

การวิเคราะห์ประสิทธิภาพของเครื่องมือทางเทคนิค 2 วิธี Directional movement index (DMI) และ Moving Average Crossover (MOV) ในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย ในช่วงเวลา 2548 - 2563



ธวัชชัย แยมวจิ

สารนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาการจัดการมหาบัณฑิต

วิทยาลัยการจัดการ มหาวิทยาลัยมหิดล

พ.ศ. 2566

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยมหิดล

สารนิพนธ์  
เรื่อง  
การวิเคราะห์ประสิทธิภาพของเครื่องมือทางเทคนิค 2 วิธี DMI และ MOV  
ในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย ในช่วงเวลา 2548 - 2563

ได้รับการพิจารณาให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร  
ปริญญาการจัดการมหาบัณฑิต  
วันที่ 23 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2565

Tawatchai Y.

นายทวัชชัย แยมวจิ  
ผู้วิจัย

ปิยนันท์ ธาระวานิช

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ปิยนันท์ ธาระวานิช  
Ph.D.  
อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์

P. Uthairat

ผู้ช่วยศาสตราจารย์กิตติชัย ราชมหา  
Ph.D.  
ประธานกรรมการสอบสารนิพนธ์

Vichai Rattanam

รองศาสตราจารย์วิจิตา รักธรรม  
Ph.D.  
คณบดี  
วิทยาลัยการจัดการ มหาวิทยาลัยมหิดล

จันทร์ โคลิกา

รองศาสตราจารย์จันทร์ จันทร์ โคลิกา  
Ph.D.  
กรรมการสอบสารนิพนธ์

## กิตติกรรมประกาศ

สารนิพนธ์เรื่องการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของเครื่องมือทางเทคนิคประกอบด้วย Directional movement index (DMI) และ Moving Average Crossover (MOV) ในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย ประสบความสำเร็จลงได้ด้วยการสนับสนุนและคำแนะนำที่ดีจากบุคคลหลายท่าน ผู้วิจัยขอขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปิยภัทร ชาระวานิช อาจารย์ที่ปรึกษาในสารนิพนธ์เล่มนี้ ที่ได้ให้คำปรึกษาและข้อเสนอแนะทั้งทางด้านวิชาการและให้ความช่วยเหลือในการตรวจสอบแก้ไขเนื้อหา ตลอดจนช่วยกำกับดูแลกระบวนการจัดทำการศึกษาฉบับนี้ให้สำเร็จตามกำหนดเวลา ทั้งนี้ยังมีรองศาสตราจารย์ ดร.ชาติรี จันทรโคติกา ที่ได้ให้คำแนะนำในส่วนของเนื้อหาและการทดสอบแบบจำลองตลอดระยะเวลาการศึกษา ซึ่งผู้วิจัยขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ ที่นี้

สุดท้ายทางผู้วิจัยขอขอบคุณ บิดา มารดา พี่น้อง และเพื่อนๆ ที่คอยสนับสนุนและให้กำลังใจผู้วิจัยมาโดยตลอด ผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่าสารนิพนธ์เล่มนี้จะมีประโยชน์ต่อผู้ที่สนใจ และสามารถเป็นแนวทางต่อยอดกับผู้ที่ จะทำการศึกษาในเรื่องที่เกี่ยวข้องเพิ่มเติมต่อไปในอนาคต หากสารนิพนธ์เล่มนี้มีข้อผิดพลาดประการใด ผู้วิจัยขออภัยมา ณ ที่นี้

ธวัชชัย แยมวจิ

การวิเคราะห์ประสิทธิภาพของเครื่องมือทางเทคนิค ด้วย Directional movement index (DMI) และ Moving Average Crossover (MOV) ในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย  
 PERFORMANCE OF TECHNICAL TECHNIQUES DIRECTIONAL MOVEMENT INDEX (DMI) AND MOVING AVERAGE CROSSOVER (MOV), ANALYSIS WITH THAILAND STOCK MARKET DURING 2005 – 2020

รวิษชัย แยมวี 6250338

กจ.ม.

คณะกรรมการที่ปรึกษาสารนิพนธ์: ผู้ช่วยศาสตราจารย์ปิยภัทร ธาระวานิช, Ph.D.,  
 ผู้ช่วย ศาสตราจารย์กิตติชัย ราชมหา, Ph.D., รองศาสตราจารย์ชาติรี จันทร โคลิกา, Ph.D.

### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ศึกษาประสิทธิภาพของเครื่องมือทางเทคนิคถึง 2 ตัวด้วยกันซึ่งประกอบไปด้วย Directional movement index (DMI) และ Moving Average Crossover (MOV) โดยแต่ละเทคนิคจะมี 3 กลยุทธ์ที่นำมาทำการทดสอบ คือ กลยุทธ์แบบซื้อหลักทรัพย์เท่านั้น (Long), กลยุทธ์แบบขายหลักทรัพย์เท่านั้น (Short) และกลยุทธ์แบบทั้งซื้อและขายหลักทรัพย์ (Long and Short) โดยมีข้อมูลที่ใช้ทำการทดสอบเป็น ราคาหลักทรัพย์ในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย โดยเป็นข้อมูลราคาปิดย้อนหลังรายวัน ไปเป็น จำนวน 16 ปี ตั้งแต่ 1 มกราคม พ.ศ. 2548 ถึง 31 ธันวาคม พ.ศ. 2563 วิเคราะห์ทั้งหมด 76 หลักทรัพย์ จัดรวมกันเป็นพอร์ตโฟลิโอ ซึ่งทุกหลักทรัพย์ที่นำมาจัดเป็นพอร์ต เป็นหลักทรัพย์ที่อยู่ในดัชนี SET100 ตลอดช่วงระยะเวลาที่ทำการศึกษาและนำผลตอบแทนที่ได้จากการใช้แต่ละเทคนิค มาเปรียบเทียบกับผลตอบแทนของกลยุทธ์การซื้อและถือ (Buy and Hold) ของพอร์ต นอกจากนี้ยังมีการวัดสัดส่วนของผลตอบแทนที่ได้รับกับความเสี่ยงในการลงทุน (Reward & Risk Index) และวัดการขาดทุนสูงสุด เมื่อเทียบกับเงินลงทุนเริ่มต้น (Highest Open Drawdown) พร้อมทั้งวัดความเสี่ยงของแต่ละกลยุทธ์การลงทุนด้วยวิธี Jensen Alpha, Sharp ratio และ Treynor ratio พร้อมทดสอบนัยสำคัญทางสถิติของกำไรที่ทำได้

ผลการศึกษาพบว่า Moving Average Crossover (MOV) แบบ ซื้อ (Long) และแบบ ซื้อและขาย (Long and Short) สามารถทำผลตอบแทนได้ที่ 13.15% และ 15.43% ซึ่งมากกว่าวิธีการซื้อและถือของพอร์ต (Buy and hold) ที่ 12.45% แต่ก็ยังให้ผลตอบแทนที่น้อยกว่าวิธีซื้อและถือ (Buy and Hold) ของ SET100 ที่ให้ผลตอบแทนตลอดช่วงเวลาที่อยู่ที่ 14.83% และ 19.61% ผลการศึกษาของ Directional movement index (DMI) ไม่สามารถชนะ วิธีการซื้อและถือของพอร์ต (Buy and hold) และของ SET 100 เทคนิคที่ได้ผลตอบแทนสูงสุดของ DMI คือ แบบซื้อและขาย (Long and Short) ที่ 8.21% แต่ทั้ง 2 เทคนิค เมื่อเปรียบเทียบกับจุดคุ้มทุน (Break Even) ก็จะไม่สามารถชนะวิธีซื้อและถือได้ (Buy and hold) ดังนั้นแล้วจึงสามารถสรุปได้ว่าประสิทธิภาพของตลาดใน ประเทศไทยน่าจะจัดอยู่อย่างน้อยในระดับตลาดที่มีประสิทธิภาพแบบกลาง (Semi-Strong form Market efficiency)

คำสำคัญ : ประสิทธิภาพของเครื่องมือทางเทคนิค, ทฤษฎีประสิทธิภาพของตลาดหลักทรัพย์

## สารบัญ

		หน้า
	กิตติกรรมประกาศ	ข
	บทคัดย่อ	ค
	สารบัญ	ง
	สารบัญตาราง	ช
	สารบัญรูปภาพ	ซ
<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 ทฤษฎีแนวคิด และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	4
	2.1.1 สมมติฐานประสิทธิภาพของตลาด	4
	2.2 การศึกษาเชิงประจักษ์ที่เกี่ยวข้อง	5
	2.2.1 งานวิจัยต่างประเทศ	5
<b>บทที่ 3</b>	<b>เครื่องมือวิเคราะห์ทางเทคนิคที่นำมาใช้ในการวิจัยเปรียบเทียบผลตอบแทน</b>	<b>10</b>
	3.1 เครื่องมือวิเคราะห์ทางเทคนิคที่นำมาใช้ในการวิจัยเปรียบเทียบผลตอบแทน	10
	3.1.1 เส้นค่าเฉลี่ย	10
	3.1.2 Moving Average Convergence Divergence	13
	3.1.3 Relative strength index	17
	3.1.4 Stochastic Oscillator	21
	3.1.5 Moving Average Crossover	24
	3.1.6 Bollinger band	27
	3.1.7 Directional movement index	31
<b>บทที่ 4</b>	<b>วิธีการศึกษางานวิจัย</b>	<b>38</b>
	4.1 ข้อมูลที่นำมาใช้	38
	4.2 วิธีการจัดพอร์ตโฟลิโอ เพื่อใช้ในการวิจัยเทียบประสิทธิภาพของเทคนิค	38
	4.3 หลักเกณฑ์ในการซื้อขาย	39

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
4.3.1 หลักเกณฑ์ในแบบการซื้อขาย แบบซื้อหลักทรัพย์เท่านั้น	39
4.3.2 หลักเกณฑ์ในแบบการซื้อขาย แบบขายหลักทรัพย์เท่านั้น	39
4.3.3 หลักเกณฑ์ในแบบการซื้อขาย แบบทั้งซื้อและขาย	39
4.3.4 เงื่อนไขในการซื้อขายกำหนดเพิ่มเติมเพื่อสร้างพอร์ตโฟลิโอของแต่ละเทคนิค	40
<b>บทที่ 5 การวัดประสิทธิภาพของเทรดเทคนิค</b>	<b>41</b>
5.1 การวัดผลตอบแทน	41
5.1.1 Performance และ Annualized Performance	41
5.1.2 Buy and hold Index	41
5.2 การวัดความเสี่ยงและผลตอบแทนหลังจากปรับความเสี่ยง	43
5.2.1 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลตอบแทนรายเดือน	43
5.2.3 Profit and loss index	44
5.2.4 Reward Risk Index	44
5.2.5 Sharpe Ratio	45
5.2.6 Jensen's alpha	45
5.2.7 Treynor Ratio	47
<b>บทที่ 6 การทดสอบค่าทางสถิติ</b>	<b>48</b>
6.1 การทดสอบค่า Z-test	48
6.1.2 สมมติฐาน กลยุทธ์แบบขายเท่านั้น Short only	49
6.2 จุดคุ้มทุนของต้นทุน Round trip break-even cost	50
<b>บทที่ 7 ผลการศึกษา</b>	<b>51</b>
<b>บทที่ 8 สรุปการวิจัย</b>	<b>55</b>
<b>บรรณานุกรม</b>	<b>57</b>
<b>ภาคผนวก</b>	<b>59</b>
ภาคผนวก ก รายชื่ออักษรของแต่ละบริษัทที่ใช้ในการศึกษา	60

สารบัญ (ต่อ)

ประวัติผู้วิจัย

หน้า

63



## สารบัญตาราง

ตาราง		หน้า
2.1	ตารางแสดงการศึกษาเชิงประจักษ์ที่เกี่ยวข้อง สำหรับงานวิจัยในต่างประเทศ	6
2.2	ตารางแสดงการศึกษาเชิงประจักษ์ที่เกี่ยวข้อง สำหรับงานวิจัยในประเทศ	8
3.1	ตารางแสดงตัวอย่างการคำนวณ Simple moving average และ Exponential moving average	12
3.2	ตารางแสดงตัวอย่างในการคำนวณ Moving Average Convergence Divergence	15
3.3	ตารางแสดงตัวอย่างการคำนวณ Relative Strength Index	19
3.4	ตารางแสดงตัวอย่างการคำนวณ Stochastic Oscillator	23
3.5	ตารางแสดงตัวอย่างในการคำนวณ Moving average Crossover	26
3.6	ตารางแสดงตัวอย่างในการคำนวณ Bollinger band	29
3.7	ตารางแสดงตัวอย่างในการคำนวณ Directional movement index	34
7.1	ตารางแสดงประสิทธิภาพของแต่ละเทรคเทคนิคในกลุ่มหุ้นซื้อหลักทรัพย์เท่านั้น ขายหลักทรัพย์เท่านั้น และแบบทั้งซื้อและขาย	52
7.2	ตารางแสดงการวัดความเสี่ยงของแต่ละเทรคเทคนิค ในกลุ่มหุ้นซื้อหลักทรัพย์ เท่านั้น ขายหลักทรัพย์เท่านั้น และแบบทั้งซื้อและขาย	54



## สารบัญรูปภาพ

ภาพที่		หน้า
3.1	ภาพแสดงตัวอย่างการคำนวณ Simple moving average และ Exponential moving average	11
3.2	ภาพแสดงตัวอย่างการคำนวณ Moving Average Convergence Divergence	14
3.3	ภาพแสดงตัวอย่างการคำนวณ Relative strength index	19
3.5	ภาพแสดงตัวอย่างการคำนวณ Moving average Crossover	26
3.6	ภาพแสดงตัวอย่างการคำนวณ Bollinger band	29
3.7	ภาพแสดงตัวอย่างการคำนวณ Directional movement index	34
4.1	ภาพแสดงราคาปิด ของ SET 100 1มกราคม พ.ศ. 2548 ถึง 31 ธันวาคม พ.ศ. 2563	38

## บทที่ 1

### บทนำ

#### 1.1 ความสำคัญของการลงทุนด้วยเทคนิคกับทฤษฎีประสิทธิภาพของตลาด

การลงทุนโดยใช้ปัจจัยทางเทคนิค (Technical Analysis) เป็นการศึกษาพฤติกรรมของราคาหุ้นหรือพฤติกรรมของตลาด โดยใช้หลักสถิติเพื่อนำมาคาดการณ์พฤติกรรมการเคลื่อนไหวของราคาหุ้นในอนาคต และช่วยให้นักลงทุนหาจังหวะการลงทุนที่เหมาะสม โดยข้อมูลหลักที่ใช้ในการวิเคราะห์ทางเทคนิคได้แก่ระดับราคาและปริมาณการซื้อขาย

สิ่งที่นักลงทุนต้องการรู้ก็คือควรซื้อหรือขายหลักทรัพย์ตัวนี้เมื่อไหร่หรือที่ราคาเท่าไหร่ ซึ่งสามารถพิจารณาได้จาก 1) ประเมินมูลค่าพื้นฐานและนำมาเปรียบเทียบกับราคาตลาดจะตัดสินใจซื้อเมื่อราคาตลาดน้อยกว่ามูลค่าพื้นฐานและตัดสินใจขายเมื่อราคาตลาดมากกว่าราคาพื้นฐาน 2) ใช้เครื่องมือทางเทคนิคช่วยในการบอกจุดซื้อหรือจุดขายได้ ซึ่งการวิจัยนี้จะเลือกใช้เทคนิคทั้งหมด 2 เทคนิคมาทำการทดสอบ ได้แก่ Directional movement index (DMI) และ Moving Average Crossover (MOV)

ตามสมมติฐานของตลาดที่มีประสิทธิภาพ (EMH) ระบุว่าข้อมูลที่เกี่ยวข้องทั้งหมดถูกรวมอยู่ในราคาหลักทรัพย์ เนื่องจากการวิเคราะห์ทางเทคนิคใช้เฉพาะข้อมูลการซื้อขายในปัจจุบันและในอดีตจึงไม่สามารถได้รับผลตอบแทนเชิงบวกที่ผิดปกติโดยใช้กฎการซื้อขายทางเทคนิคเหล่านี้ หากนักลงทุนสามารถสร้างรายได้จากการใช้กฎการซื้อขายเหล่านี้และสามารถทำกำไรได้จากการซื้อขายด้วยวิธีการใช้เทคนิคต่างๆ เพื่อวิเคราะห์จุดเข้าซื้อและขาย สามารถสรุปได้ว่าตลาดนั้นเป็นตลาดที่ไม่มีประสิทธิภาพ

การวิเคราะห์ปัจจัยพื้นฐานนั้นก็จัดเป็นอีกหนึ่งสิ่งที่สำคัญที่จะช่วยในการเลือกหลักทรัพย์ เพื่อที่จะทำการซื้อขายหลักทรัพย์นั้นมีโอกาสที่จะได้กำไรสูงขึ้นมากกว่าการใช้เพียงแค่การวิเคราะห์เทคนิคในการซื้อขายหลักทรัพย์เพื่อทำกำไรอย่างเดียว หากแต่การเลือกหลักทรัพย์นั้นอาจถือได้ว่าเป็นการกรองหลักทรัพย์ที่มีการเติบโตและทรงความเสี่ยงที่บริษัทของหลักทรัพย์นั้นจะล้มละลายออกไปก่อน ทางผู้วิจัยเลยเลือกหลักทรัพย์ที่อยู่ใน SET 100 อันดับมาเพื่อทำการวิเคราะห์ถึง ประสิทธิภาพของตลาด

จากการศึกษาในอดีตที่ผ่านมา มีทั้งเห็นด้วยและไม่เห็นด้วยกับการวิเคราะห์ทางด้านเทคนิค เนื่องจากมีปัจจัยหลายอย่างทั้งประสิทธิภาพของตลาด, เครื่องมือที่ใช้ทำการทดสอบ, ช่วงระยะเวลาที่ทำการทดสอบ ซึ่งทำให้ไม่สามารถให้ข้อสรุปที่แน่นอนได้ ว่าเทรดเทคนิคนั้นสามารถให้ผลตอบแทนที่มากกว่าวิธีการซื้อและถือได้ ซึ่งจะตรงกับผลการวิจัยของ Coe and Laosethakul (2010) ที่เทคนิคที่เลือกมาทำการทดลอง 4 วิธีในตลาดหลักๆ ก็ยังไม่สามารถให้ผลตอบแทนที่ชนะนโยบายการซื้อและถือ (Buy and Hold) ได้ ซึ่งจะตรงกับแนวคิดของ Fama and Blume (1966) ด้วย แต่มีบางงานวิจัยที่มีการวิเคราะห์ผลตอบแทนของเทรดเทคนิคแล้วพบว่าบางเทคนิคให้ผลตอบแทนตลอดช่วงระยะเวลาที่มากกว่าการซื้อแล้วถือได้ เช่นงานวิจัยของ Tapa et al. (2016) ที่ทำการทดลองกับตลาดของประเทศมาเลเซีย ที่พบว่าการใช้เทรดเทคนิค Moving Average crossover (MOV) ให้ผลตอบแทนมากกว่าวิธีซื้อและถือ (Buy and Hold) เป็นต้น

สำหรับวัตถุประสงค์ของการศึกษานั้น ทำการทดสอบประสิทธิภาพของเครื่องมือทางเทคนิคทั้ง 2 เทคนิค ซึ่งประกอบไปด้วย Directional movement index (DMI) และ Moving Average Crossover (MOV) 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 ตัวนำมารวมเป็น port เพื่อเปรียบเทียบกับ SET 100 โดยใช้นโยบายซื้อและถือ (Buy and Hold) ในส่วนของเทคนิคในการซื้อขายที่นำมาใช้ในการศึกษา ประกอบไปด้วย Directional movement index (DMI) และ Moving Average Crossover (MOV) และในการการศึกษานี้ไม่ได้มีการคิดในส่วนของการรวมต้นทุนในการซื้อขายต่อครั้งและไม่ได้คำนึงถึงอัตราดอกเบี้ยในพอร์ตโฟลิโอ การลงทุนหากต้องถือเงินสดกรณีไม่มีสัญญาณซื้อเกิดขึ้น และไม่คำนึงถึงเงินปันผลที่จะได้รับจากเงินที่อยู่ในพอร์ต

ผลการศึกษาพบว่า Moving Average Crossover (MOV) แบบ ซื้อ (Long) และแบบ ซื้อ และขาย (Long and Short ) สามารถทำผลตอบแทนได้ที่ 13.15% และ 15.43% ซึ่งมากกว่าวิธีการซื้อ และถือของพอร์ต (Buy and hold) ที่ 12.45% แต่ก็ยังให้ผลตอบแทนที่น้อยกว่าวิธีซื้อและถือ (Buy and Hold) ของ SET100 ที่ให้ผลตอบแทนตลอดช่วงเวลาอยู่ที่ 14.83% และ 19.61% ผลการศึกษา ของ Directional movement index (DMI) ไม่สามารถชนะ วิธีการซื้อและถือของพอร์ต (Buy and hold) และของ SET 100 เทคนิคที่ได้ผลตอบแทนสูงสุดของ DMI คือ แบบซื้อและขาย (Long and Short) ที่ 8.21% ซึ่งจากผลที่ได้ เมื่อเปรียบเทียบกับผลการทดสอบของ KHAMCHOO and Pavabutr (2018) ที่ทำการทดสอบ 4 เทคนิคในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทยเช่นกัน ยังคงให้ผลการ ทดสอบที่สอดคล้องกันคือ ไม่มีเทคนิคใดเลยที่ให้ผลตอบแทนที่สามารถเอาชนะเทคนิคซื้อและถือ ได้ ตลอดช่วงระยะเวลาที่ทำการทดสอบ และเมื่อเทียบในภาพใหญ่ของดัชนีในเขตเอเชียตะวันออก เฉียงใต้ 5 ดัชนี กับเทคนิคต่างๆถึง 6 วิธีเช่นในงานวิจัยของ Tharavanij et al. (2015) นั้นแล้วจะ พบว่ามีความสอดคล้องกันอยู่คือ มีเพียงแค่ วิธี STOCH-D แบบ long เท่านั้นที่มีผลตอบแทนที่ มากกว่าวิธีซื้อแล้วถือใน 4 จาก 5 ตลาดที่ได้ทำการทดสอบ และในเทคนิควิธีอื่นไม่สามารถให้ ผลตอบแทนที่สูงกว่าวิธีการซื้อและถือได้เลย

ซึ่งในรายงานนี้ได้ให้แนวคิดหลังจากที่ทำการทดสอบว่า ในการใช้เทคนิคเพียง อย่างเดียวอาจไม่ได้ใช้บอกหรือว่าทำนายแนวโน้มของตลาดได้ถูกต้องเสมอไป หรือจะสามารถเอา ไปใช้เป็นเทคนิคเดียวที่ให้ผลตอบแทนที่ดีหรือสม่ำเสมอ ผลตอบแทนที่ได้มากกว่าการซื้อและถือ นั้นเป็นผลมาจากการที่มีกำไรจากการเทรดที่ได้กำไรมากกว่าเทคนิคอื่นและมีการสูญเสียที่น้อยกว่า เทคนิคอื่นในการเทรดที่ไม่ได้กำไร ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ Tharavanij et al. (2015) เช่นกัน อีกแนวคิดคือการวิเคราะห์ปัจจัยพื้นฐานของแต่ละบริษัทก่อนที่จะเลือกเข้าลงทุน โดยใช้วิธีทางเท รดเทคนิคเพื่อช่วยในการซื้อขายกับหลักทรัพย์ที่ผ่านการคัดกรองปัจจัยพื้นฐานที่ดีแล้วมีส่วนสำคัญ ที่จะช่วยให้มีโอกาสในการสร้างผลตอบแทนที่เป็นกำไรได้มากกว่าการใช้เทคนิคอย่างเดียวกับ หลักทรัพย์ที่มีปัจจัยพื้นฐานที่ไม่มั่นคงและมีจำนวนการซื้อขายเฉลี่ยต่อวันที่ต่ำ

## บทที่ 2

### ทฤษฎีแนวคิด และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### 2.1 ทฤษฎีแนวคิด และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง (LITERATURE REVIEW)

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

ในตลาดทางการเงินนั้น Fama (1970) ได้ให้ทฤษฎีสมมติฐานของตลาดว่า ตลาดการเงินเป็นตลาดที่มีประสิทธิภาพ ราคาของหลักทรัพย์ที่ซื้อขายกันในตลาดนั้นได้มีการสะท้อนถึงข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับหลักทรัพย์นั้นๆทั้งหมดแล้ว และน้อยมากที่นักลงทุนจะสามารถเอาชนะตลาดได้อย่างต่อเนื่อง โดยที่ไม่ได้มีข้อมูลภายในหรือรับรู้ข้อมูลที่ไม่ได้มีการเปิดเผยจากทางบริษัทกันมาก่อน และจะไม่สามารถซื้อได้ที่ราคาต่ำและขายที่ราคาที่สูงกว่าควรจะเป็นเพื่อทำกำไรได้

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 ข้อมูลต่างๆที่มีอยู่ในตลาด ไม่ว่าจะเป็นข้อมูลที่เปิดเผยหรือข้อมูลลับ ที่ไม่ได้มีการเปิดเผย ไม่ว่าจะเป็นข้อมูลใหม่หรือเก่า จะมีการส่งผลต่อราคาของหลักทรัพย์นั้นๆแล้วทั้งสิ้น ซึ่งสามารถบ่งบอกได้ว่าการทำกำไรที่อยู่เหนืออัตรากำไรที่ปกติ Normal return rate นั้นเป็นไปได้ ไม่ว่าจะเป็นข้อมูลใดๆหรือชิ้นงานวิเคราะห์ใดๆอยู่ในมือของนักลงทุนก็ตาม และทางที่อาจจะทำกำไรได้ดีที่สุดก็อาจเป็นวิธีซื้อแล้วถือ (Buy and hold)

โดยข้อสรุปของสมมติฐานของตลาดนั้น สรุปว่าหลักทรัพย์นั้นมีการซื้อขายกันด้วยราคากลาง Fair value แล้วดังนั้นแทบจะเป็นไปไม่ได้เลยที่จะซื้อถูกแล้วมาขายราคาที่แพงขึ้นเพื่อทำกำไรและไม่มีภาวะวิเคราะห์ตลาดอันไหนหรือช่วงระยะเวลาในการเข้าซื้ออันไหนที่จะชนะผลตอบแทนของตลาดได้นั้นเอง แต่สำหรับการวิเคราะห์โดยการใส่เทคนิคนั้น 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 มีรายงานการทดสอบที่เกี่ยวกับผลตอบแทนที่ได้จากการซื้อขายหลักทรัพย์โดยใช้เทคนิคหลายรายงานด้วยกัน ซึ่งจากผลการทดสอบเทคนิคที่ใช้ส่วนใหญ่ 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 เทคนิค Relative strength index (RSI) ยังให้ผลตอบแทนที่สูงกว่าการซื้อแล้วถือ อีกเทคนิคที่สามารถเอาชนะวิธีการซื้อแล้วถือได้คือ Moving average crossover (MOV) ในรายงานของ Lento (2008) ที่ทำการทดสอบแล้วพบว่า สามารถเอาชนะวิธีการซื้อและถือในระยะยาวได้ในตลาด S&P500 ซึ่งเป็นเพียงแค่ 1 ใน 9 เทคนิคที่ได้ทำการทดสอบที่ให้ผลตอบแทนที่สูงกว่า นอกจากนี้ยังมีการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของเทคนิคด้วยตนเอง เพื่อค้นหาว่าเทคนิคใดให้ผลตอบแทนที่ดีที่สุดเมื่อเทียบกันทั้งหมด 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, STOCH และ Moving Average (MA) กฎการซื้อขายเหล่านี้เปรียบเทียบความสัมพันธ์ของราคาปัจจุบันกับรูปแบบราคาในอดีตเพื่อสร้างสัญญาณว่าควรซื้อและขายหุ้นเมื่อใด ทดสอบในช่วงปี ค.ศ.2000-2009 กับหุ้น 576 หุ้นในตลาด S&P 100, NASDAQ 100 และ S&P Midcap 400 เพื่อพิจารณาว่าผู้ค้าสามารถซื้อขายหุ้นอย่างแข็งแกร่งและเอาชนะกลยุทธ์การลงทุนแบบซื้อและถือในระยะยาวได้หรือไม่	เนื่องจากกฎการซื้อขายทางเทคนิคไม่สามารถใช้เพื่อเอาชนะกลยุทธ์การซื้อขายและถือ (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 ถึง มิถุนายน 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 เทียบกับ เทคนิคซื้อและถือ (Buy and Hold) โดยทำการทดลองใน 4 ตลาดหุ้นได้แก่ 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 ได้ยาวนานถึงร้อยละ 50 ส่วนตลาด TA100 B&H ทำได้ดีกว่าทุกเทคนิค และเทคนิคที่ทำได้เป็นอันดับที่สองในตลาด 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 ตลอดช่วงระยะเวลา เทียบกันกับค่าเฉลี่ยของผลตอบแทน 10 วันของเทรดเทคนิค RSI และ MACD	ผลการทดลอง แบบ Buy signal ของ MACD และ RSI ได้ผลตอบแทน แบบค่าเฉลี่ย 10วันที่สูงกว่าเทคนิคซื้อและถือ (Buy and Hold) ในช่วงเวลาที่ทำการทดลอง
Keshavarz et al. (2022), Trading strategies based on technical indicators: 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 เทคนิคนี้รวมกันเพื่อทำการลงทุนและควรลงทุนเป็นระยะเวลานานขึ้นเพื่อลดความเสี่ยง



### 2.2.2 งานวิจัยในประเทศ

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

**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 5ตลาดหลักทรัพย์ 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 นักลงทุนไม่สามารถคาดหวังกที่จะซื้อในราคาที่ต่ำและขายในราคาที่สูง โดยเพียงแต่ใช้กฎการซื้อขายทางเทคนิค อย่างที่สอง กฎการซื้อขายทางเทคนิคอาจเป็นประโยชน์ต่อนักลงทุนรายย่อย เนื่องจากช่วยให้พวกเขาจับมือกับอคติทางพฤติกรรมเช่นขายหุ้นที่กำไรเร็วไป หรือถือหุ้นขาดทุนนาน อย่างที่ 3 แม้แต่กลยุทธ์ที่ทำกำไรก็ไม่สามารถทำนายทิศทางตลาดที่ตามมาได้อย่างน่าเชื่อถือ โดยทำเงินจากการมีกำไรเฉลี่ยที่สูงกว่าจากการซื้อขายที่ทำกำไรได้มากกว่าขาดทุนโดยเฉลี่ยจากการซื้อขายที่ไม่ทำกำไร

**ตารางที่ 2.2** ตารางแสดงการศึกษาเชิงประจักษ์ที่เกี่ยวข้อง สำหรับงานวิจัยในประเทศ (ต่อ)

Article (Authors, year)	Key focus	Conclusion
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 ไม่พบว่ามียุทธวิธีไหนทำผลตอบแทนได้ดีกว่าเทคนิคซื้อและถือ (Buy and Hold)
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	การศึกษานี้ต้องการทดสอบทฤษฎีตลาดมีประสิทธิภาพ ในระดับต่ำ (Weak-Form Market Efficiency) ในระดับหุ้นรายตัว (Individual Stocks) ทั้งหมดที่อยู่ในดัชนีSET50 และ SET100 ของตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย (SET) ในช่วงระยะเวลา 10 ปี และเพื่อให้เกิดนัยยะต่อความสามารถในการทำกำไร ผิดปกติของการวิเคราะห์ทางเทคนิคในระดับหุ้นรายตัวในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย	ค่าสหสัมพันธ์ของผลตอบแทน รายสัปดาห์ปัจจุบันกับผลตอบแทนรายสัปดาห์ในอดีตมีค่าต่ำมากและมีถึง90% ของค่าสหสัมพันธ์ ทั้งหมดที่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ กลยุทธ์การลงทุนในหุ้นรายตัวในดัชนี SET50 และดัชนี SET100 ที่ตั้งอยู่บนพื้นฐานของการวิเคราะห์ทางเทคนิคที่ใช้การเปลี่ยนแปลงของราคาหุ้นในอดีตในการทำนายทิศทางราคาหุ้นนั้นในอนาคตย่อมไม่น่าจะทำกำไรที่ผิดปกติหรือทำผลตอบแทนที่สูงกว่าการลงทุนแบบตามตลาด (Passive Investing) ได้

### บทที่ 3

## เครื่องมือวิเคราะห์ทางเทคนิคที่นำมาใช้ในการวิจัยเปรียบเทียบผลตอบแทน

### 3.1 เครื่องมือวิเคราะห์ทางเทคนิคที่นำมาใช้ในการวิจัยเปรียบเทียบผลตอบแทน

สำหรับเครื่องมือในการวิเคราะห์ของทางผู้วิจัยนั้น ใช้เป็น Directional movement index (DMI) และ Moving Average Crossover (MOV) สำหรับเหตุผลที่ เลือกศึกษา 2 เทคนิคนั้น มีสาเหตุมาจากการคาดการณ์ว่าตลาดหลักทรัพย์ ส่วนใหญ่นั้น มักเป็นตลาดที่ไม่ใช่แบบเข้มข้น จึงทำให้สามารถนำเทรดเทคนิคมาช่วย ทำกำไรได้ในเมืองไทยนั้น ไม่น่าจะใช่ตลาดที่มีประสิทธิภาพแบบเข้ม (Strong form) หรือแบบกลาง (Semi-strong form) ทำให้สามารถนำเทรดเทคนิคมาช่วยในการจับจังหวะเข้าซื้อและขาย เพื่อทำกำไรได้ โดยทั่วไปแล้วการใช้เทรดเทคนิคนั้น มักจะใช้เพื่อการดูแนวโน้มของราคาหุ้น (Trend) ความแข็งแกร่งของราคาหุ้น (Momentum) และจุดที่อาจเป็นจุดกลับตัวของราคาหุ้น โดยที่ Moving Average Crossover (MOV) เป็นเครื่องมือวิเคราะห์ที่ดูลักษณะตามแนวโน้มของตลาด ในส่วนของ Bollinger bands (BB) นั้นเอาไว้เพื่อดูทิศทางของแนวโน้ม และความแข็งแกร่งของแนวโน้มได้ เท่ากับว่า ทั้ง 2 เทคนิคนั้น มีความน่าสนใจในการจับจังหวะเพื่อหาจุดเข้าซื้อและทำกำไรได้เมื่อพิจารณาเทียบกับเทคนิคอื่นๆ และทั้งนี้ทั้งนั้นยังมีเทคนิคอื่นๆที่น่าสนใจในการนำมาใช้เป็นเทรดเทคนิคที่ช่วยในการจับจังหวะซื้อขายเพิ่มเติมอีกด้วย ตัวอย่างเช่น Relative strength index (RSI), Stochastic Oscillator (STOC), Moving Average divergent and convergent (MACD) และ Directional movement index (DMI) ซึ่งก็จะมีการกล่าวในส่วนของเทคนิค วิธีการคำนวณ และจุดควรใช้ในการเข้าซื้อและขายของแต่ละเทคนิคต่อไป

#### 3.1.1 เส้นค่าเฉลี่ย (Moving average)

ในเทคนิคการซื้อขายที่นำมาใช้ในการวิจัยนั้น ส่วนใหญ่มีพื้นฐานมากจากการหาเส้นค่าเฉลี่ย (Moving average) ซึ่งเส้นค่าเฉลี่ยนั้นก็มียุทธวิธีหลายแบบ แต่ที่นิยมใช้กันนั้นหลักๆ ได้แก่ เส้นค่าเฉลี่ยอย่างง่าย (Simple Moving average: SMA) และเส้นค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบเอ็กซ์โพเนนเชียล (Exponential Moving Average: EMA) ซึ่งทั้งสองเส้นค่าเฉลี่ยนี้ ยังนำมาใช้เป็นพื้นฐานในการคำนวณในเทรดเทคนิคบางตัว เช่น Moving Average divergent and convergent (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  $t$

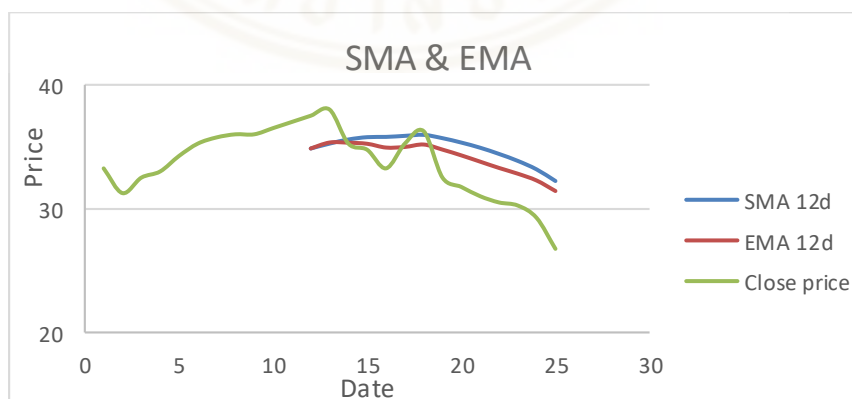
$N$  = จำนวนช่วงระยะเวลา เป็นวัน

EMA = Exponential moving average

และมีการกำหนดให้ค่าเริ่มต้น  $EMA_1 = SMA(p, N)$  ซึ่งก็คือการหาค่าเฉลี่ยอย่างง่ายของราคาปิด

ในช่วง  $N$  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 เริ่มต้นจะสามารถหาได้

จากสูตร  $EMA_{t-1} = SMA_{d1-d12}$

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

$$= 34.85$$

หลังจากนั้นให้ทำการ หา EMAในวันถัดมา โดยทำการแทนค่าเข้าไปในสูตร

$EMA[p_t, 12day] = \alpha p_t + (1 - \alpha)EMA_{t-1}$  โดยใช้ SMA<sub>d1-d12</sub> 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) เป็นเทคนิคที่สามารถใช้ 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 ซึ่งช่วง ระยะเวลา 12 วัน และ 26 วันของเส้น EMAnั้น ถือเป็นตัวแทนของเส้น EMA ช่วงสั้นและยาว ตามลำดับที่มีการใช้มากที่สุด Murphy (1999) และผลต่างของทั้งสองเส้นนี้ซึ่งก็คือ MACD จะถูก นำไปเทียบกับ EMA อีกเส้นที่วัดด้วยระยะเวลาที่สั้นกว่าเช่น 5-9d period เรียกว่า MACD's Signal line สำหรับผลต่างระหว่าง MACD กับ MACD's Signal line เป็น MACD histogram ซึ่งสามารถใช้ดู สัญญาณในการซื้อหรือขาย และนอกจากนี้ยังสามารถใช้ดูจุดที่ราคาอาจจะเริ่มมีการปรับตัวขึ้นหรือ ลงจากการดู Divergent ที่เกิดขึ้นได้ระหว่างตัว 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  $EMA_1 = SMA(p_t, N)$  ซึ่งก็คือการหาค่าเฉลี่ยอย่างง่ายของ ราคาปิดในช่วง  $N$  วัน

สำหรับ  $\alpha$  นั้น จะเป็นตัวถ่วงน้ำหนักให้กับข้อมูลปัจจุบัน โดยขึ้นอยู่กับ Smoothing factor อีกที เมื่อ Smoothing factor มีค่ามากขึ้น ก็จะให้น้ำหนักกับข้อมูลปัจจุบันมากขึ้นตาม ในการทดสอบนี้ EMA ที่เอามาใช้คำนวณคือ ราคาปิดของข้อมูลรายวันและจำนวนวันที่ต้องการคำนวณ เช่น  $EMA[p_t, N_1]$  การคำนวณ Moving Average Convergence Divergence (MACD) นั้นจะมีวิธีการคำนวณโดยใช้ เส้นดังนี้

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

โดยที่

*MACD Line* = 12days EMA – 26days EMA

*Signal line* = 9days EMA of MACD line

*MACD histogram* = MACD line – Signal line

$p_t$  = ราคาปิดเมื่อเวลา  $t$

$N$  = จำนวนช่วงระยะเวลา เป็นวัน

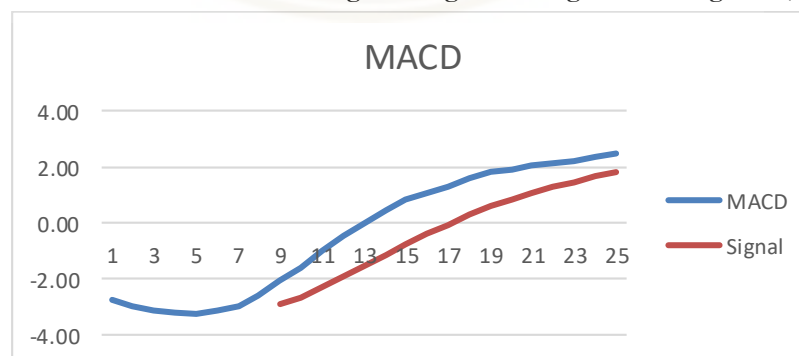
สำหรับสัญญาณซื้อขายนั้น งานวิจัยชิ้นนี้ใช้เส้น MACD และเส้น Signal line เพื่อจุดตัดที่ตัดกัน ในส่วนของสัญญาณในการซื้อขาย แยกได้เป็นเข้าซื้อ (Long) ขาย (Short) และซื้อและขายร่วมกัน (Both Long and Short) โดยมีการกำหนดดังนี้

**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 และเมื่อมีสัญญาณซื้ออีกครั้งจะไม่เข้าซื้อจนกว่าจะขายเมื่อมีสัญญาณขายก่อน จึงสามารถเข้าซื้อในรอบถัดไปได้ เช่นเดียวกันกับการขายกรณี ซื้อและขายร่วมกัน (Both Long and Short) เมื่อมีสัญญาณขายคือเส้น MACD line ตัดกับเส้น Signal line ในทิศทางลง หรืออยู่ในภาวะ Overbought โดยขายที่ราคาปิด ณ สิ้นวัน และเมื่อมีสัญญาณขายอีกครั้งจะไม่ขายจนกว่าจะเมื่อมีสัญญาณซื้อก่อน 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			
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



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

Date	Close Price	12 Day EMA	26 Day EMA	MACD	Signal
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 โดย เอา EMA ราคาปิด 12 วัน ลบกับ EMA ราคาปิด 26 วัน จะได้ MACD Line มา เมื่อได้ MACD line มาแล้ว ทำการหาค่า EMA MACD line 9 วัน เพื่อใช้เป็น Signal line

โดยวิธีการหาค่า EMA ของราคาปิด 12 วัน จะสามารถหาค่าได้โดยใช้สูตรดังนี้  
โดยที่

$$p_t = \text{ราคาปิดเมื่อเวลา } t$$

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

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

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

$$EMA_{t-1}$$

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

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

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

$$= 34.85$$

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

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

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

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

หลังจากนั้นทำการคำนวณ Signal line โดยจะมีสูตรคำนวณเป็น EMA 9day of MACD line จะได้ว่า

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

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

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

หลังจากนั้นให้ทำการเทียบกันระหว่างเส้น MACD และเส้น Signal เมื่อเส้น MACD ตัดกับเส้น Signal ในทางขาขึ้น จะเป็นสัญญาณเข้าซื้อและเมื่อเส้น 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) หรือจุดที่มีการขายมากเกินไป (Oversold) ก็มีโอกาที่จะมีการกลับตัวของราคา (Divergent) ได้ ในส่วนของการดูการกลับตัวของราคา (Divergent) นั้นก็จะดูเทียบกับราคา ถ้าราคาทำจุดต่ำสุดใหม่ แต่ RSI ไม่ได้ มีค่า% ที่ต่ำสุดใหม่ตามราคา เป็นสัญญาณว่า ราคามีโอกาสกลับตัวรับขาขึ้นในอนาคต 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 ค่าช่วงเวลาดมาตรฐานที่ใช้คือ 14 วัน

$P$  = ราคาปิดของหุ้นในแต่ละวัน

### กฎการซื้อขายในกรณีเทคนิครีลตีฟ Relative strength index (RSI)

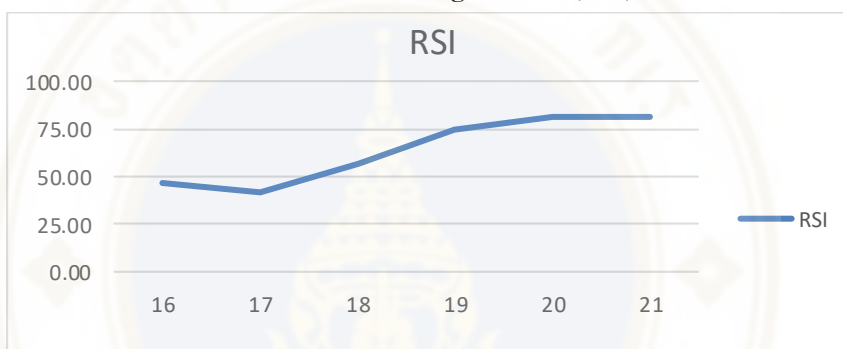
สำหรับงานวิจัยชิ้นนี้ใช้ช่วงระยะเวลาเป็น 14 วัน ในส่วนของสัญญาณในการซื้อขายแยกได้เป็นเข้าซื้อ (Long) ขาย (Short) และซื้อและขายร่วมกัน (Both Long and Short) โดยมีการกำหนดดังนี้

**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 และเมื่อมีสัญญาณซื้ออีกจะไม่เข้าซื้อจนกว่าจะขายเมื่อมีสัญญาณขายก่อน จึงสามารถเข้าซื้อในรอบถัดไปได้ เช่นเดียวกันกับ การขายกรณี ซื้อและขายร่วมกัน (Both Long and Short) เมื่อมีสัญญาณขาย คือค่า RSI และช่วงที่เป็น Overbought คือ 70% และขายที่ราคาปิด ณ สิ้นวัน และเมื่อมีสัญญาณขายอีกจะไม่ขายจนกว่าจะมีสัญญาณซื้อก่อน จึงสามารถขายในรอบถัดไปได้

ตัวอย่างในการคำนวณ Relative strength index (RSI)



ภาพที่ 3.3 ภาพแสดงตัวอย่างการคำนวณ Relative strength index (RSI)

ตารางที่ 3.3 ตารางแสดงตัวอย่างการคำนวณ Relative Strength Index (RSI)

Date	ราคาปิด	การเปลี่ยนแปลงของราคาปิดเมื่อเทียบกับวันก่อนหน้า (Change)	การเปลี่ยนแปลงของราคาปิดที่เพิ่มขึ้น (U)	การเปลี่ยนแปลงของราคาปิดที่ลดลง (D)	ค่าเฉลี่ยของการเปลี่ยนแปลงของราคาปิดที่เพิ่มขึ้น จำนวน 14 วัน (Ua)	ค่าเฉลี่ยของการเปลี่ยนแปลงของราคาปิดที่ลดลง จำนวน 14 วัน (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			

ตารางที่ 3.3 ตารางแสดงตัวอย่างการคำนวณ Relative Strength Index (RSI) (ต่อ)

Date	ราคา ปิด	การเปลี่ยนแปลง ของราคาปิด เมื่อ เทียบกับวันก่อน หน้า (Change)	การ เปลี่ยนแปลง ของราคาปิดที่ เพิ่มขึ้น (U)	การ เปลี่ยนแปลง ของราคาปิดที่ ลดลง (D)	ค่าเฉลี่ยของการ เปลี่ยนแปลง ของราคาปิดที่ เพิ่มขึ้น จำนวน 14 วัน (Ua)	ค่าเฉลี่ยของการ เปลี่ยนแปลง ของราคาปิดที่ ลดลง จำนวน 14 วัน (Da)	RSI
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 14 วัน โดยจะทำการหาการเปลี่ยนแปลงของราคาปิดเมื่อเทียบกับวันก่อนหน้า โดยเอาค่าที่ได้มาใส่ในช่องการเปลี่ยนแปลงของราคา(Change) และจากช่อง Change เริ่มหาค่าสมบูรณ์(Absolute) ของราคาปิดเมื่อเทียบกับวันก่อนหน้าไล่เรียงลงมา โดยมีตัวอย่างของการคำนวณหาการเปลี่ยนแปลงของราคาวันที่ 2 ดังนี้

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

หลังจากนั้นให้ทำการหาเปลี่ยนแปลงของราคาไล่ลงมาเรื่อยๆ และการหา U ของวันต่อมา โดยมีตัวอย่างดังนี้

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

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

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 Ua โดยเป็นการหาค่าเฉลี่ยแบบ Simple average ของค่าการเปลี่ยนแปลงของราคาปิดที่เพิ่มขึ้น 14 วันก่อนหน้า หลังจากนั้นทำการหา Da โดยเป็นการหาค่าเฉลี่ยของค่าการ

เปลี่ยนแปลงของราคาปิดที่ลดลง 14 วัน โดยจากตัวอย่างจะได้ค่า  $D_a$  ของวันที่ 14 = 0.5 และนำมาเข้าสูตร 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) ถูกคิดค้นโดย Lane (1985) เป็นเทคนิคที่ใช้บอกการเปลี่ยนแปลงโมเมนตัมของราคาว่าเปลี่ยนแปลงคิดเป็นกี่เปอร์เซ็นต์ในรอบการเคลื่อนไหวของราคา สูงที่สุดและต่ำที่สุดในช่วงเวลาที่กำหนด การวัดโมเมนตัม ของราคา จะช่วยให้เราพยากรณ์ การแกว่งตัวของอนาคตได้ เนื่องจาก โมเมนตัมมักเปลี่ยนทิศทางก่อนราคา ทั้งการดู Divergence และ Overbought/Oversold ที่จะใช้จะช่วยหาจุดกลับตัวได้ ซึ่งราคาก็มักจะมีจุดกลับในตำแหน่งที่มีการซื้อหรือมีการขายมากเกินไป 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 วัน ตามลำดับ Colby (2003)

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

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

**ขาย (Short)** เมื่อมีสัญญาณขาย ทั้งสองสัญญาณร่วมกัน สัญญาณอย่างที 1 คือขายเมื่อ %K และที่ 80% ถือว่าเข้าสู่เขตแดนที่มีการซื้อมากเกินไป และสัญญาณอย่างที 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 %Kที่มีการซื้อมากเกินไป (%K>80%) หรือขายมากเกินไป (%K<20%) แล้ว จะมีการใช้ %D ซึ่งเป็น Moving average %K มาเป็นตัวสร้างสัญญาณในการซื้อหรือขายด้วย โดยจะซื้อเมื่อเส้น %Kตัดข้ามเส้น %Dขึ้น และในทำนองเดียวกันจะขายเมื่อ%Kตัดข้ามเส้น %Dลง 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  $t$

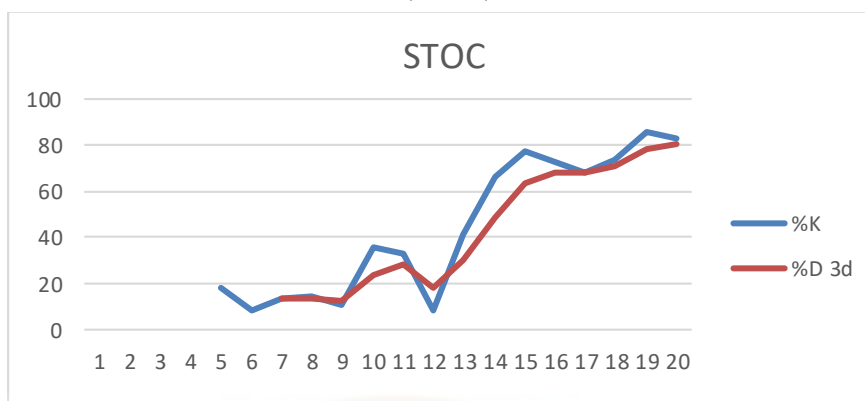
$N$  = จำนวนช่วงระยะเวลา เป็นวัน

*EMA* = Exponential moving average

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

ในช่วง  $N$  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	
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%Kที่

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

$$\%D_{8th\ day} = EMA_t(\%K(5d), 3d) = \alpha\%K(5,1) + (1 - \alpha)EMA_{t-1}$$

$$\%D_{8th\ day} = (0.5 \times 14.285\%) + ((1 - 0.5) \times 13.308\%) = 13.796\%$$

### 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 ซึ่งข้อมูลราคาที่เอามาใช้จะมีการถ่วงน้ำหนักที่ต่างกัน เนื่องจากในช่วงระยะเวลาที่กำหนด ข้อมูลที่ใหม่กว่าและเป็นปัจจุบันมากกว่ามักจะสะท้อนถึงมูลค่าของหุ้นตัวนั้นๆ ได้มากกว่าข้อมูลเก่า

การใช้ Moving average เพื่อการดูเปรียบเทียบนั้นสามารถ ใช้การดูราคาเทียบกับเส้นค่าเฉลี่ยเลขก็ได้ โดยเมื่อราคามีการขึ้นมายืนเหนือเส้นค่าเฉลี่ย หรือ ร่วงหลุดเส้นค่าเฉลี่ย อาจจะ

แสดงว่าเป็นสัญญาณในการเปลี่ยนแปลงของแนวโน้มราคา หรือจะสร้างเส้น Moving average ขึ้นมา 2 เส้น โดยที่เส้นแรกจะมี Time frame ที่สั้นกว่าเส้นที่ 2 ซึ่งจะมี time frame ที่ยาวกว่า ใช้ 2 เส้นดูเทียบกันระหว่างระยะสั้นและยาว เพื่อหาจุดตัดกันของราคาและดูการเปลี่ยนแปลงของ แนวโน้มได้เช่นกัน เช่นเมื่อเส้นระยะสั้นเคลื่อนที่ตัดผ่านเส้นระยะยาวขึ้นด้านบน อาจเป็นจะกลับ แนวโน้มเป็นขาขึ้นเป็นต้น และทำนองเดียวกับขาลงที่เส้นระยะสั้นเคลื่อนที่ตัดผ่านเส้นระยะยาวลง ด้านล่าง 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)

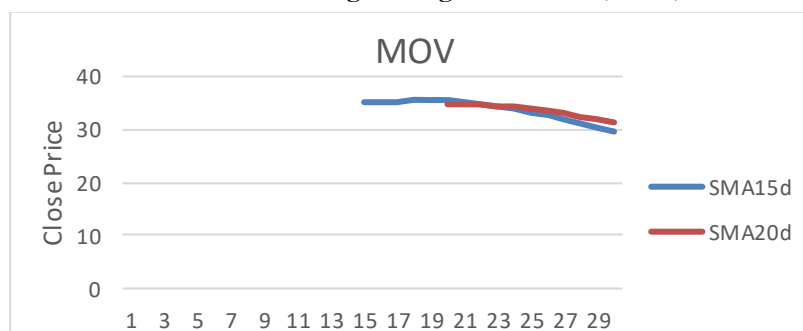
สำหรับสัญญาณซื้อขายนั้น งานวิจัยชิ้นนี้ใช้เส้น SMA ที่ราคาปิด ระยะเวลาเป็น 15 วัน และ SMA ระยะเวลา 20 วัน เพื่อจุดที่ตัดกัน ในส่วนของสัญญาณในการซื้อขาย แยกได้เป็นเข้าซื้อ (Long) ขาย (Short) และซื้อและขายร่วมกัน (Both Long and Short) โดยมีการกำหนดดังนี้

**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 และเมื่อมีสัญญาณขายมาอีกจะไม่ขายจนกว่าจะเมื่อมีสัญญาณซื้อก่อน 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				
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

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

Date	Close Price	Sum 15d	Sum 20d	MOV 15d	MOV 20d
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 15 วัน และ 20 วัน โดยจะสามารถหาค่า MOV 15d และ MOV 20d ได้จากสูตร ดังนี้

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

จากตารางตัวอย่างสามารถทำการคำนวณหาราคาปิดตั้งแต่วันที่ 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 ไป่ตามมาเรื่อยๆ จะได้เส้น SMA 15d และ SMA 20d เพื่อนำไปจุดจุดเข้าซื้อและขายต่อไป

### 3.1.6 Bollinger band (BB)

Bollinger band (BB) เป็นเทคนิคที่ใช้ดูการเคลื่อนไหวตามแนวโน้มและโมเมนตัม คิดค้นโดย Bollinger (1992) เป็นเทคนิคที่มีพื้นฐานมาจาก Moving average indicator ที่ทำงานร่วมกับการคำนวณโดยใช้ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) โดยปกติแล้ว Bollinger band (BB) นั้นจะประกอบด้วย 3 เส้นคือ 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 3 เส้น คือ

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

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

โดยที่เส้นกลางจะมีสูตรคำนวณ โดยการใช้ราคาปิดมาคำนวณเส้นค่าเฉลี่ย 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 20 วัน และค่า  $D_U$  คือจำนวนเท่าของ Standard deviation ของเส้น Upperband 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  $D_L$  คูณกับ Standard deviation ของราคาปิดในแต่ละช่วงเวลารายวัน โดยใช้  $n$  ที่ 20 วัน และค่า  $D_L$  คือจำนวนเท่าของ Standard deviation ของเส้น lower band ในการวิจัยใช้ค่า  $D_L = 2$

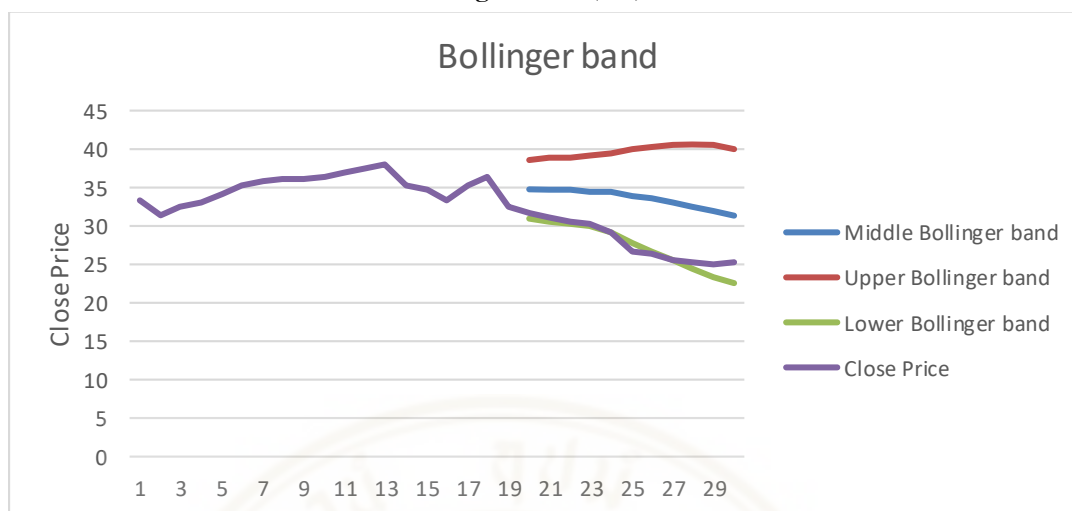
สำหรับสัญญาณซื้อขายนั้น งานวิจัยชิ้นนี้ใช้เส้น Bollinger Band ทั้งเส้น Upperband และเส้น Lower bands ร่วมกับเส้นค่าเฉลี่ยของราคาปิดหรือว่า Middle band เพื่อจุดที่ตัดกันของเส้น Middle band กับเส้น Upper และ Lower Bollinger band ในส่วนของสัญญาณในการซื้อขายแยกได้เป็นเข้าซื้อ (Long) ขาย (Short) และซื้อและขายร่วมกัน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

**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 และเมื่อมีสัญญาณซื้ออีกจะไม่เข้าซื้อจนกว่าจะขายเมื่อมีสัญญาณขายก่อน จึงสามารถเข้าซื้อในรอบถัดไปได้ เช่นเดียวกับ การขายกรณี ซื้อและขายร่วมกัน (Both Long and Short) เมื่อมีสัญญาณขาย คือ เส้น Middle band ตัดกับเส้น Upper Bollinger band ในทิศทางลง โดยขายที่ราคาปิด ณ สิ้นวัน และเมื่อมีสัญญาณขายอีกจะไม่ขายจนกว่าจะเมื่อมีสัญญาณซื้อก่อน 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

ตารางที่ 3.6 ตารางแสดงตัวอย่างในการคำนวณ Bollinger band (BB) (ต่อ)

Date	Close Price	Middle band	SD	Upper Bollinger band	Lower Bollinger band
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

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

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

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

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

$$(P_j - Middle Band)^2 \text{ ก่อนแล้วรวมผลลัพธ์ที่ได้ออกมา ตามวิธีด้านล่างนี้}$$

$$= [(33.25 - 34.76)^2 + (31.25 - 34.76)^2 + (32.5 - 34.76)^2 + (33 - 34.76)^2 + (34.25 - 34.76)^2 + (35.25 - 34.76)^2 + (35.75 - 34.76)^2 + (36 - 34.76)^2 + (36 - 34.76)^2 + (36.5 - 34.76)^2 + (37 - 34.76)^2 + (37.5 - 34.76)^2 + (38 - 34.76)^2 + (35.25 - 34.76)^2 + (34.75 - 34.76)^2 + (33.25 - 34.76)^2 + (35.25 - 34.76)^2 + (36.25 - 34.76)^2 + (32.5 - 34.76)^2 + (31.75 - 34.76)^2] = 72.51$$

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

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

$$Upper\ Band_{d20} = 34.76 + (2 \times 1.90) = 38.57$$

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

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

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

$(P_j - Middle\ Band)^2$  ก่อนแล้วรวมผลลัพธ์ที่ได้ออกมา ตามวิธีด้านล่างนี้

$$= [(33.25 - 34.76)^2 + (31.25 - 34.76)^2 + (32.5 - 34.76)^2 + (33 - 34.76)^2 + (34.25 - 34.76)^2 + (35.25 - 34.76)^2 + (35.75 - 34.76)^2 + (36 - 34.76)^2 + (36 - 34.76)^2 + (36.5 - 34.76)^2 + (37 - 34.76)^2 + (37.5 - 34.76)^2 + (38 - 34.76)^2 + (35.25 - 34.76)^2 + (34.75 - 34.76)^2 + (33.25 - 34.76)^2 + (35.25 - 34.76)^2 + (36.25 - 34.76)^2 + (32.5 - 34.76)^2 + (31.75 - 34.76)^2] = 72.51$$

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 จะแสดง



ความแข็งแกร่งของแนวโน้มนั้นออกมา ดังนั้นจึงทำให้ DMI สามารถดูแนวโน้มของหลักทรัพย์ที่ใช้ทำการซื้อขายว่ามีหรือไม่ เพื่อเลือกเข้าเทรดในช่วงที่กำลังมีแนวโน้มเกิดขึ้น หรือเพื่อหลีกเลี่ยงการเทรดที่อาจจะไม่ได้เกิดกำไรในช่วงที่ตลาดไม่ได้มีแนวโน้ม (Sideway Market)

Tharavanij et al. (2015) ยังได้ระบุว่า ควรมีการใช้ Average Directional Movement Index (ADX) ควบคู่ไปกับการใช้ DMI เพื่อใช้วัดความแข็งแกร่งของแนวโน้มราคา 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 หลังจากนั้นจึงปรับค่า 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

$$\text{UpMove} = \text{ราคาที่สูงที่สุดของวันที่คำนวณ} - \text{ราคาที่สูงที่สุดของวันก่อนหน้า}$$

$$\text{DownMove} = \text{ราคาต่ำที่สุดของวันก่อนหน้าวันที่คำนวณ} - \text{ราคาต่ำที่สุดของวันที่คำนวณ}$$

4. คำนวณ Directional Movement (DM) ด้วยสูตรดังนี้

$$\text{หาก } \text{UpMove} > 0 \text{ และ } \text{UpMove} > \text{DownMove} \text{ จะได้ } +DM = \text{UpMove}, \text{ ถ้าไม่ใช่ } +DM = 0$$

$$\text{หาก } \text{DownMove} > 0 \text{ และ } \text{DownMove} > \text{UpMove} \text{ จะได้ } -DM = \text{DownMove} \text{ ถ้าไม่ใช่ } -DM = 0$$

5. คำนวณ DM(N1) โดยการรวมผลของ DM ในช่วงเวลา N1 หลังจากนั้นจึงปรับค่า DM(N1) ด้วยการทำ 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 จะถูกทำให้เป็นมาตรฐานโดยการวัดความผันผวน ซึ่งเรียกว่า ATR(N1)

Positive Direction Indicator (PDI);

$$PDI(N1) = \frac{+DM(N1)}{ATR(N1)} \times 100$$

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

$ADX(N1)$ ตัวแรก = ค่าเฉลี่ยอย่างง่ายในช่วงระยะเวลา N1แรก ของ  $DX(N1)$

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

9. คำนวณ Average Directional Movement Rating (ADXR) 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) จะบอกความแข็งแกร่งของแนวโน้ม เมื่อเกิดความชันในทิศทางตั้งขึ้นแสดงถึงตลาดมีความแข็งแกร่งของแนวโน้มมาก ในทางกลับกัน เมื่อความชันเริ่มลดลงแสดงถึงตลาดมีความแข็งแกร่งของแนวโน้มลดลง (แนวโน้มทิศทางของราคา จะถูกกำหนดโดยสัดส่วน PDI และ MDI ไม่ใช่ความชันหรือลาดของ ADX) ADX มีค่าตั้งแต่ 0-100 ADX ที่ต่ำกว่า 20 จัดว่ามีแนวโน้มกำลังต่ำ แต่ถ้าถ้ามากกว่า 50 เป็นต้น ไปถือว่ามีแนวโน้มกำลังสูง แล้ว (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

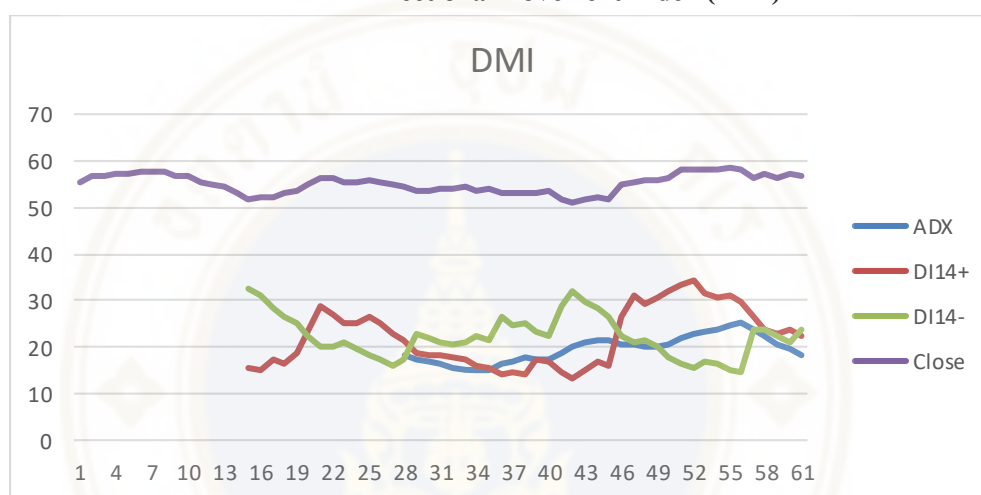
**เข้าซื้อ (Long)** เมื่อมีสัญญาณซื้อ คือเมื่อมีสัญญาณทั้งสามอย่างนี้พร้อมกัน โดยมี 1. เมื่อเส้น PDI 14 วันข้ามเส้น MDI 14 วัน และ 2. ADX ของช่วงระยะเวลา 14 วันมากกว่า 25 และ 3. ADX 14 วันมากกว่า MDI 14 วัน หรือ ADX 14 วันมากกว่า PDI 14 วัน โดยจะเข้าซื้อที่ราคาปิด ณ สิ้นวัน

**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 โดย

เข้าซื้อที่ราคาปิด ณ สิ้นวัน และเมื่อมีสัญญาณซื้อมาก็จะไม่เข้าซื้อจนกว่าจะขายเมื่อมีสัญญาณขาย ก่อน จึงสามารถเข้าซื้อในรอบถัดไปได้ เช่นเดียวกับ 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 วันมากกว่า MDI 14 วัน หรือ ADX 14 วันมากกว่า PDI 14 วัน โดยขายที่ราคาปิด ณ สิ้นวัน และเมื่อมีสัญญาณขาย มาอีกจะไม่ขายจนกว่าจะเมื่อมีสัญญาณซื้อ ก่อน จึงสามารถขายในรอบถัดไปได้

### 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 Diff	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	

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
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	
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 โดยมีวิธีการทำดังนี้

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 ซ้ำไป และทำการหา Average True range ในช่วงเวลา N1 ซึ่งใช้ที่ 14 วัน โดยใช้สูตรดังนี้

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

$$First\ ATR(14d) = 2 + 0.75 + 1.25 + 2 + 1 + 0.75 + 1 + 1 + 0.75 + 2.25 + 1.75 + 1.25 + 2.25 + 2.75 = 20.75$$

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

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

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

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

หลังจากนั้น ทำการหา Average True range ในวันถัดไป ด้วยวิธีการเดียวกันซ้ำไป ต่อมาให้ทำการหา UpMove และ DownMove และ Directional Movement (DM) ด้วยสูตรดังต่อไปนี้

UpMove = ราคาที่สูงที่สุดของวันที่คำนวณ - ราคาที่สูงที่สุดของวันก่อนหน้า

DownMove = ราคาที่ต่ำที่สุดของวันก่อนหน้าวันที่คำนวณ - ราคาที่ต่ำที่สุดของวันที่คำนวณ

ซึ่งจากค่า UpMove และ DownMove จะทำให้สามารถคำนวณค่าและ 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  $-DM$  ซ้ำไปเรื่อยๆ ในวันถัดไป ต่อมาจะทำการหา DM

ในช่วงระยะเวลา 14 วัน โดยใช้สูตรดังนี้

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

$$+DM(14d) = \text{ผลรวมของ } +DM \text{ ในช่วงระยะเวลา 14 วันแรก} \\ = 1.25 + 0 + 0 + 1.25 + 0 + 0 + 0.75 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 = 3.25$$

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

$$= 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0.75 + 0.5 + 1.5 + 0.75 + 0.25 + 1 + 2 = 6.75$$

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

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

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

หลังจากนั้นให้ทำการคำนวณ +DM และ -DM ในวันถัดๆไปซ้ำไปเรื่อยๆ 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

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

ต่อมาก็จะสามารถคำนวณ Average Movement Index ในช่วงเวลา 14 วันได้จากสูตรดังต่อไปนี้

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

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

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

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

## บทที่ 4 วิธีการศึกษางานวิจัย

### 4.1 ข้อมูลที่นำมาใช้

สำหรับในส่วนวิธีการการศึกษางานวิจัยและวัดผลตอบแทนนั้น จะแบ่งเป็น 3 ส่วน โดยส่วนแรกจะเป็นในส่วนของคุณสมบัติที่นำมาใช้ในการศึกษา กรอบระยะเวลาและหลักเกณฑ์ในการซื้อขาย ส่วนที่สองจะเป็นความเสี่ยงของแต่ละเทคนิคและการวัดผลตอบแทน ส่วนที่สามจะเป็นการวัดค่าทางสถิติของแต่ละวิธีเทคนิคที่ใช้

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



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

### 4.2 วิธีการจัดพอร์ตโฟลิโอ เพื่อใช้ในการวิจัยเทียบประสิทธิภาพของเทรดเทคนิค

เมื่อได้หลักทรัพย์ทั้ง 76 หลักทรัพย์มาแล้วจะนำมารวมกันเป็น 1 พอร์ตโฟลิโอแล้ว นำเอาเทรดเทคนิคทั้ง 2 วิธีประกอบไปด้วย ด้วย Directional movement index (DMI) และ Moving Average Crossover (MOV) เข้ามาจับจังหวะในการซื้อขายของหลักทรัพย์แต่ละตัว แล้วเอา

ผลตอบแทนที่ได้หลังจากการใช้เทคนิคในแต่ละหลักทรัพย์ มารวมกันทั้ง 76 หลักทรัพย์ จะได้เป็นผลตอบแทนของพอร์ตโฟลิโอในแต่ละเทคนิคที่ใช้

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 หลักเกณฑ์ในแบบการซื้อแบบซื้อหลักทรัพย์เท่านั้น (Long Only)

4.3.1.1 ถ้าเกิดสัญญาณซื้อก่อนสัญญาณขายให้ทำการซื้อและถือรอจนกว่าจะเจอสัญญาณขายจึงจะทำการขาย

4.3.1.2 ถ้าเกิดสัญญาณซื้อซ้ำในขณะที่ยังเปิด Position อยู่จะไม่สนใจสัญญาณซื้อที่เกิดซ้ำและไม่ให้ทำการปิด Position จนกว่าจะเจอสัญญาณขาย

4.3.1.3 ถ้าเกิดสัญญาณขายก่อนสัญญาณซื้อจะไม่สนใจสัญญาณขาย

#### 4.3.2 หลักเกณฑ์ในแบบการซื้อแบบขายหลักทรัพย์เท่านั้น (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 หลักเกณฑ์ในแบบการซื้อแบบทั้งซื้อและขาย (Long and Short)

4.3.3.1 ถ้าเกิดสัญญาณซื้อก่อนสัญญาณขายให้ทำการซื้อและถือรอจนกว่าจะเจอสัญญาณขายจึงจะทำการขาย



4.3.3.2 ถ้าเกิดสัญญาณซื้อซ้ำในขณะที่ยังเปิด Position อยู่จะไม่สนใจสัญญาณซื้อที่เกิดซ้ำและไม่อนุญาตให้ปิด Position จนกว่าจะเจอสัญญาณขาย

4.3.3.3 ถ้าเกิดสัญญาณขายก่อนสัญญาณซื้อจะอนุญาตให้ทำการ Short Sell และจะปิด Position เมื่อเจอสัญญาณซื้อ

4.3.3.4 ถ้าเกิดสัญญาณขายซ้ำในขณะที่ยังเปิด Position อยู่จะไม่สนใจสัญญาณขายที่เกิดซ้ำและไม่อนุญาตให้ปิด Position จนกว่าจะเจอสัญญาณซื้อ

4.3.3.4. เมื่อปิด Position จะอนุญาตให้เปิด Position ด้านตรงข้ามได้ต่อเมื่อมีสัญญาณในวันถัดไป

#### 4.3.4 เงื่อนไขในการซื้อขายกำหนดเพิ่มเติมเพื่อสร้างพอร์ตโฟลิโอของแต่ละเทคนิค

4.3.4.1 กำหนดให้มีเงินลงทุนเริ่มต้นในวันแรกของการศึกษาในแต่ละหลักทรัพย์เป็นจำนวนเงิน 1 ล้านบาท

4.3.4.2 กำหนดให้ใช้ราคาปิดเพื่อสร้างสัญญาณซื้อขายหลักทรัพย์

4.3.4.3 เมื่อเกิดสัญญาณซื้อโปรแกรมจะทำการซื้อตามราคาเปิด 1 วันถัดไปหลังเกิดสัญญาณ

4.3.4.4 ไม่นำค่าธรรมเนียมและเงินปันผลมาคำนวณผลตอบแทน

4.3.4.5 ไม่ทำการคำนวณดอกเบี้ยที่ได้จากเงินสดที่ถืออยู่ในพอร์ตโฟลิโอ

4.3.4.6 ในการซื้อหลักทรัพย์แต่ละตัวในแต่ละครั้งที่มีการส่งสัญญาณซื้อ กำหนดให้การซื้อแต่ละครั้งต้องใช้เงินลงทุนทั้งหมดในการซื้อหลักทรัพย์นั้น

4.3.4.7 ในการขายหลักทรัพย์แต่ละตัวในแต่ละครั้งที่มีการส่งสัญญาณขาย กำหนดให้การขายแต่ละครั้งต้องขายหลักทรัพย์ทั้งหมดที่มีอยู่นั้นออกไป

4.3.4.8 ในวันที่สิ้นสุดการศึกษา 31 ธันวาคม พ.ศ.2563 ถ้าหลักทรัพย์นั้นยังมีการถือครองอยู่และยังไม่มีสัญญาณขายหรือสัญญาณซื้อ ให้บังคับขายหรือบังคับซื้อหลักทรัพย์นั้น ๆ ด้วยราคาปิดของวันสุดท้ายในช่วงระยะเวลาศึกษา

## บทที่ 5

### การวัดประสิทธิภาพของเทรดเทคนิค

#### 5.1 การวัดผลตอบแทน

สำหรับการวัดผลตอบแทนนั้นจะทำการวัดผลตอบแทนตลอดช่วงระยะเวลาที่ทำการศึกษาและวัดผลตอบแทนรายปี (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 ซึ่งระยะเวลาที่ใช้วัดผลตอบแทนมีทั้งแบบตลอดช่วงที่ทำการศึกษาและเป็นผลตอบแทนแบบรายปี (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 ซึ่งเป็นการลงทุนระยะยาวช่วยให้ผ่านความผันผวนของราคาในช่วงระยะเวลาอันสั้นไปได้ 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

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

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

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 เทียบกับกับจำนวนการเทรด ทั้งหมดแล้วทำการคำนวณออกมาให้เป็น % ซึ่งจะบอกถึงประสิทธิภาพในการทำกำไรของการเทรด แต่ละเทคนิคว่าทำกำไรได้เป็นจำนวนกี่ % 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, ค่าที่ต่ำที่สุดจากค่าเริ่มต้นลงทุนของแต่ละหลักทรัพย์ในช่วงระยะเวลาที่ได้ทำการทดสอบ Highest Open drawdown (HOD), การวัดผลตอบแทนที่ได้ เทียบกับระหว่างปริมาณกำไรที่ได้กับการขาดทุน (Profit and loss index) และการวัดผลตอบแทนที่ได้รับเทียบกับความเสี่ยงในการลงทุน (Reward Risk Index) ของแต่ละเทคนิค และผลตอบแทนที่ใช้หลังจากปรับความเสี่ยงจะใช้เป็น Standard Deviation, Sharp Ration, Jensen's Alpha และ Treynor ratio ของแต่ละเทคนิคมาเทียบกัน

### 5.2.1 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลตอบแทนรายเดือน (Monthly Standard deviation)

ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน จะเป็นตัวที่บอกลึกว่าผลตอบแทนที่เกิดขึ้นจริงมีโอกาสจะไม่ตรงกับผลตอบแทนที่คาดหวังมากหรือน้อยไปเท่าไร ถ้าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานสูงแสดงว่าเทคนิคนั้นมีความเสี่ยงที่สูง 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

เป็นการวัดผลตอบแทนที่ได้รับเทียบกับความเสี่ยงในการลงทุน ซึ่งตัว Reward ก็คือผลกำไรที่ได้ (Net Profit = Trade profit – Trade loss) สำหรับการเทรดแต่ละเทคนิค เทียบกันกับ ความเสี่ยงของการเทรดซึ่งความเสี่ยงในที่นี้คือ HOD หรือ Highest open drawdown ซึ่งเป็น ความเสี่ยงที่จะขาดทุนจากเงินลงทุนเริ่มต้นที่มากที่สุดนั่นเอง โดยค่าที่ได้จะมีค่าอยู่ระหว่าง +100% ถึง -100% การแปลผลค่าที่ได้เช่น ถ้าได้ค่าเป็น -30% หมายความว่าเทคนิคการเทรดนี้ให้ผลตอบแทนที่เป็นลบหรือขาดทุน และขาดทุนอยู่ 30% ของการขาดทุนทั้งหมด แต่ในทางกลับกัน ถ้าได้ค่า 25% หมายความว่าเทรดเทคนิคนี้ได้กำไรเป็น 25% ของปริมาณความเสี่ยงที่เป็นไปได้ทั้งกำไรและขาดทุน 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

*Net profit* = ผลตอบแทนสุทธิที่ได้จากการใช้เครื่องมือทางเทคนิค

## Highest open drawdown

= ค่าที่ต่ำที่สุดจากค่าเริ่มต้นลงทุนในช่วงระยะเวลาศึกษา

### 5.2.5 Sharpe Ratio

เป็นมาตรวัดผลตอบแทนของแต่ละเทคนิคที่มากกว่าหรือ เหนือกว่าอัตราผลตอบแทนที่ปราศจากความเสี่ยง โดยมีการปรับความเสี่ยงด้วยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) เป็นการมองผลตอบแทนต่อหนึ่งหน่วยความเสี่ยงว่าเป็นเท่าไร ใช้เทียบกันในแต่ละเทคนิค เมื่อผลตอบแทนของ Sharpe ration ที่สูงกว่าหมายความว่าให้ผลตอบแทนต่อความเสี่ยง1หน่วย ที่มากกว่าเทคนิคอื่นๆ โดยมีสูตรคำนวณดังนี้

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

โดยที่

$$E(R_p - R_f)$$

= ผลตอบแทนส่วนเกินของพอร์ตเมื่อหักลบกับผลตอบแทนที่ปราศจากความเสี่ยงรายเดือนโดยเฉลี่ย

$$S_p$$

= ดัชนีของ *Sharpe* ที่ใช้วัดผลการดำเนินงานของกลุ่มหลักทรัพย์ โดยมีหน่วยเป็น %ต่อเดือน

$$R_p =$$

ผลตอบแทนของพอร์ตในแต่ละเทคนิคของการซื้อขาย รายเดือน

$$R_f$$

= ผลตอบแทนที่ปราศจากความเสี่ยงโดยใช้พันธบัตรรัฐบาล 10ปี รายเดือน โดยใช้ผลตอบแทน

ณ สิ้นเดือน

$$\sigma_p =$$

ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของเทรดเทคนิครายเดือน

### 5.2.6 Jensen's alpha

หรือว่ามาตรวัดของ Jensen เป็นการเปรียบเทียบผลต่างของอัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์ที่เกิดขึ้นจริงได้มากกว่าผลตอบแทนจากการลงทุนที่ชดเชยความเสี่ยงที่เป็นระบบ อยู่ที่% เช่นค่าอัลฟาที่ 5% หมายความว่าค่าผลตอบแทนของเทรดเทคนิคนั้นให้ผลตอบแทนที่มากกว่าการลงทุนตามตลาดอยู่ 5% ดังนั้นถ้าค่าอัลฟายิ่งมากก็จะยิ่งดี เนื่องจากผลตอบแทนของเทคนิค นั้น สูงกว่าผลตอบแทนที่ถูกลดชดเชยด้วยความเสี่ยงที่เป็นระบบอยู่มาก 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

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

โดย  $R_i$  มาจาก *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  $R_m$  มาจากราคาปิดของ *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 แสดงว่ากลยุทธ์นั้นให้อัตราผลตอบแทนที่ดีกว่าอัตราผลตอบแทนของตลาด ในขณะที่ค่าเป็นลบ แสดงว่ากลยุทธ์นั้นให้อัตราผลตอบแทนที่ต่ำกว่าอัตราผลตอบแทนของตลาด

### 5.2.7 Treynor Ratio

หรือว่าอัตราส่วนวัดผลตอบแทนของเทคนิคที่มากกว่าหรือ เหนือกว่าอัตราผลตอบแทนที่ปราศจากความเสี่ยง โดยปรับด้วยค่าความเสี่ยงที่เป็นระบบ Beta ค่า Treynor ratio ที่สูงจะเป็นตัววัดว่าเทคนิคนั้นๆสร้างผลตอบแทนที่มากกว่าความเสี่ยงทางระบบอยู่ 1 หน่วยเท่าไร โดยยิ่งสูงก็จะยิ่งดี โดยมีสูตรคำนวณดังนี้

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

โดยที่

$$E(R_p - R_f)$$

= ผลตอบแทนส่วนเกินของพอร์ตเมื่อหักลบกับผลตอบแทนที่ปราศจากความเสี่ยงรายเดือนโดยเฉลี่ย

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

$$R_f$$

= ผลตอบแทนที่ปราศจากความเสี่ยงโดยใช้พันธบัตรรัฐบาล 10ปี รายเดือน โดยใช้ผลตอบแทนสั้นเดือน

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

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 คิดเป็นจำนวนเดือนตลอดช่วงระยะเวลาเป็น 191 เดือน



## บทที่ 6

### การทดสอบค่าทางสถิติ

#### 6.1 การทดสอบค่า Z-TEST

สำหรับการทดสอบสมมติฐานว่าผลตอบแทนโดยเฉลี่ยรายวันของแต่ละเทคนิคในด้านกลยุทธ์การซื้อเท่านั้น (Long) กลยุทธ์การขายเท่านั้น (Short) และกลยุทธ์แบบทั้งซื้อและขาย (Long and Short) นั้นมีความแตกต่างอย่างมีนัยยะสำคัญหรือไม่ เราคาดว่าผลตอบแทนของวิธีการซื้อเท่านั้น (Long) ในแต่ละเทคนิคควรจะเป็นบวกสำหรับสัญญาณซื้อและ คาดว่าผลตอบแทนของวิธีการขายเท่านั้น (Short) ในแต่ละเทคนิคควรจะเป็นลบสำหรับสัญญาณขายจึงได้ มีการทดสอบสมมติฐานด้านกลยุทธ์การซื้อเท่านั้น (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

สำหรับการซื้อขายของหลักทรัพย์นั้นทุกจะมีต้นทุนอื่นๆรวมเข้ามาอยู่ด้วยเสมอ เช่น ต้นทุนค่าคอมมิชชั่น ค่าแลกเปลี่ยน (Exchange fee) หรือว่าจะเป็นค่าความต่างระหว่าง bid-ask (Spreads) เป็นต้น ต้นทุนเหล่านี้ควรมีการคิดคำนวณไว้เพื่อให้สามารถวิเคราะห์ได้ว่าความสามารถในการทำกำไรหลังจากที่หักต้นทุนในการทำธุรกรรมไปแล้วยังคงสามารถสร้างกำไรได้อยู่หรือไม่ 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

เมื่อหาค่าจุดคุ้มต้นทุน Round trip Breakeven Cost ออกมาได้แล้วและนำไปเทียบกับต้นทุนในการทำธุรกรรมจริง Round trip Transaction cost และค่าที่ได้จาก Round trip Breakeven Cost มีค่าสูงกว่า จะสามารถสรุปได้ว่ากลยุทธ์ต่างๆเหล่านั้น ยังมีความสามารถในการทำกำไร เกินจุดต้นทุนธุรกรรมจริง ในงานวิจัยนี้นั้นได้อ้างอิงจาก 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 เทคนิค คือ Directional movement index (DMI) และ Moving Average Crossover (MOV) แล้วนำผลที่ได้มาเปรียบเทียบกับวิธีการซื้อแล้วถือ (Buy and Hold) เพื่อหาประสิทธิภาพของเครื่องมือทางเทคนิคของแต่ละวิธี โดยจากผลการทดสอบพบว่า ผลตอบแทนของการใช้เทคนิค MOV สามารถเอาชนะเทคนิคการซื้อและถือของทั้ง Port และ SET 100 ได้ ส่วนเทคนิค DMI ไม่สามารถเอาชนะการซื้อแล้วถือ (Buy and Hold) ได้

สำหรับเทคนิคที่ 1. Moving Average Crossover (MOV) เมื่อทำการเปรียบเทียบผลตอบแทนของกลยุทธ์แบบซื้อและขาย (Long and Short) ของเทคนิควิธี Moving Average Crossover (MOV) ที่ให้ผลตอบแทนที่สูงที่สุดทั้งสามกลยุทธ์ (แบบซื้อเท่านั้น แบบขายเท่านั้น และแบบทั้งซื้อและขาย) ของเทคนิค MACD ที่ 15.43% ซึ่งมากกว่าวิธีซื้อของทั้งแบบพอร์ตและวิธีการซื้อและถือของ SET100 ส่วนในเรื่องการทดสอบสถิติของพอร์ตที่ใช้เทคนิควิธี Moving Average Crossover (MOV) นั้นพบว่าสร้างผลตอบแทนที่มากกว่าศูนย์ได้ ในระดับนัยสำคัญที่ 5% ได้ 39 หลักทรัพย์จากทั้งหมด 76 หลักทรัพย์ในพอร์ต และ สร้างผลตอบแทนที่มากกว่าศูนย์ ที่ระดับนัยสำคัญที่ 1% ได้เพียง 23 หลักทรัพย์จากทั้งหมด 76 หลักทรัพย์ในพอร์ต และเมื่อทำการเปรียบเทียบเรื่องจุดคุ้มทุนของต้นทุน (Round trip break-even cost) ของเทคนิคแล้ววิธีนี้ กับต้นทุนที่ใช้ในการซื้อขาย (Transaction cost) ที่กำหนดไว้ที่ 0.5% พบว่า จุดคุ้มทุนโดยเฉลี่ยของพอร์ตที่ใช้เทคนิค Moving Average Crossover (MOV) กลยุทธ์ซื้อหลักทรัพย์เท่านั้น (Long) อยู่ที่ 1.2% ซึ่งมากกว่าต้นทุนในการซื้อขายหลักทรัพย์ที่กำหนดไว้ อยู่ แสดงว่าเมื่อใช้เทคนิคนี้แล้วจะมีกำไรหลังจากหักต้นทุนในการทำธุรกรรมไปแล้ว

ในแง่ของการเปรียบเทียบความเสี่ยงของเทคนิค Moving Average Crossover (MOV) กลยุทธ์ซื้อและขายหลักทรัพย์ (Long and Short) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) ของผลตอบแทนรายเดือน ของพอร์ตเทคนิคนี้ พบว่ามีค่าต่ำกว่า SET 100 ที่ใช้เทคนิคเดียวกัน ซึ่งมีค่าอยู่ที่ 0.1% เมื่อเทียบกับ 0.55% ของ SET 100 ในส่วนของ Sharp ratio, Treynor ratio และ Alpha ratio กลับพบว่าพอร์ตเทคนิค Moving Average Crossover (MOV) กลยุทธ์ซื้อและขายหลักทรัพย์ (Long and Short) มี

อัตราส่วนของผลตอบแทนหลังจากปรับความเสี่ยงที่ต่ำกว่า SET 100 ที่ใช้เทคนิคเดียวกันนี้ทั้งหมด โดยมีค่าอยู่ที่ -1.88% -0.72% และ -0.18% ตามลำดับ เมื่อเทียบกับ SET 100 ที่ใช้เทคนิคเดียวกันซึ่งได้ค่าอยู่ที่ -0.2% -0.02% และ -0.13% ตามลำดับ

สำหรับเทรดเทคนิคที่ 2. Directional movement index (DMI) เมื่อทำการเปรียบเทียบผลตอบแทนของเทรดเทคนิควิธี Directional movement index (DMI) แบบกลยุทธ์ซื้อและขาย (Long and Short) ที่มีผลตอบแทนที่สูงที่สุดในสามกลยุทธ์ของเทรดเทคนิค Directional movement index (DMI) ให้ผลตอบแทนตลอดช่วงระยะเวลาอยู่ที่ 8.21% ซึ่งก็น้อยกว่าวิธีการซื้ออยู่ ของทั้งแบบพอร์ตและวิธีการซื้อและถือของ SET100 ในส่วนในเรื่องการทดสอบสถิติของพอร์ตที่ใช้เทรดเทคนิควิธี Bollinger bands (BB) นั้นพบว่าสร้างผลตอบแทนที่มากกว่าศูนย์ได้ ในระดับนัยสำคัญที่ 5% ได้เพียงแค่ 3 หลักทรัพย์จากทั้งหมด 76 หลักทรัพย์ในพอร์ต และ สร้างผลตอบแทนที่มากกว่าศูนย์ ที่ระดับนัยสำคัญที่ 1% ได้เพียง 0 หลักทรัพย์จากทั้งหมด 76 หลักทรัพย์ในพอร์ต และเมื่อทำการเปรียบเทียบเรื่องจุดคุ้มทุนของต้นทุน (Round trip break-even cost) ของเทรดเทคนิคแล้ววิธีนี้ กับต้นทุนที่ใช้ในการซื้อขาย (Transaction cost) ที่กำหนดไว้ที่ 0.5% พบว่า จุดคุ้มทุนโดยเฉลี่ยของพอร์ตที่ใช้เทคนิค Bollinger bands (BB) กลยุทธ์ซื้อหลักทรัพย์เท่านั้น (Long) อยู่ที่ 3.81% ซึ่งมากกว่าต้นทุนในการซื้อขายหลักทรัพย์ที่กำหนดไว้อยู่ แสดงว่าเมื่อใช้เทคนิคนี้แล้วจะมีกำไรหลังจากหักต้นทุนในการทำธุรกรรมไปแล้ว

ในแง่ของการเปรียบเทียบความเสี่ยงของเทคนิค เทคนิค Directional movement index (DMI) กลยุทธ์ซื้อและขายหลักทรัพย์ (Long and Short) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) ของผลตอบแทนรายเดือนของพอร์ตเทคนิคนี้ พบว่ามีค่าต่ำกว่า SET 100 ที่ใช้เทคนิคเดียวกัน ซึ่งมีค่าอยู่ที่ 0.1% เมื่อเทียบกับ 0.83% ของ SET 100 ในส่วนของ Sharp ratio และ Treynor ratio กลับพบว่าพอร์ตเทคนิค Bollinger bands (BB) กลยุทธ์ซื้อและขายหลักทรัพย์ (Long and Short) มีอัตราส่วนของผลตอบแทนหลังจากปรับความเสี่ยงที่ต่ำกว่า SET 100 ที่ใช้เทคนิคเดียวกันนี้ทั้งหมด โดยมีค่าอยู่ที่ -1.86% และ -0.86% ตามลำดับ เมื่อเทียบกับ SET 100 ที่ใช้เทคนิคเดียวกันซึ่งได้ค่าอยู่ที่ -0.2% และ -0.17% ตามลำดับ ยกเว้น Alpha ratio ที่ได้ค่าใกล้เคียงกันกับ SET100 ที่ -0.17%

**ตารางที่ 7.1** ตารางแสดงประสิทธิภาพของแต่ละเทรดเทคนิคในกลยุทธ์ซื้อหลักทรัพย์เท่านั้น (Long) ขายหลักทรัพย์เท่านั้น (Short) และแบบทั้งซื้อและขาย (Both)

Trading Rule results	DM		MOV		Buy and hold (BH)	
	Port	SET	Port	SET	Port	SET
Long strategy						
Performance	8.10%	2.05%	13.15%	14.38%	12.45%	10.30%
Annualized performance	0.52%	0.13%	0.84%	0.95%	0.78%	0.64%

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

Trading Rule results	DM		MOV		Buy and hold (BH)	
Long strategy	Port	SET	Port	SET	Port	SET
Highest open drawdown (HOD)	-0.15%	-5.26%	-0.08%	-2.32%		
Standard deviations of monthly returns	0.10%	0.86%	0.10%	0.55%		
Buy and hold Index	31.80%	-80.09%	126.77%	43.98%		
Profit and loss index	6.00%	15.08%	19.12%	46.68%		
Reward and risk index	6.79%	28.07%	40.86%	86.47%		
Profitable trade	53.35%	50.00%	32.30%	37.68%		
Trade efficiency	2.90%	6.56%	-19.48%	-9.02%		
Avg. profit/Avg. loss	1.52	1.18	2.97	3.10		
Trading Rule results	DM		MOV		Buy and hold (BH)	
Short strategy	Port	SET	Port	SET	Port	SET
Performance	-13.28%	-7.21%	2.29%	4.88%	12.45%	10.30%
Annualized performance	-0.87%	-0.46%	0.08%	0.31%	0.78%	0.64%
Highest open drawdown (HOD)	-0.46%	-11.51%	-0.20%	-2.81%		
Standard deviations of monthly returns	0.10%	0.72%	0.10%	0.70%		
Buy and hold Index	-60.98%	-169.94%	111.55%	-52.67%		
Profit and loss index	-14.40%	-69.40%	17.66%	22.91%		
Reward and risk index	-9.11%	-62.59%	36.05%	63.48%		
Profitable trade	47.02%	50.00%	30.86%	28.36%		
Trade efficiency	-0.51%	-11.81%	-21.11%	-22.25%		
Avg. profit/Avg. loss	1.17	0.31	3.22	3.28		
Trading Rule results	DM		MOV		Buy and hold (BH)	
Both strategy	Port	SET	Port	SET	Port	SET
Performance	8.21%	1.96%	15.34%	19.61%	12.45%	10.30%
Annualized performance	0.49%	0.12%	0.95%	1.25%	0.78%	0.64%
Highest open drawdown (HOD)	-0.21%	-2.77%	-0.17%	-4.85%		
Standard deviations of monthly returns	0.10%	0.83%	0.10%	0.85%		
Buy and hold Index	-93.09%	-81.00%	243.42%	90.34%		
Profit and loss index	4.32%	7.07%	21.20%	37.28%		
Reward and risk index	9.95%	41.40%	50.02%	80.17%		
Profitable trade	38.09%	51.28%	30.70%	30.37%		
Trade efficiency	-9.72%	5.50%	-21.21%	-18.13%		
Avg. profit/Avg. loss	1.88	1.02	3.14	3.66		

**ตารางที่ 7.2** ตารางแสดงการวัดความเสี่ยงของแต่ละเทคนิค ในกลยุทธ์ซื้อหลักทรัพย์เท่านั้น (Long) ขายหลักทรัพย์เท่านั้น (Short) และแบบทั้งซื้อและขาย (Both)

Trading Rule results	DM		MOV	
Long strategy	Port	SET	Port	SET
SD of monthly return of a strategy	0.10%	0.86%	0.10%	0.55%
Sharp Ratio (monthly)	-1.85	-0.20	-1.88	-0.20
Treynor (monthly)	-0.62	-0.01	-0.72	-0.02
Alpha (monthly)	-0.18%	-0.24%	-0.18%	-0.13%
Number of signal generated	828	8	4779	69
Breakeven cost (daily)	4.2%	2.3%	1.2%	0.83%
Z-test (95%/99% Significant by no. of Stock)	58/39	1/0	39/23	1/0
Trading Rule results	DM		MOV	
Short strategy	Port	SET	Port	SET
SD of monthly return of a strategy	0.10%	0.72%	0.10%	0.70%
Sharp Ratio (monthly)	-1.88	-0.30	-1.91	-0.22
Treynor (monthly)	-3.31	0.02	-1.07	0.02
Alpha (monthly)	-0.18%	-0.17%	-0.18%	-0.11%
Number of signal generated	768	10	4738	69
Breakeven cost (daily)	3.81%	1.34%	-0.01%	0.23%
Z-test (95%/99% Significant by no. of Stock)	76/76	1/1	75/75	1/1
Trading Rule results	DM		MOV	
Both strategy	Port	SET	Port	SET
SD of monthly return of a strategy	0.10%	0.83%	0.10%	0.85%
Sharp Ratio (monthly)	-1.86	-0.20	-1.84	-0.10
Treynor (monthly)	-0.86	-0.17	-0.84	0.03
Alpha (monthly)	-0.18%	-0.17%	-0.18%	-0.07%
Number of signal generated	4837	39	9517	138
Breakeven cost (daily)	1.23%	0.87%	0.6%	0.53%
Z-test (95%/99% Significant by no. of Stock)	3/0	0/0	13/7	0/0

## บทที่ 8

### สรุปการวิจัย

งานวิจัยนี้ศึกษาผลตอบแทนของการซื้อขายหลักทรัพย์จำนวน 76 หุ้น ที่อยู่ในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย โดยจัดรวมกันมาเป็นพอร์ต แล้วใช้เครื่องมือทางเทคนิค ได้แก่ Directional movement index (DMI) และ Moving Average Crossover (MOV) เข้ามาจับจังหวะการซื้อและขายหลักทรัพย์ ในตลอดช่วงระยะเวลาที่ทำการทดสอบ ตั้งแต่ 1 มกราคม พ.ศ.2548 ถึง 31 ธันวาคม พ.ศ.2563 แล้วนำผลตอบแทนของพอร์ตที่ได้ มาเปรียบเทียบกับผลตอบแทนของ SET100 ที่ใช้เทรดเทคนิคเดียวกันในการซื้อขาย และนอกจากนี้ยังมีการเทียบผลตอบแทนของเทรดเทคนิคแต่ละวิธีกับ วิธีซื้อแล้วถือ (Buy and Hold) ทั้งของพอร์ตกับวิธีการซื้อแล้วถือของ SET 100 อีกด้วย ซึ่งจากผลการทดสอบนั้นพบว่า

การใช้เทรดเทคนิคส่วนใหญ่ในการซื้อขายหลักทรัพย์จำนวน 76 หุ้นหรือว่าพอร์ตนั้น เมื่อเปรียบเทียบกับผลตอบแทนที่ใช้เทรดเทคนิคเดียวกันกับ SET100 พบว่าผลตอบแทนตลอดช่วงระยะเวลาที่ทำการทดสอบ ทั้งสองเทคนิคคือ Directional movement index (DMI) และ Moving Average Crossover (MOV) ต่างให้ผลตอบแทนที่ต่ำกว่าวิธีการซื้อของทั้งแบบพอร์ตและวิธีการซื้อและถือของ SET100

ซึ่งจากข้อมูลผลการทดสอบนั้นแสดงให้เห็นว่าตลาดหลักทรัพย์ของประเทศไทยนั้นมีสภาพใกล้เคียงกับสมมติฐานประสิทธิภาพของตลาดแบบกลาง (Semi-Strong form efficiency) มากที่สุด ซึ่งการใช้เทรดเทคนิคในการซื้อขายหลักทรัพย์ ไม่สามารถทำผลตอบแทนที่เป็นกำไรได้ เมื่อเทียบกับวิธีการซื้อแล้วถือ (Buy and hold) และในโลกความเป็นจริงการซื้อขายหลักทรัพย์นั้น จำเป็นต้องคำนึงถึงค่าธรรมเนียมในการซื้อขาย (Round Trip Transaction cost) ด้วย หากมีการคิดคำนวณไปด้วยก็อาจทำให้ผลตอบแทนที่ได้จากวิธีการทางเทรดเทคนิคนั้นต่ำกว่าวิธีการซื้อแล้วถือได้ และสำหรับการทดสอบครั้งนี้พบว่าทั้งเทคนิคที่มีการซื้อขายด้วยจำนวนครั้งของสัญญาณที่เกิดขึ้นมากครั้งอย่าง Moving Average Crossover (MOV) มีจุดคุ้มทุนต้นทุน (Round trip Break-even Cost) ที่ต่ำกว่า ต้นทุนในการซื้อขาย (Round Trip Transaction cost) อยู่ ซึ่งต่างจาก เทรดเทคนิควิธี Directional movement index (DMI) ที่มีมีจุดคุ้มทุนต้นทุน (Round trip Break-even Cost) ที่สูงกว่า ต้นทุนในการซื้อขาย (Round Trip Transaction cost) อยู่



สำหรับในส่วนของนักลงทุนเองนั้น การวิเคราะห์ปัจจัยพื้นฐานของแต่ละบริษัทก่อนที่จะเลือกเข้าลงทุนโดยใช้วิธีทางเทคนิคเพื่อช่วยในการซื้อขายกับหลักทรัพย์ที่ผ่านการคัดกรองปัจจัยพื้นฐานที่ดีแล้ว มีส่วนสำคัญที่จะช่วยให้มีโอกาสในการสร้างผลตอบแทนที่เป็นกำไรได้มากกว่าการใช้เทคนิคอย่างเดียวกับหลักทรัพย์ที่มีปัจจัยพื้นฐานที่ไม่มั่นคงและมีจำนวนการซื้อขายเฉลี่ยต่อวันที่ต่ำ และอีกปัจจัยหนึ่งที่จะช่วยให้การลงทุนได้ผลตอบแทนที่ต่ำกว่าความเป็นจริงส่วนหนึ่งอาจมีผลมาจากพฤติกรรมของนักลงทุนเองก็เป็นได้ ซึ่งมักจะมีการขายหลักทรัพย์ที่ทำกำไรได้เร็วเกินไป หรือว่าถือหลักทรัพย์ที่มีกำไรติดลบไว้นานเกินไป ไม่ยอมขายออก เป็นต้น ซึ่งพฤติกรรมต่างๆเหล่านี้เรียกรวมกันได้เป็นพฤติกรรม Disposition effect (Da Costa et al. (2013) และ Frino et al. (2015)) ซึ่งการใช้เทคนิคจะช่วยนักลงทุนลด หรือเลี่ยงพฤติกรรมเหล่านี้ลงไป

ในส่วนของคุณสมบัติของงานวิจัยชิ้นนี้คือได้มีการวิเคราะห์ในส่วนของแต่ละหลักทรัพย์ที่อยู่แต่ใน SET100 สามารถทำการวิจัยเพิ่มเติมลงไปได้อีกเป็นราย Sector ได้เพิ่มเติม เพื่อสามารถทำการเลือกวิเคราะห์หลังไปได้เจาะจงมากขึ้น หรือทำการเลือกใช้เทคนิคที่หลากหลายมากขึ้น หรือใช้เทคนิคเข้ามาผสมผสานกันมากกว่า 1 เทคนิค แล้วดูผลตอบแทนที่ได้ระหว่างการจับคู่กันของเทคนิคที่เลือกจะให้ผลตอบแทนเป็นอย่างไร เมื่อเทียบผลตอบแทนที่ได้ระหว่างการใช้แค่เทคนิคเดียวกับการจับคู่เทคนิคเพื่อทำการวิเคราะห์และนอกจากนี้ยังสามารถขยายไปวิเคราะห์ในภาพที่กว้างกว่าเช่นการวิเคราะห์ในดัชนีของแต่ละประเทศ 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/ajebsp.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., Sirapapasiri, 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 อาปีโก 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 ช.การช่าง จำกัด (มหาชน)
CPALL	บริษัท ซีพี ออลล์ จำกัด (มหาชน)
CPF	บริษัท เจริญโภคภัณฑ์อาหาร จำกัด (มหาชน)
DCC	บริษัท ไดนาสตีเซรามิค จำกัด (มหาชน)
DELTA	บริษัท เอลต้า อีเลคโทรนิคส์ (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน)
EGCO	บริษัท ผลิตไฟฟ้า จำกัด (มหาชน)

ตารางแสดงรายชื่ออักษรของแต่ละบริษัทที่ใช้ในการศึกษา (ต่อ)

อักษรย่อ	ชื่อบริษัท
ESTAR	บริษัท อีสเทอร์น สตาร์ เรียดเอสเตท จำกัด (มหาชน)
FNS	บริษัท เอฟเอ็นเอส โฮลดิ้งส์ จำกัด (มหาชน)
HANA	บริษัท ฮานา ไมโครอิเล็กทรอนิกส์ จำกัด (มหาชน)
ITD	บริษัท อิตาลีเลียนไทยดีเวลอปเมนต์ จำกัด (มหาชน)
JAS	บริษัท จัสมิน อินเทอร์เน็ตเนชั่นแนล จำกัด (มหาชน)
KBANK	ธนาคารกสิกรไทย จำกัด (มหาชน)
KCE	บริษัท เคซีอี อิเล็กทรอนิกส์ จำกัด (มหาชน)
KGI	บริษัท หลักทรัพย์ เคจีไอ (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน)
KKP	ธนาคารเกียรตินาคินภัทร จำกัด (มหาชน)
KTB	ธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน)
KTC	บริษัท บัตรกรุงไทย จำกัด (มหาชน)
LALIN	บริษัท ลลิต พร็อพเพอร์ตี้ จำกัด (มหาชน)
LH	บริษัท แลนด์แอนด์เฮ้าส์ จำกัด (มหาชน)
LPN	บริษัท แอล.พี.เอ็น.ดีเวลลอปเมนท์ 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 ดีเวลลอปเมนท์ จำกัด (มหาชน)
PLE	บริษัท เพาเวอร์ไลน์เอ็นจิเนียริง จำกัด (มหาชน)
PSL	บริษัท พรีเมียมชีฟปิ้ง 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 อาร์ ซี แอล จำกัด (มหาชน)
SAMART	บริษัท สามารถคอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน)
SAMTEL	บริษัท สามารถเทลคอม จำกัด (มหาชน)

ตารางแสดงรายชื่ออักษรของแต่ละบริษัทที่ใช้ในการศึกษา (ต่อ)

อักษรย่อ	ชื่อบริษัท
SC	บริษัท เอสซี แอสเสท คอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน)
SCB	บริษัท เอสซีบี เอกซ์ จำกัด (มหาชน)
SCC	บริษัท ปูนซิเมนต์ไทย จำกัด (มหาชน)
SCCC	บริษัท ปูนซิเมนต์นครหลวง จำกัด (มหาชน)
SIRI	บริษัท แอสสิริ จำกัด (มหาชน)
SPALI	บริษัท สุภาลัย จำกัด (มหาชน)
STEC	บริษัท ซีโน-ไทย เอ็นจิเนียริ่งแอนด์คอนสตรัคชั่น จำกัด (มหาชน)
SYNTEC	บริษัท ซินเท็ค คอนสตรัคชั่น จำกัด (มหาชน)
TASCO	บริษัท ทีปโก้แอสฟัลท์ จำกัด (มหาชน)
TCAP	บริษัท ทูชนชาติ 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 ฐิติกร จำกัด (มหาชน)
TNITY	บริษัท ตรีนิดี วัฒนา จำกัด (มหาชน)
TPIPL	บริษัท ทีพีไอ โพลีน จำกัด (มหาชน)
TRU	บริษัท ไทยรุ่งยูเนี่ยนคาร์ จำกัด (มหาชน)
TRUE	บริษัท ทรู คอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน)
TSTH	บริษัท ทาทา สตีล (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน)
TTA	บริษัท โทริเซนไทยเอเอนด์ซีส์ จำกัด (มหาชน)
TU	บริษัท ไทยยูเนี่ยน กรุ๊ป จำกัด (มหาชน)
TYCN	บริษัท ไทยคูน เวิลด์ไวด์กรุ๊ป (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน)
VNG	บริษัท วนชัย กรุ๊ป จำกัด (มหาชน)
VNT	บริษัท วินิไทย จำกัด (มหาชน)