



วิเคราะห์โอกาสในการทำกำไรจากกลยุทธ์ Pair Trading ในตลาดแลกเปลี่ยนเงินตราต่างประเทศ  
โดยการทดสอบความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพในระยะยาว

ANALYZING THE PROFIT POTENTIAL OF PAIR TRADING STRATEGIES IN  
THE FOREIGN EXCHANGE MARKET THROUGH COINTEGRATION TEST

กัทลียา จิตรรัตน์<sup>1</sup> และสมพร ปันโกษา<sup>2</sup>

<sup>1</sup> วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมการเงิน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย, k.jitrat@hotmail.com

<sup>2</sup> วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมการเงิน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย, somporn\_pun@utcc.ac.th

บทคัดย่อ

การศึกษานี้เป็นการวิเคราะห์โอกาสในการทำกำไรจากกลยุทธ์ Pair Trading ในตลาดแลกเปลี่ยนเงินตราต่างประเทศ โดยการทดสอบความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพในระยะยาว (Cointegration Test) ซึ่งจะเข้าเทรดตามสัญญาณ Z-score ในโซนบวกและโซนลบ ทั้งคู่เงินที่มีความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพในระยะยาว และคู่เงินที่ไม่มีความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพในระยะยาว เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของการลงทุนแต่ละกลยุทธ์ ทั้งนี้มีการปรับปรุงกลยุทธ์เดิม เพื่อลดการขาดทุนสูงสุด (Maximum Drawdown) ด้วยการเพิ่มเทคนิคการจัดการทางการเงิน (Money Management; MM) โดยข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาเป็นข้อมูลอนุกรมเวลาของราคาปิดรายวันของอัตราแลกเปลี่ยนเงินตราแต่ละคู่เงิน ได้แก่ EUR/USD GBP/USD AUD/USD NZD/USD เก็บข้อมูลจาก MT5 ตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม พ.ศ. 2561 ถึงวันที่ 31 ธันวาคม พ.ศ. 2565 รวมทั้งสิ้น 5 ปี

ผลจากการศึกษาพบว่ากลยุทธ์ที่เข้าเทรดเฉพาะคู่เงินที่มีความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพในระยะยาวต่อกัน ให้ได้ผลตอบแทนสูงสุด นั่นก็คือกลยุทธ์ Cointegration test และ กลยุทธ์ Cointegration test + MM ตามลำดับ แต่เมื่อเปรียบเทียบ Maximum Drawdown พบว่า กลยุทธ์ Cointegration test + MM มีค่าน้อยมากเมื่อเทียบกับกลยุทธ์อื่น แสดงว่า การใช้การจัดการทางการเงิน ทำให้สามารถลดการขาดทุนสูงสุดได้

คำสำคัญ: ความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพในระยะยาว, การซื้อขายหลักทรัพย์เป็นคู่, คะแนนมาตรฐานซี, ตลาดแลกเปลี่ยนเงินตราต่างประเทศ



## ABSTRACT

This study aims to analyze the profit potential of Pair Trading strategies in the foreign exchange market through cointegration test. The trading signals are based on Z-scores in both positive and negative zones, considering currency pairs with and without cointegration test. The performance of each trading strategy are compared. Additionally, the original strategies are improved to reduce Maximum Drawdown by implementing enhanced money management techniques (MM). The data used for this study consists of daily closing price time series of each currency pair, including EUR/USD, GBP/USD, AUD/USD, NZD/USD. The data was collected from the MT5, covering the period from January 1, 2018, to December 31, 2022, totaling 5 years.

The results of the study indicate that the strategy that trades only on currency pairs with cointegration testing yields the highest returns. Specifically, the strategies that performed the best in terms of returns were the Cointegration Testing strategy and the Cointegration Testing strategy with MM techniques implemented. However, when comparing the Maximum Drawdown, it is found that the Cointegration Testing strategy with MM had significantly lower values than to compare with other strategies. This indicates that the maximum drawdown can be reduced by considering MM included.

**Keywords:** Cointegration Test, Pair Trading, Z-score, Foreign Exchange (Forex)

### 1. บทนำ

ในปัจจุบันมีหลากหลายหลักทรัพย์ให้นักลงทุนเลือก นอกจากจะลงทุนใน หุ้น ตราสารหนี้ กองทุนรวม หรืออสังหาริมทรัพย์ แล้ว ยังมีการลงทุนในตลาดแลกเปลี่ยนเงินตราต่างประเทศ หรือ Forex (Foreign Exchange) คือ ตลาดที่มีการซื้อขายเงินตราต่างประเทศเกิดขึ้น โดยในตลาดนี้ผู้ค้าสามารถซื้อขายสกุลเงินต่างประเทศกันได้ ตัวอย่างของสกุลเงินต่างประเทศที่มักจะถูกซื้อขายในตลาด Forex ได้แก่ เหรียญดอลลาร์สหรัฐ (USD) ยูโร (EUR) เงินเยนญี่ปุ่น (JPY) ปอนด์สเตอร์ลิง (GBP) และอื่นๆ

การลงทุนในตลาด Forex ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์และสไตล์การลงทุนของแต่ละบุคคล นอกจากนี้ยังขึ้นอยู่กับระยะเวลาที่ผู้ลงทุนต้องการลงทุน (ระยะสั้นหรือระยะยาว) และระดับความเสี่ยงที่พร้อมรับได้ บางคนอาจใช้กลยุทธ์การซื้อขายระยะสั้น เช่น day trading หรือ scalping ซึ่งเน้นการซื้อขายในระยะเวลาสั้นๆ เพื่อทำกำไรเล็กน้อย ซึ่งจำเป็นต้องมีการตรวจสอบราคาและการเคลื่อนไหวของตลาดอย่างต่อเนื่อง ในขณะที่บางคน อาจเลือกกลยุทธ์การซื้อขายระยะยาว เช่น swing trading หรือ position trading ซึ่งเน้นการถือครองตำแหน่งซื้อขายในระยะเวลายาวๆ เพื่อกำไรที่มากกว่า จำเป็นต้องวิเคราะห์และการระบุแนวโน้มราคาในระยะยาว เพื่อการตัดสินใจที่ถูกต้องในการเปิดหรือปิดสถานะ ทั้งนี้ผู้ลงทุนสามารถกำหนดกฎเกณฑ์ การวิเคราะห์กลยุทธ์และวิธีการซื้อขายของตนเองได้ ซึ่งอาจแบ่งออกเป็นสองลักษณะหลัก คือ การวิเคราะห์พื้นฐาน (Fundamental Analysis) โดย ผู้ลงทุนทำการวิเคราะห์ตลาดด้วยการศึกษาปัจจัยทางเศรษฐกิจและเหตุการณ์ทางการเมืองที่อาจมีผลต่อค่าเงินของสกุลเงินต่าง ๆ เพื่อประเมินแนวโน้มและการเคลื่อนไหวของราคา และการวิเคราะห์เทคนิค (Technical Analysis) ผู้ลงทุนใช้เครื่องมือและแผนภูมิต่าง ๆ เพื่อวิเคราะห์และตรวจสอบราคาซื้อขายของสกุลเงินต่าง ๆ ในอดีตเพื่อสร้างกลยุทธ์การซื้อขายในอนาคต ซึ่ง



กลยุทธ์ Pair Trading เป็นหนึ่งในการวิเคราะห์ทางเทคนิค และเป็นหนึ่งในกลยุทธ์ในการทำ Hedging เพื่อเป็นการป้องกันผลกระทบที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงทิศทางของราคา

กลยุทธ์ Pair Trading เป็นกลยุทธ์การลงทุนที่นักลงทุนจะทำการซื้อขายคู่สกุลเงินหรือสินทรัพย์ที่มีความสัมพันธ์กันในตลาด โดยคาดการณ์ความแตกต่างราคาของสองคู่สกุลเงินนั้นจะกลับมาสู่ระดับปกติหรือมีความสัมพันธ์กันอย่างไรสักครั้งในอนาคต นั่นคือการมี mean reverting ต่อกันระหว่างคู่สกุลเงิน ในขณะที่เดียวกันก็พยายามกำไรจากความแตกต่างราคานี้ของสองสินทรัพย์เหล่านั้น (Daehyun Kim 2020) การลงทุนด้วยกลยุทธ์ Pair Trading นั้นอาจทำได้ตลอดเวลาที่ตลาดเปิด แต่ส่วนใหญ่ที่นักลงทุนจะทำการวิเคราะห์ เพื่อเลือกคู่สินทรัพย์ที่มีโอกาสทำกำไรในกลยุทธ์นี้ การเลือกคู่สินทรัพย์ที่เหมาะสมเป็นสิ่งสำคัญที่ช่วยให้สามารถกำไรได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งการทดสอบความสัมพันธ์เชิงคูลยภาพในระยะยาว (Cointegration Test) เป็นหนึ่งในเครื่องมือทางสถิติที่นักลงทุนสามารถใช้ในกระบวนการเลือกคู่สกุลเงินหรือสินทรัพย์ที่เหมาะสมในกลยุทธ์ Pair Trading หากคู่สกุลเงินมี Cointegration ต่อกัน นั่นหมายถึง สกุลเงิน 2 คู่ นั้น มีความสัมพันธ์เชิงเส้นต่อกัน ซึ่งความสัมพันธ์นี้จะต้องมีการกระจายตัวอยู่รอบๆ ค่าเฉลี่ยของราคาคงค่าว่า นอกจากนี้ ในทุกช่วงเวลา ความสัมพันธ์ของสกุลเงิน 2 คู่ นี้จะต้องมีความน่าจะเป็นของการແจกแฉงเดียวกันเสมออีกด้วย (AlgoAddict Diary 2018)

ในตลาด Forex มีความผันผวนสูง การวางกลยุทธ์การเทรดควรคำนึงถึงความเสี่ยงอย่างใกล้ชิด เนื่องจากความผันผวนสูงอาจส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงราคาอย่างรวดเร็ว ดังนั้นนักลงทุนควรมีเกณฑ์ในการวางกลยุทธ์เพื่อรักษาความเสี่ยงในระดับที่ยอมรับได้ โดยอาจใช้วิธีการจัดการความเสี่ยง (Risk Management) ซึ่ง Risk Management เป็นกระบวนการในการระบุ วัด และควบคุมความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นในการลงทุน มีเป้าหมายเพื่อลดความเสี่ยงให้ต่ำที่สุดที่เป็นไปได้ หรือให้สอดคล้องกับระดับความเสี่ยงที่สามารถยอมรับได้ของนักลงทุน นอกจากนี้ การจัดการเงิน (Money Management) เป็นสิ่งสำคัญในการลงทุนในตลาด Forex เป็นกระบวนการในการวางแผนและจัดการเกี่ยวกับเงินทุนที่ใช้ในการลงทุน เพื่อให้เงินทำงานอย่างมีประสิทธิภาพและมีโอกาสในการสร้างกำไรสูงสุด โดยจะเป็นการวิเคราะห์จำนวน lot ในการเปิดสถานะ ภายใต้อิทธิพลของความเสี่ยงของแต่ละบุคคล ซึ่งสามารถคำนวณได้หลายวิธี เช่น Fixed Size, Fixes Fractional, Fixed Volatility, Kelly Formula Optimal f

ในการศึกษานี้จะทำการวิเคราะห์คู่เงินที่เหมาะสมในการลงทุนด้วยกลยุทธ์ Pair Trading ซึ่งใช้การทดสอบความสัมพันธ์เชิงคูลยภาพในระยะยาว (Cointegration Testing) เพื่อหาคู่เงินที่มีการสร้างผลกำไรในการลงทุน โดยจะใช้ระบบเทรดอัตโนมัติในการทดสอบกลยุทธ์ย้อนหลัง

## 2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างคู่เงินที่เหมาะสมในการลงทุน ได้แก่คู่สกุลเงิน EUR/USD GBP/USD AUD/USD NZD/USD โดยกลยุทธ์ Pair Trading ด้วยการทดสอบความสัมพันธ์เชิงคูลยภาพในระยะยาว (Cointegration Test)

2.2 เพื่อศึกษาระบบเทรดอัตโนมัติในการเปิดปิดสถานะ ที่เหมาะสม ระหว่าง 2 คู่เงิน



### 3. การดำเนินการวิจัย

#### 3.1 ศึกษาแนวคิดและทฤษฎี ดังนี้

3.1.1 ศึกษาการทดสอบความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพในระยะยาว (Cointegration Test) โดยวิธีใช้การของ Augment Dickey Fuller (ADF) เพื่อป้องกันไม่ให้เกิด Autocorrelation โดยเขียนได้ดังสมการ 3.1

$$\Delta \varepsilon_t = \gamma \varepsilon_{t-1} + \sum_{i=1}^p a_i \Delta \varepsilon_{t-1} + \mu_t \quad (3.1)$$

โดยที่

- $\Delta \varepsilon_t$  คือ  $\varepsilon_t - \varepsilon_{t-1}$
- $p$  คือ จำนวน lag เพื่อแก้ปัญหา autocorrelation ใน  $\mu_t$
- $\gamma$  คือ ค่าพารามิเตอร์
- $a_i$  คือ ค่าพารามิเตอร์
- $\mu_t$  คือ ค่าความคลาดเคลื่อน

มีสมมติฐาน(Hypothesis) ของการทดสอบ Cointegration โดยใช้วิธีของ Engle และ Granger ดังนี้

$$H_0: \gamma = 0$$

$$H_1: \gamma < 0$$

ถ้าผลการทดสอบพบว่า Reject  $H_0$  หรือ Accept  $H_1$  โดยเปรียบเทียบ Tau Test ในรูปค่าสัมบูรณ์ (Absolute) ของค่าสัมประสิทธิ์ เทียบกับค่า Tau Critical ของ MacKinnon ในรูปค่าสัมบูรณ์ แสดงว่า  $\varepsilon_t$  มีคุณสมบัติที่เรียกว่า Stationary คือ  $Y_t$  และ  $X_t$  มีความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาว (Cointegration) แต่ในทางตรงกันข้าม Reject  $H_0$  หรือ Accept  $H_1$  แสดงว่า  $\varepsilon_t$  มีคุณสมบัติ Non Stationary คือ  $Y_t$  และ  $X_t$  ไม่มีความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาว (Cointegration) (พฤกษ์สรรค์ สุทธิไชยเมธี 2554)

3.1.2 วิเคราะห์สมการถดถอย ระหว่างตัวแปร  $Y_t$  และ  $X_t$  จำนวนด้วยวิธี Ordinary Least Squares (OLS) เพื่อหา  $\bar{\beta}$  ซึ่งเป็นตัวคูณสำหรับใช้ในออก lot คู่เงิน X ดังสมการ

$$\bar{\alpha} = Y_t - \bar{\beta}X_t \quad (3.2)$$

โดยที่

- $\bar{\alpha}$  = สปรดระหว่างหลักทรัพย์ X และ Y
- $\bar{\beta}$  = estimated cointegration coefficient
- $X_t$  = อัตราแลกเปลี่ยนเงินตราคู่เงิน  $X_t$
- $Y_t$  = อัตราแลกเปลี่ยนเงินตราคู่เงิน  $Y_t$

3.1.3 ศึกษาแนวคิด Z-score ที่ใช้สำหรับเปิดปิดสถานะ (Scott Nevil 2013) จำนวนได้ดังสมการ 3.3

$$Z_t = \frac{\bar{\alpha} - \mu_\varepsilon}{\sigma_\varepsilon} \quad (3.3)$$

โดยที่

- $Z_t$  คือสปรดเฉลี่ยระหว่างอัตราแลกเปลี่ยนเงินตราคู่เงิน X และ Y ในหน่วยของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
- $\bar{\alpha}$  คือค่าความคลาดเคลื่อน ณ เวลา t
- $\mu_\varepsilon$  คือค่าเฉลี่ย i วันของค่าความคลาดเคลื่อน
- $\sigma_\varepsilon$  คือส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าความคลาดเคลื่อนย้อนหลัง i วัน



3.1.4 ศึกษาแนวคิด Money Management เพื่อควบคุมความเสี่ยงและเพิ่มโอกาสในการทำกำไร โดยวิธีการ Position sizing ด้วยวิธีการคำนวณ Fixed Volatility ตามสมการ 3.4

$$\text{Maximum lot trade (Fixed Volatility)} = \frac{\text{Trade Risk}}{\text{Risk per one lot}} \quad (3.4)$$

โดยที่

$$\text{Trade Risk} = \text{Equity} * \text{Risk}$$

$$\text{Risk per one lot} = \text{Vol per Day} * 10000 * \text{Pip value}$$

และ 
$$\text{Vol per Day} = \text{Volatility} * \text{Close Price}$$

3.2 เก็บรวบรวมข้อมูลอนุกรมเวลา ราคาปิดรายวัน ของอัตราแลกเปลี่ยนเงินตราแต่ละคู่เงิน EUR/USD GBP/USD AUD/USD NZD/USD จาก MT5 โบรกเกอร์ Pepperstone ตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม ค.ศ. 2018 ถึงวันที่ 31 ธันวาคม ค.ศ. 2022 รวมทั้งสิ้น 5 ปี

3.3 ทดสอบความสัมพันธ์เชิงคุณภาพในระยะยาว (Cointegration Test) โดยมีการจับคู่กันของคู่เงิน EUR/USD GBP/USD AU/DUSD NZD/USD ซึ่งจะทดสอบย้อนหลัง 1 ปี (Training Period) เพื่อนำคู่เงินที่มีความสัมพันธ์เชิงคุณภาพในระยะยาวมาเทรดในช่วง 6 เดือน (Testing Period)

3.4 สร้างระบบเทรดสำหรับคู่เงินนั้นๆ ด้วยโปรแกรม fxDreema เพื่อนำระบบเทรด optimization แต่ละกลยุทธ์ และหาพารามิเตอร์ต่างๆ ที่ใช้ในการเข้าเทรด โดยมี 4 กลยุทธ์ คือ

#### 3.4.1 No cointegration test

- เทรดทุกคู่เงิน EUR/USD GBP/USD AUD/USD NZD/USD ด้วยกลยุทธ์ pair trading โดยไม่มีการทดสอบความสัมพันธ์เชิงคุณภาพในระยะยาว (Cointegration Test) ระหว่างคู่เงิน

- เมื่อ Z-score มีค่าสูงขึ้น เมื่อเทียบกับแท่งก่อนหน้า จะเปิดสถานะ Short Y และ long X และจะไล่เปิดสถานะ เมื่อ Z-score ถึงค่าที่กำหนด 4 ไม้ ในทางกลับกัน Z-score มีค่าต่ำลง เมื่อเทียบกับแท่งก่อนหน้า จะเปิดสถานะ long Y และ short X และจะไล่เปิดสถานะ เมื่อ Z-score ถึงค่าที่กำหนด 4 ไม้ ซึ่งจะใช้ Z-score ค่าใด ในการเปิดสถานะ จะมีการ optimize ในขั้นตอนถัดไป โดยกำหนดค่า Z-score เริ่มต้นก่อนการ optimize เท่ากับ 2, 2.5, 3, 3.5 -3.5, -3, -2.5, -2 สำหรับโซนบวกและโซนลบ ตามลำดับ

- เปิดสถานะ  $X_t$  จำนวน  $\beta * 0.02$  lot และทำการเปิดสถานะ  $Y_t$  จำนวน 0.02 lot และเพื่อให้พอร์ตรวมทนต่อ drawdown ที่อาจเกิดขึ้น โดยไม่ทำให้เกิดการล้างพอร์ต จึงกำหนด Balance เริ่มต้นก่อนการเทรด 2000\$ ต่อคู่เงินที่เทรด และมีอัตรา leverage 1:500

- ปิดสถานะเมื่อได้กำไร 5\$

#### 3.4.2 Cointegration test

กลยุทธ์ในการเทรดเหมือนกันกับกลยุทธ์ No cointegration test ต่างกันที่กลยุทธ์นี้จะเทรดเฉพาะคู่เงินที่ผ่านการทดสอบความสัมพันธ์เชิงคุณภาพในระยะยาว (Cointegration Test)

#### 3.4.3 No cointegration test + MM

- เทรดทุกคู่เงิน EUR/USD GBP/USD AUD/USD NZD/USD ด้วยกลยุทธ์ pair trading โดยไม่มีการทดสอบความสัมพันธ์เชิงคุณภาพในระยะยาว (Cointegration Test) ระหว่างคู่เงิน



- เมื่อ Z-score มีค่าสูงขึ้น เมื่อเทียบกับแท่งก่อนหน้า จะเปิดสถานะ Short Y และ long X และจะ  
ไล่เปิดสถานะ เมื่อ Z-score ถึงค่าที่กำหนด 4 ไม้ ในทางกลับกัน Z-score มีค่าต่ำลง เมื่อเทียบกับแท่งก่อนหน้า จะเปิด  
สถานะ long Y และ short X และจะไล่เปิดสถานะ เมื่อ Z-score ถึงค่าที่กำหนด 4 ไม้ ซึ่งจะใช้ Z-score ค่าใด ในการ  
เปิดสถานะ จะมีการ optimize ในขั้นตอนถัดไป โดยกำหนดค่า Z-score เริ่มต้นก่อนการ optimize เท่ากับ 2, 2.5, 3, 3.5  
-3.5, -3, -2.5, -2 สำหรับ โชนบวกและ โชนลบ ตามลำดับ

- จำนวน lot ในการเปิดสถานะจะเป็นแบบ dynamic คือ ขึ้นอยู่กับ Volatility ณ ขณะนั้น โดย  
สามารถคำนวณ lot ของ  $Y_t$  ด้วยสูตรคำนวณ Fixed Volatility โดยมี % Risk เท่ากับ 0.05% ต่อการเทรด 1 ไม้ ส่วน  
การเปิดสถานะ  $X_t$  จะเปิดเป็นจำนวน  $\beta$  เท่าของการเปิด lot  $Y_t$  และเพื่อให้พอร์ตรวมทนต่อ drawdown ที่อาจเกิดขึ้น  
โดยไม่ทำให้เกิดการล้างพอร์ต จึงกำหนด Balance เริ่มต้นก่อนการเทรด 2000\$ ต่อคู่เงินที่เทรด และมีอัตรา leverage  
1:500

- ปิดสถานะเมื่อทำกำไรได้ 1SD แต่เมื่อเข้าผิดทางคือเมื่อ Z-score เปลี่ยน โชนจากฝั่งบวกไปฝั่งลบ  
หรือจากฝั่งลบไปฝั่งบวก จากปิดสถานะทันที เพื่อจำกัดจุดขาดทุน โดยจะใช้ Z-score ค่าใดนั้น จะมีการ optimize ใน  
ขั้นตอนถัดไป

### 3.4.4 Cointegration test + MM

กลยุทธ์ในการเทรดเหมือนกันกับกลยุทธ์ No cointegration test + MM ต่างกันที่กลยุทธ์นี้จะเทรด  
เฉพาะคู่เงินที่ผ่านการทดสอบความสัมพันธ์เชิงคู่สภาพในระยะยาว (Cointegration Test)

3.5 Optimize บน โปรแกรม MetaTrader 5 เพื่อหาค่า Inputs หรือ parameter ที่ดีที่สุด ไม่ว่าจะ เป็น ค่า Z-  
score แต่ละไม้ใน โชนฝั่งบวกและฝั่งลบ, MA Period ซึ่งเป็นค่าช่วงเวลาที่เหมาะสมในคำนวณค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบน  
มาตรฐานของ spread, Z-score ที่ใช้ในการกำหนดจุด cut loss และ ใช้ Timeframe H1 ในการ Optimize ซึ่ง  
Optimization เป็นการจำลองการเทรดหลายกลยุทธ์ภายในครั้งเดียว โดย EA ที่ใช้ในการรันบน MetaTrader5 จะสร้าง  
จาก fxDreema เป็นโปรแกรมช่วยสร้าง EA สำหรับเทรด Forex บน MT5 โดยไม่ต้องเขียนโค้ด

3.6 ทดสอบระบบเทรดอัตโนมัติย้อนหลัง (Back test) ด้วยค่าพารามิเตอร์ที่ได้จากการ optimization ในช่วง  
เวลาดังตั้ง พ.ศ. 2561 ถึง พ.ศ. 2565 ซึ่งจะแบ่งข้อมูลอัตราแลกเปลี่ยนเงินตราทั้งหมดเป็น 8 ช่วง ใช้สำหรับการฝึก  
(Training Period) 1 ปี เพื่อใช้สำหรับการทดสอบ (Testing Periods) 6 เดือน ถัดไป และเปรียบเทียบประสิทธิภาพของ  
ระบบเทรดจากผลตอบแทนหรือกำไรที่ได้รับ (Return) และการวัดความเสี่ยงในการลงทุนหรือการซื้อขายที่สูญเสีย  
มากที่สุด (Maximum Drawdown) จากการลงทุน โดยคำนวณจากสมการ 3.5 และ 3.6 ตามลำดับ

$$Return = \frac{V_f - V_i}{V_i} \tag{3.5}$$

โดยที่

$V_f$  คือ มูลค่าเริ่มต้นของการลงทุน

$V_i$  คือ คือมูลค่าสุดท้ายหรือผลตอบแทนที่ได้รับจากการลงทุน

$$\text{Maximum Drawdown (\%)} = \frac{\text{Peak Value} - \text{Trough Value}}{\text{Peak Value}} * 100 \tag{3.6}$$

โดยที่

Peak Value คือ ระดับมูลค่าสูงสุดที่เกิดขึ้นในระยะเวลาที่กำหนด



Trough Value คือ ระดับมูลค่าต่ำสุดที่เกิดขึ้นหลังจากมีการลดลงจากระดับสูงสุด

#### 4. ผลการวิจัย

ผลทดสอบความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพในระยะยาว (Cointegration Test) ในการทดสอบจะมีการจับคู่กันของ คู่เงิน EUR/USD GBP/USD AUD/USD NZD/USD ซึ่งจะทดสอบย้อนหลัง 1 ปี (Training Period) เพื่อนำคู่เงินที่มีความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพในระยะยาวมาเทรดในช่วง 6 เดือน (Testing Period) โดยไม่จำเป็นต้องทดสอบ Unit Root test ระหว่างคู่เงินที่จับคู่กัน พบว่า ค่า t-Statistic ที่นำมาทดสอบ Cointegration สามารถปฏิเสธสมมติฐานหลัก  $H_0$  (ค่า t-Statistic มีค่าน้อยกว่าค่า Tau Critical ของ MacKinnon) ณ ระดับนัยสำคัญ 99% นั้นหมายความว่า Residual หรือ Error มีคุณสมบัติ Stationary คือไม่มี Unit Root ซึ่งแสดงว่าคู่เงินที่มีความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพในระยะยาว (Cointegration Test) มีเพียง 2 คู่เงิน คือคู่เงิน EURUSD-GBPUSD และคู่เงิน EUR/USD-NZD/USD สามารถสรุปเป็น ตารางคู่เงินที่มีความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพในระยะยาวต่อกันในแต่ละ period ดัง ตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 แสดงคู่เงินที่มีความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพในระยะยาวต่อกันในแต่ละ period

Period	Currency Pair
1	EUR/USD-GBP/USD
2	EUR/USD-GBP/USD
3	EUR/USD-NZD/USD
4	EUR/USD-GBP/USD, EUR/USD-NZDU/SD
5	EUR/USD-GBP/USD
6	EUR/USD-NZD/USD
7	EUR/USD-GBP/USD
8	EURUSD-GBPUSD, EURUSD-NZDUSD

ตารางตารางที่ 4.2 และ ตารางที่ 4.3 เป็นค่าพารามิเตอร์ ต่างๆ ที่ดีที่สุดที่ได้จากการ optimization ระบบเทรด ซึ่งได้สร้างด้วย fxDreema บน MetaTrader 5 ทั้ง 4 กลยุทธ์ คือกลยุทธ์ No cointegration test, With Cointegration test, No Cointegration test + MM, และ With Cointegration test + MM โดยค่าพารามิเตอร์ของแต่ละกลยุทธ์ หรือ คู่เงิน จะมีค่าแตกต่างกันออกไป ไม่ว่าจะเป็น Z-score ที่จะเปิด position, MA period ที่ใช้คำนวณ หรือ Z-score ที่เป็นจุด Cut loss ก็จะมีค่าเฉพาะสำหรับแต่ละกลยุทธ์ สรุปได้ดังตารางที่ 4.2 และ ตารางที่ 4.3



ตารางที่ 4.2 แสดงค่า parameter ของกลยุทธ No Cointegration test และ With Cointegration test

Input	No Cointegration test						With Cointegration test	
	AUDUSD EURUSD	AUDUSD GBPUSD	AUDUSD NZDUSD	EURUSD GBPUSD	EURUSD NZDUSD	GBPUSD NZDUSD	EURUSD GBPUSD	EURUSD NZDUSD
MA Period	80	20	30	80	100	70	20	50
Z 1 (+)	3	2.5	2.25	2	2.75	2.25	2.75	2
Z 2 (+)	2.5	3.5	2.5	2.75	3	2.75	3.25	3.75
Z 3 (+)	3.25	3.5	3	3.75	3.25	3.5	3.75	3.75
Z 4 (+)	3.75	3.75	3.5	3.5	3.75	3.5	3.75	3.75
Z 1 (-)	-3.25	-3	-3.5	-2.25	-2.5	-3	-2.25	-3.25
Z 2 (-)	-3	-3.75	-2.5	-2.5	-3	-3.25	-2.5	-3.25
Z 3 (-)	-3.25	-3.25	-3.25	-3.5	-3.5	-3.25	-3	-3
Z 4 (-)	-3.75	-3.5	-3.5	-3.75	-3.5	-3.5	-3	-3.5

ตารางที่ 4.3 แสดงค่า parameter ของกลยุทธ No Cointegration + MM test และ With Cointegration test + MM

Input	No Cointegration test + MM						With Cointegration test + MM	
	AUDUSD EURUSD	AUDUSD GBPUSD	AUDUSD NZDUSD	EURUSD GBPUSD	EURUSD NZDUSD	GBPUSD NZDUSD	EURUSD GBPUSD	EURUSD NZDUSD
MA	70	100	180	190	170	190	30	140
Z 1 (+)	3.6	3.2	3.2	2.4	2.4	2	2.2	2.2
Z 2 (+)	3.7	3.3	2.7	2.7	2.9	2.9	2.7	3.3
Z 3 (+)	3.4	3.2	3.6	3	3.8	3.6	3.2	3.6
Z 4 (+)	3.7	3.5	3.5	3.5	3.7	3.5	3.5	3.7
Z 1 (-)	-3.2	-2.4	-2.8	-2.8	-2	-2.4	-2.4	-3.8
Z 2 (-)	-3.5	-2.5	-2.9	-3.3	-2.9	-3.1	-2.5	-2.5
Z 3 (-)	-3.8	-3.4	-3.6	-3	-3.8	-3.4	-3.2	-3.4
Z 4 (-)	-3.5	-3.5	-3.5	-3.5	-3.7	-3.5	-3.7	-3.5
risk	0.0005						0.0015	
Cross (+)	-0.8						-0.5	
Cross (-)	0.7						-0.1	





ทดสอบระบบเทรดอัตโนมัติย้อนหลัง (Back test) ด้วยค่าพารามิเตอร์จากตาราง 4.2 และ 4.3 ในช่วงเวลาตั้งแต่ พ.ศ. 2561 ถึง พ.ศ. 2565 ซึ่งเป็นช่วง testing period ที่แบ่งเป็นช่วงย่อย ๆ 8 ช่วง สามารถสรุปประสิทธิภาพของระบบเทรดดังตารางที่ 4.4 และ 4.5

อัตราผลตอบแทนใน period แรกจะสูง เพราะเป็นช่วงที่ตลาด Forex กำลังเกิดข่าว ทำให้ตลาดเกิดความเคลื่อนไหวรุนแรง จึงเกิดเทรนด์ไลน์ ทำให้มีการเปิดปิดสถานะติดต่อกันหลายไม้ โดยกลยุทธ์ No Cointegration ที่ไม่ได้มีการควบคุมความเสี่ยง จะมีอัตราผลตอบแทนสูงสุดอยู่ที่ 28.15% และการทำกำไรในช่วงข่าว Forex สามารถเกิดได้ตลอดทั้งปี โดยข่าวสำคัญ Forex ต่างๆ มักส่งผลกระทบต่อค่าเคลื่อนไหวของราคาหุ้นเงินต่างๆ เช่น การประกาศอัตราดอกเบี้ย ตัวเลขเงินเฟ้อ ในช่วงเกิดข่าวเหล่านี้จะมีทิศความผันผวนสูง จำเป็นต้องมีการจัดการความเสี่ยง เช่น กำหนดจุดตัดการขาดทุน (Cut loss) กำหนดขนาด lot ที่เหมาะสมกับความเสี่ยง ณ ขณะนั้น

ตารางที่ 4.4 แสดงอัตราผลตอบแทนแต่ละ period ทั้ง 8 period โดยเทียบกับเงินตั้งต้นของแต่ละกลยุทธ์

Period	No Cointegration	With Cointegration	No Cointegration + MM	With Cointegration + MM
1	28.15%	12.05%	11.41%	1.28%
2	7.62%	16.44%	4.02%	4.65%
3	4.97%	2.32%	0.44%	2.81%
4	7.41%	9.29%	4.45%	1.92%
5	-0.32%	10.00%	0.86%	0.97%
6	5.35%	9.32%	0.43%	1.01%
7	-3.59%	4.64%	2.97%	2.71%
8	2.59%	10.39%	2.37%	10.66%

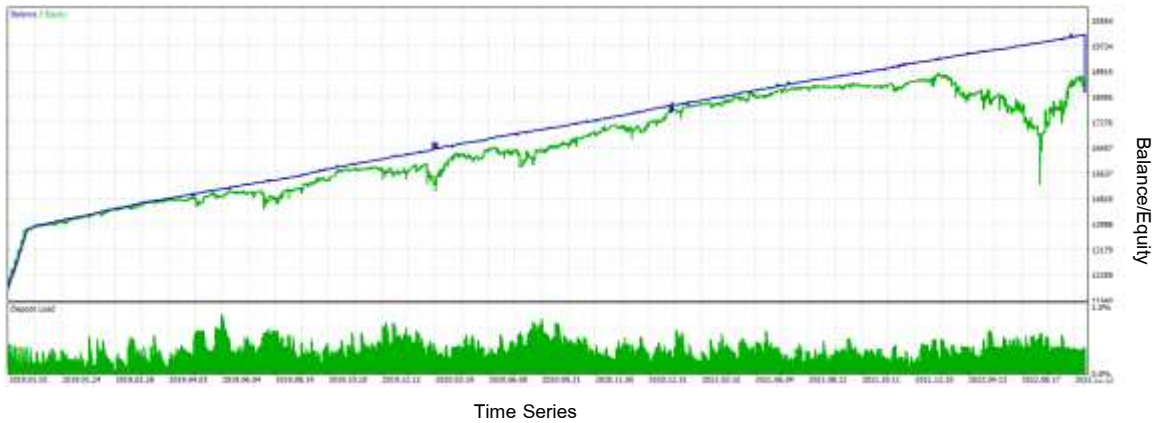
ตารางที่ 4.5 เปรียบเทียบ Return Sharp Ratio และ Maximum drawdown ของแต่ละกลยุทธ์

Strategy	No Cointegration	With Cointegration	No Cointegration + MM	With Cointegration + MM
Principal (\$)	12000	4000	12000	4000
Return (%)	52.21	74.45	26.94	26.02
Maximum Drawdown (%)	18.84	10.77	6.09	2.86
Sharpe ratio	0.97	1.15	0.94	3.95

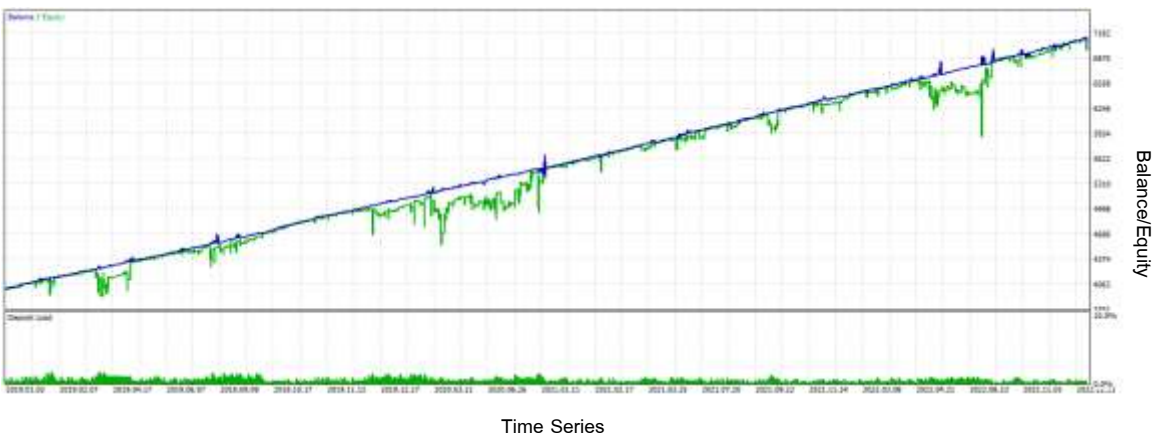
จากตารางที่ 4.5 กลยุทธ์ With Cointegration test มีผลตอบแทนที่สูงที่สุด (74.45%) รองลงมาเป็นกลยุทธ์ No Cointegration test (52.21%), No Cointegration test + MM (26.94%), With Cointegration test + MM (26.02%) ตามลำดับ แต่เมื่อพิจารณากลยุทธ์ No Cointegration test กลับมีค่า Maximum Drawdown สูงสุด (18.84%) รองลงมา



เป็น With Cointegration test (10.77%), No Cointegration test + MM (6.09%), With Cointegration test + MM (2.86%) ตามลำดับ ซึ่ง Maximum Drawdown นั้นจะลดลงได้ เมื่อมีการนำการจัดการ Money Management (MM) ร่วมกับการเทรด และจะลดลงเมื่อ คู่เงินที่เทรดด้วยกลยุทธ์ Pair trading มีทดสอบความสัมพันธ์เชิงคุณภาพระยะยาว (Cointegration) แต่ละคู่เงิน

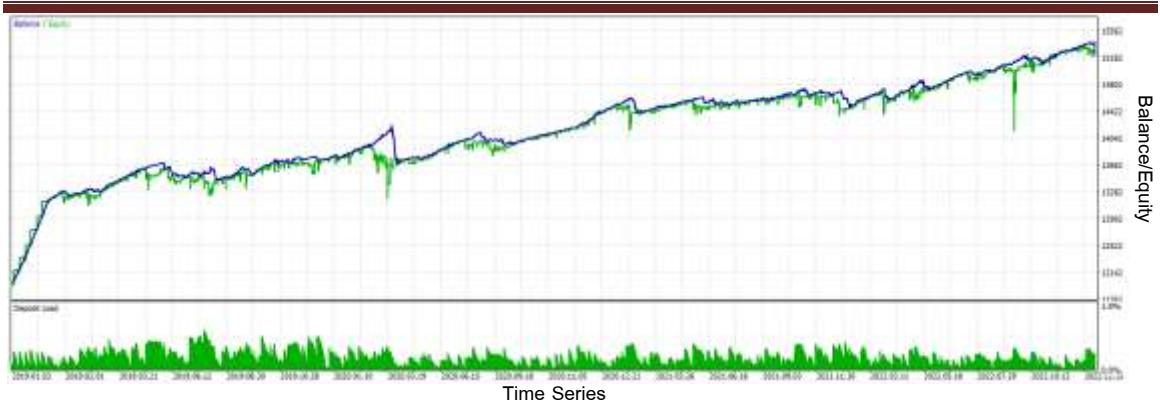


รูปที่ 4.1 กราฟระหว่าง Balance และ Equity ของระบบเทรดอัตโนมัติ Pair Trading ด้วยกลยุทธ์ No cointegration test



รูปที่ 4.2 กราฟระหว่าง Balance และ Equity ของระบบเทรดอัตโนมัติ Pair Trading ด้วยกลยุทธ์ Cointegration test

จากกราฟในรูปที่ 4.1 และ 4.2 ทั้ง กลยุทธ์ No cointegration test และ กลยุทธ์ Cointegration test มีการสะสม drawdown เป็นช่วงๆ คุ้ได้จากกราฟ equity ที่ลดลงต่ำกว่ากราฟ balance เกิดเป็นช่องว่าง ระหว่าง Balance และ Equity แต่อย่างไรก็ตามผลตอบแทนของกลยุทธ์ทั้ง 2 นั้น ให้ผลตอบแทนสม่ำเสมอ ตลอดช่วงการเทรด สังเกตได้จากกราฟ Balance ที่มีความชันขึ้นขึ้นแทบจะคงที่



รูปที่ 4.3 กราฟระหว่าง Balance และ Equity ของระบบเทรดอัตโนมัติ Pair Trading  
ด้วยกลยุทธ์ No Cointegration test + MM



รูปที่ 4.4 กราฟระหว่าง Balance และ Equity ของระบบเทรดอัตโนมัติ Pair Trading  
ด้วยกลยุทธ์ Cointegration test + MM

กลยุทธ์ No Cointegration test + MM และ กลยุทธ์ Cointegration test + MM ได้ปรับปรุงจากกลยุทธ์กลยุทธ์ No cointegration test และ กลยุทธ์ Cointegration test ตามลำดับ โดยการเพิ่มการจัดการ Money Management และมีการจำกัดการขาดทุน ทำให้มีการสะสมของ drawdown น้อยมาก อาจมีบางช่วงที่เกิดช่องว่าง ระหว่าง Balance และ Equity แต่เกิดในช่วงเวลาสั้นๆ เนื่องจากมีการตั้งจุดตัดขาดทุนเมื่อเข้าเทรดผิดทาง

การมีการจัดการ Money Management ด้วยการออก lot แบบ dynamic ตามการเพิ่มขึ้นของ equity และ การขยับตัวของ volatility นั้น จะทำให้ balance และ Equity มีการเพิ่มขึ้นเป็นช่วงๆด้วย สังเกตได้จากรูปที่ 4.3 และ 4.4 ที่กราฟ Balance และ Equity มีการยกตัวขึ้นของความชันเป็นช่วงๆ แตกต่างจาก 2 กลยุทธ์ก่อนหน้านี้ที่ไม่ได้มีการจัดการ Money Management ทำให้ Balance และ Equity มีความชันขึ้นแบบจะคงที่



## 5. บทสรุปและข้อเสนอแนะ

ผลจากการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างคู่เงินที่เหมาะสมในการลงทุนโดยกลยุทธ์ Pair Trading ด้วยการทดสอบความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพในระยะยาว (Cointegration Testing) โดยใช้ค่า Z-score ระหว่างคู่เงินที่มี Cointegration ต่อกันเป็นจุดเปิดปิดสถานะ และได้สร้างระบบเทรดอัตโนมัติเพื่อ optimization หาค่าพารามิเตอร์ และใช้สำหรับ back test ได้ข้อสรุปว่า กลยุทธ์ที่เข้าเทรดเฉพาะคู่เงินที่มี Cointegration ต่อกัน ให้ได้ผลตอบแทนสูงสุด นั่นก็คือกลยุทธ์ Cointegration test และ กลยุทธ์ Cointegration test + MM ตามลำดับ แต่เมื่อเปรียบเทียบ Maximum Drawdown พบว่า กลยุทธ์ Cointegration test + MM มีค่าน้อยมากเมื่อเทียบกับกลยุทธ์อื่นๆ

นั่นทำให้สรุปได้ว่าการใช้ค่า Z-score ระหว่างคู่เงิน เป็นจุดเปิดปิด position จะมีประสิทธิภาพเมื่อคู่เงินนั้นมี Mean reversion ซึ่งสามารถใช้การทดสอบความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพในระยะยาว (Cointegration) ระหว่างคู่เงิน เพื่อหาคู่สกุลเงินที่เหมาะสมในการเทรดได้ ซึ่งผลที่ได้ดังกล่าวมีลักษณะเหมือนกับงานวิจัยของ Heni Puspaningrum (2014) ที่ได้ผลสรุปคือ กลยุทธ์ pair trading ที่มีคัดเลือกคู่เงิน โดยทดสอบความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพในระยะยาว (cointegration test) แบบ time trend ที่เสนอในงานวิจัยนี้มีประสิทธิภาพสูงและสร้างผลตอบแทนที่สูงอย่างมีนัยสำคัญสำหรับคู่สินทรัพย์ที่เลือกไว้ ผลตอบแทนเฉลี่ยต่อการซื้อขายสำหรับทุกช่วงเวลาและทุนคู่สกุลเงินเกิน 10% ผลการศึกษายังสอดคล้องกับงานวิจัยของ Matthew Cleg (2016) ที่สรุปได้ว่าการใช้ partial cointegration สามารถเพิ่มประสิทธิภาพของการซื้อขายแบบคู่ได้ และผลตอบแทนที่ได้มากกว่าผลของวิธีการอื่นๆ ในชุดข้อมูลที่ใช้ในงานวิจัย

จากการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างคู่เงินที่เหมาะสมในการลงทุนโดยกลยุทธ์ Pair Trading ด้วยการทดสอบความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพในระยะยาว (Cointegration Testing) ในครั้งนี้ พบว่าสามารถนำผลการศึกษาที่ได้ไปต่อยอดและพัฒนา เพื่อให้นักวิจัยมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โดยผู้ศึกษามีข้อเสนอแนะ ดังนี้

1. การศึกษา การลงทุนด้วยกลยุทธ์ Pair Trading โดยใช้ Z-score เป็นจุดเปิดปิด position ซึ่งใช้การทดสอบความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพในระยะยาว แนววิธีเดียวในการคัดเลือกคู่เงิน ดังนั้นในการศึกษาครั้งต่อไป อาจใช้วิธีการอื่นๆ ในการคัดเลือกคู่เงินที่เหมาะสมสำหรับกลยุทธ์ Pair Trading

2. การศึกษาครั้งนี้ ใช้ข้อมูลราคาปิดรายวัน ของอัตราแลกเปลี่ยนเงินตราแต่ละคู่เงิน EURUSD GBPUSD AUDUSD NZDUSD เก็บข้อมูล ตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม พ.ศ. 2561 ถึงวันที่ 31 ธันวาคม พ.ศ. 2565 รวมทั้งสิ้น 5 ปี จาก MT5 โบรกเกอร์ Pepperstone ในการศึกษาครั้งต่อไปอาจใช้ข้อมูลของโบรกเกอร์อื่น และข้อมูล เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของกลยุทธ์ ซึ่งการทดสอบกลยุทธ์ต่างโบรกเกอร์ อาจได้ผลตอบแทนที่ต่างกัน

### เอกสารอ้างอิง

- พฤกษ์สรณ์ สุทธิไชยเมธี (2554). *เศรษฐมิติประยุกต์เพื่อการวิจัย*. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์ดวงแก้ว.
- ภูมิฐาน รังกฤษณวัฒน์. (2556). *การวิเคราะห์อนุกรมเวลาสำหรับเศรษฐศาสตร์และธุรกิจ*. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ภูมิฐาน รังกฤษณวัฒน์. (2556). *เศรษฐมิติเบื้องต้น*. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- AlgoAddict Diary. (2018). *Basic Pair Trading (1): การประยุกต์ใช้ Cointegration*. Retrieved from <https://medium.com/@info.algoaddict/basic-pairs-trading-1-idea-of-cointegration-d176f58b7b07>



---

Clegg, M. (2016). *Pairs trading with partial cointegration*, (FAU Discussion Papers in Economics). Bavaria:

Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg.

Daehyun, K. (2020). *Pair Trading: A market-neutral trading strategy with integrated Machine Learning*. Retrieved from <https://daehkim.github.io/pair-trading/>

Puspaningrum, H., Lin, Y. & Gulati, C. (2014). *Cointegration with a time trend and pairs trading strategy: empirical study on the S&P 500 future and spot index prices*. (Centre for Statistical and Survey Methodology). NSW: University of Wollongong.

Rappetter94. (2018). *Introduction to Pairs Trading*. Retrieved from [https://github.com/quantopian/research\\_public/blob/master/notebooks/lectures/Introduction\\_to\\_Pairs\\_Trading/notebook.ipynb](https://github.com/quantopian/research_public/blob/master/notebooks/lectures/Introduction_to_Pairs_Trading/notebook.ipynb)

Scott Nevil. (2013). *How to Calculate Z-Score and Its Meaning*. Retrieved from <https://www.investopedia.com/terms/z/zscore.asp>