

การวิเคราะห์ประสิทธิภาพของเครื่องมือทางเทคนิค 2 วิธี Moving average convergence  
and divergence (MACD) และ Bollinger band (BB)  
ในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย ในช่วงเวลา พ.ศ. 2548 - 2563



สิทธิินาถ สวัสดิ์มงคลกุล

สารนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร  
ปริญญาการจัดการมหาบัณฑิต  
วิทยาลัยการจัดการ มหาวิทยาลัยมหิดล  
พ.ศ. 2566

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยมหิดล

สารนิพนธ์

เรื่อง

การวิเคราะห์ประสิทธิภาพของเครื่องมือทางเทคนิค 2 วิธี Moving Average divergent  
and convergent (MACD) และ Bollinger band (BB)

ในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย ในช่วงเวลา 2548 – 2563

ได้รับการพิจารณาให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาการจัดการมหาบัณฑิต

วันที่ 15 มีนาคม พ.ศ. 2566

Sittinard.S

นายสิทธิินาด สวัสดิ์มงคลกุล

ผู้วิจัย

ปิยภัทร ธาระวานิช

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ปิยภัทร ธาระวานิช

Ph.D.

อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์

K. Wittichai

ผู้ช่วยศาสตราจารย์กิตติชัย ราชมหา

Ph.D.

ประธานกรรมการสอบสารนิพนธ์

Valura. Rachnam

รองศาสตราจารย์วิจิตา รักธรรม

Ph.D.

คณบดี

วิทยาลัยการจัดการ มหาวิทยาลัยมหิดล

จันทร์ โคลิกา

รองศาสตราจารย์จันทรี จันทร์ โคลิกา

Ph.D.

กรรมการสอบสารนิพนธ์

## กิตติกรรมประกาศ

สารนิพนธ์เรื่องการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของเครื่องมือทางเทคนิค ประกอบด้วย Moving average convergence and divergence (MACD) และ Bollinger bands (BB) ในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย ในช่วงเวลา พ.ศ. 2548 – 2563 ประสบความสำเร็จลงได้ด้วยการสนับสนุนที่ดีจากบุคคลหลายท่าน ผู้วิจัยขอขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปิยภัทร ชาระวานิช อาจารย์ที่ปรึกษาในสารนิพนธ์เล่มนี้ ที่ได้ให้คำปรึกษาและข้อเสนอแนะทั้งทางด้านวิชาการและให้ความช่วยเหลือในการตรวจสอบแก้ไขเนื้อหา ตลอดจนช่วยกำกับดูแลกระบวนการจัดทำการศึกษาฉบับนี้ให้สำเร็จตามกำหนดเวลา ทั้งนี้ยังมีรองศาสตราจารย์ ดร.ชาติร์ จันทร โคลิกา ที่ได้ให้คำแนะนำในส่วนของเนื้อหาและการทดสอบแบบจำลองตลอดระยะเวลาการศึกษา ซึ่งผู้วิจัยขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

สุดท้ายทางผู้วิจัยขอขอบคุณบิดา มารดา พี่น้อง และเพื่อนๆ ที่คอยสนับสนุนและให้กำลังใจผู้วิจัยมาโดยตลอด ผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่าสารนิพนธ์เล่มนี้จะมีประโยชน์ต่อผู้ที่สนใจ และสามารถเป็นแนวทางต่อยอดกับผู้ที่จะทำการศึกษาในเรื่องที่เกี่ยวข้องเพิ่มเติมต่อไปในอนาคต หากสารนิพนธ์เล่มนี้มีข้อผิดพลาดประการใด ผู้วิจัยขออภัยมา ณ ที่นี้

สิทธิณาด สวัสดิ์มงคลกุล

การวิเคราะห์ประสิทธิภาพของเครื่องมือทางเทคนิค ด้วย Moving average convergence and divergence (MACD) และ Bollinger Bands (BB) ในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย ในช่วงเวลา พ.ศ. 2548 – 2563

PERFORMANCE OF TECHNICAL TECHNIQUES MOVING AVERAGE CONVERGENCE AND DIVERGENCE (MACD) AND BOLLINGER BANDS (BB), ANALYSIS WITH THAILAND STOCK MARKET DURING 2005 – 2020

สิทธิบัตร สวสค. มงค. กุล 6250345

กจ.ม.

คณะกรรมการที่ปรึกษาสารนิพนธ์: ผู้ช่วยศาสตราจารย์ปิยภัทร ชาระวานิช, Ph.D., ผู้ช่วยศาสตราจารย์กิตติชัย ราชมหา, Ph.D., รองศาสตราจารย์ชาติร์ จันทร์ โคลิกา, Ph.D.

### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ศึกษาประสิทธิภาพของเครื่องมือทางเทคนิคถึง 2 ตัวด้วยกันซึ่งประกอบไปด้วย Moving average convergence and divergence (MACD) และ Bollinger bands (BB) โดยแต่ละเทคนิคจะมี 3 กลยุทธ์ที่นำมาทำการทดสอบ คือ กลยุทธ์แบบซื้อหลักทรัพย์เท่านั้น (Long), กลยุทธ์แบบขายหลักทรัพย์เท่านั้น (Short) และกลยุทธ์แบบทั้งซื้อและขายหลักทรัพย์ (Long and Short) โดยมีข้อมูลที่ใช้ทำการทดสอบเป็น ราคาหลักทรัพย์ในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย โดยเป็นข้อมูลราคาปิดย้อนหลังรายวันไปเป็น จำนวน 16 ปี ตั้งแต่ 1 มกราคม พ.ศ. 2548 ถึง 31 ธันวาคม พ.ศ. 2563 วิเคราะห์ทั้งหมด 76 หลักทรัพย์ จัดรวมกันเป็นพอร์ตโฟลิโอ ซึ่งทุกหลักทรัพย์ที่นำมาจัดเป็นพอร์ต เป็นหลักทรัพย์ที่อยู่ในดัชนี SET100 ตลอดช่วงระยะเวลาที่ทำการศึกษา และนำผลตอบแทนที่ได้จากการใช้แต่ละเทรดเทคนิค มาเปรียบเทียบกับผลตอบแทนของกลยุทธ์การซื้อและถือ (Buy and Hold) ของพอร์ต นอกจากนี้ยังมีการวัดสัดส่วนของผลตอบแทนที่ได้รับกับความเสี่ยงในการลงทุน (Reward & Risk Index) และวัดการขาดทุนสูงสุด เมื่อเทียบกับเงินลงทุนเริ่มต้น (Highest Open Drawdown) พร้อมทั้งวัดความเสี่ยงของแต่ละกลยุทธ์การลงทุนด้วยวิธี Jensen Alpha, Sharp ratio และ Treynor ratio พร้อมทั้งทดสอบนัยสำคัญทางสถิติของกำไรที่ทำได้

ผลการศึกษาพบว่าไม่มีเทรดเทคนิคที่สามารถทำผลตอบแทน ที่มากกว่าวิธีการซื้อและถือของพอร์ต (Buy and hold) และวิธีซื้อและถือ (Buy and Hold) ของ SET100 ที่ให้ผลตอบแทนตลอดช่วงเวลาที่อยู่ที่ 12.45% และ 10.3% เมื่อเปรียบเทียบกับผลตอบแทนของกลยุทธ์แบบซื้อหลักทรัพย์เท่านั้น (Long) ของเทรดเทคนิควิธี Moving Average convergence and divergence (MACD) ที่ให้ผลตอบแทนที่สูงที่สุดทั้งสามกลยุทธ์ (แบบซื้อเท่านั้น แบบขายเท่านั้น และแบบทั้งซื้อและขาย) ของเทรดเทคนิค MACD ยังให้ผลตอบแทนตลอดช่วงระยะเวลาเพียงแค่ 9.18% ซึ่งยังน้อยกว่าวิธีซื้อแล้วถืออยู่ในส่วนของผลตอบแทนของเทรดเทคนิควิธี Bollinger bands (BB) แบบกลยุทธ์ซื้อเท่านั้น (Long) ที่มีผลตอบแทนที่สูงที่สุดในสามกลยุทธ์ของเทรดเทคนิค Bollinger bands (BB) ให้ผลตอบแทนตลอดช่วงระยะเวลาอยู่ที่ 1.25% ซึ่งก็น้อยกว่าวิธีการซื้อแล้วถืออยู่เช่นเดียวกันกับเทรดเทคนิควิธี Moving Average convergence and divergence (MACD) ดังนั้นแล้วจึงสามารถสรุปได้ว่าประสิทธิภาพของตลาดในประเทศไทยน่าจะจัดอยู่อย่างน้อยในระดับตลาดที่มีประสิทธิภาพแบบกลาง (Semi-Strong form Market efficiency)

คำสำคัญ : ประสิทธิภาพของเครื่องมือทางเทคนิค, ทฤษฎีประสิทธิภาพของตลาดหลักทรัพย์

## สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ข
บทคัดย่อ	ค
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญรูปภาพ	ช
<b>บทที่ 1</b> <b>บทนำ</b>	<b>1</b>
1.1 ความสำคัญของการลงทุนด้วยเทคนิคกับทฤษฎีประสิทธิภาพของตลาด	1
<b>บทที่ 2</b> <b>ทฤษฎีแนวคิด และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง</b>	<b>4</b>
2.1 สมมติฐานประสิทธิภาพของตลาด (Efficient Market Hypothesis)	4
2.2 การศึกษาเชิงประจักษ์ที่เกี่ยวข้อง (Empirical Studies)	5
2.2.1 งานวิจัยต่างประเทศ	5
2.2.2 งานวิจัยในประเทศ	7
<b>บทที่ 3</b> <b>เครื่องมือวิเคราะห์ทางเทคนิคที่นำมาใช้ในการวิจัยเปรียบเทียบผลตอบแทน</b>	<b>10</b>
3.1 เครื่องมือวิเคราะห์ทางเทคนิคที่นำมาใช้ในการวิจัยเปรียบเทียบผลตอบแทน	10
3.1.1 เส้นค่าเฉลี่ย (Moving average)	10
3.1.2 Moving average convergence and divergence (MACD)	13
3.1.3 Relative strength index (RSI)	18
3.1.4 Stochastic Oscillator (STOC)	21
3.1.5 Moving Average Crossover (MOV)	25
3.1.6 Bollinger band (BB)	28
3.1.7 Directional movement index (DMI)	32
<b>บทที่ 4</b> <b>วิธีการศึกษางานวิจัย</b>	<b>39</b>
4.1 ข้อมูลที่นำมาใช้	39
4.2 วิธีการจัดพอร์ตโฟลิโอ เพื่อใช้ในการวิจัยเทียบประสิทธิภาพของเทคนิค	39
4.3 หลักเกณฑ์ในการซื้อขาย	40

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
<b>บทที่ 5</b>	
<b>การวัดประสิทธิภาพของเทรดเทคนิค</b>	<b>42</b>
5.1 การวัดผลตอบแทน	42
5.1.1 Performance และ Annualized Performance	42
5.1.2 Buy and hold Index	42
5.1.3 Profitable trade	43
5.2 การวัดความเสี่ยงและผลตอบแทนหลังจากปรับความเสี่ยง	44
5.2.1 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลตอบแทนรายเดือน	44
5.2.2 ค่าต่ำที่สุดจากค่าเริ่มต้นลงทุน	44
5.2.3 Profit and loss index	45
5.2.4 Reward risk index	45
5.2.5 Sharp ratio	46
5.2.6 Jensen's alpha	46
5.2.7 Treynor ratio	47
<b>บทที่ 6</b>	
<b>การทดสอบค่าทางสถิติ</b>	<b>49</b>
6.1 การทดสอบค่า Z-test	49
6.1.1 สมมติฐาน กลยุทธ์การซื้อเท่านั้น Long only	49
6.1.2 สมมติฐาน กลยุทธ์แบบขายเท่านั้น Short only	50
6.1.3 สมมติฐาน กลยุทธ์แบบทั้งซื้อและขาย (Long and Short)	50
6.2 จุดคุ้มทุนของต้นทุน Round trip break-even cost	51
<b>บทที่ 7</b>	
<b>ผลการศึกษา</b>	<b>52</b>
<b>บทที่ 8</b>	
<b>สรุปการวิจัย</b>	<b>56</b>
<b>บรรณานุกรม</b>	<b>58</b>
<b>ภาคผนวก</b>	<b>60</b>
<b>ประวัติผู้วิจัย</b>	<b>64</b>

## สารบัญตาราง

ตาราง		หน้า
2.1	ตารางแสดงการศึกษาเชิงประจักษ์ที่เกี่ยวข้อง สำหรับงานวิจัยในต่างประเทศ	6
2.2	ตารางแสดงการศึกษาเชิงประจักษ์ที่เกี่ยวข้อง สำหรับงานวิจัยในประเทศ	8
3.1	ตารางแสดงตัวอย่างการคำนวณ Simple moving average (SMA) และ Exponential moving average (EMA)	12
3.2	ตารางแสดงตัวอย่างในการคำนวณ Moving Average Convergence and Divergence (MACD)	15
3.3	ตารางแสดงตัวอย่างการคำนวณ Relative Strength Index (RSI)	20
3.4	ตารางแสดงตัวอย่างการคำนวณ Stochastic Oscillator (STOC)	23
3.5	ตารางแสดงตัวอย่างในการคำนวณ Moving average Crossover (MOV)	26
3.6	ตารางแสดงตัวอย่างในการคำนวณ Bollinger band (BB)	30
3.7	ตารางแสดงตัวอย่างในการคำนวณ Directional movement index (DMI)	35
7.1	ตารางแสดงประสิทธิภาพของแต่ละเทคนิคในกลยุทธ์ซื้อหลักทรัพย์ เท่านั้น (Long) ขายหลักทรัพย์เท่านั้น (Short) และแบบทั้งซื้อและขาย (Both)	54
7.2	ตารางแสดงการวัดความเสี่ยงของแต่ละเทคนิคในกลยุทธ์ซื้อหลักทรัพย์ เท่านั้น (Long) ขายหลักทรัพย์เท่านั้น (Short) และแบบทั้งซื้อและขาย (Both)	55

## สารบัญรูปภาพ

รูปภาพ		หน้า
3.1	ภาพแสดงตัวอย่างการคำนวณ Simple moving average (SMA) และ Exponential moving average (EMA)	11
3.2	ภาพแสดงตัวอย่างการคำนวณ Moving Average Convergence and Divergence (MACD)	15
3.3	ภาพแสดงตัวอย่างการคำนวณ Relative strength index (RSI)	19
3.4	ภาพแสดงตัวอย่างการคำนวณ Stochastic Oscillator (STOC)	23
3.5	ภาพแสดงตัวอย่างการคำนวณ Moving average Crossover (MOV)	26
3.6	ภาพแสดงตัวอย่างการคำนวณ Bollinger band (BB)	29
3.7	ภาพแสดงตัวอย่างการคำนวณ Directional movement index (DMI)	35
4.1	ภาพแสดงราคาปิด ของ SET 100 1 มกราคม พ.ศ. 2548 ถึง 31 ธันวาคม พ.ศ. 2563	39



## บทที่ 1

### บทนำ

#### 1.1 ความสำคัญของการลงทุนด้วยเทคนิคกับทฤษฎีประสิทธิภาพของตลาด

การลงทุนโดยใช้ปัจจัยทางเทคนิค (Technical Analysis) เป็นการศึกษาพฤติกรรมของราคาหุ้นหรือพฤติกรรมของตลาดโดยใช้หลักสถิติเพื่อนำมาคาดการณ์พฤติกรรมการเคลื่อนไหวของราคาหุ้นในอนาคต และช่วยให้นักลงทุนหาจังหวะการลงทุนที่เหมาะสม โดยข้อมูลหลักที่ใช้ในการวิเคราะห์ทางเทคนิคได้แก่ ระดับราคาและปริมาณการซื้อขาย

สิ่งที่นักลงทุนต้องการรู้ก็คือควรซื้อหรือขายหลักทรัพย์ตัวนี้เมื่อไหร่หรือที่ราคาเท่าไหร่ ซึ่งสามารถพิจารณาได้จาก 1) ประเมินมูลค่าพื้นฐานและนำมาเปรียบเทียบกับราคาตลาด จะตัดสินใจซื้อเมื่อราคาตลาดน้อยกว่ามูลค่าพื้นฐานและตัดสินใจขายเมื่อราคาตลาดมากกว่าราคาพื้นฐาน 2) ใช้เครื่องมือทางเทคนิคช่วยในการบอกจุดซื้อหรือจุดขายได้ ซึ่งการวิจัยนี้จะเลือกใช้เทคนิคทั้งหมด 2 เทคนิคมาทำการทดสอบ ได้แก่ Moving average convergence and divergence (MACD) และ Bollinger bands (BB)

ตามสมมติฐานของตลาดที่มีประสิทธิภาพ (EMH) ระบุว่าข้อมูลที่เกี่ยวข้องทั้งหมดถูกรวมอยู่ในราคาหลักทรัพย์ เนื่องจากการวิเคราะห์ทางเทคนิคใช้เฉพาะข้อมูลการซื้อขายในปัจจุบันและในอดีตจึงไม่สามารถได้รับผลตอบแทนเชิงบวกที่ผิดปกติโดยใช้กฎการซื้อขายทางเทคนิคเหล่านี้ หากนักลงทุนสามารถสร้างรายได้จากการใช้กฎการซื้อขายเหล่านี้และสามารถทำกำไรได้จากการซื้อขายด้วยวิธีการใช้เทคนิคต่างๆ เพื่อวิเคราะห์จุดเข้าซื้อและขาย สามารถสรุปได้ว่าตลาดนั้นเป็นตลาดที่ไม่มีประสิทธิภาพ

การวิเคราะห์ปัจจัยพื้นฐานนั้นก็จัดเป็นอีกหนึ่งสิ่งที่สำคัญที่จะช่วยในการเลือกหลักทรัพย์ เพื่อที่จะทำการซื้อขายหลักทรัพย์นั้นมีโอกาสที่จะได้กำไรสูงขึ้นมากกว่าการใช้เพียงแค่การวิเคราะห์เทคนิคในการซื้อขายหลักทรัพย์เพื่อทำกำไรอย่างเดียว หากแต่การเลือกหลักทรัพย์นั้นอาจถือได้ว่าเป็นการกรองหลักทรัพย์ที่มีการเติบโตและกรองความเสี่ยงที่บริษัทของหลักทรัพย์นั้นจะล้มละลายออกไปก่อน ทางผู้วิจัยเลยเลือกหลักทรัพย์ที่อยู่ใน SET 100 อันดับมาเพื่อทำการวิเคราะห์ถึง ประสิทธิภาพของตลาด

จากการศึกษาในอดีตที่ผ่านมาทั้งเห็นด้วยและไม่เห็นด้วยกับการวิเคราะห์ทางด้านเทคนิค เนื่องจากมีปัจจัยหลายอย่างทั้งประสิทธิภาพของตลาด, เครื่องมือที่ใช้ทำการทดสอบ, ช่วงระยะเวลาที่ทำการทดสอบ ซึ่งทำให้ไม่สามารถให้ข้อสรุปที่แน่นอนได้ว่าเทคนิคนั้นสามารถให้ผลตอบแทนที่มากกว่าวิธีการซื้อและถือได้ ซึ่งจะตรงกับผลการวิจัยของ Coe and Laosethakul (2010) ที่เทคนิคที่เลือกมาทำการทดลอง 4 วิธีในตลาดหลักๆ ก็ยังไม่สามารถให้ผลตอบแทนที่ชนะนโยบายการซื้อและถือ (Buy and Hold) ได้ ซึ่งจะตรงกับแนวคิดของ Fama and Blume (1966) ด้วย แต่มีบางงานวิจัยที่มีการวิเคราะห์ผลตอบแทนของเทรดเทคนิคแล้วพบว่าบางเทคนิค ให้ผลตอบแทนตลอดช่วงระยะเวลาที่มากกว่าการซื้อแล้วถือได้เช่นงานวิจัยของ Tapa et al. (2016) ที่ทำการทดลองกับตลาดของประเทศมาเลเซีย ที่พบว่าการใช้เทรดเทคนิค Moving Average crossover (MOV) ให้ผลตอบแทนมากกว่าวิธีซื้อและถือ (Buy and Hold) เป็นต้น

สำหรับวัตถุประสงค์ของการศึกษานั้น ทำการทดสอบประสิทธิภาพของเครื่องมือทางเทคนิคทั้ง 2 เทคนิค ซึ่งประกอบไปด้วย Moving average convergence and divergence (MACD) และ Bollinger bands (BB) เพื่อหาผลว่าเทคนิคใด สามารถทำกำไรได้สูงที่สุด และประสิทธิภาพในการทำกำไรเป็นอย่างไร เมื่อเทียบกับการซื้อแล้วถือ ในตลอดช่วงระยะเวลาที่ใช้ในการทำการทดสอบ และทำการเปรียบเทียบถึงผลตอบแทนต่อความเสี่ยงในรูปแบบต่างๆ เปรียบเทียบในแต่ละเทคนิคด้วย เช่น การวัดสัดส่วนของผลตอบแทนที่ได้รับเปรียบเทียบกับความเสี่ยงในการลงทุน (Reward & Risk Index) และการวัดการขาดทุนสูงสุดต่อเนื่องเมื่อเทียบกับเงินลงทุนเริ่มต้น (Highest Open Drawdown, HOD) นอกจากนี้ทางผู้วิจัยยังทำการศึกษาและวิเคราะห์ถึงประสิทธิภาพของตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย ว่าจัดอยู่ในกลุ่มทฤษฎีตลาดประสิทธิภาพกลุ่มใด ซึ่งจากผลการศึกษาส่วนใหญ่แล้วตลาดของในแต่ละประเทศมักจะอยู่ในรูปของตลาดแบบอ่อน (Weak form) หรือแบบกลาง (Semi-Strong form) Gunnlaugsson (2018)

สำหรับขอบเขตของการวิจัยนั้นทางกลุ่มได้ นำข้อมูลของราคาปิดตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย โดยใช้เป็นข้อมูลย้อนหลังทั้งหมด 16 ปี เริ่มตั้งแต่ 1 มกราคม 2548 ถึง 30 ธันวาคม 2563 โดยหลักทรัพย์ที่นำมาใช้ทั้งหมด 76 คำนามารวมเป็น port เพื่อเปรียบเทียบกับ SET 100 โดยใช้นโยบายซื้อและถือ (Buy and Hold) ในส่วนของเทคนิคในการซื้อขายที่นำมาใช้ในการศึกษา ประกอบไปด้วย Moving average convergence and divergence (MACD) และ Bollinger bands (BB) และในการการศึกษานี้ไม่ได้มีการคิดในส่วนของค่าธรรมเนียมในการซื้อขายต่อครั้งและไม่ได้คำนึงถึงอัตราดอกเบี้ยในพอร์ตโฟลิโอ การลงทุนหากต้องถือเงินสดกรณีไม่มีสัญญาณซื้อเกิดขึ้น และไม่คำนึงถึงเงินปันผลที่จะได้รับจากเงินที่อยู่ในพอร์ต

จากผลที่ได้ทำการทดสอบกับตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทยนั้น ทางผู้วิจัยพบว่าการใช้เทคนิคนั้น ไม่สามารถให้ผลตอบแทนที่สูงกว่าเทคนิคการซื้อและถือของพอร์ต (Buy and hold) และวิธีซื้อและถือ (Buy and Hold) ของ SET100 ซึ่งให้ผลตอบแทนตลอดช่วงเวลาอยู่ที่ 12.45% และ 10.3% ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับผลตอบแทนของกลยุทธ์แบบซื้อหลักทรัพย์เท่านั้น (Long) ของเทคนิควิธี Moving average convergence and divergence (MACD) ที่ให้ผลตอบแทนที่สูงที่สุดทั้งสามกลยุทธ์ (แบบซื้อเท่านั้น แบบขายเท่านั้น และแบบทั้งซื้อและขาย) ของเทคนิค Moving average convergence and divergence (MACD) ยังให้ผลตอบแทนตลอดช่วงระยะเวลาเพียงแค่ 9.18% ซึ่งยังน้อยกว่าวิธีซื้อแล้วถืออยู่ในส่วนของผลตอบแทนของเทคนิควิธี Bollinger bands (BB) แบบกลยุทธ์ซื้อเท่านั้น (Long) ที่มีผลตอบแทนที่สูงที่สุดในสามกลยุทธ์ของเทคนิค Bollinger bands (BB) ให้ผลตอบแทนตลอดช่วงระยะเวลาอยู่ที่ 1.25% ซึ่งก็น้อยกว่าวิธีการซื้อแล้วถืออยู่เช่นเดียวกับเทคนิควิธี Moving average convergence and divergence (MACD) ซึ่งจากผลที่ได้ เมื่อเปรียบเทียบกับผลการทดสอบของ KHAMCHOO and Pavabutr (2018) ที่ทำการทดสอบ 4 เทคนิค ในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทยเช่นกัน ยังคงให้ผลการทดสอบที่สอดคล้องกันคือ ไม่มีเทคนิคใดเลยที่ให้ผลตอบแทนที่สามารถเอาชนะเทคนิคซื้อและถือได้ ตลอดช่วงระยะเวลาที่ทำการทดสอบ และเมื่อเทียบในภาพใหญ่ของดัชนีในเขตเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ 5 ดัชนี กับเทคนิคต่างๆถึง 6 วิธีในงานวิจัยของ Tharavanij et al. (2015) นั้นแล้วจะพบว่ามีความสอดคล้องกันอยู่คือ มีเพียงแค่ วิธี STOCH-D แบบ long เท่านั้นที่มีผลตอบแทนที่มากกว่าวิธีซื้อแล้วถือใน 4 จาก 5 ตลาดที่ได้ทำการทดสอบ และในเทคนิควิธีอื่นไม่สามารถให้ผลตอบแทนที่สูงกว่าวิธีการซื้อและถือได้เลย

ซึ่งในรายงานนี้ได้ให้แนวคิดหลังจากที่ทำการทดสอบว่า ในการใช้เทคนิคเพียงอย่างเดียวอาจไม่ได้ใช้บอกหรือว่าทำนายแนวโน้มของตลาดได้ถูกต้องเสมอไป หรือจะสามารถเอาไปใช้เป็นเทคนิคเดียวที่ให้ผลตอบแทนที่ดีหรือสม่ำเสมอ ผลตอบแทนที่ได้มากกว่าการซื้อและถือ นั้นเป็นผลมาจากการที่มีกำไรจากการเทรดที่ได้กำไรมากกว่าเทคนิคอื่น และมีการสูญเสียที่น้อยกว่าเทคนิคอื่นในการเทรดที่ไม่ได้กำไร ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ Tharavanij et al. (2015) เช่นกัน อีกแนวคิดคือการวิเคราะห์ปัจจัยพื้นฐานของแต่ละบริษัทก่อนที่จะเลือกเข้าลงทุน โดยใช้วิธีทางเทคนิคเพื่อช่วยในการซื้อขายกับหลักทรัพย์ที่ผ่านการคัดกรองปัจจัยพื้นฐานที่ดีแล้วมีส่วนสำคัญที่จะช่วยให้มีโอกาสในการสร้างผลตอบแทนที่เป็นกำไรได้มากกว่าการใช้เทคนิคอย่างเดียวกับหลักทรัพย์ที่มีปัจจัยพื้นฐานที่ไม่มั่นคงและมีจำนวนการซื้อขายเฉลี่ยต่อวันที่ต่ำ

## บทที่ 2

### ทฤษฎีแนวคิด และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### 2.1 ทฤษฎีแนวคิด และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง (Literature Review)

##### 2.1.1 สมมติฐานประสิทธิภาพของตลาด (Efficient Market Hypothesis)

ในตลาดทางการเงินนั้น Fama (1970) ได้ให้ทฤษฎีสมมติฐานของตลาดว่า ตลาดการเงินเป็นตลาดที่มีประสิทธิภาพ ราคาของหลักทรัพย์ที่ซื้อขายกันในตลาดนั้น ได้มีการสะท้อนถึงข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับหลักทรัพย์นั้นๆ ทั้งหมดแล้ว และน้อยมากที่นักลงทุนจะสามารถเอาชนะตลาดได้อย่างต่อเนื่อง โดยที่ไม่ได้มีข้อมูลภายในหรือรับรู้ข้อมูลที่ไม่ได้มีการเปิดเผยจากทางบริษัทกันมาก่อน และจะไม่สามารถซื้อได้ที่ราคาต่ำและขายที่ราคาที่สูงกว่าควรจะเป็น เพื่อทำกำไรได้

ข้อกำหนดของสมมติฐานของตลาดที่มีประสิทธิภาพนั้นสามารถแบ่งออกได้เป็น 3 รูปแบบ คือแบบอ่อน (Weak Form) แบบกลาง (Semi-strong Form) และแบบเข้ม (Strong Form)

Weak Form คือตลาดที่มีประสิทธิภาพแบบอ่อน กล่าวคือราคาหลักทรัพย์ในปัจจุบันเป็นราคาที่สะท้อนถึงข้อมูลทั้งหมดของราคาในอดีตแล้ว ดังนั้นข้อมูลการเคลื่อนไหวของราคาในอดีตนั้น ไม่สามารถทำนายราคาในอนาคตได้

Semi-strong Form คือตลาดที่มีประสิทธิภาพแบบกลางที่บ่งบอกถึงว่าข้อมูลของราคาหลักทรัพย์ที่มีการเคลื่อนไหวอยู่ในตลาดนั้น สะท้อนถึง ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับหลักทรัพย์ที่มีการเปิดเผยออกมาเป็นแบบสาธารณะแล้ว และยังชี้ให้เห็นด้วยว่าการวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานหรือการใช้เทคนิคในการเทรดนั้นจะไม่สามารถทำกำไรที่อยู่นอกเหนือจากกำไรที่ควรจะได้ปกติได้ ยกเว้นเพียงแต่ข้อมูลที่ไม่ได้มีการเปิดเผยต่อสาธารณะแล้วนั้น ที่จะส่งผลถึงการเทรดเพื่อที่จะทำกำไรในตลาดแบบกลางนี้ได้ ซึ่งตลาด Semi-strong form ต่างกับแบบ Strong form ในตรงที่ข้อมูลที่ไม่ได้เปิดเผยนั้นจะมีผลในการเทรดนั่นเอง

Strong Form คือตลาดที่มีประสิทธิภาพสูงที่สุด ข้อมูลต่างๆ ที่มีอยู่ในตลาด ไม่ว่าจะเป็นข้อมูลที่เปิดเผยหรือข้อมูลลับ ที่ไม่ได้มีการเปิดเผย ไม่ว่าจะเป็นข้อมูลใหม่หรือเก่า จะมีการส่งผลต่อราคาของหลักทรัพย์นั้นๆ แล้วทั้งสิ้น ซึ่งสามารถบ่งบอกได้ว่าการทำกำไรที่อยู่เหนืออัตรากำไรที่ปกติ Normal return rate นั้นเป็นไปได้ ไม่ว่าจะมีความรู้หรือข้อมูลใดๆ หรืองานวิเคราะห์ใดๆ อยู่ในมือของนักลงทุนก็ตาม และทางที่อาจจะทำกำไรได้ดีที่สุดก็อาจเป็นวิธีซื้อแล้วถือ (Buy and hold)

โดยข้อสรุปของสมมติฐานของตลาดนั้น สรุปว่าหลักทรัพย์นั้นมีการซื้อขายกันด้วยราคากลาง Fair value แล้วดังนั้นแทบจะเป็นไปไม่ได้เลยที่จะซื้อถูกแล้วมาขายราคาที่แพงขึ้น เพื่อทำกำไรและไม่มีการวิเคราะห์ตลาดอันไหนหรือช่วงระยะเวลาในการเข้าซื้ออันไหนที่จะชนะผลตอบแทนของตลาดได้นั้นเอง แต่สำหรับการวิเคราะห์โดยการใช้เทรตเทคนิคนั้น จะทำการหาแบบแผนการเคลื่อนไหวของราคาหลักทรัพย์โดยใช้วิธีที่แตกต่างกันไปในแต่ละเทคนิค เพื่อหากำไรและผลตอบแทนที่มากกว่าผลตอบแทนของตลาด ดังนั้นหากได้ผลกำไรหรือผลตอบแทนที่มากกว่าปกติ ก็จะขัดแย้งกับสมมติฐานของตลาดแบบอ่อน (Weak form) (Roberts, 1959)

แต่ในงานวิจัยของ Grossman and Stiglitz (1980) พบว่าตลาดที่มีประสิทธิภาพไม่มีจริง เนื่องจากในการเข้าถึงข้อมูลนั้นจะมีต้นทุนในการเข้าถึง ดังนั้นตลาดต้องขาดประสิทธิภาพในระดับหนึ่งเพื่อให้การได้มาซึ่งข้อมูลข่าวสารสามารถสร้างกำไรได้ เพราะถ้าราคาปัจจุบันเป็นราคาที่เหมาะสมแล้ว นักลงทุนจะไม่มีแรงจูงใจในการแสวงหาข้อมูลใหม่ ซึ่งจะนำไปสู่สถานการณ์ที่ข้อมูลข่าวสารจะไม่ถูกค้นพบและสะท้อนเข้าไปในราคา ดังนั้นหากตลาดไม่มีประสิทธิภาพจริง แสดงว่าการใช้เครื่องมือทางเทคนิคหาสัญญาณการซื้อขายอาจจะสามารถทำกำไรได้

## 2.2 การศึกษาเชิงประจักษ์ที่เกี่ยวข้อง (Empirical Studies)

### 2.2.1 งานวิจัยต่างประเทศ

สำหรับงานวิจัยในต่างประเทศนั้น มีรายงานการทดสอบที่เกี่ยวกับผลตอบแทนที่ได้จากการซื้อขายหลักทรัพย์โดยใช้เทรตเทคนิคหลายรายงานด้วยกัน ซึ่งจากผลการทดสอบเทรตเทคนิคที่ใช้ส่วนใหญ่ ไม่สามารถให้ผลตอบแทนที่มากกว่าวิธีการซื้อแล้วถือในระยะยาวได้อย่างสม่ำเสมอ Coe and Laosethakul (2010) มีเพียงแค่บางเทคนิคเท่านั้นที่ให้ผลตอบแทนที่มากกว่าวิธีการซื้อแล้วถือ เช่น เทคนิค Relative strength Index (RSI) ที่ทำการทดสอบโดย Cohen and Cabiri (2015) ในตลาด Dow Jones Industrial Average index (DJIA), Financial Times Stock Exchange 100 Index (FTSE100) และ Nikkei 225 และในรายงานของ Chong and Ng (2008) ยังให้ผลการทดสอบที่สอดคล้องกันคือ เทรตเทคนิค Relative strength index (RSI) ยังให้ผลตอบแทนที่สูงกว่าการซื้อแล้วถือ อีกเทรตเทคนิคที่สามารถเอาชนะวิธีการซื้อแล้วถือได้ คือ Moving average crossover (MOV) ในรายงานของ Lento (2008) ที่ทำการทดสอบแล้วพบว่า สามารถเอาชนะวิธีการซื้อและถือในระยะยาวได้ในตลาด S&P500 ซึ่งเป็นเพียงแค่ 1 ใน 9 เทรตเทคนิคที่ได้ทำการทดสอบที่ให้ผลตอบแทนที่สูงกว่า นอกจากนี้ยังมีการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของเทรตเทคนิคด้วยกันเองเพื่อค้นหาว่าเทคนิคใดให้ผลตอบแทนที่ดีที่สุดเมื่อเทียบกับทั้งหมด 11 เทคนิค ทำการทดสอบในตลาด



Tehran Stock Exchange โดย Keshavarz et al. (2022) พบว่า Moving average crossover (MOV), Exponential moving average (EMA) และ Relative strength index (RSI) มีความสามารถในการทำกำไรและมีผลตอบแทนที่ดีกว่าเทคนิคอื่นๆ

## ตารางที่ 2.1 ตารางแสดงการศึกษาเชิงประจักษ์ที่เกี่ยวข้อง สำหรับงานวิจัยในต่างประเทศ

Article (Authors, year)	Key focus	Conclusion
Coe and Laosethakul (2010), Should individual investors use technical trading rules to attempt to beat the market?	การศึกษานี้ทดสอบเทคนิคการซื้อขาย 4 เทคนิค ได้แก่ Arithmetic Moving Average, RSI, STOC และ Moving Average (MA) กฎการซื้อขายเหล่านี้เปรียบเทียบกับความสัมพันธ์ของราคาปัจจุบันกับรูปแบบราคาในอดีต เพื่อสร้างสัญญาณว่าควรซื้อและขายหุ้นเมื่อใด ทดสอบในช่วงปี ค.ศ.2000-2009 กับหุ้น 576 หุ้นในตลาด S&P 100, NASDAQ 100 และ S&P Midcap 400 เพื่อพิจารณาว่าผู้ค้าสามารถซื้อขายหุ้นอย่างแข็งขันและเอาชนะกลยุทธ์การลงทุนแบบซื้อและถือในระยะยาวได้หรือไม่	เนื่องจากกฎการซื้อขายทางเทคนิคไม่สามารถใช้เพื่อเอาชนะกลยุทธ์การซื้อและถือ (Buy and Hold) ในระยะยาวได้อย่างสม่ำเสมอ เราจึงแนะนำให้นักลงทุนใช้การวิเคราะห์พื้นฐานในการเลือกหุ้นก่อน จากนั้นจึงใช้กฎการซื้อขายทางเทคนิคเพื่อเพิ่มผลกำไรจากการซื้อขายที่อาจเกิดขึ้น
Ivanovski et al. (2017), Technical Analysis Accuracy at Macedonian Stock Exchange.	วิเคราะห์ความถูกต้องของเทคนิคการวิเคราะห์ทางเทคนิคที่ใช้กันอย่างแพร่หลายสำหรับการคาดการณ์ราคาหุ้น MBI-10 ที่ Macedonian Stock Exchange (MSE) ทดสอบความแม่นยำของเทคนิค 4 ตัว คือ MACD (Moving-Average Convergence/Divergence), RSI (Relative Strength Index), Stochastic Oscillator และ ADX (Average Directional Index) ในหุ้นที่มีสภาพคล่องสูงสุดสามตัวที่ใน MBI- 10	พบว่าการวิเคราะห์ทางเทคนิคเป็นเครื่องมือที่เชื่อถือได้สำหรับการพยากรณ์หุ้น MSE การคาดการณ์การวิเคราะห์ทางเทคนิคสำหรับหุ้น MSE สามตัวได้รับการยืนยันโดยการเคลื่อนไหวของราคาหุ้นจริงภายในระยะเวลาหนึ่งปี (มิถุนายน 2010 ถึงมิถุนายน 2011) ไม่พบความแตกต่างที่โดดเด่นในความถูกต้องของการใช้การวิเคราะห์ทางเทคนิคระหว่างหุ้นที่ MSE รวมทั้งระหว่างเทคนิคการวิเคราะห์ทางเทคนิคต่างๆ
Lento (2008), A Combined signal approach to technic analysis on the S&P 500	ทดสอบประสิทธิภาพของ trading technique ทั้ง 9 วิธี MA (1,50), MA (1,200), MA (5,150), Filter rule 1%, Filter rule 2%, Filter rule 5%, trading Range Breakout (TRB-O) (50 days), TRB-O (150 days) และ TRB-O (200 days) เปรียบเทียบกับวิธีซื้อและขาย (Buy and Hold) ในระยะเวลา 59 ปี (1950-2008) ที่ S&P 500	เทคนิค Moving average cross over Short(day)/Long(day) ที่ (1,200 วัน) และ (5,150 วัน) มีผลตอบแทนที่สูงกว่าเทคนิคซื้อและถือ (Buy and Hold) หลังจากที่มีการปรับรวมค่าธรรมเนียมไปแล้ว

## ตารางที่ 2.1 ตารางแสดงการศึกษาเชิงประจักษ์ที่เกี่ยวข้อง สำหรับงานวิจัยในต่างประเทศ (ต่อ)

Article (Authors, year)	Key focus	Conclusion
Cohen and Cabiri (2015), Can technical oscillators outperform the buy and hold strategy?	ทดสอบประสิทธิภาพของ 4 Trading technics ได้แก่ MACD, RSI, Stochastic และ PSAR เทียบกับเทคนิคซื้อและถือ (Buy and Hold) โดยทำการทดลองใน 4 ตลาดหุ้น ได้แก่ สหรัฐอเมริกา DJIA index, สหราชอาณาจักร FTSE100, ญี่ปุ่น NK225 และอิสราเอล TA 100 โดยมีช่วงระยะเวลาที่ใช้ทำการทดลองคือ 2007-2012 เป็นเวลา 6 ปี	ในช่วง 6 ปีที่ทำการทดสอบ RSI ได้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุดในตลาดหุ้น DJIA, FTSE100 และ NK225 ได้ยาวนานถึง 5 ปี ส่วนตลาด TA100 B&H ทำได้ดีกว่าทุกเทคนิค และเทคนิคที่ทำได้ดีเป็นอันดับที่สองในตลาด NK225 คือ MACD รองลงมาคือเทคนิคการซื้อและถือ (B&H) โดยรวมตลาดในช่วงที่เป็น Bear Market เทคนิค RSI กับ MACD มีผลตอบแทนที่ดีและจะมีผลตรงกันข้ามในช่วงที่ตลาดเป็นแบบ Bull Market
Chong and Ng (2008), Technical analysis and the London stock exchange: testing the MACD and RSI rules using the FT30	ทดสอบ trading technique Moving-Average Convergence/Divergence (MACD) และ Relative Strength Index (RSI) เปรียบเทียบกับเทคนิคซื้อและถือ (Buy and Hold) โดยใช้ข้อมูล London Stock exchange FT30 index ย้อนหลัง 60 ปี ตั้งแต่เดือนกรกฎาคม ปีค.ศ. 1935 ถึงเดือนมกราคม ปีค.ศ. 1994 โดยทำการหาค่าเฉลี่ยของผลตอบแทน 10 วัน ตลอดช่วงระยะเวลาเดียวกันกับค่าเฉลี่ยของผลตอบแทน 10 วันของเทรดเทคนิค RSI และ MACD	ผลการทดลอง แบบ Buy signal ของ MACD และ RSI ได้ผลตอบแทน แบบค่าเฉลี่ย 10 วันที่สูงกว่าเทคนิคซื้อและถือ (Buy and Hold) ในช่วงเวลาที่ทำการทดลอง
Keshavarz et al. (2022), Trading strategies based on trading systems: Evidence from the performance of technical indicators	ทดสอบประสิทธิภาพของ 11 Trading technics โดยมีระยะเวลาที่ใช้ทำการทดลองคือ 2010-2020 กับตลาด Tehran Stock Exchange ประกอบไปด้วยเทคนิค Exponential Moving Average (EMA), Moving Average Convergence Divergence (MACD), Rate of Change (ROC), Relative Strength Index (RSI), True Strength Index (TSI), Average Directional Movement Index (ADX), Average True Range (ATR), Hull Moving Average (HMA), Trend Changes (Aroon) และ Commodity Channel Index (CCI)	Moving average, Exponential moving average และ Relative strength index ทำกำไรและมีผลตอบแทนที่ดีกว่าเทคนิคอื่นๆ ทั้ง 3 เทคนิคนี้มีความเสี่ยงในการลงทุนที่ต่ำที่สุด และแนะนำนักลงทุนว่าสามารถใช้ทั้ง 3 เทคนิคนี้รวมกันเพื่อทำการลงทุนและควรลงทุนเป็นระยะเวลายาวนานขึ้นเพื่อลดความเสี่ยง

### 2.2.2 งานวิจัยในประเทศ

สำหรับงานวิจัยในประเทศนั้น มีรายงานของ Tharavanij et al. (2015) ที่ได้ทำการทดสอบเทรดเทคนิค 6 เทคนิค ซึ่งประกอบไปด้วย Relative Strength Index (RSI), Stochastic oscillator (STOC), Moving Average Convergence-Divergence (MACD), Directional Movement Indicator (DMI) และ On Balance Volume (OBV) ทำการทดสอบกับตลาดในเอเชียตะวันออกเฉียง

ได้ 5 ตลาด พบว่ามีเพียงวิธี STOCH-D แบบ long เท่านั้นที่มีผลตอบแทนที่มากกว่าวิธีซื้อแล้วถือใน 4 ตลาด ยกเว้นเพียงแค่ตลาด FTSE Straits Times index (Singapore) ซึ่งวิธีที่เหลือนั้นไม่สามารถให้ผลตอบแทนที่มากกว่าวิธีการซื้อแล้วถือได้ ซึ่งในตลาดหลักทรัพย์ของประเทศไทยนั้นก็มีรายงานของ KHAMCHOO and Pavabutr (2018) ที่ทำการทดสอบโดยใช้ Rate of Change (ROC), Relative Strength Index (RSI), Stochastic Oscillator (STOC) และ Money Flow Index (MFI) ก็ให้ผลที่สอดคล้องกันคือไม่มีเทคนิคไหนเลยที่สามารถเอาชนะวิธีซื้อและถือได้ตลอดช่วงระยะเวลาที่ทำการทดสอบ

## ตารางที่ 2.2 ตารางแสดงการศึกษาเชิงประจักษ์ที่เกี่ยวข้อง สำหรับงานวิจัยในประเทศ

Article (Authors, year)	Key focus	Conclusion
Tharavanij et al. (2015), Performance of technical trading rules: evidence from Southeast Asian stock markets.	เปรียบเทียบเทคนิค Relative Strength Index, Stochastic oscillator, Moving Average Convergence-Divergence, Directional Movement Indicator และ On Balance Volume ประสิทธิภาพจะถูกเปรียบเทียบกับ Buy-and-Hold ในระยะเวลา 14ปี ตั้งแต่เดือนมกราคม ปีค.ศ. 2000 ถึงธันวาคม ปีค.ศ.2013 เป็นจำนวน 5ตลาด หลักทรัพย์ ประกอบไปด้วย SET index (Thailand), FTSE Bursa Malaysia KLC index (Malaysia), FTSE Straits Times index (Singapore), JSX Composite index (Indonesia) และ PSE composite index (the Philippines)	พบข้อมูลเชิงลึกใหม่ 3อย่าง อย่างแรกคือ ตัวชี้วัดทางเทคนิคไม่ได้ช่วยอะไรมากในแง่ของจังหวะเวลาของตลาด นักลงทุนไม่สามารถคาดหวังที่จะซื้อในราคาที่ต่ำและขายในราคาที่สูงโดยเพียงแค่อาศัยกฎการซื้อขายทางเทคนิค อย่างที่สอง กฎการซื้อขายทางเทคนิคอาจเป็นประโยชน์ต่อนักลงทุนรายย่อย เนื่องจากช่วยให้พวกเขาจับมือกับอคติทางพฤติกรรมเช่นขายหุ้นที่กำไรเร็วไป หรือถือหุ้นขาดทุนนาน อย่างที่ 3 แม้แต่กลยุทธ์ที่ทำกำไรก็ไม่สามารถทำนายทิศทางตลาดที่ตามมาได้อย่างน่าเชื่อถือ โดยทำเงินจากการมีกำไรเฉลี่ยที่สูงกว่าจากการซื้อขายที่ทำกำไรได้มากกว่าการขาดทุน โดยเฉลี่ยจากการซื้อขายที่ไม่ทำกำไร
KHAMCHOO and Pavabutr (2018), Performance of Rule - based trading on SET Portfolios	ทดสอบประสิทธิภาพของ 4 Trading technics ได้แก่ Rate of Change (ROC), Relative Strength Index (RSI), Stochastic Oscillator (STOC) และ Money Flow Index (MFI) เทียบกับเทคนิคซื้อและถือ (Buy and Hold) ในตลาด SET Index ประเทศไทย ในช่วงปีค.ศ. 2006 - 2017	ผลสรุปคือไม่มี trading technic ไหนที่ดีที่สุด เทคนิคที่มีผลตอบแทนดีกว่าเทคนิคซื้อและถือ (Buy and Hold) ในช่วง 2006-2011 เมื่อนำมาทำการทดลองต่อในช่วง 2012-2017 ไม่พบว่ามีเทคนิคไหนทำผลตอบแทนได้ดีกว่าเทคนิคซื้อและถือ (Buy and Hold)



**ตารางที่ 2.2 ตารางแสดงการศึกษาเชิงประจักษ์ที่เกี่ยวข้อง สำหรับงานวิจัยในประเทศ (ต่อ)**

Article (Authors, year)	Key focus	Conclusion
<p>Jenwittayaroje (2020), Return behaviour of the individual stocks: an empirical test on the weak form efficiency of SET50 and SET100 stocks on the Stock Exchange of Thailand</p>	<p>การศึกษานี้ต้องการทดสอบทฤษฎีตลาดมีประสิทธิภาพ ในระดับต่ำ (Weak-Form Market Efficiency) ในระดับ หุ้นรายตัว (Individual Stocks) ทั้งหมดที่อยู่ใน ดัชนีSET50 และ SET100 ของตลาดหลักทรัพย์ แห่ง ประเทศไทย (SET) ในช่วงระยะเวลา 10 ปี และเพื่อให้ เกิดนัยยะต่อความสามารถในการทำกำไร ผิดปกติของ การวิเคราะห์ทางเทคนิคในระดับหุ้นรายตัวในตลาด หลักทรัพย์แห่งประเทศไทย</p>	<p>ค่าสัมพัทธ์ของผลตอบแทน รายสัปดาห์ ปัจจุบันกับผลตอบแทนรายสัปดาห์ ในอดีตมี ค่าต่ำมากและมีถึง90% ของค่าสัมพัทธ์ ทั้งหมดที่ไม่มียัยสำคัญทางสถิติ กลยุทธ์การ ลงทุนในหุ้นรายตัวในดัชนี SET50 และดัชนี SET100 ที่ตั้งอยู่บนพื้นฐานของการวิเคราะห์ ทางเทคนิคที่ใช้การเปลี่ยนแปลงของราคาหุ้น ในอดีตในการทำนายทิศทางราคาดัชนีนั้น ใน อนาคตย่อมไม่น่าจะทำกำไรที่ผิดปกติหรือทำ ผลตอบแทนที่สูงกว่าการลงทุนแบบตามตลาด (Passive Investing) ได้</p>

### บทที่ 3

## เครื่องมือวิเคราะห์ทางเทคนิคที่นำมาใช้ในการวิจัยเปรียบเทียบผลตอบแทน

### 3.1 เครื่องมือวิเคราะห์ทางเทคนิคที่นำมาใช้ในการวิจัยเปรียบเทียบผลตอบแทน

สำหรับเครื่องมือในการวิเคราะห์ของทางผู้วิจัย ใช้เป็น Moving average convergence and divergence (MACD) และ Bollinger bands (BB) สำหรับเหตุผลที่ เลือกลักษณะ 2 เทคนิคนั้น มีสาเหตุมาจากการคาดการณ์ว่าตลาดหลักทรัพย์ ส่วนใหญ่นั้น มักเป็นตลาดที่ไม่ใช่แบบเข้มข้น จึงทำให้สามารถนำเทรดเทคนิคมาช่วย ทำกำไรได้ในเมืองไทยนั้น ไม่น่าจะใช้ตลาดที่มีประสิทธิภาพแบบเข้ม (Strong form) หรือแบบกลาง (Semi-strong form) ทำให้สามารถนำเทรดเทคนิคมาช่วยในการจับจังหวะเข้าซื้อและขาย เพื่อทำกำไรได้ โดยทั่วไปแล้วการใช้เทรดเทคนิคนั้น มักจะใช้เพื่อการดูแนวโน้มของราคาหุ้น (Trend) ความแข็งแกร่งของราคาหุ้น (Momentum) และจุดที่อาจเป็นจุดกลับตัวของราคาหุ้น โดยที่ Moving average convergence/divergence (MACD) เป็นเครื่องมือวิเคราะห์ที่คล้ายคลึงตามแนวโน้มของตลาด ในส่วนของ Bollinger bands (BB) นั้นเอาไว้เพื่อดูแนวโน้มของราคาปัจจุบันเทียบกับ แนวเส้นของความผันผวนของราคาหุ้นในช่วงเวลาที่ผ่านมา ซึ่งอาจจะใช้ช่วยในการทำนายหรือดูจุดกลับตัวของราคา ในช่วงที่มีการเหวี่ยงมากๆ ได้อีกด้วย เท่ากับว่า ทั้ง 2 เทคนิคนั้น มีความน่าสนใจในการจับจังหวะเพื่อหาจุดเข้าซื้อและทำกำไรได้เมื่อพิจารณาเทียบกับเทคนิคอื่นๆ และทั้งนี้ทั้งนั้นยังมีเทคนิคอื่นๆที่น่าสนใจในการนำมาใช้เป็นเทรดเทคนิคที่ช่วยในการจับจังหวะซื้อขายเพิ่มเติมอีกด้วย ตัวอย่างเช่น Relative strength index (RSI), Stochastic Oscillator (STOC), Directional movement index (DMI) และ Moving Average Crossover (MOV) ซึ่งก็จะมีการกล่าวในส่วนของเทคนิค วิธีการคำนวณ และจุดควรใช้ในการเข้าซื้อและขายของแต่ละเทคนิคต่อไป

#### 3.1.1 เส้นค่าเฉลี่ย (Moving average)

ในเทคนิคการซื้อขายที่นำมาใช้ในการวิจัยนั้น ส่วนใหญ่มีพื้นฐานมากจากการหาเส้นค่าเฉลี่ย (Moving average) ซึ่งเส้นค่าเฉลี่ยนั้นก็ยังมีหลายหลายแบบ แต่ที่นิยมใช้กันนั้นหลักๆ ได้แก่ เส้นค่าเฉลี่ยอย่างง่าย (Simple Moving average: SMA) และเส้นค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบเอ็กซ์โพเนนเชียล (Exponential Moving Average: EMA) ซึ่งทั้งสองเส้นค่าเฉลี่ยนี้ ยังนำมาใช้เป็นพื้นฐานในการคำนวณในเทรดเทคนิคบางตัวเช่น Moving average convergence and divergence (MACD) หรือ Stochastic Oscillator (STOC) ได้อีกด้วย สำหรับเส้นค่าเฉลี่ยอย่างง่าย (Simple Moving average:

SMA) จะเป็นการนำข้อมูลราคาหุ้นมาหาค่าเฉลี่ยโดยให้น้ำหนักที่เท่ากัน ในช่วงระยะเวลาที่กำหนดไว้ โดยมีสูตรคำนวณดังนี้

$$SMA_k = \frac{1}{k} \sum_{i=n-k+1}^n p_t$$

โดยที่

$p_t$  = ราคาปิดของหุ้นในเวลา  $t$

$t$  = ระยะเวลาเป็นวัน

$k$  = จำนวนช่วงระยะเวลานำมาใช้หาค่าเฉลี่ย มีหน่วยเป็นวัน

$n$  = จำนวนข้อมูลที่ใช้ในการคำนวณ

ในขณะที่ Exponential moving average (EMA) จะเป็นการหาค่าเฉลี่ยโดยให้มีการถ่วงน้ำหนัก โดยจะให้น้ำหนักกับข้อมูลล่าสุดมากกว่า ในช่วงระยะเวลาที่กำหนดไว้ โดยมีสูตรคำนวณดังนี้

$$EMA_t = \alpha p_t + (1 - \alpha) EMA_{t-1} \text{ โดยกำหนดให้ } \alpha = \frac{2}{(N+1)}$$

โดยที่

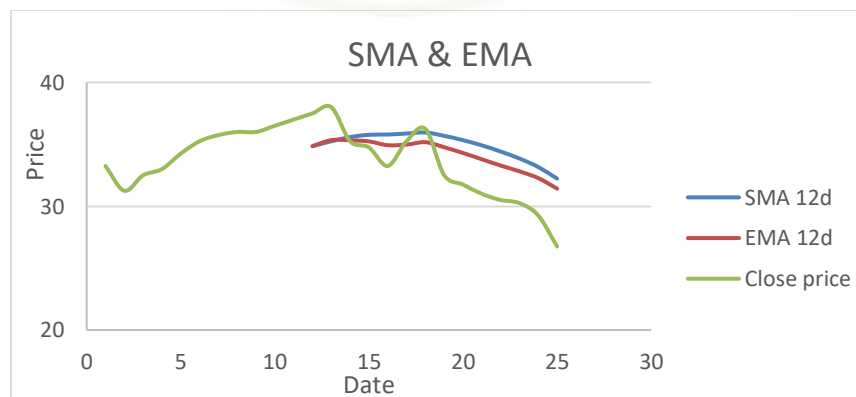
$p_t$  = ราคาปิดเมื่อเวลา  $t$

$N$  = จำนวนช่วงระยะเวลา เป็นวัน

$EMA$  = Exponential moving average

และมีการกำหนดให้ค่าเริ่มต้น  $EMA_1 = SMA(p_t, N)$  ซึ่งก็คือการหาค่าเฉลี่ยอย่างง่ายของราคาปิดในช่วง  $N$  วันซึ่งสามารถใช้สูตรคำนวณหาได้ตามนี้  $SMA_k = \frac{1}{k} \sum_{i=n-k+1}^n p_t$

ตัวอย่างในการคำนวณ Simple moving average (SMA) และ Exponential moving average (EMA)



ภาพที่ 3.1 ภาพแสดงตัวอย่างการคำนวณ Simple moving average (SMA) และ Exponential moving average (EMA)

ตารางที่ 3.1 ตารางแสดงตัวอย่างการคำนวณ Simple moving average (SMA) และ Exponential moving average (EMA)

Date	Close Price	12 Day SMA	12 Day EMA	Date	Close Price	12 Day SMA	12 Day EMA
1	33.25			14	35.25	35.58	35.32
2	31.25			15	34.75	35.77	35.24
3	32.5			16	33.25	35.79	34.93
4	33			17	35.25	35.88	34.98
5	34.25			18	36.25	35.96	35.18
6	35.25			19	32.5	35.69	34.76
7	35.75			20	31.75	35.33	34.30
8	36			21	31	34.92	33.79
9	36			22	30.5	34.42	33.29
10	36.5			23	30.25	33.85	32.82
11	37			24	29.25	33.17	32.27
12	37.5	34.85	34.85	25	26.75	32.23	31.42
13	38	35.25	35.34				

จากตารางแสดงตัวอย่าง การคำนวณ Simple moving average (SMA) และ Exponential moving average (EMA) โดยที่ SMA 12 day จะสามารถทำการหาค่า โดยนำราคาปิดทั้ง 12 วันมาหาค่าเฉลี่ย

$$SMA_{d1-d12} = \left( \frac{33.25 + 31.25 + 32.5 + 33 + 34.25 + 35.25 + 35.75 + 36 + 36 + 36.5 + 37 + 37.5}{12} \right)$$

$$= 34.85$$

หลังจากนั้นให้ทำการหาค่า SMA ของวันที่ 13 ซึ่งก็คือค่าเฉลี่ย ของราคาปิดของวันที่ 2 -13 ได้ดังนี้

$$SMA_{d2-d13} = \left( \frac{31.25 + 32.5 + 33 + 34.25 + 35.25 + 35.75 + 36 + 36 + 36.5 + 37 + 37.5 + 38}{12} \right)$$

$$= 35.25$$

หลังจากนั้นให้ทำการหาค่า SMA ของวันถัดมาตามสูตร ก็จะได้ค่าตามตาราง SMA มา ในส่วนของการคำนวณ Exponential moving average (EMA) นั้น ค่า EMA เริ่มต้นจะสามารถหาได้จากสูตร  $EMA_{t-1} = SMA_{d1-d12}$

$$\begin{aligned}
 & SMA_{d1-d12} \\
 &= \left( \frac{33.25 + 31.25 + 32.5 + 33 + 34.25 + 35.25 + 35.75 + 36 + 36 + 36.5 + 37 + 37.5}{12} \right) \\
 &= 34.85
 \end{aligned}$$

หลังจากนั้นให้ทำการ หา EMA ในวันถัดมา โดยทำการแทนค่าเข้าไปในสูตร

$EMA[p_t, 12day] = \alpha p_t + (1 - \alpha)EMA_{t-1}$  โดยใช้  $SMA_{d1-d12}$  ที่หามาได้ แทนค่าเข้าไปที่  $EMA_{t-1}$  จะได้ค่าดังนี้

$$EMA[p_t, 12d] = \left( \frac{2}{12 + 1} \right) * 38 + \left( 1 - \left( \frac{2}{12 + 1} \right) \right) * 34.85 = 35.34$$

หลังจากนั้นให้ทำการหลังจากนั้นให้ทำการหาค่า EMA ราคาปิด 12d ได้เรียงลงมา

### 3.1.2 Moving Average Convergence Divergence (MACD)

Moving Average Convergence Divergence (MACD) เป็นเทคนิควิเคราะห์ที่สามารถใช้ เป็น trend following หรือว่าใช้เป็น Momentum trading ก็ได้ ซึ่ง MACD เองนั้นเป็นผลต่างระหว่าง เส้นค่าเฉลี่ยแบบ Exponential สองเส้นของราคาปิด โดยมีการคำนวณโดยการลบเส้น EMA ช่วง ระยะเวลาที่ยาว เช่น 26d period กับเส้น EMA ในช่วงระยะเวลาที่สั้น เช่น 12d period ซึ่งช่วงระยะเวลา 12วันและ 26วันของเส้น EMAnั้น ถือเป็นตัวแทนของเส้น EMA ช่วงสั้นและยาวตามลำดับที่มีการใช้ มากที่สุด Murphy (1999) และผลต่างของทั้งสองเส้นนี้ซึ่งก็คือ MACD จะถูกนำไปเทียบกับ EMA อีก เส้นที่วัดด้วยระยะเวลาที่สั้นกว่าเช่น 5-9d period เรียกว่า MACD's Signal line สำหรับผลต่างระหว่าง MACD กับ MACD's Signal line เป็น MACD histogram ซึ่งสามารถใช้ดูสัญญาณในการซื้อหรือขาย และนอกจากนี้ยังสามารถใช้จุดที่ราคาอาจจะเริ่มมีการปรับตัวขึ้นหรือลงจากการดู Divergent ที่ เกิดขึ้นได้ระหว่างตัว MACD กับเส้นราคาได้อีกด้วย

การคำนวณ EMAnั้น มีสูตรคำนวณดังต่อไปนี้

$$EMA_t = \alpha p_t + (1 - \alpha)EMA_{t-1} \text{ โดยกำหนดให้ } \alpha = \frac{2}{(N+1)}$$

โดยที่

$p_t$  = ราคาปิดเมื่อเวลา  $t$

$N$  = จำนวนช่วงระยะเวลา เป็นวัน

$EMA$  = Exponential moving average

และมีการกำหนดให้ค่าเริ่มต้น  $EMA_1 = SMA(p_t, N)$  ซึ่งก็คือการหาค่าเฉลี่ยอย่างง่ายของราคาปิดในช่วง  $N$  วัน

สำหรับ  $\alpha$  นั้น จะเป็นตัวถ่วงน้ำหนักให้กับข้อมูลปัจจุบัน โดยขึ้นอยู่กับ Smoothing factor อีกที เมื่อ Smoothing factor มีค่ามากขึ้น ก็จะทำให้น้ำหนักกับข้อมูลปัจจุบันมากขึ้นตาม ในการทดสอบนี้ EMA ที่เอามาใช้คำนวณคือ ราคาปิดของข้อมูลรายวัน และจำนวนวันที่ต้องการคำนวณ เช่น  $EMA[p_t, N_1]$

การคำนวณ Moving Average Convergence Divergence (MACD) นั้นจะมีวิธีการคำนวณโดยใช้เส้นดังนี้

$$\begin{aligned} MACD \text{ line} &= EMA[p_t, N_1] - EMA[p_t, N_2] \\ Signal \text{ line} &= EMA[MACD \text{ line}, N_3] \end{aligned}$$

โดยที่

$$\begin{aligned} MACD \text{ Line} &= 12 \text{ days } EMA - 26 \text{ days } EMA \\ Signal \text{ line} &= 9 \text{ days } EMA \text{ of } MACD \text{ line} \\ MACD \text{ histogram} &= MACD \text{ line} - Signal \text{ line} \end{aligned}$$

$$p_t = \text{ราคาปิดเมื่อเวลา } t$$

$$N = \text{จำนวนช่วงระยะเวลา เป็นวัน}$$

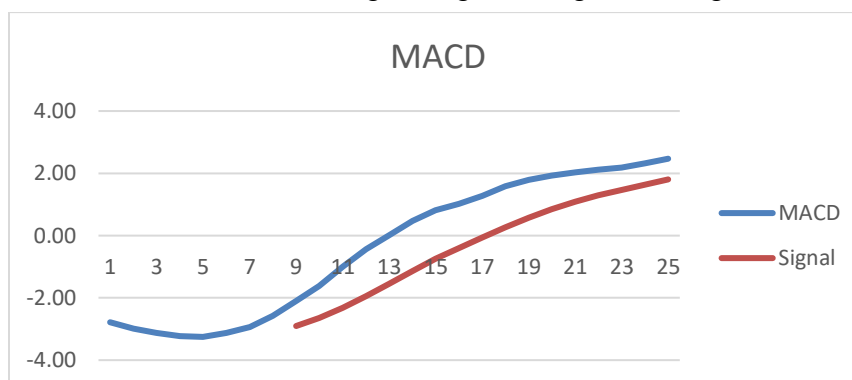
สำหรับสัญญาณซื้อขายนั้น งานวิจัยชิ้นนี้ใช้เส้น MACD และเส้น Signal line เพื่อจุดที่ตัดกัน ในส่วนของสัญญาณในการซื้อขาย แยกได้เป็นเข้าซื้อ (Long) ขาย (Short) และซื้อและขายร่วมกัน (Both Long and Short) โดยมีกำหนดดังนี้

**เข้าซื้อ (Long)** เมื่อมีสัญญาณซื้อ คือ เส้น MACD line ตัดกับเส้น Signal line ในทิศทางขึ้น หรืออยู่ในภาวะ Oversold โดยเข้าซื้อที่ราคาปิด ณ สิ้นวัน

**ขาย (Short)** เมื่อมีสัญญาณขาย คือ เส้น MACD line ตัดกับเส้น Signal line ในทิศทางลง หรืออยู่ในภาวะ Overbought โดยขายที่ราคาปิด ณ สิ้นวัน

**ซื้อและขายร่วมกัน (Both Long and Short)** คือ เมื่อมีสัญญาณซื้อคือ เส้น MACD line ตัดกับเส้น Signal line ในทิศทางขึ้น หรืออยู่ในภาวะ Oversold โดยเข้าซื้อที่ราคาปิด ณ สิ้นวัน และเมื่อมีสัญญาณซื้อมาก็จะไม่เข้าซื้อจนกว่าจะขายเมื่อมีสัญญาณขายก่อน จึงสามารถเข้าซื้อในรอบถัดไปได้ เช่นเดียวกันกับ การขายกรณี ซื้อและขายร่วมกัน (Both Long and Short) เมื่อมีสัญญาณขายคือเส้น MACD line ตัดกับเส้น Signal line ในทิศทางลง หรืออยู่ในภาวะ Overbought โดยขายที่ราคาปิด ณ สิ้นวัน และเมื่อมีสัญญาณขายมาก็จะไม่ขายจนกว่าจะเมื่อมีสัญญาณซื้อก่อน จึงสามารถขายในรอบถัดไปได้

ตัวอย่างในการคำนวณ Moving Average Convergence Divergence (MACD)



ภาพที่ 3.2 ภาพแสดงตัวอย่างการคำนวณ Moving Average Convergence Divergence (MACD)

ตารางที่ 3.2 ตารางแสดงตัวอย่างในการคำนวณ Moving Average Convergence Divergence (MACD)

Date	Close Price	12 Day EMA	26 Day EMA	MACD	Signal
1	33.25				
2	31.25				
3	32.50				
4	33.00				
5	34.25				
6	35.25				
7	35.75				
8	36.00				
9	36.00				
10	36.50				
11	37.00				
12	37.50	34.85			
13	38.00	35.34			
14	35.25	35.32			
15	34.75	35.24			
16	33.25	34.93			
17	35.25	34.98			
18	36.25	35.18			
19	32.50	34.76			
20	31.75	34.30			
21	31.00	33.79			
22	30.50	33.29			
23	30.25	32.82			



**ตารางที่ 3.2 ตารางแสดงตัวอย่างในการคำนวณ Moving Average Convergence Divergence (MACD) (ต่อ)**

Date	Close Price	12 Day EMA	26 Day EMA	MACD	Signal
24	29.25	32.27			
25	26.75	31.42			
26	26.50	30.66	33.44	-2.78	
27	25.50	29.87	32.85	-2.98	
28	25.25	29.16	32.29	-3.13	
29	25.00	28.52	31.75	-3.23	
30	25.25	28.02	31.27	-3.25	
31	26.50	27.78	30.92	-3.13	
32	27.25	27.70	30.64	-2.94	
33	29.50	27.98	30.56	-2.58	
34	31.75	28.56	30.65	-2.09	-2.90
35	32.50	29.16	30.78	-1.62	-2.65
36	35.50	30.14	31.13	-1.00	-2.32
37	36.25	31.08	31.51	-0.43	-1.94
38	36.25	31.87	31.86	0.01	-1.55
39	37.75	32.78	32.30	0.48	-1.14
40	37.50	33.50	32.69	0.82	-0.75
41	36.75	34.00	32.99	1.02	-0.40
42	38.25	34.66	33.38	1.28	-0.06
43	39.75	35.44	33.85	1.59	0.27
44	39.50	36.07	34.27	1.80	0.57
45	39.25	36.56	34.64	1.92	0.84
46	39.75	37.05	35.01	2.03	1.08
47	40.00	37.50	35.38	2.12	1.29
48	40.25	37.92	35.74	2.18	1.47
49	41.75	38.51	36.19	2.32	1.64
50	42.50	39.13	36.66	2.47	1.80

จากตาราง แสดงตัวอย่างวิธีการคำนวณ Moving Average Convergence Divergence (MACD) โดยมีวิธีทำดังนี้ จากตารางแสดงราคาปิดรายวัน จะทำการหาค่า EMA ของราคาปิดที่ 12 วัน มาก่อน หลังจากนั้นหาค่า EMA ของราคาปิดที่ 26 วัน แล้วนำทั้งสองค่ามาลบกัน โดยเอา EMA ราคา ปิด 12 วัน ลบกับ EMA ราคาปิด 26 วัน จะได้ MACD Line มา เมื่อ ได้ MACD line มาแล้ว ทำการหา ค่า EMA MACD line 9 วัน เพื่อใช้เป็น Signal line



โดยวิธีการหาค่า EMA ของราคาปิด 12 วันจะ สามารถหาค่าได้โดยใช้สูตรดังนี้

$$EMA[p_t, 12day] = \alpha p_t + (1 - \alpha)EMA_{t-1}$$

โดยที่

$$p_t = \text{ราคาปิดเมื่อเวลา } t$$

$$N = \text{จำนวนช่วงระยะเวลา 12 วัน}$$

$$EMA = \text{Exponential moving average}$$

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

$$EMA_{t-1}$$

= เฉพาะค่าแรกจะใช้  $SMA_{d1-d12}$  หลังจากนั้นจะใช้  $EMA$  ที่หามาได้ตามปกติ

$$EMA_{t-1} = SMA_{d1-d12}$$

$$SMA_{d1-d12} = \left( \frac{33.25 + 31.25 + 32.5 + 33 + 34.25 + 35.25 + 35.75 + 36 + 36 + 36.5 + 37 + 37.5}{12} \right)$$

$$= 34.85$$

$$EMA[p_t, 12d] = 38 * \left( \frac{2}{12+1} \right) + 34.85 * \left( 1 - \left( \frac{2}{12+1} \right) \right) = 35.34$$

หลังจากนั้นให้ทำการหาค่า EMA ราคาปิด 12d ไ้เรียงลงมา และต่อไปให้ทำการหาค่า  
EMA ราคาปิด 26d เพื่อนำเอา EMA ราคาปิด 12d มาลบกับ EMA ราคาปิด 26d เป็น MACD line

โดยมีวิธีคำนวณ EMA ราคาปิด 26d ดังนี้

$$EMA_{t-1} = SMA_{d1-d26} = 33.44$$

$$EMA[p_t, 26d] = 25.5 * \left( \frac{2}{26 + 1} \right) + 33.44 * \left( 1 - \left( \frac{2}{26 + 1} \right) \right) = 32.85$$

หลังจากนั้น นำเอา EMA ราคาปิด 12d มาลบกับ EMA ราคาปิด 26d เป็น MACD line  
โดยจากตัวอย่าง

$$MACD \text{ Line} = 12days \text{ EMA} - 26days \text{ EMA}$$

$$MACD \text{ Line}_{d27} = 29.87 - 32.85 = -2.98$$

หลังจากนั้นทำการคำนวณ Signal line โดย จะมีสูตรคำนวณเป็น EMA 9day of  
MACD line จะได้ว่า

$$Signal \text{ line} = EMA[MACD \text{ line}, 9day]$$

$$EMA_{t-1} = SMA \text{ MACD line }_{d26-d34} = -2.9$$

$$EMA[MACD\ line, 9d] = \left[ -1.62 * \left( \frac{2}{9+1} \right) \right] + \left[ -2.9 * \left( 1 - \left( \frac{2}{9+1} \right) \right) \right] = -2.65$$

หลังจากนั้นให้ทำการเทียบกันระหว่างเส้น MACD และเส้น Signal เมื่อเส้น MACD ตัดกับเส้น Signal ในทางขาขึ้น จะเป็นสัญญาณเข้าซื้อและ เมื่อเส้น MACD ตัดข้ามเส้น Signal ในขาลงจะเป็นสัญญาณขาย

### 3.1.3 Relative strength index (RSI)

Relative strength index (RSI) เป็นเทคนิคที่คิดค้นโดย Wilder Jr (1978) โดย RSI เป็นการหาอัตราส่วนระหว่างค่าเฉลี่ยของราคาปิดที่มากกว่า ต่อผลรวมของราคาปิดเฉลี่ยที่มากกว่าและน้อยกว่า สามารถใช้วัดความแข็งแกร่งของราคาได้ในช่วงจำนวน  $n$  วันล่าสุด นอกจากนี้ยังสามารถใช้ดูการแกว่งตัวของราคา ว่ามีการซื้อเกินไปหรือขายมากเกินไปหรือไม่ได้อีกด้วย RSI ถูกจัดอยู่ในหมวดเครื่องมือชี้วัด ชนิดที่ใช้บอกความแข็งแกร่งของการเคลื่อนไหวของราคา (Momentum) ได้

RSI เมื่อทำการหาค่าออกมาแล้ว จะได้ค่าออกมาเป็น % โดยมีตัววัดของ ภาวะที่มีการซื้อมากเกินไป (Overbought) คือมีค่ามากกว่า 70% และ ภาวะที่มีการขายมากเกินไป (Oversold) คือมีค่าน้อยกว่า 30% ซึ่งถ้าค่าเข้าใกล้หรือแตะจุด ภาวะที่มีการซื้อมากเกินไป (Overbought) หรือจุดที่มีภาวะการขายมากเกินไป (Oversold) ก็มีโอกาที่จะมีการกลับตัวของราคา (Divergent) ได้ ในส่วนของการดูการกลับตัวของราคา (Divergent) นั้นก็จะดูเทียบกับราคา ถ้าราคาทำจุดต่ำสุดใหม่ แต่ RSI ไม่ได้ มีค่า%ที่ต่ำสุดใหม่ตามราคา เป็นสัญญาณว่า ราคามีโอกาสกลับตัวปรับขึ้นในอนาคต หรือราคาทำจุดสูงสุดใหม่ แต่ RSI ไม่ได้ มีค่า%ที่สูงสุดใหม่ตามราคา เป็นสัญญาณว่า ราคามีโอกาสกลับตัวลงในอนาคต

การคำนวณ Relative strength index (RSI) นั้น มีสูตรวิธีการคำนวณดังนี้

$$RSI(P, N) = \left( \frac{U_a(P, N)}{U_a(P, N) + D_a(P, N)} \right) \times 100$$

โดยที่

$U$

= การเปลี่ยนแปลงของราคาปิด เมื่อราคาปิดเพิ่มขึ้น หากราคาปิดไม่ได้เพิ่มขึ้น ให้ค่าเป็น 0 ในช่วงเวลา  $N$

$D$

= การเปลี่ยนแปลงของราคาปิด เมื่อราคาปิดลดลง หากราคาปิดไม่ได้ลดลง ให้ค่าเป็น 0 ในช่วงเวลา  $N$

$U_a =$  ค่าเฉลี่ยของ การเปลี่ยนแปลงของราคาปิด เมื่อราคาปิดเพิ่มขึ้น ในช่วงระยะเวลา  $N$

ซึ่งถ้าค่า  $U$  มีค่าเพิ่มขึ้น จากการเปลี่ยนแปลงของราคาปิดที่เพิ่มขึ้น จะทำให้ค่าของ  $U_a$  มีค่าเพิ่มไปด้วย

$D_a =$  ค่าเฉลี่ยของ การเปลี่ยนแปลงของราคาปิด เมื่อราคาปิดลดลง ในช่วงระยะเวลา  $N$  ซึ่งถ้าค่า  $D$  มีค่าลดลง จากการเปลี่ยนแปลงของราคาปิดที่ลดลง จะทำให้ค่าของ  $D_a$

มีค่าเพิ่มขึ้นไปด้วย

$N =$  ช่วงระยะเวลา ซึ่งในการทดลองนี้ ค่าช่วงเวลายมาตรฐานที่ใช้คือ 14 วัน

$P =$  ราคาปิดของหุ้นในแต่ละวัน

### กฎการซื้อขายในกรณีเทคนิค Relative strength index (RSI)

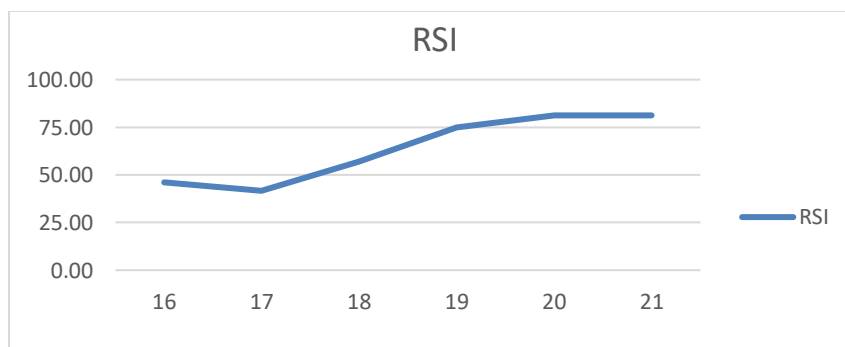
สำหรับงานวิจัยชิ้นนี้ใช้ช่วงระยะเวลาเป็น 14 วัน ในส่วนของสัญญาณในการซื้อขาย แยกได้เป็นเข้าซื้อ (Long) ขาย (Short) และซื้อและขายร่วมกัน (Both Long and Short) โดยมีการกำหนดดังนี้

**เข้าซื้อ (Long)** เมื่อมีสัญญาณซื้อ คือค่า RSI และช่วงที่เป็น Oversold คือ 30% และเข้าซื้อที่ราคาปิดในวันถัดไป หลังจากที่มีสัญญาณเข้าซื้อ

**ขาย (Short)** เมื่อมีสัญญาณขาย คือค่า RSI และช่วงที่เป็น Overbought คือ 70% และขายที่ราคาปิดในวันถัดไป หลังจากที่มีสัญญาณขาย

**ซื้อและขายร่วมกัน (Both Long and Short)** เมื่อมีสัญญาณซื้อ คือค่า RSI และช่วงที่เป็น Oversold คือ 30% และเข้าซื้อที่ราคาปิด ณ สิ้นวัน และเมื่อมีสัญญาณซื้อใหม่อีกจะไม่เข้าซื้อ จนกว่าจะขายเมื่อมีสัญญาณขายก่อน จึงสามารถเข้าซื้อในรอบถัดไปได้ เช่นเดียวกันกับ การขายกรณี ซื้อและขายร่วมกัน (Both Long and Short) เมื่อมีสัญญาณขาย คือค่า RSI และช่วงที่เป็น Overbought คือ 70% และขายที่ราคาปิด ณ สิ้นวัน และเมื่อมีสัญญาณขายใหม่อีกจะไม่ขายจนกว่าจะมีสัญญาณซื้อก่อน จึงสามารถขายในรอบถัดไปได้

### ตัวอย่างในการคำนวณ Relative strength index (RSI)



ภาพที่ 3.3 ภาพแสดงตัวอย่างการคำนวณ Relative strength index (RSI)

ตารางที่ 3.3 ตารางแสดงตัวอย่างการคำนวณ Relative Strength Index (RSI)

Date	ราคา ปิด	การเปลี่ยนแปลง ของราคาปิด เมื่อ เทียบกับวันก่อน หน้า (Change)	การ เปลี่ยนแปลง ของราคาปิดที่ เพิ่มขึ้น (U)	การ เปลี่ยนแปลง ของราคาปิดที่ ลดลง (D)	ค่าเฉลี่ยของการ เปลี่ยนแปลง ของราคาปิดที่ เพิ่มขึ้น จำนวน 14วัน (Ua)	ค่าเฉลี่ยของการ เปลี่ยนแปลง ของราคาปิดที่ ลดลง จำนวน 14วัน (Da)	RSI
1	50.00						
2	52.00	2.00	2.00	0.00			
3	51.00	-1.00	0.00	1.00			
4	49.00	-2.00	0.00	2.00			
5	47.00	-2.00	0.00	2.00			
6	46.00	-1.00	0.00	1.00			
7	48.00	2.00	2.00	0.00			
8	49.00	1.00	1.00	0.00			
9	50.00	1.00	1.00	0.00			
10	51.00	1.00	1.00	0.00			
11	54.00	3.00	3.00	0.00			
12	55.00	1.00	1.00	0.00			
13	56.00	1.00	1.00	0.00			
14	55.00	-1.00	0.00	1.00			
15	56.00	1.00	1.00	0.00			
16	57.00	1.00	1.00	0.00	0.43	0.50	46.15
17	59.00	2.00	2.00	0.00	0.36	0.50	41.67
18	61.00	2.00	2.00	0.00	0.57	0.43	57.14
19	60.00	-1.00	0.00	1.00	0.86	0.29	75.00
20	59.00	-1.00	0.00	1.00	0.93	0.21	81.25
21	63.00	4.00	4.00	0.00	0.93	0.21	81.25

จากตาราง แสดงตัวอย่างการคำนวณ RSI ในช่วงเวลา 14วัน โดยจะทำการหาการเปลี่ยนแปลงของราคาปิดเมื่อเทียบกับวันก่อนหน้า โดยเอาค่าที่ได้มาใส่ในช่องการเปลี่ยนแปลงของราคา(Change) และจากช่อง Change เริ่มหาค่าสมบูรณ์(Absolute) ของราคาปิดเมื่อเทียบกับวันก่อนหน้าไล่เรียงลงมา โดยมีตัวอย่างของการคำนวณหาการเปลี่ยนแปลงของราคาวันที่ 2 ดังนี้

$$Change = P_2 - P_1 = 52 - 50 = 2$$

หลังจากนั้นให้ทำการหาเปลี่ยนแปลงของราคาไล่ลงมาเรื่อยๆ และการหา U ของวันต่อๆมา โดยมีตัวอย่างดังนี้

$$U_2 = P_2 - P_1 = 52 - 50 = 2 \text{ ราคาปิดเพิ่มขึ้น 2หน่วย จะได้ } U_2 = 2$$

$$U_3 = P_3 - P_2 = 51 - 52 = -1 \text{ ราคาปิดลดลง 1หน่วย จะได้ } U_3 = 0$$

หลังจากนั้นให้ทำการหาค่า D ของวันต่อๆมาด้วย โดยมีตัวอย่างดังนี้

$$D_2 = P_2 - P_1 = 52 - 50 = 2 \text{ ราคาปิดเพิ่มขึ้น 2 หน่วย จะได้ } D_2 = 0$$

$$D_3 = P_3 - P_2 = 51 - 52 = -1 \text{ ราคาปิดลดลง 1 หน่วย จะได้ } D_3 = 1$$

หลังจากนั้นจะทำการหา  $U_a$  โดยเป็นการหาค่าเฉลี่ยแบบ Simple average ของค่าการเปลี่ยนแปลงของราคาปิดที่เพิ่มขึ้น 14 วันก่อนหน้า หลังจากนั้นทำการหา  $D_a$  โดยเป็นการหาค่าเฉลี่ยของ ค่าการเปลี่ยนแปลงของราคาปิดที่ลดลง 14 วัน โดยจากตัวอย่างจะได้ค่า  $D_a$  ของวันที่ 14 = 0.5 และนำมาเข้าสู่สูตร RSI ได้ว่า

$$RSI(P, N) = \left( \frac{U_a(P, N)}{U_a(P, N) + D_a(P, N)} \right) \times 100$$

$$RSI(14) = \left( \frac{0.428}{0.428 + 0.5} \right) \times 100 = 46.15\%$$

### 3.1.4 Stochastic Oscillator (STOC)

Stochastic Oscillator (STOC) ถูกคิดค้น โดย Lane (1985) เป็นเทคนิคที่ใช้บอกการเปลี่ยนแปลงโมเมนตัมของราคาว่าเปลี่ยนแปลงคิดเป็นกี่เปอร์เซ็นต์ในกรอบการเคลื่อนไหวของราคา สูงที่สุดและต่ำที่สุดในช่วงเวลาที่กำหนด การวัดโมเมนตัม ของราคา จะช่วยให้เราพยากรณ์การแกว่งตัวของอนาคตได้ เนื่องจาก โมเมนตัมมักเปลี่ยนทิศทางก่อนราคา ทั้งการดู Divergence และ Overbought/Oversold ที่จะใช้จะช่วยให้หาจุดกลับตัวได้ ซึ่งราคาก็มักจะมียุคกลับในตำแหน่งที่มีการซื้อหรือมีการขายมากเกินไป และผลของ Stoc จะแสดงออกมาเป็น % ซึ่งถ้าค่าออกมามากกว่า 80% คืออาจจะมีการซื้อที่มากเกินไปและถ้าต่ำกว่า 20% คืออาจจะมีการขายมีมากเกินไป จะมีโอกาสที่จะเกิดจุดกลับของราคาได้

การคำนวณ Stochastic Oscillator (%K) นั้น มีสูตรวิธีการคำนวณดังนี้

$$\%K(N1, N2) = \frac{\sum_{i=0}^{N2} [P_{t-i} - LL_{t-i}(N1)]}{\sum_{i=0}^{N2} [HH_{t-i}(N1) - LL_{t-i}(N1)]} \times 100$$

โดยที่

$P_t$  = ราคาปิดของช่วงเวลา  $t$

$LL_{t-i}$  = ราคาที่ต่ำที่สุดของช่วงเวลา  $N1$

$HH_{t-i}$  = ราคาที่สูงที่สุดของช่วงเวลา  $N1$

$N1$  = ช่วงระยะเวลาพื้นฐานที่นำมาใช้คำนวณ = 5 วัน

$N2$  = ช่วงระยะเวลาโดยเฉลี่ยของกรอบเวลาของ %K = 1 วัน

ซึ่งค่ามาตรฐานของช่วงระยะเวลาของ  $N1$  และ  $N2$  คือ 5 วัน และ 1 วันตามลำดับ Colby (2003)

สำหรับงานวิจัยชิ้นนี้ใช้ช่วงระยะเวลา  $N1 = 5$  วัน  $N2 = 1$  วัน ในส่วนของสัญญาณในการซื้อขาย แยกได้เป็นเข้าซื้อ (Long) ขาย (Short) และซื้อและขายร่วมกัน (Both Long and Short) โดยมีการกำหนดดังนี้

**เข้าซื้อ (Long)** เมื่อมีสัญญาณซื้อ ทั้งสองอย่างร่วมกัน สัญญาณอย่างที่ 1 คือซื้อเมื่อ %K และที่ 20% ถือว่าเข้าสู่เขตแดนที่มีการขายมากเกินไป และสัญญาณอย่างที่ 2 คือ ซื้อเมื่อราคาปิดมากกว่า ราคาปิดของราคาเฉลี่ยแบบ Exponential moving average ของ 200 วัน

**ขาย (Short)** เมื่อมีสัญญาณขาย ทั้งสองสัญญาณร่วมกัน สัญญาณอย่างที่ 1 คือขายเมื่อ %K และที่ 80% ถือว่าเข้าสู่เขตแดนที่มีการซื้อมากเกินไป และสัญญาณอย่างที่ 2 คือ ขายเมื่อราคาปิดน้อยกว่า ราคาปิดของราคาเฉลี่ยแบบ Exponential moving average ของ 200 วัน

**ซื้อและขายร่วมกัน (Both Long and Short)** เมื่อมีสัญญาณซื้อทั้งสองสัญญาณร่วมกัน คือซื้อเมื่อ %K และที่ 20% ถือว่าเข้าสู่เขตแดนที่มีการขายมากเกินไป และซื้อเมื่อราคาปิดมากกว่า ราคาปิดของราคาเฉลี่ยแบบ Exponential moving average ของ 200 วัน จะทำการเข้าซื้อ และเมื่อมีสัญญาณซื้ออีกครั้งจะไม่เข้าซื้อจนกว่าจะขายเมื่อมีสัญญาณขายก่อน จึงสามารถเข้าซื้อในรอบถัดไปได้ เช่นเดียวกันกับ การขายกรณี ซื้อและขายร่วมกัน (Both Long and Short) เมื่อมีสัญญาณขายทั้งสองสัญญาณร่วมกัน คือขายเมื่อ %K และที่ 80% ถือว่าเข้าสู่เขตแดนที่มีการซื้อมากเกินไป และขายเมื่อราคาปิดน้อยกว่า ราคาปิดของราคาเฉลี่ยแบบ Exponential moving average ของ 200 วัน จะทำการขาย และเมื่อมีสัญญาณขายอีกครั้งจะไม่ขายจนกว่าจะมีสัญญาณซื้อก่อน จึงสามารถขายในรอบถัดไปได้

ซึ่งในการสัญญาณในการซื้อขาย นอกจากการดูจากแนว %K ที่มีการซื้อมากเกินไป ( $\%K > 80\%$ ) หรือขายมากเกินไป ( $\%K < 20\%$ ) แล้ว จะมีการใช้ %D ซึ่งเป็น Moving average %K มาเป็นตัวสร้างสัญญาณในการซื้อหรือขายด้วย โดยจะซื้อเมื่อเส้น %K ตัดข้ามเส้น %D ขึ้น และในทำนองเดียวกันจะขายเมื่อ %K ตัดข้ามเส้น %D ลง โดยสูตรในการคำนวณ %D สามารถหาได้จากสูตรดังต่อไปนี้

$$\%D = EMA(\%K(N1, N2), N3)$$

โดยที่

$EMA = Exponential\ moving\ average$

$N3 =$  ระยะเวลาเฉลี่ยของ %D = 3 วัน

ซึ่งค่ามาตรฐานของช่วงระยะเวลาของ  $N3$  คือ 3 วัน (Colby, 2003) และในงานวิจัยชิ้นนี้ใช้  $N3 = 3$  วันเช่นเดียวกัน

สำหรับการคำนวณ  $EMA$  นั้น มีสูตรคำนวณดังต่อไปนี้

$$EMA_t = \alpha p_t + (1 - \alpha)EMA_{t-1} \text{ โดยกำหนดให้ } \alpha = \frac{2}{(N+1)}$$



โดยที่

$p_t$  = ราคาปิดเมื่อเวลา  $t$

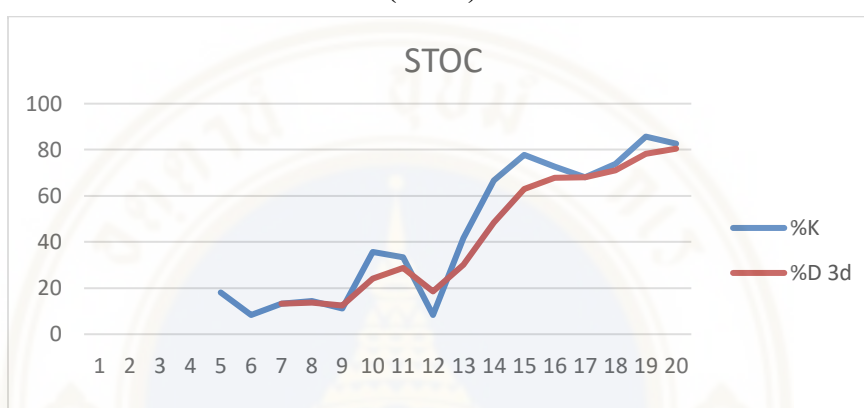
$N$  = จำนวนช่วงระยะเวลา เป็นวัน

$EMA$  = Exponential moving average

และมีการกำหนดให้ค่าเริ่มต้น  $EMA_1 = SMA(p_t, N)$  ซึ่งก็คือการหาค่าเฉลี่ยอย่างง่ายของ

ราคาปิดในช่วง  $N$  วัน ซึ่งมีสูตรดังนี้  $SMA_k = \frac{1}{k} \sum_{i=n-k+1}^n p_t$

ตัวอย่างในการคำนวณ Stochastic Oscillator (STOC)



ภาพที่ 3.4 ภาพแสดงตัวอย่างการคำนวณ Stochastic Oscillator (STOC)

ตารางที่ 3.4 ตารางแสดงตัวอย่างการคำนวณ Stochastic Oscillator (STOC)

Date	Highest Price	Lowest Price	Highest High 5d	Lowest low 5d	Current close	STOCH 5d (%K)	Average %K	%D 3d	Alpha
1	125.50	122.50							0.50
2	126.50	124.50							
3	128.00	125.50							
4	126.50	123.50							
5	125.50	122.50	128.00	122.50	123.50	18.18			
6	123.50	122.00	128.00	122.00	122.50	8.33			
7	122.50	120.50	128.00	120.50	121.50	13.33	13.28	13.31	
8	121.50	119.50	126.50	119.50	120.50	14.29		13.80	
9	120.00	116.50	125.50	116.50	117.50	11.11		12.45	
10	122.50	118.00	123.50	116.50	119.00	35.71		24.08	
11	121.00	117.00	122.50	116.50	118.50	33.33		28.71	
12	119.50	116.50	122.50	116.50	117.00	8.33		18.52	
13	120.00	118.50	122.50	116.50	119.00	41.67		30.09	

ตารางที่ 3.4 ตารางแสดงตัวอย่างการคำนวณ Stochastic Oscillator (STOC) (ต่อ)

Date	Highest Price	Lowest Price	Highest High 5d	Lowest low 5d	Current close	STOCH 5d (%K)	Average %K	%D 3d	Alpha
14	122.50	119.00	122.50	116.50	120.50	66.67		48.38	
15	125.50	120.50	125.50	116.50	123.50	77.78		63.08	
16	127.50	121.00	127.50	116.50	124.50	72.73		67.90	
17	129.50	122.50	129.50	118.50	126.00	68.18		68.04	
18	130.50	124.50	130.50	119.00	127.50	73.91		70.98	
19	131.00	127.50	131.00	120.50	129.50	85.71		78.35	
20	132.50	128.00	132.50	121.00	130.50	82.61		80.48	

จากตาราง แสดงตัวอย่างการคำนวณ Stochastic Oscillator (%K) ในช่วงเวลา 5 วัน และหา %D ซึ่งเป็นค่าเฉลี่ยแบบ EMA ของ %K ที่ระยะเวลา 3 วัน โดยมีวิธีการคำนวณดังนี้ จากข้อมูลราคาในแต่ละวัน นำเอาข้อมูลราคาสูงสุดและราคาต่ำสุดเรียงไว้ในช่องราคาสูงและราคาต่ำในแต่ละวัน หลังจากนั้นเมื่อครบวันที่ 5 จะคำนวณ %K 5day (วันที่ 5) ได้โดยใช้สูตร

$$\%K(N1, N2) = \frac{\sum_{i=0}^{N2} [P_{t-i} - LL_{t-i}(N1)]}{\sum_{i=0}^{N2} [HH_{t-i}(N1) - LL_{t-i}(N1)]} \times 100$$

$$\%K_{5th\ day}(5,1) = \frac{(123.5 - 122.5)}{(128 - 122.5)} \times 100 = 18.181\%$$

หลังจากนั้นให้ทำการคำนวณ %K ในวันถัดไปโดยใช้สูตรเดียวกันจะได้ผลดังนี้

$$\%K_{6th\ day}(5,1) = \frac{(122.5 - 122)}{(128 - 122)} \times 100 = 8.333\%$$

$$\%K_{7th\ day}(5,1) = \frac{(121.5 - 120.5)}{(128 - 120.5)} \times 100 = 13.333\%$$

ถัดไปจะสามารถคำนวณ %D ได้จากสูตรนี้  $\%D = EMA(\%K(5,1), 3)$  ซึ่งจะเป็นการคำนวณ Exponential moving average ของ %K โดยใช้ช่วงระยะเวลา 3 วัน

$$\%D = EMA_t(\%K(5,1), 3) = \alpha\%K(5d) + (1 - \alpha)EMA_{t-1}$$

โดยกำหนดให้  $\alpha = \frac{2}{(N+1)}$  และ, N = 3 วัน ดังนั้นจะได้  $\alpha = \frac{2}{(3+1)} = 0.5$  และ %K ที่

นำมาใช้คือ %K(5d) และ  $EMA_{t-1} = SMA(\%K\ 3day)$  ดังนั้นจากตัวอย่างจะคำนวณ %D ในวันที่ 7 ได้ดังนี้

$$\%D_{7th\ day} = \alpha\%K(5,1) + (1 - \alpha)SMA(\%K\ 3d)$$

$$\%D_{7th\ day} = (0.5 \times 13.33\%) + ((1 - 0.5) \times 13.282\%) = 13.308\%$$

หลังจากนั้นให้ทำการคำนวณ %D ในวันถัดไป โดยใช้สูตรเดิม โดยข้อมูลจากในตัวอย่างจะได้ดังนี้



$$\begin{aligned} \%D_{8th\ day} &= EMA_t(\%K(5d), 3d) = \alpha\%K(5,1) + (1 - \alpha)EMA_{t-1} \\ \%D_{8th\ day} &= (0.5 \times 14.285\%) + ((1 - 0.5) \times 13.308\%) = 13.796\% \end{aligned}$$

### 3.1.5 Moving Average Crossover (MOV)

Moving Average Crossover (MOV) คือเส้นที่เคลื่อนไหวตามราคาหุ้น เกิดจากการหาค่าเฉลี่ยของราคาหุ้นในช่วงที่กำหนดไว้ ซึ่งเส้น Moving average จะมีหลายแบบเช่น Simple moving average (SMA) จะเป็นการนำข้อมูลราคาหุ้นมาหาค่าเฉลี่ยโดยให้น้ำหนักที่เท่ากัน ในช่วงระยะเวลาที่กำหนดไว้ หรือ Exponential moving average (EMA) จะเป็นการหาค่าเฉลี่ยโดยให้มีการถ่วงน้ำหนัก โดยจะให้น้ำหนักกับข้อมูลล่าสุดมากกว่า ในช่วงระยะเวลาที่กำหนด ซึ่งข้อมูลราคาที่เราใช้จะมีการถ่วงน้ำหนักที่ต่างกัน เนื่องจากในช่วงระยะเวลาที่กำหนด ข้อมูลที่ใหม่กว่าและเป็นปัจจุบันมากกว่ามักจะสะท้อนถึงมูลค่าของหุ้นตัวนั้นๆ ได้มากกว่าข้อมูลเก่า

การใช้ Moving average เพื่อการดูเปรียบเทียบนั้นสามารถใช้การดูราคาเทียบกับเส้นค่าเฉลี่ยเลขก็ได้ โดยเมื่อราคามีการขึ้นมายืนเหนือเส้นค่าเฉลี่ย หรือ ร่วงหลุดเส้นค่าเฉลี่ย อาจจะแสดงว่าเป็นสัญญาณในการเปลี่ยนแปลงของแนวโน้มราคา หรือจะสร้างเส้น Moving average ขึ้นมา 2 เส้น โดยที่เส้นแรกจะมี Time frame ที่สั้นกว่าเส้นที่ 2 ซึ่งจะมี time frame ที่ยาวกว่า ใช้ 2 เส้นดูเทียบกันระหว่างระยะสั้นและยาว เพื่อหาจุดตัดกันของราคาและดูการเปลี่ยนแปลงของแนวโน้มได้เช่นกัน เช่นเมื่อเส้นระยะสั้นเคลื่อนที่ตัดผ่านเส้นระยะยาวขึ้นด้านบน อาจเป็นจะกลับแนวโน้มเป็นขาขึ้นเป็นต้น และทำนองเดียวกับขาลงที่เส้นระยะสั้นเคลื่อนที่ตัดผ่านเส้นระยะยาวลงด้านล่าง ก็อาจจะมีการกลับแนวโน้มเป็นขาลง

ในการทดลองนี้จะใช้เป็น Simple moving average โดยจะใช้ เส้น Simple moving average 2 เส้นตัดกันคือ SMA 15d ตัดกันกับ SMA 20d

การคำนวณ Simple moving average (SMA) นั้น มีสูตรคำนวณดังต่อไปนี้

$$SMA_k = \frac{1}{k} \sum_{i=n-k+1}^n p_t$$

โดยที่

$p_t$  = ราคาปิดของหุ้นในเวลา  $t$

$t$  = ระยะเวลาเป็นวัน

$k$  = จำนวนช่วงระยะเวลา ในงานวิจัยนี้จะใช้ช่วงระยะเวลาเป็นวัน ที่ 15 วันและ 20 วัน

$n$  = จำนวนข้อมูลที่ใช้ในการคำนวณ

= 3907 วัน (1 มกราคม พ.ศ. 2548 ถึง 31 ธันวาคม พ.ศ. 2563)

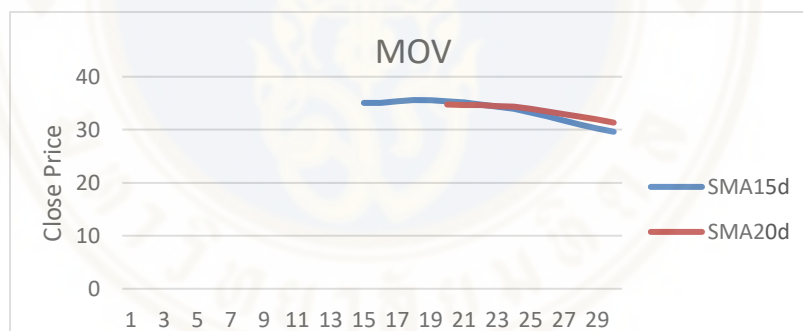
สำหรับสัญญาณซื้อขายนั้น งานวิจัยชิ้นนี้ใช้เส้น SMA ที่ราคาปิด ระยะเวลาเป็น 15วัน และSMA ระยะเวลา 20วัน เพื่อจุดที่ตัดกัน ในส่วนของสัญญาณในการซื้อขายแยกได้เป็นเข้าซื้อ (Long) ขาย (Short) และซื้อและขายร่วมกัน (Both Long and Short) โดยมีการกำหนดดังนี้

**เข้าซื้อ (Long)** เมื่อมีสัญญาณซื้อ คือเมื่อเส้นราคาปิด SMA15d ตัดขึ้นสูงกว่าเส้น SMA20d โดยเข้าซื้อที่ราคาปิด

**ขาย (Short)** เมื่อมีสัญญาณขาย คือ เมื่อเส้นราคาปิด SMA15d ตัดลงต่ำกว่าเส้น SMA20d โดยขายที่ราคาปิด

**ซื้อและขายร่วมกัน (Both Long and Short)** คือ เมื่อมีสัญญาณซื้อ เส้นราคาปิด SMA15d ตัดขึ้นสูงกว่าเส้น SMA20d โดยเข้าซื้อที่ราคาปิด ณ สิ้นวัน และเมื่อมีสัญญาณซื้ออีกครั้งจะไม่เข้าซื้อจนกว่าจะขายเมื่อมีสัญญาณขายก่อน จึงสามารถเข้าซื้อในรอบถัดไปได้ เช่นเดียวกันกับการขายกรณี ซื้อและขายร่วมกัน (Both Long and Short) เมื่อมีสัญญาณขาย คือเส้นราคาปิด SMA15d ตัดลงต่ำกว่าเส้น SMA20d โดยขายที่ราคาปิด ณ สิ้นวัน และเมื่อมีสัญญาณขายอีกครั้งจะไม่ขายจนกว่าจะเมื่อมีสัญญาณซื้อก่อน จึงสามารถขายในรอบถัดไปได้

ตัวอย่างในการคำนวณ Moving average Crossover (MOV)



ภาพที่ 3.5 ภาพแสดงตัวอย่างการคำนวณ Moving average Crossover (MOV)

ตารางที่ 3.5 ตารางแสดงตัวอย่างในการคำนวณ Moving average Crossover (MOV)

Date	Close Price	Sum 15d	Sum 20d	MOV 15d	MOV 20d
1	33.25				
2	31.25				
3	32.50				
4	33.00				
5	34.25				
6	35.25				

ตารางที่ 3.5 ตารางแสดงตัวอย่างในการคำนวณ Moving average Crossover (MOV) (ต่อ)

Date	Close Price	Sum 15d	Sum 20d	MOV 15d	MOV 20d
7	35.75				
8	36.00				
9	36.00				
10	36.50				
11	37.00				
12	37.50				
13	38.00				
14	35.25				
15	34.75	526.25		35.08	
16	33.25	526.25		35.08	
17	35.25	530.25		35.35	
18	36.25	534.00		35.60	
19	32.50	533.50		35.57	
20	31.75	531.00	695.25	35.40	34.76
21	31.00	526.75	693.00	35.12	34.65
22	30.50	521.50	692.25	34.77	34.61
23	30.25	515.75	690.00	34.38	34.50
24	29.25	509.00	686.25	33.93	34.31
25	26.75	499.25	678.75	33.28	33.94
26	26.50	488.75	670.00	32.58	33.50
27	25.50	476.75	659.75	31.78	32.99
28	25.25	464.00	649.00	30.93	32.45
29	25.00	453.75	638.00	30.25	31.90
30	25.25	444.25	626.75	29.62	31.34

จากตาราง แสดงตัวอย่างการคำนวณ Moving average crossover (MOV) ที่ระยะเวลา 15วัน และ20วัน โดยจะสามารถหาค่า MOV 15d และ MOV 20d ได้จากสูตรดังนี้

$$SMA_k = \frac{1}{k} \sum_{i=n-k+1}^n p_t$$

จากตารางตัวอย่างสามารถทำการคำนวณหา ราคาปิดตั้งแต่วันที่ 1 ถึงวันที่ 15 ได้

$$\begin{aligned}
 SMA_{15d} &= \frac{(33.25 + 31.25 + 32.5 + 33 + 34.25 + 35.25 + 35.75 + 36 + 36 + 36.5 + 37 + 37.5 + 38 + 35.25 + 34.75)}{15} \\
 &= 35.083 \\
 SMA_{20d} &= \frac{(33.25 + 31.25 + 32.5 + 33 + 34.25 + 35.25 + 35.75 + 36 + 36 + 36.5 + 37 + 37.5 + 38 + 35.25 + 34.75 + 33.25 + 35.25 + 36.25 + 32.5 + 31.75)}{20} \\
 &= 34.762
 \end{aligned}$$

หลังจากนั้นให้ทำการหา SMA15d และ SMA 20d ไล่ตามมาเรื่อยๆ จะได้เส้น SMA 15d และ SMA 20d เพื่อนำไปจุดจุดเข้าซื้อและขายต่อไป

### 3.1.6 Bollinger band (BB)

Bollinger band (BB) เป็นเทรคเทคนิคที่ใช้ดูการเคลื่อนไหวตามแนวโน้มและโมเมนตัม คิดค้นโดย Bollinger (1992) เป็นเทคนิคที่มีพื้นฐานมาจาก Moving average indicator ที่ทำงานร่วมกับการคำนวณโดยใช้ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) โดยปกติแล้ว Bollinger band (BB) นั้นจะประกอบด้วย 3เส้นคือ เส้นบน (Upper band) เส้นล่าง (Lower band) และ เส้นกลาง(Middle band) เมื่อเส้นราคาแตะที่เส้นบนหรือว่าเส้นล่าง จะทำให้สามารถประมาณการได้ว่า อาจเป็นจุดที่ราคาอาจจะมีแนวโน้มกลับตัวลงสู่เส้นค่าเฉลี่ย 20d ได้ และเมื่อช่วงใดช่วงหนึ่งของราคานั้นมีความผันผวนมาก SD จะกว้างและ Band จะกว้างขึ้นได้ด้วย

การคำนวณ Bollinger band (BB) นั้นจะประกอบด้วย 3เส้น คือ

1. เส้นค่าเฉลี่ย (SMA) 20 วัน จัดเป็นเส้นกลาง คือเส้นค่าเฉลี่ย
2. SMA 20 วัน + 2เท่าของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของราคาปิดเมื่อเทียบกับเส้นค่าเฉลี่ย 20วัน จัดเป็นเส้นขอบบน
3. SMA 20 วัน - 2เท่าของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของราคาปิดเมื่อเทียบกับเส้นค่าเฉลี่ย 20วัน จัดเป็นเส้นขอบล่าง

$$Middle Band = \frac{\sum_{j=1}^n P_j}{n}$$

โดยที่เส้นกลางจะมีสูตรคำนวณโดยการใช้ราคาปิดมาคำนวณเส้นค่าเฉลี่ย โดยที่  $n = 20$ วัน และ  $P_j =$  ราคาปิดรายวัน

$$Upper Band = Middle Band + \left[ D_U \times \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^n (P_j - Middle Band)^2}{n}} \right]$$

สำหรับเส้น Upper band สูตรคือเส้นกลาง รวมกับค่า  $D_U$  คูณกับ Standard deviation ของราคาปิดในแต่ละช่วงเวลารายวัน โดยใช้  $n$  ที่ 20วัน และค่า  $D_U$  คือจำนวนเท่าของ Standard deviationของเส้นUpper band ในการวิจัยใช้ค่า  $D_U = 2$

$$Lower Band = Middle Band - \left[ D_L \times \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^n (P_j - Middle Band)^2}{n}} \right]$$

สำหรับเส้น Lower band สูตรคือเส้นกลาง ลบกับค่า DI คูณกับ Standard deviation ของราคาปิดในแต่ละช่วงเวลารายวัน โดยใช้  $n$  ที่ 20 วัน และค่า  $Du$  คือจำนวนเท่าของ Standard deviation ของเส้น lower band ในการวิจัยใช้ค่า  $DI = 2$

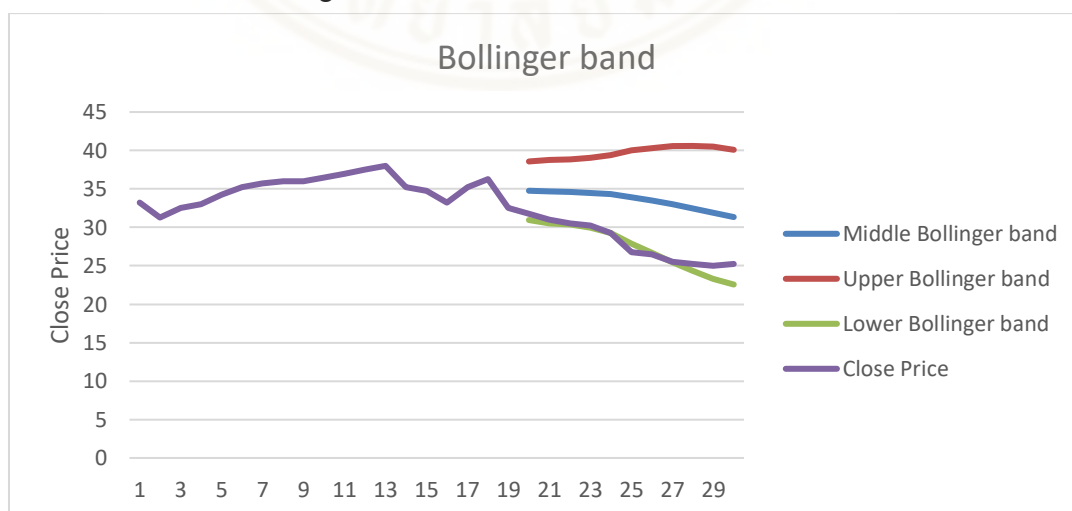
สำหรับสัญญาณซื้อขายนั้น งานวิจัยชิ้นนี้ใช้เส้น Bollinger Band ทั้งเส้น Upper band และเส้น Lower bands ร่วมกับเส้นค่าเฉลี่ยของราคาปิดหรือว่า Middle band เพื่อจุดที่ตัดกันของเส้น Middle band กับเส้น Upper และ Lower Bollinger band ในส่วนของสัญญาณในการซื้อขายแยกได้เป็นเข้าซื้อ (Long) ขาย (Short) และซื้อและขายร่วมกัน (Both Long and Short) โดยมีข้อกำหนดดังนี้

**เข้าซื้อ (Long)** เมื่อมีสัญญาณซื้อ คือ เส้น Middle band ตัดกับเส้น Lower Bollinger band ในทิศทางขึ้น โดยเข้าซื้อที่ราคาปิด ณ สิ้นวัน

**ขาย (Short)** เมื่อมีสัญญาณขาย คือ เส้น Middle band ตัดกับเส้น Upper Bollinger band ในทิศทางลง โดยขายที่ราคาปิด ณ สิ้นวัน

**ซื้อและขายร่วมกัน (Both Long and Short)** คือ เมื่อมีสัญญาณซื้อคือ เส้น Middle band ตัดกับเส้น Lower Bollinger band ในทิศทางขึ้น โดยเข้าซื้อที่ราคาปิด ณ สิ้นวัน และเมื่อมีสัญญาณซื้ออีกครั้งจะไม่เข้าซื้อจนกว่าจะขายเมื่อมีสัญญาณขายก่อน จึงสามารถเข้าซื้อในรอบถัดไปได้ เช่นเดียวกันกับ การขายกรณี ซื้อและขายร่วมกัน (Both Long and Short) เมื่อมีสัญญาณขาย คือ เส้น Middle band ตัดกับเส้น Upper Bollinger band ในทิศทางลง โดยขายที่ราคาปิด ณ สิ้นวัน และเมื่อมีสัญญาณขายอีกครั้งจะไม่ขายจนกว่าจะเมื่อมีสัญญาณซื้อก่อน จึงสามารถขายในรอบถัดไปได้

ตัวอย่างในการคำนวณ Bollinger band (BB)



ภาพที่ 3.6 ภาพแสดงตัวอย่างการคำนวณ Bollinger band (BB)

ตารางที่ 3.6 ตารางแสดงตัวอย่างในการคำนวณ Bollinger band (BB)

Date	Close Price	Middle band	SD	Upper Bollinger band	Lower Bollinger band
1	33.25				
2	31.25				
3	32.5				
4	33				
5	34.25				
6	35.25				
7	35.75				
8	36				
9	36				
10	36.5				
11	37				
12	37.5				
13	38				
14	35.25				
15	34.75				
16	33.25				
17	35.25				
18	36.25				
19	32.5				
20	31.75	34.76	1.90	38.57	30.95
21	31	34.65	2.05	38.75	30.55
22	30.5	34.61	2.12	38.85	30.37
23	30.25	34.50	2.28	39.06	29.94
24	29.25	34.31	2.54	39.39	29.24
25	26.75	33.94	3.03	39.99	27.89
26	26.5	33.50	3.41	40.32	26.68
27	25.5	32.99	3.79	40.56	25.42
28	25.25	32.45	4.07	40.59	24.31
29	25	31.90	4.29	40.48	23.32
30	25.25	31.34	4.39	40.11	22.56

จากตาราง แสดงวิธีการคำนวณ Bollinger band โดยมีวิธีการทำดังนี้ คือ หา Middle band โดยใช้สูตร

$Middle\ Band = \frac{\sum_{j=1}^n P_j}{n}$  ซึ่ง  $n = 20$  วัน และ  $P_j =$  ราคาปิดรายวัน จะได้ Middle band ของวันที่ 20 ดังนี้



$$\begin{aligned} \text{Middle Band}_{d20} &= \frac{\sum_{j=1}^n P_j}{n} \\ &= \frac{(33.25 + 31.25 + 32.5 + 33 + 34.25 + 35.25 + 35.75 + 36 + 36 + 36.5 + 37 + 37.5 + 38 + 35.25 + 34.25 + 33.25 + 35.25 + 36.25 + 32.5 + 31.75)}{20} \\ &= 34.76 \end{aligned}$$

หลังจากนั้นหาเส้น Upper band โดยใช้สูตรคือเส้นกลาง รวมกับค่า Du คูณกับ Standard deviation ของราคาปิดในแต่ละช่วงเวลารายวัน โดยใช้ n ที่ 20 วัน และค่า Du ที่ 2 จะได้ดังนี้

$$\text{Upper Band} = \text{Middle Band} + \left[ D_U \times \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^n (P_j - \text{Middle Band})^2}{n}} \right]$$

ต่อมาให้ทำการหาค่า Standard deviation ของราคาปิด ตามสูตร  $\sqrt{\frac{\sum_{j=1}^n (P_j - \text{Middle Band})^2}{n}}$  โดยให้ทำการหา  $(P_j - \text{Middle Band})^2$  ก่อนแล้วรวมผลลัพธ์ที่ได้ออกมา ตามวิธีด้านล่างนี้

$$\begin{aligned} &= [(33.25 - 34.76)^2 + (31.25 - 34.76)^2 + (32.5 - 34.76)^2 + (33 - 34.76)^2 + (34.25 - 34.76)^2 + (35.25 - 34.76)^2 + \\ &(35.75 - 34.76)^2 + (36 - 34.76)^2 + (36 - 34.76)^2 + (36.5 - 34.76)^2 + (37 - 34.76)^2 + (37.5 - 34.76)^2 + \\ &(38 - 34.76)^2 + (35.25 - 34.76)^2 + (34.75 - 34.76)^2 + (33.25 - 34.76)^2 + (35.25 - 34.76)^2 + (36.25 - 34.76)^2 + \\ &(32.5 - 34.76)^2 + (31.75 - 34.76)^2] = 72.51 \end{aligned}$$

หลังจากนั้นให้นำผลรวมที่ได้มาหาร n ที่ 20 วัน แล้วใส่ Square root ตามวิธีด้านล่างนี้ จะได้ Standard deviation ของราคาปิดมา

$$= \sqrt{\left(\frac{72.5}{20}\right)} = \sqrt{3.625} = 1.90$$

หลังจากนั้นให้ทำการแทนค่าตามสูตร

$$\text{Upper Band} = \text{Middle Band} + \left[ D_U \times \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^n (P_j - \text{Middle Band})^2}{n}} \right]$$

$$\text{Upper Band}_{d20} = 34.76 + (2 \times 1.90) = 38.57$$

หลังจากนั้นหาเส้น Lower band โดยใช้สูตรคือเส้นกลาง ลบกับค่า D1 คูณกับ Standard deviation ของราคาปิดในแต่ละช่วงเวลารายวัน โดยใช้ n ที่ 20 วัน และค่า Du ที่ 2 จะได้ดังนี้

$$\text{Lower Band} = \text{Middle Band} - \left[ D_L \times \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^n (P_j - \text{Middle Band})^2}{n}} \right]$$

ต่อมาให้ทำการหาค่า Standard deviation ของราคาปิด ตามสูตร  $\sqrt{\frac{\sum_{j=1}^n (P_j - \text{Middle Band})^2}{n}}$  โดยให้ทำการหา  $(P_j - \text{Middle Band})^2$  ก่อนแล้วรวมผลลัพธ์ที่ได้ออกมา ตามวิธีด้านล่างนี้

$$\begin{aligned} &= [(33.25 - 34.76)^2 + (31.25 - 34.76)^2 + (32.5 - 34.76)^2 + (33 - 34.76)^2 + (34.25 - 34.76)^2 + (35.25 - 34.76)^2 + \\ &(35.75 - 34.76)^2 + (36 - 34.76)^2 + (36 - 34.76)^2 + (36.5 - 34.76)^2 + (37 - 34.76)^2 + (37.5 - 34.76)^2 + \\ &(38 - 34.76)^2 + (35.25 - 34.76)^2 + (34.75 - 34.76)^2 + (33.25 - 34.76)^2 + (35.25 - 34.76)^2 + (36.25 - 34.76)^2 + \\ &(32.5 - 34.76)^2 + (31.75 - 34.76)^2] = 72.51 \end{aligned}$$

หลังจากนั้นให้นำผลรวมที่ได้มาหาร  $n$  ที่ 20 วัน แล้วใส่ Square root ตามวิธีด้านล่างนี้ จะได้ Standard deviation ของราคาปิดมา

$$= \sqrt{\left(\frac{72.5}{20}\right)} = \sqrt{3.625} = 1.90$$

หลังจากนั้นให้ทำการแทนค่าตามสูตร

$$Lower\ Band = Middle\ Band - \left[ D_L \times \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^n (P_j - Middle\ Band)^2}{n}} \right]$$

$$Lower\ Band = 34.76 - (2 \times 1.90) = 30.95$$

ก็จะได้ออกมาเป็น Upper band = 38.57 Lower band = 30.95 และ Middle band = 34.76 แล้วทำแบบเดียวกันโดยใช้ข้อมูลของวันที่ 2-21 ก็จะได้ Upper band = 38.75 Lower band = 30.55 และ Middle band = 34.65 และทำซ้ำไปเรื่อยๆ ก็จะได้ข้อมูล Bollinger Band ออกมา

### 3.1.7 Directional movement index (DMI)

Directional movement index (DMI) เป็น indicator ที่ใช้ดูแนวโน้ม จึงจัดเป็น Trend following indicator ที่นักลงทุนเลือกใช้ในการเทรดตามแนวโน้ม โดย Average directional movement index (ADX) ไม่ได้เป็นตัวบอทิศทางของแนวโน้ม หรือ momentum เป็นแค่ตัวบอกความแข็งแรงของแนวโน้มเท่านั้น ดังนั้นแนวโน้มของราคาจะต้องเกิดก่อนที่จะ ADX จะแสดงความแข็งแรงของแนวโน้มนั้นออกมา ดังนั้นจึงทำให้ DMI สามารถดูแนวโน้มของหลักทรัพย์ที่ใช้ทำการซื้อขายว่ามีหรือไม่ เพื่อเลือกเข้าเทรดในช่วงที่กำลังมีแนวโน้มเกิดขึ้น หรือเพื่อหลีกเลี่ยงการเทรดที่อาจจะไม่ได้เกิดกำไรในช่วงที่ตลาดไม่ได้มีแนวโน้ม (Sideway Market)

Tharavanij et al. (2015) ยังได้ระบุว่า ควรมีการใช้ Average Directional Movement Index (ADX) ควบคู่ไปกับการใช้ DMI เพื่อใช้วัดความแข็งแรงของแนวโน้มราคา และระบุวิธีสำหรับการคำนวณ DMI และ ADX ไว้ดังนี้

1. คำนวณความผันผวน ซึ่งเรียกว่า True Range (TR)

$$TR = \text{Max}[|High - Low|, |High - Previous Close|, |Low - Previous Close|]$$

2. คำนวณ Average True Range [ATR(N1)] โดยการรวมผลของ TR ในระยะเวลา N1 หลังจากนั้นก็ปรับค่า TR(N1) ด้วยการทำ Wilder's smoothing โดยมีวิธีการทำดังนี้

$$ATR(N1)\text{ตัวแรก} = \text{sum of first } N1 \text{ Period of } TR$$



$$ATR(N1)_{\text{ต่อมา}} = \text{Prior } ATR(N1) - \left[ \frac{\text{Prior } ATR(N1)}{N1} \right] + \text{Current } TR$$

3. ทำการคำนวณ Up Move และ Down Move ดังนี้

UpMove = ราคาที่สูงที่สุดของวันที่คำนวณ - ราคาที่สูงที่สุดของวันก่อนหน้า

DownMove = ราคาที่ต่ำที่สุดของวันก่อนหน้าวันที่คำนวณ - ราคาที่ต่ำที่สุดของวันที่คำนวณ

4. คำนวณ Directional Movement (DM) ด้วยสูตรดังนี้

หาก UpMove > 0 และ UpMove > DownMove จะได้ +DM = UpMove, ถ้าไม่ใช่ +DM = 0

หาก DownMove > 0 และ DownMove > UpMove จะได้ -DM = DownMove ถ้าไม่ใช่ -DM = 0

5. คำนวณ DM(N1) โดยการรวมผลของ DM ในช่วงเวลา N1 หลังจากนั้นจึงปรับค่า

DM(N1) ด้วยการทำให้ Wilder's smoothing โดยมีวิธีการทำดังนี้

$$DM(N1)_{\text{ตัวแรก}} = \text{sum of first } N1 \text{ Period of } DM$$

$$DM(N1)_{\text{ต่อมา}} = \text{Prior } DM(N1) - \left[ \frac{\text{Prior } DM(N1)}{N1} \right] + \text{Current } DM$$

6. คำนวณ Directional Movement Indicator (DMI) ซึ่งโดยมาตรฐานแล้วจะคำนวณค่า DM ใน Period N1 ซึ่งค่า DMI จะถูกทำให้เป็นมาตรฐาน โดยการวัดความผันผวน ซึ่งเรียกว่า ATR(N1)

$$\text{Positive Direction Indicator (PDI)} ; PDI(N1) = \frac{+DM(N1)}{ATR(N1)} \times 100$$

$$\text{Minus Direction Indicator (MDI)} ; MDI(N1) = \frac{-DM(N1)}{ATR(N1)} \times 100$$

7. คำนวณ Directional Movement Index (DX) ซึ่งเป็นการวัดความแข็งแกร่งของแนวโน้มราคาในแต่ละวัน บนรูปแบบราคาในช่วงเวลา N1 ซึ่งต่างกับ DMI ที่ไม่ได้มีการระบุทิศทางของการเคลื่อนไหวของราคา

$$DX(N1) = \frac{|PDI(N1) - MDI(N1)|}{PDI(N1) + MDI(N1)} \times 100$$

8. คำนวณ Average Directional Movement ในช่วงเวลา N1 [ADX(N1)] โดยการหาค่าเฉลี่ยอย่างง่าย (Simple Moving Average: SMA) โดยจากค่ามาตรฐานแล้ว จะกำหนดให้ ค่า N1 = 14 วัน ก็จะได้วิธีคำนวณดังนี้

$$ADX(N1)_{\text{ตัวแรก}} = \text{ค่าเฉลี่ยอย่างง่ายในช่วงระยะเวลา } N1 \text{แรก ของ } DX(N1)$$

$$ADX_{14d} = SMA \text{ } DX_{14d} = \frac{1}{14} \sum_{i=1}^{14} DX$$

9. คำนวณ Average Directional Movement Rating (ADX) ของ Today's ADX และ ADX ในช่วงเวลา N1 ก่อนหน้าโดยปรับค่าให้ Smooth ขึ้นด้วย Wilder's smoothing ก็จะได้สูตรการคำนวณดังนี้

$$First\ ADX_{14d} = SMA\ DX_{14d} = \frac{1}{14} \sum_{i=1}^{14} DX$$

$$ADX(N1)_{ต่อมา} = \frac{[Previous\ ADX(N1) \times (N1 - 1)] + Current\ DX(N1)}{N1}$$

Average Directional Movement Index (ADX) จะบอกความแข็งแกร่งของแนวโน้มเมื่อเกิดความชันในทิศทางตั้งขึ้นแสดงถึงตลาดมีความแข็งแกร่งของแนวโน้มมาก ในทางกลับกันเมื่อความชันเริ่มลดลงแสดงถึงตลาดมีความแข็งแกร่งของแนวโน้มลดลง (แนวโน้มทิศทางของราคาจะถูกกำหนดโดยสัดส่วน PDI และ MDI ไม่ใช่ความชันหรือลาดของ ADX) ADX มีค่าตั้งแต่ 0-100 ADX ที่ต่ำกว่า 20 จัดว่ามีแนวโน้มกำลังต่ำ แต่ถ้ามากกว่า 50 เป็นต้นไปถือว่ามีแนวโน้มกำลังสูงแล้ว (อาจจะเป็นแนวโน้มที่เป็นขาลงหรือขาขึ้นก็ได้)

สำหรับสัญญาณซื้อขายนั้น งานวิจัยชิ้นนี้ใช้เส้น PDI(14d) และ MDI(14d) เพื่อจุดตัดกันระหว่าง 2 เส้นนี้ ร่วมกับการดูค่าของเส้น ADX(14d) เพื่อดูแนวโน้มนั้นๆ ร่วมด้วย ในส่วนของสัญญาณในการซื้อขาย แยกได้เป็นเข้าซื้อ (Long) ขาย (Short) และซื้อและขายร่วมกัน (Both Long and Short) โดยมีการกำหนดดังนี้

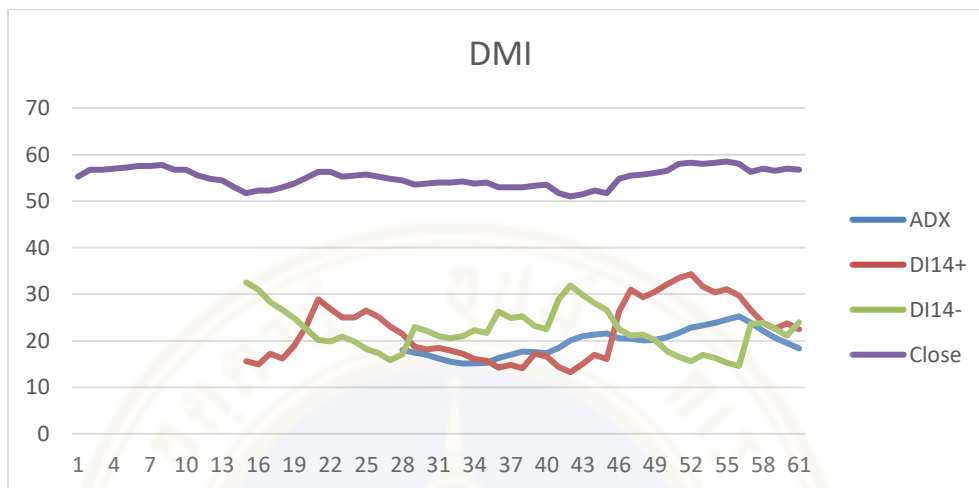
**เข้าซื้อ (Long)** เมื่อมีสัญญาณซื้อ คือเมื่อมีสัญญาณทั้งสามอย่างนี้พร้อมกัน โดยมี 1. เมื่อเส้น PDI 14 วันข้ามเส้น MDI 14 วัน และ 2. ADX ของช่วงระยะเวลา 14 วันมากกว่า 25 และ 3. ADX 14 วันมากกว่า MDI 14 วัน หรือ ADX 14 วันมากกว่า PDI 14 วัน โดยจะเข้าซื้อที่ราคาปิด ณ สิ้นวัน

**ขาย (Short)** เมื่อมีสัญญาณขาย คือเมื่อมีสัญญาณทั้งสามอย่างนี้พร้อมกัน โดยมี 1. เมื่อเส้น MDI 14 วันข้ามเส้น PDI 14 วัน และ 2. ADX ของช่วงระยะเวลา 14 วันมากกว่า 25 และ 3. ADX 14 วันมากกว่า MDI 14 วัน หรือ ADX 14 วันมากกว่า PDI 14 วัน โดยจะขายที่ราคาปิด ณ สิ้นวัน

**ซื้อและขายร่วมกัน (Both Long and Short)** คือ เมื่อมีสัญญาณซื้อ คือเมื่อมีสัญญาณทั้งสามอย่างนี้พร้อมกัน โดยมี 1. เมื่อเส้น PDI 14 วันข้ามเส้น MDI 14 วัน และ 2. ADX ของช่วงระยะเวลา 14 วันมากกว่า 25 และ 3. ADX 14 วันมากกว่า MDI 14 วัน หรือ ADX 14 วันมากกว่า PDI 14 วัน โดยเข้าซื้อที่ราคาปิด ณ สิ้นวัน และเมื่อมีสัญญาณซื้อมาก็จะไม่เข้าซื้อจนกว่าจะขายเมื่อมีสัญญาณขายก่อน จึงสามารถเข้าซื้อในรอบถัดไปได้ เช่นเดียวกันกับ การขายกรณี ซื้อและขายร่วมกัน (Both Long and Short) เมื่อมีสัญญาณขาย คือ เมื่อมีสัญญาณทั้งสามอย่างนี้พร้อมกัน โดยมี 1. เมื่อเส้น MDI

14 วันข้ามเส้น PDI 14 วัน และ 2.ADX ของช่วงระยะเวลา 14 วันมากกว่า 25 และ 3. ADX 14 วัน มากกว่า MDI 14 วัน หรือ ADX 14 วันมากกว่า PDI 14 วัน โดยขายที่ราคาปิด ณ สิ้นวัน และเมื่อมีสัญญาณขาย มาอีกจะไม่ขายจนกว่าจะมีสัญญาณซื้อ ก่อน จึงสามารถขายในรอบถัดไป

ตัวอย่างในการคำนวณ Directional movement index (DMI)



ภาพที่ 3.7 ภาพแสดงตัวอย่างการคำนวณ Directional movement index (DMI)

ตารางที่ 3.7 ตารางแสดงตัวอย่างในการคำนวณ Directional movement index (DMI)

Date	High	Low	Close	TR	DM +	DM -	TR14	DM14 +	DM14-	DI14+	DI14-	DI Dif	DI SUM	DX	ADX
1	56	54.75	55.25												
2	57.25	55.5	56.75	2	1.25	0									
3	57.25	56.5	56.75	0.75	0	0									
4	57.5	56.25	57	1.25	0	0									
5	58.75	56.75	57.25	2	1.25	0									
6	57.75	56.75	57.5	1	0	0									
7	57.75	57	57.5	0.75	0	0									
8	58.5	57.5	57.75	1	0.75	0									
9	57.75	56.75	56.75	1	0	0.75									
10	57	56.25	56.75	0.75	0	0.5									
11	57	54.75	55.5	2.25	0	1.5									
12	55.75	54	54.75	1.75	0	0.75									
13	55	53.75	54.5	1.25	0	0.25									
14	55	52.75	53	2.25	0	1									
15	53.5	50.75	51.75	2.75	0	2	20.75	3.25	6.75	15.66	32.53	16.87	48.19	35.00	
16	52.75	51.75	52.25	1	0	0	20.27	3.02	6.27	14.89	30.93	16.04	45.81	35.00	
17	53.5	51.75	52.25	1.75	0.75	0	20.57	3.55	5.82	17.27	28.29	11.02	45.56	24.20	
18	53.5	52.5	53	1.25	0	0	20.35	3.30	5.40	16.21	26.56	10.35	42.76	24.20	
19	54.25	53.5	53.75	1.25	0.75	0	20.15	3.81	5.02	18.93	24.91	5.98	43.83	13.65	
20	55.5	53.5	55	2	1.25	0	20.71	4.79	4.66	23.13	22.50	0.63	45.64	1.38	
21	57.25	55.5	56.25	2.25	1.75	0	21.48	6.20	4.33	28.86	20.15	8.71	49.00	17.78	
22	56.75	55.25	56.25	1.5	0	0.25	21.44	5.76	4.27	26.84	19.90	6.94	46.74	14.84	
23	55.5	54.75	55.25	1.5	0	0.5	21.41	5.34	4.46	24.96	20.84	4.12	45.80	8.99	
24	55.75	54.75	55.5	1	0.25	0	20.88	5.21	4.14	24.96	19.85	5.12	44.81	11.42	

ตารางที่ 3.7 ตารางแสดงตัวอย่างในการคำนวณ Directional movement index (DMI) (ต่อ)

Date	High	Low	Close	TR	DM +	DM -	TR14	DM14+	DM14-	DI14+	DI14-	DI Diff	DI SUM	DX	ADX
25	56.5	54.75	55.75	1.75	0.75	0	21.14	5.59	3.85	26.44	18.20	8.24	44.65	18.46	
26	55.5	54.75	55.25	1	0	0	20.63	5.19	3.57	25.16	17.32	7.84	42.48	18.46	
27	56	54.25	54.75	1.75	0	0	20.91	4.82	3.32	23.05	15.87	7.18	38.93	18.46	
28	55.25	53.75	54.5	1.5	0	0.5	20.91	4.48	3.58	21.40	17.12	4.28	38.52	11.11	18.07
29	54.75	52	53.5	2.75	0	1.75	22.17	4.16	5.08	18.75	22.89	4.15	41.64	9.96	17.49
30	54.25	53.5	53.75	0.75	0	0	21.34	3.86	4.71	18.09	22.09	4.00	40.18	9.96	16.95
31	54.5	53.5	54	1	0.25	0	20.81	3.83	4.38	18.42	21.03	2.61	39.45	6.61	16.21
32	54.25	53.75	54	0.5	0	0	19.83	3.56	4.06	17.96	20.50	2.54	38.45	6.61	15.52
33	54.25	53.5	54.25	0.75	0	0.25	19.16	3.31	4.02	17.25	21.00	3.75	38.25	9.79	15.12
34	54.25	53	53.75	1.25	0	0.5	19.04	3.07	4.24	16.12	22.25	6.13	38.37	15.97	15.18
35	54	53.5	54	0.5	0	0	18.18	2.85	3.93	15.68	21.63	5.96	37.31	15.97	15.23
36	53.5	52.25	53	1.75	0	1.25	18.63	2.65	4.90	14.20	26.31	12.11	40.52	29.88	16.28
37	53.75	52.75	53	1	0.25	0	18.30	2.71	4.55	14.79	24.87	10.08	39.67	25.41	16.93
38	53.25	52.5	53	0.75	0	0.25	17.74	2.51	4.48	14.17	25.23	11.06	39.40	28.08	17.73
39	54	52.5	53.25	1.5	0.75	0	17.98	3.08	4.16	17.16	23.13	5.97	40.28	14.81	17.52
40	53.5	53	53.5	0.5	0	0	17.19	2.86	3.86	16.66	22.45	5.79	39.11	14.81	17.33
41	53.75	51.25	51.75	2.5	0	1.75	18.46	2.66	5.33	14.40	28.89	14.49	43.29	33.46	18.48
42	51.25	50.25	51	1.5	0	1	18.65	2.47	5.95	13.25	31.93	18.68	45.17	41.36	20.11
43	51.75	50.5	51.5	1.25	0.5	0	18.56	2.79	5.53	15.05	29.78	14.73	44.83	32.87	21.02
44	52.25	51.25	52.25	1	0.5	0	18.24	3.09	5.13	16.96	28.15	11.18	45.11	24.79	21.29
45	52.25	51.25	51.75	1	0	0	17.94	2.87	4.77	16.02	26.58	10.56	42.59	24.79	21.54
46	54.75	52.25	54.75	3	2.5	0	19.65	5.17	4.43	26.29	22.52	3.77	48.81	7.73	20.56
47	56	55	55.5	1.25	1.25	0	19.50	6.05	4.11	31.02	21.08	9.94	52.09	19.08	20.45
48	55.75	54.75	55.75	1	0	0.25	19.11	5.62	4.07	29.39	21.28	8.11	50.68	16.01	20.13
49	56.25	55.25	56	1	0.5	0	18.74	5.72	3.78	30.49	20.15	10.35	50.64	20.43	20.15
50	57.25	55	56.5	2.25	1	0	19.65	6.31	3.51	32.09	17.84	14.25	49.93	28.54	20.75
51	58	56.5	58	1.5	0.75	0	19.75	6.61	3.26	33.45	16.49	16.97	49.94	33.97	21.70
52	58.5	57.5	58.25	1	0.5	0	19.34	6.63	3.02	34.31	15.63	18.67	49.94	37.39	22.82
53	58.5	57	58	1.5	0	0.5	19.46	6.16	3.31	31.66	17.00	14.66	48.66	30.14	23.34
54	58.5	57.75	58.25	0.75	0	0	18.82	5.72	3.07	30.40	16.32	14.08	46.72	30.14	23.83
55	59	57.75	58.5	1.25	0.5	0	18.72	5.81	2.85	31.04	15.23	15.81	46.27	34.17	24.57
56	58.75	58	58	0.75	0	0	18.14	5.40	2.65	29.76	14.60	15.16	44.36	34.17	25.25
57	57.25	56	56.25	2	0	2	18.84	5.01	4.46	26.60	23.67	2.93	50.26	5.83	23.86
58	57.5	55.5	57	2	0	0.5	19.50	4.65	4.64	23.87	23.80	0.07	47.67	0.14	22.17
59	57.25	56.25	56.5	1	0	0	19.10	4.32	4.31	22.62	22.56	0.06	45.18	0.14	20.60
60	57.75	57	57	1.25	0.5	0	18.99	4.51	4.00	23.76	21.07	2.69	44.84	6.00	19.55
61	57.25	56.25	56.75	1	0	0.75	18.63	4.19	4.47	22.49	23.97	1.48	46.46	3.18	18.38

จากตารางแสดงวิธีการคำนวณ Average directional Movement Index โดยมีวิธีการทำ  
ดังนี้

จากข้อมูลราคารายวันของหลักทรัพย์ ให้เรียงราคาสูงสุดในแต่ละวัน ราคาต่ำสุดในแต่ละวัน และราคาปิดของวัน หลังจากนั้นทำการคำนวณ True range(TR) โดยใช้สูตรดังนี้

$$TR = \text{Max}[|High - Low|, |High - Previous Close|, |Low - Previous Close|]$$

$$TR_{d2} = \text{Max}[|57.25 - 55.5|, |57.25 - 55.25|, |55.5 - 55.25|] = 2$$

หลังจากนั้น ทำการหา True range ขึ้นไป และทำการหา Average True range ในช่วงเวลา N1 ซึ่งใช้ที่

14 วัน โดยใช้สูตรดังนี้

$First\ ATR(14d) =$  ผลรวมของ  $TR$  ในช่วงระยะเวลา 14วันแรก

$First\ ATR(14d)$

$$= 2 + 0.75 + 1.25 + 2 + 1 + 0.75 + 1 + 1 + 0.75 + 2.25 \\ + 1.75 + 1.25 + 2.25 + 2.75 = 20.75$$

$TR = \text{Max}[|High - Low|, |High - Previous\ Close|, |Low - Previous\ Close|]$

$TR_{d16} = \text{Max}[|52.75 - 51.75|, |57.25 - 51.75|, |51.75 - 51.75|] = 1$

$ATR(14d)_{d16} = \text{Prior}\ ATR(14d) - \left[ \frac{\text{Prior}\ ATR(14d)}{14} \right] + TR_{d16}$

$$ATR(14d)_{d16} = 20.75 - \left( \frac{20.75}{14} \right) + 1 = 20.268$$

หลังจากนั้น ทำการหา Average True range ในวันถัดไป ด้วยวิธีการเดียวกันเข้าไป ต่อมาให้ทำการหา UpMove และ DownMove และ Directional Movement (DM) ด้วยสูตรดังต่อไปนี้ UpMove = ราคาที่สูงที่สุดของวันที่คำนวณ - ราคาที่สูงที่สุดของวันก่อนหน้า DownMove = ราคาที่ต่ำที่สุดของวันก่อนหน้าวันที่คำนวณ - ราคาที่ต่ำที่สุดของวันที่คำนวณ

ซึ่งจากค่า UpMove และ DownMove จะทำให้สามารถคำนวณหาค่า และ Directional Movement (DM) ด้วยสูตรดังต่อไปนี้ได้

หาก  $UpMove > 0$  และ  $UpMove > DownMove$  จะได้ +DM

= UpMove, ถ้าไม่ใช่ +DM = 0

หาก  $DownMove > 0$  และ  $DownMove > UpMove$  จะได้ -DM

= DownMove ถ้าไม่ใช่ -DM = 0

จากข้อมูลจากตารางจะได้ +DM ของวันที่ 2 ดังนี้  $UpMove\ d2 = 57.25 - 56 = 1.25$   
 $DownMove\ d2 = 54.75 - 55.5 = -0.75$  ดังนั้น  $UpMove > DownMove$  จะได้ว่า +DM  $d2 = UpMove\ d2 = 1.25$

จากข้อมูลของตาราง จะได้ -DM ของวันที่ 2 ดังนี้  $DownMove\ d2 = 54.75 - 55.5 = -0.75$   
 $UpMove\ d2 = 57.25 - 56 = 1.25$  ดังนั้น  $UpMove > DownMove$  จะได้ว่า -DM  $d2 = 0$

และหลังจากนั้น ให้ทำการหา +DM และ -DM เข้าไปเรื่อยๆ ในวันถัดไป ต่อมาจะทำการหา DM ในช่วงระยะเวลา 14วัน โดยใช้สูตรดังนี้

$DM(14d) =$  ผลรวมของ  $DM$  ในช่วงระยะเวลา 14 วันแรก

$+DM(14d) =$  ผลรวมของ + DM ในช่วงระยะเวลา 14 วันแรก

$$= 1.25 + 0 + 0 + 1.25 + 0 + 0 + 0.75 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 \\ + 0 + 0 = 3.25$$

$$\begin{aligned}
 -DM(14d) &= \text{ผลรวมของ } -DM \text{ ในช่วงระยะเวลา 14 วันแรก} \\
 &= 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0.75 + 0.5 + 1.5 + 0.75 \\
 &\quad + 0.25 + 1 + 2 = 6.75
 \end{aligned}$$

$$DM(14d)_{\text{ต่อมา}} = \text{Prior } DM(14d) - \left[ \frac{\text{Prior } DM(14d)}{14} \right] + \text{Current } DM$$

$$+DM(14d)_{\text{ต่อมา}} = 3.25 - \left( \frac{3.25}{14} \right) + 0 = 3.02$$

$$-DM(14d)_{\text{ต่อมา}} = 6.75 - \left( \frac{6.75}{14} \right) + 0 = 6.27$$

หลังจากนั้นให้ทำการคำนวณ +DM และ -DM ในวันถัดๆ ไปซ้ำไปเรื่อยๆ และต่อมาให้ทำการ

คำนวณ Directional Movement Index (DMI) ในช่วงเวลา 14 วัน ซึ่งสามารถหาได้จากสูตรดังต่อไปนี้

$$PDI(14d) = \frac{+DM(14d)}{ATR(14d)} \times 100 = \frac{3.25}{20.75} * 100 = 15.66$$

$$MDI(14d) = \frac{-DM(14d)}{ATR(14d)} \times 100 = \frac{6.75}{20.75} * 100 = 32.53$$

ถัดไปให้ทำการคำนวณหา PDI(14d) และ MDI(14d) ไปเรื่อยๆ ซึ่งต่อมานำไปใช้ในการคำนวณ

Directional Movement Index (DX) ได้จากสูตรดังต่อไปนี้

$$\begin{aligned}
 DX(14d) &= \frac{|PDI(14d) - MDI(14d)|}{PDI(14d) + MDI(14d)} \times 100 = \frac{|21.14 - 17.12|}{21.14 + 17.12} \times 100 \\
 &= 11.11
 \end{aligned}$$

ต่อมาก็จะสามารถคำนวณ Average Movement Index ในช่วงเวลา 14 วันได้จากสูตรดังต่อไปนี้

$$\begin{aligned}
 \text{First } ADX(14d) &= \text{simple average of first 14d period of } DX \\
 &= 35 + 35 + 24.2 + 24.2 + 13.65 + 1.38 + 17.78 + 14.84 \\
 &\quad + 8.99 + 11.42 + 18.46 + 18.46 + 18.46 + 11.11 = 18.07
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 DX(14d)_{d29} &= \frac{|PDI(14d) - MDI(14d)|}{PDI(14d) + MDI(14d)} \times 100 \\
 &= \frac{|18.75 - 22.89|}{18.75 + 22.89} \times 100 = 9.96
 \end{aligned}$$

หลังจากนั้นนำค่ามาแทนในสูตร  $ADX(14d)_{d29} =$

$$\frac{[\text{Previous } ADX(14d) \times (14-1)] + DX(14d)_{d29}}{14}$$

$$ADX(14d)_{d29} = \frac{14}{14} \frac{[(18.07) \times (14-1) + 9.96]}{14} = 17.49$$



## บทที่ 4

### วิธีการศึกษางานวิจัย

#### 4.1 ข้อมูลที่นำมาใช้

สำหรับในส่วนวิธีการการศึกษางานวิจัยและวัดผลตอบแทนนั้น จะแบ่งเป็น 3 ส่วน โดยส่วนแรกจะเป็นในส่วนของคุณสมบัติที่นำมาใช้ในการศึกษา กรอบระยะเวลาและหลักเกณฑ์ในการซื้อขาย ส่วนที่สองจะเป็นความเสี่ยงของแต่ละเทคนิคและการวัดผลตอบแทน ส่วนที่สามจะเป็นการวัดค่าทางสถิติของแต่ละวิธีเทคนิคที่ใช้

ข้อมูลที่นำมาใช้จะเป็นข้อมูลราคาปิดของแต่ละหลักทรัพย์ที่อยู่ใน SET 100 ของตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทยเป็นจำนวน 16ปี ตั้งแต่ 1มกราคม พ.ศ. 2548 ถึง 31 ธันวาคม พ.ศ. 2563 และไม่นับหลักทรัพย์ที่ได้ออกจาก SET 100 หรือว่าถูก Delist ไป ดังนั้นจะมีหลักทรัพย์ที่นำมาใช้จำนวนทั้งหมด 76 หลักทรัพย์ โดยมีรายชื่อหลักทรัพย์ทั้งหมดอยู่ในภาคผนวก



ภาพที่ 4.1 ภาพแสดงราคาปิด ของ SET 100 1มกราคม พ.ศ. 2548 ถึง 31 ธันวาคม พ.ศ. 2563

#### 4.2 วิธีการจัดพอร์ตโฟลิโอ เพื่อใช้ในการวิจัยเทียบประสิทธิภาพของเทรดเทคนิค

เมื่อได้หลักทรัพย์ทั้ง 76 หลักทรัพย์มาแล้วจะนำมารวมกันเป็น 1 พอร์ตโฟลิโอแล้ว นำเอาเทรดเทคนิคทั้ง 2 วิธีประกอบไปด้วย ด้วย Moving average convergence and divergence (MACD) และ Bollinger bands (BB) เข้ามาจับจังหวะในการซื้อขายของหลักทรัพย์แต่ละตัว แล้วเอา

ผลตอบแทนที่ได้หลังจากการใช้เทคนิคในแต่ละหลักทรัพย์ มารวมกันทั้ง 76 หลักทรัพย์ จะได้เป็นผลตอบแทนของพอร์ตโพลีโอในแต่ละเทคนิคที่ใช้

นอกจากนี้แล้วยังมีการนำผลตอบแทนของพอร์ตที่ได้ มาเปรียบเทียบกับผลตอบแทนของ SET100 ที่ใช้เทคนิคเดียวกันในการซื้อขาย และนอกจากนี้ยังมีการเทียบผลตอบแทนของเทคนิคแต่ละวิธีกับ วิธีซื้อแล้วถือ (Buy and Hold) ทั้งของพอร์ตกับวิธีการซื้อแล้วถือของ SET 100 อีกด้วย

### 4.3 หลักเกณฑ์ในการซื้อขาย

สำหรับหลักเกณฑ์ในการซื้อขายนั้นจะแบ่งออกเป็น 3 แบบ คือ แบบซื้อหลักทรัพย์เท่านั้น (Long only) แบบขายหลักทรัพย์เท่านั้น (Short Only) และแบบทั้งซื้อและขาย (Long and Short)

#### 4.3.1 หลักเกณฑ์ในแบบการซื้อขาย แบบซื้อหลักทรัพย์เท่านั้น (Long Only)

4.3.1.1 ถ้าเกิดสัญญาณซื้อก่อนสัญญาณขายให้ทำการซื้อและถือรอจนกว่าจะเจอสัญญาณขายจึงจะทำการขาย

4.3.1.2 ถ้าเกิดสัญญาณซื้อซ้ำในขณะที่ยังเปิด Position อยู่จะไม่สนใจสัญญาณซื้อที่เกิดซ้ำและไม่ให้ทำการปิด Position จนกว่าจะเจอสัญญาณขาย

4.3.1.3 ถ้าเกิดสัญญาณขายก่อนสัญญาณซื้อจะไม่สนใจสัญญาณขาย

#### 4.3.2 หลักเกณฑ์ในแบบการซื้อขาย แบบขายหลักทรัพย์เท่านั้น (Short Only)

4.3.2.1 ถ้าเกิดสัญญาณขายก่อนสัญญาณซื้อจะอนุญาตให้ทำการ Short Sell และจะปิด Position เมื่อเจอสัญญาณซื้อ

4.3.2.2 ถ้าเกิดสัญญาณขายซ้ำในขณะที่ยังเปิด Position อยู่จะไม่สนใจสัญญาณขายที่เกิดซ้ำและไม่อนุญาตให้ปิด Position จนกว่าจะเจอสัญญาณซื้อ

4.3.2.3 ถ้าเกิดสัญญาณซื้อก่อนสัญญาณขายจะไม่สนใจสัญญาณซื้อ

#### 4.3.3 หลักเกณฑ์ในแบบการซื้อขาย แบบทั้งซื้อและขาย (Long and Short)

4.3.3.1 ถ้าเกิดสัญญาณซื้อก่อนสัญญาณขายให้ทำการซื้อและถือรอจนกว่าจะเจอสัญญาณขายจึงจะทำการขาย

4.3.3.2 ถ้าเกิดสัญญาณซื้อซ้ำในขณะที่ยังเปิด Position อยู่จะไม่สนใจ สัญญาณซื้อที่เกิดซ้ำและไม่อนุญาตให้ปิด Position จนกว่าจะเจอสัญญาณขาย

4.3.3.3 ถ้าเกิดสัญญาณขายก่อนสัญญาณซื้อจะอนุญาตให้ทำการ Short Sell และจะปิด Position เมื่อเจอสัญญาณซื้อ

4.3.3.4 ถ้าเกิดสัญญาณขายซ้ำในขณะที่ยังเปิด Position อยู่จะไม่สนใจ สัญญาณขายที่เกิดซ้ำและไม่อนุญาตให้ปิด Position จนกว่าจะเจอสัญญาณซื้อ

4.3.3.4. เมื่อปิด Position จะอนุญาตให้เปิด Position ด้านตรงข้ามได้ ต่อเมื่อมีสัญญาณในวันถัดไป

#### 4.3.4 เงื่อนไขในการซื้อขายกำหนดเพิ่มเติม เพื่อสร้างพอร์ตโฟลิโอของแต่ละเทคนิค

4.3.4.1 กำหนดให้มีเงินลงทุนเริ่มต้น ในวันแรกของการศึกษาในแต่ละ หลักทรัพย์เป็นจำนวนเงิน 1 ล้านบาท

4.3.4.2 กำหนดให้ใช้ราคาปิดเพื่อสร้างสัญญาณซื้อขายหลักทรัพย์

4.3.4.3 เมื่อเกิดสัญญาณซื้อ โปรแกรมจะทำการซื้อตามราคาเปิด 1 วัน ถัดไปหลังเกิดสัญญาณ

4.3.4.4 ไม่นำค่าธรรมเนียมและเงินปันผลมาคำนวณผลตอบแทน

4.3.4.5 ไม่ทำการคำนวณดอกเบี้ยที่ได้จากเงินสดที่ถืออยู่ในพอร์ตโฟลิโอ

4.3.4.6 ในการซื้อหลักทรัพย์แต่ละตัวในแต่ละครั้งที่มีการส่งสัญญาณซื้อ กำหนดให้การซื้อแต่ละครั้งต้องใช้เงินลงทุนทั้งหมดในการซื้อหลักทรัพย์นั้น

4.3.4.7 ในการขายหลักทรัพย์แต่ละตัวในแต่ละครั้งที่มีการส่งสัญญาณ ขาย กำหนดให้การขายแต่ละครั้งต้องขายหลักทรัพย์ทั้งหมดที่มีอยู่นั้นออกไป

4.3.4.8 ในวันที่สิ้นสุดการศึกษา 31 ธันวาคม พ.ศ.2563 ถ้าหลักทรัพย์นั้น ยังมีการถือครองอยู่และยังไม่มีสัญญาณขายหรือสัญญาณซื้อ ให้บังคับขายหรือบังคับซื้อหลักทรัพย์ นั้นๆ ด้วยราคาปิดของวันสุดท้ายในช่วงระยะเวลาศึกษา

## บทที่ 5

### การวัดประสิทธิภาพของเทรดเทคนิค

#### 5.1 การวัดผลตอบแทน

สำหรับการวัดผลตอบแทนนั้นจะทำการวัดผลตอบแทนตลอดช่วงระยะเวลาที่ทำการศึกษา และวัดผลตอบแทนรายปี (Performance and Annualized Performance) ออกมาเป็นหน่วย % วัดผลตอบแทนที่ใช้วิธีซื้อแล้วถือ ตลอดช่วงระยะเวลาของการลงทุน (Buy and Hold Index) วัดจำนวนการเทรดแล้วได้กำไร เทียบกับกับจำนวนการเทรดทั้งหมด (Profitable trade) ของแต่ละเทรดเทคนิค

##### 5.1.1 Performance และ Annualized Performance

การวัดผลตอบแทนจะวัดเป็น%ของ ผลตอบแทนของแต่ละเทคนิคในช่วงเวลา โดยแต่ละเทคนิคจะแบ่งย่อยเป็นผลตอบแทนของ แบบซื้อหลักทรัพย์เท่านั้น (Long only) แบบขายหลักทรัพย์เท่านั้น (Short Only) และแบบทั้งซื้อและขาย (Long and Short) เป็นการบอกว่าแต่ละเทคนิคแต่ละวิธีได้กำไรหรือขาดทุนมากน้อยเพียงใด ซึ่งระยะเวลาที่ใช้วัดผลตอบแทนมีทั้งแบบตลอดช่วงที่ทำการศึกษา และเป็นผลตอบแทนแบบรายปี (Annualized performance) โดยมีสูตรดังนี้

$$\text{Annualized Performance} = \left( \frac{\text{Ending Portfolio Value}}{\text{Beginning Portfolio Value}} \right)^{\frac{1}{n}} - 1$$

โดยที่

$n$  = จำนวนปีที่ต้องการวัดผลตอบแทน

$\text{Ending Portfolio Value}$  = มูลค่าของพอร์ตเมื่อสิ้นสุดระยะเวลาลงทุน

$\text{Beginning Portfolio Value}$  = มูลค่าของพอร์ตเมื่อเริ่มเข้าลงทุน

##### 5.1.2 Buy and hold Index

เป็นการวัดผลตอบแทนแบบที่ซื้อแล้วถือ ตลอดช่วงระยะเวลาของการลงทุน ซึ่งเป็น การลงทุนระยะยาวช่วยให้ผ่านความผันผวนของราคาในช่วงระยะเวลาอันสั้นไปได้ การแปลผล

Buy and hold index นั้น ถ้าค่าของBuy and hold Index นั้นมีค่าเป็น -17% หมายความว่า การวิเคราะห์ และลงทุนด้วยเทคนิคนั้นๆ ได้ผลตอบแทนน้อยกว่าซื้อแล้วถือ 17% โดยมีสูตรคำนวณของ Buy and Hold index และ Buy and Hold index ดังนี้

$$\text{Buy \& Hold Index} = \frac{\text{Profit from trade technique} - \text{Buy \& Hold Profit}}{|\text{Buy \& Hold Profit}|}$$

$$\text{Buy \& Hold Profit} = \frac{\text{End Period port value} - \text{Start Period port value}}{\text{Start Period port value}} \times 100$$

โดยที่

*Profit from trade technique*

= ผลตอบแทนสุทธิที่ได้จากการใช้เครื่องมือทางเทคนิค

*Buy and Hold Profit* = ผลตอบแทนที่ได้จากกลยุทธ์การซื้อแล้วถือ

*Start period port Vaule*

= มูลค่าของพอร์ตในวันแรกของช่วงเวลาที่ต้องการหาผลตอบแทน

*Ending period port Vaule*

= มูลค่าของพอร์ตใน วันสุดท้ายของช่วงเวลาที่ต้องการหาผลตอบแทน

### 5.1.3 Profitable trade

คือจำนวนการเทรดแล้วได้กำไร เทียบกันกับจำนวนการเทรดทั้งหมดแล้วทำการคำนวณออกมาให้เป็น % ซึ่งจะบอกถึงประสิทธิภาพในการทำกำไรของการเทรดแต่ละเทคนิคว่าทำกำไรได้เป็นจำนวนกี่ % ของการเทรดนั้น ซึ่งอาจจะบอกถึงความแม่นยำของแต่ละสัญญาณที่สร้างมาของแต่ละเทคนิคได้ด้วย โดยมีสูตรคำนวณดังนี้

$$\text{Profitable Trade}(\%) = \frac{\text{Profit Trades}}{\text{Total Trade}} \times 100$$

โดยที่

*Profit trades* = จำนวนครั้งในการเทรดที่สามารถทำกำไรได้

*Total trades* = จำนวนครั้งทั้งหมดในการเทรด

## 5.2 การวัดความเสี่ยงและผลตอบแทนหลังจากปรับความเสี่ยง

สำหรับความเสี่ยงที่จะวัดเป็นค่าความเปลี่ยนแปลง Standard deviation, ค่าที่ต่ำที่สุดจากค่าเริ่มต้นลงทุนของแต่ละหลักทรัพย์ในช่วงระยะเวลาที่ได้ทำการทดลอง Highest Open drawdown (HOD), การวัดผลตอบแทนที่ได้ เทียบกันระหว่างปริมาณกำไรที่ได้กับการขาดทุน (Profit and loss index) และการวัดผลตอบแทนที่ได้รับเทียบกับความเสี่ยงในการลงทุน (Reward Risk Index) ของแต่ละเทคนิค และผลตอบแทนที่ใช้หลังจากปรับความเสี่ยงจะใช้เป็น Standard Deviation, Sharp Ratio, Jensen's Alpha และ Treynor ratio ของแต่ละเทคนิคมาเทียบกัน

**5.2.1 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลตอบแทนรายเดือน (Monthly Standard deviation)** ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน จะเป็นตัวที่บอกถึงว่าผลตอบแทนที่เกิดขึ้นจริงมีโอกาสจะไม่ตรงกับผลตอบแทนที่คาดหวังมากหรือน้อยไปเท่าไร ถ้าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานสูงแสดงว่าเทคนิค นั้นมีความเสี่ยงที่สูง เนื่องจากผลตอบแทนที่ได้มีโอกาสกระจายตัวที่มากกว่าผลตอบแทนที่คาดหวังไปมาก โดยจะสามารถหาค่าได้โดยมีสูตรดังนี้

$$\sigma_p = \sqrt{\left(\frac{\sum_{i=1}^n (r_i - \bar{r})^2}{n - 1}\right)}$$

โดยที่

$r_i$  = ผลตอบแทนรายเดือน ของแต่ละเทคนิค

$\bar{r}$  = ผลตอบแทนรายเดือนแบบเฉลี่ย ของแต่ละเทคนิค

$n$  = จำนวนเดือนในช่วงระยะเวลา

= 191 เดือน ในช่วง 1 มกราคม พ.ศ. 2548 ถึง 31 ธันวาคม พ.ศ. 2563

### 5.2.2 ค่าต่ำที่สุดจากค่าเริ่มต้นลงทุน Highest Open drawdown (HOD)

จะสามารถหาค่าได้ โดยมีสูตรดังนี้

$$HOD = \frac{\text{Lowest Equity port} - \text{Initial Equity port}}{\text{Initial Equity port}} \times 100$$



โดยที่

*Lowest Equity port* =

จำนวนเงินลงทุนของพอร์ตที่ลดลงต่ำที่สุดในช่วงระยะเวลาที่ทำการทดสอบ

*Initial Equity port* = จำนวนเงินลงทุนเริ่มต้นของพอร์ต

ในช่วงระยะเวลาที่ทำการทดสอบ ซึ่งกำหนดให้เงินลงทุนเริ่มต้นอยู่ที่ 1,000,000 บาท

**5.2.3 Profit and loss index** เป็นการวัดผลตอบแทนที่ได้ เทียบกันระหว่างปริมาณกำไรที่ได้ (การเทรดที่ได้กำไร) กับการขาดทุน (การเทรดที่ขาดทุน) โดยค่าที่ได้จะมีค่าอยู่ระหว่าง +100% ถึง -100% ตัวอย่างเช่น ค่าที่ได้ 80% หมายความว่ากำไรที่ได้ 80% มาจากการเทรดที่ได้กำไร และมี 20% ที่ขาดทุนจากกำไรที่สร้างได้ ถ้าได้ 100% หมายความว่าไม่เคยเทรดแล้วขาดทุน โดยมีสูตรคำนวณดังนี้

$$\text{Profit and Loss Index} = \frac{\text{Net Profit}}{\text{Max(Trade Profit, Trade Loss)}} \times 100$$

โดยที่

*Trade profit* = จำนวนเงินที่กำไรจากการเทรด

*Trade loss* = จำนวนเงินที่ขาดทุนจากการเทรด

*Net profit* = *Trade Profit* – *Trade Loss*

**5.2.4 Reward Risk Index** เป็นการวัดผลตอบแทนที่ได้รับเทียบกับกับความเสียหายในการลงทุน ซึ่งตัว Reward ก็คือผลกำไรที่ได้ (Net Profit = Trade profit – Trade loss) สำหรับการเทรดแต่ละเทคนิค เทียบกันกับความเสียหายของการเทรดซึ่งความเสียหายในที่นี้คือ HOD หรือ Highest open drawdown ซึ่งเป็นความเสียหายที่จะขาดทุนจากเงินลงทุนเริ่มต้นที่มากที่สุดนั่นเอง โดยค่าที่ได้จะมีค่าอยู่ระหว่าง +100% ถึง -100% การแปลผลค่าที่ได้เช่น ถ้าได้ค่าเป็น -30% หมายความว่าเทคนิคการเทรดนี้ให้ผลตอบแทนที่เป็นลบหรือขาดทุน และขาดทุนอยู่ 30% ของการขาดทุนทั้งหมด แต่ในทางกลับกัน ถ้าได้ค่า 25% หมายความว่าเทรดเทคนิคนี้ได้กำไรเป็น 25% ของปริมาณความเสียหายที่เป็นไปได้ทั้งกำไรและขาดทุน โดยกำไรเป็น 25% ของเงินลงทุนเริ่มต้น

โดยมีสูตรคำนวณ Reward and risk index ดังนี้

$$\text{Reward \& Risk Index} = \frac{\text{Net Profit}}{\text{Max(Net Profit, 0) + |Highest Open Drawdown|}} \times 100$$

โดยที่

$$\begin{aligned} \text{Net profit} &= \text{ผลตอบแทนสุทธิที่ได้จากการใช้เครื่องมือทางเทคนิค} \\ \text{Highest open drawdown} &= \text{ค่าที่ต่ำที่สุดจากค่าเริ่มต้นลงทุนในช่วงระยะเวลาศึกษา} \end{aligned}$$

**5.2.5 Sharpe Ratio** เป็นมาตรวัดผลตอบแทนของแต่ละเทคนิคที่ มากกว่าหรือเหนือกว่าอัตราผลตอบแทนที่ปราศจากความเสี่ยง โดยมีการปรับความเสี่ยงด้วยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) เป็นการมองผลตอบแทนต่อหนึ่งหน่วยความเสี่ยงว่าเป็นเท่าไร ใช้เทียบกันในแต่ละเทคนิค เมื่อผลตอบแทนของ Sharpe ratio ที่สูงกว่าหมายความว่าให้ผลตอบแทนต่อความเสี่ยง 1 หน่วย ที่มากกว่าเทคนิคอื่นๆ โดยมีสูตรคำนวณดังนี้

$$S_p = \frac{E(R_p - R_f)}{(\sigma_p)}$$

โดยที่

$$E(R_p - R_f)$$

= ผลตอบแทนส่วนเกินของพอร์ตเมื่อหักลบกับผลตอบแทนที่ปราศจากความเสี่ยงรายเดือน โดยเฉลี่ย

$$S_p$$

= ดัชนีของ *Sharpe* ที่ใช้วัดผลการดำเนินงานของกลุ่มหลักทรัพย์ โดยมีหน่วยเป็น % ต่อเดือน

$$R_p = \text{ผลตอบแทนของพอร์ตในแต่ละเทคนิคของการซื้อขาย รายเดือน}$$

$$R_f$$

= ผลตอบแทนที่ปราศจากความเสี่ยงโดยใช้พันธบัตรรัฐบาล 10 ปี รายเดือน โดยใช้ผลตอบแทน สิ้นเดือน

$$\sigma_p = \text{ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของเทรดเทคนิครายเดือน}$$

**5.2.6 Jensen's alpha** หรือว่ามาตรวัดของ Jensen เป็นการเปรียบเทียบผลต่างของอัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์ที่เกิดขึ้นจริงได้มากกว่าผลตอบแทนจากการลงทุนที่ชดเชยความเสี่ยงที่เป็นระบบอยู่ที่ % เช่นค่าอัลฟาที่ 5% หมายความว่าค่าผลตอบแทนของเทรดเทคนิคนั้นให้ผลตอบแทนที่มากกว่าการลงทุนตามตลาดอยู่ 5% ดังนั้นถ้าค่าอัลฟายิ่งมากก็จะยิ่งดี เนื่องจากผลตอบแทนของเทคนิคนั้นสูงกว่าผลตอบแทนที่ถูกชดเชยด้วยความเสี่ยงที่เป็นระบบอยู่มาก โดยมีสูตรคำนวณดังนี้

$$\alpha_i = R_i - [R_f + \beta_i(R_m - R_f)]$$

โดยที่

$\alpha_i$  = ค่าของ *Jensen's Alpha* โดยมีหน่วยเป็น % ต่อเดือน

$R_i$  = ผลตอบแทนของเทคนิคของการซื้อขาย รายเดือน

$R_f$

= ผลตอบแทนที่ปราศจากความเสี่ยงโดยใช้พันธบัตรรัฐบาล 10 ปี รายวัน โดยใช้ผลตอบแทน ณ สิ้นเดือน

$R_m$

= ผลตอบแทนของ *SET total return Index* รายเดือน โดยใช้ผลตอบแทน ณ สิ้นเดือน

*Equity* = จำนวนเงินคงเหลือที่ได้จากการจำลองกลยุทธ์การซื้อขาย รายเดือน

$\beta_i$  = คือค่า *Coefficients* ของการรัน *Regression* ระหว่าง ( $R_m - R_f$ ) กับ ( $R_i - R_f$ )

โดย  $R_i$  หามาจาก *Equity* รายเดือนที่  $t$  และ รายเดือนที่  $t - 1$  ตามสมการ

$$R_i = \ln\left(\frac{E_t}{E_{t-1}}\right)$$

$E_t$  = *Equity* ณ สิ้นรายเดือนของเดือนที่  $t$

$E_{t-1}$  = *Equity* ณ สิ้นรายเดือนของเดือนที่  $t - 1$

โดย  $R_m$  หามาจากราคาปิดของ *SET Total Return Index* รายวันที่  $t$  และรายวันที่  $t - 1$  ตามสมการ

$$R_m = \ln\left(\frac{P_t}{P_{t-1}}\right)$$

$P_t$  = ราคาปิดของ *SET total return index* รายเดือน ณ สิ้นเดือน ของเดือนที่  $t$

$P_{t-1}$

= ราคาปิดของ *SET total return index* รายเดือน ณ สิ้นเดือน ของเดือนที่  $t - 1$

ค่าเป็นบวก แสดงว่าหลักทรัพย์นั้นให้อัตราผลตอบแทนที่ดีกว่าอัตราผลตอบแทนของตลาด ในขณะที่ค่าเป็นลบ แสดงว่าหลักทรัพย์นั้นให้อัตราผลตอบแทนที่ต่ำกว่าอัตราผลตอบแทนของตลาด

**5.2.7 Treynor Ratio** หรือว่าอัตราส่วนวัดผลตอบแทนของเทคนิคที่มากกว่าหรือเหนือกว่าอัตราผลตอบแทนที่ปราศจากความเสี่ยง โดยปรับด้วยค่าความเสี่ยงที่เป็นระบบ Beta ค่า

Treynor ratio ที่สูงจะเป็นตัววัดว่าเทคนิคนี้สร้างผลตอบแทนที่มากกว่าความเสี่ยงทางระบบ อยู่ 1 หน่วยเท่าไร โดยยิ่งสูงก็จะยิ่งดี โดยมีสูตรคำนวณดังนี้

$$\text{Treynor Ratio} = \frac{E(R_p - R_f)}{\beta_p}$$

โดยที่

$$E(R_p - R_f)$$

= ผลตอบแทนส่วนเกินของพอร์ตเมื่อหักลบกับผลตอบแทนที่ปราศจากความเสี่ยง รายเดือน โดยเฉลี่ย

$R_p$  = ผลตอบแทนของพอร์ตในแต่ละเทคนิคของการซื้อขาย รายเดือน

$$R_f$$

= ผลตอบแทนที่ปราศจากความเสี่ยงโดยใช้พันธบัตรรัฐบาล 10 ปี รายเดือน โดยใช้ผลตอบแทน สิ้นเดือน

$$\beta_p = \text{คือค่า } Coefficients \text{ ของการรัน } Regression \text{ ระหว่าง } (R_m - R_f) \text{ กับ } (R_i - R_f)$$

โดย  $\beta_p$  หามาได้จากค่า Coefficients จากการรัน Regression เทียบกันระหว่าง ผลตอบแทนส่วนเกินของพอร์ตเมื่อหักลบกับผลตอบแทนที่ปราศจากความเสี่ยง รายเดือน  $E(R_p - R_f)$  และ ผลตอบแทนของตลาดเมื่อหักลบกับผลตอบแทนที่ปราศจากความเสี่ยง รายเดือน  $(R_m - R_f)$  โดยในการรันทดสอบนั้น ใช้ช่วงเวลาตั้งแต่ 1 มกราคม พ.ศ.2548 ถึง 31 ธันวาคม พ.ศ.2563 คิดเป็นจำนวนเดือนตลอดช่วงระยะเวลา เป็น 191 เดือน

## บทที่ 6

### การทดสอบค่าทางสถิติ

#### 6.1 การทดสอบค่า Z-test

สำหรับการทดสอบสมมติฐานว่าผลตอบแทนโดยเฉลี่ยรายวันของแต่ละเทคนิคในด้านกลยุทธ์การซื้อเท่านั้น (Long) กลยุทธ์การขายเท่านั้น (Short) และกลยุทธ์แบบทั้งซื้อและขาย (Long and Short) นั้นมีความแตกต่างอย่างมีนัยยะสำคัญหรือไม่ เราคาดว่าผลตอบแทนของวิธีการซื้อเท่านั้น (Long) ในแต่ละเทคนิคควรจะเป็นบวกสำหรับสัญญาณซื้อและ คาดว่าผลตอบแทนของวิธีการขายเท่านั้น (Short) ในแต่ละเทคนิคควรจะเป็นลบสำหรับสัญญาณขายจึงได้มีการทดสอบสมมติฐานด้านกลยุทธ์การซื้อเท่านั้น (Long) กลยุทธ์การขายเท่านั้น (Short) และกลยุทธ์แบบทั้งซื้อและขาย (Long and Short) ไว้ดังนี้

##### 6.1.1 สมมติฐาน กลยุทธ์การซื้อเท่านั้น Long only

เพื่อที่จะทดสอบว่ากลยุทธ์การซื้อเท่านั้น (Long) จะสามารถทำกำไรได้ จะต้องมีการทดสอบสมมติฐานว่าผลตอบแทนเฉลี่ยที่ได้จากสัญญาณซื้อนั้น ให้ผลตอบแทนที่มากกว่า 0 หรือไม่ โดยมีข้อสมมติฐานที่ตั้งไว้ดังนี้

$$H_0: \mu_{buy} = 0$$

$$H_1: \mu_{buy} > 0$$

$$Z_{buy} = \frac{\mu_{buy}}{S_{buy}/\sqrt{n_{buy}}}$$

$$S_{buy} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n_{buy}} (r_i - \mu_{buy})^2}{(n_{buy} - 1)}}$$

$$\mu_{buy} = \frac{\sum_{i=1}^{n_{buy}} r_i}{n_{buy}}$$

$\mu_{buy}$  = ผลตอบแทนเฉลี่ยที่ได้จากสัญญาณซื้อ

$n_{buy}$  = จำนวนวันที่ถือสัญญาณซื้อ

$r_i$  = ผลตอบแทนรายวันของสัญญาณซื้อ

$Z_{buy}$  = การทดสอบ Z – test สำหรับ Long only

### 6.1.2 สมมติฐาน กลยุทธ์แบบขายเท่านั้น Short only

เพื่อที่จะทดสอบว่ากลยุทธ์แบบขายเท่านั้น (Short) จะสามารถทำกำไรได้ จะต้องมีการทดสอบสมมติฐานว่าผลตอบแทนเฉลี่ยที่ได้จากสัญญาขายนั้น ให้ผลตอบแทนที่น้อยกว่า 0 หรือไม่ โดยมีข้อสมมติฐานที่ตั้งไว้ดังนี้

$$H_0: \mu_{sell} = 0$$

$$H_1: \mu_{sell} < 0$$

$$Z_{sell} = \frac{\mu_{sell}}{(S_{sell}/\sqrt{n_{sell}})}$$

$$S_{sell} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n_{sell}} (r_i - \mu_{sell})^2}{(n_{sell} - 1)}}$$

$$\mu_{sell} = \frac{\sum_{i=1}^{n_{sell}} r_i}{n_{sell}}$$

$\mu_{sell}$  = ผลตอบแทนที่ได้จากสัญญาขาย

$n_{sell}$  = จำนวนวันที่ถือสัญญาขาย

$r_i$  = ผลตอบแทนรายวันของสัญญาขาย

$Z_{sell}$  = การทดสอบ Z - test สำหรับ short only

### 6.1.3 สมมติฐาน กลยุทธ์แบบทั้งซื้อและขาย (Long and Short) เพื่อที่จะทดสอบว่า

การใช้ทั้งกลยุทธ์แบบทั้งซื้อและขาย (Long and Short) จะสามารถทำกำไรได้ จะต้องมีการทดสอบสมมติฐานว่าผลตอบแทนเฉลี่ยที่ได้จากสัญญาซื้อหักลบด้วยสัญญาขายนั้น ให้ผลตอบแทนที่มากกว่า 0 หรือไม่ โดยมีข้อสมมติฐานที่ตั้งไว้ดังนี้

$$H_0: \mu_{buy} - \mu_{sell} = 0$$

$$H_1: \mu_{buy} - \mu_{sell} > 0$$

$$Z_{buy-sell} = \frac{(\mu_{buy} - \mu_{sell})}{\left[ S \left( \frac{1}{\sqrt{n_{buy}}} + \frac{1}{\sqrt{n_{sell}}} \right) \right]}$$

$$S_{buy-sell} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n_{buy}} (r_i - \mu_{buy})^2 + \sum_{i=1}^{n_{sell}} (r_i - \mu_{sell})^2}{(n_{buy} + n_{sell} - 1)}}$$

$Z_{buy-sell}$  = การทดสอบ Z - test สำหรับ Long and Short



สำหรับการทดสอบสมมติฐานทางเดียว กำหนดให้ใช้ระดับนัยสำคัญอยู่ที่ 5% และ 1% โดยจะมีค่า Z-test 1.645 และ 2.33 ตามลำดับ

## 6.2 จุดคุ้มทุนของต้นทุน Round trip break-even cost

สำหรับการซื้อขายของหลักทรัพย์นั้นทั้งหมดจะมีต้นทุนอื่นๆรวมเข้ามาอยู่ด้วยเสมอ เช่น ต้นทุนค่าคอมมิชชั่น ค่าแลกเปลี่ยน (Exchange fee) หรือว่าจะเป็นค่าความต่างระหว่าง bid-ask (Spreads) เป็นต้น ต้นทุนเหล่านี้ควรมีการคิดคำนวณไว้เพื่อให้สามารถวิเคราะห์ได้ว่าความสามารถในการทำกำไรหลังจากหักต้นทุนในการทำธุรกรรมไปแล้วยังคงสามารถสร้างกำไรได้อยู่หรือไม่ เพื่อจะได้หาถึงจุดคุ้มทุนในแต่ละกลยุทธ์ หรือแต่ละเทคนิคต่อไป จากงานวิจัยของ Bessembinder and Chan (1998) จะมีสูตรในการหา Round trip Breakeven cost ได้ดังนี้

$$C = \frac{\sum_{i=1}^{n_{buy}} r_i - \sum_{j=1}^{n_{sell}} r_j}{(S_{buy} - S_{sell})}$$

โดยที่

$C$  คือ Round trip Breakeven cost

$r_i$  คือ ผลตอบแทนของสัญญาซื้อในวันที่  $i$

$r_j$  คือ ผลตอบแทนของสัญญาขายในวันที่  $j$

$S_{buy}$  คือ จำนวนสัญญาซื้อที่ถูกสร้างขึ้น

$S_{sell}$  คือ จำนวนสัญญาขายที่ถูกสร้างขึ้น

$n_{buy}$  คือ จำนวนวันที่ถือสัญญาซื้อ

$n_{sell}$  คือ จำนวนวันที่ถือสัญญาขาย

เมื่อหาค่าจุดคุ้มทุน Round trip Breakeven Cost ออกมาได้แล้วและนำไปเทียบกับต้นทุนในการทำธุรกรรมจริง Round trip Transaction cost และค่าที่ได้จาก Round trip Breakeven Cost มีค่าสูงกว่า จะสามารถสรุปได้ว่ากลยุทธ์ต่างๆเหล่านั้น ยังมีความสามารถในการทำกำไร เกินจุดต้นทุนธุรกรรมจริง ในงานวิจัยนี้ได้อ้างอิงจาก World Stock exchange (ณ วันที่ 1 พฤษภาคม พ.ศ. 2562) โดยได้รวมทั้งฝั่งซื้อและฝั่งขาย ซึ่งอยู่ที่ 0.5% สำหรับประเทศไทย

## บทที่ 7

### ผลการศึกษา

งานวิจัยนี้ศึกษาผลการซื้อขายหลักทรัพย์ที่อยู่ใน SET 100 จำนวน 76 หุ้น โดยใช้เครื่องมือทางเทคนิค 2 เทคนิก คือ 1. Moving average convergence and divergence (MACD) และ 2. Bollinger bands (BB) แล้วนำผลที่ได้มาเปรียบเทียบกับวิธีการซื้อแล้วถือ (Buy and Hold) เพื่อหาประสิทธิภาพของเครื่องมือทางเทคนิคของแต่ละวิธี โดยจากผลการทดสอบพบว่า ผลตอบแทนของการใช้เทคนิกทั้งสองเทคนิคข้างต้นนั้น ไม่สามารถเอาชนะผลตอบแทนของวิธีการซื้อแล้วถือ (Buy and hold) ของพอร์ต และวิธีซื้อและถือ (Buy and Hold) ของ SET100 ได้ ซึ่งผลตอบแทนของวิธีซื้อและถือของพอร์ตให้ผลตอบแทนตลอดช่วงเวลาที่อยู่ที่ 12.45% และผลตอบแทนของวิธีซื้อและถือของ SET 100 ให้ผลตอบแทนตลอดช่วงระยะเวลาอยู่ที่ 10.3%

สำหรับเทคนิกที่ 1. Moving average convergence and divergence (MACD) เมื่อทำการเปรียบเทียบผลตอบแทนของกลยุทธ์แบบซื้อหลักทรัพย์เท่านั้น (Long) ของเทคนิกวิธี Moving average convergence and divergence (MACD) ที่ให้ผลตอบแทนที่สูงที่สุดทั้งสามกลยุทธ์ (แบบซื้อเท่านั้น แบบขายเท่านั้น และแบบทั้งซื้อและขาย) ของเทคนิก MACD ยังให้ผลตอบแทนตลอดช่วงระยะเวลาเพียงแค่ 9.18% ซึ่งยังน้อยกว่าวิธีซื้อของทั้งแบบพอร์ตและวิธีการซื้อและถือของ SET100 ส่วนในเรื่องการทดสอบสถิติของพอร์ตที่ใช้เทคนิกวิธี Moving average convergence and divergence (MACD) นั้นพบว่าสร้างผลตอบแทนที่มากกว่าศูนย์ได้ ในระดับนัยสำคัญที่ 5% ได้เพียงแค่ 25 หลักทรัพย์จากทั้งหมด 76 หลักทรัพย์ในพอร์ต และ สร้างผลตอบแทนที่มากกว่าศูนย์ ที่ระดับนัยสำคัญที่ 1% ได้เพียง 10 หลักทรัพย์จากทั้งหมด 76 หลักทรัพย์ในพอร์ต และเมื่อทำการเปรียบเทียบ เรื่องจุดคุ้มทุนของต้นทุน (Round trip break-even cost) ของเทคนิกแล้ววิธีนี้ กับต้นทุนที่ใช้ในการซื้อขาย (Transaction cost) ที่กำหนดไว้ที่ 0.5% พบว่าจุดคุ้มทุนโดยเฉลี่ยของพอร์ตที่ใช้เทคนิก Moving average convergence and divergence (MACD) กลยุทธ์ซื้อหลักทรัพย์เท่านั้น (Long) อยู่ที่ 0.11% ซึ่งน้อยกว่าต้นทุนในการซื้อขายหลักทรัพย์ที่กำหนดไว้อยู่ แสดงว่าเมื่อใช้เทคนิกนี้แล้วจะไม่มีกำไรหลังจากหักต้นทุนในการทำธุรกรรมไปแล้ว

ในแง่ของการเปรียบเทียบความเสี่ยงของเทคนิก Moving average convergence and divergence (MACD) กลยุทธ์ซื้อหลักทรัพย์เท่านั้น (Long) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) ของผลตอบแทนรายเดือน ของพอร์ตเทคนิกนี้ พบว่ามีค่าต่ำกว่า SET 100 ที่ใช้เทคนิกเดียวกัน ซึ่งมีค่าอยู่ที่

0.1% เมื่อเทียบกับ 0.54% ของ SET 100 ในส่วนของ Sharp ratio, Treynor ratio และ Alpha ratio กลับพบว่าพอร์ตเทคนิค Moving average convergence and divergence (MACD) กลยุทธ์ซื้อหลักทรัพย์เท่านั้น (Long) มีอัตราส่วนของผลตอบแทนหลังจากปรับความเสี่ยงที่ต่ำกว่า SET 100 ที่ใช้เทคนิคเดียวกันนี้ทั้งหมด โดยมีค่าอยู่ที่ -1.87% -0.69% และ -0.18% ตามลำดับ เมื่อเทียบกับ SET 100 ที่ใช้เทคนิคเดียวกันซึ่งได้ค่าอยู่ที่ -0.16% -0.02% และ -0.11% ตามลำดับ

สำหรับเทรดเทคนิคที่ 2. Bollinger bands (BB) เมื่อทำการเปรียบเทียบผลตอบแทนของเทรดเทคนิควิธี Bollinger bands (BB) แบบกลยุทธ์ซื้อเท่านั้น (Long) ที่มีผลตอบแทนที่สูงที่สุดในสามกลยุทธ์ของเทรดเทคนิค Bollinger bands (BB) ให้ผลตอบแทนตลอดช่วงระยะเวลาอยู่ที่ 1.25% ซึ่งก็น้อยกว่าวิธีการซื้ออยู่ของทั้งแบบพอร์ตและวิธีการซื้อและถือของ SET100 ในส่วนในเรื่องการทดสอบสถิติของพอร์ตที่ใช้เทรดเทคนิควิธี Bollinger bands (BB) นั้นพบว่าสร้างผลตอบแทนที่มากกว่าศูนย์ได้ ในระดับนัยสำคัญที่ 5% ได้เพียงแค่ 11 หลักทรัพย์จากทั้งหมด 76 หลักทรัพย์ในพอร์ต และ สร้างผลตอบแทนที่มากกว่าศูนย์ ที่ระดับนัยสำคัญที่ 1% ได้เพียง 2 หลักทรัพย์จากทั้งหมด 76 หลักทรัพย์ในพอร์ต และเมื่อทำการเปรียบเทียบ เรื่องจุดคุ้มทุนของต้นทุน (Round trip break-even cost) ของเทรดเทคนิคแล้ววิธีนี้ กับต้นทุนที่ใช้ในการซื้อขาย (Transaction cost) ที่กำหนดไว้ที่ 0.5% พบว่า จุดคุ้มทุนโดยเฉลี่ยของพอร์ตที่ใช้เทคนิค Bollinger bands (BB) กลยุทธ์ซื้อหลักทรัพย์เท่านั้น (Long) อยู่ที่ 2.55% ซึ่งมากกว่าต้นทุนในการซื้อขายหลักทรัพย์ที่กำหนดไว้อยู่ แสดงว่าเมื่อใช้เทคนิคนี้แล้วจะมีกำไรหลังจากหักต้นทุนในการทำธุรกรรมไปแล้ว

ในแง่ของการเปรียบเทียบความเสี่ยงของเทคนิค เทคนิค Bollinger bands (BB) กลยุทธ์ซื้อหลักทรัพย์เท่านั้น (Long) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) ของผลตอบแทนรายเดือน ของพอร์ตเทคนิคนี้ พบว่ามีค่าต่ำกว่า SET 100 ที่ใช้เทคนิคเดียวกัน ซึ่งมีค่าอยู่ที่ 0.1% เมื่อเทียบกับ 0.67% ของ SET 100 ในส่วนของ Sharp ratio และ Treynor ratio กลับพบว่าพอร์ตเทคนิค Bollinger bands (BB) กลยุทธ์ซื้อหลักทรัพย์เท่านั้น (Long) มีอัตราส่วนของผลตอบแทนหลังจากปรับความเสี่ยงที่ต่ำกว่า SET 100 ที่ใช้เทคนิคเดียวกันนี้ทั้งหมด โดยมีค่าอยู่ที่ -1.9% และ -0.69% ตามลำดับ เมื่อเทียบกับ SET 100 ที่ใช้เทคนิคเดียวกันซึ่งได้ค่าอยู่ที่ -0.2% และ -0.02% ตามลำดับ ยกเว้น Alpha ratio ที่ได้กำไรใกล้เคียงกันกับ SET100 ที่ -0.18%

ตารางที่ 7.1 ตารางแสดงประสิทธิภาพของแต่ละเทคนิคในกลยุทธ์ซื้อหลักทรัพย์เท่านั้น (Long) ขายหลักทรัพย์เท่านั้น (Short) และแบบทั้งซื้อและขาย (Both)

Trading Rule results	BB		MACD		Buy and hold (BH)	
Long strategy	Port	SET	Port	SET	Port	SET
Performance	1.25%	8.75%	9.18%	19.53%	12.45%	10.30%
Annualized performance	0.11%	0.56%	0.58%	1.25%	0.78%	0.64%
Highest open drawdown (HOD)	-0.16%	6.32%	-0.15%	-0.29%		
Standard deviations of monthly returns	0.10%	0.67%	0.10%	0.54%		
Buy and hold Index	-134.97%	-15.05%	42.29%	89.57%		
Profit and loss index	-3.22%	74.36%	4.84%	35.92%		
Reward and risk index	-3.95%	58.07%	15.97%	98.56%		
Profitable trade	56.24%	66.67%	40.86%	50.98%		
Trade efficiency	11.07%	35.91%	-4.64%	0.53%		
Avg. profit/Avg. loss	1.01	1.95	1.56	1.50		
Trading Rule results	BB		MACD		Buy and hold (BH)	
Short strategy	Port	SET	Port	SET	Port	SET
Performance	-11.07%	0.24%	-1.94%	5.15%	12.45%	10.30%
Annualized performance	-0.70%	0.02%	-0.11%	0.33%	0.78%	0.64%
Highest open drawdown (HOD)	-0.42%	-11.57%	-0.34%	-4.72%		
Standard deviations of monthly returns	0.10%	0.70%	0.10%	0.66%		
Buy and hold Index	-167.74%	-97.63%	101.07%	-49.98%		
Profit and loss index	-12.82%	2.56%	6.25%	9.80%		
Reward and risk index	-6.14%	2.07%	29.61%	52.22%		
Profitable trade	55.58%	57.14%	42.45%	37.93%		
Trade efficiency	9.74%	-1.07%	-3.58%	-15.02%		
Avg. profit/Avg. loss	1.31	0.77	1.48	1.81		
Trading Rule results	BB		MACD		Buy and hold (BH)	
Both strategy	Port	SET	Port	SET	Port	SET
Performance	-9.86%	9.00%	7.67%	29.27%	12.45%	10.30%
Annualized performance	-0.59%	0.57%	0.50%	1.87%	0.78%	0.64%
Highest open drawdown (HOD)	-0.41%	-9.20%	-0.33%	-0.29%		
Standard deviations of monthly returns	0.10%	0.99%	0.10%	0.84%		
Buy and hold Index	-279.03%	-12.68%	83.53%	184.14%		
Profit and loss index	-13.12%	42.19%	5.76%	28.63%		
Reward and risk index	-15.08%	49.43%	26.45%	99.03%		
Profitable trade	55.82%	61.54%	39.59%	44.82%		
Trade efficiency	10.18%	16.00%	-6.58%	-7.21%		
Avg. profit/Avg. loss	0.72	1.08	1.66	1.73		

ตารางที่ 7.2 ตารางแสดงการวัดความเสี่ยงของแต่ละเทคนิควัด ในกลยุทธ์ซื้อหลักทรัพย์เท่านั้น (Long) ขายหลักทรัพย์เท่านั้น (Short) และแบบทั้งซื้อและขาย (Both)

Trading Rule results	BB		MACD	
Long strategy	Port	SET	Port	SET
SD of monthly return of a strategy	0.10%	0.67%	0.10%	0.54%
Sharp Ratio (monthly)	-1.90	-0.20	-1.87	-0.16
Treynor (monthly)	-0.69	-0.02	-0.69	-0.02
Alpha (monthly)	-0.18%	-0.18%	-0.18%	-0.11%
Number of signal generated	605	6	29144	204
Breakeven cost (daily)	2.55%	1.38%	0.11%	0.29%
Z-test (95%/99% Significant by no. of Stock)	11/2	1/0	25/10	1/0
Trading Rule results	BB		MACD	
Short strategy	Port	SET	Port	SET
SD of monthly return of a strategy	0.10%	0.70%	0.10%	0.66%
Sharp Ratio (monthly)	-1.91	-0.25	-1.90	-0.23
Treynor (monthly)	-1.24	0.03	0.78	0.02
Alpha (monthly)	-0.18%	-0.15%	-0.18%	-0.11%
Number of signal generated	596	7	28865	203
Breakeven cost (daily)	2.13%	2.37%	-0.09%	0.27%
Z-test (95%/99% Significant by no. of Stock)	75/76	1/1	72/75	1/1
Trading Rule results	BB		MACD	
Both strategy	Port	SET	Port	SET
SD of monthly return of a strategy	0.10%	0.99%	0.10%	0.84%
Sharp Ratio (monthly)	-1.86	-0.14	-1.83	-0.05
Treynor (monthly)	-0.85	-0.06	-0.80	0.01
Alpha (monthly)	-0.18%	-0.15%	-0.18%	-0.03%
Number of signal generated	1201	13	42045	357
Breakeven cost (daily)	2.36%	1.91%	0.02%	0.26%
Z-test (95%/99% Significant by no. of Stock)	3/1	0/0	14/7	0/0

## บทที่ 8

### สรุปการวิจัย

งานวิจัยนี้ศึกษาผลตอบแทนของการซื้อขายหลักทรัพย์จำนวน 76 หุ้น ที่อยู่ในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย โดยจัดรวมกันมาเป็นพอร์ต แล้วใช้เครื่องมือทางเทคนิค ได้แก่ Moving average convergence and divergence (MACD) และ Bollinger bands (BB) เข้ามาจับจังหวะการซื้อและขายหลักทรัพย์ ในตลอดช่วงระยะเวลาที่ทำการทดสอบ ตั้งแต่ 1 มกราคม พ.ศ.2548 ถึง 31 ธันวาคม พ.ศ.2563 แล้วนำผลตอบแทนของพอร์ตที่ได้ มาเปรียบเทียบกับผลตอบแทนของ SET100 ที่ใช้เทคนิคเดียวกันในการซื้อขาย และนอกจากนี้ยังมีการเทียบผลตอบแทนของเทคนิคแต่ละวิธีกับ วิธีซื้อแล้วถือ (Buy and Hold) ทั้งของพอร์ตกับวิธีการซื้อแล้วถือของ SET 100 อีกด้วย ซึ่งจากผลการทดสอบนั้นพบว่า

การใช้เทคนิคส่วนใหญ่ในการซื้อขายหลักทรัพย์จำนวน 76 หุ้นหรือว่าพอร์ตนั้น เมื่อเปรียบเทียบกับผลตอบแทนที่ใช้เทคนิคเดียวกันกับ SET100 พบว่าผลตอบแทนตลอดช่วงระยะเวลาที่ทำการทดสอบ ทั้งสองเทคนิคคือ Moving average convergence and divergence (MACD) และ Bollinger bands (BB) ต่างให้ผลตอบแทนที่ต่ำกว่าวิธีการซื้อของทั้งแบบพอร์ตและวิธีการซื้อและถือของ SET100

ซึ่งจากข้อมูลผลการทดสอบนั้นแสดงให้เห็นว่าตลาดหลักทรัพย์ของประเทศไทยนั้นมีสภาพใกล้เคียงกับสมมติฐานประสิทธิภาพของตลาดแบบกลาง (Semi-Strong form efficiency) มากที่สุด ซึ่งการใช้เทคนิคในการซื้อขายหลักทรัพย์ไม่สามารถทำผลตอบแทนที่เป็นกำไรได้ เมื่อเทียบกับวิธีการซื้อแล้วถือ (Buy and hold) และในโลกความเป็นจริงการซื้อขายหลักทรัพย์นั้น จำเป็นต้องคำนึงถึงค่าธรรมเนียมในการซื้อขาย (Round Trip Transaction cost) ด้วย หากมีการคิดคำนวณ ไปด้วยก็อาจทำให้ผลตอบแทนที่ได้จากวิธีการทางเทคนิคนั้นต่ำกว่าวิธีการซื้อแล้วถือได้ และสำหรับการทดสอบครั้งนี้พบว่าทั้งเทคนิคที่มีการซื้อขายด้วยจำนวนครั้งของสัญญาณที่เกิดขึ้นมากครั้งอย่าง Moving average convergence and divergence (MACD) มีจุดคุ้มทุนต้นทุน (Round trip Break-even Cost) ที่ต่ำกว่า ต้นทุนในการซื้อขาย (Round Trip Transaction cost) อยู่ ซึ่งต่างจาก เทคนิควิธี Bollinger bands (BB) ที่มีจุดคุ้มทุนต้นทุน (Round trip Break-even Cost) ที่สูงกว่า ต้นทุนในการซื้อขาย (Round Trip Transaction cost) อยู่



สำหรับในส่วนของนักลงทุนเองนั้น การวิเคราะห์ปัจจัยพื้นฐานของแต่ละบริษัทก่อนที่จะเลือกเข้าลงทุน โดยใช้วิธีทางเทคนิคเพื่อช่วยในการซื้อขายกับหลักทรัพย์ที่ผ่านการคัดกรองปัจจัยพื้นฐานที่ดีแล้ว มีส่วนสำคัญที่จะช่วยให้มีโอกาสในการสร้างผลตอบแทนที่เป็นกำไรได้มากกว่าการใช้เทคนิคอย่างเดียวกับหลักทรัพย์ที่มีปัจจัยพื้นฐานที่ไม่มั่นคงและมีจำนวนการซื้อขายเฉลี่ยต่อวันที่ต่ำ และอีกปัจจัยหนึ่งที่มีจะทำให้การลงทุนได้ผลตอบแทนที่ต่ำกว่าความเป็นจริงส่วนหนึ่งอาจมีผลมาจากพฤติกรรมของนักลงทุนเองก็เป็นได้ ซึ่งมักจะมีการขายหลักทรัพย์ที่ทำกำไรได้เร็วเกินไป หรือว่าถือหลักทรัพย์ที่มีกำไรติดลบไว้นานเกินไป ไม่ยอมขายออก เป็นต้น ซึ่งพฤติกรรมต่างๆเหล่านี้เรียกรวมกันได้เป็นพฤติกรรม Disposition effect (Da Costa et al. (2013) และ Frino et al. (2015)) ซึ่งการใช้เทคนิคก็จะช่วยนักลงทุนลด หรือเลี่ยงพฤติกรรมเหล่านี้ลงไป

ในส่วนข้อจำกัดของงานวิจัยชิ้นนี้คือได้มีการวิเคราะห์ในส่วนของแต่ละหลักทรัพย์ที่อยู่แต่ใน SET100 สามารถทำการวิจัยเพิ่มเติมลงไปได้อีกเป็นราย Sector ได้เพิ่มเติม เพื่อสามารถทำการเลือกวิเคราะห์ลงไปได้เจาะจงมากขึ้น หรือทำการเลือกใช้เทคนิคที่หลากหลายมากขึ้น หรือใช้เทคนิคเข้ามาผสมผสานกันมากกว่า 1 เทคนิค แล้วดูผลตอบแทนที่ได้ระหว่างการจับคู่กันของเทคนิคที่เลือกกว่าจะให้ผลตอบแทนเป็นอย่างไร เมื่อเทียบผลตอบแทนที่ได้ระหว่างการใช้แค่เทคนิคเดียวกับการจับคู่เทคนิคเพื่อทำการวิเคราะห์ และนอกจากนี้ยังสามารถขยายไปวิเคราะห์ในภาพที่กว้างกว่าเช่นการวิเคราะห์ในดัชนีของแต่ละประเทศ เป็นต้น

## บรรณานุกรม

- Bessembinder, H., & Chan, K. (1998). Market Efficiency and the Returns to Technical Analysis. *Financial Management*, 27(2), 5-17. <https://doi.org/10.2307/3666289>
- Bollinger, J. (1992). Using bollinger bands. *Stocks & Commodities*, 10(2), 47-51.
- Chong, T., & Ng, W.-K. (2008). Technical analysis and the London stock exchange: Testing the MACD and RSI rules using the FT30. *Applied Economics Letters*, 15, 1111-1114. <https://doi.org/10.1080/13504850600993598>
- Coe, T., & Laosethakul, K. (2010). Should Individual Investors Use Technical Trading Rules to Attempt to Beat the Market? *American Journal of Economics and Business Administration*, 2. <https://doi.org/10.3844/ajebasp.2010.201.209>
- Cohen, G., & Cabiri, E. (2015). Can technical oscillators outperform the buy and hold strategy? *Applied Economics*, 47, 1-9. <https://doi.org/10.1080/00036846.2015.1013609>
- Da Costa, N., Goulart, M., Cupertino, C., Macedo, J., & Da Silva, S. (2013). The disposition effect and investor experience. *Journal of Banking & Finance*, 37(5), 1669-1675. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2012.12.007>
- Fama, E. F. (1970). Efficient Capital Markets: A Review of Theory and Empirical Work. *The Journal of Finance*, 25(2), 383-417. <https://doi.org/10.2307/2325486>
- Fama, E. F., & Blume, M. E. (1966). Filter Rules and Stock-Market Trading. *The Journal of Business*, 39(1), 226-241. <http://www.jstor.org/stable/2351744>
- Frino, A., Lepone, G., & Wright, D. (2015). Investor characteristics and the disposition effect. *Pacific-Basin Finance Journal*, 31, 1-12. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.pacfin.2014.10.009>
- Grossman, S. J., & Stiglitz, J. E. (1980). On the Impossibility of Informationally Efficient Markets. *The American Economic Review*, 70(3), 393-408. <http://www.jstor.org/stable/1805228>
- Gunnlaugsson, S. B. (2018). Trading rules on a small stock market. *Oradea Journal of Business and Economics*, 3(1), 46-55.

## บรรณานุกรม (ต่อ)

- Ivanovski, Z., Ivanovska, N., & Narasanov, Z. (2017). Technical analysis accuracy at Macedonian stock exchange. *UTMS Journal of Economics*, 8(2), 105-118.
- Jenwittayaroje, N. (2020). Return behavior of the individual stocks: An empirical test on the weak form efficiency of SET50 and SET100 stocks on the Stock Exchange of Thailand. *Kasetsart Applied Business Journal*, 14(20), 78-96.
- Keshavarz, S., Vaziri Sereshk, M., Abdolbaghi, A., & Arman, M. (2022). Trading Strategies Based on Trading Systems: Evidence from the Performance of Technical Indicators. *Journal of System Management*, 8(1), 37-50.  
<https://doi.org/10.30495/jsm.2022.1937933.1509>
- KHAMCHOO, M. P., & Pavabutr, P. (2018). *Performance of rule-based trading on SET portfolios* [Thammasat University].
- Lane, G. C. (1985). Lane's stochastics: the ultimate oscillator. *Journal of Technical Analysis*, 21, 37-42.
- Lento, C. (2008). A Combined Signal Approach to Technical Analysis on the S&P 500. *SSRN Electronic Journal*, 6. <https://doi.org/10.2139/ssrn.1113622>
- Murphy, J. J. (1999). *Technical analysis of the financial markets: A comprehensive guide to trading methods and applications*. Penguin.
- Roberts, H. V. (1959). Stock-Market "Patterns" and Financial Analysis: Methodological Suggestions. *The Journal of Finance*, 14(1), 1-10. <https://doi.org/10.2307/2976094>
- Tapa, A., Yean, S., & Ahmad, S. N. (2016). Modified Moving-average Crossover Trading Strategy: Evidence in Malaysia Equity Market. *International Journal of Economics and Financial Issues*, 6, 149-153.
- Tharavanij, P., Siraprapasiri, V., & Rajchamaha, K. (2015). Performance of technical trading rules: evidence from Southeast Asian stock markets. *SpringerPlus*, 4.  
<https://doi.org/10.1186/s40064-015-1334-7>
- Wilder Jr, J. W. (1978). A momentum oscillator that can help you spot market turns. *Commodities*, 7, 46-47.



ภาคผนวก

**ภาคผนวก ก**  
**รายชื่ออักษรของแต่ละบริษัทที่ใช้ในการศึกษา**

**ตารางแสดงรายชื่ออักษรของแต่ละบริษัทที่ใช้ในการศึกษา**

อักษรย่อ	ชื่อบริษัท
ADVANC	บริษัท แอดวานซ์ อินโฟร์ เซอร์วิส จำกัด (มหาชน)
AH	บริษัท อ่าปีโก ไฮเทค จำกัด (มหาชน)
AMATA	บริษัท อมตะ คอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน)
AOT	บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน)
AP	บริษัท เอพี (ไทยแลนด์) จำกัด (มหาชน)
AQ	บริษัท เอควิ เอสเตท จำกัด (มหาชน)
ASP	บริษัท เอเชีย พลัส กรุ๊ป โฮลดิ้งส์ จำกัด (มหาชน)
BANPU	บริษัท บ้านปู จำกัด (มหาชน)
BAY	ธนาคารกรุงศรีอยุธยา จำกัด (มหาชน)
BBL	ธนาคารกรุงเทพ จำกัด (มหาชน)
BCP	บริษัท บางจาก คอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน)
BEC	บริษัท บีอีซี เวิลด์ จำกัด (มหาชน)
BEM	บริษัท ทางด่วนและรถไฟฟ้ากรุงเทพ จำกัด (มหาชน)
BH	บริษัท โรงพยาบาลบำรุงราษฎร์ จำกัด (มหาชน)
BLAND	บริษัท บางกอกแลนด์ จำกัด (มหาชน)
CIMBT	ธนาคาร ซีไอเอ็มบี ไทย จำกัด (มหาชน)
CK	บริษัท ซี.การช่าง จำกัด (มหาชน)
CPALL	บริษัท ซีพี ออลล์ จำกัด (มหาชน)
CPF	บริษัท เจริญโภคภัณฑ์อาหาร จำกัด (มหาชน)
DCC	บริษัท ไดนาสตีเซรามิค จำกัด (มหาชน)
DELTA	บริษัท เดลต้า อีเลคโทรนิคส์ (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน)
EGCO	บริษัท ผลิตไฟฟ้า จำกัด (มหาชน)
ESTAR	บริษัท อีสเทอร์น สตาร์ เรียล เอสเตท จำกัด (มหาชน)

ตารางแสดงรายชื่ออักษรของแต่ละบริษัทที่ใช้ในการศึกษา (ต่อ)

อักษรย่อ	ชื่อบริษัท
FNS	บริษัท เอฟเอ็นเอส โฮลดิ้งส์ จำกัด (มหาชน)
HANA	บริษัท ฮานา ไมโครอิเล็กทรอนิกส์ จำกัด (มหาชน)
ITD	บริษัท อิตาเลียนไทย ดีเวลล็อปเมนต์ จำกัด (มหาชน)
JAS	บริษัท จัสมิน อินเทอร์เน็ตเนชั่นแนล จำกัด (มหาชน)
KBANK	ธนาคารกสิกรไทย จำกัด (มหาชน)
KCE	บริษัท เคซีอี อีเลคโทรนิคส์ จำกัด (มหาชน)
KGI	บริษัท หลักทรัพย์ เคจีไอ (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน)
KKP	ธนาคารเกียรตินาคินภัทร จำกัด (มหาชน)
KTB	ธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน)
KTC	บริษัท บัตรกรุงไทย จำกัด (มหาชน)
LALIN	บริษัท ลลิล พร็อพเพอร์ตี้ จำกัด (มหาชน)
LH	บริษัท แลนด์แอนด์เฮ้าส์ จำกัด (มหาชน)
LPN	บริษัท แอล.พี.เอ็น.ดีเวลลอปเม้นท์ จำกัด (มหาชน)
MAJOR	บริษัท เมเจอร์ ซินีเพล็กซ์ กรุ๊ป จำกัด (มหาชน)
MBKET	บริษัท หลักทรัพย์ เมย์แบงก์ กิมเอ็ง (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน)
MIDA	บริษัท ไมต้า แอสเซ็ท จำกัด (มหาชน)
NOBLE	บริษัท โนเบิล ดีเวลลอปเม้นท์ จำกัด (มหาชน)
PLE	บริษัท เพาเวอร์ไลน์ เอ็นจิเนียริง จำกัด (มหาชน)
PSL	บริษัท พรีเมียม สตีป จำกัด (มหาชน)
PTT	บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)
PTTEP	บริษัท ปตท. สำรวจและผลิตปิโตรเลียม จำกัด (มหาชน)
Q-CON	บริษัท ควอลิตี้คอนสตรัคชันโปรดักส์ จำกัด (มหาชน)
QH	บริษัท ควอลิตี้เฮ้าส์ จำกัด (มหาชน)
RATCH	บริษัท ราช กรุ๊ป จำกัด (มหาชน)
RCL	บริษัท อาร์ซี แอล จำกัด (มหาชน)
SAMART	บริษัท สามารถคอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน)
SAMTEL	บริษัท สามารถเทลคอม จำกัด (มหาชน)
SC	บริษัท เอสซี แอสเสท คอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน)



ตารางแสดงรายชื่ออักษรของแต่ละบริษัทที่ใช้ในการศึกษา (ต่อ)

อักษรย่อ	ชื่อบริษัท
SCB	บริษัท เอสซีบี เอกซ์ จำกัด (มหาชน)
SCC	บริษัท ปูนซิเมนต์ไทย จำกัด(มหาชน)
SCCC	บริษัท ปูนซีเมนต์นครหลวง จำกัด (มหาชน)
SIRI	บริษัท แสนสิริ จำกัด (มหาชน)
SPALI	บริษัท ศุภาลย์ จำกัด (มหาชน)
STEC	บริษัท ซิโน-ไทย เอ็นจีเนียริ่งแอนด์คอนสตรัคชั่น จำกัด (มหาชน)
SYNTEC	บริษัท ซินเทค คอนสตรัคชั่น จำกัด (มหาชน)
TASCO	บริษัท ทีปโก้แอสฟัลท์ จำกัด (มหาชน)
TCAP	บริษัท ทูมอนด์ จำกัด (มหาชน)
TCOAT	บริษัท อุตสาหกรรมผ้าเคลือบพลาสติกไทย จำกัด (มหาชน)
TFI	บริษัท ไทยฟิล์มอินดัสตรี จำกัด (มหาชน)
THAI	บริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน)
THCOM	บริษัท ไทยคม จำกัด (มหาชน)
TISCO	บริษัท ทีสโก้ไฟแนนเชียลกรุ๊ป จำกัด (มหาชน)
TK	บริษัท ทีทีบี จำกัด (มหาชน)
TNITY	บริษัท ทีเอ็นที วัฒนา จำกัด (มหาชน)
TPIPL	บริษัท ทีพีไอ โพลีน จำกัด (มหาชน)
TRU	บริษัท ไทยรุ่งยูเนี่ยนคาร์ จำกัด (มหาชน)
TRUE	บริษัท โทรคอม จำกัด (มหาชน)
TSTH	บริษัท ทาทา สตีล (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน)
TTA	บริษัท โทรคมนาคมแห่งชาติ จำกัด (มหาชน)
TU	บริษัท ไทยยูเนี่ยน กรุ๊ป จำกัด (มหาชน)
TYCN	บริษัท ไทยคูเนล จำกัด (มหาชน)
VNG	บริษัท วนชัย กรุ๊ป จำกัด (มหาชน)
VNT	บริษัท วีเน็ต จำกัด (มหาชน)