ผลตอบแทนของเครื่องมือทางเทคนิค Exponential Moving Average (EMA) , Relative Strength Index (RSI) , Moving Average Convergence-Divergence (MACD) โดยเปรียบเทียบกับการซื้อแล้วถือ

จอมพัฒน์ เทศประสิทธิ์

สารนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการจัดการมหาบัณฑิต
วิทยาลัยการจัดการ มหาวิทยาลัยมหิดล
พ.ศ. 2563

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยมหิดล

กิตติกรรมประกาศ

สารนิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จสมบูรณ์และลุล่วงตามวัตถุประสงค์ในครั้งนี้ ได้ด้วยความเมตตาและความช่วยเหลืออันไม่สิ้นสุดจากบุคคลต่างๆ และขอขอบคุณไว้ณโอกาสนี้

ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ปิยภัสร ธาระวานิช อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ที่ให้คำปรึกษาและสนับสนุนจนสารนิพนธ์ฉบับนี้ได้สำเร็จลุล่วงได้ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ และขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชนินทร์ อยู่เพชร ประธานสอบสารนิพนธ์ และ รองศาสตราจารย์ธาตรี จันทรโคลิกา กรรมการสอบสารนิพนธ์ และขอขอบคุณอาจารย์และเจ้าหน้าที่ประจำสาขาการเงินที่คอยให้ความช่วยเหลือและให้ความรู้ต่างๆ

ขอขอบคุณ คุณณัฐชาต นันทเทิม ผู้เป็นทั้งพี่ชายและเป็นหัวหน้างาน ที่คอยช่วยให้คำปรึกษาเวลาเจอปัญหาต่างๆ และคอยให้กำลังใจตลอดระยะเวลาที่ทำสารนิพนธ์ฉบับนี้ และขอขอบคุณ เพื่อนๆ พี่ๆ ในภาคสาขาการเงิน วิทยาลัยการจัดการ มหาวิทยาลัยมหิดล รุ่น 21C ที่คอยให้คำปรึกษาและกำลังใจกับผู้วิจัย และขอขอบคุณเพื่อนๆที่ สาขาคณิตศาสตร์การจัดการ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ที่คอยให้คำปรึกษา กำลังใจ และคอยช่วยเหลือในสิ่งต่างๆ ตลอดมา

จอมพัฒน์ เทศประสิทธิ์

ผลตอบแทนของเครื่องมือทางเทคนิค Exponential Moving Average (EMA) , Relative Strength Index (RSI) , Moving Average Convergence-Divergence (MACD) เปรียบเทียบกับการซื้อแล้วถือ
THE STUDY OF TECHNICAL ANALYSIS: EXPONENTIAL MOVING AVERAGE (EMA) , RELATIVE STRENGTH INDEX (RSI) , MOVING AVERAGE CONVERGENCE-DIVERGENCE (MACD) COMPARE WITH BUY AND HOLD STRATEGY.

จอมพัฒน์ เทศประสิทธิ์ 6150351

กจ.ม.

คณะกรรมการที่ปรึกษาสารนิพนธ์: ผู้ช่วยศาสตราจารย์ปิยภัสร ธาระวานิช, Ph.D., ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชนินทร์ อยู่เพชร, Ph.D., รองศาสตราจารย์ธาตรี จันทรโคลิกา, Ph.D.

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ศึกษาเครื่องมือทางเทคนิค 6 วิธี ได้แก่ Exponential Moving Average (EMA) , Relative Strength Index (RSI) และ Moving Average Convergence-Divergence (MACD) เพื่อเปรียบเทียบกับกลยุทธ์การซื้อแล้วถือ (Buy and Hold Strategy) โดยข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาเป็นข้อมูลของราคาการซื้อขายของเงินบาทเมื่อเทียบกับ 3 สกุลเงิน ได้แก่ ดอลลาร์สหรัฐฯ (USD) , หยวน (CNY) และ เยน (JPY) การทดสอบใช้ราคาปิดรายวันของทั้ง 3 สกุลเงิน ตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม 2548-31 พฤษภาคม 2563 และหาค่าพารามิเตอร์ที่ให้ผลตอบแทนมากที่สุดในแต่ละเครื่องมือทางเทคนิคด้วยวิธี Training/Trading Analysis แบ่งเป็น 2 ช่วงเวลาคือ ช่วงแรก 1 มกราคม 2548-31 ธันวาคม 2555 และช่วงที่สอง 1 มกราคม 2556-31 พฤษภาคม 2563

ผลการศึกษาพบว่า การใช้พารามิเตอร์ที่เหมาะสมนั้นสามารถสร้างผลตอบแทนได้ดีกว่าการใช้พารามิเตอร์มาตรฐานในบางเครื่องมือทางเทคนิค ในแต่ละสกุลเงิน เช่นเครื่องมือ EMA และ MACD ในการซื้อขายสกุลเงิน USD ที่สามารถสร้างผลตอบแทนได้มากกว่าการใช้พารามิเตอร์มาตรฐาน เช่นเดียวกับเครื่องมือ RSI ในสกุลเงิน JPY แต่ในบางครั้งการใช้เครื่องมือทางเทคนิคด้วยพารามิเตอร์มาตรฐานก็สามารถสร้างผลตอบแทนได้มากกว่าพารามิเตอร์ที่เหมาะสม เพราะว่าค่าพารามิเตอร์ที่เหมาะสมเหมาะกับช่วงเวลาที่นำมาทดสอบเพียงช่วงเวลาหนึ่งๆ ไม่สามารถใช้ได้ในทุกช่วงเวลาได้

และผลการศึกษายังพบอีกว่า เมื่อเปรียบเทียบกับการซื้อแล้วถือ ในการซื้อขายด้วยเครื่องมือทางเทคนิคในสกุลเงิน JPY ไม่มีเครื่องมือใดที่สามารถทำกำไรได้สูงกว่าการซื้อแล้วถือ เนื่องจากการซื้อแล้วถือในสกุลเงิน JPY สามารถสร้างผลตอบแทนได้ถึง 23.23% และสำหรับสกุลเงิน USD เครื่องมือ EMA และ MACD สามารถสร้างผลตอบแทนที่มากกว่าการซื้อแล้วถือ 176.39% และ 226.62% ตามลำดับ และการใช้เครื่องมือทางเทคนิคซื้อขายเงินตราต่างประเทศสกุลเงิน CNY สามารถสร้างผลตอบแทนที่มากกว่าการซื้อถือได้มากถึง 100.01% และ 35.80% จากการซื้อขายด้วยเครื่องมือ EMA และ MACD ตามลำดับ

คำสำคัญ : การวิเคราะห์ทางเทคนิค/ กฎการซื้อขาย/ การซื้อขายเงินตราต่างประเทศ
30 หน้า

สารบัญ

		หน้า
กิตติกรรมประกาศ		**ข**
บทคัดย่อ		**ค**
สารบัญตาราง		**ฉ**
บทที่ 1	**บทนำ**	**1**
บทที่ 2	**งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง**	**4**
	2.1 ทฤษฎีและแนวคิดที่เกี่ยวข้อง	4
	2.2 การศึกษาเชิงประจักษ์ที่เกี่ยวข้อง	5
บทที่ 3	**วิธีการดำเนินการวิจัย**	**7**
	3.1 ข้อมูลที่ใช้ในการวิจัย	7
	3.1.1 หลักเกณฑ์ในการคัดเลือก	7
	3.2 ระยะเวลาที่ทำการศึกษา	7
	3.3 การวัดผลทางประสิทธิภาพ	8
	3.3.1 อัตราร้อยละของกำไร(ขาดทุน)	8
	3.3.2 อัตราร้อยละของกำไร(ขาดทุน) รายปี	9
	3.3.3 อัตราร้อยละของการซื้อขายเงินตราต่างประเทศที่ได้ผลกำไรจากการใช้เครื่องมือทางเทคนิค	9
	3.3.4 อัตราร้อยละของการซื้อขายเงินตราต่างประเทศที่ขาดทุนจากการใช้เครื่องมือทางเทคนิค	9
	3.3.5 อัตราร้อยละของการขาดทุนต่อเนื่องสูงสุด	10
	3.3.6 ดัชนีเปรียบเทียบผลตอบแทนกับความเสี่ยงในการลงทุน	10
	3.3.7 ดัชนีการวัดผลตอบแทนเทียบกับการซื้อแล้วถือ	11
	3.4 การทดสอบทางสถิติ	12
	3.5 การหาค่าที่เหมาะสมของพารามิเตอร์จากการซื้อขายด้วยการใช้เครื่องมือทางเทคนิคด้วยวิธีการ แบบ Training / Trading Analysis	13
	3.6 กฎการซื้อขาย	13

สารบัญ (ต่อ)

		หน้า
	3.6.1 RSI	14
	3.6.2 MACD	14
บทที่ 4	**ผลการศึกษา**	**16**
	4.1 ผลการทดสอบทางสถิติเชิงพรรณนา	16
	4.2 ผลการทดสอบการวัดผลทางสถิติ	18
	4.3 การทดสอบสมมติฐานทางสถิติ	21
	4.4 การเปรียบเทียบผลการทดสอบด้วยค่าพารามิเตอร์มาตรฐานและค่าพารามิเตอร์ที่เหมาะสมจากการซื้อขายด้วยการใช้เครื่องมือทางเทคนิค	23
บทที่ 5	**สรุปผลการศึกษา**	**27**
บรรณานุกรม		**29**
ประวัติผู้วิจัย		**30**

สารบัญตาราง

ตาราง		หน้า
1	ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาด้วยวิธี Training/Trading Analysis	8
2	ผลการศึกษาทางสถิติเชิงพรรณนาของอัตราผลตอบแทนของราคาการซื้อขายเงินตราต่างประเทศ สกุลเงิน USD , CNY และ JPY ในระหว่างวันที่ 1 มกราคม 2556 ถึงวันที่ 31 พฤษภาคม 2563	17
3	ผลการศึกษาของการซื้อขายเงินตราต่างประเทศสกุลเงิน USD ด้วยเครื่องมือทางเทคนิค โดยวิธีทดสอบ Training/Trading Analysis ในระหว่างวันที่ 1 มกราคม 2556 ถึงวันที่ 31 พฤษภาคม 2563	19
4	ผลการศึกษาของการซื้อขายเงินตราต่างประเทศสกุลเงิน CNY ด้วยเครื่องมือทางเทคนิค โดยวิธีทดสอบ Training/Trading Analysis ในระหว่างวันที่ 1 มกราคม 2556 ถึงวันที่ 31 พฤษภาคม 2563	20
5	ผลการศึกษาของการซื้อขายเงินตราต่างประเทศสกุลเงิน JPY ด้วยเครื่องมือทางเทคนิค โดยวิธีทดสอบ Training/Trading Analysis ในระหว่างวันที่ 1 มกราคม 2556 ถึงวันที่ 31 พฤษภาคม 2563	21
6	ผลการทดสอบทางสถิติ (t-test) ของอัตราผลตอบแทนของราคาการซื้อขายเงินตราต่างประเทศสกุลเงิน USD , CNY และ JPY ในระหว่างวันที่ 1 มกราคม 2556 ถึงวันที่ 31 พฤษภาคม 2563	22
7	ผลการทดสอบทางสถิติ (t-test) ของอัตราผลตอบแทนจากการซื้อขายเงินตราต่างประเทศสกุลเงิน USD , CNY และ JPY ด้วยเครื่องมือทางเทคนิคในระหว่างวันที่ 1 มกราคม 2556 ถึงวันที่ 31 พฤษภาคม 2563	22
8	ผลการศึกษาของการซื้อขายเงินตราต่างประเทศสกุลเงิน USD ด้วยเครื่องมือทางเทคนิค โดยใช้ค่าพารามิเตอร์มาตรฐาน และค่าพารามิเตอร์ที่เหมาะสม ในระหว่างวันที่ 1 มกราคม 2556 ถึงวันที่ 31 พฤษภาคม 2563	24
9	ผลการศึกษาของการซื้อขายเงินตราต่างประเทศสกุลเงิน CNY ด้วยเครื่องมือทางเทคนิค โดยใช้ค่าพารามิเตอร์มาตรฐาน และค่าพารามิเตอร์ที่เหมาะสม ในระหว่างวันที่ 1 มกราคม 2556 ถึงวันที่ 31 พฤษภาคม 2563	25

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง		หน้า
10	ผลการศึกษาของการซื้อขายเงินตราต่างประเทศสกุลเงิน JPY ด้วยเครื่องมือทางเทคนิค โดยใช้ค่าพารามิเตอร์มาตรฐาน และค่าพารามิเตอร์ที่เหมาะสม ในระหว่างวันที่ 1 มกราคม 2556 ถึงวันที่ 31 พฤษภาคม 2563	26

บทที่ 1
บทนำ

ในปัจจุบันประเทศไทยได้มีการค้าขายแลกเปลี่ยนกับต่างประเทศด้วยมูลค่ามหาศาลในทุกปี ซึ่งการซื้อขายสินค้าระหว่างประเทศนี้ จำเป็นที่จะต้องชำระเป็นเงินสกุลอื่น นอกเหนือจากสกุลเงินบาท ทำให้อัตราแลกเปลี่ยนมีบทบาทสำคัญอย่างมากเนื่องจาก หากอัตราแลกเปลี่ยนเปลี่ยนแปลงไป ย่อมหมายถึงจำนวนเงินที่จะต้องใช้แลกเปลี่ยนจะเปลี่ยนตามไปด้วย เช่น หากต้องซื้อจากสหรัฐฯและชำระเป็นเงินสกุลดอลลาร์สหรัฐฯ ซึ่งหากอัตราแลกเปลี่ยน เปลี่ยนไปจากวันที่สั่งสินค้า เช่น จากเดิมที่ระดับ 31 บาทต่อ 1 ดอลลาร์ เป็น 32 บาท ต่อ 1 ดอลลาร์ นั่นย่อมหมายถึงผู้นำเข้าที่ต้องการสั่งซื้อสินค้าจะมีต้นทุนเพิ่มขึ้นทันที 1 บาท เนื่องจากค่าเงินบาท อ่อนค่าลงเมื่อเทียบกับสกุลเงินดอลลาร์สหรัฐฯ

อย่างไรก็ตามในปัจจุบันมีเครื่องมือหลายอย่างเพื่อใช้ป้องกันความเสี่ยงด้านอัตราแลกเปลี่ยน เช่น สัญญาฟอร์เวิร์ด สัญญาสวอป หรือออปชั่นต่างๆ แต่การใช้เครื่องมือป้องกันความเสี่ยงนั้นมีต้นทุนค่าใช้จ่ายเสมอ ซึ่งหากเราสามารถทราบแนวโน้มของค่าเงิน หรือสามารถหาเครื่องมือใดก็ตามที่จะสามารถบอกทิศทางค่าเงินในอนาคตได้ ก็จะสามารถประหยัดต้นทุนในการป้องกันอัตราแลกเปลี่ยนไปได้มาก

เครื่องมือทางเทคนิคจึงเป็นอีกหนึ่งทางเลือกที่จะนำมาใช้ในการคาดการณ์แนวโน้มอัตราแลกเปลี่ยนในอนาคต โดยเครื่องมือทางเทคนิคเป็นการหาแนวโน้มของราคาในอนาคตจากการศึกษาราคาในอดีต ซึ่งจะไม่ได้มีการพิจารณาจากปัจจัยพื้นฐานของค่าเงิน เช่น อัตราดอกเบี้ย เงินสำรองของธนาคารกลาง หรือแนวโน้มในการใช้มาตรการการคลังและการเงินต่างๆ โดยเชื่อว่าระดับอัตราแลกเปลี่ยนในปัจจุบันได้สะท้อนปัจจัยพื้นฐานเหล่านี้ไปหมดแล้ว โดยพฤติกรรมของราคามีแนวโน้มที่จะเคลื่อนที่ในรูปแบบเดิม จึงนำราคามาสร้างเป็นเครื่องมือทางเทคนิค เพื่อหาแนวโน้มการเคลื่อนที่ของระดับอัตราแลกเปลี่ยนในอนาคต

ในงานวิจัยนี้ได้มีการนำเครื่องมือทางเทคนิคมาใช้ 3 เครื่องมือ คือ 1) เครื่องมือ Exponential Moving Average (EMA) เป็นค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ซึ่งให้น้ำหนักของข้อมูลปัจจุบันมากกว่าอดีต (Exponential) ของราคาจำนวน 2 ช่วงเวลา เพื่อนำมาหาแนวโน้มของราคาในอนาคต 2) เครื่องมือ Relative Strength Index (RSI) เป็นเครื่องมือที่ใช้วัดการแกว่งของราคาว่าในระดับปัจจุบันนั้นราคาอยู่ในจุดที่ถูกหรือแพงเกินไปหรือไม่ 3) เครื่องมือ Moving Average Convergence-

Divergence (MACD) ใช้บ่งบอกแนวโน้มของราคา โดยใช้ผลต่างระหว่างค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ระยะสั้นเทียบกับค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ระยะยาว

การวิจัยมีจุดประสงค์เพื่อจะทดสอบว่าหากซื้อขายตามสัญญาณของเครื่องมือทางเทคนิคนั้นจะทำให้มีกำไรได้หรือไม่ และหากมีกำไร กำไรที่ได้นั้นจะมากกว่าการใช้กลยุทธ์ซื้อแล้วถือ (Buy and Hold) เพื่อที่จะนำผลที่ได้จากการวิจัยไปประยุกต์ใช้ต่อในการป้องกันความเสี่ยงด้านอัตราแลกเปลี่ยนได้ โดยการทดสอบ จะเป็นการใช้ข้อมูลของอัตราแลกเปลี่ยน 3 สกุลคือเงินบาทเทียบกับ 3 สกุลเงินได้แก่ ดอลลาร์สหรัฐฯ (USD), หยวน (CNY) และ เยน (JPY) โดยสาเหตุที่เลือก 3 สกุลดังกล่าวเนื่องจากประเทศไทยมีปริมาณการค้าขายผ่านสามกุลนี้มากที่สุด 3 อันดับแรก เป็นเวลา 3 ปีติดต่อกันตั้งแต่ปี 2559-2562 (ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร, กระทรวงพาณิชย์, 2563)

การศึกษาจะใช้ข้อมูลราคาปิดรายวันของอัตราแลกเปลี่ยนทั้งสามสกุลเงินเป็นเวลา 15 ปี คือ นับตั้งแต่วันที่ 1 ม.ค.2548 – 31 พ.ค.2564 สำหรับหาเครื่องมือทางเทคนิคที่จะสามารถทำกำไรได้และจะได้นำเครื่องมือนั้นไปประยุกต์ใช้ในการป้องกันความเสี่ยงต่อไป

อย่างไรก็ดีทางคณะผู้วิจัยพบว่า นอกเหนือจากการใช้พารามิเตอร์พื้นฐานของแต่ละเครื่องมือแล้วนั้น ในกลุ่มผู้ใช้เครื่องมือมือทางเทคนิคยังได้มีการใช้พารามิเตอร์ที่เหมาะสม ซึ่งเป็นการปรับค่าจากพารามิเตอร์พื้นฐานเป็นค่าอื่น เพื่อที่จะให้เครื่องมือทางเทคนิคส่งสัญญาณซื้อขายได้แม่นยำมากขึ้น ทั้งนี้ทางคณะผู้วิจัยได้มีการใช้พารามิเตอร์ที่เหมาะสมมาเป็นส่วนหนึ่งของการหาสัญญาณซื้อขายด้วย โดยในการทดสอบ ทางคณะผู้วิจัยได้ใช้พารามิเตอร์ที่เหมาะสมทดสอบกับชุดข้อมูลในเวลา 7 ปีแรกเพื่อหาว่าพารามิเตอร์ใดจะเป็นพารามิเตอร์ที่เหมาะสม ก่อนที่จะนำมาทดสอบกับชุดข้อมูลทั้ง 15 ปี

ผลการทดสอบพบว่า การใช้ค่าพารามิเตอร์ที่เหมาะสมที่ใช้ในการซื้อขายด้วยเครื่องมือทางเทคนิคในอัตราแลกเปลี่ยน USD/THB (หนึ่งดอลลาร์ต่อบาท) เครื่องมือทางเทคนิค EMA และ MACD ค่าพารามิเตอร์มาตรฐานสามารถทำกำไรได้มากกว่าการใช้พารามิเตอร์ที่เหมาะสม ขณะที่เครื่องมือ RSI ค่าพารามิเตอร์ที่เหมาะสมสร้างผลตอบแทนเท่ากับค่าพารามิเตอร์มาตรฐาน

ในสกุลเงิน CNY การใช้พารามิเตอร์ที่เหมาะสมในการซื้อขายด้วยเครื่องมือทางเทคนิคเครื่องมือ EMA , RSI และ MACD ค่าพารามิเตอร์มาตรฐานและค่าพารามิเตอร์ที่เหมาะสมเป็นค่าเดียวกัน โดยสามารถทำกำไรได้ 6.95% , -10.25% และ -4.17% ซึ่งมีเพียงเครื่องมือ EMA เท่านั้นที่สามารถทำกำไรได้จากการซื้อขาย

สำหรับสกุลเงิน JPY การใช้พารามิเตอร์ที่เหมาะสมในการซื้อขายด้วยเครื่องมือทางเทคนิค เครื่องมือ RSI ได้ผลลัพธ์ที่ดีกว่าการใช้พารามิเตอร์ที่เหมาะสม กล่าวคือการใช้เครื่องมือ RSI

ในการซื้อขายเงินตราต่างประเทศสกุลเงิน JPY ด้วยพารามิเตอร์ที่เหมาะสม สามารถทำกำไรได้ 4.38% ซึ่งมากกว่าการใช้พารามิเตอร์มาตรฐานซึ่งขาดทุน 16.85% จากเงินลงทุนเริ่มต้น และเครื่องมือ EMA และ MACD นั้นมีความสามารถในการทำกำไรเหมือนกันทั้งพารามิเตอร์มาตรฐานและพารามิเตอร์ที่เหมาะสม

บทที่ 2
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ทฤษฎีและแนวคิดที่เกี่ยวข้อง

Murphy (1991) ได้นิยามว่า การวิเคราะห์ทางเทคนิคคือการศึกษาของพฤติกรรมของตลาดโดยใช้แผนภูมิ เพื่อวัตถุประสงค์ในการคาดการณ์แนวโน้มราคาในอนาคต ซึ่งมีหลักการพื้นฐาน 3 หลักการที่อ้างถึงคือ พฤติกรรมตลาดสามารถบ่งบอกทุกสิ่งทุกอย่าง, ราคาเคลื่อนไหวตามแนวโน้ม และประวัติศาสตร์จะซ้ำรอยแบบเดิมเรื่อยๆ โดยนักวิเคราะห์ทำการวิเคราะห์โดยสมมติว่าปรากฏการณ์ใดที่อาจมีผลต่อราคา ซึ่งสะท้อนให้เห็นราคาเองขณะที่ Bauman, Conover, and Miller (1998) ได้ระบุว่ามีปัจจัยต่างๆที่เป็นตัวแปรสำคัญในการเคลื่อนไหวของราคา โดยปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเคลื่อนไหวของราคาได้แก่ ปัจจัยทางการเมือง , สังคม , จิตวิทยา หรือปัจจัยอื่นๆ ซึ่งสะท้อนให้เห็น อีกทั้ง Cottle (1960) ได้อธิบายเกี่ยวกับ Dow Therory ไว้ว่าที่กล่าวไว้ว่า ราคาได้สะท้อนทุกอย่างไว้แล้วและมีการเคลื่อนไหวเป็นแนวโน้มแบ่งเป็น 3 แนวโน้มคือ 1) แนวโน้มใหญ่(Primary Trend) โดยปกติจะใช้เวลา 200 วันขึ้นไป และอาจยาวนานถึง 4 ปี ซึ่งแบ่งเป็น ขาขึ้น กับ ขาลง โดยขาขึ้นจุดต่ำสุดใหม่จะสูงกว่าจุดต่ำสุดเก่า,จุดสูงสุดใหม่จะสูงกว่าจุดสูงสุดเก่า และระยะเวลาที่หุ้นวิ่งขึ้นจะยาวกว่าระยะเวลาที่หุ้นวิ่งลง ขณะที่ขาลง จุดต่ำสุดใหม่จะต่ำกว่าจุดต่ำสุดเก่า, จุดสูงสุดใหม่จะต่ำกว่าจุดสูงสุดเก่า และระยะเวลาที่หุ้นวิ่งลงจะยาวกว่าระยะเวลาที่หุ้นวิ่งขึ้น 2) แนวโน้มรอง (Intermediate Trend) เป็นแนวโน้มระยะกลาง เป็นระยะที่เบี่ยงเบนจากแนวโน้มใหญ่ โดยมากใช้ระยะเวลาตั้งแต่ 3 สัปดาห์จนถึงหลายเดือนโดยแนวโน้มรองนี้จะรวมตัวกันเป็นแนวโน้มใหญ่ 3) แนวโน้มย่อย (Minor Trend) เป็นแนวโน้มระยะสั้น เป็นส่วนหนึ่งของแนวโน้มรอง เป็นการเคลื่อนไหวของดัชนีเป็นรายวันถึงไม่เกิน 3 สัปดาห์ มักไม่ถูกให้ความสำคัญมากนักเนื่องจากมีความผันผวนสูง มักถูกมองเป็นเพียงส่วนหนึ่งของแนวโน้มรองและแนวโน้มใหญ่

ในเรื่องของ Efficient Market Hypothesis (EMH) ที่นำเสนอโดย Fama (1998) กล่าวว่าราคาตลาดปัจจุบันจะสะท้อนด้วยข้อมูลทั้งหมดที่มีอย่างสมบูรณ์ โดย EMH แบ่งออกเป็น 3 ระดับ คือ 1) Weak efficiency ราคาหลักทรัพย์ไม่สามารถประเมินได้จากราคาในอดีต โดยต้องอาศัยปัจจัยอื่นเช่น ข้อมูลพื้นฐานภายในของบริษัทหรือข่าวภายในของบริษัทในการประเมินราคาหลักทรัพย์ 2) Semi-strong efficiency ข้อมูลทั้งหมดที่เปิดเผยออกมาสู่สาธารณะไม่สามารถใช้ประเมินราคาหลักทรัพย์ได้ ซึ่งรวมถึงข้อมูลราคาในอดีตเช่นกัน อย่างไรก็ดีสมุติฐานนี้ไม่ได้ครอบคลุมไปถึง

ข้อมูลวงในของบริษัท 3) Strong efficiency ราคาของหลักทรัพย์สะท้อนทุกอย่างโดยสมบูรณ์แล้ว ทั้งข้อมมูลสาธารณะ และข้อมูลวงใน ดังนั้นการมีข้อมูลวงในจึงไม่สามารถสร้างความได้เปรียบในการประเมินราคาได้

2.2 การศึกษาเชิงประจักษ์ที่เกี่ยวข้อง

BessemBInder and Chan (1995) ที่ศึกษาการใช้เครื่องมือทางเทคนิคประเภท Moving Average ต่างๆ เช่น Variable Length Moving Average (VMA) , Fixed Length Moving Average (FMA) และ Trading Range Ito (1999) พบว่าตลาดหุ้นของประเทศที่กำลังพัฒนา (Emerging Market) สามารถใช้เครื่องมือทางเทคนิคสร้างผลตอบแทนได้ดีกว่ากลยุทธ์การซื้อแล้วถือ ซึ่งในทางกลับกันจะประสิทธิภาพของเครื่องมือทางเทคนิคจะลดลงในตลาดของประเทศที่พัฒนาแล้ว เพราะฉะนั้นในตลาดกำลังพัฒนาสามารถใช้เครื่องมือการวิเคราะห์ทางเทคนิคเข้ามาช่วยในการซื้อขายเพื่อให้เกิดการทำผลกำไรที่มากกว่าตลาดได้

การวิจัยของ Marshall, Cahan, and Cahan (2010) ที่ได้ทำการศึกษาดัชนีตลาดหุ้น 49 ดัชนีทั่วโลกพบว่าเครื่องมือทางเทคนิคสามารถช่วยสร้างผลตอบแทนได้ดีในตลาดกำลังพัฒนาซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Ito (1999) ที่ระบุว่าในตลาดหุ้นของประเทศกำลังพัฒนา เครื่องมือทางเทคนิคสามารถสร้างผลตอบแทนได้ดีกว่าการใช้กลยุทธ์ซื้อแล้วถือ

Somsuk (2011) ได้ศึกษาผลตอบแทนของดัชนี SET Index โดยการใช้เครื่องมือทางเทคนิค EMA , MACD , Stochastic และ RSI เครื่องมือ EMA , MACD และ Stochastic สามารถสร้างผลตอบแทนที่สูงกว่าการใช้กลยุทธ์ซื้อแล้วถือได้อย่างมีนัยสำคัญขณะที่เครื่องมือ RSI สร้างผลตอบแทนได้ใกล้เคียงกับกลยุทธ์ซื้อแล้วถือ ขณะที่ Coe and Laosethakul (2010) ได้ทำงานวิจัยเพื่อศึกษาเครื่องมือทางเทคนิค ซึ่งประกอบด้วย SMA , RSI และ STOCH ในการซื้อขายหลักทรัพย์โดยทดสอบเพื่อเปรียบเทียบผลกำไรจากการใช้เครื่องมือทางเทคนิคกับการซื้อขายด้วยกลยุทธ์ Buy and Hold ซึ่งพบว่าการใช้เครื่องมือทางเทคนิคไม่สามารถทำกำไรได้มากเท่ากับการใช้ กลยุทธ์ Buy and Hold ในระยะยาวได้

ในงานวิจัยของ Yazdi and Lashkari (2013) ได้ใช้เครื่องมือทางเทคนิค Moving Average Convergence Divergence (MACD) ในการซื้อขายในตลาด Forex ระยะเวลา 10 ปี เริ่มตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม 2544 ในสำหรับอัตราแลกเปลี่ยน หนึ่งดอลลาร์สหรัฐฯต่อยูโร , หนึ่งปอนด์ต่อดอลลาร์สหรัฐฯ หนึ่งดอลลาร์ต่อสวิสฟรัง และหนึ่งดอลลาร์สหรัฐฯต่อเยน โดยเป็นข้อมูลรายชั่วโมง ผลที่ได้ค่อนข้างมีความคลุมเครือ เนื่องจากผลลัพธ์มีทั้งได้กำไรและขาดทุนขึ้นอยู่กับอัตรา

แลกเปลี่ยน ซึ่งอัตราแลกเปลี่ยนเดียวที่ได้กำไรคือ คือ หนึ่งดอลลาร์สหรัฐฯต่อยูโร ซึ่ง Vajda (2014) ได้ศึกษาในเรื่องที่คล้ายกันนี้ในช่วงเวลาที่ใกล้เคียงกัน และใช้เครื่องมือทางเทคนิคเดียวกันกับ Yazdi and Lashkari (2013) ในการศึกษาได้ใช้ข้อมูลตั้งแต่ปี 2543 ถึง 2554 ด้วยคู่อัตราแลกเปลี่ยนหนึ่งยูโรต่อดอลลาร์ โดยแบ่งออกเป็น 3 ช่วงคือปี 2543 – 2546 ซึ่งเป็นช่วงวิกฤตหุ้นเทคโนโลยี, ปี 2547 – 2550 เป็นช่วงที่ไม่มีวิกฤต และปี 2551 – 2554 ซึ่งเป็นช่วงวิกฤตการเงินโลก ซึ่งผลการวิจัยยังสรุปผลที่แน่นอนไม่ได้เนื่องจากผลลัพธ์ที่แตกต่างกันของกรอบเวลาและกลยุทธ์ที่แตกต่างกัน

สอดคล้องกับการศึกษาของ Chavakorn Piyanantarak (2019) ที่ได้ศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพเครื่องมือ MA , MACD และ RSI บนอัตราแลกเปลี่ยน หนึ่งดอลลาร์สหรัฐฯต่อออสเตรเลียดอลลาร์ , หนึ่งยูโรต่อดอลลาร์สหรัฐฯ , หนึ่งปอนด์ต่อดอลลาร์สหรัฐฯ หนึ่งดอลลาร์สหรัฐฯต่อนิวซีแลนด์ดอลลาร์ , หนึ่งดอลลาร์สหรัฐฯต่อแคนาเดียนดอลลาร์ และหนึ่งดอลลาร์ต่อสวิสฟรังส์ ด้วยราคารายชั่วโมง พบว่า MACD สร้างผลตอบแทนได้มากที่สุดรองลงมาคือ RSI และเครื่องมือที่สร้างผลตอบแทนได้น้อยที่สุดคือ MA โดยผลทางสถิติเปรียบเทียบระหว่าง MACD และ MA มีค่า t-test เท่ากับ 4.5009258 มากกว่าค่าวิกฤติที่ 3.336493 ที่ระดับนัยสำคัญ α เท่ากับ 0.01 และมากกว่าค่าวิกฤติที่ 2.015048 ที่ระดับนัยสำคัญ α เท่ากับ 0.05 จึงสรุปว่าว่า MACD สามารถสร้างอัตราผลตอบแทนได้มากกว่า EMA ขณะที่ผลทางสถิติเปรียบเทียบระหว่าง MACD และ RSI มีค่า t-test เท่ากับ 3.903594565 มากกว่าค่าวิกฤติที่ 3.336493 ที่ระดับนัยสำคัญ α เท่ากับ 0.01 และมากกว่าค่าวิกฤติที่ 2.015048 ที่ระดับนัยสำคัญ α เท่ากับ 0.05 จึงสรุปว่าว่า MACD สามารถสร้างอัตราผลตอบแทนได้มากกว่า RSI ขณะที่ผลทางสถิติเปรียบเทียบระหว่าง MA และ RSI มีค่า t-test เท่ากับ 1.749116244 น้อยกว่าค่าวิกฤติที่ 3.336493 ที่ระดับนัยสำคัญ α เท่ากับ 0.01 และมากกว่าค่าวิกฤติที่ 2.015048 ที่ระดับนัยสำคัญ α เท่ากับ 0.05 จึงสรุปว่าว่า MA ไม่สามารถสร้างอัตราผลตอบแทนได้มากกว่า RSI

บทที่ 3
วิธีการดำเนินการวิจัย

3.1 ข้อมูลที่ใช้ในการวิจัย

ข้อมูลที่จะนำมาใช้ในการทดสอบนั้นเป็นข้อมูลราคา Spot ย้อนหลังของแต่ละสกุลเงิน โดยมีเกณฑ์ในการคัดเลือกสกุลเงิน และช่วงเวลาที่ใช้ในการศึกษาดังนี้

3.1.1 หลักเกณฑ์ในการคัดเลือก

อัตราแลกเปลี่ยนที่ใช้ในการศึกษามีทั้งหมด 3 สกุลเงิน ได้แก่ ดอลลาร์สหรัฐฯ (USD) , หยวน (CNY) และ เยน (JPY) ซึ่งทั้ง 3 อัตราแลกเปลี่ยนมีความสำคัญต่อการค้ากับต่างประเทศของไทยเนื่องจากว่า ประเทศไทยมีการค้าขายกับ สหรัฐฯ จีน และญี่ปุ่นมากที่สุด 3 อันดับแรก ดังนั้น ผู้ประกอบการไทยจึงต้องมีการแลกเปลี่ยนสกุลเงิน ดอลลาร์สหรัฐฯ (USD) , หยวน (CNY) และ เยน (JPY) เป็นจำนวนมาก ซึ่งหากผู้ประกอบการสามารถทราบถึงแนวโน้มอัตราและเปลี่ยนที่จะเป็นไปในอนาคตได้ จะสามารถช่วยให้ลดความเสี่ยงที่จะได้รับความเสียหายจากค่าเงินที่เปลี่ยนไปได้

3.2 ระยะเวลาที่ทำการศึกษา

เนื่องจากผู้ศึกษาได้ทำการศึกษาแบบ Training/Trading Analysis ได้มีการกำหนดช่วงเวลาในการศึกษาแบ่งออกเป็น 2 ช่วงเวลา ซึ่งข้อมูลในช่วงแรกเป็นการหาค่าพารามิเตอร์ที่เหมาะสมที่สุดที่ใช้กับเครื่องมือทางเทคนิคต่างๆ เช่น Exponential Moving Average (EMA), Relative Strength Index (RSI) และ Moving Average Convergence - Divergence (MACD) เพื่อใช้เป็นพารามิเตอร์ในการซื้อขายจริง เรียกว่า Training Period และข้อมูลในช่วงเวลาหลังเป็นช่วงเวลาที่นำค่าพารามิเตอร์ที่ได้จาก Training Period มาใช้ในการซื้อขายเงินตราต่างประเทศ เรียกว่า Trading Period ดังตารางที่ 1

ตาราง 3.1 แสดงระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาด้วยวิธี Training/Trading Analysis

รายการ	ช่วงเวลา
ระยะเวลาทั้งหมด	1 มกราคม 2548 – 31 พฤษภาคม 2563
Training Period	1 มกราคม 2548 – 31 ธันวาคม 2555
Trading Period	1 มกราคม 2556 – 31 พฤษภาคม 2563

3.3 การวัดผลทางประสิทธิภาพ

การวัดผลทางประสิทธิภาพ ในงานวิจัยฉบับนี้เราใช้ตัววัดผลจากโปรแกรม Bloomberg ที่เป็นที่ยอมรับของนักลงทุน ในการทดสอบการซื้อขายย้อนหลัง (Back-Testing Simulation) โดยการประเมินประสิทธิภาพของการซื้อขายอัตราแลกเปลี่ยนสกุลเงินในงานวิจัยฉบับนี้ ใช้ตัววัดผลทางประสิทธิภาพดังต่อไปนี้

3.3.1 อัตราร้อยละของกำไร(ขาดทุน) (% Profit & Loss)

อัตราร้อยละของกำไร (ขาดทุน) (% Profit & Loss) คือ อัตราร้อยละของกำไร (ขาดทุน) ของการซื้อขายเงินตราต่างประเทศ หน่วยเป็น เปอร์เซ็น จากการใช้เครื่องมือทางเทคนิคที่นำมาเปรียบเทียบกับเงินลงทุนเริ่มต้นในการซื้อขายมีสมการดังต่อไปนี้

$$\%\ \text{Profit \& Loss} = \frac{Profit\ \&\ Loss}{Initial\ Investment} \times 100$$

โดย Profit & Loss คือกำไร (ขาดทุน) จากการซื้อขายเงินตราต่างประเทศ

Initial Investment คือเงินลงทุนเริ่มต้นของการซื้อขายเงินตราต่างประเทศ

3.3.2 อัตราร้อยละของกำไร (ขาดทุน) รายปี (% Annualized Profit & Loss)

อัตราร้อยละของกำไร (ขาดทุน) รายปี (% Annualized Profit & Loss) คือ อัตราร้อยละของกำไร (ขาดทุน) ของการซื้อขายเงินตราต่างประเทศจากการใช้เครื่องมือทางเทคนิครายปี หน่วยเป็น เปอร์เซ็น ที่นำมาเปรียบเทียบกับเงินลงทุนเริ่มต้นในการซื้อขาย ซึ่งคำนวณได้จากการนำอัตราร้อยละของกำไร (ขาดทุน) คูณด้วย 365 และหารด้วยจำนวนวันที่ใช้ในการทดสอบ Back-Testing (ใช้การนับวันแบบปีละ 365 วันต่อปี) มีสมการดังต่อไปนี้

$$\%\ \text{Annualized Profit \& Loss} = \%\ \text{Profit \& Loss} \times \frac{365}{No.of\ Testing\ Days} \times 100$$

โดย % Profit & Loss คือร้อยละกำไร (ขาดทุน) จากการซื้อขายเงินตราต่างประเทศ

No. of Testing Days คือจำนวนวันที่ใช้ในการทดสอบ Back-Testing

3.3.3 อัตราร้อยละของการซื้อขายเงินตราต่างประเทศที่ได้ผลกำไรจากการใช้เครื่องมือทางเทคนิค (% Trade Wins)

อัตราร้อยละของการซื้อขายอัตราแลกเปลี่ยนสกุลเงินที่ได้ผลกำไร (% Trade Wins) คือ อัตราร้อยละของจำนวนการซื้อขายเงินตราต่างประเทศจากการใช้เครื่องมือทางเทคนิคในแต่ละเครื่องมือที่ได้ได้ผลกำไร (Trade Wins) เทียบกับจำนวนการซื้อขายเงินตราต่างประเทศทั้งหมดในแต่ละเครื่องมือ (Total Trades) หน่วยเป็น เปอร์เซ็น มีสมการดังต่อไปนี้

$$\%\ \text{Trade Wins} = \frac{Trade\ Wins}{Total\ Trades} \times 100$$

โดย Trade Wins คือจำนวนการซื้อขายเงินตราต่างประเทศที่ได้ผลกำไร

Total Trades คือจำนวนการซื้อขายเงินตราต่างประเทศทั้งหมดที่ทดสอบใน Back Testing

3.3.4 อัตราร้อยละของการซื้อขายเงินตราต่างประเทศที่ขาดทุนจากการใช้เครื่องมือทางเทคนิค (% Trade Losses)

อัตราร้อยละของการซื้อขายเงินตราต่างประเทศที่ขาดทุน (% Trade Losses) คือ อัตราร้อยละของจำนวนการซื้อขายเงินตราต่างประเทศจากการใช้เครื่องมือทางเทคนิคในแต่ละเครื่องมือที่ขาดทุน (Trade Losses) เทียบกับจำนวนการซื้อขายเงินตราต่างประเทศทั้งหมดในแต่ละเครื่องมือ (Total Trades) หน่วยเป็น เปอร์เซ็น มีสมการดังต่อไปนี้

$$\% \text{ Trade Losses} = \frac{Trade\ Losses}{Total\ Trades} \times 100$$

โดย Trade Losses คือจำนวนการซื้อขายเงินตราต่างประเทศที่ขาดทุน

Total Trades คือจำนวนการซื้อขายเงินตราต่างประเทศทั้งหมดที่ทดสอบใน Back Testing

3.3.5 อัตราร้อยละของการขาดทุนต่อเนื่องสูงสุด (% Maximum Drawdown)

อัตราร้อยละของการขาดทุนต่อเนื่องสูงสุด (% Maximum Drawdown) คืออัตราร้อยละของการขาดทุนที่ลดลงต่อเนื่องมากที่สุด จากราคาสูงลงมาราคาต่ำที่อยู่ถัดไปจากราคาสูงนั้น ซึ่งเป็นช่วงที่ขาดทุนต่อเนื่องมากที่สุด ค่านี้วัดการสูญเสียที่มากที่สุดที่เป็นไปได้

$$\% \text{ Trade Losses} = \frac{Trade\ Losses}{Total\ Trades} \times 100$$

โดย P คือราคาสูงสุดก่อนจะเกิดการลดลงของราคาที่มากที่สุด

L คือราคาที่ต่ำที่สุดก่อนจะเกิดการเพิ่มขึ้นของราคาครั้งต่อไป

3.3.6 ดัชนีเปรียบเทียบผลตอบแทนกับความเสี่ยงในการลงทุน (Reward / Risk Index)

ดัชนีเปรียบเทียบผลตอบแทนกับความเสี่ยงในการลงทุน (Reward / Risk Index) โดย Tharavanij, and, and Rajchamaha (2015) อธิบายไว้ว่า Reward / Risk Index คือการเปรียบเทียบผลตอบแทนกับความเสี่ยงในระบบการซื้อขาย โดย ในวิจัยฉบับนี้อ้างอิงนิยามคำว่า “Reward” หรือผลตอบแทนคือ Profit&Loss จากการซื้อขายเงินตราต่างประเทศในแต่ละเครื่องมือทางเทคนิค และ “Risk” หรือความเสี่ยงในการลงทุน คือความผันผวนของสกุลเงินที่เปลี่ยนไปจากเงินลงทุนเริ่มต้น ซึ่งสามารถวัดได้โดย ความผันผวนที่เป็นค่าบวก วัดได้จากกำไรสุทธิที่เป็นค่าบวกจากการซื้อขาย และความผันผวนที่เป็นค่าลบสามารถวัดได้จากการขาดทุนที่สูงที่สุดจากการซื้อขาย ซึ่ง “Risk” สามารถวัดได้จากผลรวมของ กำไรสุทธิที่เป็นบวกและค่าขาดทุนสูงสุดที่ได้จากการซื้อขาย โดยดัชนีนี้มีค่าอยู่ระหว่าง -100 หรือมีความเสี่ยงมาก ถึง 100 หรือไม่มีความเสี่ยง ซึ่งสามารถคำนวณได้จาก

$$Reward\ and\ Risk\ Index = \frac{Profit\&Loss}{[Max(Profit\&Loss, 0) + Max\ Loss]} \times 100$$

โดย Profit & Loss คือกำไร (ขาดทุน) ที่ได้จากการซื้อขายในระยะเวลาลงทุน

Max Loss คือจำนวนขาดทุนสูงที่สุด ในการซื้อขาย ในระยะเวลาลงทุน

เมื่อค่าดัชนีเท่ากับ 40 แสดงให้เห็นว่า ในการซื้อขายด้วยเครื่องมือทางเทคนิคสามารถทำกำไรสุทธิที่เป็นค่าบวกได้ กล่าวคือ อัตราผลตอบแทน 40 % ของจำนวนความเสี่ยงที่วัดได้จากการเปลี่ยนแปลงของราคาจากเงินลงทุนเริ่มต้น ทั้งเป็นค่าบวกและค่าลบ ซึ่งถ้าดัชนีนี้มีค่า 100 หมายความว่า กลยุทธ์การซื้อขายด้วยเครื่องมือทางเทคนิคนี้สามารถทำกำไรสุทธิได้โดยไม่มีการขาดทุนในการซื้อขาย

และเมื่อค่าดัชนีเท่ากับ -40 แสดงให้เห็นว่า ในการซื้อขายด้วยเครื่องมือทางเทคนิคนั้นได้ผลเป็นขาดทุนที่ กล่าวคือการขาดทุน 40 % ของการขาดทุนสูงสุดในการซื้อขาย ซึ่งถ้าดัชนีนี้มีค่า -100 หมายความว่า กลยุทธ์การซื้อขายด้วยเครื่องมือทางเทคนิคนี้ทำการขาดทุนอย่างต่อเนื่องในการซื้อขาย

3.3.7 ดัชนีการวัดผลตอบแทนเทียบกับการซื้อแล้วถือ (Buy and Hold Index)

ดัชนีการวัดผลตอบแทนเทียบกับการซื้อแล้วถือ (Buy and Hold Index) คือการเปรียบเทียบกำไร(ขาดทุน) ที่ได้จากการใช้เครื่องมือทางเทคนิค กับผลตอบแทนสุทธิที่ได้จากการใช้กลยุทธ์ Buy and Hold โดยคำนวณได้จากสมการดังนี้

$$Buy\ and\ Hold\ Index = \frac{Profit\ \&\ Loss - Buy\ and\ Hold\ Profit\ \&\ Loss}{|Buy\ and\ Hold\ Profit\ \&\ Loss|} \times 100$$

โดย Profit & Loss คือกำไร (ขาดทุน) จากการซื้อขาย

Buy and Hold Profit & Loss คือกำไร (ขาดทุน) ที่ได้จากการซื้อแล้วถือ ซึ่งรวมดอกเบี้ยที่ได้จากธนาคารในการฝากเงิน

ซึ่งเมื่อค่า Buy and Hold Index มีค่าเป็นบวก หมายความว่า การซื้อขายโดยใช้เครื่องมือทางเทคนิคให้ผลตอบแทนสูงกว่าการใช้กลยุทธ์ Buy and Hold และในทางกลับกัน Buy and Hold Index มีค่าเป็นลบ หมายความว่า การซื้อขายโดยใช้เครื่องมือทางเทคนิคให้ผลตอบแทนต่ำกว่าการใช้กลยุทธ์ Buy and Hold

3.4 การทดสอบทางสถิติ

การทดสอบทางสถิติ เริ่มจากการคำนวณหาผลตอบแทนรายวันแบบต่อเนื่อง จากราคาปิดรายวันของราคาการซื้อขายเงินตราต่างประเทศ $[r_t = \ln(P_t/P_{t-1})]$ เครื่องมือทางเทคนิคจะให้สัญญาณการซื้อขาย เมื่อสัญญาณซื้อขายที่เกิดขึ้นในระหว่างการทดสอบ ผลตอบแทนรายวันซึ่งเป็นผลตอบแทนรายวันที่เกิดหลังจากสัญญาณซื้อขายเกิดขึ้น จนถึงสัญญาณซื้อขายถัดไป

โดยกำหนดให้ “Φ” คือเซตของช่วงเวลาที่เกิดสัญญาณซื้อขาย และกำหนดให้ “n” คือจำนวนของผลตอบแทนรายวันใน “Φ” และผลตอบแทนเฉลี่ยของการทดสอบจะสามารถคำนวณได้ด้วยสมการต่อไปนี้

$$\bar{r} = \frac{\sum_{i\in\Phi} r_i}{n}, \bar{r} \sim N\left(\mu, \frac{\sigma^2}{n}\right)$$

โดย μ คือค่าเฉลี่ยของผลตอบแทนรวมที่เกิดจากสัญญาณการซื้อขาย และ σ คือส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลตอบแทนรายวันที่เกิดจากสัญญาณการซื้อขาย ซึ่งคาดว่าผลตอบแทนเฉลี่ยจะเป็นบวก จึงตั้งสมมติฐานแบบสมมติฐานแบบหางเดียว (One-Tail Hypotheses)

$$H_0 : \mu = 0$$
$$H_1 : \mu > 0$$

โดยใช้สถิติทดสอบต่อไปนี้

$$t = \frac{\bar{r} - \mu}{(S/\sqrt{n})}, S = \sqrt{\frac{\sum_{i\in\Phi}(r_i - \bar{r})^2}{(n-1)}}$$

ซึ่ง “S” คือค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของผลตอบแทนรายวันที่ประมาณจากตัวอย่างที่สุ่มขึ้นมา ซึ่งนำมาประมาณการค่าความแปรปรวน (σ) สำหรับการทดสอบสมมติฐานแบบหางเดียว (One-Tail Hypotheses) ระดับความเชื่อมั่น (α) อยู่ที่ระดับ 10% , 5% และ 1% และค่า t คือ 1.645 , 1.960 และ 2.576 ตามลำดับ

3.5 การหาค่าที่เหมาะสมของพารามิเตอร์จากการซื้อขายด้วยการใช้เครื่องมือทางเทคนิคด้วยวิธีการ แบบ Training / Trading Analysis

การหาค่าพารามิเตอร์ที่เหมาะสมสำหรับเครื่องมือทางเทคนิค โดยเครื่องมือทางเทคนิคแต่ละเครื่องมือมีพารามิเตอร์หลายตัว ซึ่งใช้สัญลักษณ์แทนเป็น “Ns” โดยค่าพารามิเตอร์มาตรฐานเป็นตัวเลขค่าพารามิเตอร์ที่นักลงทุนนิยมใช้ในการซื้อขายด้วยเครื่องมือทางเทคนิค ซึ่งเป็นค่าพารามิเตอร์ที่สามารถสร้างผลตอบแทนได้ดีในการซื้อขาย ทางผู้วิจัยจึงได้มีข้อสังเกตขึ้นว่าค่าพารามิเตอร์มาตรฐานจะสร้างผลกำไรในช่วงเวลาอื่นๆหรือในตลาดอื่นๆได้หรือไม่ และการใช้ค่าที่เหมาะสมของพารามิเตอร์นี้จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของการซื้อขายด้วยเครื่องมือทางเทคนิคได้หรือไม่

ซึ่งในงานวิจัยฉบับนี้ ค่าที่เหมาะสมสำหรับพารามิเตอร์คือค่าที่สร้างผลตอบแทนได้สูงที่สุดและเมื่อเปรียบเทียบกันจากการซื้อขายด้วยเครื่องมือทางเทคนิคในช่วงเวลา Training Period และจึงนำค่าพารามิเตอร์ที่เหมาะสมที่ได้จากช่วง Training Period มาทดสอบต่อในช่วง Testing Period เพื่อดูประสิทธิภาพในการทำกำไรจากการซื้อขายเงินตราต่างประเทศและเปรียบเทียบกับค่าพารามิเตอร์มาตรฐาน

3.6 กฎการซื้อขาย

งานวิจัยนี้มีจุดประสงค์เพื่อศึกษาเครื่องมือทางเทคนิคที่เป็นที่นิยมใช้ 3 เครื่องมือ ได้แก่ EMA , RSI และ MACD โดย RSI เป็นเครื่องมือที่บอกการแกว่งของราครา โดยพื้นฐานแล้วหากราคา Overbought คือมีแรงซื้อเข้ามามาก ราคาจะมีแนวโน้มปรับตัวลดลงในอนาคต ขณะที่ EMA และ MACD เป็น Trend-Following

ในแต่ละเครื่องมือ จะมีการคำควนจากจำนวนวันที่ต่างกัน ซึ่งจะแทนด้วย Ns เช่น N1, N2, N3 ซึ่งจำนวนวันพื้นฐานจะเป็นค่าที่นิยมใช้มากที่สุดสำหรับ Trader โดยอ้างอิงจาก Tharavanij et al. (2015) หรืออีกนัยหนึ่งคือจำนวนวันเหล่านั้นคือค่าที่สามารถทำกำไรได้สูงสุด โดยใช้ข้อมูลรายวัน จากโปรแกรม Bloomberg ซึ่งจะเป็นเป็นเวลาตั้งแต่ 7.30-16.55 ตามเวลาประเทศไทย

การจำลองการซื้อขายจะมีการกำหนดหลักเกณฑ์ในการซื้อขายของแต่ละเครื่องมือ รวมถึงการซื้อแล้วถือซึ่งจะคำนวนดอกเบี้ยรับรวมเข้าไปด้วย โดยการศึกษานี้จะเข้าซื้ออัตราแลกเปลี่ยนเมื่อมีสัญญาณซื้อและจะถือไปจนกว่ามีสัญญาณขาย และหากไม่มีสัญญาณขายจนถึงวันที่จบการทดสอบ จะขายอัตราแลกเปลี่ยนนั้นออกในวันสุดท้ายของกรอบเวลาที่ทำการทดสอบ ซึ่งสำหรับการศึกษาในครั้งนี้จะทดสอบเฉพาะการซื้อเท่านั้น (Long) ไม่ได้ทดสอบการขาย (Short)

3.6.1 RSI

Tharavanij et al. (2015) อธิบายไว้ว่า RSI เป็นเครื่องมือทางเทคนิคที่ใช้วัดความแข็งแกร่งของราคาในปัจจุบัน อ้างอิงจากราคาปัจจุบันไปจนถึงระยะเวลาที่ทำการซื้อขาย (Trading Period) ถ้าหากราคาเพิ่มสูงขึ้น ค่า RSI จะเพิ่มสูงขึ้น ซึ่งหากราคาเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว จะเข้าเกณฑ์ Overbought และหากราคาปรับลดลงอย่างรวดเร็วจะเข้าเกณฑ์ Oversold

RSI จะแสดงผลเป็นค่าคงที่ ในกรอบ 0-100 โดยมีระดับนัยสำคัญที่ 70 และ 30 ซึ่งหาก RSI มากกว่า 70 คือภาวะ Overbought และหาก RSI ต่ำกว่า 30 คือภาวะ Oversold ขณะที่ค่า RSI ตั้งแต่ 30-70 คือภาวะเป็นกลาง และหากค่าอยู่ที่ 50 คือภาวะของการไม่มีแนวโน้มของราคา

สำหรับการคำนวน RSI ขั้นแรกคือการคำนวน U และ D ซึ่ง โดย U เท่ากับราคาที่ปรับตัวเพิ่มขึ้นหรือเท่ากับ 0 ขณะที่ D คือราคาที่ปรับตัวลดลง(ใช้ค่าเป็นจำนวนเต็มบวก) หรือเท่ากับ 0 ขั้นที่สอง คำนวนค่าเฉลี่ยของ U (Ua) และ คำนวนค่าเฉลี่ยของ D (Da) โดยหาค่าเฉลี่ยแบบ Exponential สำหรับ U และ D ในช่วงเวลา N1 โดยTharavanij et al. (2015) ระบุสูตรไว้ดังนี้

$$\text{RSI (P, N)} = \frac{Ua(P, N1))}{[Ua(P, N1) + Da(P, N1)]} x\ 100$$

โดยที่ P คือ ราคาปิดในเวลา t

Tharavanij et al. (2015) ระบุว่าค่ามาตรฐานสำหรับ N1 คือ 14 จาก โดยการศึกษาในครั้งนี้จะมีการใช้ทั้งค่าพื้นฐานและค่าอื่นๆของพารามิเตอร์ เพื่อเปรียบเทียบผลตอบแทนเทียบกับพารามิเตอร์พื้นฐาน

สัญญาณซื้อคือ จะซื้อเมื่อ RSI อยู่ในเขต Oversold (RSI < 30)

สัญญาณขายคือ จะขายเมื่อ RSI อยู่ในเขต Overbought (RSI > 70)

3.6.2 Moving Average Convergence-Divergence (MACD)

MACD เป็นผลต่างของ EMA ราคาปิด 2 เส้น โดยคำนวนจาก EMA ระยะยาว – EMA ระยะสั้น หลังจากนั้นจะนำค่า MACD ที่ได้มาสร้าง MACD Signal Line ซึ่งเป็น EMA ของ เส้น MACD โดยส่วนต่างระหว่างเส้น MACD และ เส้น MACD signal จะแสดงผลในรูปของกราฟ Histogram

การคำนวน MACD ขั้นแรกต้องคำนวนหา EMA ของราคาปิด โดยทั่วไปแล้วจะ เขียน EMA ด้วยฟังชั่นกรอบเวลา N ยกตัวอย่าง EMA(P,N) หมายถึง ค่าเฉลี่ยแบบ Exponential ของราคาปิด P ในเวลา N วัน สูตรคำนวน Exponential Moving Average เป็นดังนี้

$$EMA_t = EMA_{t-1+}\, \alpha(P_t - \mathrm{EMA}_{t-1}) = \alpha P_t + (1-\alpha)EMA_{t-1}$$

$$\alpha = \frac{2}{(N+1)}$$

โดยที่ P_t คือราคาปิดของเวลา t

N คือจำนวนวันที่ใช้

α คือน้ำหนักที่ถูกกำหนดค่า Observation ล่าสุด

การคำนวนสูตรจะเริ่มต้นจากการหาค่า $\mathrm{EMA}_1 = SMA(P,N)$, เป็นราคาปิดโดยเฉลี่ยในเวลา N วัน ขณะที่ α เป็นค่าที่ที่ทำให้ค่าเฉลี่ยของข้อมูลและค่าเฉลี่ยของ SMA เท่ากัน ซึ่งค่าเฉลี่ยเวลานี้คือค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ (Moving Average) โดย (N-1)/2

สำหรับสูตรคำนวน MACD และ Signal Line Tharavanij et al. (2015) ระบุไว้เป็นดังนี้

$MACD = EMA\,(P,N) - EMA\,(P,N2)$ โดย $N1 < N2$

$$Signal\ Line - MACD = EMA\,(MACD, N3)$$

โดยที่ P_t คือราคาปิดของเวลา t

N คือจำนวนวันของ EMA

โดยTharavanij et al. (2015) ระบุว่าค่าพื้นฐานของ N1 คือ 12 วัน N2 คือ 26 วัน และ N3 คือ 9 วัน (N3) สัญญาณซื้อคือเมื่อ MACD ตัดขึ้นเหนือเส้น Signal Line และสัญญาณขายคือเมื่อ MACD ตัดลงต่ำกว่าเส้น Signal Line

บทที่ 4
ผลการศึกษา

งานวิจัยนี้ศึกษาผลการซื้อขายเงินตราต่างประเทศโดยใช้เครื่องมือทางเทคนิค ได้แก่ Exponential Moving Average (EMA) , Relative Strength Index (RSI) และ Moving Average Convergence - Divergence (MACD) โดยมีรูปแบบการทดสอบคือ Training / Trading Analysis จากนั้นจึงนำผลการทดสอบที่ได้มาเปรียบเทียบกับวิธีการซื้อแล้วถือ (Buy and Hold) เพื่อเป็นการวัดประสิทธิภาพของเครื่องมือทางเทคนิค โดยได้ผลการศึกษาดังนี้

4.1 ผลการทดสอบทางสถิติเชิงพรรณนา

ตารางที่ 2 แสดงผลการศึกษาทางสถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics) ของอัตราผลตอบแทนของราคาการซื้อขายเงินตราต่างประเทศ สกุลเงิน ดอลลาร์สหรัฐฯ (USD) , หยวน (CNY) และ เยน (JPY) ในระหว่างวันที่ 1 มกราคม 2556 ถึงวันที่ 31 พฤษภาคม 2563 โดยอธิบายผลการทดสอบทางสถิติของข้อมูลราคาการซื้อขายเงินตราต่างประเทศ เพื่อตรวจสอบการแจกแจงปกติของข้อมูล

สำหรับค่าเฉลี่ยอัตราผลตอบแทนรายวันของสกุลเงิน USD เท่ากับ 0.0024% หรือ 0.8919% ต่อปี ซึ่งสามารถสร้างผลตอบแทนได้ในการซื้อขายเงินตราสกุลเงิน USD และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลตอบแทนรายวันเท่ากับ 0.2904% ซึ่งตลาดไม่ค่อยมีความแปรปรวนมาก โดยตลาดการเงินของประเทศสหรัฐฯ ค่อยๆกลับมาฟื้นตัวจากวิกฤตการณ์ฟองสบู่อสังหาริมทรัพย์ในสหรัฐอเมริกาแตก และวิกฤตสินเชื่อซับไพรม์ (Subprime Mortgage Crisis) ในช่วงปี 2550 และค่าความเบ้ของสกุลเงิน USD เท่ากับ 0.0785 กล่าวคืออัตราผลตอบแทนรายวันของราคาซื้อขายสกุลเงิน USD จะสูงกว่าค่าเฉลี่ยเพียงเล็กน้อย โดยค่าความเบ้น้อยกว่า 2 เลยมีการแจกแจงคล้ายการแจกแจงแบบปกติ และค่าความโด่งของข้อมูลอัตราผลตอบแทนเท่ากับ 3.5044 หมายความว่าอัตราผลตอบแทนนั้นมีค่ากระจุกตัวค่อนข้างอยู่ใกล้ค่าเฉลี่ย ซึ่งค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0%

ในตลาดการเงินประเทศจีนอยู่ในช่วงกำลังฟื้นฟูเศรษฐกิจในช่วงปี 2558 หลังจากการพยายามกระตุ้นเศรษฐกิจและทำให้อัตราการเติบโตทางเศรษฐกิจของจีนลดลง และมีหนี้สินพุ่งสูงถึง 250% ของ GDP ประเทศจีน เลยส่งผลให้ค่าเฉลี่ยอัตราผลตอบแทนรายวันของสกุลเงิน CNY เท่ากับ -0.0045% หรือ -1.6603% ต่อปี และค่าความเบ้อยู่ที่ -0.1843 อัตราผลตอบแทนรายวันของราคาซื้อขายสกุลเงิน CNY จะต่ำกว่าค่าเฉลี่ยเพียงเล็กน้อย แต่ค่าความเบ้น้อยกว่า -2 จึงถือว่ามีการแจกแจงแบบปกติ และค่าความโด่งของข้อมูลอัตราผลตอบแทนเท่ากับ 2.8647 หมายความว่าอัตราผลตอบแทนนั้นมีค่ากระจุกตัวค่อนข้างอยู่ใกล้ค่าเฉลี่ย ซึ่งค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0% เช่นเดียวกับสกุลเงิน USD

ค่าเฉลี่ยอัตราผลตอบแทนรายวันสกุลเงิน JPY 0.0110% หรือ 3.9994% ต่อปี และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.5969% ต่อปี แสดงถึงการผันผวนของราคาซื้อขายของสกุลเงิน JPY ที่สูงเพราะช่วงปลายปี 2552 ถึงช่วงกลางปี 2555 มีการประกาศการหดตัวของเศรษฐกิจของประเทศญี่ปุ่นและอยู่ในสภาวะเงินฝืด ก่อนจะกลับมาแข็งค่าขึ้นในช่วงหลังปี 2555 เป็นต้นไป และการแจกแจงของกราฟของข้อมูลราคาซื้อขาย เป็นแบบเบ้เชิงลบ ซึ่งมีค่าความเบ้ -0.1057 ซึ่งหมายความว่า ราคาซื้อขายของสกุลเงิน JPY ส่วนใหญ่สูงกว่าค่าเฉลี่ยของราคาซื้อขาย กล่าวคือ ค่ามัธยฐานและค่าฐานนิยม มีค่าสูงกว่าค่าเฉลี่ย แต่ด้วยค่าความเบ้น้อยกว่า -2 จึงยังถือว่ามีการแจกแจงแบบปกติ และความโด่งของข้อมูลอยู่ที่ 5.3898 เป็นข้อมูลที่มีความโด่ง กล่าวคือ ชุดข้อมูลมีค่าที่อยู่ใกล้ค่าเฉลี่ยเป็นจำนวนมาก

ตาราง 4.2 แสดงผลการศึกษาทางสถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics) ของอัตราผลตอบแทนของราคาการซื้อขายเงินตราต่างประเทศ สกุลเงิน USD , CNY และ JPY ในระหว่างวันที่ 1 มกราคม 2556 ถึงวันที่ 31 พฤษภาคม 2563

	USD	CNY	JPY
Observation	1,934	1,934	1,934
Average Daily Return	0.0024%	-0.0045%	0.0110%
Annualized Return	0.8919%	-1.6603%	3.9994%
Standard Deviation of Daily Return	0.2904%	-0.2936%	0.5969%
Max	1.4928%	1.3367%	3.6591%
Median	0.0000%	0.0000%	0.0144%
Min	-2.2473%	-2.0226%	-4.0978%
Skewness	0.0785	-0.1843	-0.1057
Excess Kurtosis	3.5044	2.8647	5.3898

4.2 ผลการทดสอบการวัดผลทางประสิทธิภาพ

ตารางที่ 3, 4 และ 5 แสดงผลการศึกษาของการซื้อขายเงินตราต่างประเทศสกุลเงิน USD , CNY และ JPY ตามลำดับ ด้วยเครื่องมือทางเทคนิค โดยนำค่าพารามิเตอร์ที่ได้จากผลตอบแทนที่ดีที่สุดในการซื้อขายเงินตราต่างประเทศในช่วง Training Period ในระหว่างวันที่ 1 มกราคม 2548 ถึงวันที่ 31 ธันวาคม 2555 และนำมาทดสอบต่อในช่วง Testing Period ในระหว่างวันที่ 1 มกราคม 2556 ถึงวันที่ 31 พฤษภาคม 2563 โดยอธิบายถึงผลของการซื้อขายด้วยเครื่องมือทางเทคนิค EMA, RSI และ MACD เช่น อัตราร้อยละกำไร (ขาดทุน), อัตราร้อยละกำไร (ขาดทุน) รายปี, อัตราร้อยละของการซื้อขายเงินตราต่างประเทศที่ได้ผลกำไรจากการใช้เครื่องมือทางเทคนิค, อัตราร้อยละของการซื้อขายเงินตราต่างประเทศที่ขาดทุนจากการใช้เครื่องมือทางเทคนิค และอัตราร้อยละของการขาดทุนต่อเนื่องสูงสุด, ดัชนีเปรียบเทียบผลตอบแทนกับความเสี่ยงในการลงทุน และดัชนีการวัดผลตอบแทนเทียบกับการซื้อแล้วถือ

ในการซื้อขายเงินตราต่างประเทศสกุลเงิน USD มีเครื่องมือทางเทคนิคที่สามารถทำกำไรได้จากการซื้อขายคือ EMA และ MACD ในช่วงเวลาที่ทำการทดสอบ ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับการซื้อแล้วถือ ก็สามารถทำกำไรได้มากกว่าถึง 226.62% ในเครื่องมือ MACD ซึ่งหมายความว่าการซื้อขายด้วยเครื่องมือ MACD สามารถทำกำไรได้มากกว่าการซื้อแล้วถือประมาณ 227 เท่า และในทางกลับกันเครื่องมือ RSI นั้นไม่สามารถทำกำไรได้จากการซื้อขายสกุลเงิน USD ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับการซื้อแล้วถือ ความสามรถในการทำกำไรเป็นค่าลบไปถึง -227.97% ในการซื้อขายด้วยเครื่องมือ RSI หรือก็คือ การซื้อแล้วถือในสกุลเงิน USD นั้นสามารถทำกำไรได้มากกว่าการซื้อขายด้วยเครื่องมือ RSI ประมาณ 228 เท่า และเมื่อพิจารณา % Maximum Drawdown สังเกตได้ว่าเครื่องมือ EMA และ MACD มีค่า % Maximum Drawdown อยู่ประมาณ 6 – 10 % ซึ่งเป็นค่าที่น้อยและยังสามารถให้ผลตอบแทนที่สูง ซึ่งหมายความว่า การซื้อขายด้วยเครื่องมือ EMA และ MACD นั้นมีประสิทธิภาพและมีความเสี่ยงที่น้อย เพราะว่าเครื่องมือดังกล่าวนี้ มีโอกาสขาดทุนเพียง 6 – 10% และเมื่อพิจารณา Reward and Risk Index เครื่องมือ EMA มีค่า Reward and Risk Index สูงถึง 65.40% กล่าวคือ เครื่องมือ EMA มีความสามรถในการทำกำไรได้สูง 65% กล่าวคือ การใช้ซื้อขายสกุลเงิน USD ด้วยเครื่องมือ EMA มีความเสี่ยงต่ำแต่สามารถให้ผลตอบแทนที่สูงได้ ในทางตรงกันข้ามเครื่องมือ RSI มีค่า Reward and Risk Index อยู่ที่ -41.95% ซึ่งหมายความว่าการซื้อด้วยเครื่องมือ RSI มีโอกาสในการขาดทุนมากถึง 42%

โดยเครื่องมือที่เหมาะสมสำหรับการซื้อขายเงินตราต่างประเทศสกุลเงิน USD ในช่วงระยะเวลาที่นำมาทดสอบคือ EMA และ MACD เนื่องจากให้ผลตอบแทนที่สูง และมีความเสี่ยงที่

น้อย และเมื่อเปรียบเทียบกับการซื้อแล้วถือก็สามารถให้ผลตอบแทนที่มากกว่าการซื้อแล้วถือหลายเท่า

ตาราง 4.3 แสดงผลการศึกษาของการซื้อขายเงินตราต่างประเทศสกุลเงิน USD ด้วยเครื่องมือทางเทคนิค โดยวิธีทดสอบ Training/Trading Analysis ในระหว่างวันที่ 1 มกราคม 2556 ถึงวันที่ 31 พฤษภาคม 2563

USD Trading Rule Result	EMA	RSI	MACD	Buy and Hold (BH)
Trade Summary				
% Profit & Loss	12.37%	-5.73%	14.62%	4.48%
% Annualized Profit & Loss	1.67%	-0.77%	1.97%	0.29%
% Trade Wins	50.00%	50.00%	38.46%	n/a.
% Trade Losses	50.00%	50.00%	61.54%	n/a.
% Maximum Drawdown	6.36%	16.10%	10.7%	13.09%
Performance Indices				
Reward and Risk Index	65.40%	-41.95%	41.87%	n/a.
Buy and Hold Index	176.39%	-227.97%	226.62%	0%

สำหรับการซื้อขายเงินตราต่างประเทศสกุลเงิน CNY มีเครื่องมือที่สามารถทำกำไรได้จากการซื้อขายมีเพียง เครื่องมือ EMA ในช่วงระยะเวลาที่ทำการทดสอบ และเมื่อเปรียบเทียบกับการซื้อแล้วถือสามารถทำกำไรได้มากกว่าการซื้อแล้วถือ 100.01% ในเครื่องมือ EMA หรือหมายความว่า การใช้เครื่องมือทางเทคนิค EMA มีความสามารถทำกำไรได้มากกว่าการซื้อแล้วถือ 100 เท่า และสำหรับเครื่องมือทางเทคนิค MACD ถึงแม้ว่าจะไม่สามารถทำกำไรได้ แต่เมื่อเทียบกับการซื้อแล้วถือก็สามารถมีความสามารถในการทำกำไรได้มากกว่า เป็นเพราะว่าช่วงเวลาที่นำมาทดสอบ เงินสกุลเงิน CNY เป็นช่วงที่ราคากำลังค่อยๆลง ทำให้การซื้อแล้วถือไม่สามารถที่จะทำกำไรได้จากการซื้อขาย และการซื้อขายด้วยเครื่องมือ RSI ไม่สามารถทำกำไรได้จากการซื้อขาย เมื่อพิจารณา % Maximum Drawdown จะเห็นได้ว่า RSI มีค่า % Maximum Drawdown ที่ต่ำที่สุด แต่มีการขาดทุนในการซื้อขาย เนื่องจากมีการขาดทุนในการซื้อขายด้วยเครื่องมือ RSI

และยังมีโอกาสที่จะขาดทุน -70.98% จาก Reward and Risk Index และเครื่องมือ EMA มีค่า % Maximum Drawdown เท่ากับ 13.40% หมายความว่าการซื้อขายเงินตราต่างประเทศสกุลเงิน CNY ด้วยเครื่องมือ EMA มีความเสี่ยงที่จะขาดทุนเท่ากับ 13.40% ในการซื้อขาย แต่ก็มีความสามารถในการทำกำไรได้ 30.79% เมื่อดูจาก Reward and Risk Index

โดยเครื่องมือที่เหมาะสมสำหรับการซื้อขายเงินตราต่างประเทศสกุลเงิน CNY ในช่วงระยะเวลาที่นำมาทดสอบคือ EMA เนื่องจากให้ผลตอบแทนที่สูง และมีความเสี่ยงที่น้อย ถึงแม้จะมีความเสี่ยงที่จะขาดทุนมากถึง 13.40% และเมื่อเปรียบเทียบกับการซื้อแล้วถือก็สามารถให้ผลตอบแทนที่มากกว่าการซื้อแล้วถือหลายเท่า

ตาราง 4.4 แสดงผลการศึกษาของการซื้อขายเงินตราต่างประเทศสกุลเงิน CNY ด้วยเครื่องมือทางเทคนิค โดยวิธีทดสอบ Training/Trading Analysis ในระหว่างวันที่ 1 มกราคม 2556 ถึงวันที่ 31 พฤษภาคม 2563

CNY Trading Rule Result	EMA	RSI	MACD	Buy and Hold (BH)
Trade Summary				
% Profit & Loss	6.95%	-10.25%	-4.17%	-6.50%
% Annualized Profit & Loss	0.94%	-2.02%	-0.56%	-0.42%
% Trade Wins	28.57%	37.50%	30.26%	n/a.
% Trade Losses	71.43%	62.50%	69.74%	n/a.
% Maximum Drawdown	13.40%	12.83%	18.96%	13.96%
Performance Indices				
Reward and Risk Index	30.79%	-70.98%	-11.28%	n/a.
Buy and Hold Index	100.01%	-57.80%	35.80%	0%

การซื้อขายเงินตราต่างประเทศสกุลเงิน JPY ด้วยเครื่องมือทางเทคนิคนั้น มีเครื่องมือที่สามารถทำกำไรได้คือ EMA , RSI และ MACD แต่เมื่อเทียบกับการซื้อแล้วถือ ไม่มีเครื่องมือไหนที่สามารถทำกำไรได้มากกว่าการซื้อแล้วถือ เนื่องจากการซื้อแล้วถือในสกุลเงิน JPY นั้นมีกำไรสูงถึง 23.23% ซึ่งมากกว่าการซื้อขายด้วยเครื่องมือทางเทคนิคทุกเครื่องมือที่นำมาทดสอบ และ แต่สำหรับเครื่องมือ RSI สามารถทำกำไรได้สูงที่สุดในทุกเครื่องมือ และมีความเสี่ยงในการขาดทุนถึง 18.54% ซึ่งมาจากค่า % Maximum Drawdown และมีโอกาสที่จะทำกำไร 16.16% ในการซื้อขายในระยะเวลาที่นำมาทดสอบ

สำหรับการซื้อขายเงินตราต่างประเทศสกุลเงิน JPY ในช่วงระยะเวลาที่นำมาทดสอบกลยุทธ์ที่เหมาะสมสำหรับการซื้อขายนี้คือการซื้อแล้วถือ เนื่องจากสามารถทำกำไรได้มากกว่าการใช้เครื่องมือทางเทคนิคในการซื้อขาย

ตาราง 4.5 แสดงผลการศึกษาของการซื้อขายเงินตราต่างประเทศสกุลเงิน JPY ด้วยเครื่องมือทางเทคนิค โดยวิธีทดสอบ Training/Trading Analysis ในระหว่างวันที่ 1 มกราคม 2556 ถึงวันที่ 31 พฤษภาคม 2563

JPY Trading Rule Result	EMA	RSI	MACD	Buy and Hold (BH)
Trade Summary				
% Profit & Loss	0.21%	4.38%	1.09%	23.23%
% Annualized Profit & Loss	0.03%	0.59%	0.15%	1.51%
% Trade Wins	25.93%	66.67%	35.07%	n/a.
% Trade Losses	74.07%	33.33%	64.93%	n/a.
% Maximum Drawdown	12.44%	18.54%	13.07%	10.80%
Performance Indices				
Reward and Risk Index	0.75%	16.16%	2.28%	n/a.
Buy and Hold Index	-99.11%	-81.14%	-95.31%	0%

4.3 การทดสอบสมมติฐานทางสถิติ

ตารางที่ 6 และ 7 แสดงแสดงผลการทดสอบทางสถิติ (t-test) ของอัตราผลตอบแทนของอัตราผลตอบแทนของราคาของการซื้อขายเงินตราต่างประเทศสกุลเงิน USD , CNY และ JPY ในระหว่างวันที่ 1 มกราคม 2556 ถึงวันที่ 31 พฤษภาคม 2563 และ ผลการทดสอบทางสถิติ (t-test) ของการซื้อขายเงินตราต่างประเทศด้วยเครื่องมือทางเทคนิค ซึ่งสมมติฐานหลักของการทดสอบ (Null Hypothesis) คือค่าเฉลี่ยของผลตอบแทนรายวันโดยการซื้อขายด้วยเครื่องมือทางเทคนิคไม่สามารถสร้างผลตอบแทนได้มากกว่าการลงทุนแบบปกติ และสมมติฐานรองของการทดสอบ (Alternative Hypothesis) คือค่าเฉลี่ยของผลตอบแทนรายวันโดยการซื้อขายด้วยเครื่องมือทางเทคนิคสามารถสร้างผลตอบแทนได้มากกว่าการลงทุนแบบปกติ

ผลการทดสอบทางสถิติของอัตราผลตอบแทนของราคาการซื้อขายของแต่ละสกุลเงินนั้น ให้ผลการทดสอบสมมติฐานโดยยอมรับสมมติฐานหลักที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 10% , 5% และ 1% ซึ่งหมายความว่า ไม่มีเงินตราต่างประเทศสกุลใดเลยที่สามารถสร้างผลตอบแทนต่อวันได้มากกว่าศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตาราง 4.6 แสดงผลการทดสอบทางสถิติ (t-test) ของอัตราผลตอบแทนของราคาการซื้อขายเงินตราต่างประเทศสกุลเงิน USD , CNY และ JPY ในระหว่างวันที่ 1 มกราคม 2556 ถึงวันที่ 31 พฤษภาคม 2563

	USD	CNY	JPY
Observation	1,934	1,934	1,934
Average Daily Return	0.0024%	-0.0046%	0.0109%
Standard Deviation of Daily Return	0.2904%	0.2936%	0.5969%
t statistics	0.3701	-0.6815	0.8072

และสำหรับการทดสอบทางสถิติของอัตราผลตอบแทนจากการซื้อขายด้วยเครื่องมือทางเทคนิค ผลการทดสอบสมมติฐานทั้งหมดเป็นการยอมรับสมมติฐานหลักที่ระดับนัยสำคัญ 10% , 5% และ 1% เช่นกัน กล่าวคือไม่มีการซื้อขายเงินตราต่างประเทศทั้งสกุลเงิน USD , CNY และ JPY ด้วยเครื่องมือทางเทคนิคใดเลยที่สามารถสร้างผลตอบแทนต่อวันได้มากกว่าศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตาราง 4.7 แสดงผลการทดสอบทางสถิติ (t-test) ของอัตราผลตอบแทนจากการซื้อขายเงินตราต่างประเทศสกุลเงิน USD , CNY และ JPY ด้วยเครื่องมือทางเทคนิคในระหว่างวันที่ 1 มกราคม 2556 ถึงวันที่ 31 พฤษภาคม 2563

	USD	CNY	JPY
EMA			
Average daily return of strategy	1.0062%	0.3477%	0.0701%
Standard deviation of daily return of strategy	0.7436%	0.5275%	0.7181%
t statistics	1.3532	0.6591	0.097
Number of signal generated	12	21	27
RSI			
Average daily return of strategy	-0.5348%	-7.0701%	0.3755%
Standard deviation of daily return of strategy	1.0648%	11.5928%	1.1342%
t statistics	-0.5022	-0.6099	0.3310
Number of signal generated	10	2	15
MACD			
Average daily return of strategy	0.0334%	-0.0484%	0.0292%
Standard deviation of daily return of strategy	0.0257%	0.1438%	0.2015%
t statistics	1.2980	-0.3365	0.1448
Number of signal generated	396	76	77

หมายเหตุ : * , ** และ *** มีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ 10% , 5% และ 1% ตามลำดับ

4.4 การเปรียบเทียบผลการทดสอบด้วยค่าพารามิเตอร์มาตรฐานและค่าพารามิเตอร์ที่เหมาะสมจากการซื้อขายด้วยการใช้เครื่องมือทางเทคนิค

การซื้อขายเงินตราต่างประเทศด้วยเครื่องมือทางเทคนิค โดยใช้ค่าพารามิเตอร์ที่เหมาะสม ซึ่งค่าพารามิเตอร์ที่เหมาะสมมาจากการทดสอบด้วยวิธี Training / Trading Analysis ทำให้ได้ค่าพารามิเตอร์ที่เหมาะสม โดยเป็นค่าพารามิเตอร์ที่สามารถทำกำไรได้จากการซื้อขายในช่วงเวลาที่ทำการ Training คือระหว่างวันที่ 1 มกราคม 2548 ถึงวันที่ 31 ธันวาคม 2555 แล้วจึงนำมาทดสอบซื้อขาย ในช่วง Trading คือในระหว่างวันที่ 1 มกราคม 2556 ถึง 31 พฤษภาคม 2563 เพื่อนำผลการทดสอบมาวิเคราะห์

โดยตารางที่ 8 , 9 และ 10 แสดงผลการศึกษาของการซื้อขายเงินตราต่างประเทศสกุลเงิน USD, CNY และ JPY ด้วยเครื่องมือทางเทคนิค โดยใช้ค่าพารามิเตอร์มาตรฐาน และค่าพารามิเตอร์ที่เหมาะสมตามลำดับ

ผลการทดสอบพบว่า การใช้ค่าพารามิเตอร์ที่เหมาะสมที่ใช้ในการซื้อขายด้วยเครื่องมือทางเทคนิคในสกุลเงิน USD นั้น เครื่องมือทางเทคนิค EMA และ MACD สามารถทำกำไรได้มากกว่า การซื้อขายโดยใช้พารามิเตอร์มาตรฐาน และเครื่องมือ RSI ค่าพารามิเตอร์ที่เหมาะสมเป็นค่าเดียวกับค่าพารามิเตอร์มาตรฐาน แม้ว่าในช่วงเวลาที่ทำการ Training ค่าพารามิเตอร์มาตรฐานไม่สามารถทำกำไรได้ดีกว่าค่าพารามิเตอร์ที่เหมาะสม โดยเครื่องมือ MACD การซื้อขายด้วยค่าพารามิเตอร์มาตรฐานเมื่อเทียบกับการซื้อแล้วถือ มีสามารถทำกำไรได้มากกว่าการซื้อแล้วถือ (Buy and Hold Index) 226.62% ซึ่งสูงกว่าการใช้ค่าพารามิเตอร์ที่เหมาะสมที่สามารถทำกำไรได้มากกว่าการซื้อแล้วถือ (Buy and Hold Index) 148.31%

ในสกุลเงิน CNY การใช้พารามิเตอร์ที่เหมาะสมในการซื้อขายด้วยเครื่องมือทางเทคนิค เครื่องมือ EMA, RSI และ MACD ค่าพารามิเตอร์มาตรฐานและค่าพารามิเตอร์ที่เหมาะสม

สำหรับสกุลเงิน JPY การใช้พารามิเตอร์ที่เหมาะสมในการซื้อขายด้วยเครื่องมือทางเทคนิค เครื่องมือ RSI ได้ผลลัพธ์ที่ดีกว่าการใช้พารามิเตอร์ที่เหมาะสม กล่าวคือการใช้เครื่องมือ RSI ในการซื้อขายเงินตราต่างประเทศสกุลเงิน JPY ด้วยพารามิเตอร์ที่เหมาะสม สามารถทำกำไร (% Profit & Loss) ได้เท่ากับ 4.38% ซึ่งมากกว่าการใช้พารามิเตอร์มาตรฐานซึ่งขาดทุน 16.85% จากเงินลงทุนเริ่มต้น และเครื่องมือ EMA และ MACD นั้นมีความสามารถในการทำกำไรเหมือนกันทั้งพารามิเตอร์มาตรฐานและพารามิเตอร์ที่เหมาะสม

ตาราง 4.8 แสดงผลการศึกษาของการซื้อขายเงินตราต่างประเทศสกุลเงิน USD ด้วยเครื่องมือทางเทคนิค โดยใช้ค่าพารามิเตอร์มาตรฐาน และค่าพารามิเตอร์ที่เหมาะสม ในระหว่างวันที่ 1 มกราคม 2556 ถึงวันที่ 31 พฤษภาคม 2563

USD	EMA	RSI	MACD	Buy and Hold (BH)
Standard Parameters				
N1	10	14	12	n/a.
N2	50	n/a.	26	n/a.
N3	n/a.	n/a.	9	n/a.
% Profit & Loss	0.21%	-5.73%	11.11%	-13.35%
% Annualized Profit & Loss	0.03%	-0.77%	1.50%	-0.87%
% Trade Wins	25.93%	50.00%	40.00%	n/a.
% Trade Losses	74.07%	50.00%	60.00%	n/a.
% Maximum Drawdown	12.44%	16.10%	7.37%	13.09%
Reward and Risk Index	0.75%	-41.95%	30.47%	n/a.
Buy and Hold Index	-95.37%	-227.97%	148.31%	0%
Optimal Parameters				
N1	25	14	19	n/a.
N2	75	n/a.	39	n/a.
N3	n/a.	n/a.	9	n/a.
% Profit & Loss	12.37%	-5.73%	14.62%	4.48%
% Annualized Profit & Loss	1.67%	-0.77%	1.97%	0.29%
% Trade Wins	50.00%	50.00%	38.46%	n/a.
% Trade Losses	50.00%	50.00%	61.54%	n/a.
% Maximum Drawdown	6.36%	16.10%	10.7%	13.09%
Reward and Risk Index	65.40%	-41.95%	41.87%	n/a.
Buy and Hold Index	176.39%	-227.97%	226.62%	0%

ตาราง 4.9 แสดงผลการศึกษาของการซื้อขายเงินตราต่างประเทศสกุลเงิน CNY ด้วยเครื่องมือทางเทคนิค โดยใช้ค่าพารามิเตอร์มาตรฐาน และค่าพารามิเตอร์ที่เหมาะสม ในระหว่างวันที่ 1 มกราคม 2556 ถึงวันที่ 31 พฤษภาคม 2563

CNY	EMA	RSI	MACD	Buy and Hold (BH)
Standard Parameters				
N1	10	14	12	n/a.
N2	50	n/a.	26	n/a.
N3	n/a.	n/a.	9	n/a.
% Profit & Loss	6.95%	-10.25%	-4.17%	1.96%
% Annualized Profit & Loss	0.94%	-2.02%	-0.56%	0.13%
% Trade Wins	28.57%	37.50%	30.26%	n/a.
% Trade Losses	71.43%	62.50%	69.74%	n/a.
% Maximum Drawdown	13.40%	12.83%	18.96%	13.96%
Reward and Risk Index	30.79%	-70.98%	-11.28%	n/a.
Buy and Hold Index	100.01%	-57.80%	35.80%	0%
Optimal Parameters				
N1	10	14	12	n/a.
N2	50	n/a.	26	n/a.
N3	n/a.	n/a.	9	n/a.
% Profit & Loss	6.95%	-10.25%	-4.17%	-6.50%
% Annualized Profit & Loss	0.94%	-2.02%	-0.56%	-0.42%
% Trade Wins	28.57%	37.50%	30.26%	n/a.
% Trade Losses	71.43%	62.50%	69.74%	n/a.
% Maximum Drawdown	13.40%	12.83%	18.96%	13.96%
Reward and Risk Index	30.79%	-70.98%	-11.28%	n/a.
Buy and Hold Index	100.01%	-57.80%	35.80%	0%

ตาราง 10 แสดงผลการศึกษาของการซื้อขายเงินตราต่างประเทศสกุลเงิน JPY ด้วยเครื่องมือทางเทคนิค โดยใช้ค่าพารามิเตอร์มาตรฐาน และค่าพารามิเตอร์ที่เหมาะสม ในระหว่างวันที่ 1 มกราคม 2556 ถึงวันที่ 31 พฤษภาคม 2563

JPY	EMA	RSI	MACD	Buy and Hold (BH)
Standard Parameters				
N1	10	14	12	n/a.
N2	50	n/a.	26	n/a.
N3	n/a.	n/a.	9	n/a.
% Profit & Loss	0.21%	-16.85%	1.09%	23.23%
% Annualized Profit & Loss	0.03%	-0.91%	0.15%	1.51%
% Trade Wins	25.93%	40.00%	35.07%	n/a.
% Trade Losses	74.07%	60.00%	64.93%	n/a.
% Maximum Drawdown	12.44%	21.21%	13.07%	10.80%
Reward and Risk Index	0.75%	-54.30%	2.28%	n/a.
Buy and Hold Index	-99.11%	-128.95%	-95.31%	0%
Optimal Parameters				
N1	10	9	12	n/a.
N2	50	n/a.	26	n/a.
N3	n/a.	n/a.	9	n/a.
% Profit & Loss	0.21%	4.38%	1.09%	23.23%
% Annualized Profit & Loss	0.03%	0.59%	0.15%	1.51%
% Trade Wins	25.93%	66.67%	35.07%	n/a.
% Trade Losses	74.07%	33.33%	64.93%	n/a.
% Maximum Drawdown	12.44%	18.54%	13.07%	10.80%
Reward and Risk Index	0.75%	16.16%	2.28%	n/a.
Buy and Hold Index	-99.11%	-81.14%	-95.31%	0%

บทที่ 5
สรุปผลการศึกษา

วัตถุประสงค์ของการศึกษา เพื่อศึกษาผลตอบแทนที่ได้จากการใช้เครื่องมือทางเทคนิค ได้แก่ Exponential Moving Average (EMA) , Relative Strength Index (RSI) และ Moving Average Convergence Divergence (MACD) เปรียบเทียบกับวิธีการซื้อแล้วถือ (Buy and Hold) ว่าการซื้อขายเงินตราต่างประเทศด้วยเครื่องมือทางเทคนิคสามารถสร้างผลตอบแทนได้มากกว่าการซื้อแล้วถือหรือไม่ และเพื่อศึกษาว่าการใช้พารามิเตอร์ที่เหมาะสมในการซื้อขายเงินตราต่างประเทศสามารถสร้างผลตอบแทนได้มากกว่าการใช้พารามิเตอร์มาตรฐานหรือไม่

การศึกษาโดยนำค่าพารามิเตอร์มาทดสอบในช่วง Training Period เพื่อหาค่าพารามิเตอร์ที่เหมาะสมและนำค่าพารามิเตอร์นั้นมาทดสอบเพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการสร้างผลตอบแทน จากผลการศึกษาพบว่า การใช้พารามิเตอร์ที่เหมาะสมในการซื้อขายเงินตราต่างประเทศด้วยเครื่องมือทางเทคนิค โดยมีเครื่องมือ EMA และ MACD ในการซื้อขายสกุลเงิน USD ที่สามารถสร้างผลตอบแทนได้สูงจากการใช้พารามิเตอร์ที่เหมาะสม เช่นเดียวกับเครื่องมือ RSI ในสกุลเงิน JPY

โดยเครื่องมือทางเทคนิคที่เป็นเครื่องมือที่เหมาะกับการแกว่งของราคา (Oscillator) เช่น RSI สามารถสร้างผลตอบแทนได้ดีในการซื้อขายในสกุลเงิน JPY เนื่องด้วยในระยะเวลาทดสอบ ลักษณะตลาดค่อนข้างเป็นตลาดที่มีแนวโน้มแบบไร้ทิศทาง (Sideway) เพราะมีการแกว่งของราคา ซึ่งการใช้เครื่องมือทางเทคนิค EMA และ MACD ในการซื้อขายในสกุลเงิน JPY ไม่มีประสิทธิภาพเท่าที่ควรเพราะเป็นเครื่องมือที่เหมาะกับตลาดที่มีแนวโน้มอย่างตลาด USD และ CNY มากกว่า

ผลการศึกษายังพบอีกว่า เครื่องมือ EMA และ MACD ในสกุลเงิน USD สามารถสร้างผลตอบแทนได้มากกว่าการซื้อแล้วถือ (Buy and Hold Index) 176.39% , 226.62% ตามลำดับ และเครื่องมือ EMA และ MACD ก็ยังสร้างผลตอบแทนได้มากกว่าการซื้อแล้วถือ แต่ในสกุลเงิน JPY ไม่มีเครื่องมือใดที่สามารถสร้างผลตอบแทนได้มากกว่าการซื้อแล้วถือเลย เป็นเพราะว่าการซื้อแล้วถือในสกุลเงิน JPY ในช่วงการทดสอบสามารถสร้างผลกำไรได้มากกว่าการใช้เครื่องมือทางเทคนิคในการซื้อขาย โดยการซื้อขายด้วยเครื่องมือทางเทคนิคนั้น ไม่ควรใช้พารามิเตอร์ที่เป็นพารามิเตอร์

มาตรฐานเพียงอย่างเดียวในการซื้อขาย ต้องมีการใช้พารามิเตอร์ที่เหมาะสมด้วย เพราะในแต่ละช่วงเวลาหรือในแต่ละตลาดจะมีค่าพารามิเตอร์ที่เหมาะสมกับตลาดและช่วงเวลานั้นๆ

และเมื่อพิจารณาจากความเสี่ยงสำหรับผลตอบแทนที่ได้ การซื้อแล้วถือมีความเสี่ยงต่ำในการลงทุน แต่แลกมาด้วยผลตอบแทนที่ต่ำไปด้วย ซึ่งการซื้อขายด้วยเครื่องมือทางเทคนิคมีความเสี่ยงที่สูงและผลตอบแทนก็สูงด้วย ขึ้นอยู่กับนักลงทุนว่าจะเลือกลงทุนแบบไหนให้เหมาะกับตนเอง

ข้อจำกัดในการศึกษาของงานวิจัยนี้คือ ในการซื้อขายเงินตราต่างประเทศจะซื้อขายตามสัญญาณของเครื่องมือทางเทคนิคแค่เพียงประเภทเดียวเท่านั้น แต่ในความเป็นจริงแล้วอาจจะมีสัญญาณอื่นๆเพื่อใช้ประกอบการตัดสินใจในการซื้อขายด้วย อาทิเช่น การใช้เครื่องมือทางเทคนิคประกอบกันมากกว่า 1 ตัวเพื่อใช้ในการตัดสินใจ เช่น เครื่องมือ MACD และ RSI ใช้งานร่วมกันเป็นต้น และในงานวิจัยนี้ ยังไม่ได้คำนึงถึงค่าธรรมเนียมในการซื้อขาย โดยค่าธรรมเนียมในการซื้อขายก็มีผลต่อผลตอบแทนที่จะได้รับในการซื้อขาย

ดังนั้นคำแนะนำสำหรับการทำวิจัยในครั้งต่อไป คือควรเพิ่มเงื่อนไขในการซื้อขายเพิ่มขึ้น เช่น การหยุดขาดทุน (Stop Loss) ที่สามารถให้สัญญาณเร็วกว่าเครื่องมือทางเทคนิค และคำนึงถึงผลของค่าธรรมเนียมในการซื้อขาย

บรรณานุกรม

Bauman, W. S., Conover, C. M., & Miller, R. E. (1998). Growth versus value and large-cap versus small-cap stocks in international markets. Financial Analysts Journal, 54(2), 75-89.

BessemBInder, H., & Chan, K. (1995). The Profitability of technical trading rule in the Asian stock markets. Pacific-basin finance journal, 3(2-3), 257-284.

Chavakorn Piyanantarak , S. P. (2019). Comparing Profitability of Cash Flow Generated from EMA, MACD, and RSI Trading System on Grid Trading System in the Foreign Exchange Market. The 14th UTCC National Graduate Research 14(1), 525-534.

Coe, T. S., & Laosethakul, K. (2010). Should Individual Investors Use Technical Trading Rules to Attempt to Beat the Market? American Journal of Economics and Business Administration, 2(3), 201-209.

Cottle, S., George W. Bishop. (1960). Charles H. Dow and the Dow Theory. The Journal of Finance, 15, 595-597.

Fama, E. F. (1998). Market efficiency, long-term returns, and behavioral finance. Journal of financial economics, 49(3), 283-306.

Ito, A. (1999). Profits on technical trading rules and time-varying expected returns: evidence from Pacific-Basin equity markets. Pacific-basin finance journal, 7(3-4), 283-330.

Marshall, B. R., Cahan, R. H., & Cahan, J. (2010). Technical analysis around the world. Available at SSRN: https://ssrn.com/abstract=1181367

Murphy, J. J. (1991). Intermarket technical analysis: trading strategies for the global stock, bond, commodity, and currency markets (Vol. 6): John Wiley & Sons.

Somsuk, S. (2011). Evaluation of technical indicators to forecast stock price trend in SET index. (Master of Business Administration). University of the Thai Chamber of Commerce, Retrieved from https://scholar.utcc.ac.th/handle/6626976254/711

Tharavanij, P., and, V. S., & Rajchamaha, K. (2015). Performance of technical trading rules: evidence from Southeast Asian stock markets. SpringerPlus, 4(552), 1-40.

Vajda, V. (2014). Could a trader using only “old” technical indicator be successful at the Forex market? Procedia Economics and Finance(15), 318-325.

Yazdi, S. H. M., & Lashkari, Z. H. (2013). Technical analysis of Forex by MACD Indicator. International Journal of Humanities and Management Sciences (IJHMS), 1(2), 159-165.