่นำ การเปลี่ยนแปลงตามวัฏจักร การเปลี่ยนแปลงตามดัชนีฤดูกาล และการเปลี่ยนแปลงแบบผิดปกติ ได้ตัวแบบดังนี้

$$\hat{Y} = 8.461 + 0.072(X)$$

$$P = e^{\hat{Y}} = e^{8.461 + 0.072(X)}$$

เมื่อ P ราคาทองคำแท่งรายปี, $Y = \ln(P)$, $e \approx 2.71825\ldots$

2) พยากรณ์แนวโน้มราคาทองคำแท่งปี 2565

$$\hat{Y} = 8.461 + 0.072(29) = 10.549$$

$$P = e^{10.549} = 38,139.28$$

อภิปรายผลการศึกษา

ผลการศึกษาในครั้งนี้ พบว่าข้อมูลราคาทองคำแท่งรายปีมีรูปแบบองค์ประกอบเป็นผลคูณ (Y= TSCI) สอดคล้องกับการศึกษาของ กัลยาณี คูณมี (2541) ที่รายงานว่า ราคาทองคำแท่งรายปีไม่มีค่าการเปลี่ยนแปลงตามดัชนีฤดูกาลเพราะใช้ข้อมูลรายปีและลักษณะการแจกแจงของเส้นกราฟของข้อมูลไม่ปรากฏลักษณะของกราฟที่มีผลมาจากการเปลี่ยนแปลงตามดัชนีฤดูกาล ส่วนการเปลี่ยนแปลงตามวัฏจักรและการเปลี่ยนแปลงแบบผิดปกติมีค่าไม่แตกต่างกันมากนักระหว่างค่าสูงสุดและต่ำสุดสัมพัทธ์ จึงไม่นำมาใช้ในตัวแบบการพยากรณ์ราคาทองคำแท่งรายปี โดยเฉพาะการเปลี่ยนแปลงตามวัฏจักรมีค่าสูงสุดและต่ำสุดสัมพัทธ์เกิดขึ้นเพียง 2 รอบเท่านั้นและช่วงระยะเวลาของรอบทั้งสองไม่เท่ากันซึ่งอาจจะเกิดจากวัฏจักรของราคาทองคำแท่งรายมีมีระยะเวลานาน จำนวนข้อมูลที่ใช้ยังไม่มากพอที่จะศึกษาการเปลี่ยนแปลงตามวัฏจักรได้อย่างชัดเจน ส่วนการเปลี่ยนแปลงแบบผิดปกติในราคาทองคำแท่งรายปีนั้นจะเกิดขึ้นในสูงในช่วงปี 2512-2525 หลังจากนั้นการเปลี่ยนแปลงแบบผิดปกติจะมีค่าไม่สูงมากนักผลการศึกษาราคาทองคำแท่งรายปีจึงมีองค์ประกอบของข้อมูลที่เด่นชัดเพียงแนวโน้มของราคาทองคำเพียงองค์ประกอบเดียวเมื่อทดสอบความแม่นยำของตัวแบบที่ได้พบว่ามีความแม่นยำสูงมีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสมบูรณ์ เพียง 4.193 และเมื่อพยากรณ์ราคาทองคำแท่งรายปีของปี 2565 ด้วยสมการพบว่าราคาทองคำแท่งมีราคาบาทละ 3,8139.28 บาท ซึ่งอาจจะราคาสูงกว่าปี 2564 มากแต่ก็อาจจะเป็นไปได้เพราะสภาพของภาวะการเงินของโลกที่มีแนวโน้มที่จะเกิดภาวะเงินเฟ้อในปี 2565 นี้ และการพยากรณ์ที่ได้ควรนำค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานการเปลี่ยนแปลงตามวัฏจักรและการเปลี่ยนแปลงแบบผิดปกติของข้อมูลมาพิจารณาด้วย หรืออาจจะใช้วิธีการพยากรณ์ข้อมูลอนุกรมเวลาแบบ วิธีบอกซ์-เจนกินส์ วิธีปรับเรียบเอ็กซ์โพแนนเชียลอย่างง่าย วิธีปรับเรียบเอ็กซ์โพแนนเชียลของโฮลท์ วิธีปรับเรียบเอ็กซ์โพแนนเชียลของบราวน์ และวิธีปรับเรียบเอ็กซ์โพแนนเชียลที่มีแนวโน้มแบบแดมในการศึกษาและพยากรณ์ราคาทองคำรายปีเช่นเดียวกับการศึกษาของ คชินทร์ โกกนุทาภรณ์ (2563) ซึ่งได้ศึกษาการเปรียบเทียบวิธีการพยากรณ์ราคาขายทองคำแท่งรายเดือนแล้วพบว่าวิธีการพยากรณ์ที่มีความเหมาะสมที่สุดคือวิธีบอกซ์-เจนกินส์

ข้อเสนอแนะ

1. ควรมีการนำข้อมูลราคาทองคำแท่งรายปีไปสร้างตัวแบบพยากรณ์โดยวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาแบบอื่นๆ เพื่อเปรียบเทียบความแม่นยำในการพยากรณ์ราคาทองคำรายปี เช่น วิธีบอกซ์-เจนกินส์ วิธีปรับเรียบเอ็กซ์โพแนนเชียลอย่างง่าย วิธีปรับเรียบเอ็กซ์โพแนนเชียลของโฮลท์ วิธีปรับเรียบเอ็กซ์โพแนนเชียลของบราวน์ และวิธีปรับเรียบเอ็กซ์โพแนนเชียลที่มีแนวโน้มแบบแดม

2. ควรมีการนำข้อมูลราคาทองคำแท่งรายเดือน รายไตรมาส หรือรายวัน มาศึกษาและสร้างตัวแบบการพยากรณ์ราคาทองคำแท่งรายปี

3. ทางด้านธุรกิจน่าจะใช้วิธีการพยากรณ์อนุกรมเวลาไปใช้เพื่อเป็นส่วนหนึ่งในการวางแผนธุรกิจของตนเอง

เอกสารอ้างอิง

กรุงเทพธุรกิจ. (2564). [ออนไลน์]. ค้นเมื่อวันที่ 25 กรกฎาคม 2564 จาก https://www.bangkokbiznews.com/news/

กัลยาณี คูณมี. (2541). *สถิติสำหรับเศรษฐศาสตร์และธุรกิจ*, พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : โครงการพัฒนาตำรา

ศูนย์บริการเอกสารวิชาการ คณะเศรษฐศาสตร์ จุฬาฯ.

คชินทร์ โกกนุทาภรณ์. (2563). การเปรียบเทียบวิธีการพยากรณ์ราคาขายทองคำแท่ง, *วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มรย.*, *5*(1) มกราคม-มิถุนายน.

วิชิต หล่อจีระชุณห์กุล และคณะ. (2548). *เทคนิคการพยากรณ์*. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: โครงการส่งเสริมเอกสารวิชาการ สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์.

วิวรรณ กาญจนวจี. (2561). *พยากรณ์ราคาทองคำด้วยการวิเคราะห์องค์ประกอบหลักและตัวแบบการถดถอยเชิงเส้นแบบพหุคูณ*, หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาสถิติประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ศิวฤทธิ์ พงศกรรังศิลป์. (2548). *สถิติธุรกิจ*, พิมพ์ลักษณ์. กรุงเทพฯ: เพียร์สัน เอ็ดดูเคชัน อินโดไชน่า.

สมาคมค้าทองคำ. (2564). [ออนไลน์]. ค้นเมื่อวันที่ 20 กันยายน 2564 จาก https://www.goldtraders.or.th