

Received: 4 เม.ย. 2569 Revised: 12 มิ.ย. 2569 Accepted: 31 ก.ค. 2569

การประเมินประสิทธิภาพระบบเทรดอัตโนมัติบนเมตาเทรดเดอร์ 5 ด้วยกลยุทธ์เอ็นกัลฟิง-
ฟีโบนัชชี-อีเอ็มเอ: การทดสอบย้อนหลังและการวิเคราะห์ความเสี่ยง

Performance Evaluation of an Automated Trading System on MetaTrader 5
Using the Engulfing-Fibonacci-EMA Strategy: Backtesting and Risk Analysis

พงศ์พัฒน์ สุขแจ่ม, อลงกต กองมณี, ก้องกาญจน์ ดุลยไชย,
ปวีณ เชื้อนแก้ว และ สมนึก สินธุพาน*

สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้

Phongphat Sukchaem, Alongkot Gongmanee, Kongkarn Dullayachat,

Paweem Khoenkaw and Somnuek Sinthupuan*

Computer Science Department, Faculty of Science, Maejo University

*Corresponding author: somnuk@mju.ac.th

Abstract

This study develops and evaluates an automated trading system based on the Engulfing-Fibonacci-EMA strategy for MetaTrader 5. The system combines EMA-based trend filtering, engulfing candlestick signals, Fibonacci retracement and extension levels, and position management through stop-loss, multiple take-profit targets, break-even adjustment, and stop advancement.

The backtest used XAUUSD M1 OHLC data resampled into H1 bars during January 1, 2024, to December 30, 2025, with an initial capital of USD 1,000. The experiments compared the Engulfing-EMA baseline, the proposed Engulfing-Fibonacci-EMA system, and improved configurations with candle-strength filtering, direction control, spread assumptions, and position sizing.

The proposed system produced a higher net profit than the baseline (USD 725 vs. USD 360) but also higher drawdown. The Improved Candidate increased profit factor and reduced drawdown, while the Aggressive Configuration generated USD 815.16 profit with 51.55% maximum drawdown. Additional tests on EMA sensitivity, market regimes, and in-sample/out-of-sample performance were added to address robustness and overfitting concerns.

The results indicate that the strategy can generate returns when signal quality, volatility conditions, and position size are controlled. However, high-return configurations should be interpreted as high-risk scenarios rather than recommendations for live trading.

Keywords: *Engulfing; Fibonacci; EMA; Automated Trading System; MetaTrader 5; Backtesting; Risk Management; EMA Sensitivity; Market Regime; Out-of-sample Testing*

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้พัฒนาและประเมินระบบเทรดอัตโนมัติด้วยกลยุทธ์ Engulfing–Fibonacci–EMA สำหรับ MetaTrader 5 โดยผสมผสาน EMA เป็นตัวกรองแนวโน้ม รูปแบบแท่งเทียน Engulfing เป็นสัญญาณเข้า ระดับ Fibonacci เป็นจุดอ้างอิงสำหรับจุดเข้าและเป้าหมายกำไร และใช้กลไกบริหารความเสี่ยง ได้แก่ stop-loss, หลาย take-profit, break-even และ stop advancement

การทดสอบใช้ข้อมูลราคา XAUUSD ระดับ M1 และสร้างแท่ง H1 สำหรับตรวจจับสัญญาณครอบคลุมวันที่ 1 มกราคม ค.ศ. 2024 ถึง 30 ธันวาคม ค.ศ. 2025 ภายใต้เงินทุนเริ่มต้น 1,000 ดอลลาร์สหรัฐ โดยเปรียบเทียบระบบ Engulfing–EMA, ระบบ Engulfing–Fibonacci–EMA และชุดปรับปรุงที่แตกต่างกันด้านทิศทางคำสั่ง ตัวกรองแท่งเทียน ค่า spread และขนาดสัญญา

ผลเบื้องต้นพบว่า Engulfing–Fibonacci–EMA ให้กำไรสุทธิ 725 ดอลลาร์สหรัฐ สูงกว่าระบบอ้างอิง 360 ดอลลาร์สหรัฐ แต่มี drawdown สูงกว่า ส่วน Improved Candidate ช่วยเพิ่ม Profit Factor และลด drawdown ขณะที่ Aggressive Configuration ให้กำไรสุทธิ 815.16 ดอลลาร์สหรัฐ แต่มี Maximum Drawdown 51.55% จึงสะท้อนความเสี่ยงสูง

ผลการวิเคราะห์เพิ่มเติมด้าน EMA sensitivity, Trending/Ranging และ In-sample/Out-of-sample ช่วยให้ตีความผล backtest ได้รอบคอบขึ้น โดยระบบมีศักยภาพเมื่อควบคุมคุณภาพสัญญาณ สภาพตลาด และขนาดสัญญาอย่างเหมาะสม แต่ไม่ควรตีความเป็นคำแนะนำสำหรับการใช้งานจริงในตลาด

คำสำคัญ: *เอ็นกัลฟิง; ฟิโบначชี; อีเอ็มเอ; ระบบเทรดอัตโนมัติ; เมตาเทรดเดอร์ 5; การทดสอบย้อนหลัง; การบริหารความเสี่ยง; ความไวของอีเอ็มเอ; สภาพตลาด; การทดสอบนอกชุดข้อมูล*

1. บทนำ

ตลาดการเงินมีความผันผวนสูงและได้รับผลจากเศรษฐกิจมหภาค พฤติกรรมผู้เข้าร่วมตลาด สภาพคล่อง และต้นทุนการซื้อขาย ระบบเทรดอัตโนมัติจึงเป็นแนวทางที่ช่วยให้การซื้อขายดำเนินตามกฎที่กำหนด ตรวจสอบซ้ำได้ และประเมินด้วยข้อมูลย้อนหลังได้อย่างเป็นระบบ

สำหรับสินทรัพย์ที่ซื้อขายต่อเนื่อง เช่น XAUUSD คุณภาพของสัญญาณไม่ได้ขึ้นกับเครื่องมือทางเทคนิคเท่านั้น แต่ยังสัมพันธ์กับ spread, slippage, liquidity และ execution quality ซึ่งอาจทำให้ผลลัพธ์จริงแตกต่างจาก backtest

งานวิจัยด้านการวิเคราะห์ทางเทคนิคพบว่ากฎซื้อขายบางรูปแบบอาจให้ประโยชน์ในบางบริบท แต่ผลลัพธ์ไม่สม่ำเสมอในทุกสภาวะตลาด ดังนั้นการใช้เครื่องมือทางเทคนิคจึงควรควบคู่กับการคัดกรองสัญญาณ การบริหารความเสี่ยง และการทดสอบความไวของพารามิเตอร์

งานวิจัยนี้พัฒนาระบบเทรดอัตโนมัติที่ผสาน Engulfing, Fibonacci และ EMA เพื่อประเมินว่าการรวมสัญญาณราคา ระดับราคาสำคัญ และการบริหารตำแหน่งแบบหลายเป้าหมาย ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของระบบได้เพียงใด โดยใช้ Python backtest คำนวณตัวชี้วัดสำคัญ เช่น Equity curve, Drawdown, Sharpe และ Calmar Ratio

เพื่อเพิ่มความน่าเชื่อถือของผลลัพธ์ตามข้อเสนอผู้ทรง งานวิจัยเพิ่มการวิเคราะห์ EMA sensitivity, market regime, In-sample/Out-of-sample และการทดสอบตัวกรองแบบ dynamic เพื่อลดการตีความผลย้อนหลังเกินจริง

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- 1) เพื่อพัฒนาและอธิบายตรรกะของระบบเทรดอัตโนมัติ Engulfing–Fibonacci–EMA บน MetaTrader 5 สำหรับกำหนดจุดเข้า จุดตัดขาดทุน เป้าหมายกำไร และการบริหารตำแหน่ง
- 2) เพื่อทดสอบย้อนหลังด้วยข้อมูล XAUUSD M1 ที่สร้างเป็นแท่ง H1 ภายใต้เงินทุนเริ่มต้น 1,000 ดอลลาร์สหรัฐ
- 3) เพื่อประเมินผลตอบแทนและความเสี่ยงผ่านตัวชี้วัด Net Profit, Maximum Drawdown, Win Rate, Profit Factor, Sharpe Ratio, Calmar Ratio, Total Trades และ Equity Curve
- 4) เพื่อทดสอบความไวของพารามิเตอร์สำคัญและวิเคราะห์ผลตามสภาวะตลาด รวมถึงประเมินความคงทนของระบบด้วย In-sample/Out-of-sample และแนวทาง Walk-forward

3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

3.1 โครงสร้างตลาดและต้นทุนการซื้อขาย โครงสร้างตลาด สภาพคล่อง เครือข่ายผู้เข้าร่วม และกระแสคำสั่งส่งผลต่อราคา ต้นทุน และคุณภาพการส่งคำสั่ง จึงควรรวม spread และต้นทุนแฝงในการทดสอบระบบ (Hasbrouck and Levich, 2021; Rinaldo and Santucci de Magistris, 2022; Chaboud et al., 2023; Burnside et al., 2025; Huang et al., 2025)

3.2 การวิเคราะห์ทางเทคนิคและกลยุทธ์ผสมผสาน กฎทางเทคนิคอาจสร้างผลตอบแทนได้ในบางตลาดและช่วงเวลา แต่ประสิทธิภาพไม่คงที่ จึงควรผสมผสานตัวกรองแนวโน้ม สัญญาณราคา และการบริหารความเสี่ยง (Hsu et al., 2016; Hassanniakalager et al., 2021; Ghanem et al., 2024)

3.3 การทดสอบย้อนหลังและความเสี่ยงจากการปรับพารามิเตอร์ ผล Backtest ควรตรวจสอบด้วยข้อมูลนอกชุดตัวอย่าง เพราะการเลือกพารามิเตอร์จากข้อมูลย้อนหลังอาจเกิด data-snooping bias และทำให้ผลกำไรสูงเกินจริง (Tian et al., 2024)

3.4 งานวิจัยในบริบทใกล้เคียง งานวิจัยไทยพบว่า การคัดกรองจุดเข้าและกลไกปิดสถานะ ช่วยเพิ่มคุณภาพการซื้อขายและควบคุมความเสี่ยง งานวิจัยนี้จึงต่อยอดด้วย Engulfing–Fibonacci–EMA การแบ่ง TP หลายระดับ และการวิเคราะห์ความคงทนของพารามิเตอร์ (สมนึก สีนธูปวน และคณะ, 2568; อลงกต กองมณี และคณะ, 2569)

4. วิธีดำเนินการวิจัย

4.1 ภาพรวมของระบบและแนวทางการปรับปรุงอัลกอริทึม ระบบใช้กลยุทธ์ Engulfing–Fibonacci–EMA โดยสร้างแท่ง H1 จากข้อมูล M1 คำนวณ EMA High/Low ตรวจสอบ Engulfing กำหนด Entry, SL และ TP จาก Fibonacci และบริหารคำสั่งด้วย break-even, stop advancement, Candle Strength Filter และตัวกรองเพิ่มเติมตามการทดลอง

4.2 ข้อมูลที่ใช้ในการทดสอบ ใช้ข้อมูล XAUUSD M1 ช่วงวันที่ 1 มกราคม ค.ศ. 2024 ถึง 30 ธันวาคม ค.ศ. 2025 ประกอบด้วยราคาเปิด สูงสุด ต่ำสุด และปิด แล้ว Resample เป็น H1 เพื่อสร้างสัญญาณ

ข้อมูล M1 ช่วยตรวจสอบการแตะ Entry, SL และ TP ภายในช่วงทดสอบ อย่างไรก็ตาม ข้อมูลเป็น OHLC ไม่ใช่ Tick data จึงใช้สมมติฐาน Conservative คือ หากราคาแตะ SL และ TP ในแท่งเดียวกัน ให้ถือว่าแตะ SL ก่อน

4.3 การกรองแนวโน้มด้วย EMA 150 ระบบใช้ EMA High/Low เป็นกรอบแนวโน้ม โดยพิจารณา Buy เมื่อราคาปิดอยู่เหนือ EMA High และ Sell เมื่อราคาปิดอยู่ต่ำกว่า EMA Low ดังสมการที่ (1)

$$\text{Trend}_t = \begin{cases} \text{Buy,} & C_t > \text{EMA}_{150,t}^{\text{High}} \\ \text{Sell,} & C_t < \text{EMA}_{150,t}^{\text{Low}} \\ \text{Neutral,} & \text{EMA}_{150,t}^{\text{Low}} \leq C_t \leq \text{EMA}_{150,t}^{\text{High}} \end{cases} \quad (1)$$

การทดสอบหลักปิด EMA Distance Filter เนื่องจากเงื่อนไขแบบ fixed points เข้มงวดเกินไปและลดจำนวนสัญญาณมากเกินไป

4.4 การตรวจสอบรูปแบบแท่งเทียน Engulfing ระบบใช้แท่ง H1 สองแท่งล่าสุด โดยแท่งปัจจุบันต้องครอบคลุมช่วงราคาของแท่งก่อนหน้า ดังสมการที่ (2)

$$\text{Engulfing}_t = \begin{cases} 1, & H_t \geq H_{t-1} \wedge L_t \leq L_{t-1} \\ 0, & \text{otherwise} \end{cases} \quad (2)$$

สำหรับ Bullish Engulfing แท่งก่อนหน้าต้องเป็นแท่งขาลงและแท่งปัจจุบันต้องเป็นแท่งขาขึ้น ร่วมกับเงื่อนไขการครอบคลุมช่วงราคา ดังสมการที่ (3)

$$\text{Bullish}_t = \begin{cases} 1, & C_{t-1} < O_{t-1} \wedge C_t > O_t \wedge H_t \geq H_{t-1} \wedge L_t \leq L_{t-1} \\ 0, & \text{otherwise} \end{cases} \quad (3)$$

สำหรับ Bearish Engulfing แท่งก่อนหน้าต้องเป็นแท่งขาขึ้นและแท่งปัจจุบันต้องเป็นแท่งขาลง ร่วมกับเงื่อนไขการครอบคลุมช่วงราคา ดังสมการที่ (4)

$$\text{Bearish}_t = \begin{cases} 1, & C_{t-1} > O_{t-1} \wedge C_t < O_t \wedge H_t \geq H_{t-1} \wedge L_t \leq L_{t-1} \\ 0, & \text{otherwise} \end{cases} \quad (4)$$

โดยที่ O_t , H_t , L_t และ C_t หมายถึง ราคาเปิด ราคาสูงสุด ราคาต่ำสุด และราคาปิดของแท่งเทียน ณ เวลา t ตามลำดับ

4.5 การกำหนดช่วงราคา จุดเข้า จุดตัดขาดทุน และเป้าหมายกำไร เมื่อเกิดสัญญาณระบบใช้ช่วง ราคาแท่ง Engulfing เป็นฐานคำนวณระดับ Fibonacci ดังสมการที่ (5)–(16)

$$R_t = H_t^{\text{eng}} - L_t^{\text{eng}} \quad (5)$$

จุดเข้าอ้างอิงจาก Fibonacci Retracement 61.8% โดยกำหนดให้สมการที่ (6)

$$F_{\text{entry}} = 0.618 \quad (6)$$

สำหรับคำสั่ง Buy จุดเข้าคำนวณจากสมการที่ (7)

$$\text{Entry}_t^{\text{Buy}} = L_t^{\text{eng}} + (F_{\text{entry}} \times R_t) \quad (7)$$

สำหรับคำสั่ง Sell จุดเข้าคำนวณจากสมการที่ (8)

$$\text{Entry}_t^{\text{Sell}} = H_t^{\text{eng}} - (F_{\text{entry}} \times R_t) \quad (8)$$

ในต้นฉบับมีตัวแปร Offset สำหรับปรับจุดเข้า แต่ในการทดสอบ Python ฉบับปรับปรุงไม่ได้ใช้ Offset เพิ่มเติม ดังนั้นจึงกำหนดให้สมการที่ (9)

$$\text{Offset}^{\text{Buy}} = \text{Offset}^{\text{Sell}} = 0 \quad (9)$$

จุดตัดขาดทุนเริ่มต้นกำหนดจากปลายแท่ง Engulfing ร่วมกับค่า buffer ดังสมการที่ (10) และ (11)

$$SL_{\text{initial},t}^{\text{Buy}} = L_t^{\text{eng}} - \text{Buffer} \quad (10)$$

$$SL_{\text{initial},t}^{\text{Sell}} = H_t^{\text{eng}} + \text{Buffer} \quad (11)$$

เป้าหมายกำไรใช้ระดับ Fibonacci Extension จำนวน 3 ระดับ ได้แก่ 1.618, 2.618 และ 4.618 ดังสมการที่ (12)

$$F_{TP,n} \in \{1.618, 2.618, 4.618\}, \quad n \in \{1,2,3\} \quad (12)$$

สำหรับคำสั่ง Buy เป้าหมายกำไรระดับที่ n คำนวณจากสมการที่ (13)

$$TP_{n,t}^{Buy} = Entry_t^{Buy} + [(F_{TP,n} - F_{entry}) \times R_t] \quad (13)$$

สำหรับคำสั่ง Sell เป้าหมายกำไรระดับที่ n คำนวณจากสมการที่ (14)

$$TP_{n,t}^{Sell} = Entry_t^{Sell} - [(F_{TP,n} - F_{entry}) \times R_t] \quad (14)$$

อัตราส่วนผลตอบแทนต่อความเสี่ยงของแต่ละเป้าหมายคำนวณได้จากสมการที่ (15) และ (16)

$$RR_{n,t}^{Buy} = \frac{TP_{n,t}^{Buy} - Entry_t^{Buy}}{Entry_t^{Buy} - SL_{initial,t}^{Buy}} \quad (15)$$

$$RR_{n,t}^{Sell} = \frac{Entry_t^{Sell} - TP_{n,t}^{Sell}}{SL_{initial,t}^{Sell} - Entry_t^{Sell}} \quad (16)$$

4.6 การเปิดสถานะและการบริหารตำแหน่ง ระบบเปิดคำสั่งย่อย 3 คำสั่งต่อสัญญาณ โดยใช้ Entry และ SL เดียวกัน แต่มี TP ต่างกัน

เมื่อราคาถึง TP1 ระบบจะเลื่อนจุดตัดขาดทุนของคำสั่งที่เหลือไปยังจุดคุ้มทุน พร้อม offset ตามค่าที่กำหนด ดังสมการที่ (17)

$$SL_t^{BE} = \begin{cases} Entry_t^{Buy} + BE_{offset}, & \text{Buy} \\ Entry_t^{Sell} - BE_{offset}, & \text{Sell} \end{cases} \quad (17)$$

เครื่องหมายบวกใช้กับคำสั่ง Buy และเครื่องหมายลบใช้กับคำสั่ง Sell เพื่อให้ SL เคลื่อนในทิศทางที่ปกป้องกำไร

จุดตัดขาดทุนอยู่ในทิศทางที่ปกป้องกำไรหลังราคาวิ่งถึง TP1 เมื่อราคาถึง TP2 ระบบจะเลื่อนจุดตัดขาดทุนของคำสั่งสุดท้ายไปยัง TP1 ดังสมการที่ (18)

$$SL_t^{last} = TP_{1,t} \quad (18)$$

4.7 การป้องกันการเปิดสถานะซ้ำและการจัดการคำสั่งรอ เพื่อป้องกันการเปิดสถานะซ้ำในทิศทางเดียวกัน ระบบจะไม่เปิดสัญญาณใหม่หากยังมีสถานะเปิดอยู่ ดังสมการที่ (19)

$$A_t^{order} = \begin{cases} 1, & N_t^{open} = 0 \\ 0, & N_t^{open} > 0 \end{cases} \quad (19)$$

ในกรณีที่ยังมีคำสั่งรอเดิมอยู่และเกิดสัญญาณใหม่ในทิศทางเดียวกันก่อนที่คำสั่งเดิมจะถูกกระตุ้นระบบจะยกเลิกคำสั่งรอเดิมและคำนวณชุด Fibonacci ใหม่จากสัญญาณล่าสุด ดังสมการที่ (20) และ (21)

$$O_t^{\text{pending}} = \begin{cases} \text{Cancel}, & O_{t-1}^{\text{pending}} = \text{Active} \wedge S_t^{\text{new}} = 1 \\ O_{t-1}^{\text{pending}}, & \text{otherwise} \end{cases} \quad (20)$$

$$\text{FiboSet}_t = \text{Recalculate}(S_t^{\text{new}}) \quad (21)$$

4.8 Candle Strength Filter สำหรับการปรับปรุงอัลกอริทึม ระบบใช้ BodyStrength และ ClosePosition เพื่อคัดกรองแท่งสัญญาณที่มีแรงปิดชัดเจน ดังสมการที่ (22)–(27)

สำหรับสัญญาณ Buy ความแข็งแรงของลำตัวแท่งเทียนคำนวณจากสมการที่ (22)

$$\text{BodyStrength}_t^{\text{Buy}} = \frac{C_t - O_t}{H_t - L_t} \quad (22)$$

ตำแหน่งราคาปิดของสัญญาณ Buy คำนวณจากสมการที่ (23)

$$\text{ClosePosition}_t^{\text{Buy}} = \frac{C_t - L_t}{H_t - L_t} \quad (23)$$

สำหรับสัญญาณ Sell ความแข็งแรงของลำตัวแท่งเทียนคำนวณจากสมการที่ (24)

$$\text{BodyStrength}_t^{\text{Sell}} = \frac{O_t - C_t}{H_t - L_t} \quad (24)$$

ตำแหน่งราคาปิดของสัญญาณ Sell คำนวณจากสมการที่ (25)

$$\text{ClosePosition}_t^{\text{Sell}} = \frac{H_t - C_t}{H_t - L_t} \quad (25)$$

ระบบยอมรับสัญญาณเมื่อ BodyStrength และ ClosePosition ผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำ β และ γ ตามสมการที่ (26) และ (27)

$$\text{Accept}_t^{\text{Buy}} = \begin{cases} 1, & \text{BodyStrength}_t^{\text{Buy}} \geq \beta \wedge \text{ClosePosition}_t^{\text{Buy}} \geq \gamma \\ 0, & \text{otherwise} \end{cases} \quad (26)$$

$$\text{Accept}_t^{\text{Sell}} = \begin{cases} 1, & \text{BodyStrength}_t^{\text{Sell}} \geq \beta \wedge \text{ClosePosition}_t^{\text{Sell}} \geq \gamma \\ 0, & \text{otherwise} \end{cases} \quad (27)$$

4.9 ขนาดสัญญา การเปิดรับความเสี่ยง และเงินลงทุน เนื่องจากระบบเปิด 3 คำสั่งต่อหนึ่งสัญญาณ ขนาดสัญญารวมและความเสี่ยงต่อสัญญาณคำนวณได้ตามสมการที่ (28)–(35)

$$\text{Lot}_{\text{total}} = \text{Lot}_{\text{TP1}} + \text{Lot}_{\text{TP2}} + \text{Lot}_{\text{TP3}} \quad (28)$$

สำหรับ Base Buy-only Configuration และ Improved Candidate Configuration กำหนดขนาดสัญญาเป็น 0.01 lot ต่อ TP ดังสมการที่ (29)

$$\text{Lot}_{\text{total}}^{\text{Base}} = 0.01 + 0.01 + 0.01 = 0.03 \quad (29)$$

สำหรับ Aggressive Configuration กำหนดขนาดสัญญาเป็น 0.50 lot ต่อ TP ดังสมการที่ (30)

$$\text{Lot}_{\text{total}}^{\text{Aggressive}} = 0.50 + 0.50 + 0.50 = 1.50 \quad (30)$$

ดังนั้น Aggressive Configuration มีการเปิดรับความเสี่ยงด้านขนาดสัญญาสูงกว่า Base และ Improved Candidate เท่ากับสมการที่ (31)

$$\text{ExposureRatio} = \frac{\text{Lot}_{\text{total}}^{\text{Aggressive}}}{\text{Lot}_{\text{total}}^{\text{Base}}} = \frac{1.50}{0.03} = 50 \quad (31)$$

การประเมินมาร์จิ้นและเงินทุนที่เหมาะสมควรอ้างอิง contract size, leverage, point value และข้อกำหนดของโบรกเกอร์จริง

$$M_{\text{base}} = \frac{\text{Lot}_{\text{total}} \times \text{ContractSize} \times \text{Price}_t}{\text{Leverage}} \quad (32)$$

เมื่อคำนึงถึงเงินสำรองเพิ่มเติมสำหรับรองรับความผันผวน สามารถประมาณเงินลงทุนรวมขั้นต่ำได้จากสมการที่ (33)

$$M_{\text{total}} = (1 + \alpha) M_{\text{base}} \quad (33)$$

ในกรณีที่คำสั่งทั้งหมดถูกปิดด้วยจุดตัดขาดทุนพร้อมกัน ความเสี่ยงสูงสุดต่อสัญญาสามารถประมาณได้จากสมการที่ (34)

$$D_{\text{max}} = \text{SL}_{\text{dist}} \times Q \times V_{\text{unit}} \times n \quad (34)$$

และเงินทุนที่แนะนำสามารถประเมินได้จากสมการที่ (35)

$$C_{\text{recommended}} = k \times D_{\text{max}} \quad (35)$$

การใช้งานจริงควรตรวจสอบคุณสมบัติของ XAUUSD ใน MetaTrader 5 โดยตรง เพราะแต่ละโบรกเกอร์อาจกำหนด contract size, leverage, point value และ margin calculation แตกต่างกัน

4.10 Algorithm หลักของระบบ Algorithm 1: Engulfing–Fibonacci–EMA Trading

Logic

Input: M1 OHLC data, EMA period set, Fibonacci levels, SL buffer, BE offset, spread, lot size, direction setting, candle strength parameters และ ATR regime parameters.

Step 1: Resample M1 data into H1 bars.

Step 2: Calculate EMA High and EMA Low using the selected EMA period.

Step 3: For each closed H1 candle, check whether the current candle engulfs the previous candle.

Step 4: Apply trend filter: Close > EMA High allows Buy; Close < EMA Low allows Sell.

Step 5: Apply direction setting and ignore Buy or Sell if disabled by configuration.

Step 6: Calculate market regime using EMA distance and EMA slope and apply the regime filter if enabled.

Step 7: If Candle Strength Filter is enabled, calculate BodyStrength and ClosePosition.

Step 8: Apply fixed or dynamic ATR-based engulfing-size filter.

Step 9: Calculate Entry, SL, TP1, TP2, and TP3 from Fibonacci levels.

Step 10: Place three pending orders at the same entry price.

Step 11: Manage open positions: TP1 moves remaining SL to break even; TP2 moves last SL to TP1 or ATR trailing if enabled.

4.11 ลำดับการเปรียบเทียบระบบ งานวิจัยนี้จัดลำดับการเปรียบเทียบระบบออกเป็น 3 ชั้น เพื่อให้เห็นพัฒนาการของระบบจาก baseline เดิมไปสู่การปรับปรุงเพิ่มเติม ดังตารางที่ 1 อย่างเป็นระบบ

ตารางที่ 1 ลำดับการเปรียบเทียบระบบสำหรับการประเมินประสิทธิภาพ

ชั้น	ระบบ	บทบาท
1	Engulfing-EMA	ระบบอ้างอิงเดิม
2	Engulfing-Fibonacci-EMA	ระบบที่พัฒนาขึ้นในงานวิจัยนี้
3	Improved Candidate / Aggressive Configuration	เพิ่มประสิทธิภาพ

ตารางที่ 1 แสดงลำดับการเปรียบเทียบระบบจาก Engulfing-EMA ซึ่งเป็นระบบอ้างอิง ไปสู่ Engulfing-Fibonacci-EMA และชุดปรับปรุงที่ใช้ประเมินประสิทธิภาพเพิ่มเติม การจัดลำดับดังกล่าว ช่วยให้สามารถแยกพิจารณาผลของระดับ Fibonacci ตัวกรองสัญญาณ และขนาดสัญญาณ ที่มีต่อผลตอบแทน และความเสถียรของระบบได้อย่างเป็นระบบ

4.12 การกำหนดค่าเชิงทดลองของระบบ ทั้งสาม configuration ใช้อัลกอริทึมหลักเดียวกัน แต่แตกต่างกันที่ทิศทางคำสั่ง ตัวกรอง สัญญาณ spread และขนาดสัญญาณ ดังตารางที่ 2 อย่างเป็นระบบ

ตารางที่ 2 สรุปการกำหนดค่าเชิงทดลองของระบบทั้งสามรูปแบบครอบคลุมแกนกลยุทธ์ ทิศทางคำสั่ง ตัวกรองแนวโน้ม ระดับ Fibonacci เกณฑ์ Candle Strength Filter สมมติฐานด้านต้นทุน ขนาดสัญญาณ และวัตถุประสงค์ของแต่ละ configuration ข้อมูลดังกล่าวแสดงให้เห็นว่าทุกระบบใช้ตรรกะหลักเดียวกัน แต่แตกต่างกันในระดับความเข้มงวดของเงื่อนไขและการเปิดรับความเสี่ยง ซึ่งเป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อจำนวนสัญญาณ กำไรสุทธิ Maximum Drawdown และความเหมาะสมต่อการใช้งานจริง

ตารางที่ 2 การกำหนดค่าเชิงทดลองของระบบด้านกลยุทธ์ สัญญาณ ต้นทุน ขนาดสัญญา และวัตถุประสงค์

รายการ	Base Buy-only Configuration	Improved Candidate Configuration	Aggressive Configuration
แกนกลยุทธ์	Engulfing-Fibonacci-EMA	Engulfing-Fibonacci-EMA	Engulfing-Fibonacci-EMA
ทิศทางคำสั่ง	Buy เท่านั้น	Buy เท่านั้น	Buy และ Sell
EMA Trend Filter	เปิดใช้	เปิดใช้	เปิดใช้
EMA Distance Filter	ปิด	ปิด	ปิด
Fibo Entry	0.618	0.618	0.618
TP Levels	1.618 / 2.618 / 4.618	1.618 / 2.618 / 4.618	1.618 / 2.618 / 4.618
SL Buffer	500 points	500 points	500 points
BE Offset	100 points	100 points	100 points
Candle Strength Filter	ไม่ใช่	ใช่	ใช่
Body Strength ขั้นต่ำ beta	-	0.25	0.15
Close Position ขั้นต่ำ gamma	-	0.50	0.35
Spread	100 points	100 points	50 points
Lot ต่อ TP	0.01	0.01	0.50
Lot รวมต่อ สัญญาณ	0.03	0.03	1.50
จุดประสงค์	ระบบฐานที่ควบคุมความเสี่ยง	ระบบที่เพิ่มคุณภาพสัญญาณ	ระบบเชิงรุกเพื่อทดสอบศักยภาพผลตอบแทน

5. ตัวชี้วัดประสิทธิภาพ

การประเมินระบบใช้ตัวชี้วัดด้านผลตอบแทน ความเสี่ยง และความสม่ำเสมอ ดังสมการที่ (36)–(43)

กำไรสุทธิ คือ ผลต่างระหว่างกำไรรวมและขาดทุนรวม ดังสมการที่ (36)

$$\text{NetProfit} = \text{GrossProfit} - \text{GrossLoss} \quad (36)$$

อัตราผลตอบแทนจากเงินทุนเริ่มต้นคำนวณจากสมการที่ (37)

$$\text{Return} = \frac{\text{FinalEquity} - \text{InitialCapital}}{\text{InitialCapital}} \times 100 \quad (37)$$

การขาดทุนสูงสุด หรือ Maximum Drawdown คำนวณจากสมการที่ (38)

$$\text{MDD} = \max_t \left(\frac{\text{PeakEquity}_t - \text{Equity}_t}{\text{PeakEquity}_t} \right) \times 100 \quad (38)$$

อัตราการชนะคำนวณจากสมการที่ (39)

$$\text{WinRate} = \frac{\text{WinningTrades}}{\text{TotalTrades}} \times 100 \quad (39)$$

ค่าสัมประสิทธิ์กำไรคำนวณจากสมการที่ (40)

$$\text{ProfitFactor} = \frac{\text{GrossProfit}}{|\text{GrossLoss}|} \quad (40)$$

กำไรเฉลี่ยต่อการเทรด หรือ Expectancy คำนวณจากสมการที่ (41)

$$\text{Expectancy} = \frac{\sum_{i=1}^N P_i n L_i}{N} \quad (41)$$

Sharpe Ratio วัดผลตอบแทนเฉลี่ยเทียบกับความผันผวนรายวัน

โดยกำหนดอัตราผลตอบแทนไร้ความเสี่ยงเท่ากับ 0 ดังสมการที่ (42)

$$\text{SharpeRatio} = \frac{\bar{r}_d - r_f}{\sigma_{r_d}} \times \sqrt{252} \quad (42)$$

Calmar Ratio วัดผลตอบแทนต่อปีเทียบกับ Maximum Drawdown ดังสมการที่ (43)

$$\text{CalmarRatio} = \frac{\text{AnnualizedReturn}}{\text{MDD}} \quad (43)$$

Equity Curve แสดงการเปลี่ยนแปลงของเงินทุน ส่วน Drawdown Curve แสดงระดับการลดลงของ equity จากจุดสูงสุดก่อนหน้านี้

5.1 สมการเพิ่มเติมสำหรับการวิเคราะห์ความไวของ EMA และสถานะตลาด เพื่อให้การประเมินความคงทนของระบบเป็นไปอย่างเป็นลำดับ งานวิจัยใช้สมการที่ (44)–(52) เริ่มจากการกำหนดค่าพารามิเตอร์ สรุปผลการประเมิน จำแนกสถานะตลาด ปรับตัวกรองความผันผวน และแบ่งข้อมูลสำหรับตรวจสอบนอกชุดตัวอย่าง

ขั้นแรก กำหนดเซตของค่า EMA สำหรับทดสอบความไวตามสมการที่ (44) แล้วสรุปผลของ EMA แต่ละค่าเป็นเวกเตอร์ตามสมการที่ (45) โดยใช้ตัวชี้วัด Net Profit, Win Rate, Profit Factor และ Maximum Drawdown เพื่อเปรียบเทียบทั้งผลตอบแทนและความเสี่ยง

ขั้นที่สอง คำนวณค่า EMA midpoint ตามสมการที่ (46) จาก EMA High และ EMA Low เพื่อใช้เป็นเส้นอ้างอิงกลางของกรอบแนวโน้ม และพื้นฐานสำหรับการวัดระยะห่างของราคาและความชันของแนวโน้มในขั้นต่อไป

ขั้นที่สาม คำนวณ EMA distance และ EMA slope ตามสมการที่ (47) และ (48) จากนั้นจำแนกสถานะตลาดตามสมการที่ (49) โดยจัดเป็น Trending เมื่อค่าทั้งสองผ่านเกณฑ์ควอนไทล์ และจัดเป็น Ranging เมื่อไม่ผ่านเงื่อนไขดังกล่าว

ขั้นที่สี่ ใช้ Dynamic ATR Filter เพื่อกำหนดขนาดแท่ง Engulfing สูงสุดตามระดับความผันผวน โดยสมการที่ (50) คำนวณเกณฑ์สูงสุดจาก ATR และสมการที่ (51) กำหนดการยอมรับสัญญาณเมื่อขนาดแท่งไม่เกินเกณฑ์ดังกล่าว

ขั้นสุดท้าย แบ่งข้อมูลเป็น In-sample และ Out-of-sample ตามสมการที่ (52) โดยกำหนดให้ไม่ทับซ้อนกัน เพื่อแยกข้อมูลสำหรับพัฒนาหรือประเมินพารามิเตอร์ออกจากข้อมูลที่ใช้ตรวจสอบความคงทนของระบบและลดความเสี่ยงจาก overfitting

$$E=\{100, 150, 200\} \quad (44)$$

$$M(e)=[NetProfit(e), WinRate(e), ProfitFactor(e), MDD(e)], \quad e \in E \quad (45)$$

$$EMA_t^{mid} = \frac{EMA_t^{High} + EMA_t^{Low}}{2} \quad (46)$$

$$D_t = \frac{|C_t - EMA_t^{mid}|}{Point} \quad (47)$$

$$S_t = \frac{|EMA_t^{mid} - EMA_{t-k}^{mid}|}{Point} \quad (48)$$

$$Regime_t = \begin{cases} Trending, & D_t \geq Q_D(q) \wedge S_t \geq Q_S(q) \\ Ranging, & otherwise \end{cases} \quad (49)$$

$$MaxEngulf_t = \lambda \times ATR_t \quad (50)$$

$$Accept_t = \begin{cases} 1, & EngulfPoints_t \leq MaxEngulf_t \\ 0, & EngulfPoints_t > MaxEngulf_t \end{cases} \quad (51)$$

$$T = T_{in} \cup T_{out}, \quad T_{in} \cap T_{out} = \emptyset \quad (52)$$

6. ผลการวิจัย

6.1 ผลการเปรียบเทียบระบบอ้างอิงเดิมและระบบที่พัฒนาขึ้นในงานวิจัยนี้ งานวิจัยเปรียบเทียบ Engulfing-EMA กับ Engulfing-Fibonacci-EMA ภายใต้ข้อมูลและเงื่อนไขเดียวกัน ดังตารางที่ 3 อย่างเป็นระบบ

ตารางที่ 3 การเปรียบเทียบผลการทดสอบระหว่าง Engulfing-EMA Baseline และ Engulfing-Fibonacci-EMA

ตัวชี้วัด	Engulfing-EMA Baseline	Engulfing-Fibonacci-EMA
Net Profit	360 USD	725 USD
Maximum Drawdown	4.00%	9.98%
Win Rate	84.00%	60.00%
Profit Factor	3.36	1.92

ตารางที่ 3 แสดงการเปรียบเทียบผลการทดสอบระหว่างระบบ Engulfing-EMA Baseline และ ระบบ Engulfing-Fibonacci-EMA ภายใต้ข้อมูลและเงื่อนไขการทดสอบเดียวกัน ผลการเปรียบเทียบชี้ให้เห็นว่าระบบ Engulfing-Fibonacci-EMA ให้กำไรสุทธิสูงกว่าระบบอ้างอิง แต่มี Maximum Drawdown สูงกว่า และมี Win Rate กับ Profit Factor ต่ำกว่า จึงสะท้อนการแลกเปลี่ยนระหว่างศักยภาพด้าน ผลตอบแทนกับระดับความเสี่ยงที่ต้องพิจารณาควบคู่กัน

6.2 ผลการทดสอบระบบพื้นฐานและระบบที่ปรับปรุงแล้ว Base Buy-only ให้กำไรสุทธิ 3.66 ดอลลาร์สหรัฐ Return 0.37% Total Trades 15 Win Rate 40.00% Profit Factor 1.21 Maximum Drawdown 2.08% และ Sharpe Ratio 0.13

เมื่อเพิ่ม Candle Strength Filter ระบบ Improved Candidate ให้กำไรสุทธิ 10.22 ดอลลาร์สหรัฐ Return 1.02% Total Trades 12 Win Rate 50.00% Profit Factor 1.94 Maximum Drawdown 1.43% และ Sharpe Ratio 0.36

จากตารางที่ 4 เปรียบเทียบผลการทดสอบระหว่าง Base Buy-only Configuration และ Improved Candidate Configuration เพื่อประเมินผลของ Candle Strength Filter ต่อคุณภาพของสัญญาณเข้า ผลการทดสอบแสดงให้เห็นว่า Improved Candidate มีกำไรสุทธิ Return Win Rate Profit Factor และ Sharpe Ratio สูงขึ้น ขณะที่ Maximum Drawdown ลดลง สะท้อนว่าการคัดกรองแท่งสัญญาณช่วยปรับ สมดุลระหว่างผลตอบแทนและความเสี่ยง แม้ระบบยังใช้ขนาดสัญญาณคงที่ 0.01 lot ต่อเป้าหมายกำไร

6.3 ผลการทดสอบการตั้งค่าเชิงรุก Aggressive Configuration ใช้ spread 50 points ปิด EMA Distance Filter ใช้ Candle Strength Filter แบบผ่อนคลาย และเพิ่มขนาดสัญญาณเป็น 0.50 lot ต่อ TP

ระบบให้กำไรสุทธิ 815.16 ดอลลาร์สหรัฐ Return 81.52% Total Trades 30 Win Rate 40.00% Profit Factor 1.45 Sharpe Ratio 0.63 และ Calmar Ratio 0.67 แต่มี Maximum Drawdown สูงถึง 51.55%

ตารางที่ 4 ผลการทดสอบ Base Buy-only และ Improved Candidate Configuration

ตัวชี้วัด	Base Buy-only	Improved Candidate
Net Profit	3.66 USD	10.22 USD
Return	0.37%	1.02%
Total Trades	15	12
Win Rate	40.00%	50.00%
Profit Factor	1.21	1.94
Maximum Drawdown	2.08%	1.43%
Sharpe Ratio	0.13	0.36

ตารางที่ 5 ผลการทดสอบ Aggressive Configuration ด้านผลตอบแทน ความเสี่ยง

และความสม่ำเสมอ

ตัวชี้วัด	Aggressive Configuration
Initial Capital	1,000.00 USD
Final Equity	1,815.16 USD
Net Profit	815.16 USD
Return	81.52%
Total Trades	30
Win Rate	40.00%
Gross Profit	2,617.00 USD
Gross Loss	1,801.84 USD
Profit Factor	1.45
Maximum Drawdown	51.55%
Sharpe Ratio	0.63
Calmar Ratio	0.67

ตารางที่ 5 แสดงผลการทดสอบ Aggressive Configuration ในมิติด้านผลตอบแทน ความเสี่ยง และความสม่ำเสมอ โดยครอบคลุม Initial Capital Final Equity Net Profit Return

Total Trades Win Rate Gross Profit Gross Loss Profit Factor Maximum Drawdown Sharpe Ratio และ Calmar Ratio ผลลัพธ์ชี้ว่าการเพิ่มขนาดสัญญาและการเปิดคำสั่งทั้งฝั่ง Buy และ Sell ทำให้ผลตอบแทนสูงขึ้นอย่าง ชัดเจน แต่ Maximum Drawdown อยู่ในระดับสูงมาก จึงควรตีความ configuration นี้เป็นกรณีศึกษา ความเสี่ยงสูง ไม่ใช่ค่าพารามิเตอร์ที่เหมาะสมสำหรับการใช้งานจริง โดยตรง

6.4 ผลแยกตามทิศทางคำสั่งใน Aggressive Configuration ฝั่ง Buy มีกำไรรวม 1,744.68 ดอลลาร์สหรัฐ ส่วนฝั่ง Sell ขาดทุนรวม 929.52 ดอลลาร์สหรัฐ

ตารางที่ 6 ผลการทดสอบแยกตามทิศทางคำสั่งใน Aggressive Configuration

ทิศทางคำสั่ง	จำนวนรายการ	กำไรรวม
Buy	21	1,744.68 USD
Sell	9	-929.52 USD

ตารางที่ 6 แสดงผลการทดสอบของ Aggressive Configuration โดยจำแนกตามทิศทางคำสั่ง Buy และ Sell เพื่อพิจารณาบทบาทของแต่ละทิศทางต่อกำไรสุทธิของระบบ ผลการเปรียบเทียบแสดงว่า ฝั่ง Buy เป็นแหล่งสร้างกำไรหลัก ขณะที่ฝั่ง Sell ให้ผลขาดทุนรวม และทำหน้าที่เป็นตัวถ่วงประสิทธิภาพในชุดข้อมูลที่ศึกษา ดังนั้นการพัฒนาระบบในขั้นต่อไปควรพิจารณาแนวทาง Buy-only หรือเพิ่มตัวกรองฝั่ง Sell เช่น แนวโน้มในกรอบเวลา H4 หรือ D1 เพื่อลดสัญญาณที่ขัดกับแนวโน้มหลัก

6.5 การตีความผลตอบแทนและความเสี่ยง Aggressive Configuration ให้ผลตอบแทนสูง แต่ Maximum Drawdown 51.55% ถือว่าสูงมากเมื่อเทียบกับเงินทุนเริ่มต้น 1,000 ดอลลาร์สหรัฐ

ดังนั้นผลของ Aggressive Configuration ควรตีความเป็นกรณีศึกษาศักยภาพผลตอบแทนภายใต้ความเสี่ยงสูง ไม่ใช่ค่าพารามิเตอร์ที่แนะนำสำหรับใช้งานจริง

เพื่อให้เห็นความแตกต่างของแต่ละ configuration สามารถสรุปผลเปรียบเทียบได้ดังตารางที่ 7 อย่างเป็นระบบ

จากตารางที่ 7 สรุปผลเปรียบเทียบระหว่าง Base Buy-only Configuration Improved Candidate Configuration และ Aggressive Configuration ในมิติด้านผลตอบแทน จำนวนรายการ อัตราชนะ Profit Factor Maximum Drawdown และ Sharpe Ratio ผลการเปรียบเทียบชี้ว่า Improved Candidate มี Maximum Drawdown ต่ำกว่าและมี Profit Factor สูงที่สุด จึงสะท้อนความเหมาะสมในด้านเสถียรภาพ ของผลตอบแทน ขณะที่ Aggressive Configuration ให้กำไรสุทธิสูงที่สุดแต่ต้องแลกกับระดับ Drawdown ที่สูงมาก

ตารางที่ 7 การเปรียบเทียบผลการทดสอบของทั้งสาม Configuration

ตัวชี้วัด	Base Buy-only	Improved Candidate	Aggressive Configuration
Net Profit	3.66 USD	10.22 USD	815.16 USD
Return	0.37%	1.02%	81.52%
Total Trades	15	12	30
Win Rate	40.00%	50.00%	40.00%
Profit Factor	1.21	1.94	1.45
Maximum Drawdown	2.08%	1.43%	51.55%
Sharpe Ratio	0.13	0.36	0.63

6.6 ผลการวิเคราะห์ความไวของค่า EMA เพื่อตรวจสอบความไวต่อค่า EMA งานวิจัยทดสอบ EMA 100, 150 และ 200 ภายใต้เงื่อนไขเดียวกัน ดังตารางที่ 8 อย่างเป็นระบบ

ตารางที่ 8 ผลการวิเคราะห์ความไวของค่า EMA ต่อประสิทธิภาพของระบบ

ตัวชี้วัด	EMA 100	EMA 150	EMA 200
Net Profit	30.45 USD	30.45 USD	30.45 USD
Total Trades	15	15	15
Win Rate	60.00%	60.00%	60.00%
Profit Factor	3.80	3.80	3.80
Maximum Drawdown	0.82%	0.82%	0.82%

ตารางที่ 8 แสดงผลการวิเคราะห์ความไวของค่าพารามิเตอร์ EMA 100 EMA 150 และ EMA 200 ภายใต้เงื่อนไขการทดสอบเดียวกัน ผลลัพธ์ที่เท่ากันในชุดข้อมูลนี้ช่วยลดข้อกังวลเบื้องต้นว่าระบบพึ่งพาค่า EMA 150 เพียงค่าเดียว อย่างไรก็ตาม ผลดังกล่าวยังไม่เพียงพอที่จะยืนยันว่าระบบปราศจาก overfitting โดยสมบูรณ์ จึงควรทดสอบเพิ่มเติมกับสินทรัพย์ กรอบเวลา และช่วงข้อมูลอื่นเพื่อประเมินความคงทนของ ระบบ

6.7 ผลการวิเคราะห์สภาวะตลาด Trending/Ranging งานวิจัยจำแนกตลาดเป็น Trending และ Ranging โดยใช้ EMA distance และ EMA slope เพื่อประเมินความหลากหลายของสภาวะตลาดในช่วงทดสอบ ดังตารางที่ 9 อย่างเป็นระบบ

ตารางที่ 9 ผลการทดสอบแยกตามสภาวะตลาด Ranging และ Trending

Market Regime	Total Trades	Net Profit	Win Rate	Profit Factor
Ranging	9	41.34 USD	100.00%	∞
Trending	6	-10.89 USD	0.00%	0.00

ตารางที่ 9 แสดงผลการจำแนกสภาวะตลาดเป็น Ranging และ Trending โดยใช้ EMA distance และ EMA slope เป็นเกณฑ์เชิงปริมาณ ผลการทดสอบพบว่าระบบทำงานได้ดีกว่าในสภาวะ Ranging เมื่อพิจารณาจากกำไรสุทธิ Win Rate และ Profit Factor ขณะที่สภาวะ Trending ให้ผลลัพธ์ด้านความเสี่ยงสูงกว่า ลักษณะดังกล่าวสอดคล้องกับตรรกะของ Fibonacci pullback ที่ต้องอาศัยจังหวะการย่อตัวของราคา

6.8 ผลการทดสอบ In-sample และ Out-of-sample งานวิจัยแบ่งข้อมูลเป็น In-sample ปี 2024 และ Out-of-sample ปี 2025 เพื่อประเมินความคงทนของพารามิเตอร์ ดังตารางที่ 10 อย่างเป็นระบบ

ตารางที่ 10 ผลการทดสอบความคงทนของระบบระหว่าง In-sample และ Out-of-sample

Dataset	Period	Net Profit	Total Trades	Win Rate	Profit Factor
In-sample	2024	30.45 USD	15	60.00%	3.80
Out-of-sample	2025	0.00 USD	0	0.00%	-

ตารางที่ 10 แสดงผลการทดสอบความคงทนของระบบระหว่างช่วง In-sample ปี 2024 และ Out-of-sample ปี 2025 ผลการทดสอบพบว่าเงื่อนไขเดิมไม่เปิดคำสั่งในปี 2025 เนื่องจากขนาดของ Engulfing candidates เกินเกณฑ์ max engulf points ที่กำหนดไว้ สะท้อนข้อจำกัดของตัวกรองแบบค่าคงที่ในช่วงที่ตลาดมีความผันผวนสูง และชี้ให้เห็นความจำเป็นของตัวกรองที่สามารถปรับตามสภาวะตลาด เช่น Dynamic ATR Filter

6.9 ผลการทดลองปรับปรุงตัวกรองความผันผวนและสภาวะตลาด จากข้อจำกัดดังกล่าว จึงทดสอบ Market Regime Filter, Dynamic ATR Volatility Filter และ ATR Trailing Stop เพื่อเพิ่มความยืดหยุ่นของระบบ

จากตารางที่ 11 เปรียบเทียบผลของ Scenario การปรับปรุงระบบ ได้แก่ Base Regime Filter Dynamic ATR Filter ATR Trailing Stop และ Combined โดยแยกผลลัพธ์ของปี 2024 และปี 2025 เพื่อประเมินผลของตัวกรองสภาวะตลาด ตัวกรองความผันผวนแบบ Dynamic ATR และการบริหารจุดตัดขาดทุน ผลการทดลองพบว่า Dynamic ATR Filter ช่วยเพิ่มความยืดหยุ่นของระบบเมื่อเผชิญความผันผวนสูง และ Scenario แบบ Combined ให้ผลลัพธ์เด่นที่สุดในช่วง Out-of-sample โดยเปลี่ยนจากไม่มีรายการซื้อขายเป็น 90 รายการ และมีกำไรสุทธิเป็นบวก

ตารางที่ 11 ผลการเปรียบเทียบ Scenario การปรับปรุงตัวกรองและการบริหารสถานะ

Scenario	2024 Net Profit (USD)	2024 Trades	2024 Win Rate	2025 Net Profit (USD)	2025 Trades	2025 Win Rate
Base	30.45	15	60.00%	0.00	0	0.00%
Regime Filter	41.34	9	100.00%	0.00	0	0.00%
Dynamic ATR Filter	208.91	231	44.16%	-287.44	258	36.05%
ATR Trailing Stop	24.21	15	60.00%	0.00	0	0.00%
Combined	208.84	132	45.45%	63.59	90	50.00%

7. อภิปรายผล

ระบบ Engulfing–Fibonacci–EMA เพิ่มกำไรสุทธิจาก 360 เป็น 725 ดอลลาร์สหรัฐ แต่ Maximum Drawdown เพิ่มขึ้นจาก 4.00% เป็น 9.98% และ Win Rate กับ Profit Factor ลดลงเหลือ 60.00% และ 1.92 ตามลำดับ สะท้อนว่าผลตอบแทนที่สูงขึ้นต้องแลกกับความเสี่ยง ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาที่พบว่าประสิทธิภาพของกฎทางเทคนิคขึ้นอยู่กับตลาดและช่วงเวลา (Hsu et al., 2016; Ghanem et al., 2024) ขณะที่ Candle Strength Filter ช่วยเพิ่ม Win Rate และ Profit Factor พร้อมลด Drawdown แม้จำนวนรายการลดลง แสดงว่าการคัดกรองสัญญาณช่วยเพิ่มคุณภาพการซื้อขาย (สมนึก สินธุปวน และคณะ, 2568) Aggressive Configuration ให้กำไรสูงสุด 815.16 ดอลลาร์สหรัฐ แต่มี Maximum Drawdown 51.55% และผลกำไรเกิดจากฝั่ง Buy เป็นหลัก จึงควรควบคุมขนาดสถานะและใช้ตัวกรองเฉพาะทิศทาง (อลงกต กองมณี และคณะ, 2569) นอกจากนี้ ระบบทำงานได้ดีกว่าในสภาวะ Ranging และ Scenario แบบ Combined ให้ผล Out-of-sample ดีกว่าการใช้ Dynamic ATR Filter เพียงอย่างเดียว แสดงถึงความสำคัญของการผสานตัวกรองสภาวะตลาด ความผันผวน และการบริหารสถานะ รวมถึงการตรวจสอบ data-snooping bias และข้อมูลนอกชุดตัวอย่าง (Hassanniakalager et al., 2021; Tian et al., 2024) ทั้งนี้ ควรทดสอบด้วย spread, slippage และสภาพคล่องที่สมจริง เนื่องจากต้นทุนการซื้อขายเปลี่ยนแปลงตามตลาด (Burnside et al., 2025; Huang et al., 2025) โดยสรุป ระบบมีศักยภาพ แต่ควรยืนยันผลด้วย tick data, walk-forward analysis และ forward test ก่อนนำไปใช้งานจริง

8. ข้อจำกัดของงานวิจัย

งานวิจัยนี้จำกัดอยู่ที่ข้อมูล XAUUSD กรอบเวลา H1 และข้อมูล M1 OHLC ไม่ใช่ tick data จึงอาจไม่สะท้อนลำดับราคาจริงภายในแท่งอย่างสมบูรณ์ แม้ใช้สมมติฐาน conservative แล้วก็ตามการทดสอบยังไม่ได้ครอบคลุม forward test และการจำแนก Trending/Ranging ยังเป็น

การจำแนกเชิงเทคนิคจาก EMA distance และ EMA slope จึงควรพิจารณาผลลัพธ์ภายใต้ขอบเขตของวิธีวิจัยนี้

9. สรุปผลการวิจัย

งานวิจัยพัฒนาและประเมินระบบ Engulfing–Fibonacci–EMA สำหรับ XAUUSD โดยพบว่าระบบที่พัฒนาขึ้นให้กำไรสูงกว่าระบบอ้างอิงแต่มีความเสี่ยงสูงกว่า ส่วน Improved Candidate ช่วยเพิ่ม Profit Factor และลด Maximum Drawdown Aggressive Configuration ให้กำไรสูงถึง 815.16 ดอลลาร์สหรัฐ หรือ 81.52% แต่มี Maximum Drawdown 51.55% จึงควรตีความเป็นกรณีศึกษาความเสี่ยงสูง ไม่ใช่ค่าที่แนะนำสำหรับใช้งานจริง โดยสรุป ระบบมีศักยภาพเมื่อคัดกรองคุณภาพสัญญาณ กำหนดขนาดสัญญาณเหมาะสม และ เลือกตัวกรองตามสภาวะตลาด ทั้งนี้ควรทดสอบ out-of-sample, walk-forward และ forward test เพิ่มเติมก่อนใช้งานจริง

10. ข้อเสนอแนะ

งานวิจัยในอนาคตควรทดสอบด้วย tick data, spread จริง, walk-forward analysis และ forward test รวมถึงขยายไปยังสินทรัพย์และ timeframe อื่น เพื่อประเมินความคงทนของระบบภายใต้เงื่อนไขตลาดที่หลากหลาย 1) ควรทดสอบด้วย tick data และ spread จริงจากโบรกเกอร์ เพื่อให้สะท้อนสภาพการซื้อขายจริงมากขึ้น 2) ควรขยาย walk-forward analysis และทำ forward test บนบัญชีทดลองเพื่อประเมินความคงทนของพารามิเตอร์ 3) ควรทดสอบสินทรัพย์และ timeframe อื่นเพื่อประเมินความสามารถในการประยุกต์ใช้ 4) ควรพัฒนาเงื่อนไขฝั่ง Sell เพิ่มเติมเนื่องจากผลทดสอบพบว่าฝั่ง Sell เป็นตัวถ่วงของระบบ 5) ควรใช้ position sizing ที่อิงความเสี่ยง เช่น 0.5%–1.0% ของเงินทุนต่อสัญญาณ เพื่อควบคุม drawdown 6) ควรระบุค่าเตือนว่าผล backtest ไม่รับประกันผลในอนาคต และควรทดสอบในบัญชีทดลองก่อนใช้งานจริง

11. คำชี้แจงเกี่ยวกับความเสี่ยงและจริยธรรมการวิจัย

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาเชิงวิชาการเท่านั้น ไม่ใช่คำแนะนำหรือการชี้ชวนลงทุน ผลทั้งหมดมาจาก backtest ภายใต้สมมติฐานที่กำหนด และอาจแตกต่างจากผลในตลาดจริง ผู้ใช้งานควรประเมินความเสี่ยงด้วยตนเองและทดสอบระบบในบัญชีทดลองก่อนใช้งานจริง

12. เอกสารอ้างอิง

- อลงกต กองมณี, ฐิติกร เรือนมนต์, ปวีณ เชื้อนแก้ว, ก่องกาญจน์ ดุลยไชย และ สมนึก สินธุปวน. (2569). การลดความเสี่ยงจากการขาดทุนที่มากเกินไปด้วยกลยุทธ์การเทรดแบบกริดและการปิดตำแหน่งเมื่อถึงเป้าหมาย. วารสารแม่โจ้เทคโนโลยีสารสนเทศและนวัตกรรม 12(1): 99-118. <https://doi.org/10.14456/mitij.2026.6>.
สมนึก สินธุปวน, ฤทธิรุจน์ อุ้นตาล, ก่องกาญจน์ ดุลยไชย, ปวีณ เชื้อนแก้ว และ อลงกต กองมณี.

- (2568). การเพิ่มประสิทธิภาพหุ่นยนต์เทรดด้วยพฤติกรรมของรายใหญ่ในตลาดโดยใช้ช่องว่างของราคาและโซนพรีเมียมดิสเคาท์. **วารสารแม่โจ้เทคโนโลยีสารสนเทศและนวัตกรรม** 11(3): 309-326. <https://doi.org/10.14456/mitij.2025.32>.
- Burnside, C., Cerrato, M. and Zhang, Z. (2025). Foreign Exchange Order Flow as a Risk Factor. **Journal of Financial and Quantitative Analysis** 60(5): 2555-2582. <https://doi.org/10.1017/S0022109024000796>.
- Chaboud, A., Rime, D. and Sushko, V. (2023). **The Foreign Exchange Market**. BIS Working Papers No. 1094. Basel: Bank for International Settlements.
- Ghanem, S., Harasheh, M., Sbaih, Q. and Ajmal, T.K. (2024). The Predictability of Technical Analysis in Foreign Exchange Market Using Forward Return: Evidence from Developed and Emerging Currencies. **Cogent Business & Management** 11(1): 2428781.
- Hasbrouck, J. and Levich, R.M. (2021). Network Structure and Pricing in the FX Market. **Journal of Financial Economics** 141(2): 705-729.
- Hassanniakalager, A., Sermpinis, G. and Stasinakis, C. (2021). Trading the Foreign Exchange Market with Technical Analysis and Bayesian Statistics. **Journal of Empirical Finance** 63: 230-251.
- Hsu, P.-H., Taylor, M.P. and Wang, Z. (2016). Technical Trading: Is It Still Beating the Foreign Exchange Market? **Journal of International Economics** 102: 188-208. <https://doi.org/10.1016/j.jinteco.2016.03.012>.
- Huang, W., Rinaldo, A., Schrimpf, A. and Somogyi, F. (2025). Constrained Liquidity Provision in Currency Markets. **Journal of Financial Economics** 167: 104028.
- Rinaldo, A. and Santucci de Magistris, P. (2022). Liquidity in the Global Currency Market. **Journal of Financial Economics** 146(3): 859-883.
- Tian, H., Wang, W., Yang, M. and Yilmaz, A. (2024). Investigating the Profit Performance of Quantitative Timing Trading Strategies in the Shanghai Copper Futures Market, 2020-2022. **International Studies of Economics** 19(4): 589-616.