

Gold Price Forecasting in Thailand using a Neural Network Model

^{1*}Phongsakon Saengarun, ²Niwat Suvanna and ³Kittipong Ckinsook

^{1,2}Department of Applied Statistics, Faculty of Science and Technology, Rajabhat Maha Sarakham University

³Department of Computer, Faculty of Science and Technology, Rajabhat Maha Sarakham University

*Corresponding author: 633120130119@rmu.ac.th

Received	Reviewed	Revised	Accepted
30/11/2023	14/02/2024	28/02/2024	29/02/2024

Abstract

The purpose of this research was to create a gold price model in Thailand using an artificial neural network model under the creation of models using the CRISP-DM process, to study Factors affecting the price of gold in Thailand. Factors affecting the price of gold in Thailand were studied, to explain factors affecting the price of gold in Thailand, which has taken factors from research studies used to create a model for gold prices in Thailand, including Oil prices in the world market. Exchange rate of the baht to the United States dollar. The highest 3-month fixed deposit interest rate of commercial banks in Thailand. Inflation rate in Thailand. Thailand Consumer Confidence Index Value of imported gold bars from Thailand. Value of Thailand's successful gold exports and the Stock Exchange of Thailand stock index. Results of measuring the performance of gold price forecasting in Thailand, using two artificial neural network models. The results of the experiment found that the Model-1 model has a network architecture of 8 input layers, 4 hidden layers, and 1 node output layer by running the neural network model for 500 rounds by dividing the data into groups. A small batch size of 32, with a ratio of 90 percent modeling data and 10 percent testing, gave the best forecasting performance with a MAPE value of 8.04.

Keywords: Gold price forecast; Artificial neural network; Factors affecting gold price

การพยากรณ์ราคาทองคำในประเทศไทยโดยใช้แบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียม

^{1*}พงศกร แสงอรุณ, ²นิวัตร สุวรรณะ และ ³กิตติพงษ์ ชินสุข

^{1,2}สาขาสถิติศาสตร์ประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

³สาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

*ผู้นิพนธ์หลัก: 633120130119@rmu.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างแบบจำลองราคาทองคำในประเทศไทยโดยใช้ตัวแบบโครงข่ายประสาทเทียม ภายใต้การสร้างโมเดลโดยใช้กระบวนการ CRISP-DM ได้ศึกษางานวิจัยเรื่อง ปัจจัยที่ส่งผลต่อราคาทองคำในประเทศไทย ได้ทำการศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อราคาทองคำของประเทศไทย เพื่ออธิบายปัจจัยที่ส่งผลต่อราคาทองคำในประเทศไทย ซึ่งได้นำปัจจัยจากการศึกษางานวิจัยนำมาใช้ในการสร้างแบบจำลองราคาทองคำในประเทศไทย ได้แก่ ราคาน้ำมันในตลาดโลก อัตราแลกเปลี่ยนของเงินบาทต่อดอลลาร์สหรัฐอเมริกา อัตราดอกเบี้ยเงินฝากประจำ 3 เดือนสูงสุดของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทย อัตราเงินเฟ้อในประเทศไทย ดัชนีความเชื่อมั่นของผู้บริโภคในประเทศไทย มูลค่าการนำเข้าทองคำแห่งประเทศไทย มูลค่าการส่งออกทองคำสำเร็จของประเทศไทย และดัชนีราคาหุ้นตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย ผลการวัดประสิทธิภาพการพยากรณ์ราคาทองคำในประเทศไทยโดยใช้แบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียมสองตัวแบบ ผลการทดสอบพบว่า ตัวแบบ Model-1 ซึ่งมีสถาปัตยกรรมของโครงข่ายคือ ชั้นนำเข้า 8 โหนด ชั้นซ่อน 4 โหนด และชั้นผลลัพธ์ 1 โหนด โดยการรันตัวแบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียมจำนวน 500 รอบ ด้วยการแบ่งข้อมูลเป็นกลุ่มเล็ก หรือเรียกว่า batch size ที่ 32 โดยอัตราส่วนของข้อมูลที่ใช้สำหรับการสร้างตัวแบบ 90 เปอร์เซ็นต์ และการทดสอบ 10 เปอร์เซ็นต์ ให้ประสิทธิภาพการพยากรณ์ดีที่สุดโดยมีค่า MAPE เท่ากับ 8.04

คำสำคัญ: การพยากรณ์ราคาทองคำ; โครงข่ายประสาทเทียม; ปัจจัยที่ส่งผลต่อราคาทองคำ

บทนำ

ทองคำ (Gold) เป็นแร่โลหะมีค่า มีสัญลักษณ์ทางเคมีคือ (Au) ทองคำเป็นโลหะแข็งสีเหลือง เป็นแร่ธาตุตามธรรมชาติซึ่งมีอยู่น้อยมาก มีความทนทานต่อการเกิดปฏิกิริยาสูง จึงทนต่อการผุกร่อน นิยมนำมาใช้ทำเป็นเครื่องประดับ จึงทำให้ทองคำเป็นโลหะที่มีค่าอยู่ในตัวเองและเป็นที่ยอมรับของทุกคนในสังคม เป็นเครื่องวัดความมั่งคั่งส่วนบุคคล และดัชนีชี้วัดเศรษฐกิจโดยรวม ด้วยคุณสมบัติพิเศษของทองคำที่ต่างจากโลหะมีค่าชนิดอื่นในแง่ของความงาม ความคงทน ความหายาก และการที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้นับครั้งไม่ถ้วน ปัจจุบันนี้ทางรัฐบาลในหลายประเทศ สถาบันการเงิน บุคคลทั่วไป ต่างก็นิยมลงทุนเก็งกำไรและกักตุนทองคำแท่ง เพื่อใช้เป็นหลักประกันทางการเงินเพื่อความมั่นคง (Teerasan, 2010) แม้ในยามสงครามหรือในยามที่เศรษฐกิจอยู่ในภาวะวิกฤต ทองคำก็ยังมีความไม่เสื่อมถอยลงสามารถนำมาใช้แทนเงินซึ่งอาจมีค่าลดลง สังเกตได้จากปัจจุบันธนาคารโลกหลายประเทศยังลงทุนทองคำ เพื่อเป็นสินทรัพย์ป้องกันในยามวิกฤตเศรษฐกิจ ใช้เป็นส่วนหนึ่งของทุนสำรองระหว่างประเทศ ทั้งยังสามารถป้องกันความเสี่ยงจากเงินเฟ้อและการอ่อนค่าของสกุลเงินได้ด้วย ทองคำเป็นสิ่งที่มีความจำเป็นจำกัคนทั่วโลก ซึ่งการมีทองคำเป็นการกระจายการลงทุนช่วยรักษาความมั่งคั่งไปพร้อมกับการป้องกันความเสี่ยง (Somjit, 2009) ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง ปัจจัยที่ส่งผลต่อราคาทองคำในประเทศไทย ผลการวิจัยพบว่า ปัจจัยที่ส่งผลต่อราคาทองคำในประเทศไทยอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 และมีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) มีค่าเท่ากับ ร้อยละ 87.80 ประกอบไปด้วยราคาน้ำมันในตลาดโลก อัตราแลกเปลี่ยนของเงินบาทต่อดอลลาร์สหรัฐอเมริกา (Apirakdachachai, 2010) อัตราดอกเบี้ยเงินฝากประจำ 3 เดือนสูงสุดของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทย อัตราเงินเฟ้อในประเทศไทย (Ungprasert, 2010) ดัชนีความเชื่อมั่นของผู้บริโภคในประเทศไทย มูลค่าการนำเข้าทองคำแท่งของประเทศไทย มูลค่าการส่งออกทองคำสำเร็จของประเทศไทยและดัชนีราคาหุ้นตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย

การใช้ Machine Learning กับโจทย์บางอย่างหรือโครงการ Big Data ที่มีข้อมูลค่อนข้างมากนั้นยากแก่การแก้ไขปัญหามนุษย์ ไม่ว่าจะเป็นในเรื่องของระยะเวลา เรื่องของความเหนื่อยล้า ประสิทธิภาพและมุมมองที่มีต่อข้อมูล ในขณะที่คอมพิวเตอร์สามารถทำงานได้อย่างรวดเร็วโดยที่ยังคงรักษาประสิทธิภาพการทำงานได้อย่างคงที่ ในปัจจุบันกระบวนการในการคิดคำนวณทางคอมพิวเตอร์แบบใหม่ด้านปัญญาประดิษฐ์ (Artificial intelligence: AI) ที่กำลังเป็นที่นิยมในปัจจุบัน คือแบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียมซึ่งเป็นกระบวนการและวิธีการคำนวณที่พยายามสร้างแบบจำลองโครงสร้างหน้าที่การทำงานของสมองและระบบประสาทของมนุษย์ เพื่อที่จะให้คอมพิวเตอร์ทำงานในสิ่งที่ทำไม่ได้หรือยังทำได้ไม่ดีพอ ซึ่งโครงข่ายประสาทเทียมมีความสามารถในการจดจำรูปแบบที่ไม่เป็นเชิงเส้นสามารถเปลี่ยนแปลงปรับเปลี่ยนค่าในตัวเองได้ และความสามารถในการพยากรณ์ ด้วยโครงข่ายประสาทเทียมสามารถนำข้อมูลสถิติที่อยู่ในระบบเดิมมาใช้ในการพยากรณ์ข้อมูลในอนาคต ซึ่งเหมาะกับการพยากรณ์ราคาทองคำที่มีการปรับเปลี่ยนราคาอยู่ตลอดเวลา จากเหตุปัจจัยต่าง ๆ

ดังนั้นในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เล็งเห็นความสำคัญของปัจจัยต่าง ๆ เหล่านี้ที่ส่งผลกับราคาทองคำในประเทศไทย จึงนำมาประยุกต์ปรับเปลี่ยนเทคนิควิธีการพยากรณ์ ด้วยตัวแบบโครงข่ายประสาทเทียม เพื่อใช้ในการพยากรณ์ราคาทองคำล่วงหน้าในประเทศไทย

วิธีการวิจัย

งานวิจัยในครั้งนี้ ได้เสนอการสร้างแบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียมในการพยากรณ์ราคาทองคำในประเทศไทย เพื่อให้ได้แบบจำลองราคาทองคำในประเทศไทยโดยใช้ตัวแบบโครงข่ายประสาทเทียมที่เหมาะสม เพื่อได้แบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียมที่ใช้ในการพยากรณ์ราคาทองคำล่วงหน้าในประเทศไทย และเป็นแนวทางในการพัฒนาการพยากรณ์ให้ดียิ่งขึ้น โดยการพัฒนาแบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียมภายใต้กระบวนการ CRISP-DM ประกอบด้วย 6 ขั้นตอน

1. ขั้นตอนการทำความเข้าใจธุรกิจ (Business Understanding)

ขั้นตอนแรกเน้นไปที่การทำความเข้าใจปัญหา และวัตถุประสงค์ของการวิจัย จากนั้นแปลงปัญหาให้อยู่ในรูปของโจทย์สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูล วางแผนการดำเนินงาน เพื่อระบุผลลัพธ์เบื้องต้น การวิจัยในครั้งนี้เพื่อสร้างแบบจำลองราคาทองคำในประเทศไทยโดยใช้ตัวแบบโครงข่ายประสาทเทียม

2. ขั้นตอนการทำความเข้าใจข้อมูล (Data Understanding)

ขั้นตอนนี้เป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้อง โดยมีระยะเวลาที่ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นรายเดือน ตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2558 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2565 รวมเป็นระยะเวลา 96 เดือน โดยการค้นหาข้อมูลได้จากเว็บไซต์ของสมาคมร้านค้าทองคำแห่งประเทศไทย ธนาคารแห่งประเทศไทย กระทรวงพาณิชย์และกรมศุลกากร

3. ขั้นตอนการเตรียมข้อมูล (Data Preparation)

ขั้นตอนนี้เป็นการเตรียมข้อมูลที่กล่าวมาในขั้นตอนที่ 2 ช่วงเดือนมกราคม พ.ศ. 2558 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2565 การทำความสะอาดข้อมูล เป็นการทำงานที่เกี่ยวกับการตรวจสอบ และแก้ไขข้อมูล เพื่อให้ข้อมูลอยู่ในรูปแบบที่ถูกต้อง และสมบูรณ์ โดยขั้นตอนของการทำความสะอาดข้อมูลนับเป็นขั้นตอนที่สำคัญของการเตรียมพร้อมข้อมูล ซึ่งถ้าข้อมูลไม่มีความถูกต้องหรือไม่สมบูรณ์ อาจส่งผลให้คำตอบหรือข้อสรุปที่ได้ไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ ดังนั้นในการทำความสะอาดข้อมูลนั้นจึงต้องตรวจสอบว่ามีข้อผิดพลาดอะไรเกิดขึ้นกับข้อมูลบ้าง เช่น มีการจัดเก็บข้อมูลที่ซ้ำซ้อน (Duplicate data) ข้อมูลไม่ถูกต้อง (Incorrectly data) เกิดการสูญหายของข้อมูลในบางส่วน (Missing Value) มีค่าข้อมูลที่มีความผิดปกติหรือแตกต่างไปจากข้อมูลในกลุ่ม (Outliers) จากนั้นทำการปรับปรุงข้อมูล โดยทำการลบข้อมูลที่ผิดปกติเหล่านั้นออกไป แล้วใช้วิธีการแทนที่ด้วยการแก้ไขเป็นค่าที่ถูกต้องหรือแทนด้วยค่าใหม่ เป็นต้น

3.1 การสำรวจข้อมูล (Explore Data)

Box plot เป็นวิธีมาตรฐานสำหรับการทำ Data Visualization ที่สามารถแสดงลักษณะการกระจายตัวของข้อมูลว่ามีลักษณะอย่างไร รวมถึงใช้แสดงค่าความผิดปกติของข้อมูล (Outlier) ได้เป็นอย่างดี

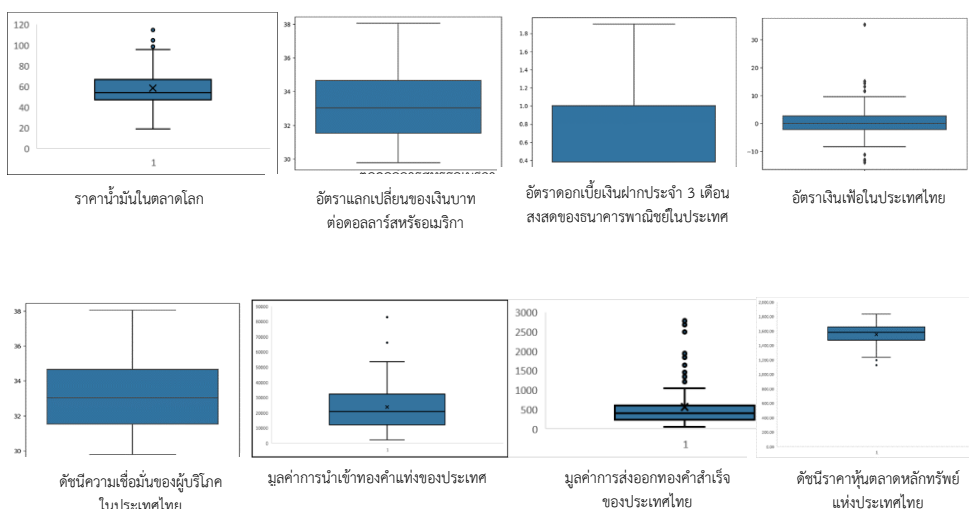


Figure 1 Box plot graph of actual data for factors used in the research.

3.2 การแก้ไขข้อมูลที่ผิดปกติ (Correcting Data)

ค่าผิดปกติของข้อมูลที่ตรวจพบ คือ ค่าสุดโต่งหรือค่าผิดปกติ (Outliers) ทั้งทางน้อยมากหรือสูงมาก เป็นจุดข้อมูลที่แตกต่างอย่างมากจากจุดข้อมูลส่วนใหญ่ ก่อนที่จะนำไปประมวลผลหรือวิเคราะห์ข้อมูล ควรมีการปรับปรุงหรือแก้ไขข้อผิดพลาดเหล่านั้นก่อน ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้มีขั้นตอนดังนี้

1. ลบข้อมูลที่มีค่าผิดปกติออกไปจากชุดข้อมูล (Removal)
2. การแทนค่า (Replacement) โดยใช้วิธี Expectation-maximization (EM) algorithm (Panthong, 2019) เป็นการคำนวณโดยใช้พื้นฐาน Maximum Likelihood Estimation โดยใช้วิธีประมาณค่าพารามิเตอร์ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน

ขั้นตอนที่ 1 ขั้นตอนการกำหนดค่าเริ่มต้น ของค่าเฉลี่ย μ_k ค่าส่วนเบี่ยงเบน $\sum_k$ และ Mixing Coefficient π_k จากนั้นแทนในสมการเพื่อทำการหาค่า Log Likelihood

ขั้นตอนที่ 2 ขั้นตอน E-Step โดยการหาค่า Responsibility โดยแทนค่าเริ่มต้น ดังสมการ

$$Y(Z_{mk}) = \frac{\pi_k N(x|\mu_k, \Sigma_k)}{\sum_{l=1}^k \pi_l N(x|\mu_l, \Sigma_l)} \quad (1)$$

ขั้นตอนที่ 3 ขั้นตอน M-Step โดยการหาค่าตัวแปรใหม่โดยใช้ค่า Responsibility ที่ได้จากขั้นตอนที่ 2 ขั้นตอน E-Step แสดงดังสมการ

$$\mu_k^{new} = \frac{1}{N_k} \sum_{n=1}^N Y(Z_{nk}) X_n \quad (2)$$

$$\Sigma_k^{new} = \frac{1}{N_k} \sum_{n=1}^N Y(Z_{nk}) (X_n - \mu_k^{new})^T \quad (3)$$

$$\pi_k^{new} = \frac{N_k}{N} \quad (4)$$

$$N_k = \sum_{n=1}^N Y(Z_{nk}) \quad (5)$$

ขั้นตอนที่ 4 หาค่า Log Likelihood ดังสมการ

$$\ln p(X|\pi, \mu, \Sigma) = \sum_{n=1}^N \ln \left\{ \sum_{k=1}^K \pi_k N(X_n|\mu_k, \Sigma_k) \right\} \quad (6)$$

จากนั้นตรวจสอบการลู่เข้าโดยการทำซ้ำตั้งแต่ขั้นตอนที่ 2

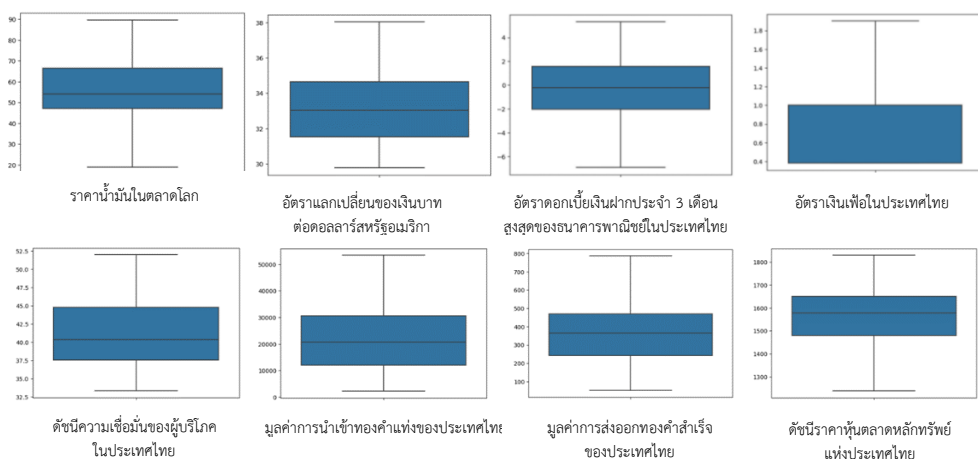


Figure 2 Box plot graph of data after correcting abnormal data (outliers).

4. ขั้นตอนการพัฒนาตัวแบบ (Modeling)

ขั้นตอนนี้เป็นการพัฒนาตัวแบบ (Model) โดยเลือกใช้ข้อมูลของปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อราคาทองคำในประเทศไทยจากงานวิจัยของ ผล สมจิต โดยปัจจัยทั้งหมดสามารถแสดงได้ดังนี้

Table 1 Input factors for artificial neural network models.

ตัวที่	ปัจจัยนำเข้า
1	ราคาน้ำมันดิบในตลาดโลก
2	อัตราแลกเปลี่ยนของเงินบาทต่อดอลลาร์สหรัฐอเมริกา
3	อัตราดอกเบี้ยเงินฝากประจำ 3 เดือนสูงสุดของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทย
4	อัตราเงินเฟ้อในประเทศไทย
5	ดัชนีความเชื่อมั่นของผู้บริโภคในประเทศไทย
6	มูลค่าการนำเข้าทองคำแท่งของประเทศไทย
7	มูลค่าการส่งออกของทองคำสำเร็จของประเทศไทย
8	ดัชนีราคาหุ้นตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย

ในการเก็บรวบรวมข้อมูลปัจจัยทั้งหมดที่ใช้ในช่วงเดือนมกราคม พ.ศ. 2558 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2565 รวมเป็นระยะเวลาทั้งหมด 96 เดือน โดยนำข้อมูลมาแบ่งเป็นสองส่วน (Pa-im, 2012) ดังนี้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลที่ใช้สำหรับการสร้างตัวแบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียม โดยใช้วิธีการป้อนข้อมูลปัจจัยนำเข้าและชุดข้อมูลเป้าหมายเข้าไปในโครงข่าย เพื่อให้มีการสร้างตัวแบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียม ที่อยู่ในระดับที่สามารถยอมรับได้

ส่วนที่ 2 ข้อมูลที่ใช้ในการทดสอบและวัดประสิทธิภาพความแม่นยำของการพยากรณ์ที่ได้จากตัวแบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียม

4.1 การสร้างแบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียม

งานวิจัยนี้ได้ทำการทดลองแบ่งข้อมูลที่ได้ทำการเก็บรวบรวมมาทำการแบ่งออกเป็นสามกลุ่ม เพื่อใช้สำหรับการสร้างตัวแบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียมและทดสอบของแบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียมสามารถแสดงได้ดังนี้

Table 2 Data grouping for model construction and model testing.

ข้อมูล	กลุ่มที่ 1	กลุ่มที่ 2	กลุ่มที่ 3
ข้อมูลสำหรับการสร้างตัวแบบ	70%	80%	90%
ข้อมูลสำหรับการทดสอบ	30%	20%	10%

ตัวแบบที่ใช้ในการพยากรณ์จะได้รับการกำหนดให้มีค่าพารามิเตอร์ของตัวแบบในชั้นซ่อน และชั้นแสดงผล ค่าโมเมนตัมในชั้นซ่อนและชั้นแสดงผล ฟังก์ชันกระตุ้นชั้นซ่อน ฟังก์ชันกระตุ้นชั้น

แสดงผลและจำนวนรอบของการรันตัวแบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียมให้เหมือนกันในทุกตัวแบบ โดยค่าพารามิเตอร์เหล่านี้จะได้รับการทดลองโดยการปรับค่าสัมประสิทธิ์ให้กับตัวแบบเพื่อมุ่งหาค่าพารามิเตอร์ที่ให้ค่าการพยากรณ์ที่แม่นยำสูงสุด แสดงดัง Table

Table 3 Assigning parameters to the model.

ฟังก์ชันกระตุ้นชั้นซ่อน	Rectified Linear Unit
ฟังก์ชันกระตุ้นชั้นแสดงผล	ผลรวมเชิงเส้น
จำนวนรอบของการเรียนรู้	500 รอบ

การกำหนดปัจจัยนำเข้าให้ตัวแบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียมที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ จะพิจารณาโดยอาศัยข้อมูลผลการวิจัยปัจจัยที่ส่งผลต่อราคาทองคำในประเทศไทย (Somjit, 2009) โดยงานวิจัยนี้เลือกใช้ปัจจัยนำเข้าให้แก่แบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียมดังนี้

ตัวแบบที่ 1 (Model-1) ชั้นนำเข้า 8 โหนด ชั้นซ่อน 4 โหนด และชั้นผลลัพธ์ 1 โหนด ข้อมูลนำเข้าเลือกใช้ปัจจัยทั้งหมดได้แก่ ราคาน้ำมันดิบในตลาดโลก อัตราแลกเปลี่ยนของเงินบาทต่อดอลลาร์สหรัฐอเมริกา อัตราดอกเบี้ย อัตราเงินเฟ้อ ดัชนีความเชื่อมั่นของผู้บริโภค มูลค่าการนำเข้าทองคำแห่งประเทศไทย มูลค่าการส่งออกของทองคำสำเร็จของประเทศไทยและดัชนีราคาหุ้นตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย

ตัวแบบที่ 2 (Model-2) ชั้นนำเข้า 8 โหนด ชั้นซ่อน 5 โหนด และชั้นผลลัพธ์ 1 โหนด ใช้ข้อมูลนำเข้าเลือกใช้ปัจจัยทั้งหมดได้แก่ ราคาน้ำมันดิบในตลาดโลก อัตราแลกเปลี่ยนของเงินบาทต่อดอลลาร์สหรัฐอเมริกา อัตราดอกเบี้ย อัตราเงินเฟ้อ ดัชนีความเชื่อมั่นของผู้บริโภค มูลค่าการนำเข้าทองคำแห่งประเทศไทย มูลค่าการส่งออกของทองคำสำเร็จของประเทศไทยและดัชนีราคาหุ้นตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย

5. ขั้นตอนการแปลผลและประเมินผล (Evaluation)

นำตัวแบบจำลองราคาทองคำในประเทศไทย ที่ได้จากการวิเคราะห์ไปทดลองใช้ว่าผลที่ได้ถูกต้องและตรงกับความต้องการหรือไม่ หากผลที่ได้มีความถูกต้องต่ำเกินไปต้องย้อนกลับไปเตรียมข้อมูลในขั้นตอนที่ 3 ใหม่ เพื่อให้ได้ตัวแบบ (Model) ที่ตรงตามความต้องการ

การประเมินผล ร้อยละของค่าคลาดเคลื่อนสมบูรณ์ (Mean Absolute Percentage Error : MAPE) เป็นค่าร้อยละที่วัดได้จากความถูกต้องของการพยากรณ์ที่วัดจากความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ที่เทียบกับค่าจริง ค่า MAPE สามารถคำนวณได้จาก

$$MAPE = \frac{100}{N} \sum_{t=1}^N \left| \frac{x(t) - \hat{x}(t)}{x(t)} \right| \quad (7)$$

6. การนำแบบจำลองไปใช้ (Deployment)

การวิจัยครั้งนี้เป็นการสร้างแบบจำลองราคาทองคำในประเทศไทยโดยใช้ตัวแบบโครงข่ายประสาทเทียม โดยผลจากการทำการวิเคราะห์จากการทำวิจัยครั้งนี้ สามารถนำแบบจำลองไปใช้ในการพยากรณ์ราคาทองคำในประเทศไทยล่วงหน้าและเป็นแนวทางในการพัฒนาการพยากรณ์ให้ดียิ่งขึ้นต่อไป

ผลการวิจัยและอภิปรายผลการวิจัย

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างแบบจำลองราคาทองคำในประเทศไทยโดยใช้ตัวแบบโครงข่ายประสาทเทียม ใช้ข้อมูลทุติยภูมิ โดยมีระยะเวลาที่ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นรายเดือน ตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2558 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2565 รวมเป็นระยะเวลา 96 เดือน โดยมีปัจจัยที่ใช้ในการวิเคราะห์ครั้งนี้คือ ราคาน้ำมันดิบในตลาดโลก อัตราแลกเปลี่ยนของเงินบาทต่อดอลลาร์สหรัฐอเมริกา อัตราดอกเบี้ย อัตราเงินเฟ้อ ดัชนีความเชื่อมั่นของผู้บริโภค มูลค่าการนำเข้าทองคำแห่งประเทศไทย มูลค่าการส่งออกของทองคำสำเร็จของประเทศไทยและดัชนีราคาหุ้นตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย โดยการพัฒนาแบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียมภายใต้กระบวนการ CRISP-DM

งานวิจัยนี้เลือกตัวแบบโครงข่ายประสาทเทียมทั้งหมด 2 ตัวแบบได้แก่ ตัวแบบที่ 1 (Model-1) ตัวแบบที่ 2 (Model-2) ซึ่งมีสถาปัตยกรรมโครงข่ายเป็น 8:4:1 และ 8:5:1 โดยอัตราส่วนของข้อมูลที่ใช้สำหรับการสร้างตัวแบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียมและการทดสอบของตัวแบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียมนั้น จะแบ่งออกเป็น 3 แบบได้แก่

1. มีอัตราส่วนของข้อมูลสำหรับการสร้างตัวแบบและการทดสอบเป็น 70% : 30%
2. มีอัตราส่วนของข้อมูลสำหรับการสร้างตัวแบบและการทดสอบเป็น 80% : 20%
3. มีอัตราส่วนของข้อมูลสำหรับการสร้างตัวแบบและการทดสอบเป็น 90% : 10%

งานวิจัยนี้ได้นำตัวแบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียมทั้งสองตัวแบบ มาทำการแบ่งข้อมูลออกเป็นสองส่วน คือ ส่วนการสร้างตัวแบบและการทดสอบตามรูปแบบที่ได้กำหนดไว้ทั้งสามแบบ โดยผลการสร้างตัวแบบและการทดสอบของตัวแบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียมทั้งสองตัวแบบ แสดงผลได้ดังภาพ

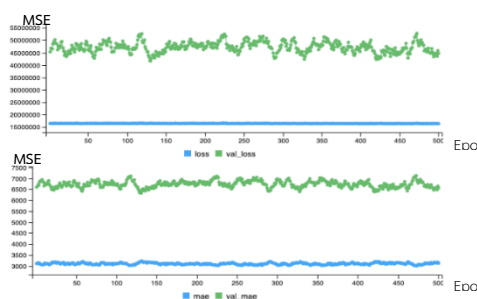


Figure 3 Model construction and testing of Model-1 with a 90%:10% data split.

ผลการทดสอบการพยากรณ์โดยใช้แบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียม

ผลจากการสร้างตัวแบบของตัวแบบทั้งสองตัวแบบ ผู้วิจัยได้นำเข้าข้อมูลสำหรับทดสอบเพื่อพยากรณ์ราคาทองคำในประเทศไทยโดยใช้แบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียม ซึ่งได้จากการสร้างตัวแบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียมแล้ว โดยตัวแบบที่ใช้ในการทดสอบจะมีผลการวัดประสิทธิภาพดังตารางต่อไปนี้

Table 4 Results of measuring the forecasting performance of the artificial neural network model.

ตัวแบบ	70%:30%	80%:20%	90%:10%
	MAPE	MAPE	MAPE
Model-1	25.68	18.74	8.04
Model-2	19.18	15.9	57.1

Table 4 แสดงผลการวัดประสิทธิภาพการพยากรณ์ราคาทองคำในประเทศไทยโดยใช้แบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียมสองตัวแบบ ผลการทดลองพบว่า ตัวแบบ Model-1 ซึ่งมีสถาปัตยกรรมของโครงข่ายคือ ชั้นนำเข้า 8 โหนด ชั้นซ่อน 4 โหนด และชั้นผลลัพธ์ 1 โหนด โดยอัตราส่วนของข้อมูลที่ใช้สำหรับการสร้างตัวแบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียม 90 เปอร์เซ็นต์ และการทดสอบ 10 เปอร์เซ็นต์ ให้ประสิทธิภาพการพยากรณ์ดีที่สุดโดยมีค่า MAPE เท่ากับ 8.04

Table 5 Compares the actual gold price with the gold price forecast.

วันที่	ราคาทองคำจริง	ราคาทองคำพยากรณ์
พ.ค.-58	18,680.28	21,175.08
พ.ย.-58	18,127.12	17,055.52
ส.ค.-59	21,555.19	21,553.79
ธ.ค.-59	19,121.00	20,424.73
ก.ค.-60	19,340.08	19,270.78
ส.ค.-60	19,734.39	21,801.29
มี.ค.-65	29,959.53	24,156.00

สรุปผลการวิจัย

งานวิจัยนี้เสนอ การพยากรณ์ราคาทองคำในประเทศไทยโดยใช้แบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียม ทำการศึกษางานวิจัยเรื่อง ปัจจัยที่ส่งผลต่อราคาทองคำในประเทศไทย (Somjit, 2009) โดยการนำปัจจัยที่ได้จากการศึกษางานวิจัย มาใช้ในการพยากรณ์ราคาทองคำในประเทศไทย เพื่อให้ได้แบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียมที่ใช้ในการพยากรณ์ราคาทองคำล่วงหน้าในประเทศไทย

และเป็นแนวทางในการพัฒนาการพยากรณ์ให้ดียิ่งขึ้น งานวิจัยในครั้งนี้ได้เสนอการสร้างแบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียมในการพยากรณ์ราคาทองคำในประเทศไทย เพื่อให้ได้แบบจำลองราคาทองคำในประเทศไทยโดยใช้ตัวแบบโครงข่ายประสาทเทียมที่เหมาะสม โดยการพัฒนาแบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียมภายใต้กระบวนการ CRISP-DM ประกอบด้วย 6 ขั้นตอน ได้สืบค้นข้อมูลจาก สมาคมค้าทองคำแห่งประเทศไทย ธนาคารแห่งประเทศไทย กระทรวงพาณิชย์และกรมศุลกากร ภายใต้ข้อมูลทำการตรวจสอบโดยเลือกใช้ Box plot ในการสำรวจข้อมูล ค่าผิดปกติของข้อมูลที่ตรวจพบ คือ ค่าสุดโต่งหรือค่าผิดปกติ (Outliers) ทั้งทางน้อยมากหรือสูงมาก เป็นจุดข้อมูลที่แตกต่างอย่างมากจากจุดข้อมูลส่วนใหญ่ ก่อนที่จะนำไปประมวลผลหรือวิเคราะห์ข้อมูลจึงมีการปรับปรุง หรือแก้ไขข้อผิดพลาดเหล่านั้นก่อน ในงานวิจัยนี้ได้ทำการลบข้อมูลที่มีค่าผิดปกติออกไปจากชุดข้อมูล (Removal) แล้วแทนค่า (Replacement) โดยใช้วิธี Expectation-maximization (EM) algorithm (Panthong, 2019) เป็นขั้นตอนการแทนค่าขาดหายด้วยค่าที่ได้จากขั้นตอนประมาณค่าคาดหวัง และทำการประมาณค่าคาดหวังซ้ำเพื่อเปรียบเทียบจนได้ค่าที่เปลี่ยนแปลงน้อยที่สุด และใช้ค่านั้นแทนข้อมูลที่ขาดหายแล้วนำเข้าสู่การพัฒนาตัวแบบ

ผลการวัดประสิทธิภาพการพยากรณ์ราคาทองคำในประเทศไทยโดยใช้แบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียมสองตัวแบบ ผลการทดลองพบว่า ตัวแบบ Model-1 ซึ่งมีสถาปัตยกรรมของโครงข่ายคือ ชั้นนำเข้า 8 โหนด ชั้นซ่อน 4 โหนด และชั้นผลลัพธ์ 1 โหนด โดยรันตัวแบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียมจำนวน 500 รอบ ด้วยการแบ่งข้อมูลเป็นกลุ่มเล็ก หรือเรียกว่า batch size ที่ 32 โดยอัตราส่วนของข้อมูลที่ใช้สำหรับการสร้างตัวแบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียม 90 เปอร์เซ็นต์ และการทดสอบ 10 เปอร์เซ็นต์ ให้ประสิทธิภาพการพยากรณ์ดีที่สุดโดยมีค่า MAPE เท่ากับ 8.04 สอดคล้องกับงานวิจัยของ (Anusornteerakul, 2009)

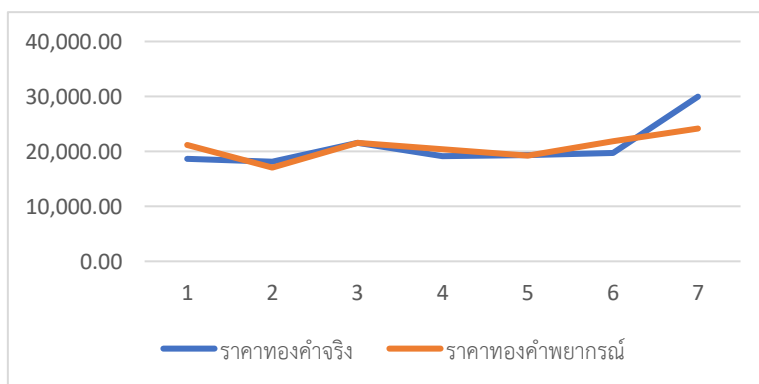


Figure 4 Graph comparing gold prices with the forecasting results from Model-1.

กิตติกรรมประกาศ

รายงานวิจัยฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดีด้วยความกรุณาและความช่วยเหลืออย่างสูงยิ่งจาก อาจารย์นิวัตร สุวรรณะ และ ผศ. กิตติพงษ์ ชินสุข อาจารย์ที่ปรึกษารายงานวิจัยฉบับนี้ ที่ได้ให้คำแนะนำ ให้คำปรึกษาในการศึกษางานวิจัย และแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ด้วยความเอาใจใส่ในทุกขั้นตอน ให้กำลังใจ เป็นแบบอย่างที่ดีแก่ผู้วิจัย และขอขอบคุณ สมาคมค้าทองคำแห่งประเทศไทย ธนาคารแห่งประเทศไทย กระทรวงพาณิชย์และกรมศุลกากรที่ให้ข้อมูลเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ในงานวิจัยตลอดจนผู้ที่มีส่วนร่วมทั้งหลาย

References

- Anusornteerakul, P. (2009). *Thailand's Gold Price Forecast Neural Network*. Master of Science Thesis in Information Technology, Graduate School, Khon Kaen University.
- Apirakdachachai, S. (2010). *Factors Influencing Gold Bar Prices in Thailand*. Master of Economics Graduate School, Ramkhamhaeng University.
- Pa-im, K. (2012). *Torque Control of Auto-Screwdriver Machine by Neural Network*. Master of Engineering (Mechanical Engineering), Major Field: Mechanical Engineering, Department of Mechanical Engineering.
- Panthong, A. (2019) *An Efficiency Comparison of the Quality of Missing Data Treatment Methods under MNRA for Estimation of Polytomous Score Items Parameters*. Faculty of Science and Technology, Nakhon Sawan Rajabhat University.
- Somjit, P. (2009). *Factors Affecting the Gold Price in Thailand*. Master of Administration Program of Entrepreneurship Graduate School, Silpakorn University.
- Teerasan, S. (2010). *An Analysis of Economic Factors Affecting Gold Price in Thailand*. Master of Economics (Business Economics), Major Field: Business Economics, Department of Economics. Graduate School, Kasetsart University.
- Ungprasert, Y. (2010). *Forecasting for Gold Price by External Factors that using Covariance Matrix Method*. Master of Engineering Department of Industrial Engineering and Management Graduate School, Silpakorn University.