



กลยุทธ์การซื้อขายแบบจับคู่ที่มีประสิทธิภาพในประเทศไทย

โดย

นางสาวศศิวรรณ ประภาศิลป์

การศึกษานี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (การบริหารการเงิน)
คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชีมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

พ.ศ. 2554

กลยุทธ์การซื้อขายแบบจับคู่ที่มีประสิทธิภาพในประเทศไทย

โดย

นางสาวศศิวรรณ ประภาศิลป์

การศึกษานี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (การบริหารการเงิน)
คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
พ.ศ. 2554

Effective Pairs Trading Strategies in Thailand

By

Miss Sasiwan Praphasin



An Independent Study Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Science in Financial Management

Faculty of Commerce and Accountancy

Thammasat University

2011

มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี

การศึกษาคิสร

ของ

นางสาวศศิธรณ ประภาศิลป์

เรื่อง

กลยุทธ์การซื้อขายแบบจับคู่ที่มีประสิทธิภาพในประเทศไทย

ได้รับการตรวจสอบและอนุมัติ ให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (การบริหารการเงิน)

เมื่อ วันที่ 5 มิ.ย. 2555

อาจารย์ที่ปรึกษา.....

(รองศาสตราจารย์จิรัตน์ สังข์แก้ว)

บทคัดย่อ

กลยุทธ์การจับคู่หลักทรัพย์ (Pairs Trading) คือการจับคู่หลักทรัพย์ที่มีการเคลื่อนไหวของราคาที่คล้ายคลึงกัน และทำกำไรได้จากช่วงเวลาที่เราตาหลักทรัพย์ทั้ง 2 ผิดเพี้ยนไป (Mispricing) ซึ่งวิธีการจับคู่หลักทรัพย์นั้นสามารถทำได้หลายวิธี ดังนั้นการศึกษาในครั้งนี้เป็นการศึกษากลยุทธ์การจับคู่หลักทรัพย์ที่มีประสิทธิภาพในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทยในวิธีที่แตกต่างกันตามลักษณะการเคลื่อนไหวของดัชนีตลาดเคลื่อนที่ที่แตกต่างกัน 3 ช่วง คือ ช่วงดัชนีของตลาดคงที่ (Sideway) ช่วงดัชนีของตลาดลง (Bearish) ช่วงดัชนีของตลาดขึ้น (Bullish) โดยกลยุทธ์การจับคู่หลักทรัพย์ ประกอบไปด้วย 2 ขั้นตอน ได้แก่ วิธีการจับคู่หลักทรัพย์ตามวิธีที่ต้องการศึกษา 3 วิธี คือ Market Factor Ratio Method, The Minimum Distance Method และ Cointegration Method โดยใช้ข้อมูลเป็นระยะเวลา 3 ปี และวิธีการทดสอบประสิทธิภาพการจับคู่หลักทรัพย์เป็นเวลา 9 เดือน ตามสัญญาณการซื้อขายพื้นฐาน

เมื่อทดสอบผลที่ได้จากการจับคู่หลักทรัพย์ พบว่าคู่หลักทรัพย์ที่จับได้จะมีทั้งคู่หลักทรัพย์ที่อยู่ในกลุ่มธุรกิจเดียวกัน และอยู่ในกลุ่มธุรกิจที่ต่างกัน เนื่องมาจากลักษณะของดัชนีของกลุ่มธุรกิจเหล่านั้นมีการเคลื่อนไหวที่คล้ายคลึงกัน โดยทดสอบความสัมพันธ์ด้วยวิธี Cointegration ณ ระดับความเชื่อมั่นที่ร้อยละ 95 และเมื่อทดสอบประสิทธิภาพการจับคู่หลักทรัพย์ในช่วงสภาวะตลาดต่างๆ พบว่า วิธี Market Factor Ratio ใช้ได้ดีในกรณีที่ดัชนีของตลาดคงที่หรือขึ้น ในขณะที่วิธี Cointegration ใช้ได้ผลดีในกรณีที่ดัชนีของตลาดลงหรือขึ้น ในขณะที่วิธี The Minimum Distance กลับไม่สามารถใช้ได้ดีเท่า วิธี 2 วิธีที่กล่าวมาข้างต้นเนื่องจากค่า Sharpe Ratio ไม่สามารถชนะวิธี Cointegration และวิธี Market Factor Ratio ได้ในทุกช่วงดัชนีของตลาด

ในการศึกษาครั้งนี้ไม่สามารถสรุปได้ว่าวิธีใดวิธีหนึ่งใน 3 วิธีเป็นวิธีที่ดีที่สุดได้ แต่ถ้าหากพิจารณาเพียงแค่ผลตอบแทนจากการซื้อขายคู่หลักทรัพย์แล้วพบว่าวิธีการซื้อขายคู่หลักทรัพย์ควรเป็นกลยุทธ์ที่ใช้ในช่วงดัชนีของตลาดตก และดัชนีของตลาดคงที่ จึงจะได้ประสิทธิภาพที่ดีที่สุด และวิธีการเลือกจับคู่หลักทรัพย์ที่ดีคือใช้ Cointegration Method และ Market Factor Ratio Method ในการจับคู่หลักทรัพย์ นอกจากนี้ปัจจัยของประสิทธิภาพการจับคู่หลักทรัพย์ยังขึ้นอยู่กับประสิทธิภาพของสัญญาณการซื้อขาย ซึ่งมีความสัมพันธ์กับระยะเวลาการถือครองหลักทรัพย์ และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของจำนวนวันการถือครองหลักทรัพย์ โดยแนวโน้มที่ระยะเวลาการถือครองหลักทรัพย์ยิ่งมาก โอกาสที่จะขาดทุนจะยิ่งสูง

Abstract

Pair Trading is the investment strategy that based on the speculation of the relative mispricing between a pair of stocks. However, there are many methods to do pair trading, so this study will concentrate on finding the most effective method among each kind of market situation such as sideways, bearish and bullish for the assets in Stock Exchange of Thailand. There are two steps of doing pair trading; first one is the step of pairing up the assets of 3 years by using three different methods such as Market Factor Ratio method, The Minimum Distance method and Cointegration method. The other is the step of testing the efficiency of pair trading of 9 months by using normal trading signal.

The result shows that the paired stocks are in the same and different industries because these industry indices move in the similar way, cointegrated at 95% confidence interval. The findings indicate that Market Factor Ratio method performed well in the sideways and bullish while Cointegration method performed well in bullish and bearish. However, there is no evidence indicate the significant of The Minimum Distance method (Sharpe ratio is less than other two methods).

This study cannot conclude that which method is the best. Nevertheless, if we just consider a return from buying and selling the paired stocks, we will find that pairs trading is the appropriate strategy in bearish and sideways markets. Moreover, it also indicates that Market Factor Ratio method and Cointegration method can perform well in pairs trading strategy. By the way, the effective trading signal plays the important role in pairs trading which relates to the holding period of assets (the longer holding period, the higher chance of loss) and the standard deviation of numbers of holding period of assets.

กิตติกรรมประกาศ

งานศึกษาอิสระฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยความช่วยเหลือของบุคคลหลายท่าน ผู้มีพระคุณส่วนแรก คือ รองศาสตราจารย์จิรัตน์ สังข์แก้ว และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์อบรม เชาวน์เลิศ ที่แม้ว่าจะยุ่งขนาดไหนก็สละเวลาอันมีค่าเป็นผู้ให้คำปรึกษาและ คำแนะนำในงานศึกษาฉบับนี้เสมอๆ นอกจากนี้ยังคอยตรวจทาน แก้ไขข้อบกพร่องบางจุดที่ผู้ศึกษาได้หลงลืม ทำให้งานศึกษามีความสมบูรณ์มากขึ้น รวมทั้งการตรวจความเรียบร้อยของรายงาน และรูปแบบของรายงาน และช่วยเหลือเรื่องอื่นๆ อีกมากมาย จนงานศึกษาชิ้นนี้สำเร็จลุล่วง

ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สมชาย สุภัทรกุล ผู้ที่เป็นกรรมสอบที่มีความกระตือรือร้นในการแสดงความคิดเห็นและช่วยแก้จุดบกพร่องในงาน เพื่อให้งานศึกษาชิ้นนี้สมบูรณ์ อย่างกระตือรือร้น และขอขอบพระคุณคณาจารย์ทุกท่านที่คอยประสิทธิ์ ประสาทให้ความรู้ด้วยความตั้งใจตั้งแต่ปริญญาตรี จวบจนถึงปริญญาโท ทุกท่าน

เหนือสิ่งอื่นใดต้องขอขอบพระคุณ คุณแม่ ไพรวลัย ประภาศิลป์ และ คุณพ่อ ศิลป์ ชัย ประภาศิลป์ ผู้ที่ให้กำเนิดที่เป็นห่วงเป็นใยลูกคนนี้เสมอ ไม่ว่าลูกจะทำอะไร ก็คอยเป็นกำลังใจ เอาใจใส่ เป็นห่วงกังวลแทนลูก และให้ที่พึ่งพิงใจที่ดีเสมอมา ต้องขอโทษที่ทำตัวไม่ดีกับพ่อและแม่ในบางครั้ง และไม่คอยได้ดูแลเอาใจใส่พ่อแม่เท่าที่ควร ไม่คอยได้กลับบ้าน แต่หนูก็อยากบอกว่า หนูรักพ่อกับแม่มากเลยนะค่ะ รวมถึงขอบคุณญาติๆทุกท่านที่คอยเป็นกำลังใจถามไถ่ถึงกันเสมอ

ขอขอบคุณเพื่อนทุกๆคน ที่อยู่ด้วยกันมา 5 ปีนี้ ที่คอยช่วยเหลือในงานชิ้นนี้ เป็นห่วงคอยให้กำลังใจและตักเตือนซึ่งกันและกัน เพราะมีเพื่อนถึงได้ฮึดสู้มาถึงจุดนี้ จากนั้นไปคงเหงาน่าดู ที่จะได้ไม่ได้เจอกันเกือบทุกวันเหมือนเมื่อก่อน รักพวกแกมากๆ^^

สุดท้ายนี้ขอขอบคุณมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์และบุคคลากรทุกท่านที่ทำให้มีที่ให้ความรู้ที่สะดวกสบายเสมอมา

ศศิวรรณ ประภาศิลป์

มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

พ.ศ. 2554

สารบัญ

	หน้า
หน้าอนุมัติ.....	(1)
บทคัดย่อ	(2)
กิตติกรรมประกาศ.....	(4)
สารบัญตาราง.....	(7)
สารบัญภาพประกอบ	(9)
บทที่	
1. บทนำ	1
1.1 ที่มาของความสำคัญ	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา.....	4
1.3 สมมุติฐานและข้อจำกัด.....	5
1.4 ขอบเขตของการศึกษา	5
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	5
2. บททบทวนวรรณกรรม	6
3. ข้อมูลและวิธีการวิจัย	10
3.1 การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	10
3.2 วิธีการวิเคราะห์และประเมินผลข้อมูล.....	11
3.2.1 วิธีการจับคู่หลักทรัพย์.....	11

3.2.2 วิธีการหาสัญญาณซื้อขายหลักทรัพย์.....	15
3.3 ระยะเวลาในการจัดคู่หลักทรัพย์และทดสอบ	17
3.4 วิธีการวัดผล	11
4. ผลลัพธ์และการวิเคราะห์.....	20
4.1 ผลจากการจำกัดตัวแปร.....	20
4.2 ผลการจับคู่หลักทรัพย์.....	21
4.2.1 Market Factor Ratio Method	21
4.2.2 The Minimum Distance Method	25
4.2.3 Cointegration Method	29
4.3 ประสิทธิภาพจับคู่หลักทรัพย์.....	35
4.3.1. เทียบตามสภาวะตลาด	35
4.3.2 เทียบประสิทธิภาพตามวิธีการจับคู่.....	38
4.4 ประสิทธิภาพของจุดส่งสัญญาณซื้อขาย	43
5. สรุปผลการศึกษา.....	48
รายการอ้างอิง.....	51
ภาคผนวก	
ก. การเลือกช่วงของข้อมูลในการทดสอบ	55
ข. ผลลัพธ์จากการซื้อขายรายคู่หลักทรัพย์.....	57

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
4.2.1.1 ผลการจับคู่หลักทรัพย์ด้วยวิธี Market Factor Ratio ช่วงดัชนีของตลาดคงที่.	21
4.2.1.2 ผลการจับคู่หลักทรัพย์ด้วยวิธี Market Factor Ratio ช่วงดัชนีของตลาดลง...	22
4.2.1.3 ผลการจับคู่หลักทรัพย์ด้วยวิธี Market Factor Ratio ช่วงดัชนีของตลาดขึ้น1	23
4.2.1.4 ผลการจับคู่หลักทรัพย์ด้วยวิธี Market Factor Ratio ช่วงดัชนีของตลาดขึ้น2	24
4.2.2.1 ผลการจับคู่หลักทรัพย์ด้วยวิธี The Minimum Distance ช่วงดัชนีของตลาดคงที่.....	25
4.2.2.2 ผลการจับคู่หลักทรัพย์ด้วยวิธี The Minimum Distance ช่วงดัชนีของตลาดลง	26
4.2.2.3 ผลการจับคู่หลักทรัพย์ด้วยวิธี The Minimum Distance ช่วงดัชนีของตลาดขึ้น1.....	27
4.2.2.4 ผลการจับคู่หลักทรัพย์ด้วยวิธี The Minimum Distance ช่วงดัชนีของตลาดขึ้น2.....	28
4.2.3.1 ผลการจับคู่หลักทรัพย์ด้วยวิธี Cointegration ช่วงดัชนีของตลาดคงที่	30
4.2.3.2 ผลการจับคู่หลักทรัพย์ด้วยวิธี Cointegration ช่วงดัชนีของตลาดลง.....	31
4.2.3.3 ผลการจับคู่หลักทรัพย์ด้วยวิธี Cointegration ช่วงดัชนีของตลาดขึ้น1	32
4.2.3.4 ผลการจับคู่หลักทรัพย์ด้วยวิธี Cointegration ช่วงดัชนีของตลาดขึ้น2	33
4.3.1.1 ประสิทธิภาพการจับคู่หลักทรัพย์เทียบกับสถานะตลาด ด้วยวิธี Market Factor Ratio	35
4.3.1.2 ประสิทธิภาพการจับคู่หลักทรัพย์เทียบกับสถานะตลาด ด้วยวิธี The Minimum Distance.....	36
4.3.1.3 ประสิทธิภาพการจับคู่หลักทรัพย์เทียบกับสถานะตลาด ด้วยวิธี Cointegration	37
4.3.2.1 ประสิทธิภาพการจับคู่หลักทรัพย์เทียบกับวิธีการจับคู่ช่วงดัชนีของตลาดคงที่	38
4.3.2.2 ประสิทธิภาพการจับคู่หลักทรัพย์เทียบกับวิธีการจับคู่ช่วงดัชนีของตลาดลง.	39
4.3.2.3 ประสิทธิภาพการจับคู่หลักทรัพย์เทียบกับวิธีการจับคู่ช่วงดัชนีของตลาดขึ้น1	40
4.3.2.4 ประสิทธิภาพการจับคู่หลักทรัพย์เทียบกับวิธีการจับคู่ช่วงดัชนีของตลาดขึ้น2	41

4.3.2.5 ลำดับประสิทธิภาพการทำการกำไรตามวิถึนี้ของตลาดในช่วงต่างๆ.....	41
4.4.1 ประสิทธิภาพการการซื้อขาย ณ ช่วงดัชนีของตลาดคงที่.....	43
4.4.2 ประสิทธิภาพการการซื้อขาย ณ ช่วงดัชนีของตลาดลง	44
4.4.3 ประสิทธิภาพการการซื้อขาย ณ ช่วงดัชนีของตลาดขึ้น1.....	45
4.4.4 ประสิทธิภาพการการซื้อขาย ณ ช่วงดัชนีของตลาดขึ้น2.....	46



สารบัญภาพประกอบ

ภาพที่		หน้า
1.1	ผลตอบแทนใน 30 วันของ SET Index เทียบกับใน Emerging Asia-Pacific และ MSCI World	1
1.2	ความเสี่ยงของสินทรัพย์ของ SET Index เทียบกับ Emerging Asia-Pacific และ MSCI World	2
3.1	สัญญาณการซื้อขายตามวิธีการจับคู่หลักทรัพย์	16
4.1	ลักษณะการเคลื่อนไหวของดัชนีกลุ่มหลักทรัพย์ที่สามารถจับคู่กันได้	34
4.2	ตัวอย่างสัญญาณซื้อขายหลักทรัพย์ระหว่าง Hana Microelectric และ CS Loxinfo	47

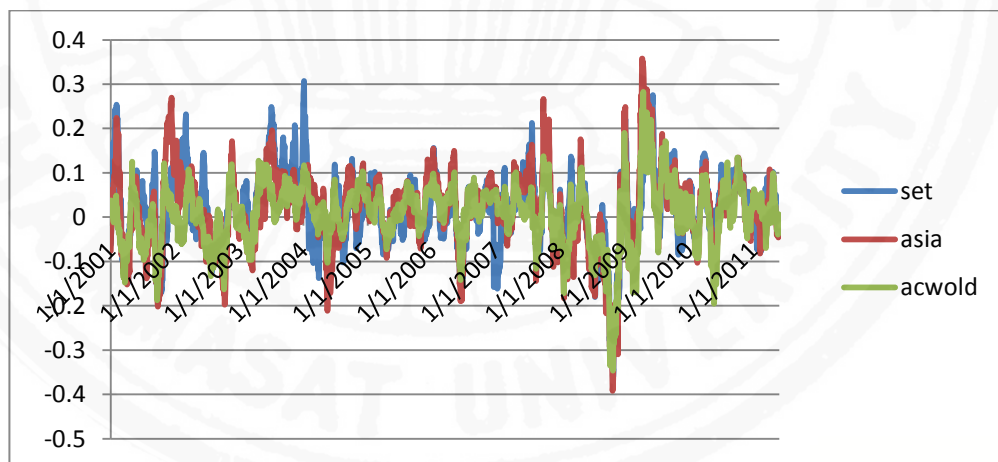
บทที่ 1

บทนำ

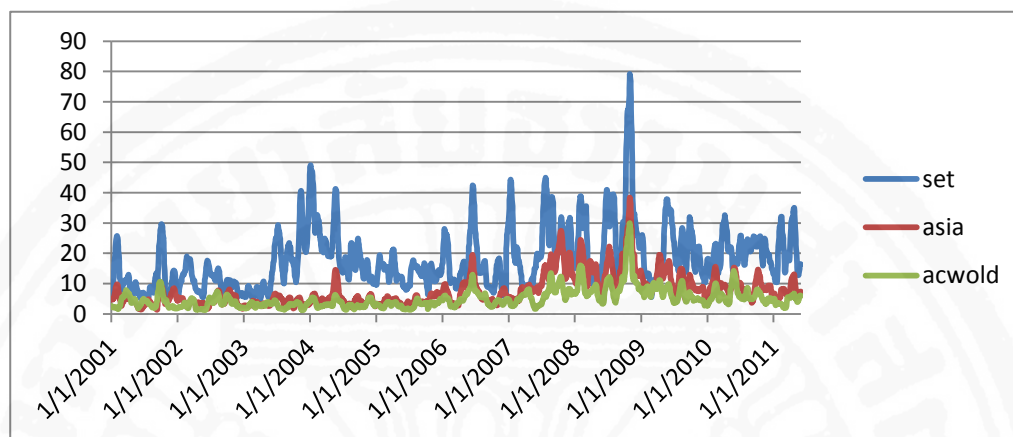
1.1 ที่มาและความสำคัญ

ปัจจุบันการลงทุนในตลาดหลักทรัพย์เป็นทางเลือกหนึ่งในการลงทุนที่เป็นที่นิยมมาก ในขณะเดียวกันนักลงทุนสามารถเลือกลงทุนในหลักทรัพย์ที่ต่างประเทศได้ง่ายขึ้นโดยใช้ประโยชน์จากความก้าวหน้าของเทคโนโลยี สำหรับประเทศไทยซึ่งเป็นหนึ่งในประเทศที่กำลังพัฒนา (Emerging Market) เมื่อเทียบกับตลาดประเทศที่กำลังพัฒนาในเอเชียหรือตลาดต่างประเทศอื่น ถือเป็นตลาดที่มีความเสี่ยงค่อนข้างสูงเมื่อเทียบกับตลาดอื่น ๆ (ภาพที่ 1.2) โดยวัดความเสี่ยงด้วยค่าความแปรปรวนของดัชนีในตลาดนั้น ๆ ช่วงปี ค.ศ. 2001 – 2011 ในขณะที่ผลตอบแทนของตลาดมีค่าเท่า ๆ กับ ตลาดในเอเชียแปซิฟิก (ภาพที่ 1.1)

ภาพที่ 1.1: ผลตอบแทนเฉลี่ย 30 วันของ SET Index เทียบกับใน Emerging Asia-Pacific และ MSCI World ช่วงปี ค.ศ. 2001 – 2011



ภาพที่ 1.2: ความแปรปรวนของสินทรัพย์ของ SET Index เทียบกับ Emerging Asia-Pacific และ MSCI World ช่วงปี ค.ศ. 2001 – 2011



จากกราฟ 1.1 จะเห็นได้ว่าตลาดประเทศไทยมีความเสี่ยงสูงกว่าตลาดต่างประเทศอื่น โดยสังเกตได้จากขนาดความแปรปรวนของกราฟดัชนี SET ที่สูงกว่าเมื่อเทียบกับดัชนีในตลาดเอเชีย (Emerging Asia-Pacific) และตลาดโลก (MSCI World) ดังนั้น นักลงทุนไทยที่เน้นการลงทุนในหลักทรัพย์ที่อยู่ในประเทศควรป้องกันความเสี่ยงจากความผันผวนของตลาด ซึ่งปัจจุบันมีกลยุทธ์ในการลงทุนในหลักทรัพย์เพื่อป้องกันความเสี่ยง (Hedging) หลายวิธีแต่วิธีที่ได้ผลมากที่สุดคือ กลุ่มกลยุทธ์ที่ทำกำไรโดยสร้างพอร์ตการลงทุนที่มีค่าเบต้า (β) เท่ากับศูนย์ เรียกว่า Market-neutral strategies (Badrinath and Gubellini, 2011) เนื่องจากมีผลตอบแทนสม่ำเสมอ และไม่เกี่ยวข้องกับสภาพของตลาดที่เปลี่ยนแปลงไป

การซื้อขายคู่หลักทรัพย์ (Pairs Trading) เป็นหนึ่งในกลยุทธ์แบบ Market-Neutral ของกองทุนเพื่อป้องกันความเสี่ยง (Hedge Fund) โดยเป็นกลยุทธ์ที่เลือกซื้อขายหลักทรัพย์ที่มีลักษณะการเคลื่อนไหวของราคาในอดีตไปในทิศทางเดียวกัน ซึ่งหากหลักทรัพย์ทั้ง 2 ชนิดมีพฤติกรรมที่คล้ายกันตามกฎของสินค้าราคาเดียว (Law of One Price) หลักทรัพย์สองชนิดนั้นต้องมีราคาไปในทิศทางเดียวกัน ดังนั้นการที่ราคาในระยะสั้นของสินทรัพย์ 2 ชนิดผิดไปจากที่ควร (Mispricing) (Beliossi, 2002) จึงทำให้เราสามารถทำกำไรจากกลยุทธ์นี้ได้ เนื่องจากสมมติฐานในการทำ Pairs trading คือ พฤติกรรมราคาของหลักทรัพย์หลังจากปรับออกจากจุดสมดุลจะต้องปรับตัวกลับสู่ค่าที่คาดหรือค่าเฉลี่ยระยะยาว (Long-Term Mean) และมีแนวโน้มกลับเข้าสู่จุดสมดุลอีกครั้งหนึ่ง (Mean Reversion) โดยการที่ราคาของสินทรัพย์ปรับตัวจากราคาที่ควรจะเป็น นั่นถือเป็นสิ่งที่สามารถเกิดขึ้นได้ในตลาดที่ไม่สมบูรณ์ (Inefficient Market) (Gatev et al., 2006) และ มักเกิดมากขึ้นในช่วงที่ตลาดซาลง

กลยุทธ์การการซื้อขายคู่หลักทรัพย์ (Pairs Trading) สามารถแบ่งย่อยได้อีก 2 ประเภท คือ Statistical Arbitrage ซึ่งศึกษาการจับคู่หลักทรัพย์ในในสถานะตลาดโดยทั่วไป และ Risk Arbitrage (Vidyamurthy, 2004) ซึ่งเน้นศึกษาการจับคู่หลักทรัพย์ในเหตุการณ์การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของบริษัท เช่น การควบรวมกิจการ เป็นต้น โดยจะทำการซื้อขายคู่หลักทรัพย์ (Pairs-Trading) ในระยะที่ทั้งสองบริษัทอยู่ในขั้นตอนการควบรวม (Moore, 1999) ซึ่งมีตัวอย่างในประเทศไทยค่อนข้างน้อยเนื่องจากมีเงื่อนไขว่าทั้ง 2 กิจการต้องมีหลักทรัพย์ในตลาดหลักทรัพย์ทั้งคู่เนื่องจากข้อจำกัดด้านข้อมูล เราจึงไม่ทำการสำรวจในส่วนนี้ โดยการศึกษาจะเน้นไปที่ Statistical Arbitrage ซึ่งเป็นกลยุทธ์ที่ใช้ความสัมพันธ์ของราคาของหลักทรัพย์ในอดีต โดยส่วนมากมักใช้ความสัมพันธ์แบบเป็นช่วงเวลา (Time-series) เพื่อหาความสัมพันธ์ของราคาที่เกิดขึ้นไป โดยความสำเร็จของกลยุทธ์ Statistical arbitrage นั้นขึ้นอยู่กับโมเดล และการพยากรณ์ส่วนต่าง (Spread) ของความสัมพันธ์แบบเป็นช่วงเวลา (Time-series) นั้น โดยมีข้อสมมติฐานว่า ณ จุดสมดุลของราคาของหลักทรัพย์สองตัวนั้นมีความคงที่ และราคาของหลักทรัพย์ 2 ตัวมีพฤติกรรมที่กลับเข้าสู่จุดสมดุล (Mean Reversion)

สำหรับกลยุทธ์การซื้อขายคู่หลักทรัพย์ (Pairs Trading) แบบ Statistical Arbitrage ถึงแม้จะมีวิธีต่าง ๆ ให้เลือกมากมาย แต่ส่วนใหญ่หากเป็นงานวิจัยที่วัดประสิทธิภาพของการซื้อขายคู่หลักทรัพย์ (Pairs Trading) ว่ามีประสิทธิภาพและสร้างผลกำไรได้หรือไม่ มักจะใช้โมเดลตามกฎพื้นฐาน (Minimum Distance Method) อย่างง่าย เช่น ในงานวิจัยของ Gatev et al. (2010) , Do and Faff (2010) , Broussar and Vaihekoski (2010) ,Perlin (2009), Aydin et al. (2010) และ Bolgun et al. (2009) ใช้ช่วงของข้อมูลแบบเคลื่อนที่ (Rolling Window) ระยะเวลา 60 วัน โดยส่วนใหญ่จะเน้นไปที่การเลือกวิธีการจับคู่สินทรัพย์ ผลที่ได้ในงานวิจัยส่วนหนึ่งพบว่าการซื้อขายคู่หลักทรัพย์สามารถทำกำไรได้จริงในขณะที่งานวิจัยอีกส่วนหนึ่งกลับได้ผลลัพธ์ในทิศทางตรงกันข้าม คือ การซื้อขายคู่หลักทรัพย์ด้วยวิธี Minimum Distance Method ไม่สามารถทำกำไรได้จริง ดังนั้น นักวิจัยอื่นจึงพยายามหาวิธีการจับคู่รูปแบบใหม่แทนโมเดลตามกฎพื้นฐาน (Minimum Distance Method) อย่างง่ายเพื่อให้ผลการจับคู่หลักทรัพย์มีประสิทธิภาพมากขึ้น ได้แก่ Vidyamurthy (2004) , Herlemont (2003) และ Lin, McCrae and Gulati (2006) เสนอให้ใช้วิธีการ Cointegration (Engle and Granger ,1987)

เนื่องจากงานวิจัยส่วนใหญ่ที่ใช้เพียงรูปแบบพื้นฐานของกลยุทธ์การซื้อขายคู่หลักทรัพย์ (Pairs Trading) คือวิธี Minimum distance method เป็นหลัก ดังนั้น คำถามในการวิจัยคือในการวิจัยทางด้านการจับคู่หลักทรัพย์ควรใช้วิธี Minimum Distance Method ที่นักวิจัยเกี่ยวกับเรื่อง

การจับคู่หลักทรัพย์ยอมรับ และใช้เป็นที่พักผ่อนหลาย หรือ วิธีที่มีนักวิจัยท่านอื่นได้พัฒนาระบบการจับคู่หลักทรัพย์ เช่น วิธี Cointegration เพื่อให้ประสิทธิภาพการจับคู่หลักทรัพย์มีประสิทธิภาพมากที่สุดและสามารถทำกำไรได้จริง อย่างไรก็ตามการศึกษาเรื่องการจับคู่หลักทรัพย์ในประเทศไทยยังมีข้อจำกัดเกี่ยวกับการยืมหุ้นเพื่อขาย (Short Sell) ที่ไม่สามารถทำได้กับหลักทรัพย์ทุกตัวอีก ดังนั้นเพื่อให้การจับคู่ครอบคลุมถึงหุ้นทุกตัวที่สามารถจับคู่ที่เป็นไปได้ และความเพียงพอของจำนวนข้อมูล เราจึงตั้งสมมติฐานว่าหุ้นทุกตัวสามารถทำการยืมหุ้นเพื่อขาย (Short Sell) ได้

1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

สำหรับงานวิจัยนี้ เนื่องจากการจับคู่สินทรัพย์สองตัวในการทำกลยุทธ์ซื้อขายคู่หลักทรัพย์ (Pairs Trading) นั้นสามารถทำได้หลายวิธี ทำให้คู่ที่จับได้มีหลายคู่ และผลที่ได้จากการทำการซื้อขายคู่หลักทรัพย์ (Pairs Trading) นั้นต่างกัน โดยจะศึกษากระบวนการซื้อขายคู่หลักทรัพย์ (Pairs Trading) เพื่อหาวิธีการซื้อขายคู่หลักทรัพย์ (Pairs trading) ที่มีประสิทธิภาพมากที่สุดที่เหมาะสมกับตลาดของประเทศไทย และขั้นที่สองศึกษาว่า การซื้อขายคู่หลักทรัพย์ (Pairs trading) ให้ผลกำไรมากกว่าการผลกำไรที่ได้จากการกลยุทธ์ซื้อขายหลักทรัพย์ (Buy and Hold Strategy) ตามดัชนีของตลาด (SET Index) ทั้งช่วงระยะเวลาที่ตลาดตก (Bearish) ดัชนีของตลาดคงที่ (Sideway) และดัชนีของตลาดขึ้น (Bullish) ขั้นที่สามที่ทำการศึกษาคือ กลยุทธ์ที่ดีที่สุดที่ได้จากการศึกษาแรกจะสามารถสร้างผลกำไรที่มากที่สุดในทุก 3 สถานการณ์หรือไม่โดยวิธีแต่ละวิธีที่ใช้ในการจับคู่สินทรัพย์สองชนิด จะใช้โครงสร้างตามแบบของ Dickey-Fuller (ADF) (Dickey and Fuller, 1979) วิธีการทดสอบแบบ Granger (Granger, 1969) ซึ่งเป็นตัวแทนของวิธี Cointegration, วิธีวัดโดยใช้ค่าเบต้า (β) เป็นตัวแทนความสัมพันธ์เพื่อจับคู่สินทรัพย์ 2 ชนิดตามแบบของกลยุทธ์ Market-neutral ซึ่งโมเดลที่ใช้ล้วนได้รับการพัฒนามาจากโมเดลของเจอร์ฮาร์ด แบมเบอเกอร์ (Gerald Bamberger) ที่ทำงานใน Morgan Stanley ช่วงปลายทศวรรษ 1980 โดยเป็นที่รู้กันว่าเป็นการซื้อขายและขายสินทรัพย์สองชนิดคือ A และ B โดยมีราคา P_A และ P_B และเชื่อว่า Price Ratio ($R_t = P_A/P_B$) นั้นมีลักษณะเป็นแบบกลับเข้าสู่ค่ากลาง (Mean Reversion) ถ้าระยะห่างของราคาสินทรัพย์สองตัว $P_A - P_B$ นั้นมากกว่าปกติ เราสามารถกำไรจากส่วนต่างที่ผิดปกตินี้ได้

1.3 สมมุติฐานและข้อจำกัด

ในการศึกษาครั้งนี้มีวิธีซื้อขายซึ่งอาจไม่เป็นไปตามวิธีการซื้อขายหลักทรัพย์โดยทั่วไป เนื่องจากกฎและหลักเกณฑ์การซื้อขายหลักทรัพย์ที่มีความเคร่งครัด การศึกษาครั้งนี้จึงทำภายใต้เงื่อนไขที่สามารถซื้อขายหลักทรัพย์แบบเป็นเศษส่วนได้ และหลักทรัพย์ทุกตัวที่สามารถซื้อขายคู่หลักทรัพย์สามารถขายชอร์ต (Sell Short) ได้เพื่อให้เป็นไปตามหลักการซื้อขายคู่หลักทรัพย์

นอกจากนี้มีการคาดการณ์ประสิทธิภาพของการจับคู่หลักทรัพย์ว่าวิธีวัดโดยใช้ค่าเบต้า (β) จะเป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพน้อยที่สุดเนื่องจากปัจจัยในการคำนึงถึงในการจับคู่หลักทรัพย์มีน้อยมากซึ่งอาจไม่ครอบคลุมมากเท่ากับวิธี The Minimum Distance ซึ่งคาดว่าจะมีประสิทธิภาพปานกลางเนื่องจากเป็นวิธีการที่ทำตามหลักการของการจับคู่หลักทรัพย์ตามโมเดลของเจอร์วาลด์ แบมเบอร์เกอร์ (Gerald Bamberger) และวิธี Cointegration ที่คาดว่าจะมีประสิทธิภาพสูงที่สุดที่คำนึงถึงความสัมพันธ์ทางด้านเวลา (Time Series) ด้วย

1.4 ขอบเขตของการศึกษา

หุ้นในตลาดหลักทรัพย์ของประเทศไทยที่มีสภาพคล่องซึ่งพิจารณาจากการที่หุ้นนั้นมีจำนวนการซื้อขาย (Volume) เป็นบวก (>0) ทุกวัน ใน 5 ปี คือเป็นช่วงเวลาสำหรับจับคู่หลักทรัพย์ โดยใช้ข้อมูลรายวัน และแบ่งข้อมูลภายหลังปีที่ 3 นี่เป็น 3 ช่วง คือ ช่วงที่ดัชนีของตลาดขึ้น คงที่ และลดลง โดยใช้กลยุทธ์การซื้อขายคู่หลักทรัพย์ (Pairs trading) ในลักษณะที่แตกต่างกันโดยวัดผลจากค่า Sharpe Ratio ของผลตอบแทนและความเสี่ยงที่มีในกลยุทธ์นั้นๆ

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

สามารถหากลยุทธ์ที่ดีที่สุดที่เหมาะสมกับการซื้อขายคู่หลักทรัพย์ (Pairs trading) ของหุ้นในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย เพื่อเป็นแนวทางสำหรับนักลงทุนที่ต้องการป้องกันความเสี่ยง หรือต้องการหากำไรจากการลงทุนที่มีความเสี่ยงต่ำ ทั้งนี้ยังสามารถตอบคำถามได้ว่ากลยุทธ์การซื้อขายคู่หลักทรัพย์ (Pairs Trading) เป็นกลยุทธ์ที่สร้างผลกำไรได้จริงในตลาดหุ้นของประเทศ

บทที่ 2

บทบทวนวรรณกรรม

สำหรับการซื้อขายคู่หลักทรัพย์ (Pairs Trading) นั้นใช้ประโยชน์จากสมมติฐานที่หลักทรัพย์มีการเคลื่อนไหวที่กลับเข้าสู่ค่ากลาง (Mean Reversion) คือการที่ราคาหรืออัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์ที่มีการเคลื่อนไหวแบบเชิงสุ่มตลอดเวลานั้นจะต้องปรับตัวกลับสู่ค่าที่คาด หรือค่ากลางระยะยาว (Long –Term Mean) หาก ณ จุดใดจุดหนึ่งของเวลา ราคา หรืออัตราผลตอบแทนได้เคลื่อนที่ออกไปและมีระดับที่แตกต่างจากระดับค่ากลางในระยะยาวค่านั้น โดยพฤติกรรม Mean Reversion มาจากสมมติฐานการตอบสนองเกินกว่าที่ควร (Overreaction Hypothesis) ของหลักทรัพย์จากข้อมูลข่าวสารที่นักลงทุนได้รับ Kahneman and Tversky (1973) และ De Bondt and Thaler (1985) ได้ทำการศึกษาพฤติกรรมของราคาหุ้นสามัญของประเทศสหรัฐอเมริกาช่วงปี ค.ศ. 1916-1982 โดยการแบ่งหุ้นเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มของผู้ชนะ (Winners) หรือ หุ้นสามัญกลุ่มที่มีราคาปรับตัวสูงขึ้นอย่างมากตลอด 3 ปีที่ผ่านมา และกลุ่มของผู้แพ้ (Losers) หรือหุ้นสามัญกลุ่มที่มีราคาปรับตัวต่ำลงอย่างมากตลอด 3 ปีที่ผ่านมา และทำการเปรียบเทียบอัตราผลตอบแทนที่เกิดขึ้นจริงในช่วงเวลาต่อมาหลังจากหุ้นเหล่านั้นได้รับการจัดกลุ่มแล้ว พบว่าหุ้นในกลุ่ม “ผู้ชนะ” มีราคาปรับตัวลดลงอย่างมาก ในขณะที่หุ้นในกลุ่ม “ผู้แพ้” กลับมีราคาปรับตัวสูงขึ้นอย่างมาก ซึ่งผลการศึกษานี้สนับสนุนพฤติกรรม Mean Reversion ในขณะเดียวกันยังปฏิเสธสมมติฐานของการเคลื่อนที่ของราคาหลักทรัพย์เชิงสุ่ม (Random Walk) อีกด้วย นอกจากนี้ยังมีข้อสมมติฐานเกี่ยวกับลักษณะของตลาดที่ราคาของหลักทรัพย์ต้องสามารถอธิบายได้ด้วยข้อมูลในอดีต คือปฏิเสธสมมติฐานของพฤติกรรมแบบ Random Walk แม้ว่า Chaudhuri and Wu (2003) พบว่าไม่สามารถปฏิเสธพฤติกรรมแบบ Random Walk แต่ในทางตรงกันข้าม งานวิจัยของ Huang (1995) และ Hoque et al. (2007) กลับสามารถปฏิเสธพฤติกรรมแบบ Random Walk ในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทยได้ โดยงานวิจัยของ Hoque et al. (2007) ได้เสนอว่า พฤติกรรมแบบ Random Walk จะไม่ถูกปฏิเสธเฉพาะช่วงปี ค.ศ. 1990 - 1997 เท่านั้น ซึ่งในการทดสอบแบบจำลองเราใช้ข้อมูลในช่วงปี ค.ศ. 2000 – 2010 ซึ่งเป็นช่วงที่ปฏิเสธพฤติกรรมแบบ Random Walk ทำให้เราคาดการณ์ได้ว่าเราสามารถทำผลตอบแทนส่วนเกิน (Excess Return) ได้จากกลยุทธ์การซื้อขายคู่หลักทรัพย์ (Pairs Trading) ได้

สำหรับงานวิจัยในเรื่องเกี่ยวกับการซื้อขายคู่หลักทรัพย์ (Pairs Trading) สามารถแบ่งงานวิจัยเป็น 3 ส่วนหลัก คืองานวิจัยเกี่ยวกับประสิทธิภาพเกี่ยวกับความสามารถในการทำกำไร โดยใช้กลยุทธ์การซื้อขายคู่หลักทรัพย์ (Pairs Trading) ในตลาดซึ่งมักจะตรวจสอบพฤติกรรมของการกลับเข้าสู่ค่ากลาง (Mean Reversion) ไปพร้อมๆ กัน ได้แก่ Avellaneda and Lee (2010) วิเคราะห์ศักยภาพของการทำ Statistical Arbitrage ในประเทศอเมริกา โดยการสำรวจสัญญาณการซื้อขาย (Trading Signal) 2 ประเภทระหว่าง Principal Component Analysis based และ Exchange Traded Fund Based และ Gatev et al. (2006) ที่ศึกษาการให้กลยุทธ์การซื้อขายคู่หลักทรัพย์ (Pairs Trading) พื้นฐานพบว่ากลยุทธ์การซื้อขายคู่หลักทรัพย์ (Pairs Trading) สามารถทำกำไรได้จริงถึง 11% ต่อปีในช่วงปี ค.ศ. 1989-2002 โดย Do and Faff (2010) ได้ศึกษาเพิ่มเติมว่าถึงแม้กลยุทธ์การซื้อขายคู่หลักทรัพย์ (Pairs Trading) จะทำกำไรได้จริงในประเทศอเมริกาแต่กำไรที่ได้มีแนวโน้มลดลงอันเนื่องมาจากผลกระทบจากการที่ตลาดมีประสิทธิภาพมากขึ้น (Market Efficiency) นอกจากนี้ยังมีการศึกษาของ Broussard and Vaihekoski (2010) และ Perlin (2009) รายงานว่ากลยุทธ์การซื้อขายคู่หลักทรัพย์ (Pairs Trading) สามารถสร้างผลกำไรได้จริงแม้จะรวมค่าธรรมเนียมในการซื้อขายแล้วก็ตามในตลาดฟินแลนด์ และบราซิลตามลำดับ ในขณะที่งานวิจัยของ Aydin et al. (2010) พบว่าประสิทธิภาพของกลยุทธ์การซื้อขายคู่หลักทรัพย์ (Pairs Trading) ในช่วงปี ค.ศ. 1990-2007 ของตลาด ISE (Istanbul Stock Exchange) ประเทศตุรกีแม้ว่าจะสามารถทำกำไรได้จริงแต่หากรวมค่าธรรมเนียมในการซื้อขายหลักทรัพย์แล้วมีผลตอบแทนน้อยมากจนถึงได้ค่าผลตอบแทนที่เป็นลบ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Bolgun et al. (2009) ที่สำรวจประสิทธิภาพของกลยุทธ์การซื้อขายคู่หลักทรัพย์ (Pairs Trading) ช่วงปี ค.ศ. 2002-2008 ของตลาดประเทศตุรกีเฉพาะ ISE30 สามารถทำกำไรได้ถึง 3.36% แต่หากรวมค่าธรรมเนียมการซื้อขายและค่าใช้จ่ายในการกู้ยืมกลับทำให้กลยุทธ์การซื้อขายคู่หลักทรัพย์ (Pairs Trading) ไม่เกิดกำไรขึ้น

งานวิจัยในส่วนที่ 2 พยายามจะอธิบายว่าผลตอบแทนและความเสี่ยงจากการซื้อขายคู่หลักทรัพย์ (Pairs Trading) นั้นมาจากปัจจัยใดโดยมีงานวิจัยหลักคือ Gatev et al. (2006) แสดงให้เห็นถึงปัจจัยที่เกี่ยวข้องคือการที่หลักทรัพย์มีพฤติกรรมแบบกลับเข้าสู่ค่ากลาง (Mean Reversion) ความเสี่ยงจากการล้มละลายที่ยังไม่รับรู้ (Unrealized Bankruptcy Risk) และความสามารถในการทำกำไรโดยปราศจากความเสี่ยงจะลดลงเนื่องจากข้อจำกัดในการทำ Short Sale นอกจากนี้งานวิจัยยังแสดงให้เห็นถึงผลของการทำกลยุทธ์โดยให้รูปแบบพื้นฐานการซื้อขายคู่หลักทรัพย์ (Pairs Trading) ซึ่ง Sharpe Ratio ของการซื้อขายคู่หลักทรัพย์ (Pairs Trading)

สามารถมากกว่าผลตอบแทนของตลาดรวมได้ถึง 6 เท่า เป็นการแสดงให้เห็นว่า การซื้อขายคู่หลักทรัพย์ให้ผลตอบแทนที่สูง ในขณะที่ความเสี่ยงที่แสดงให้เห็นด้วยค่าอัลฟา¹ ต่ำ (Systematic Risk ต่ำ) และแสดงให้เห็นถึง Law of One Price ที่สามารถอธิบายถึงกำไรที่ได้จากการทำ arbitrage และจากทฤษฎีของการซื้อขายคู่หลักทรัพย์ (Pairs Trading) ได้กล่าวว่า การซื้อขายคู่หลักทรัพย์ (Pairs Trading) กับ สินทรัพย์ ในอุตสาหกรรมเดียวกันจะให้ผลตอบแทนที่มีประสิทธิภาพมากกว่าการซื้อขายคู่หลักทรัพย์ (Pairs Trading) ข้ามอุตสาหกรรม ซึ่งข้อสมมติฐานนี้ได้ถูกอธิบายโดย Chang(2009) ที่ศึกษาแหล่งที่มาของกำไรจากการซื้อขายคู่หลักทรัพย์ (Pairs Trading) โดยใช้หลัก momentum มาอธิบายโดยเทียบระหว่างการจับคู่หลักทรัพย์ในกลุ่มอุตสาหกรรมและในอุตสาหกรรมเดียวกัน อีกทั้งยังอธิบายผลประโยชน์จากการที่ราคาหลักทรัพย์ปรับตัวไปจากที่ควรจะเป็น (Overreaction) เมื่อมีการประกาศข่าวของบริษัท ในขณะที่ Chen and Knez (1995) ได้กล่าวว่า หลักทรัพย์ 2 ตัวที่จับคู่กันไม่ได้ (Non-matching) แต่มีการจ่ายผลตอบแทน (Payoff) ที่เหมือนกัน ควรมีราคาใกล้เคียงกัน โดยสังเกตได้จากราคาในอดีต โดยศึกษาความสัมพันธ์ของช่วงเวลาแบบ Cointegration ของ Engle and Granger (1987) ซึ่งไม่จำกัดอยู่ที่อุตสาหกรรมเดียวกันเท่านั้นนอกจากนี้ Bowen et al. (2010) เสนอว่า ในกรณีที่มีโอกาส ในการซื้อขายหลักทรัพย์ตามกลยุทธ์หลายรอบ แม้จะได้กำไรจากกลยุทธ์ Pairs Trading เป็นเปอร์เซ็นต์ ที่มากแต่ค่าธรรมเนียมในการซื้อขายก็สูงเพิ่มขึ้นเช่นกันในกรณีมีค่าธรรมเนียมที่ 15 bp ทำให้กำไรที่ได้จากการทำกลยุทธ์ซื้อขายคู่หลักทรัพย์ (Pairs Trading) ลดลงมากกว่า 50% และ งานวิจัยในส่วนที่ 3 เป็นกลุ่มที่ปรับปรุงตัวแบบในการจับคู่หลักทรัพย์และสัญญาณในการซื้อขายหลักทรัพย์ ได้แก่ งานวิจัยของ Lin et al. (2006) ได้พัฒนารูปแบบกลยุทธ์ Pairs Trading เพื่อป้องกันการขาดทุนและสร้างกลยุทธ์ให้มีกำไรขึ้นต่ำโดยใช้วิธี Cointegration และงานวิจัยของ Elliott et al. (2005) พยายามหาโมเดล ที่ชัดเจนของกระบวนการที่ราคากลับเข้าสู่ค่ากลางที่ควรจะเป็น (Mean Reversion) ของหลักทรัพย์ 2 ชนิดเพื่อทำให้การคาดการณ์ความแตกต่างของราคาหลักทรัพย์กับราคาที่เป็นค่ากลางในระยะยาวได้แม่นยำมากขึ้น และส่งผลให้ประสิทธิภาพของการทำกลยุทธ์ซื้อขายคู่หลักทรัพย์ (Pairs Trading) ดีขึ้นโดย Do et al. (2006) ได้พัฒนาหลักการของ Elliott et al. (2005) ที่ใช้หลักของกระบวนการที่ราคากลับเข้าสู่ค่ากลางที่ควรจะเป็น (Mean Reversion) ในพัฒนาโมเดล แบบ Stochastic Residual Spread ซึ่งเน้นพิจารณาในจุดที่ราคา

¹ ค่าอัลฟาได้จากสมการ 3 Factor Model ของ Fama and French(1993,1996)

หลักทรัพย์อยู่ด้านบนหรือด้านล่างของราคากลางระหว่างหลักทรัพย์ทั้ง 2 ชนิดซึ่งผลที่ได้ทำให้ประสิทธิภาพในการจับคู่หลักทรัพย์ ดีขึ้น

ปัจจุบันเริ่มมีงานวิจัยเกี่ยวกับกลยุทธ์การซื้อขายคู่หลักทรัพย์ (Pairs Trading) มากมาย แต่เป็นที่น่าสังเกตว่า แม้มีวิธีต่างๆ สำหรับการจับคู่หลักทรัพย์ให้เลือกมากมาย แต่ส่วนใหญ่หากเป็นงานวิจัยที่วัดผลการทำกลยุทธ์ Pairs Trading มักจะวิธีการคิดหลักๆ แบ่งเป็น 2 วิธี คือ ส่วนแรกใช้โมเดลตามกฎพื้นฐานอย่างง่ายเช่นในงานวิจัยของ Gatev et al.(2010), Do and Faff (2010), Broussar and Vaihekoski (2010), Perlin (2009), Aydin et al. (2010) และ Bolgun et al.(2009) ใช้ช่วงของข้อมูลใช้ระยะเวลา 60 วัน โดยส่วนใหญ่จะเน้นไปที่การเลือกวิธีการจับคู่สินทรัพย์ ในขณะที่งานวิจัยอีกส่วนหนึ่ง ได้แก่ Vidyamurthy (2004), Herlemont (2003) และ Yan et al.(2006) ได้เสนอให้ใช้วิธีการ Cointegration (Engle and Granger, 1987) ซึ่งวิธีทั้ง 2 วิธีนี้มีวิธีคิดที่แตกต่างกัน ดังนั้นแล้ว วิธีไหนที่เหมาะสมที่สุดในการใช้คำนวณการจับคู่หลักทรัพย์ที่มีประสิทธิภาพ จึงทำให้เกิดงานวิจัยนี้ขึ้น

จ่านักหอสมุด

บทที่ 3

ข้อมูลและวิธีการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการทดสอบประสิทธิภาพของกลยุทธ์การซื้อขายคู่หลักทรัพย์ (Pairs Trading) ที่ดีที่สุด ซึ่งมีขั้นตอนหลัก 2 ขั้นตอน คือ วิธีการจับคู่หลักทรัพย์และการหาสัญญาณในการซื้อขายหลังเลือกคู่หลักทรัพย์ คือเปิดการซื้อขายช่วงที่ราคาของหลักทรัพย์ทั้งคู่หรือตัวใดตัวหนึ่งออกจากค่ากลางของราคาสมดุลง่ายอย่างมีนัยสำคัญ และปิดการซื้อขายในช่วงที่ราคาของสินทรัพย์กลับมาที่ราคากลางที่สมดุลอีกครั้งหนึ่ง ซึ่งกลยุทธ์นี้จะมีความเสี่ยงมากหากใช้วิธีเลือกการจับคู่ที่ไม่มีประสิทธิภาพ ดังนั้นการวิจัยนี้พยายามที่จะลดความเสี่ยงลงให้น้อยที่สุดโดยการเลือกคู่ของสินทรัพย์ด้วยความระมัดระวัง งานวิจัยนี้จะอธิบายวิธีการที่มีประสิทธิภาพ สำหรับการเลือกคู่สินทรัพย์เป็นโดยขั้นตอนการศึกษาดังนี้

- งานวิจัยนี้จะเสนอกฎและวิธีการสำหรับเลือกคู่ในการการซื้อขายคู่หลักทรัพย์ (Pairs Trading) โดยใช้ MDM, Cointegration และ Market factor ratio (MFR) test โดยเลือก 5 คู่ที่ดีที่สุดของแต่ละวิธี
- วัดประสิทธิภาพของพอร์ต โดยใช้ขั้นตอนที่แตกต่างจากวิธีการจับคู่หลักทรัพย์ 3 วิธี และวัดศักยภาพของหน่วยลงทุนด้วย Sharpe ratio นอกจากนี้ยังวิเคราะห์ประสิทธิภาพของพอร์ตในช่วงของตลาดที่แตกต่างกันด้วย
- เพื่อการวัดประสิทธิภาพการลงทุนที่มีมาตรฐาน ในงานวิจัยจึงเปรียบเทียบผลที่ได้จากการคำนวณโดยไม่รวมค่าใช้จ่ายในการซื้อขาย และผลจากการคำนวณที่รวมค่าใช้จ่ายในการซื้อขายด้วย

3.1 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ใช้ข้อมูลราคาหุ้นในตลาดหลักทรัพย์ของประเทศไทยที่มีสภาพคล่อง (ราคามีการเคลื่อนไหวจากราคาปิดของวันก่อนหน้า) ณ สิ้นสุดของวัน ตั้งแต่ปี ค.ศ. 2001-2011 (5ปี) และข้อมูลของตั๋วเงินคลังอายุ 6 เดือน (Treasury Bill 6 M) จากฐานข้อมูล Datastream ซึ่งราคาของหลักทรัพย์จะต้องเป็นราคาที่รวมเงินปันผลไปด้วยแล้วซึ่งราคาหลักทรัพย์ที่รวมเงินปันผลสามารถหาได้จากฐานข้อมูล Datastream โดยจะแบ่งช่วงตลาด เป็น 3 ช่วงคือ ตลาดตก (Bearish) ดัชนีของตลาดคงที่ (Sideway) และดัชนีของตลาดขึ้น (Bullish) เราจะมีวิธีการแบ่งตลาดโดยใช้ข้อมูลดัชนีราคาหลักทรัพย์ ย้อนหลัง 250 วัน เป็นดัชนีมาตรฐาน

- ดัชนีของตลาดขึ้น (Bullish) คือช่วงที่ดัชนีของตลาดสูงมากกว่าดัชนีมาตรฐาน (เฉลี่ย 250 วัน) จากช่วงเวลาในอดีต โดยความแตกต่างระหว่างดัชนีของตลาดและดัชนีมาตรฐาน (เฉลี่ย 250 วัน) ต้องอยู่ระหว่างช่วง -7% -+7%
- ดัชนีของตลาดคงที่ (Sideway) คือ ช่วงที่ดัชนีของตลาดมีค่าใกล้เคียงกับดัชนีมาตรฐาน (เฉลี่ย 250 วัน) จากช่วงเวลาในอดีต โดยความแตกต่างระหว่างดัชนีของตลาดและดัชนีมาตรฐาน (เฉลี่ย 250 วัน) ต้องน้อยกว่า -7%
- ตลาดตก (Bearish) คือ ช่วงที่ดัชนีของตลาดต่ำมากกว่าดัชนีมาตรฐาน (เฉลี่ย 250 วัน) จากช่วงเวลาในอดีต โดยความแตกต่างระหว่างดัชนีของตลาดและดัชนีมาตรฐาน (เฉลี่ย 250 วัน) ต้องมากกว่า 7%

3.2 วิธีการวิเคราะห์และประเมินผลข้อมูล

3.2.1 วิธีการจับคู่หลักทรัพย์

- Market Factor Ratio Method

เป็นการจับคู่โดยใช้ความแตกต่างของค่าเบต้า (β) ของหลักทรัพย์เป็นตัวกำหนดคู่หลักทรัพย์ เนื่องจากค่าเบต้า (β) ของหลักทรัพย์แสดงถึงสัดส่วนระหว่างค่าความแปรปรวนร่วมระหว่างหลักทรัพย์นั้นกับตลาดเมื่อเทียบกับความแปรปรวนของตลาด วิธีนี้เป็นวิธีจับคู่หลักทรัพย์ที่ทำให้เลียนแบบการจัดคู่หลักทรัพย์โดยปราศจากความเสี่ยงแบบ *Market-neutral* เมื่อ โดยเลือกคู่หลักทรัพย์ตามสมการ

$$MFR = abs(\frac{\beta_1}{\beta_2}) - 1 \quad (1)$$

ยิ่งค่าเบต้าของสองสินทรัพย์ใกล้เคียงกันมากเท่าไร เราก็ยังสามารถป้องกันความเสี่ยงจากการที่ตลาดเปลี่ยนแปลงไปมากเท่านั้น (Elton et al, 2007) ดังนั้น ในงานวิจัยครั้งนี้ จะเลือกคู่หลักทรัพย์ที่ค่า MFR ที่น้อยที่สุด 5 อันดับแรกซึ่งวิธีนี้ตั้งสมมุติฐานว่ามีประสิทธิภาพต่ำที่สุด

- The Minimum Distance Method

เป็นวิธีเลือกหุ้นตามหลัก Law of One Price (Coleman, 2009) ลักษณะของสินทรัพย์ที่เหมือนกัน ราคาควรจะเป็นไปในลักษณะเดียวกัน โดยใช้ราคาแบบแฉ่งแฉ่งปกติของหลักทรัพย์เป็นตัวแทนของ“ราคา”เพื่อขจัดปัญหาที่หลักทรัพย์ 2 ชนิดที่แม้เคลื่อนไหวไปทางเดียวกัน แต่ราคาของหลักทรัพย์ทั้งสองชนิดกลับมีความแตกต่างกันมากทั้งนี้เนื่องมาจากปัจจัยต่างๆเช่นระยะที่

เข้าสู่ตลาด ราคาเสนอขายแรก ดังนั้นจึงหาหุ้นที่มีความแตกต่างกันน้อยที่สุดโดยใช้ราคาแบบการแจกแจงปกติ, P_t^{i*} ซึ่งหาได้จาก

$$P_t^{i*} = \frac{P_t^i - E(P_t^i)}{\sigma_i} \quad (2)$$

โดย P_t^{i*} เป็นราคาแบบแจกแจงปกติของหลักทรัพย์ i ณ วันที่ t , $E(P_t^i)$ ค่าเฉลี่ยของราคาหลักทรัพย์ในระยะยาว σ_i คือค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของหลักทรัพย์นั้น

$$PD_{i,j,T} = \sum_{t=1}^T [P_t^i - P_t^j]^2 \quad (3)$$

เราจะเลือกหลักทรัพย์ที่มีค่า $\sum_{t=1}^T [P_t^i - P_t^j]^2$ ที่มีค่าน้อยที่สุดเนื่องจาก $\sum_{t=1}^T [P_t^i - P_t^j]^2$ ยิ่งน้อย พฤติกรรมของหลักทรัพย์ทั้ง 2 ยิ่งคล้ายกันให้เลือกสินทรัพย์ที่ราคาเปลี่ยนแปลงเหมือนกันจนกระทั่งถึงเวลา T ซึ่งเราจะถือว่าโมเดลนี้เป็นโมเดลพื้นฐานหลักในการจัดคู่หลักทรัพย์ตามที่ Gatev et al. (2010) ได้อ้างไว้ว่านักลงทุนส่วนใหญ่มักใช้วิธีนี้เป็นวิธีพื้นฐานในการจับคู่หลักหลัก ซึ่งมีสมมุติฐานว่าที่มีประสิทธิภาพในระดับปานกลางจึงใช้วิธีนี้เป็นตัวเปรียบเทียบกับผลในการจับคู่วิธีอื่นๆ เนื่องจากการจับคู่หลักทรัพย์โดยไม่คำนึงถึงความสัมพันธ์แบบช่วงเวลา (ค่าความผิดพลาดในสมการความสัมพันธ์แบบช่วงเวลา) ทำให้วิธีนี้ไม่ค่อยเป็นที่นิยมเทียบเท่ากับวิธี Cointegration ซึ่งเป็นวิธีการแบบคำนึงถึงความสัมพันธ์แบบช่วงเวลา (Time Series) ที่งานวิจัยของ Yan-Xia Lin, Michael McRae, and Chandra Gulati (2006) ให้ข้อสมมุติฐานว่ามีประสิทธิภาพมากกว่าวิธี Minimum Distance Method

จากสมการที่ได้กล่าวไปแล้วในบทที่ 3 เราจะเลือกหลักทรัพย์ที่มีค่า $StdPD$ ที่มีค่าน้อยที่สุด 5 อันดับแรก ซึ่งผลให้ข้อมูลว่า $StdPD$ ยิ่งน้อย พฤติกรรมของหลักทรัพย์ทั้ง 2 ยิ่งคล้ายกันให้เลือกสินทรัพย์ที่ราคาเปลี่ยนแปลงเหมือนกันจนกระทั่งถึงเวลา T ซึ่งเราจะถือว่าโมเดลนี้เป็นโมเดลพื้นฐานหลักในการจัดคู่หลักทรัพย์ ซึ่งจะใช้เป็นตัวแทนเปรียบเทียบกับผลในการจับคู่วิธีอื่นๆ

- Cointegration Method

Augmented Dickey-Fuller (ADF) Test: Unit Root Test

เนื่องจากข้อมูลราคาหลักทรัพย์ที่นำมาใช้คำนวณมีลักษณะเป็นอนุกรมเวลา (Time Series Data) ดังนั้นในการศึกษาที่ต้องใช้ข้อมูลอนุกรมเวลานั้นมีข้อสมมุติฐานที่ว่าข้อมูลอนุกรมเวลานั้นจะต้องมีคุณสมบัติคงที่ (Stationary) โดยตัวแปรที่มีคุณสมบัติคงที่นั้นมีสมมุติฐาน 3 ประการคือ ค่าเฉลี่ย (Mean) ค่าความแปรปรวน (Variance) ค่าความแปรปรวนร่วม (Covariance) คงที่ไม่เปลี่ยนแปลงตามกาลเวลา

วิธีการทดสอบคุณสมบัติคงที่ (Stationary) ของตัวแปรที่มีลักษณะอนุกรมเวลา (Time Series Data) คือการทดสอบยูนิทรูท (Unit Root Test) หรือการหาอันดับความสัมพันธ์ของข้อมูล (Order of Integration) ก่อนที่จะนำข้อมูลไปทดสอบความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพ (Cointegration Relationship) ซึ่งงานวิจัยครั้งนี้เลือกใช้การทดสอบแบบ Augment Dickey-Fuller Test หรือเรียกว่า ADF Test โดยใช้สมการดังนี้

$$\Delta y_t = \alpha + \gamma y_{t-1} + \varepsilon_t \quad (4)$$

โดย Δy_t คือ ความแตกต่างของราคาของหลักทรัพย์ ณ เวลา t และ $t-1$

α และ γ คือ สัมประสิทธิ์ของสมการความสัมพันธ์

t คือ แนวโน้มเวลา

ε_t คือ ค่าความผิดพลาดของสมการ

สมมติฐานในการทดสอบยูนิทรูทโดยใช้วิธีการ Augment Dickey -Fuller Test คือ เมื่อ $\gamma = \beta - 1$

$H_0: \gamma = 0$ (ตัวแปร y_t มีคุณสมบัติเป็น *Non stationary*)

$H_0: \gamma < 0$ (ตัวแปร y_t มีคุณสมบัติเป็น *Stationary*)

วิธีการทดสอบนั้นเป็นการบอกให้ทราบว่าตัวแปรที่สนใจและศึกษา y_t นั้นมี *Unit Root* หรือไม่ หากไม่สามารถปฏิเสธได้ว่า $\gamma = 0$ แสดงว่า y_t มี *Unit Root* ข้อมูลมีลักษณะไม่คงที่ ซึ่งจะต้องทำการทดสอบในระดับผลต่างที่สูงขึ้น ถ้าสามารถปฏิเสธ $\gamma = 0$ ได้ในครั้งแรกที่ยังไม่ได้ทำการ *Difference* แสดงว่า ตัวแปรนั้นมีลักษณะคงที่ (Stationary) หรือ $I(0)$

แต่อย่างไรก็ตามถึงแม้จะใช้วิธี *Augmented Dickey-Fuller Test* ซึ่งมีความแม่นยำในการทดสอบรูปแบบตัวแปรที่ไม่คงที่ (*Non-stationary*) ในระดับของผลต่างที่มากขึ้น การทดสอบก็ยังให้ประสิทธิภาพการจับคู่ที่ต่ำอยู่จึงควรทดสอบร่วมกับวิธีการ Granger Causality (Cheung and Chinn, 1997) โดยเราจะเลือกหลักทรัพย์ไม่คงที่แต่มีลักษณะที่คงที่ ณ ระดับ $I(n)$ ที่เท่ากันในการจับคู่ โดยคู่ที่เป็นไปได้จะต้องทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างกันโดยใช้วิธี Granger Causality ต่อไป

Granger Causality Test

Granger Causality เป็นวิธีการทดสอบความเป็นไปได้ที่ตัวแปรอิสระสามารถอธิบายตัวแปรตามได้หรือไม่โดยการทดสอบ Causality ซึ่งสามารถทดสอบโดยใช้ F-test ว่าข้อมูลแบบช่วงเวลาที่เกี่ยวข้องกับเวลาในอดีต (Lag) ของตัวแปรอิสระ X มีนัยสำคัญทางสถิติต่อตัวแปร Y

ในลักษณะที่ตัวแปร Y เป็นข้อมูลแบบช่วงเวลาที่มีความสัมพันธ์กับข้อมูลในอดีตเช่นกัน โดยสมมติให้ระยะเวลาที่ข้อมูลก่อนหน้าที่มีผลต่อข้อมูลปัจจุบัน ($\text{lag}(p)$) จะได้สมการ OLS ดังนี้

$$y_t = C + \sum_{i=1}^p \alpha_i y_{t-i} + \sum_{i=1}^p \beta_i x_{t-i} + \mu_t \quad (5)$$

สมมติฐาน $H_0: \beta_i = 0$ (x_t Granger Causality with y_t)

$H_0: \beta_i \neq 0$ (x_t do not Granger Causality with y_t)

เราสามารถทดสอบแบบ F -test ตามสมมติฐานโดยการประมาณค่าสมการโดยใช้ OLS ดังนี้

$$y_t = C + \sum_{i=1}^p \gamma_i y_{t-i} + \varepsilon_t \quad (6)$$

เปรียบเทียบค่า *Sum of squared residuals* ของค่าที่คาดเคลื่อนของสมการที่ (5) และ (6) ดังนี้

$$RSS_\mu = \sum_{t=1}^T \mu_t^2, \quad RSS_\varepsilon = \sum_{t=1}^T \varepsilon_t^2$$

และ

$$S = \frac{(RSS_\varepsilon - RSS_\mu)/p}{RSS_\mu/(T-2p-1)} \quad (7)$$

หากค่าสถิติจากการทดสอบจากสมการ (7) มีค่ามากกว่าจุดวิกฤติ (*Critical value*) จะปฏิเสธสมมติฐาน นั่นคือ x_t ไม่มี Granger Causality กับ y_t

Cointegration Test

เป็นกระบวนการทดสอบความสัมพันธ์ระยะยาวระหว่างตัวแปร โดยเป็นการทดสอบซึ่งตัวแปรที่นำมาใช้ไม่จำเป็นต้องมีความคงที่ในระดับ $I(0)$ แต่ต้องเป็นข้อมูลที่มีความคงที่ในระดับ $I(n)$ เดียวกันโดยวิธีที่ใช้ในการทดสอบ *Cointegration* ในการศึกษาครั้งนี้จะใช้วิธีการของ *Engel* และ *Granger* (1987) โดยเราจะจับคู่ในสมการ *Regression* โดยวิธี OLS ได้ดังนี้

$$y_t = \alpha + \gamma x_t + \varepsilon_t \quad (8)$$

เมื่อ y_t และ x_t เป็นราคาของหลักทรัพย์ y และ x ตามลำดับ โดยหลักทรัพย์ทั้ง 2 มีลักษณะข้อมูลไม่คงที่ (*Non-Stationary at Level 0*) แต่มีลักษณะคงที่ในระดับ $I(n)$ เดียวกัน ความแตกต่างระหว่างข้อมูลแบบช่วงเวลาทั้ง 2 ชุดจะมากขึ้น และไม่คงที่เมื่อเวลาผ่านไป หาก y_t และ x_t มีความสัมพันธ์กัน เราจะสามารถจัดรูปแบบสมการได้ดังนี้

$$\varepsilon_t = y_t - \alpha + \gamma x_t \quad (9)$$

เมื่อ ค่า ε และ α เป็นค่าประมาณจาก OLS

โดยมีสมมติฐาน $H_0: \gamma = 0$ (*Non stationary*)

$H_0: \gamma < 0$ (*Stationary*)

หากสามารถไม่สามารถปฏิเสธ H_0 ได้ จะสามารถคาดการณ์ได้ว่าค่าความคาดเคลื่อนของข้อมูล (Residual) ประกอบด้วย Unit Root และมีลักษณะข้อมูลที่ไม่นิ่ง ถ้าสามารถทดสอบปฏิเสธ H_0 ได้ แสดงว่าค่าความคาดเคลื่อนของข้อมูล (Residual) มีลักษณะแบบวกกลับ (Converges) ในระยะยาว หรือ มีลักษณะคงที่ (Stationary) นั่นเอง ซึ่งจะทำให้สรุปได้ว่าสามารถประมาณค่าความสัมพันธ์ระยะยาวระหว่างตัวแปร y_t และ x_t ได้ โดยในการวิจัยนี้จะเลือกการจับคู่แบบ Cointegration ที่ดีที่สุดจากการหาคุณลักษณะที่ผ่านกระบวนการ Unit Root Test , Granger Causality Test, Cointegration Test ตามลำดับ จากนั้นคำนวณหาความไวในการเข้าสู่ค่ากลางของข้อมูล โดยใช้วิธี Vector Error Correlation Model (VECM) ที่แสดงถึงลักษณะของตัวแปรทั้ง 2 ตัวที่มีความสัมพันธ์กัน ระหว่าง y_t และ x_t

จากสมการ $y_t = \alpha + \gamma x_t + \varepsilon_t$ เราสามารถเขียนให้อยู่ในรูปของสมการ VECM ได้ดังนี้

$$\Delta y_t = \alpha_{10} + \alpha_1(y_{t-1} - \beta x_{t-1}) + \varepsilon_{1t} \quad (10)$$

$$\Delta x_t = \alpha_{20} + \alpha_2(y_{t-1} - \beta x_{t-1}) + \varepsilon_{2t} \quad (11)$$

ซึ่ง α_1 คือ ค่าความเร็วในการกลับเข้าสู่ค่ากลางของ y_t มักมีค่าเป็น ลบเสมอ

α_2 คือ ค่าความเร็วในการกลับเข้าสู่ค่ากลางของ x_t มักมีค่าเป็น บวกเสมอ

$y_{t-1} - \beta x_{t-1}$ เป็นตัวที่แสดงถึงความสัมพันธ์ระยะยาวของ ตัวแปร y_t และ x_t

3.2.2 วิธีการหาสัญญาณซื้อขายหลักทรัพย์

Two-Standard-deviation Rule (2STD)

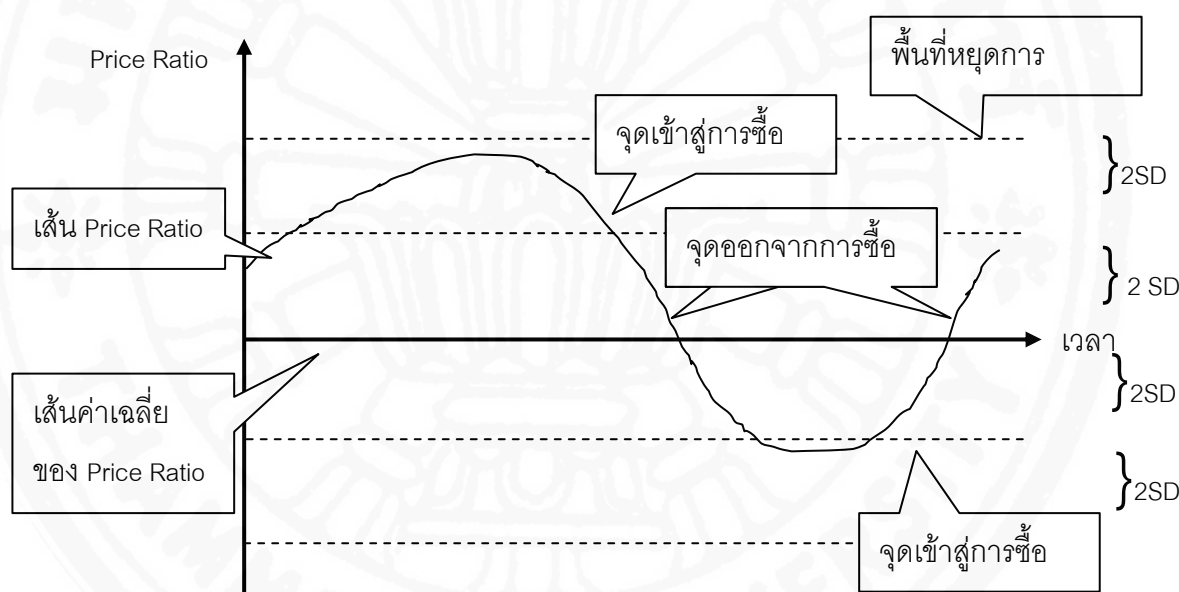
ให้ค่ากลาง (Mean) ของข้อมูล μ_t เป็นเป็นข้อมูลที่มีลักษณะแบบเคลื่อนที่ (Moving Average) และ SD_t เป็นค่าการกระจายตัวในอดีตแบบเคลื่อนที่ (Moving Standard Deviation) Gatev et al (1999,2006) กล่าวว่า นักลงทุนมักนิยมใช้ Rule of Thumb, 2 STD rule สำหรับการเปิด Position ซึ่งสำหรับวิธี Market Factor Ratio Method และ The Minimum Distance Method จะใช้ข้อมูลจาก Price Ratio ของหลักทรัพย์ 2 หลักทรัพย์ในการหาค่ากลาง (μ_t) และค่าการกระจายตัวของข้อมูล SD_t โดยจะเปิด Position ถ้า Price Ratio (R_t) เพิ่ม หรือ ลดจากค่ากลาง จนตัด $\pm 2STD$ และจะปิด Position เมื่อ ราคากลับเข้าสู่เส้น Mean Moving Average

โดยในการเริ่มต้นจะไม่เปิด Position ในกรณีที่ Price Ratio (R_t) ตัดเส้น $\pm 2STD$ ในทันที แต่จะเปิด Position เมื่อราคาขึ้นสูงหรือลงต่ำกว่า 2 STD แล้วกลับเข้ามาตัด $\pm 2STD$ อีกครั้งหนึ่ง ทั้งนี้เพื่อป้องกันการที่ราคาหลักทรัพย์นั้นมีทิศทางเคลื่อนไหวต่างจากราคาใน

อดีตอย่างยาวนานซึ่งหากถือหลักทรัพย์นั้นไว้ตั้งแต่ครั้งแรกที่เส้น Price ratio (R_t) ตัดเส้น $\pm 2STD$ ในทันที ทำให้เกิดค่าเสียโอกาสในการนำเงินไปลงทุน และในกรณีการยืมหลักทรัพย์เพื่อขายจะทำให้เกิดดอกเบี้ยจากการยืมหลักทรัพย์มากขึ้นโดยไม่จำเป็น

นอกจากนี้เราจะกำหนดเส้นหยุดการขาดทุนที่ $\pm 4STD$ ในกรณีที่หลักทรัพย์ทั้ง 2 ตัวนั้นไม่มีการรอกกลับเข้าจุดศูนย์กลางและเพื่อไม่ให้เกิดการสูญเสียค่าของเงินตามเวลาโดยการเปิด position ที่ยาวนานเกินไปจนเกิดค่าเสียโอกาสในการนำเงินนั้นไปใช้ประโยชน์อื่นเราจึงปิดการซื้อขายที่ 72 วัน หรือคิดเป็นระยะเวลา 90% ที่ทดลองมีการซื้อขาย

ภาพที่ 3.1: สัญญาณการซื้อขายตามวิธีการจับคู่หลักทรัพย์



สำหรับวิธี Market Factor Ratio และวิธี The Minimum Distance เนื่องจากเป็นวิธีที่คิดจากราคาคู่หลักทรัพย์ 1:1 โดยตรง เราจึงจะจับคู่หุ้นของหลักทรัพย์ในอัตราส่วน 1:1

ในทางตรงกันข้าม สำหรับวิธี Cointegration เราไม่สามารถใช้ Price Ratio ได้ เนื่องจากไม่ได้จับคู่หุ้น 1:1 จากสมการความสัมพันธ์ $y_t = \alpha + \beta x_t + \varepsilon_t$ จะได้ว่า

$$\bar{\alpha} + \varepsilon = y_t - \bar{\beta} x_t \quad (12)$$

เมื่อ $\bar{\alpha}$ = ค่ากลางโดยประมาณของหลักทรัพย์ y_t และ x_t

$\bar{\alpha} + \varepsilon$ = ความแตกต่างระหว่างหลักทรัพย์ y_t และ $\bar{\beta} x_t$

$\bar{\beta}$ = ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร y_t และ x_t
(อัตราส่วนการซื้อขายหุ้น $x : y$)

y_t = ราคาของหลักทรัพย์ y ในเวลา t

x_t = ราคาของหลักทรัพย์ x ในเวลา t

ซึ่งค่า α จะเทียบเท่ากับค่ากลาง (μ_t) ของ Price Ratio และจะมีการซื้อ-ขายเมื่อความแตกต่างของราคา (Price Spread) $\pm 2STD$

3.3 ระยะเวลาในการจัดคู่หลักทรัพย์และทดสอบ

ใช้ข้อมูลรายวัน 3 ปี เป็นข้อมูลช่วงจัดคู่ และเมื่อเข้าสู่ช่วงทดสอบ (ระยะเวลา 9 เดือน) จะนำเอาข้อมูลในช่วงจัดคู่ก่อนหน้าหนึ่งวันรวมเข้าไปในช่วงทดสอบด้วย โดยช่วงจัดคู่หลักทรัพย์ต้องการหาคำตอบคำถามคือ คู่ที่ดีที่สุดในแต่ละวิธีคืออะไร โดยใช้ moving window 60 วัน ในช่วง in sample เราจะเลือกวิธีการต่างๆเพื่อนำมาใช้ในการหาคู่หลักทรัพย์ที่ดีที่สุด

3.4 วิธีการวัดผล

ใช้วิธี Sharpe ratio เป็นตัววัดประสิทธิภาพของวิธีซื้อขายแต่ละวิธี จากสมการ

$$S = \frac{R_p - R_f}{\sigma} \quad (12)$$

โดย S คือ ค่า Sharpe ratio

R_p คือ ผลตอบแทนของกลยุทธ์

R_f คือ ผลตอบแทนจากการซื้อตัวเงินคลังอายุ 6 เดือน

σ คือ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลตอบแทนจากกลยุทธ์

โดยคำนวณ R_p ได้ดังนี้

กำหนดให้ทุกคู่หลักทรัพย์มีเงินลงทุนเริ่มต้น 100 บาทโดยจำนวนหุ้นในวิธี Market Factor Ratio Method และ The Minimum Distance Method คือ 1:1 และ Cointegration Method คือ 1: $\bar{\beta}$

ให้ Price Ratio = $\frac{\text{ราคาหุ้น}A}{\text{ราคาหุ้น}B}$

ในกรณีที่อัตราส่วน Price Ratio ที่กำหนดลงมากกว่า 2SD เมื่อซื้อขายหลักทรัพย์ครั้งแรก เราจะซื้อหุ้น A และขายชอร์ตหุ้น B ซึ่งตามข้อกำหนดของตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทยนักลงทุนต้องเปิดมาร์จินสำหรับการขายชอร์ตหลักทรัพย์ได้

$$\begin{aligned}\text{จำนวนเงินที่จ่ายออก} &= (\text{จำนวนหุ้น A} * \text{ราคาหุ้น A ในเวลา t1}) \\ &+ (\text{จำนวนหุ้น B} * \text{ราคาหุ้น B ในเวลา t1})\end{aligned}$$

เมื่อถึงจุดซื้อขายหลักทรัพย์ เราจะปิดคู่หลักทรัพย์โดยขายหุ้น A และซื้อชอร์ตหุ้น B

$$\begin{aligned}\text{จำนวนเงินที่รับเข้า} &= (\text{จำนวนหุ้น A} * \text{ราคาหุ้น A ในเวลา t2}) \\ &- (\text{จำนวนหุ้น B} * \text{ราคาหุ้น B ในเวลา t2})\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{จำนวนเงินรับเข้าทั้งหมด} &= \text{จำนวนเงินรับเข้า} + \text{เงินฝากเข้ามาร์จิน ณ t1} \\ &+ \text{เงินที่ได้รับจากการขายชอร์ต ณ t1}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{ผลตอบแทนจากการลงทุน} &= \frac{(\text{จำนวนเงินที่รับเข้า} - \text{จำนวนเงินที่จ่ายออก})}{\text{จำนวนเงินลงทุนเริ่มแรก}} \\ &= \text{ผลตอบแทน\% ต่อเวลา t1-t2}\end{aligned}$$

จะได้

$$R_p = \sum_{i=0}^t (\text{Total cash inflow}_i - \text{Cash outflow}_i) / \sum_{i=0}^t \text{Invested capital}_i \quad (13)$$

นอกจากนี้เรายังคิดคำนวณค่า R_p โดยมีการคำนึงถึงค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ เนื่องจาก หากคู่หลักทรัพย์มีความถี่ในการซื้อขายสูงอาจทำให้ผลตอบแทนที่ได้สูงเกินจริง เนื่องจากยังไม่ได้คำนึงถึงค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้น เราจึงจำเป็นต้องพิจารณาถึงค่าใช้จ่ายในส่วนนี้ด้วย โดยกำหนดให้ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ 0.15% ของมูลค่าการซื้อขายหุ้นนั้นทั้งหมด ดังนั้นวิธีการซื้อขายจะเป็นดังต่อไปนี้

$$\text{ให้ Price Ratio} = \frac{\text{ราคาหุ้น A}}{\text{ราคาหุ้น B}}$$

ในกรณีที่อัตราส่วน Price Ratio ที่กำหนดลงมากกว่า 2SD เมื่อซื้อขายหลักทรัพย์ครั้งแรก เราจะซื้อหุ้น A และขายชอร์ตหุ้น B ซึ่งตามข้อกำหนดของตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทยนักลงทุนต้องเปิดมาร์จินสำหรับการขายชอร์ตหลักทรัพย์ได้

$$\begin{aligned} \text{จำนวนเงินที่จ่ายออก} &= (\text{จำนวนหุ้น A} * \text{ราคาหุ้น A ในเวลา t1}) \\ &+ (\text{จำนวนหุ้น B} * \text{ราคาหุ้น ในเวลา t1}) + \text{ค่าใช้จ่ายในการ} \\ &\text{ดำเนินการรวม} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{โดย ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ} &= (\text{จำนวนหุ้น A} * \text{ราคาหุ้น A ในเวลา t1} * 0.0015) \\ &+ (\text{จำนวนหุ้น B} * \text{ราคาหุ้น ในเวลา t1} * 0.0015) \end{aligned}$$

เมื่อถึงจุดซื้อขายหลักทรัพย์ เราจะปิดคู่หลักทรัพย์โดยขายหุ้น A และซื้อชอร์ตหุ้น B

$$\begin{aligned} \text{จำนวนเงินที่รับเข้า} &= (\text{จำนวนหุ้น A} * \text{ราคาหุ้น A ในเวลา t2}) - (\text{จำนวนหุ้น B} * \\ &\text{ราคาหุ้น ในเวลา t2}) - \text{ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการรวม} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{โดย ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ} &= (\text{จำนวนหุ้น A} * \text{ราคาหุ้น A ในเวลา t2} * 0.0015) + (\text{จำนวนหุ้น} \\ &\text{B} * \text{ราคาหุ้น ในเวลา t2} * 0.0015) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{จำนวนเงินรับเข้าทั้งหมด} &= \text{จำนวนเงินรับเข้า} + \text{เงินฝากเข้ามาร์จิน ณ t1} \\ &+ \text{เงินที่ได้รับจากการขายชอร์ต ณ t1} \end{aligned}$$

$$\text{ผลตอบแทนจากการลงทุน} = \frac{(\text{จำนวนเงินที่รับเข้า} - \text{จำนวนเงินที่จ่ายออก})}{\text{จำนวนเงินลงทุนเริ่มแรก}}$$

$$= \text{ผลตอบแทน\% ต่อเวลา t1-t2}$$

บทที่ 4

ผลลัพธ์และการวิเคราะห์

4.1 ผลจากการจำกัดตัวแปร

จากการจำกัดจำนวนหลักทรัพย์เพื่อให้หลักทรัพย์ที่คำนวณมีสภาพคล่อง ทำให้เราจำกัดจำนวนหลักทรัพย์ในแต่ละช่วงได้ดังนี้

ช่วงดัชนีของตลาดคงที่ (Sideway)

วันที่ 1/6/2006 - 28/2/2007 = 30 หั้ว ทำให้มีจำนวนหุ้นที่เป็นไปได้ทั้งหมด $30 \times 29 = 870$ วิธี

ช่วงดัชนีของดัชนีตลาดลง (Bearish)

วันที่ 1/8/2008 - 30/4/2009 = 63 หั้ว ทำให้มีจำนวนหุ้นที่เป็นไปได้ทั้งหมด $63 \times 62 = 3,906$ วิธี

ช่วงดัชนีของตลาดขึ้น (Bullish) แบ่งเป็น 2 ช่วง

วันที่ 1/7/2009 - 31/3/2010 = 73 หั้ว ทำให้มีจำนวนหุ้นที่เป็นไปได้ทั้งหมด $73 \times 72 = 5,256$ วิธี

วันที่ 1/7/2010 - 31/3/2011 = 81 หั้ว ทำให้มีจำนวนหุ้นที่เป็นไปได้ทั้งหมด $81 \times 80 = 6,480$ วิธี

4.2 ผลการจับคู่หลักทรัพย์

4.2.1 Market Factor Ratio Method

ตารางที่ 4.2.1.1 ผลการจับคู่หลักทรัพย์ด้วยวิธี Market Factor Ratio ช่วงดัชนีของตลาดคงที่

ชื่อบริษัท	กลุ่มอุตสาหกรรม	ค่าความแตกต่างของค่าเบต้า
CH KARNCHANG	พัฒนาอสังหาริมทรัพย์	0.0011908
CAPITAL NOMURA SECS.	เงินทุนและหลักทรัพย์	
MK REAL ESTATE DEV.	พัฒนาอสังหาริมทรัพย์	0.0033824
INDL.& CMLBK.OF CHIN. (THAI)	ธนาคาร	
LAND AND HOUSES	พัฒนาอสังหาริมทรัพย์	0.0037276
SIAM INDUSTRIAL CREDIT	เงินทุนและหลักทรัพย์	
SANSIRI	พัฒนาอสังหาริมทรัพย์	0.0116494
INDL.& CMLBK.OF CHIN. (THAI)	ธนาคาร	
BANK OF AYUDHYA	ธนาคาร	0.0121149
BANGKOK BANK	ธนาคาร	

ตารางที่ 4.2.1.2 ผลการจับคู่หลักทรัพย์ด้วยวิธี Market Factor Ratio ช่วงดัชนีของตลาดลง

ชื่อบริษัท	กลุ่มอุตสาหกรรม	ค่าความแตกต่างของค่าเบต้า
KIATNAKIN BANK	ธนาคาร	0.00019
ADVANCED INFO.TECH.	เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร	
STP&I	พัฒนาอสังหาริมทรัพย์	0.00122
VANACHAI GROUP	วัสดุก่อสร้าง	
BANGPAKONG TERMINAL	ขนส่งและโลจิสติกส์	0.00106
SUSCO	พลังงานและสาธารณูปโภค	
QUALITY HOUSES	พัฒนาอสังหาริมทรัพย์	0.00313
ADVANCED INFO SER.	เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร	
AMATA	พัฒนาอสังหาริมทรัพย์	0.00331
LAND AND HOUSE	พัฒนาอสังหาริมทรัพย์	

ตารางที่ 4.2.1.3 ผลการจับคู่หลักทรัพย์ด้วยวิธี Market Factor Ratio ช่วงดัชนีของตลาดขึ้น1

ชื่อบริษัท	กลุ่มอุตสาหกรรม	ค่าความแตกต่างของค่าเบต้า
PRECIOUS SHIPPING	ขนส่งและโลจิสติกส์	0.0001878
LPN DEVELOPMENT	พัฒนาอสังหาริมทรัพย์	
PRECIOUS SHIPPING	ขนส่งและโลจิสติกส์	0.0008284
SIAM CITY BANK	ธนาคาร	
CH KARNCHANG	พัฒนาอสังหาริมทรัพย์	0.0008344
BANK OF AYUDHYA	ธนาคาร	
LPN DEVELOPMENT	พัฒนาอสังหาริมทรัพย์	0.001016
SIAM CITY BANK	ธนาคาร	
NAWARAT PATANAKARN	พัฒนาอสังหาริมทรัพย์	0.0022411
THORESEN THAI AG.	ขนส่งและโลจิสติกส์	

ตารางที่ 4.2.1.4 ผลการจับคู่หลักทรัพย์ด้วยวิธี Market Factor Ratio ช่วงดัชนีของตลาดขึ้น 2

ชื่อบริษัท	กลุ่มอุตสาหกรรม	ค่าความแตกต่างของค่าเบต้า
BANK OF AYUDHYA	ธนาคาร	0.000087
BUALUANG SECURITIES	เงินทุนและหลักทรัพย์	
CH KARNCHANG	พัฒนาอสังหาริมทรัพย์	0.00078
BANPU	พลังงานและสาธารณูปโภค	
KHON KAEN SUGAR	เกษตรและอุตสาหกรรมอาหาร	0.00093
MK REAL ESTATE DEV	พัฒนาอสังหาริมทรัพย์	
GENERAL ENGINEERING	วัสดุก่อสร้าง	0.00101
IRPC	พลังงานและสาธารณูปโภค	
HANA MICROELECTRONICS	ชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์	0.00144
CS LOXINFO	เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร	

4.2.2 The Minimum Distance Method

ตารางที่ 4.2.2.1 ผลการจับคู่หลักทรัพย์ด้วยวิธี The Minimum Distance ช่วงดัชนีของตลาดคงที่

ชื่อบริษัท	กลุ่มอุตสาหกรรม	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของราคา มาตรฐาน
CAPITAL NOMURA SECS.	เงินทุนและหลักทรัพย์	0.1362573158
ASIA PLUS SECURITIES	เงินทุนและหลักทรัพย์	
SIAM CEMENT	วัสดุก่อสร้าง	0.2444225883
BANGKOK BANK	ธนาคาร	
STP & I	พัฒนาอสังหาริมทรัพย์	0.2664128169
SANSIRI	พัฒนาอสังหาริมทรัพย์	
SIAM CEMENT	วัสดุก่อสร้าง	0.2738515466
SHIN	เทคโนโลยีสารสนเทศและการ สื่อสาร	
SHIN	เทคโนโลยีสารสนเทศและการ สื่อสาร	0.2958927146
BANGKOK BANK	ธนาคาร	

ตารางที่ 4.2.2.2 ผลการจับคู่หลักทรัพย์ด้วยวิธี The Minimum Distance ช่วงดัชนีของตลาดลง

ชื่อบริษัท	กลุ่มอุตสาหกรรม	ค่าความแตกต่างของราคา มาตรฐาน
LPN DEVELOPMENT	พัฒนาอสังหาริมทรัพย์	0.1329717621
BANK OF AYUDHYA	ธนาคาร	
SUSCO	พลังงานและสาธารณูปโภค	0.1484258483
AAPICO HITECH	ยานยนต์	
SIAM COMMERCIAL BANK	ธนาคาร	0.1613828726
ASIAN PROPERTY DEV.	พัฒนาอสังหาริมทรัพย์	
LPN DEVELOPMENT	พัฒนาอสังหาริมทรัพย์	0.1816634213
ASIAN PROPERTY DEV.	พัฒนาอสังหาริมทรัพย์	
KASIKORNBANK	ธนาคาร	0.1855267693
SICCO SECURITIES	เงินทุนและหลักทรัพย์	

ตารางที่ 4.2.2.3 ผลการจับคู่หลักทรัพย์ด้วยวิธี The Minimum Distance ช่วงดัชนีของตลาดขึ้น1

ชื่อบริษัท	กลุ่มอุตสาหกรรม	ค่าความแตกต่างของราคา มาตรฐาน
LAND AND HOUSES	พัฒนาอสังหาริมทรัพย์	0.1112783154
BANGKOK BANK	ธนาคาร	
THAI AIRWAYS INTL.	ขนส่งและโลจิสติกส์	0.1113736286
LALIN PROPERTY	พัฒนาอสังหาริมทรัพย์	
VANACHAI GROUP	วัสดุก่อสร้าง	0.1115325551
SIAM CEMENT	วัสดุก่อสร้าง	
SIAM CEMENT	วัสดุก่อสร้าง	0.1122855619
KRUNG THAI BANK	ธนาคาร	
SIAM CITY CEMENT	วัสดุก่อสร้าง	0.1129698585
AIRPORTS OF THAILAND	ขนส่งและโลจิสติกส์	

ตารางที่ 4.2.2.4 ผลการจับคู่หลักทรัพย์ด้วยวิธี The Minimum Distance ช่วงดัชนีของตลาดขึ้น 2

ชื่อบริษัท	กลุ่มอุตสาหกรรม	ค่าความแตกต่างของราคา มาตรฐาน
ASIA PLUS SECURITIES	เงินทุนและหลักทรัพย์	0.1134828659
AMATA	พัฒนาอสังหาริมทรัพย์	
REGIONAL CONTAINERS LIN.	ขนส่งและโลจิสติกส์	0.1139184983
PHATRA SECURITIES	เงินทุนและหลักทรัพย์	
SAMART	เทคโนโลยีสารสนเทศและการ สื่อสาร	0.1154535745
ASIA PLUS SECURITIES	เงินทุนและหลักทรัพย์	
KGI SECURITIES	เงินทุนและหลักทรัพย์	0.1157437943
AIRPORTS OF THAILAND	ขนส่งและโลจิสติกส์	
SIAM STEEL INTL.	ขนส่งและโลจิสติกส์	0.1158342558
PHATRA SECURITIES	เงินทุนและหลักทรัพย์	

4.2.3 Cointegration Method

- ADF : Unit Root Test

พบว่า ลักษณะราคาของหุ้นในช่วงจับคู่ ทั้งใน ช่วงดัชนีของตลาดคงที่ (Sideway) ช่วงดัชนีของตลาดลง (Bearish) ช่วงดัชนีของตลาดขึ้น (Bullish) เป็นแบบไม่คงที่ (Non-stationary) ที่ระดับนัยสำคัญร้อยละ 5 ในขณะที่ตัวแปรทุกตัวเมื่อถูกแปลงให้อยู่ในรูปผลต่างลำดับที่หนึ่ง $I(1)$ พบว่ามีลักษณะที่คงที่ (Stationary) ที่ระดับนัยสำคัญร้อยละ 5

- Granger Causality Test

ทำให้สามารถตัดความเป็นไปได้ในการจับคู่ออกได้ครึ่งหนึ่งของความเป็นไปได้ทั้งหมดโดย

ช่วงดัชนีของตลาดคงที่ (Sideway)

วันที่ 1/6/2006 - 28/2/2007 มีจำนวนหุ้นที่เป็นไปได้ทั้งหมด $870/2 = 435$ วิธี

ช่วงดัชนีของตลาดลง (Bearish)

วันที่ 1/8/2008 - 30/4/2009 มีจำนวนหุ้นที่เป็นไปได้ทั้งหมด $3,906/2 = 1,953$ วิธี

ช่วงดัชนีของตลาดขึ้น (Bullish)

วันที่ 1/7/2009 - 31/3/2010 มีจำนวนหุ้นที่เป็นไปได้ทั้งหมด $5,256/2 = 2,628$ วิธี

วันที่ 1/7/2010 - 31/3/2010 มีจำนวนหุ้นที่เป็นไปได้ทั้งหมด $6,480/2 = 3,240$ วิธี

- Cointegration Test

ตารางที่ 4.2.3.1 ผลการจับคู่หลักทรัพย์ด้วยวิธี Cointegration ช่วงดัชนีของตลาดคงที่

ชื่อบริษัท	กลุ่มอุตสาหกรรม	ค่า Test Statistic	ค่า α จาก สมการVECM
TISCO FINANCIAL GROUP	ธนาคาร	-6.102	-0.0816571
STP & I	พัฒนาอสังหาริมทรัพย์		
TISCO FINANCIAL GROUP	ธนาคาร	-6.034	-0.0810119
COUNTRY GROUP SECURITIES	เงินทุนและหลักทรัพย์		
TISCO FINANCIAL GROUP	ธนาคาร	-5.516	-0.0709886
SANSIRI	พัฒนาอสังหาริมทรัพย์		
TISCO FINANCIAL GROUP	ธนาคาร	-4.93	-0.0615746
QUALITY HOUSES	พัฒนาอสังหาริมทรัพย์		
KIATNAKIN BANK	ธนาคาร	-4.941	-0.0516146
LAND AND HOUSES	พัฒนาอสังหาริมทรัพย์		

ตารางที่ 4.2.3.2 ผลการจับคู่หลักทรัพย์ด้วยวิธี Cointegration ช่วงดัชนีของตลาดลง

ชื่อบริษัท	กลุ่มอุตสาหกรรม	ค่า Test Statistic	ค่า α จากสมการVECM
SICCO SECURITIES	เงินทุนและหลักทรัพย์	-6.86	-0.1125257
ASIA PLUS SECURITIES	เงินทุนและหลักทรัพย์		
SICCO SECURITIES	เงินทุนและหลักทรัพย์	-6.014	-0.077614
CH KARNCHANG	พัฒนาอสังหาริมทรัพย์		
SICCO SECURITIES	เงินทุนและหลักทรัพย์	-6.115	-0.0683455
SUSCO	พลังงานและสาธารณูปโภค		
SICCO SECURITIES	เงินทุนและหลักทรัพย์	-5.224	-0.613516
NAWARAT PATANAKARN	พัฒนาอสังหาริมทรัพย์		
SICCO SECURITIES	เงินทุนและหลักทรัพย์	-5.112	-0.0517278
AAPICO HITECH	ยานยนต์		

ตารางที่ 4.2.3.3 ผลการจับคู่หลักทรัพย์ด้วยวิธี Cointegration ช่วงดัชนีของตลาดขึ้น1

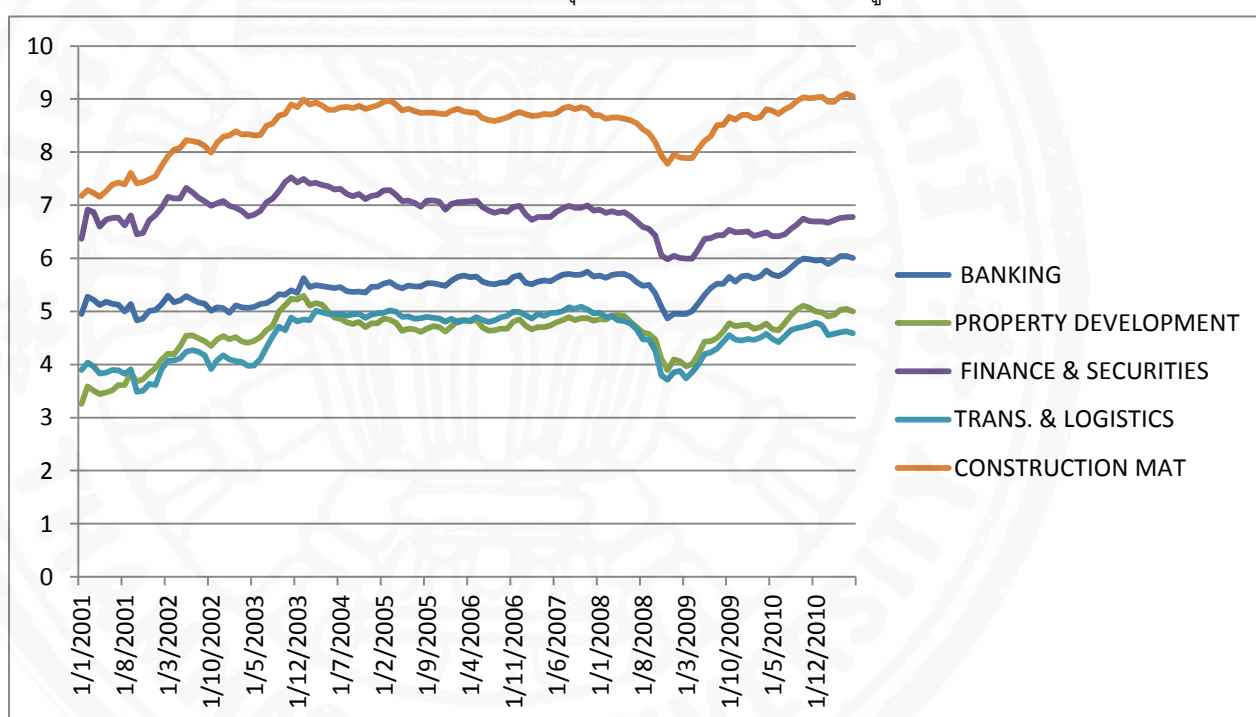
ชื่อบริษัท	กลุ่มอุตสาหกรรม	ค่า Test Statistic	ค่า α จากสมการVECM
SIAM COMMERCIAL BANK	ธนาคาร	-5.355	-0.668143
ASIAN PROPERTY DEV.	พัฒนาอสังหาริมทรัพย์		
SICCO SECURITIES	เงินทุนและหลักทรัพย์	-5.24	-0.0640709
AIRPORTS OF THAILAND	ขนส่งและโลจิสติกส์		
BANK OF AYUDHYA	ธนาคาร	-5.045	-0.058029
CAL-COMP ELTN.(THAI.)	เทคโนโลยี/ชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์		
SIAM CITY CEMENT	วัสดุก่อสร้าง	-5.064	-0.0539355
SIAM CEMENT	วัสดุก่อสร้าง		
CS LOXINFO	เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร	-5.09	-0.399885
THAICOM	เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร		

ตารางที่ 4.2.3.4 ผลการจับคู่หลักทรัพย์ด้วยวิธี Cointegration ช่วงดัชนีของตลาดขึ้น 2

ชื่อบริษัท	กลุ่มอุตสาหกรรม	ค่า Test Statistic	ค่า α จากสมการVECM
BUALUANG SECURITIES	เงินทุนและหลักทรัพย์	-6.328	-0.0812561
THAI OIL	พลังงานและสาธารณูปโภค		
BUALUANG SECURITIES	เงินทุนและหลักทรัพย์	-8.568	-0.0770404
ASIA PLUS SECURITIES	เงินทุนและหลักทรัพย์		
BUALUANG SECURITIES	เงินทุนและหลักทรัพย์	-8.774	-0.0660999
KIATNAKIN BANK	ธนาคาร		
BUALUANG SECURITIES	เงินทุนและหลักทรัพย์	-6.228	-0.0417361
REGIONAL CONTAINERS LIN.	ขนส่งและโลจิสติกส์		
BANK OF AYUDHYA	ธนาคาร	-5.776	-0.0380902
MCOT	เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร		

จะเห็นได้ว่าการจับคู่หลักทรัพย์ทั้ง 3 วิธีนั้นมีการจับคู่หลักทรัพย์ทั้งที่อยู่ในธุรกิจเดียวกัน และมีการจับคู่หลักทรัพย์ที่อยู่ต่างธุรกิจด้วยโดยเฉพาะอย่างยิ่ง การจับคู่ต่างธุรกิจส่วนใหญ่มักเป็นการจับคู่ระหว่างกลุ่มธุรกิจการเงิน (เงินทุนและหลักทรัพย์ และธนาคาร) กลุ่มธุรกิจอสังหาริมทรัพย์ และก่อสร้าง (พัฒนาอสังหาริมทรัพย์ และกลุ่มวัสดุก่อสร้าง) และกลุ่มธุรกิจขนส่งและโลจิสติกส์ เป็นหลักเมื่อวิเคราะห์ด้วยกราฟของลักษณะการเคลื่อนตัวของดัชนีกลุ่มหลักทรัพย์ (Ln(ดัชนีกลุ่มธุรกิจ)) แล้วจะได้ดังนี้

ภาพที่ 4.1: ลักษณะการเคลื่อนตัวของดัชนีกลุ่มหลักทรัพย์ที่สามารถจับคู่กันได้



จากกราฟจะเห็นได้ว่ากลุ่มธุรกิจการเงิน (เงินทุนและหลักทรัพย์ และธนาคาร) กลุ่มธุรกิจอสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง (พัฒนาอสังหาริมทรัพย์ และกลุ่มวัสดุก่อสร้าง) และกลุ่มธุรกิจขนส่งและโลจิสติกส์ มีลักษณะที่คล้ายคลึงกันมาก เมื่อนำดัชนีอุตสาหกรรมมาวิเคราะห์ความสัมพันธ์กันด้วยวิธี Cointegration พบว่าดัชนีกลุ่มธุรกิจการเงิน กลุ่มธุรกิจอสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง กลุ่มธุรกิจขนส่งและโลจิสติกส์ มีความสัมพันธ์กัน ณ ความเชื่อมั่น 95%

4.3 ประสิทธิภาพการจับคู่หลักทรัพย์

4.3.1 เทียบตามสภาวะตลาด

ตารางที่ 4.3.1.1 ประสิทธิภาพการจับคู่หลักทรัพย์เทียบตามสภาวะตลาด ด้วย Market Factor Ratio Method

	ดัชนีของ ตลาดคงที่	ดัชนีของ ตลาดลง	ดัชนีของ ตลาดขึ้น1	ดัชนีของ ตลาดขึ้น2
ค่าเฉลี่ยของผลตอบแทน (Mean)	31.7470%	-26.3551%	50.4956%	37.7810%
Sharpe Ratio	2.0975021	-0.6259685	0.59784168	0.803299
คิดค่าใช้จ่ายในการซื้อขายหลักทรัพย์				
ค่าเฉลี่ยของผลตอบแทน (Mean)	24.1354%	-30.1088%	47.1525%	34.7425%
Sharpe Ratio	1.960011	-0.72213305	0.56048587	0.73737674
SET				
ค่าเฉลี่ยของผลตอบแทนSET	-2.6051%	-34.7804%	37.8565%	36.6821%
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน SET	4.153881	5.7576739	3.18662	2.33832
Sharpe Ratio SET	-0.01802	-0.066581	0.1147502	0.151211

การใช้วิธี Market Factor Ratio ในการจับคู่หลักทรัพย์สามารถให้ผลตอบแทนที่เป็นบวกได้ในช่วงดัชนีของตลาดคงที่ และเพิ่มขึ้น แต่อย่างไรก็ตามแม้ผลตอบแทนในช่วงดัชนีของตลาดลดลงจะเป็นลบแต่ค่าเฉลี่ยผลตอบแทนยังลดน้อยกว่าค่าเฉลี่ยผลตอบแทนของตลาด ในขณะที่เมื่อเทียบประสิทธิภาพการทำการใด โดยวัดผลโดย Sharpe Ratio พบว่าวิธี Market Factor Ratio ให้ประสิทธิภาพที่ดีกว่าดัชนีของตลาดในช่วงตลาดคงที่, ตลาดขึ้น 1, ตลาดขึ้น 2 และเมื่อเพิ่มข้อกำหนดโดยการคิดค่าใช้จ่ายในการซื้อขายหลักทรัพย์ พบว่าวิธี Market Factor Ratio ให้ประสิทธิภาพที่ดีกว่าดัชนีของตลาดในช่วงตลาดคงที่, ตลาดขึ้น 1, ตลาดขึ้น 2 ด้วย

ตารางที่ 4.3.1.2 ประสิทธิภาพการจับคู่หลักทรัพย์เทียบกับสภาวะตลาดด้วย The Minimum Distance Method

	ดัชนีของ ตลาดคงที่	ดัชนีของ ตลาดลง	ดัชนีของ ตลาดขึ้น1	ดัชนีของ ตลาดขึ้น2
ค่าเฉลี่ยของผลตอบแทน (Mean)	9.1945%	34.383%	-2.5101%	-18.4818%
Sharpe Ratio	0.2166906	0.3394606	-0.058132	-0.02765
คิดค่าใช้จ่ายในการซื้อขายหลักทรัพย์				
ค่าเฉลี่ยของผลตอบแทน (Mean)	5.6051%	32.2305%	-7.1051%	-21.1962%
Sharpe Ratio	0.079911	0.2913208	-0.132631	-0.267845
SET				
ค่าเฉลี่ยของผลตอบแทนSET	-2.6051%	-34.7804%	37.8565%	36.6821%
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน SET	4.153881	5.7576739	3.18662	2.33832
Sharpe Ratio SET	-0.01802	-0.066581	0.1147502	0.151211

การใช้วิธี The Minimum Distance Method ในการจับคู่หลักทรัพย์สามารถให้ผลตอบแทนที่เป็นบวกได้ในช่วงดัชนีของตลาดคงที่และตลาดลง ในขณะที่ผลตอบแทนในช่วงดัชนีของตลาดขึ้นทั้ง 2 ช่วงให้ผลตอบแทนน้อยกว่าตลาดอย่างชัดเจน และเมื่อเทียบประสิทธิภาพการทำการใดโดยวัดผลโดย Sharpe Ratio พบว่าวิธี The Minimum Distance Method ให้ประสิทธิภาพที่ดีกว่าดัชนีของตลาดในช่วงตลาดคงที่และตลาดลง และเมื่อเพิ่มข้อกำหนดโดยการคิดค่าใช้จ่ายในการซื้อขายหลักทรัพย์ พบว่าวิธี Market Factor Ratio ให้ประสิทธิภาพที่ดีกว่าดัชนีของตลาดในช่วงตลาดคงที่ และตลาดลง เช่นเดียวกัน

ตารางที่ 4.3.1.3 ประสิทธิภาพการจับคู่หลักทรัพย์เทียบกับสถานะตลาดด้วย Cointegration

Method	ดัชนีของ ตลาดคงที่	ดัชนีของ ตลาดลง	ดัชนีของ ตลาดขึ้น1	ดัชนีของ ตลาดขึ้น2
ค่าเฉลี่ยของผลตอบแทน (Mean)	24.1651%	77.152%	30.70%	13.274%
Sharpe Ratio	-0.587281	1.037529	0.634675	0.222302
คิดค่าใช้จ่ายในการซื้อขายหลักทรัพย์				
ค่าเฉลี่ยของผลตอบแทน (Mean)	21.1582%	74.1472%	26.8839%	13.2740%
Sharpe Ratio	-0.672898	0.998785	0.469717	0.223019
SET				
ค่าเฉลี่ยของผลตอบแทนSET	-2.6051%	-34.7804%	37.8565%	36.6821%
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน SET	4.153881	5.7576739	3.18662	2.33832
Sharpe Ratio SET	-0.01802	-0.066581	0.1147502	0.151211

การใช้วิธี Cointegration Method ในการจับคู่หลักทรัพย์สามารถให้ผลตอบแทนที่เป็นบวกได้ในทุกช่วงดัชนีของตลาด แต่อย่างไรก็ตามช่วงที่การซื้อหลักทรัพย์แบบคู่ให้ผลตอบแทนที่ดีกว่าตลาดได้ในช่วงสถานะตลาดที่เคลื่อนไหวในแนวคงที่ และช่วงดัชนีของตลาดลงเท่านั้น แต่เมื่อเทียบประสิทธิภาพการทำการกำไรโดยวัดผลโดย Sharpe Ratio พบว่าวิธี Cointegration Method ให้ประสิทธิภาพที่ดีกว่าดัชนีของตลาดในช่วงตลาดตลาดลง ตลาดขึ้น 1, และตลาดขึ้น 2 และเมื่อเพิ่มข้อกำหนดโดยการคิดค่าใช้จ่ายในการซื้อขายหลักทรัพย์ พบว่าวิธี Cointegration Method ก็ยังให้ประสิทธิภาพที่ดีกว่าดัชนีของตลาดในช่วงตลาดในช่วงตลาดตลาดลง , ตลาดขึ้น 1, และตลาดขึ้น 2 เช่นกัน

4.3.2 เปรียบประสิทธิภาพตามวิธีการจับคู่

ตารางที่ 4.3.2.1 ประสิทธิภาพการจับคู่หลักทรัพย์เทียบตามวิธีการจับคู่ในช่วงดัชนีของตลาดคงที่

$R_f = 4.88\%$	Market Factor	The Minimum	Cointegration	SET
	Ratio Method	Distance	Method	
	Method	Method		
ค่าเฉลี่ยของ	31.7470%	9.1945%	24.1651%	-2.6051%
ผลตอบแทน(Mean)				
Sharpe Ratio	2.0975021	0.2166906	-0.587281	-0.01802
คิดค่าใช้จ่ายในการซื้อขายหลักทรัพย์				
ค่าเฉลี่ยของ	24.1354%	5.6051%	21.1582%	-2.6051%
ผลตอบแทน(Mean)				
Sharpe Ratio	1.960011	0.079911	-0.672898	-0.01802

ในช่วงดัชนีของตลาดคงที่ การจับคู่ทั้ง 3 วิธีให้ผลตอบแทนที่มากกว่าดัชนีของตลาด โดยเรียงผลตอบแทนจากมากไปหาน้อยคือ วิธี Market Factor Ratio, วิธี Cointegration และวิธี The Minimum Distance แต่ถ้าหากเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการทำกำไรด้วย Sharpe Ratio แล้วพบว่าวิธี Cointegration กลับให้ค่า Sharpe Ratio ที่น้อยกว่าตลาด และวิธีที่ดีที่สุดคือวิธี Market Factor Ratio และ The Minimum Distance เป็นวิธีที่รองลงมาตามลำดับ

ตารางที่ 4.3.2.2 ประสิทธิภาพการจับคู่หลักทรัพย์ที่เทียบตามวิธีการจับคู่ในช่วงดัชนีของตลาดลง

$R_f = 3.55\%$	Market Factor	The Minimum	Cointegration	SET
	Ratio Method	Distance Method	Method	
ค่าเฉลี่ยของ ผลตอบแทน(Mean)	-26.3551%	34.383%	77.152%	-34.7804%
Sharpe Ratio	-0.6259685	0.3394606	1.037529	-0.066581
คิดค่าใช้จ่ายในการซื้อขายหลักทรัพย์				
ค่าเฉลี่ยของ ผลตอบแทน(Mean)	-30.1088%	32.2305%	74.1472%	-34.7804%
Sharpe Ratio	-0.72213305	0.2913208	0.998785	-0.066581

ในช่วงดัชนีของตลาดคงที่ การจับคู่ 2 วิธีคือ วิธี Cointegration และวิธี The Minimum Distance ให้ค่าเฉลี่ยของผลตอบแทนยังมีค่าเป็นบวก ยกเว้นวิธี Market Factor Ratio ซึ่งให้ผลเป็นลบ และการจับคู่หลักทรัพย์ด้วยวิธี Cointegration และวิธี The Minimum Distance ก็ยังให้ประสิทธิภาพที่ดีกว่าการซื้อขายตามดัชนีของตลาด แต่เมื่อเทียบประสิทธิภาพระหว่างกันแล้วจะพบว่า วิธี Cointegration ให้ผลที่ดีที่สุดเนื่องจากค่า Sharpe Ratio มีอัตราส่วนสูงที่สุด และวิธี The Minimum Distance, วิธี Market Factor Ratio ได้ผลรองลงมาตามลำดับ

ตารางที่ 4.3.2.3 ประสิทธิภาพการจับคู่หลักทรัพย์เทียบตามวิธีการจับคู่ในช่วงดัชนีของตลาดขึ้น 1

$R_f = 1.29\%$	Market Factor	The Minimum	Cointegration	SET
	Ratio Method	Distance Method	Method	
ค่าเฉลี่ยของ ผลตอบแทน(Mean)	50.4956%	-2.5101%	30.70%	37.8565%
Sharpe Ratio	0.59784168	-0.058132	0.634675	0.1147502
คิดค่าใช้จ่ายในการซื้อขายหลักทรัพย์				
ค่าเฉลี่ยของ ผลตอบแทน(Mean)	47.1525%	-7.1051%	26.8839%	37.8565%
Sharpe Ratio	0.56048587	-0.132631	0.469717	0.1147502

ในช่วงดัชนีของตลาดคงที่ การจับคู่ในวิธี Market Factor Ratio และวิธี Cointegration ให้ค่าเฉลี่ยของผลตอบแทนยังมีค่าเป็นบวก และวิธี The Minimum Distance มีค่าเป็นลบแต่เมื่อเทียบผลตอบแทนแล้ว วิธี Cointegration ให้ผลตอบแทนที่น้อยกว่าตลาด ในขณะที่วิธี Market Factor Ratio ให้ผลตอบแทนมากกว่าตลาด นอกจากนี้การจับคู่หลักทรัพย์ด้วยวิธี Market Factor Ratio และวิธี Cointegration ก็ยังให้ประสิทธิภาพที่มากกว่าการซื้อขายตามดัชนีของตลาด และวิธี The Minimum Distance ยังให้ประสิทธิภาพที่น้อยกว่าตลาด เมื่อเทียบประสิทธิภาพระหว่างกันแล้วจะพบว่า วิธี Cointegration ให้ผลที่ดีที่สุดเนื่องจากค่า Sharpe Ratio มีอัตราส่วนสูงที่สุด และเป็นวิธี Market Factor Ratio The Minimum Distance ตามลำดับ

ตารางที่ 4.3.2.4 ประสิทธิภาพการจับคู่หลักทรัพย์เทียบตามวิธีการจับคู่ในช่วงดัชนีของตลาดขึ้น 2

$R_f = 1.32\%$	Market Factor	The Minimum	Cointegration	SET
	Ratio Method	Distance Method	Method	
ค่าเฉลี่ยของ ผลตอบแทน(Mean)	37.7810%	-18.4818%	13.274%	36.6821%
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)	0.574932	0.6321981	0.534202	2.33832
Sharpe Ratio	0.803299	-0.02765	0.222302	0.151211
คิดค่าใช้จ่ายในการซื้อขายหลักทรัพย์				
ค่าเฉลี่ยของ ผลตอบแทน(Mean)	34.7425%	-21.1962%	13.2740%	36.6821%
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)	0.55648125	0.6226372	0.534202	2.33832
Sharpe Ratio	0.73737674	-0.267845	0.223019	0.151211

ในช่วงดัชนีของตลาดครั้งที่ การจับคู่ 2 วิธี คือ วิธี Cointegration และ Market Factor Ratio ให้ค่าเฉลี่ยของผลตอบแทนยังมีค่าเป็นบวก และวิธี The Minimum Distance มีค่าเป็นลบ แต่เมื่อเทียบผลตอบแทนแล้ว วิธี Cointegration ให้ผลตอบแทนที่น้อยกว่าตลาด ในขณะที่วิธี Market Factor Ratio ให้ผลตอบแทนมากกว่าตลาด แต่ถ้านำค่าใช้จ่ายในการซื้อขายหลักทรัพย์ รวมเข้ามาคำนวณแล้วจะพบว่าผลตอบแทนที่ได้จะได้น้อยกว่าตลาด แม้ว่าผลตอบแทนยังคงเป็น บวกก็ตาม นอกจากนี้การจับคู่หลักทรัพย์ด้วยวิธี Market Factor Ratio และวิธี Cointegration ก็ ยังให้ประสิทธิภาพที่มากกว่าการซื้อขายตามดัชนีของตลาด และวิธี The Minimum Distance ยังให้ประสิทธิภาพที่น้อยกว่าตลาด เมื่อเทียบประสิทธิภาพระหว่างกันแล้วจะพบว่า วิธี Market Factor Ratio ให้ผลที่ดีที่สุดเนื่องจากค่า Sharpe Ratio มีอัตราส่วนสูงที่สุด และเป็นวิธี Cointegration, The Minimum Distance ตามลำดับ

ตารางที่ 4.3.2.5 ลำดับประสิทธิภาพการทำการค้าตามดัชนีของตลาดในช่วงต่างๆ

อันดับที่	ดัชนีของตลาดคงที่	ดัชนีของตลาดลง	ดัชนีของตลาดขึ้น1	ดัชนีของตลาดขึ้น2
1	Market Factor Ratio	Cointegration	Cointegration	Market Factor Ratio
2	The Minimum Distance	The Minimum Distance	Market Factor Ratio	Cointegration
3	SET Buy&Hold	SET Buy&Hold	SET Buy&Hold	SET Buy&Hold
4	Cointegration	Market Factor Ratio	The Minimum Distance	The Minimum Distance

วิธี Market Factor Ratio ใช้ได้ดีในกรณีที่ดัชนีของตลาดคงที่หรือขึ้น ในขณะที่วิธี Cointegration ใช้ได้ดีในกรณีที่ดัชนีของตลาดลงหรือขึ้น ในขณะที่วิธี The Minimum Distance กลับไม่สามารถใช้ได้ดีเท่า วิธี 2 วิธีที่กล่าวมาข้างต้นเนื่องจากค่า Sharpe Ratio ไม่สามารถชนะ วิธี Cointegration และวิธี Market Factor Ratio ได้ในทุกช่วงดัชนีของตลาด

ชำนาญ หอสมุด

4.4 ประสิทธิภาพของจุดส่งสัญญาณการซื้อขายคู่หลักทรัพย์

ตารางที่ 4.4.1 ประสิทธิภาพการซื้อขาย ณ ช่วงดัชนีตลาดคงที่ (Sideway)

	Market Factor Ratio	The Minimum Distance	Cointegration	SET
Mean	31.75%	9.19%	24.17%	-2.61%
Sharpe Ratio	2.0975	0.2167	- 0.5873	- 0.0180
# position	15	15	15	
# win	12	10	9	
# lose	3	8	6	
% win	80%	67%	60%	
Holding period	23.33	23.33	33.73	
SD Holding period	14.192	15.9075	21.346	
Rang	1	2	3	

จากตารางที่ 4.1.1 จะเห็นได้ว่า สัญญาณการซื้อขายของวิธี Market Factor Ratio ดีที่สุดมีความถูกต้องถึงร้อยละ 80 และวิธี The Minimum Distance, Cointegration มีประสิทธิภาพรองลงมาคือร้อยละ 67 และร้อยละ 60 ตามลำดับ และเมื่อสังเกตที่จำนวนวันการถือครองคู่หลักทรัพย์และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานการถือครองหลักทรัพย์พบว่ามีความสัมพันธ์กันคือถ้าจำนวนวันและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของจำนวนวันน้อยจะทำให้สัญญาณการซื้อขายหลักทรัพย์มีความถูกต้องมากขึ้น

ตารางที่ 4.4.2 ประสิทธิภาพการซื้อขาย ณ ช่วงดัชนีตลาดลง (Bearish)

	Market Factor Ratio	Market Factor Ratio	Cointegration	SET
mean	-26.36%	34.38%	77.15%	-34.78%
Sharpe Ratio	- 0.6260	0.3395	1.0375	- 0.0666
# position	14	14	15	
# win	9	8	12	
# lose	5	6	3	
% win	64%	57%	80%	
Holding period	33.42	21.57	26.46	
SD Holding period	20.941	19.3306	11.9937	
Rang	3	2	1	

จากตารางที่ 4.1.2 จะเห็นได้ว่า สัญญาณการซื้อขายของวิธี Cointegration ดีที่สุดมีความถูกต้องถึงร้อยละ 80 และวิธี The Minimum Distance , Market Factor Ratio มีประสิทธิภาพรองลงมาคือร้อยละ 64 และร้อยละ 57 ตามลำดับ ถึงแม้ว่าระยะเวลาการถือครองหลักทรัพย์ด้วยวิธี The Minimum Distance จะมีค่าน้อยกว่า แต่เมื่อเทียบค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานแล้วกลับพบว่า วิธี Cointegration มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานที่น้อยกว่า ดังนั้นประสิทธิภาพของสัญญาณการซื้อขายหลักทรัพย์จึงควรดูทั้งระยะเวลาการถือครองหลักทรัพย์ร่วมกับค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ตารางที่ 4.4.3 ประสิทธิภาพการซื้อขาย ณ ช่วงดัชนีตลาดขึ้น¹ (Bullish1)

	Market Factor Ratio	Market Factor Ratio	Cointegration	SET
mean	50.50%	-2.51%	30.71%	37.86%
Sharpe Ratio	0.5978	-0.0581	0.6347	0.1148
# position	12	12	12	
# win	9	8	9	
# lose	3	4	3	
% win	75%	67%	75%	
Holding period	25.33	18.16	25.91	
SD Holding period	17.206	11.089	16.580	
Rang	2	3	1	

จากตารางที่ 4.1.3 จะเห็นได้ว่า สัญญาณการซื้อขายของวิธี Cointegration และวิธี Market Factor Ratio มีประสิทธิภาพดีที่สุดที่มีความถูกต้องถึงร้อยละ 75 และวิธี The Minimum Distance มีประสิทธิภาพรองลงมาคือร้อยละ 67 โดยระยะเวลาการถือครองหลักทรัพย์ของวิธี Cointegration และวิธี Market Factor Ratio มีความใกล้เคียงกันคือ 25.91 วัน และ 25.33 วันตามลำดับ แต่เมื่อเทียบค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของจำนวนวันการถือครองหลักทรัพย์กลับพบว่าวิธี Cointegration มีค่าน้อยกว่าคือ 16.580 เมื่อเทียบกับวิธี Market Factor Ratio ที่มีค่า 17.206

และเมื่อพิจารณาวิธี The Minimum Distance ที่แม้จะมีระยะเวลาการถือครองคู่หลักทรัพย์และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานต่ำแต่สัญญาณการซื้อขายกลับด้อยประสิทธิภาพเมื่อวิเคราะห์ภายในคู่หลักทรัพย์พบว่าคู่ที่มีจำนวนการถือครองจำนวนวันมาก (26.5 และ 28 วัน) เป็นจุดที่ทำให้เกิดการขาดทุน (3 ใน 4 ของจำนวนการขาดทุนทั้งหมด) ในขณะที่ระยะเวลาถือครองในคู่อื่นส่วนมาก (3 ใน 5 คู่มีระยะเวลาการถือครองน้อยกว่า

¹ พิจารณาใน ภาคผนวก ข วิธี The Minimum Distance ช่วงดัชนีตลาดขึ้น 1

20 วัน) มีระยะเวลานั้น เมื่อถัวเฉลี่ยแล้วจึงทำให้ ค่าเฉลี่ยระยะเวลาดูครองและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเวลาในการถือครองคู่หลักทรัพย์ต่ำ

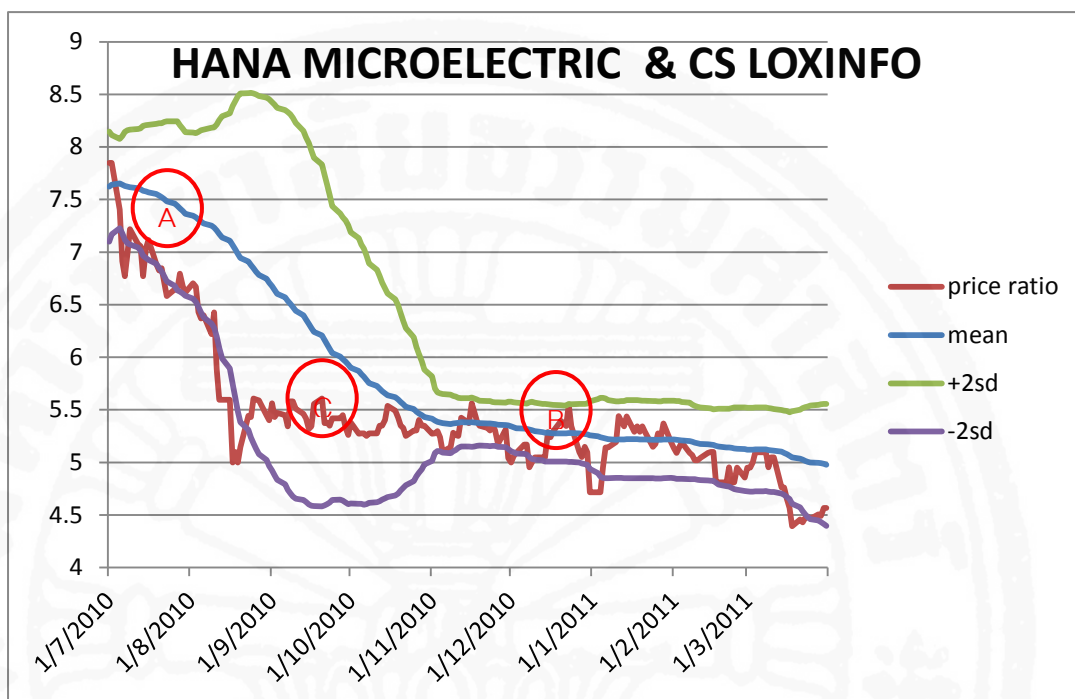
ตารางที่ 4.4.4 ประสิทธิภาพการซื้อขาย ณ ช่วงดัชนีตลาดขึ้น2 (Bullish2)

	Market Factor Ratio	Market Factor Ratio	Cointegration	SET
mean	37.78%	-18.48%	13.27%	36.68%
Sharpe Ratio	0.8033	-0.0277	0.2230	0.1512
# position	15	13	16	
# win	12	7	10	
# lose	3	6	6	
% win	80%	54%	63%	
Holding period	24.9	29.076	28	
SD Holding period	21.439	15.4744	17.526	
Rang	1	3	2	

จากตารางที่ 4.1.4 จะเห็นได้ว่า สัญญาณการซื้อขายของวิธี Market Factor Ratio ดีที่สุดมีความถูกต้องถึงร้อยละ 80 และวิธี Cointegration, The Minimum Distance มีประสิทธิภาพรองลงมาคือ ร้อยละ 63 และร้อยละ 54 ตามลำดับ ซึ่งเมื่อพิจารณาจำนวนวันการถือครองคู่หลักทรัพย์ พบว่า ระยะเวลาดูครองเฉลี่ยยิ่งน้อย ประสิทธิภาพของสัญญาณการซื้อขายหลักทรัพย์ยิ่งมาก

ดังนั้นจึงอาจกล่าวได้ว่าระยะเวลาดูครองหลักทรัพย์และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานการถือครองหลักทรัพย์มีผลต่อประสิทธิภาพของสัญญาณการซื้อขาย เมื่อพิจารณาสาเหตุของความสัมพันธ์ระหว่าง ระยะเวลาดูครองหลักทรัพย์และประสิทธิภาพของสัญญาณการซื้อขายหลักทรัพย์ตามภาพที่ 5 ดังนี้

ภาพที่ 4.2: ตัวอย่างสัญญาณการซื้อขายหลักทรัพย์ระหว่าง Hana Microelectric และ CS Loxinfo



จากภาพ ในการวิจัยครั้งนี้จะซื้อขายหุ้นหลักทรัพย์ครั้งแรก ณ จุด A และออกจากการซื้อขายหุ้นหลักทรัพย์ ณ จุด B ซึ่งใช้ระยะเวลาทั้งหมด 91 วัน และผลที่ได้คือ ขาดทุน 25.34% ต่อปี สังเกตได้ว่าจุดที่สามารถเริ่มทำการซื้อขายที่เป็นไปได้หลัก ๆ นอกจากจุด A แล้ว ยังมีจุด C ซึ่งเริ่มซื้อขายหุ้นหลักทรัพย์ที่จุด C ซึ่งจะใช้เวลาทั้งหมด 61 วัน จะทำให้ การซื้อขายหุ้นหลักทรัพย์ ขาดทุนลดลงเป็น 19.559% ต่อปี จะเห็นได้ว่าหากซื้อขายหลักทรัพย์ที่สัญญาณสุดท้ายจะทำให้ได้ผลกำไรดีขึ้น นั่นคือ หากระยะเวลาการถือครองหลักทรัพย์ยิ่งน้อย ประสิทธิภาพการทำกำไรจะยิ่งสูงขึ้น

บทที่ 5

สรุปผลการศึกษา

ในงานวิจัยนี้ได้ศึกษาประสิทธิภาพในการจับคู่หลักทรัพย์ (Pairs trading) ในวิธีต่าง ๆ ซึ่งล้วนแต่เป็นวิธีที่มีคนนำมาทำงานวิจัยและใช้เพื่อเป็นกลยุทธ์การซื้อขายจริง โดยเทียบประสิทธิภาพการจับคู่ 3 วิธี คือ Market Factor Ratio Method, The Minimum Distance Method และ Cointegration Method ในลักษณะการเคลื่อนตัวของดัชนีตลาดเคลื่อนที่แตกต่างกัน 3 ช่วง คือ ช่วงดัชนีของตลาดคงที่ (Sideway) วันที่ 1/6/2006 – 28/2/2006 , ช่วงดัชนีของตลาดลง (Bearish) วันที่ 1/8/2008 - 30/4/2009 ช่วงดัชนีของตลาดขึ้น (Bullish) 2 ช่วง ได้แก่ วันที่ 1/7/2009 - 31/3/2010 และ วันที่ 1/7/2010 - 31/3/2011 ซึ่งวิธีการจับคู่ทุกวิธีไม่จำกัดอุตสาหกรรมในการจับคู่เพื่อเปิดโอกาสให้มีการจับคู่ที่เป็นไปได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้นโดยเน้นไปที่ผลจากการคำนวณเป็นหลัก ดังนั้นคู่ที่จับได้จึงมีทั้งคู่หลักทรัพย์ที่อยู่ทั้งในอุตสาหกรรมเดียวกัน และอยู่ในต่างอุตสาหกรรม ซึ่งเมื่อทดสอบดัชนีของอุตสาหกรรมของคู่หลักทรัพย์แล้วจึงพบว่าดัชนีของกลุ่มอุตสาหกรรมการเงิน (เงินทุนและหลักทรัพย์ และธนาคาร) กลุ่มธุรกิจอสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง (พัฒนาอสังหาริมทรัพย์ และกลุ่มวัสดุก่อสร้าง) และกลุ่มธุรกิจขนส่งและโลจิสติกส์ มีลักษณะที่คล้ายคลึงกันมาก จึงมีความเป็นไปได้ที่จะจับคู่หลักทรัพย์ข้ามกลุ่มอุตสาหกรรม

เมื่อเลือกคู่หลักทรัพย์ที่ดีที่สุด 5 คู่ในแต่ละวิธีเมื่อทดสอบประสิทธิภาพในการจับคู่หลักทรัพย์โดยการทดลองซื้อขายคู่หลักทรัพย์ในเวลา 9 เดือน พบว่า วิธี Market Factor Ratio ใช้ได้ดีในกรณีที่ดัชนีของตลาดคงที่หรือขึ้น ในขณะที่วิธี Cointegration ใช้ได้ดีในกรณีที่ดัชนีของตลาดลงหรือขึ้น ในขณะที่วิธี The Minimum Distance กลับไม่สามารถใช้ได้ดีเท่า วิธี 2 วิธีที่กล่าวมาข้างต้นเนื่องจากค่า Sharpe Ratio ไม่สามารถชนะวิธี Cointegration และวิธี Market Factor Ratio ได้ในทุกช่วงดัชนีของตลาดแต่จากผลการศึกษาไม่สามารถสรุปได้ว่าวิธีใดวิธีหนึ่งใน 3 วิธีเป็นวิธีที่ดีที่สุดได้

นอกจากนี้ตามทฤษฎีของการจัดกลุ่มหลักทรัพย์แบบ Market-neutral ที่สามารถทำกำไรได้ในทุกลักษณะของดัชนีของตลาด แต่การศึกษากลับพบว่าไม่มีผลตอบแทนในช่วงตลาดคงที่

เท่านั้นที่มีผลเป็นบวกทั้ง 3 วิธี และในช่วงดัชนีของตลาดลงพบว่า การจับคู่ 2 วิธีคือ วิธี Cointegration และวิธี The Minimum Distance ให้ค่าเฉลี่ยของผลตอบแทนยังมีค่าเป็นบวก ยกเว้นวิธี Market Factor Ratio ซึ่งให้ผลเป็นลบแต่อย่างไรก็ตามผลตอบแทนก็ยังน้อยกว่าดัชนีของตลาด และในช่วงดัชนีของตลาดขึ้นทั้ง 2 ช่วงกลับพบว่าหากจับคู่หลักทรัพย์ด้วยวิธี The Minimum Distance ผลตอบแทนที่ได้จะมีค่าเป็นลบ ซึ่งไม่เป็นไปตามทฤษฎีตามกลยุทธ์การจัดกลุ่มหลักทรัพย์แบบ Market-neutral

เมื่อเทียบประสิทธิภาพการจับคู่หลักทรัพย์ด้วยวิธีการซื้อขายหลักทรัพย์รายวัน พบว่า ในการศึกษาครั้งนี้ไม่สามารถบอกได้ว่าวิธีใดวิธีหนึ่งในการจับคู่หลักทรัพย์ทั้ง 3 วิธี คือ Market Factor Ratio Method , The Minimum Distance Method และ Cointegration Method มีประสิทธิภาพดีกว่าการซื้อขายหลักทรัพย์ตามดัชนีของตลาด (Buy & Hold Strategy) เนื่องจากวิธีคือ Market Factor Ratio Method ให้ประสิทธิภาพที่ด้อยกว่าการซื้อขายหลักทรัพย์ตามดัชนีของตลาด (Buy & Hold Strategy) ในช่วงดัชนีของตลาดลง , The Minimum Distance Method ให้ประสิทธิภาพที่ด้อยกว่าการซื้อขายหลักทรัพย์ตามดัชนีของตลาด (Buy & Hold Strategy) ในช่วงดัชนีของตลาดคงที่ และ The Minimum Distance Method Method ให้ประสิทธิภาพที่ด้อยกว่าการซื้อขายหลักทรัพย์ตามดัชนีของตลาด (Buy & Hold Strategy) ในช่วงดัชนีของตลาดขึ้นทั้ง 2 ช่วง

ผลจากงานวิจัยนี้จึงสามารถสรุปได้ว่า **หากพิจารณาเพียงแค่ผลตอบแทนจากการซื้อขายคู่หลักทรัพย์วิธีการซื้อขายคู่หลักทรัพย์ควรเป็นกลยุทธ์ที่ใช้ในช่วงดัชนีของตลาดตก และดัชนีของตลาดคงที่ จึงจะได้ประสิทธิภาพที่ดีที่สุด และวิธีการเลือกจับคู่หลักทรัพย์ที่ดีคือใช้ Cointegration Method และ Market Factor Ratio Method ในการจับคู่หลักทรัพย์** แต่อย่างไรก็ตามเนื่องจากวิธี Cointegration Method เป็นวิธีที่ค่อนข้างซับซ้อน เราจึงสามารถใช้วิธีวิธี Market Factor Ratio Method ในการจับคู่หลักทรัพย์แทนได้เนื่องจากมีประสิทธิภาพในการจับคู่ที่ค่าที่ได้ไม่ต่างกันมากนัก และวิธีการจับคู่นั้นเป็นวิธีที่เรียบง่ายที่สุดตามกฎการจัดกลุ่มหลักทรัพย์แบบมีประสิทธิภาพ

นอกจากนี้ปัจจัยของประสิทธิภาพการจับคู่หลักทรัพย์ยังขึ้นอยู่กับประสิทธิภาพของสัญญาณการซื้อขาย ซึ่งมีความสัมพันธ์กับระยะเวลาการถือครองหลักทรัพย์ และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของจำนวนการถือครองหลักทรัพย์ โดแนวโน้มที่ระยะเวลาการถือครองหลักทรัพย์ยิ่งมาก โอกาสที่จะขาดทุนจะยิ่งสูง ซึ่งเนื่องจากการวิจัยนี้เป็นการศึกษาวิจัยเปรียบเทียบ

ประสิทธิภาพในการจับคู่ มากกว่าวิธีการหาสัญญาณการซื้อขายหลักทรัพย์ เราจึงใช้หลักการหาสัญญาณซื้อขายแบบพื้นฐาน ซึ่งผลตอบแทนจากการซื้อขายที่ได้จากการศึกษายังไม่ใช่ผลที่ดีที่สุด เนื่องจากยังมีการซื้อขายที่ทำให้เกิดผลขาดทุนเนื่องมาจาก สัญญาณการซื้อขายที่มีประสิทธิภาพน้อยทำให้การเข้าซื้อขายคู่หลักทรัพย์เร็วเกินไปจนเสียโอกาสในการทำกำไรที่มากกว่า นอกจากนี้ผลตอบแทนจากการจับคู่หรือประสิทธิภาพจากการจับคู่ยังสามารถเพิ่มขึ้นได้โดยการเพิ่มประสิทธิภาพและความระมัดระวังในการหาสัญญาณซื้อขายหลักทรัพย์ด้วยการกำหนด วิธีการหาจุดในการเริ่มซื้อ ขาย หลักทรัพย์ ซึ่งก็เป็นส่วนสำคัญอย่างหนึ่ง เช่น วิธีในการหาว่าจะซื้อขายที่จุดไหน หรือรู้ได้อย่างไรว่าควรจะออกจากการจับคู่ นั้น หรือตัวแปรที่ใช้เป็นหน้าต่างที่เคลื่อนที่ตามเวลา (Rolling Window) ควรจะใช้เวลากี่วันในการซื้อขาย ซึ่งเป็นประเด็นที่สำคัญที่ควรพิจารณา ร่วม นอกจากนี้ค่าใช้จ่ายหรือค่าธรรมเนียมในการซื้อขายหลักทรัพย์ก็เป็นสิ่งสำคัญเนื่องจากถือเป็นต้นทุนที่สูงหากการซื้อขายนั้นมีความถี่สูง ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพการจับคู่หลักทรัพย์ได้ เหล่านี้ล้วนเป็นจุดที่ผู้ที่ต้องการศึกษาเรื่องการจับคู่หลักทรัพย์สามารถศึกษาและพัฒนาหาวิธีการใหม่เพื่อยกประสิทธิภาพของการจับคู่ให้สูงขึ้นได้

รายการอ้างอิง

- Avellaneda, M. and Lee, J.-H. 2010. Statistical Arbitrage in the U.S. Equities Market. *Quantitative Finance* ,10(7), 761-782.
- Aydin, Y., Asli Y., Alovsat, M. 2010. Pairs trading with Turkish Stocks. *Middle Eastern Finance and Economics*, 7.
- Baronyan, S.R., Boduroglu, Il., Sener, E. 2010. Investigation of Stochastic Pairs trading Strategies Under Different Volatility Regimes. *The Manchester School Journal* , 78, 114-134.
- Beliossi, G. 2002. Market Neutral Strategies, *Journal of Alternative Investments*, 5(2),1-4.
- Bolgun, E., Kurun, E. and Guven, S. 2009. Dynamic Pairs Trading Strategy For The Companies Listed In The Istanbul Stock Exchange. *MPRA Paper*
- Bowen, D., Hutchinson,M.C. and O'Sullivan, N. 2010.High-Frequency Equity Pairs Trading: Transaction Costs, Speed of Execution, and Patterns in Returns. *The Journal of Trading*, 5(3), 31-38.
- Broussard, J., Vaihekoski, M. 2010. Profitability of Pairs Trading Strategy in Finland. *Working paper*
- Chang, Michael. 2009. There is something about pairs trading. *Corporate Finance Review*, 13(5), 27-35.
- Chaudhuri, Kausik and Wu, Yangru. 2003. Random walk versus breaking trend in stock prices: Evidence from emerging markets. *Journal of Banking & Finance*, Elsevier, Vol. 27(4), 575-592.
- Chen ,Z. and Knez, P. 1995. Measurement of market integration and arbitrage. *Review of financial Studies*, 8, 287-325.
- Coleman, A. 2009. Storage, Slow Transport, and the Law of One Price: Theory with Evidence from Nineteenth-century U.S. Corn Markets. *Review of Economics and Statistics*, 91(2), 332-350.

- De Bondt, W.F.M., and Thaler, R., 1985. Does the stock market overreact?. *Journal of Finance*, 40(3), 793-805
- Dickey, D.A., Fuller, W.A. 1979. Distribution of the Estimators for Autoregressive Time Series with a Unit Root. *Journal of the American Statistical Association*, 74(366), 427-431.
- Do, B., Faff, R. 2010. Does Simple pairs Trading Still Work?. *Financial Analysis Journal*, 66(4).
- Do, B., Faff, R. and Hamza, K. 2006. A New Approach to Modeling and Estimation for Pairs Trading. In *Proceedings of 2006 Financial Management Association European Conference*, Stockholm, June 2006.
- Elliott, R. J., Van Der Hoek, J. and Malcolm, W. P. 2005. Pairs Trading, *Quantitative Finance*, 5(3), 271-276.
- Elton, E. J., Gruber, M. J., Brown, S. J. and Goetzman, W. N. 2007. *Modern Portfolio Theory and Investment Analysis* (7th ed), New York, Wiley.
- Engle, R. F. and Granger, C. W. J. 1987. Cointegration and Error Correction: Representation, Estimation, and Testing. *Econometrica*, 55, 251-276.
- Gatev, E., Goetzmann, W. N. and Rouwenhorst, K. G. 2006. Pairs Trading: Performance of a Relative-value Arbitrage Rule, *Review of Financial Studies*, 19(3), 797-827.
- Granger, C.W.J. 1969. Investigating causal relations by econometric models and cross-spectral methods. *Econometrica*, 37(3), 424-438.
- Herlemont, D. 2003. Pairs trading, convergence trading, cointegration. *YATS Finances and Technology*
- Hoque, H A.A.B., Kim, J.H., Pyun C.S. 2007. A comparison of variance ratio tests of random walk: A case of Asian emerging stock markets' *International Review of Economics & Finance*, 16(4), 488-502.
- Huang, Bwo-Nung . 1995. Do Asian stock market prices follow random walks?: Evidence from the variance ratio test. *Applied Financial Economics*, 5(4)

- Jacobs, B., Levy, K., Starer, D. 1999. Long-short portfolio management: An integrated approach. *Journal of Portfolio Management*, 25(2), 23–32.
- Jegadeesh, N. and Titman, S. 1993. Returns to Buying Winners and Selling Losers: Implications for Stock Market Efficiency, *Journal of Finance*, 48(1), 65–91.
- Kahneman, D., Tversky, A. 1973. On the psychology of prediction. *Psychological Review*, 80 (4), 237–251.
- Lin, Y., McCrae, M. and Gulati, C. 2006. Loss Protection In Pairs Trading Through Minimum Profit Bounds: A Co-integration Approach. *Journal of Applied Mathematics and Decision Sciences*, 2006(73803), 1-14.
- Mudchanatongsuk, S., Primbs, J.A. and Wong, W. 2008. Optimal Pairs Trading: A Stochastic Control Approach. 2008 American Control Conference Westin Seattle Hotel, Seattle, Washington, USA June 11-13, 1035-1039.
- Moore, Keith M. 1999. *Risk Arbitrage: An Investor's Guide*. 1st ed, New York, Wiley.
- Nath, P. 2003. High Frequency Pairs Trading with U.S. Treasury Securities: Risks and Rewards for Hedge Funds. Working Paper
- Perlin, M. 2009. Evaluation of Pairs Trading Strategy at the Brazilian Financial Market. *Journal of Derivatives & Hedge Fund*, 15(2), 122-138.
- Vidyamurthy, G. 2004. *Pairs Trading: Quantitative Methods and Analysis*. 1st ed, New York, Wiley.



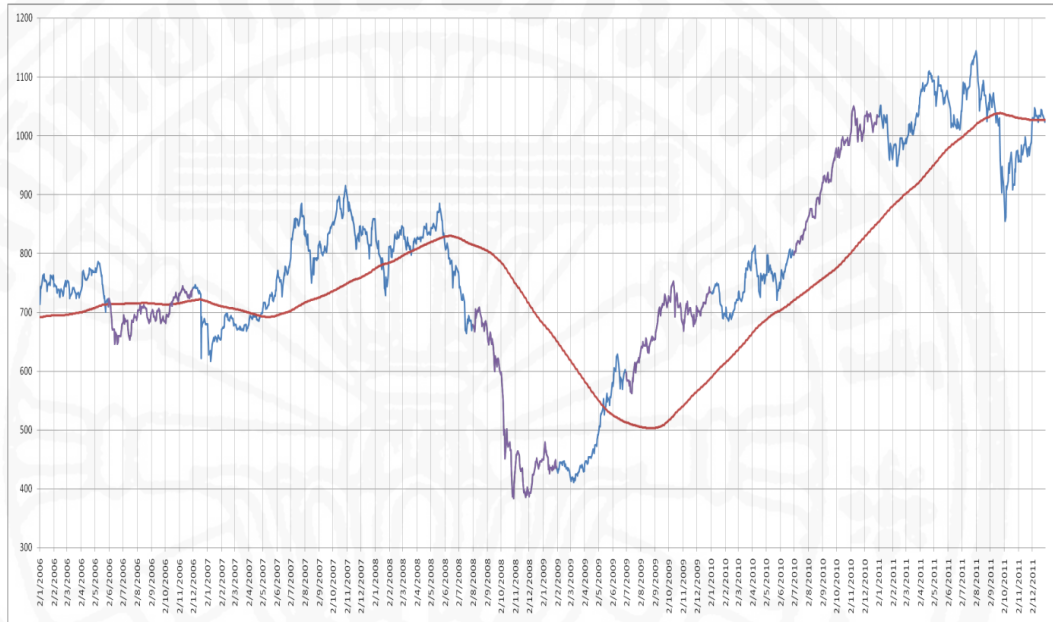
ภาคผนวก

เจ้าหน้าที่หอสมุด

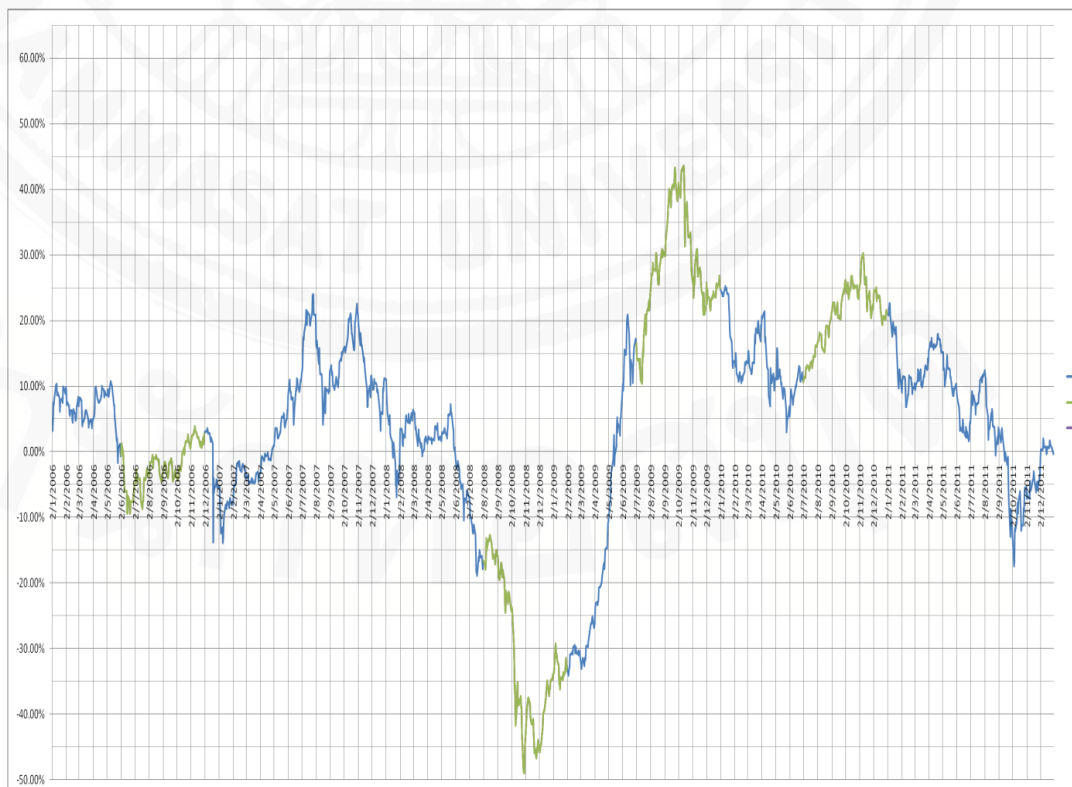
ภาคผนวก ก

การเลือกช่วงของข้อมูลในการทดสอบ

รูปภาพที่ 5: ดัชนีของตลาดหลักทรัพย์รายวันและดัชนีหลักทรัพย์เฉลี่ย 250 วัน



รูปภาพที่ 6: เปอร์เซนต์ความแตกต่างระหว่างดัชนีหลักทรัพย์รายวันและดัชนีหลักทรัพย์เฉลี่ย 250 วัน



เราจะเลือกช่วงดังนี้

- ดัชนีของตลาดขึ้น (Bullish) คือ ช่วงที่ดัชนีของตลาดสูงมากกว่าดัชนีมาตรฐาน (เฉลี่ย 250 วัน) จากช่วงเวลาในอดีต โดยความแตกต่างของ Index ระหว่างช่วงต้องอยู่ระหว่าง -7% - +7%
จะได้ช่วงวันที่ 1/7/2009 -31/3/2010 และ ช่วงวันที่ 1/7/2010 -31/3/2011
- ดัชนีของตลาดคงที่ (Sideway) คือ ช่วงที่ดัชนีของตลาดมีค่าใกล้เคียงกับดัชนีมาตรฐาน (เฉลี่ย 250 วัน) จากช่วงเวลาในอดีต โดยความแตกต่างของ Index ระหว่างช่วงต้องน้อยกว่า -7%
จะได้ช่วงวันที่ 1/6/2006 – 28/2/2007
- ตลาดตก (Bearish) คือ ช่วงที่ดัชนีของตลาดต่ำมากกว่าดัชนีมาตรฐาน (เฉลี่ย 250 วัน) จากช่วงเวลาในอดีต โดยความแตกต่างของ Index ระหว่างช่วงต้องมากกว่า 7%
จะได้ช่วงวันที่ 1/8/2008-30/4/2009

จำนวนนักศึกษา

ภาคผนวก ข

ผลลัพธ์จากการซื้อขายรายคู่หลักทรัพย์

1. Market Factor Ratio Method

Sideway	KAR CSFT	ICBC MKRE	LAHT SSIT	ICBC SANS	BBLT BAYT	เฉลี่ย	SET
mean	28.34%	34.84%	58.06%	38.96%	-1.47%	31.75%	-2.61%
SD	1.4406	0.0349	0.5425	0.3943	0.5662		4.1539
Sharpe Ratio	0.1629	8.5923	0.9802	0.8642	- 0.1121	2.0975	- 0.0180
# position	4	2	3	3	3	15	
# win	3	2	3	3	1	12	
# lose	1	0	0	0	2	3	
% win	75%	100%	100%	100%	33%	80%	
Holding period	25.25	28.5	20.67	29	14.3	23.33	
รวมค่าใช้จ่ายในการซื้อขาย							
mean	2.62%	32.20%	54.36%	36.37%	-4.89%	24.14%	-2.61%
SD	1.0215	0.0330	0.5351	0.3898	0.5352		4.1539
Sharpe Ratio	- 0.0221	8.2720	0.9247	0.8079	- 0.1825	1.9600	- 0.0180

Bearish	AITX KNFT	VANA STP	BTCX SMUS	AIS QUHO	PAKO LAHT	เฉลี่ย	SET
mean	-4.94%	-11.46%	-43.00%	-54.88%	-17.49%	-26.36%	-34.78%
SD	0.1676	1.5383	0.4224	0.4848	0.9675		5.7577
Sharpe Ratio	- 0.5072	- 0.0976	- 1.1022	- 1.2053	- 0.2175	- 0.6260	- 0.0666
# position	3	3	3	2	3	14	
# win	2	2	2	1	2	9	
# lose	1	1	1	1	1	5	
% win	67%	67%	67%	50%	67%	64%	
Holding period	43.67	34	38.33	27	22	33.42	
รวมค่าใช้จ่ายในการซื้อขาย							
mean	-7.21%	-13.79%	-44.92%	-57.84%	-26.78%	-30.11%	-34.78%
SD	0.1630	1.5218	0.4062	0.4752	0.8642		5.7577
Sharpe Ratio	- 0.6604	- 0.1140	- 1.1934	- 1.2919	- 0.3510	- 0.7221	- 0.0666

Bullish1	LPN-PSL	SCBT- PST	BAYT- KAR	LPN- SCBT	THAT- NAWA	เฉลี่ย	SET
mean	106.82%	-23.71%	-54.20%	105.18%	118.39%	50.50%	37.86%
SD	0.6625	0.4470	0.5451	1.4924	0.5142		3.1866
Sharpe Ratio	1.5929	- 0.5593	- 1.0179	0.6961	2.2774	0.5978	0.1148
# position	3	2	3	2	2	12	
# win	3	1	1	2	2	9	
# lose	0	1	2	0	0	3	
% win	100%	50%	33%	100%	100%	75%	
Holding period	14.33	45.5	30	11.5	28.5	25.33	
รวมค่าใช้จ่ายในการซื้อขาย							
mean	101.63%	-25.61%	-56.56%	100.22%	116.08%	47.15%	37.86%
SD	0.6488	0.4375	0.5505	1.4529	0.5123		3.1866
Sharpe Ratio	1.5464	- 0.6149	- 1.0509	0.6809	2.2409	0.5605	0.1148

Bullish2	BLSM BAYT	BPCT KAR	KSLM MKRE	GEL TPI	HANA CSLO	เฉลี่ย	SET
mean	32.00%	119.02%	24.22%	12.81%	0.86%	37.78%	36.68%
SD	0.7369	0.9909	0.1096	0.3466	0.6906		2.3383
Sharpe Ratio	0.4163	1.1878	2.0878	0.3314	- 0.0067	0.8033	0.1512
# position	3	3	2	3	4	15	
# win	3	3	2	1	3	12	
# lose	0	0	0	2	1	3	
% win	100%	100%	100%	33%	75%	80%	
Holding period	21	22.33	29.5	25	27.5	24.9	
รวมค่าใช้จ่ายในการซื้อขาย							
mean	28.31%	115.76%	21.71%	9.83%	-1.90%	34.74%	36.68%
SD	0.6776	1.0000	0.1047	0.3460	0.6541		2.3383
Sharpe Ratio	0.3983	1.1443	1.9477	0.2458	- 0.0493	0.7374	0.1512

2. The Minimum Distance Method

Sideway	CSFT ASTT	BBLT SCQT	SANS STP	SCQT SHNW	BBLT SHNW	เฉลี่ย	SET
mean	23.47%	17.53%	-6.90%	-10.62%	22.48%	9.19%	-2.61%
SD	0.9488	0.1870	0.6557	0.3379	0.2073		4.1539
Sharpe Ratio	0.1960	0.6765	- 0.1796	- 0.4586	0.8492	0.2167	- 0.0180
# position	2	3	3	3	4	15	
# win	1	3	3	1	2	10	
# lose	1	0	3	2	2	8	
% win	50%	100%	100%	33%	50%	67%	
Holding period	23.5	18.67	33	13.3	20.25	23.33	
รวมค่าใช้จ่ายในการซื้อขาย							
mean	20.64%	14.15%	-9.25%	-16.35%	18.84%	5.61%	-2.61%
SD	0.9600	0.1642	0.6478	0.3116	0.2447		4.1539
Sharpe Ratio	0.1642	0.5645	- 0.2182	- 0.6813	0.5704	0.0799	- 0.0180

Bearish	BAYT LPN	AAP1** SMUS	PCM SBBT	PCM LPN	SICS TFBT	เฉลี่ย	SET
mean	334.36%	-289.8%	46.53%	30.49%	-273.8%	34.38%	-34.78%
SD	4.3636	-	1.0376	0.7597	16.4133		5.7577
Sharpe Ratio	0.7581	-	0.4142	0.3546	- 0.1690	0.3395	- 0.0666
# position	3	1	3	3	4	14	
# win	3	0	2	2	1	8	
# lose	0	1	1	1	3	6	
% win	100%	0%	67%	67%	25%	57%	
Holding period	9	50	21	21.67	24.25	21.57	
รวมค่าใช้จ่ายในการซื้อขาย							
mean	326.44%	-291.3%	43.16%	16.94%	-257.6%	32.23%	-34.78%
SD	4.3335	-	1.0368	0.6655	16.0210	4.4113	5.7577
Sharpe Ratio	0.7451	-	0.3820	0.2012	- 0.1630	0.2913	- 0.0666

** ไม่นำไปคิดรวมกับค่าเฉลี่ยผลตอบแทน และ Sharpe Ratio เนื่องจาก คู่ AAP1-SMUS มีสัญญาณซื้อขายเพียงครั้งเดียวทำให้ไม่สามารถหาความเบี่ยงเบนมาตรฐานได้จึงไม่สามารถคำนวณค่า Sharpe Ratio ได้

Bullish1	LAHT BBLT	LALI TAI	VANA SCQT	SCQT KTBT	SCQT AIRT	เฉลี่ย	SET
mean	105.71%	-11.37%	36.96%	-107.0%	-36.86%	-2.51%	37.86%
SD	0.5679	1.0511	0.2963	0.4743	0.4103		3.1866
Sharpe Ratio	1.8389	- 0.1204	1.2037	- 2.2831	- 0.9298	- 0.0581	0.1148
# position	3	3	2	2	2	12	
# win	3	2	2	0	1	8	
# lose	0	1	0	2	1	4	
% win	100%	67%	100%	0%	50%	67%	
Holding period	15	13.67	11.5	26.5	28	18.16	
รวมค่าใช้จ่ายในการซื้อขาย							
mean	100.77%	-17.04%	30.44%	-110.0%	-39.65%	-7.11%	37.86%
SD	0.5648	1.0383	0.2933	0.4954	0.4117		3.1866
Sharpe Ratio	1.7612	- 0.1765	0.9937	- 2.2472	- 0.9943	- 0.1326	0.1148

Bullish2	ASTT PAKO	RCCT PHTM	SAM ASTT	AIRT SS1T	SCIT PHTM	เฉลี่ย	SET
mean	-143.4%	30.57%	-6.25%	29.22%	-2.54%	-18.48%	36.68%
SD	1.2677	0.5375	0.5453	0.7280	0.0824		2.3383
Sharpe Ratio	- 1.1417	0.5441	- 0.1390	0.3832	0.2151	- 0.0277	0.1512
# position	2	4	2	3	2	13	
# win	1	3	1	2	0	7	
# lose	1	1	1	1	2	6	
% win	50%	75%	50%	67%	0%	54%	
Holding period	35	23.75	27.5	32.33	30.5	29.076	
รวมค่าใช้จ่ายในการซื้อขาย							
mean	-146.2%	27.45%	-9.07%	26.88%	-5.01%	-21.20%	36.68%
SD	1.2683	0.5219	0.5449	0.7034	0.0746		2.3383
Sharpe Ratio	- 1.1634	0.5006	- 0.1907	0.3633	- 0.8490	- 0.2678	0.1512

3. Cointegration Method

Sideway	TIST STP	TIST ASLS	TIST SANS	TIST QUTO	KNFT LAHT	เฉลี่ย	SET
mean	-23.16%	12.90%	-1.09%	91.45%	40.73%	24.17%	-2.61%
SD	0.0813	1.0219	0.0590	0.8817	0.7760		4.1539
Sharpe Ratio	- 3.4473	0.0784	- 1.0113	0.9819	0.4619	- 0.5873	- 0.0180
# position	2	4	3	4	2	15	
# win	0	2	1	4	2	9	
# lose	2	2	2	0	0	6	
% win	0%	50%	33%	100%	100%	60%	
Holding period	62.5	34.25	51.67	14.75	14	33.73	
รวมค่าใช้จ่ายในการซื้อขาย							
mean	-24.39%	10.66%	-2.56%	86.42%	35.66%	21.16%	-2.61%
SD	0.0812	0.9995	0.0611	0.8445	0.7106	0.5394	4.1539
Sharpe Ratio	- 3.6030	0.0578	- 1.2180	0.9655	0.4331	- 0.6729	- 0.0180

Bearish	SICS ASTT	SICA KAR	SICS SMUS	NAWA SICS	SICS APPI	เฉลี่ย	SET
mean	112.47%	38.17%	54.01%	69.25%	111.86%	77.15%	-34.78%
SD	0.5133	1.1936	0.9702	1.3196	0.6161		5.7577
Sharpe Ratio	2.1219	0.2900	0.5200	0.4978	1.7579	1.0375	- 0.0666
# position	3	3	3	3	3	15	
# win	3	2	2	2	3	12	
# lose	0	1	1	1	0	3	
% win	100%	67%	67%	67%	100%	80%	
Holding period	22	26.67	28.67	29	26	26.46	
รวมค่าใช้จ่ายในการซื้อขาย							
mean	109.04%	35.20%	51.52%	65.97%	109.00%	74.15%	-34.78%
SD	0.5210	1.1644	0.9601	1.2952	0.6145		5.7577
Sharpe Ratio	2.0247	0.2718	0.4996	0.4819	1.7159	0.9988	- 0.0666

Bullish1	SBBT ASTT	SICS AIRT	BATT CCEL	SCQT SCCT	CSLO SHS	เฉลี่ย	SET
mean	-0.17%	4.48%	27.25%	39.46%	82.51%	30.71%	37.86%
SD	0.1018	0.0492	0.2869	0.3231	1.3941		3.1866
Sharpe Ratio	- 0.1437	0.6480	0.9050	1.1815	0.5826	0.6347	0.1148
# position	2	3	2	2	3	12	
# win	1	2	2	2	2	9	
# lose	1	1	0	0	1	3	
% win	50%	67%	100%	100%	67%	75%	
Holding period	32	38.67	30	18	11.67	25.91	
รวมค่าใช้จ่ายในการซื้อขาย							
mean	-2.71%	2.51%	23.95%	35.18%	75.50%	26.88%	37.86%
SD	0.1418	0.0538	0.2852	0.3184	1.3596		3.1866
Sharpe Ratio	- 0.2820	0.2263	0.7944	1.0641	0.5458	0.4697	0.1148

Bullish2	BLSM THOI	BLSM ASTT	BLSM KNFT	BLSM RCCT	BAYT MCOT	เฉลี่ย	SET
mean	-2.16%	-20.41%	17.91%	30.52%	40.50%	13.27%	36.68%
SD	0.3476	0.6258	0.6510	0.5262	0.5204		2.3383
Sharpe Ratio	- 0.1002	- 0.3472	0.2548	0.5548	0.7529	0.2230	0.1512
# position	3	3	4	2	4	16	
# win	1	1	2	2	4	10	
# lose	2	2	2	0	0	6	
% win	33%	33%	50%	100%	100%	63%	
Holding period	47.33	33	22.75	26.5	18.2	28	
รวมค่าใช้จ่ายในการซื้อขาย							
mean	-3.36%	-22.94%	14.56%	27.69%	36.80%	10.55%	36.68%
SD	0.3446	0.6145	0.6222	0.5016	0.4884		2.3383
Sharpe Ratio	- 0.1360	- 0.3948	0.2127	0.5257	0.7264	0.1868	0.1512