การประเมินความเสี่ยงของการลงทุน SET100 ในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย ด้วยปัจจัยทางเศรษฐศาสตร์มหภาค โดยใช้ตัวแบบ GARCH-MIDAS

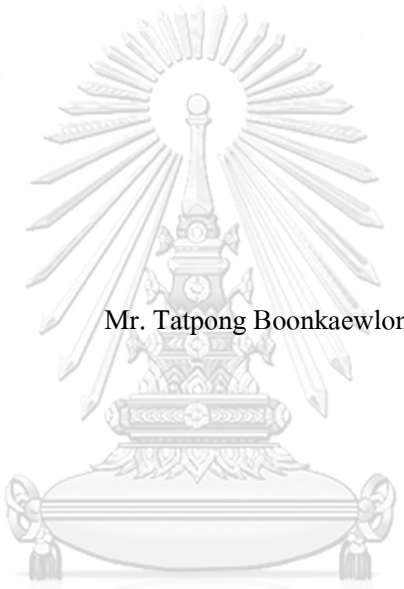
นายทัตพงศ์ บุญแก้วล้อม

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการประกันภัย ภาควิชาสถิติ
คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2566

Risk assessment of SET100 index in the stock exchange of Thailand using macroeconomic variables with GARCH-MIDAS model

Mr. Tatpong Boonkaewlom



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of Master of Science in Insurance

Department of Statistics

Faculty Of Commerce And Accountancy

Chulalongkorn University

Academic Year 2023

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การประเมินความเสี่ยงของการลงทุน SET100 ในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย ด้วยปัจจัยทางเศรษฐศาสตร์มหภาค โดยใช้ตัวแบบ GARCH-MIDAS
โดย	นายทัตพงศ์ บุญแก้วล้อม
สาขาวิชา	การประกันภัย
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก	รองศาสตราจารย์ ดร.ฐิติวดี ชัยวัฒน์

คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

..... คณบดีคณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี

(ศาสตราจารย์ ดร.วิเลิศ ภูริวัชร)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.วิฐรา พึ่งพาพงศ์)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

(รองศาสตราจารย์ ดร.ฐิติวดี ชัยวัฒน์)

..... กรรมการ

(อาจารย์ ดร.ปุณฑวิกา นาคา)

..... กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พรวรรณ นันทแพศย์)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ทัตพงศ์ บุญแก้วล้อม : การประเมินความเสี่ยงของการลงทุน SET100 ในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย ด้วยปัจจัยทางเศรษฐศาสตร์มหภาค โดยใช้ตัวแบบ GARCH-MIDAS. (Risk assessment of SET100 index in the stock exchange of Thailand using macroeconomic variables with GARCH-MIDAS model) อ.ที่ปรึกษาหลัก : รศ. ดร.ฐิติวดี ชัยวัฒน์

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินความเสี่ยงจากการลงทุนในตราสารทุน SET100 ที่มีความผันผวน ผนวกเข้ากับตัวแปรทางเศรษฐศาสตร์มหภาค โดยใช้ข้อมูล SET100 index ในการวิเคราะห์ความผันผวนจากการลงทุนในตราสารทุน และใช้ร่วมกับตัวแปรทางเศรษฐศาสตร์มหภาค ได้แก่ ดัชนีผลผลิตอุตสาหกรรม อัตราดอกเบี้ย อัตราเงินเฟ้อ อัตราการว่างงาน และอัตราแลกเปลี่ยน ในการแลกเปลี่ยนของสกุลเงินบาทต่อหลายๆ สกุลเงิน นั่นคือ ดอลลาร์สหรัฐ ยูโร และเยน ด้วยตัวแบบ GARCH-MIDAS ผนวกกับข้อมูล SET100 index ซึ่งเป็นข้อมูลที่มีลักษณะเป็นแบบรายวัน กับข้อมูลตัวแปรทางเศรษฐศาสตร์มหภาคซึ่งเป็นข้อมูลที่มีลักษณะเป็นแบบรายเดือน เพื่อใช้ในการประเมินความเสี่ยง การเปรียบเทียบตัวแบบ GARCH (1,1) และตัวแบบ GARCH-MIDAS ในโครงสร้างต่างๆ จะใช้ค่า Mean square error (MSE) เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการประมาณค่าความแปรปรวนโดยตัวแบบดังกล่าว กำหนดให้องค์ประกอบของความแปรปรวนระยะสั้นมีค่าคงที่ และมีการปรับปรุงองค์ประกอบของความแปรปรวนระยะยาว ได้แก่ ตัวแบบที่ใช้ค่าความผันผวนที่เกิดขึ้นจริง ตัวแบบที่ใช้ผลกระทบจากตัวแปรทางเศรษฐศาสตร์มหภาค และตัวแบบที่จะใช้ทั้งค่าความผันผวนที่เกิดขึ้นจริง และผลกระทบจากตัวแปรทางเศรษฐศาสตร์มหภาคร่วมกัน

ผลการดำเนินการวิจัย พบว่า ตัวแบบ GARCH-MIDAS ที่ใช้ค่าความผันผวนที่เกิดขึ้นจริงเป็นฟังก์ชันการถดถอย Mixed data sampling (MIDAS) หรือตัวแบบ Realized volatility (RV) มีประสิทธิภาพในการประมาณค่าความแปรปรวนสูงกว่า ตัวแบบ GARCH (1,1) และตัวแบบ GARCH-MIDAS ในโครงสร้างอื่นๆ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

สาขาวิชา การประกันภัย ลายมือชื่อนิสิต .....

ปีการศึกษา 2566 ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาหลัก .....

6380126426 : MAJOR INSURANCE

KEYWORD: Risk assessment of SET100 index in the stock exchange of Thailand, Macroeconomic variables, GARCH-MIDAS model

Tatpong Boonkaewlom : Risk assessment of SET100 index in the stock exchange of Thailand using macroeconomic variables with GARCH-MIDAS model. Advisor: Assoc. Prof. THITIVADEE CHAIYAWAT, Ph.D.

The objective of this research is to assess the risk from investing in SET100 equities that are volatile. Integrated with macroeconomic variables using SET100 index data to analyze volatility from investing in equity instruments and used in conjunction with macroeconomic variables such as the industrial production index, interest rate, inflation rate, unemployment rate and exchange rates, which are Baht/US dollar, Baht/Euro and Baht/Yen, using the GARCH-MIDAS model combined SET100 index data. SET100 index is a daily return where macroeconomic variable data is monthly. This study analyzes risk assessment comparing the GARCH (1,1) model and GARCH-MIDAS model in different structures. This study uses mean square error (MSE) to compare the efficiency in estimating the total variation of the models. The short-term variance component is treated as constant and the components of long-term variability have been grasped realized volatility that gets the effects of macroeconomic variables.

The results of the research found that the GARCH-MIDAS model that uses the realized volatility value as a regression Mixed data sampling (MIDAS), which is the Realized volatility (RV) model, has higher efficiency in estimating the variance than GARCH (1,1) model and GARCH-MIDAS model in other structures.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

Field of Study:	Insurance	Student's Signature .....
Academic Year:	2023	Advisor's Signature .....

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จไปได้ด้วยดี ด้วยความอนุเคราะห์และการสนับสนุนจาก รองศาสตราจารย์ ดร. ฐิติวดี ชัยวัฒน์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่เสียสละเวลาให้คำปรึกษา และคำแนะนำ รวมไปถึงถ่ายทอดความรู้ในวิธีการทำวิจัย ช่วยปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ จนกระทั่งงานวิจัยสำเร็จลุล่วงอย่างราบรื่น ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร. วิฐรา พึ่งพาพงศ์ ประธานกรรมการ อาจารย์ ดร. ปุณฑวิกา นาคา กรรมการ และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์.ดร.พรวรรณ นันทแพศย์ กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย ที่กรุณามาเป็นกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ โดยให้คำแนะนำในการแก้ไขปรับปรุงวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ให้ดียิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณเจ้าหน้าที่ประจำห้องปฏิบัติการทางการเงินทุกท่านที่ให้การสนับสนุนทางด้านข้อมูลที่ใช้ในการดำเนินการวิจัย

สุดท้ายนี้ ขอขอบพระคุณบิดา มารดา ตลอดจนสมาชิกในครอบครัวทุกท่าน ที่คอยให้กำลังใจ ให้ความช่วยเหลือ และให้การสนับสนุนผู้วิจัยในทุกๆ ด้านเสมอมา จนกระทั่งวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เสร็จสิ้นได้ด้วยดี

ทัตพงศ์ บุญแก้วล้อม

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย ..... ค

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... ง

กิตติกรรมประกาศ ..... จ

สารบัญ ..... ฉ

สารบัญตาราง ..... ซ

สารบัญภาพ ..... ฌ

บทที่ 1 บทนำ 1

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา 1

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย 2

1.3 สมมติฐานการวิจัย 2

1.4 ข้อจำกัดของการวิจัย 3

บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 4

2.1 การวิเคราะห์อนุกรมเวลา (Time series analysis) 4

2.2 การทดสอบความนิ่งของข้อมูล (Stationary) 5

2.3 ตัวแบบ Generalized autoregressive conditionally heteroskedastic (GARCH) 6

2.4 Mixed data sampling (MIDAS) 7

2.5 ตัวแบบ GARCH-MIDAS 8

2.6 ตัวแปรทางเศรษฐศาสตร์มหภาคที่เกี่ยวข้อง 10

2.7 การกำหนดองค์ประกอบหลัก (Principal components analysis) 12

บทที่ 3 วิธีดำเนินงานวิจัย 14

3.1 ข้อมูลในการดำเนินงานวิจัย 14

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

3.2 การเก็บรวบรวมข้อมูล....15
3.3 ขอบเขตของระยะเวลาของข้อมูลที่ศึกษา....15
3.4 แนวทางของการวิเคราะห์ข้อมูล....16
3.4.1 การทดสอบความนิ่งของข้อมูล (Stationary)....16
3.4.2 ตัวแบบ Generalized autoregressive conditionally heteroskedastic (GARCH)....17
3.4.3 Mixed Data Sampling (MIDAS)....19
3.4.4 GARCH-MIDAS Model....21
3.4.5 การหาค่าความคลาดเคลื่อน....22
3.5 การกำหนดโครงสร้างตัวแบบ....22
3.6 กระบวนการประมาณค่า....22
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล....24
4.1 การวิเคราะห์ข้อมูลสถิติเชิงพรรณนา....24
4.2 การทดสอบความนิ่งของข้อมูล....38
4.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล....39
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย....49
5.1 สรุปผลการวิจัย....49
5.2 อภิปรายผลการวิจัย....49
5.3 ข้อเสนอแนะ....50
บรรณานุกรม....51
ประวัติผู้เขียน....55

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 1 ตัวแปรทางเศรษฐศาสตร์มหภาคที่นำมาวิเคราะห์ในตัวแบบ GARCH-MIDAS ในงานวิจัย 12

ตารางที่ 2 ค่าสถิติเชิงพรรณนาของตัวแปรแต่ละตัวแปร 24

ตารางที่ 3 ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรแต่ละตัวแปร 33

ตารางที่ 4 ความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบหลัก และตัวแปรทางเศรษฐศาสตร์มหภาค (PC Loading) 34

ตารางที่ 5 การทดสอบความนิ่งของข้อมูลด้วยวิธี Augmented Dickey-Fuller test ที่ทดสอบที่ระดับ (level) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 38

ตารางที่ 6 การประมาณค่าพารามิเตอร์ของตัวแบบ GARCH-MIDAS จากข้อมูลในช่วงเดือนมกราคม พ.ศ. 2553 ถึง เดือนธันวาคม พ.ศ. 2562 39

ตารางที่ 7 การประมาณค่าพารามิเตอร์ของตัวแบบ GARCH (1,1) 46

ตารางที่ 8 การเปรียบเทียบความคลาดเคลื่อนจากการประเมินนอกเหนือตัวอย่าง (Out-of-sample prediction)จากข้อมูลในช่วงเดือนมกราคม พ.ศ. 2563 ถึง เดือนธันวาคม พ.ศ. 2565 47

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

สารบัญภาพ

หน้า

ภาพที่ 1 ความผันผวนที่เกิดขึ้นจริง (Realized Volatility, RV) ของ SET100 รายเดือน ตั้งแต่ มกราคม พ.ศ. 2550 ถึง ธันวาคม พ.ศ. 2565 25

ภาพที่ 2 ดัชนีผลผลิตอุตสาหกรรม (Industrial production index) รายเดือน ตั้งแต่ มกราคม พ.ศ. 2550 ถึง ธันวาคม พ.ศ. 2565 26

ภาพที่ 3 อัตราเงินเฟ้อ (Inflation rate) รายเดือน ตั้งแต่ มกราคม พ.ศ. 2550 ถึง ธันวาคม พ.ศ. 2565 27

ภาพที่ 4 อัตราดอกเบี้ย (Interest rate) หรืออัตราผลตอบแทนพันธบัตรรัฐบาล จากพันธบัตรรัฐบาลไทยอายุ 10 ปี รายเดือน ตั้งแต่ มกราคม พ.ศ. 2550 ถึง ธันวาคม พ.ศ. 2565 28

ภาพที่ 5 อัตราการว่างงาน (Unemployment rate) รายเดือน ตั้งแต่ มกราคม พ.ศ. 2550 ถึง ธันวาคม พ.ศ. 2565 29

ภาพที่ 6 อัตราแลกเปลี่ยนต่อสกุลเงินดอลลาร์สหรัฐ รายเดือน ตั้งแต่ มกราคม พ.ศ. 2550 ถึง ธันวาคม พ.ศ. 2565 30

ภาพที่ 7 อัตราแลกเปลี่ยนต่อสกุลเงินยูโร รายเดือน ตั้งแต่ มกราคม พ.ศ. 2550 ถึง ธันวาคม พ.ศ. 2565 31

ภาพที่ 8 อัตราแลกเปลี่ยนต่อสกุลเงินดอลลาร์เยน รายเดือน ตั้งแต่ มกราคม พ.ศ. 2550 ถึง ธันวาคม พ.ศ. 2565 32

ภาพที่ 9 องค์ประกอบหลัก (Principal components) รูปแบบที่ 1 หรือ PC1 รายเดือน ตั้งแต่ มกราคม พ.ศ. 2550 ถึง ธันวาคม พ.ศ. 2565 37

ภาพที่ 10 องค์ประกอบหลัก (Principal components) รูปแบบที่ 2 หรือ PC2 รายเดือน ตั้งแต่ มกราคม พ.ศ. 2550 ถึง ธันวาคม พ.ศ. 2565 37

ภาพที่ 11 องค์ประกอบหลัก (Principal components) รูปแบบที่ 3 หรือ PC3 รายเดือน ตั้งแต่ มกราคม พ.ศ. 2550 ถึง ธันวาคม พ.ศ. 2565 38

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

บทที่ 1 บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

นักลงทุนลงทุนในตราสารทุนของบริษัทที่มีการจดทะเบียนในตลาดหลักทรัพย์โดยมีสิ่งที่คาดหวัง คือ ผลตอบแทนจากการลงทุน ซึ่งสามารถแบ่งผลตอบแทนจากการลงทุนในตราสารทุนได้ 2 ส่วน คือ 1) ส่วนต่างของราคาตราสารทุนที่ซื้อมาและราคาตราสารทุนที่ขายไป และ 2) เงินปันผลที่ได้จากการดำเนินการของบริษัทในขณะที่ผู้ถือตราสารทุนครอบครองตราสารทุนนั้นอยู่ แต่การลงทุนในตราสารทุนก็มีความเสี่ยง อันเนื่องมาจากราคาของตราสารทุนนั้นมีความผันผวนจากปัจจัยทางตัวแปรในด้านต่างๆ เช่น ตัวแปรทางเศรษฐศาสตร์มหภาค จึงส่งผลให้ผลตอบแทนจากการลงทุนในตราสารทุนมีความผันผวนเช่นกัน จากการศึกษางานวิจัย พบว่า ความผันผวนของผลตอบแทนจากการลงทุนในตราสารทุนมีความสัมพันธ์กับตัวแปรทางเศรษฐศาสตร์มหภาคอย่างมีนัยสำคัญ (Schwert, 1989) นอกจากนี้ ในการลงทุน หรือการดำเนินธุรกิจย่อมได้รับผลกระทบจากความไม่แน่นอนของนโยบายทางเศรษฐกิจ ซึ่งเป็นผลกระทบมาจากปัจจัยทางด้านต่างๆ ในระดับเศรษฐศาสตร์มหภาค จึงแสดงให้เห็นว่าความไม่แน่นอนนี้จะส่งผลต่อความเสี่ยงในการลงทุน เนื่องจากตราสารทุนจะมีราคาที่ไม่แน่นอนและมีความผันผวนมากขึ้นจากผลกระทบดังกล่าว ซึ่งความผันผวนของราคาตราสารทุนในตลาดตราสารทุนจะส่งผลกระทบในการประเมิน และตัดสินใจในการลงทุนในตราสารทุนของนักลงทุน (Yu & Huang, 2021) ดังนั้น การที่สามารถประเมินความเสี่ยงของการลงทุนในตราสารทุนได้ จะส่งผลให้นักลงทุนสามารถตัดสินใจในการลงทุนในตราสารทุนได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

หนึ่งในความท้าทายหลักในตลาดตราสารทุน คือการทำนายการเคลื่อนไหวของราคาตราสารทุน ตัวแบบอนุกรมเวลาจึงได้ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อตอบสนองต่อความต้องการนี้ โดยใช้ข้อมูลในอดีตเพื่อทำนายแนวโน้มในอนาคต โดยตลาดตราสารทุนมีลักษณะที่แปรผันตามเวลา ซึ่งตัวแบบอนุกรมเวลาช่วยในการวิเคราะห์ข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กับเวลา เช่น ราคาปิดของตราสารทุนแต่ละวัน และตัวแบบเหล่านี้ช่วยให้นักลงทุนและผู้จัดการกองทุนสามารถทำนายราคาตราสารทุนและประเมินความเสี่ยงที่เกี่ยวข้อง การตัดสินใจเกี่ยวกับการซื้อขายตราสารทุน วิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาให้นักลงทุนเข้าใจถึงปัจจัยที่มีผลต่อการเคลื่อนไหวของราคาตราสารทุน รวมถึงการระบุ

รูปแบบ และแนวโน้มในตลาดได้ และด้วยการทำนายที่ได้จากตัวแบบอนุกรมเวลา นักลงทุนสามารถพัฒนากลยุทธ์การลงทุนที่เหมาะสม เช่น การกระจายความเสี่ยง หรือการตั้งเป้าหมายการลงทุนได้อีกด้วย

ตัวแบบอนุกรมเวลาที่สามารถนำมาใช้ในการประเมินความเสี่ยงในการลงทุนในตราสารทุนมีหลายตัวแบบ ซึ่งแต่ละตัวแบบต่างก็มีข้อดี ข้อเสีย และความเหมาะสมกับข้อมูลที่จะใช้ในการวิเคราะห์แตกต่างกันไป ยกตัวอย่างเช่น ตัวแบบ AR (Autoregressive Model) เป็นตัวแบบนี้พิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างค่าปัจจุบันกับค่าในอดีตของมันเอง ทำให้สามารถทำนายค่าในอนาคตได้โดยอิงจากข้อมูลในอดีต ตัวแบบ MA (Moving Average Model) เป็นการใช้ค่าเฉลี่ยของความผิดพลาดในการทำนายค่าในอนาคต ซึ่งค่าเฉลี่ยนี้สะท้อนถึงผลกระทบของแรงกระตุ้นที่ไม่ได้ถูกอธิบายโดยตัวแบบ ตัวแบบ ARIMA (Autoregressive Integrated Moving Average) เป็นตัวแบบที่ผสมผสานระหว่างตัวแบบอัตโนมัติ (AR) และตัวแบบเฉลี่ยเคลื่อนที่ (MA) เพื่อทำนายราคาตราสารทุน ตัวแบบ VAR (Vector Autoregression) ใช้ในการวิเคราะห์อนุกรมเวลาที่มีหลายตัวแปรและสร้างความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรเหล่านั้นในหลายๆ ช่วงเวลา ตัวแบบ Cointegration ใช้สำหรับวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระยะยาวระหว่างข้อมูลอนุกรมเวลาที่เป็น non-stationary (ลักษณะไม่นิ่ง) แต่มีความสัมพันธ์กันในระยะยาว ตัวแบบ ARCH (Autoregressive Conditional Heteroskedasticity) เป็นพื้นฐานของตัวแบบ GARCH และเป็นที่นิยมในการวิเคราะห์ความผันผวนของอนุกรมเวลา โดยเฉพาะในตลาดตราสารทุน เป็นต้น

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อประเมินความเสี่ยงจากการลงทุนในตราสารทุนที่มีความผันผวน ผนวกเข้ากับตัวแปรทางเศรษฐศาสตร์มหภาค ด้วยตัวแบบ GARCH-MIDAS

2. เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของการประเมินความเสี่ยงระหว่างตัวแบบ GARCH-MIDAS และ ตัวแบบ GARCH (1,1)

1.3 สมมติฐานการวิจัย

การลงทุนในตราสารทุนที่มีความผันผวนสูงนั้น การใช้ตัวแบบ Generalized autoregressive conditionally heteroskedastic (GARCH) ซึ่งเป็นตัวแบบที่มีความเหมาะสมในการวิเคราะห์ความผันผวนในระยะสั้นอาจจะไม่เพียงพอที่จะนำมาใช้เพื่อประเมินความเสี่ยงของการ

ลงทุนในตราสารทุนดังนั้น จึงต้องใช้การวิเคราะห์ความเสี่ยงของตราสารทุนโดยใช้ความผันผวนของตัวแปรทางเศรษฐศาสตร์มหภาคร่วมด้วย เพื่อวิเคราะห์ความแปรปรวนในระยะยาว ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงใช้รูปแบบการถดถอย Mixed data sampling (MIDAS) เข้าร่วมวิเคราะห์ด้วย โดยรวมเป็นตัวแบบ GARCH-MIDAS เพื่อให้สามารถวิเคราะห์ความผันผวนของตราสารทุนได้อย่างครอบคลุมมากยิ่งขึ้น ดังนั้นตัวแบบ GARCH-MIDAS จะสามารถใช้ในการประเมินความเสี่ยงด้วยตัวแปรทางเศรษฐศาสตร์มหภาคได้อย่างเหมาะสม

1.4 ข้อจำกัดของการวิจัย

การใช้การวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก (Principal component analysis) อาจมีข้อดีในการลดมิติของข้อมูลทำให้สามารถเข้าใจโครงสร้างของข้อมูล และระบุแนวโน้มของข้อมูลได้ง่ายยิ่งขึ้น แต่ก็มีข้อจำกัดที่อาจส่งผลให้การตีความทางด้านวิชาการทำได้ยากขึ้น และอาจไม่เหมาะสมสำหรับงานที่ต้องการการทำนายที่แม่นยำ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 การวิเคราะห์อนุกรมเวลา (Time series analysis)

ข้อมูลอนุกรมเวลา คือ ข้อมูลที่เก็บรวบรวมตามลำดับเวลา หรือข้อมูลที่ขึ้นอยู่กับปัจจัยเวลา โดยวิธีการวิเคราะห์ทางสถิติของข้อมูลประเภทนี้ เรียกว่า การวิเคราะห์อนุกรมเวลา (Time series analysis) ซึ่งเป็นการวิเคราะห์ที่มีลักษณะพิเศษโดยเฉพาะ และสามารถประยุกต์ใช้ได้อย่างกว้างขวาง ในทางเศรษฐศาสตร์ นั้นมีข้อมูลอนุกรมเวลาที่ปรากฏในงานวิจัยด้านเศรษฐศาสตร์อยู่จำนวนมาก เช่น ราคาตราสารทุนในตลาดหลักทรัพย์ซึ่งเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นรายวัน ผลผลิตมวลรวมของประเทศ หรือ Gross national product (GNP) และรายได้ประชาชาติเฉลี่ยต่อบุคคลที่รัฐบาลประกาศทุกปี โดยมีวัตถุประสงค์ของการวิเคราะห์อนุกรมเวลาคือ การบรรยายสภาพธรรมชาติของข้อมูล (Description) และการคาดการณ์ (Prediction) โดยมีการประยุกต์ใช้กับงานทั่วไป และมีเป้าหมายคือ 1) เพื่อการพยากรณ์ โดยข้อมูลที่จะนำมาใช้โดยการพยากรณ์มักจะเป็นข้อมูลทางเศรษฐกิจ ธุรกิจ การตลาดหรือด้านประชากรศาสตร์ เป็นต้น ที่มีการเก็บรวมรวมข้อมูลจากอดีตถึงปัจจุบันในจำนวนที่มากพอเท่าที่จะสามารถทำได้ จากนั้นจะนำข้อมูลทั้งหมดไปวิเคราะห์เพื่อหารูปแบบสมการที่เหมาะสม และทำการพยารณ์ค่าอนาคตได้ 2) เพื่อการควบคุม โดยข้อมูลสำหรับการควบคุมเป็นการเก็บรวบรวมทุกขณะตามช่วงเวลาที่กำหนด ข้อมูลที่ใช้จึงเป็นข้อมูลปัจจุบันแล้วจึงนำไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์ ดังนั้น การวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลา จึงมีประโยชน์เพื่อช่วยในการคาดการณ์แนวโน้มและแนวทางต่างๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ (วิสูต กัจฉมาภรณ์, 2536)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

การวิเคราะห์อนุกรมเวลาเป็นวิธีที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลหรือค่าสังเกตที่มีการเปลี่ยนแปลงไปตามลำดับเวลาที่เกิดขึ้น หรือการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรในช่วงเวลาที่ผ่านไป ลักษณะของการเปลี่ยนแปลงอาจมีหรือไม่มีรูปแบบก็ได้ แต่ถ้าอนุกรมเวลาแสดงให้เห็นรูปแบบการเปลี่ยนแปลงในช่วงเวลาที่ผ่านมาในอดีตก็จะทำให้สามารถคาดการณ์ได้ว่าในอนาคตลักษณะการเปลี่ยนแปลงควรอยู่ในรปแบบใดและสามารถพยากรณ์การเปลี่ยนแปลงข้อมูลในอนาคตได้ การวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาจะขึ้นอยู่กับการเปลี่ยนแปลงของเวลาในอดีตเป็นพื้นฐาน (ศิริลักษณ์ เล็กสมบูรณ์, 2531)

การพยากรณ์ราคาปิดตราสารทุนที่ซื้อขายในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย ซึ่งเป็นข้อมูลอนุกรมเวลา ด้วยตัวแบบ ARIMA (3,0,2) เนื่องจากมีความเหมาะสมสำหรับการประมาณชุด

ข้อมูลแบบอนุกรมเวลาที่มีการจัดเก็บอย่างเป็นระบบโดยมีการเก็บข้อมูลแบบรายวันอย่างต่อเนื่อง โดยวิธีการนี้มีความแม่นยำสูงกว่าวิธีอื่น ๆ งานวิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูลรายวันของบริษัท ซีพี ออลล์ จำกัด (มหาชน) ผลการวิจัยพบว่า ค่า RMSE ค่า MAPE และค่า MAE มีค่าต่ำสุดจากการพยากรณ์ล่วงหน้า 30 วัน งานวิจัยชี้ให้เห็นว่าตัวแบบ ARIMA มีค่า RMSE ต่ำกว่าร้อยละ 3 แสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพในการพยากรณ์ (อุมาวดี เดชธำรงค์, 2561)

การวิเคราะห์หารูปแบบและทิศทางของความผันผวนของอัตราผลตอบแทนของตลาดหลักทรัพย์ และทดสอบความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาว โดยใช้ข้อมูลทุติยภูมิแบบอนุกรมเวลารายวันของตลาดหลักทรัพย์ในประเทศไทย สหรัฐอเมริกา อังกฤษ และญี่ปุ่น โดยมีวิธีการศึกษา คือ การทดสอบความผันผวนของตลาดหลักทรัพย์โดยวิธี GARCH และการทดสอบความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพในระยะยาว ด้วยวิธีการทดสอบความสอดคล้องของอนุกรมเวลา (Cointegration test) พบว่า ประเทศที่มีค่าอัตราผลตอบแทนของการลงทุนสูงที่สุดกลับไม่ได้มีความเสี่ยงสูงที่สุด และเมื่อวิเคราะห์ความผันผวนด้วยแบบจำลอง GARCH พบว่า ความผันผวนแบบมีเงื่อนไขของอัตราผลตอบแทนของตลาดหลักทรัพย์ใน 4 ประเทศขึ้นอยู่กับค่าความคลาดเคลื่อน และค่าความผันผวนแบบมีเงื่อนไขในอดีตอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ยิ่งไปกว่านั้นผลจากการทดสอบดุลยภาพระยะยาว พบว่า ประเทศไทยมีความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพในระยะยาวกับทุกประเทศ ได้แก่ สหรัฐอเมริกา อังกฤษและญี่ปุ่น (ศุภกาญจน์ พุ่มจันทร์, 2563)

2.2 การทดสอบความนิ่งของข้อมูล (Stationary)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ในการวิเคราะห์การประมาณค่าความผันผวนจากการลงทุนในตราสารทุน โดยใช้ข้อมูลอนุกรมเวลา จะต้องมีการทดสอบความนิ่งของข้อมูล (Stationary) เพื่อตรวจสอบว่าข้อมูลนั้นเป็นข้อมูลที่มีลักษณะนิ่ง ซึ่งหมายถึงข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าความแปรปรวน (Variance) เท่ากันตลอดระยะเวลาที่ศึกษา หรือข้อมูลนั้นเป็นข้อมูลที่มีลักษณะไม่นิ่ง (Non-stationary) ซึ่งหมายถึงข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีค่าเฉลี่ย และค่าความแปรปรวนไม่เท่ากันตลอดระยะเวลาที่ศึกษา

หากละเลยที่จะทดสอบความนิ่งของข้อมูล แล้วจะพบว่า โดยแท้จริงแล้วข้อมูลเกิดมีความไม่นิ่งจะทำให้ได้ค่า R^2 ของสมการถดถอยระหว่างตัวแปรอนุกรมเวลาสองตัวแปรออกมามีค่าที่สูงมาก และค่าสถิติ t จะมีนัยสำคัญ ทั้งที่ในความเป็นจริงแล้วไม่มีความสัมพันธ์ของตัวแปรทั้งสองในทางเศรษฐศาสตร์เลย (ทรงศักดิ์ ศรีบุญจิตต์, 2542)

2.3 ตัวแบบ Generalized autoregressive conditionally heteroskedastic (GARCH)

ในการวิเคราะห์อนุกรมเวลาส่วนใหญ่แล้วจะมีการกำหนดตัวแปรสุ่ม (Stochastic variable) ให้มีความแปรปรวนคงที่ (Homoscedastic) ซึ่งในบางข้อมูลนั้นค่าความแปรปรวนของความคาดเคลื่อนที่เกิดขึ้นในอดีต เช่น อัตราเงินเฟ้อ อัตราดอกเบี้ย หรือผลตอบแทนจากตลาดหลักทรัพย์ ในบางช่วงเวลานั้นจะมีค่าความผันผวนสูง (ค่าความคาดเคลื่อนมีขนาดใหญ่) ตามมาด้วยช่วงเวลาที่มีค่าความผันผวนต่ำ (ค่าความคาดเคลื่อนที่ขนาดเล็ก) นั่นคือ สรุปได้ว่าค่าความแปรปรวนของความคาดเคลื่อนจากการถดถอย จะขึ้นอยู่กับค่าความผันผวนของความคาดเคลื่อนในอดีตที่ผ่านมา (Ender, 1948)

ลักษณะทั่วไป (Generalization) ของกระบวนการ ARCH (Autoregressive conditional heteroskedastic) สามารถคำนวนความแปรปรวนแบบมีเงื่อนไขในอดีต เพื่อวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบมีเงื่อนไขในปัจจุบันได้ เนื่องจากการวิเคราะห์อนุกรมเวลามักจะกำหนดให้ ตัวแปรสุ่มมีความแปรปรวนคงที่ การใช้กับข้อมูลบางข้อมูลที่มีความแปรปรวนของค่าความคลาดเคลื่อนจะขึ้นอยู่กับขนาดของความคาดเคลื่อนในอดีต และความแปรปรวนของค่าความคลาดเคลื่อนจากการถดถอยนั้นจะขึ้นอยู่กับความแปรปรวนของค่าความคลาดเคลื่อนในอดีต นอกจากนี้ การพิจารณาการประมาณค่าภาวะน่าจะเป็นสูงสุด (Maximum likelihood estimation : MLE) ของงานวิจัยสามารถแสดงเป็นตัวอย่างเชิงประจักษ์ที่เกี่ยวข้องกับความไม่แน่นอนของอัตราเงินเฟ้อได้ (Bollerlev, 1986)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

จากการศึกษาพฤติกรรมอนุกรมเวลาของอัตราผลตอบแทนของหุ้นสามัญ โดยใช้การวิเคราะห์ด้วยกระบวนการการถดถอยอัตโนมัติ (Autoregressive) ที่มีความแปรปรวนแบบมีเงื่อนไข พบว่าตัวแบบ GARCH (1,1) สามารถอธิบายอัตราผลตอบแทนดังกล่าวได้เป็นอย่างดี โดยเฉพาะข้อมูลอัตราผลตอบแทนแบบรายเดือน และสามารถอธิบายอัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์ทั้งในตลาดหลักทรัพย์และตลาดอนุพันธ์ต่างประเทศทั้งในตลาดพัฒนาแล้วและตลาดเกิดใหม่ ดังนั้นสรุปงานวิจัยนี้ได้ว่า ตัวแบบ GARCH (1,1) สามารถอธิบายอัตราผลตอบแทนได้เป็นอย่างดี โดยเฉพาะสำหรับหลักทรัพย์ที่มีสภาพคล่องสูง (Akgiray, 1989)

จากการศึกษาทำการทดสอบว่าข้อมูลการเปลี่ยนแปลงของดัชนี SET50 มีความนิ่งของอนุกรมเวลา (Stationarity) และตัวแบบ GARCH (1,1) มีความเหมาะสมในการประมาณความผันผวนในรูปแบบความแปรปรวนที่มีเงื่อนไข (Conditional variance) และเมื่อทำการคำนวณความผัน

ผวนจากข้อมูลอดีตจะพบว่าความผันผวนของดัชนีหลักทรัพย์ SET50 จากตัวแบบ GARCH จะมีความสอดคล้องกับความผันผวนที่ประมาณได้จากแบบจำลองข้อมูลอดีตหลังจากนั้นถัดไปหนึ่งวัน ผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่าการใช้แบบจำลองข้อมูลในอดีตที่ใช้ช่วงเวลาของข้อมูลเป็นระยะเวลานานกว่าจะมีการตอบสนองต่อความผันผวนที่ช้ากว่าในตัวแบบ GARCH (เรวัตร มโนวัฒนกุล, 2558)

ความผันผวนในตลาดการเงินมีความน่าสนใจเนื่องจาก ความผันผวนสามารถใช้เป็นตัวชี้วัดความเสี่ยงได้ และความผันผวนที่สูงของผลตอบแทนในตลาดการเงิน อาจทำให้นักลงทุนไม่อยากลงทุน เนื่องจากเกิดความไม่แน่นอนมากขึ้น จึงจำเป็นต้องมีแบบจำลองความผันผวนที่เหมาะสมเพื่อช่วยในการวิเคราะห์ความเสี่ยง ในงานวิจัยนี้ ได้ทำการศึกษาประสิทธิภาพของแบบจำลอง Generalized autoregressive conditional heteroscedasticity (GARCH) อย่างง่าย โดยใช้แบบจำลองของลำดับความล่าช้าที่แตกต่างกันเพื่อจำลองความผันผวนของการคืนหุ้นของบริษัทบังคลาเทศสี่แห่งในตลาดหลักทรัพย์ธากา (DSE) โดยใช้ Akaike information criteria (AIC) และ Bayesian information criteria (BIC) เพื่อใช้ในการเลือกแบบจำลอง GARCH (p,q) ที่ดีที่สุด งานวิจัยพบว่าแจกแจงของผลตอบแทนรายวันไม่มีการแจกแจงแบบปกติ โดยข้อมูลมีค่าความเบ้เป็นลบ และมีความโด่งที่มาก ดังนั้น ผลลัพธ์นี้ชี้ให้เห็นว่า GARCH (1,1) มีความเหมาะสมในการวิเคราะห์ข้อมูลมากกว่า GARCH (p,q) อื่นๆ (Miah & Rahman, 2016)

จากงานวิจัยที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า ตัวแบบ GARCH (1,1) มีความเหมาะสมในการประมาณความผันผวนของข้อมูลทางการเงินได้ดี แต่สามารถวิเคราะห์ข้อมูลแต่ละชุดข้อมูลได้เมื่อชุดข้อมูลนั้นมีความถี่ที่เท่ากันเท่านั้น เช่น วิเคราะห์ข้อมูลที่เป็นรายวันทั้งหมด หรือ วิเคราะห์ข้อมูลที่เป็นรายเดือนทั้งหมด ซึ่งมีข้อพึงระวังในแง่มุมที่ว่าตัวแบบ GARCH (1,1) นั้นไม่เหมาะสมที่จะใช้เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลที่มีความถี่ที่ต่างกัน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

2.4 Mixed data sampling (MIDAS)

การถดถอย MIDAS ทำให้สามารถใช้เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลที่ความถี่ต่างๆ เช่น ข้อมูลเป็นข้อมูลรายวัน รายเดือน ที่ผสมผสานกัน ในแบบจำลองเดียวได้ ยิ่งไปกว่านั้น การถดถอย MIDAS สามารถใช้เพื่ออธิบายตัวแปรที่มีลักษณะเป็นข้อมูลความถี่ต่ำ (Low frequency) ได้โดยใช้ตัวแปรจากภายนอกที่มีลักษณะเป็นข้อมูลความถี่สูง (High frequency) กว่า โดยไม่จำเป็นต้องมีขั้นตอนในการการรวมข้อมูล วิธีการนี้มักใช้ในเศรษฐศาสตร์มหภาคเพื่ออธิบายความผันผวนของผลิตภัณฑ์

มวลรวมในประเทศ (GDP) รายไตรมาส ซึ่งโดยทั่วไปแล้วการวิเคราะห์มักจะใช้ข้อมูลรายเดือนที่นำมาเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ในระยะสั้น แต่เมื่อใช้ การถดถอย MIDAS จะทำให้สามารถวิเคราะห์ระยะยาวได้ (Ghysels et al., 2007)

ตัวแปรทางเศรษฐศาสตร์มหภาคส่วนใหญ่จะมีตัวอย่างเป็นรายเดือน หรือรายไตรมาส เช่น การเติบโตของผลผลิตที่แท้จริงของสหรัฐฯ โดยตัวประมาณที่มีความถี่ของข้อมูลที่สูงกว่ามักจะมีประสิทธิภาพมากกว่า แต่เมื่อใช้การถดถอย MIDAS ที่วิเคราะห์การเติบโตของผลผลิตที่แท้จริงของสหรัฐฯ ร่วมกับการถดถอยอัตโนมัติ พบว่า MIDAS เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพเมื่อเทียบกับวิธีการอื่นๆในการใช้ข้อมูลเป็นรายเดือน หรือรายไตรมาส (Clements & Galvão, 2008)

จากงานวิจัยที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่าจากการใช้วิธีการถดถอย MIDAS จะช่วยให้สามารถวิเคราะห์ข้อมูลที่มีความถี่ที่แตกต่างกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง เมื่อใช้ข้อมูลผลตอบแทนของตราสารทุนที่มีลักษณะเป็นรายวัน ซึ่งเป็นข้อมูลที่มีความถี่สูง ร่วมกับข้อมูลเศรษฐศาสตร์มหภาคส่วนใหญ่จะมีลักษณะเป็นรายเดือน ซึ่งเป็นข้อมูลที่มีความถี่ต่ำ

2.5 ตัวแบบ GARCH-MIDAS

ตัวแบบ GARCH-MIDAS เป็นตัวแบบในการวิเคราะห์อนุกรมเวลาที่สามารถประมาณความแปรปรวนของข้อมูลทางการเงินซึ่งเป็นข้อมูลรายวัน หรือข้อมูลที่มีความถี่สูงได้ดี ร่วมกับตัวแบบการถดถอยของการสุ่มตัวอย่างข้อมูลแบบผสม หรือ MIDAS ซึ่งจากการศึกษางานวิจัย พบว่าการถดถอย MIDAS ช่วยให้สามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการประมาณความผันผวนของผลตอบแทนในการลงทุนให้ครอบคลุมได้มากยิ่งขึ้น เนื่องจากข้อมูลทางการเงินนั้นมีเป็นข้อมูลรายวัน แต่ข้อมูลทางเศรษฐศาสตร์มหภาคมักเป็นข้อมูลรายเดือน จึงสามารถใช้การถดถอย MIDAS ในการวิเคราะห์ข้อมูลที่มีความถี่ที่แตกต่างกัน (Ghysels et al., 2006) นอกจากนั้น ตัวแบบ GARCH-MIDAS สามารถรวมตัวแปรทางเศรษฐศาสตร์มหภาคกับตัวแปรทางการเงินเข้าด้วยกันได้ และสามารถใช้ในการประมาณความผันผวนของผลตอบแทนการลงทุนได้อย่างเหมาะสม (Engle et al., 2013)

ตัวแบบ GARCH เป็นตัวแบบที่มีประสิทธิภาพในการประมาณค่าความผันผวนของผลตอบแทนในการลงทุนในตราสารทุน แต่จะสามารถใช้ได้เมื่อข้อมูลที่มีความถี่สูง หรือข้อมูลที่มีปริมาณมาก ดังนั้น เพื่อให้ครอบคลุมในการวิเคราะห์ข้อมูลที่หลากหลายยิ่งขึ้น จึงได้มีการใช้ตัวแบบ GARCH ร่วมกับ การถดถอย MIDAS โดยการถดถอย MIDAS สามารถช่วยเพิ่มความสามารถ

ในการประมาณค่าความผันผวนของผลตอบแทนในการลงทุนในตราสารทุนให้ครอบคลุมข้อมูลที่มีความถี่ที่หลากหลายมากขึ้น โดยการรวมกันของตัวแบบ GARCH และการถดถอย MIDAS จะได้เป็นตัวแบบ GARCH-MIDAS (Asgharian et al., 2013) ซึ่งเป็นตัวแบบที่เหมาะสมในการวิเคราะห์ตัวแปรทางการเงินที่มีความผันผวนสูง หรือ ผลตอบแทนของตราสารทุน และตัวแปรทางเศรษฐศาสตร์มหภาค (Matei, 2009)

ในการตรวจสอบผลกระทบของความไม่แน่นอนของนโยบายเศรษฐกิจต่อการคาดการณ์ความผันผวนของตราสารทุน เมื่อใช้แบบจำลอง GARCH–MIDAS ซึ่งสามารถรวมดัชนีความไม่แน่นอนของนโยบายเศรษฐกิจความถี่ต่ำและผลตอบแทนตราสารทุนความถี่สูงเข้ามาวิเคราะห์ร่วมกันในแบบจำลอง เพื่อคาดการณ์ความผันผวนของดัชนีตราสารทุน โดยผลการประมาณค่าในตัวอย่าง (In-sample) แสดงให้เห็นว่าทั้งระดับและความแปรปรวนของอัตราการเปลี่ยนแปลงของดัชนีความไม่แน่นอนของนโยบายเศรษฐกิจจีน นั้นเป็นข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อการวิเคราะห์ความผันผวนของตราสารทุน ผลการคาดการณ์นอกตัวอย่าง (Out-of-sample) ระบุว่าการรวมกันของความผันผวนที่เกิดขึ้นจริงและความไม่แน่นอนของนโยบายเศรษฐกิจในแบบจำลอง GARCH–MIDAS สามารถปรับปรุงประสิทธิภาพการคาดการณ์ของความผันผวนของดัชนีตราสารทุนได้อย่างมีนัยสำคัญ (Yu & Huang, 2021)

การศึกษาความผันผวนรายวัน เป็นเรื่องยากที่จะรวมข้อมูลเศรษฐกิจมหภาคไว้ใน ตัวแบบ GARCH เนื่องจากความถี่ข้อมูลของราคาน้ำมันและตัวแปรอิสระไม่สอดคล้องกัน โดยข้อมูลราคาน้ำมันเป็นข้อมูลรายวัน ในขณะที่ข้อมูลการผลิตและความต้องการน้ำมันนั้นเป็นข้อมูลรายเดือนหรือข้อมูลที่มีความถี่ที่ต่ำกว่า ดังนั้นงานวิจัยดังกล่าวจึงใช้ตัวแบบ GARCH-MIDAS (Engle et al., 2013) ซึ่งสามารถแก้ปัญหาความถี่ของข้อมูลที่มีความแตกต่างกัน เข้ามาทำการวิเคราะห์ร่วมกันในการสร้างแบบจำลองความผันผวนได้ดี ตัวแบบนี้แบ่งความผันผวนตามเงื่อนไขออกเป็นสององค์ประกอบ นั่นคือ 1) ส่วนประกอบความผันผวนระยะสั้นตามกระบวนการของตัวแบบ GARCH มาตรฐานรายวัน และ 2) องค์ประกอบระยะยาวจากการสุ่มตัวอย่างข้อมูลความถี่ผสม (MIDAS) ด้วยการถดถอยรายเดือน รายไตรมาส โดยแบบจำลอง GARCH-MIDAS นั้น ได้รับความนิยมมากขึ้นเรื่อย ๆ เพื่อใช้ในการเชื่อมโยงระหว่างความผันผวนของข้อมูลทางการเงินที่มีความถี่สูงกับตัวแปรเศรษฐกิจมหภาคที่มีความถี่ต่ำ (Pan et al., 2017)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

คุณสมบัติและประสิทธิภาพการคาดการณ์ของตัวแบบ GARCH-MIDAS นั้น ความผันผวนจะถูกแบ่งออกเป็นสององค์ประกอบ คือ 1) องค์ประกอบ GARCH ระยะสั้น และ 2) องค์ประกอบระยะยาวที่ขับเคลื่อนโดยตัวแปรอิสระ และประเมิน Quasi maximum likelihood (QMLE) และคาดการณ์ประสิทธิภาพของแบบจำลองเหล่านี้ในการจำลองแบบ Monte Carlo simulation สำหรับข้อมูล S&P 500 โดยเปรียบเทียบประสิทธิภาพการคาดการณ์ของโมเดล GARCH-MIDAS กับโมเดลอื่นๆ เช่น Heterogeneous autoregression (HAR), realized GARCH , High-frequency-based volatility (HEAVY) และ Markov switching GARCH ซึ่งผลลัพธ์แสดงให้เห็นว่า GARCH-MIDAS เป็นตัวแบบที่มีประสิทธิภาพเหนือกว่าโมเดลอื่นๆอย่างมีนัยสำคัญที่ขอบเขตการคาดการณ์ 2 และ 3 เดือนข้างหน้า (Conrad & Kleen, 2020)

จากงานวิจัยที่กล่าวมาข้างต้นทั้งในส่วนของตัวแบบ GARCH และการถดถอย MIDAS รวมทั้งตัวแบบ GARCH-MIDAS สรุปได้ว่า เมื่อใช้ตัวแบบ GARCH (1,1) ที่เหมาะสมในการประมาณความผันผวนของผลตอบแทนของตราสารทุน จะมีข้อจำกัดคือ สามารถวิเคราะห์ข้อมูลได้เมื่อข้อมูลนั้นมีความถี่ของข้อมูลที่เท่ากันเท่านั้น และไม่เหมาะสมที่จะนำมาวิเคราะห์ข้อมูลที่มีความถี่ที่ต่างกัน ดังนั้น การวิเคราะห์โดยใช้ตัวแบบ GARCH ผสมกับการถดถอย MIDAS จะช่วยให้สามารถวิเคราะห์ข้อมูลที่มีความถี่ที่แตกต่างกันได้ นั่นคือ จะได้เป็นตัวแบบ GARCH-MIDAS ที่สามารถช่วยแก้ปัญหาในการวิเคราะห์จากการที่ข้อมูลมีความถี่ไม่เท่ากันได้ ซึ่งตัวแบบ GARCH-MIDAS จะสามารถใช้ข้อมูลผลตอบแทนของตราสารทุนที่มีลักษณะเป็นรายวัน ซึ่งเป็นข้อมูลที่มีความถี่สูง ร่วมกับข้อมูลตัวแปรทางเศรษฐศาสตร์มหภาคที่มีลักษณะเป็นรายเดือน ซึ่งเป็นข้อมูลที่มีความถี่ต่ำ ในการประมาณความผันผวนของความคลาดเคลื่อนได้อย่างเหมาะสม

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

2.6 ตัวแปรทางเศรษฐศาสตร์มหภาคที่เกี่ยวข้อง

ตัวชี้วัดเศรษฐกิจในประเทศ หรือตัวชี้วัดที่ใช้วิเคราะห์ภาวะเศรษฐกิจและวัฏจักรธุรกิจ เช่น (กังสดาล วงษ์สกุล, 2562)

1. ผลผลิตอุตสาหกรรม (Industrial production) เป็นมูลค่าผลผลิตของอุตสาหกรรมมวลรวมโดยจำแนกตามอุตสาหกรรม โดยปกติวัฏจักรเศรษฐกิจจะเคลื่อนไหวไปในทิศทางเดียวกับผลผลิตอุตสาหกรรม หมายความว่า ถ้าผลผลิตอุตสาหกรรมเพิ่มขึ้น แสดงว่าเศรษฐกิจในปีนั้นมีแนวโน้มขยายตัว และแสดงให้เห็นถึงเสถียรภาพและการเติบโตในการลงทุนมากขึ้น จึงส่งผลให้มีการลงทุนในตราสารทุนที่สูงขึ้น

2. อัตราเงินเฟ้อ (Inflation rate) เป็นภาวะที่ระดับราคาสินค้าและบริการโดยทั่วไปเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยจะแสดงเป็นภาพรวมของราคาสินค้าและบริการต่างๆ ซึ่งอัตราเงินเฟ้อแบบอ่อนหรืออัตราเงินเฟ้อที่มีค่าไม่เกินร้อยละ 5 จะเป็นอัตราเงินเฟ้อที่แสดงให้เห็นถึงการกระตุ้นให้เกิดการขยายตัวทางเศรษฐกิจอย่างเหมาะสมทางด้านการลงทุน แสดงให้เห็นว่าอัตราเงินเฟ้อมีผลกระทบต่อผลตอบแทนจากการลงทุน ดังนั้น จึงควรลงทุนในสินทรัพย์ที่ให้ผลตอบแทนสูงกว่าเงินเฟ้อ

3. อัตราดอกเบี้ย (Interest rate) อัตราดอกเบี้ยที่ใช้ในการวิเคราะห์ควรเป็นอัตราดอกเบี้ยที่มีการเปลี่ยนแปลงเคลื่อนไหวและสามารถสะท้อนถึงสภาพของตลาดการเงินได้ดี เช่น ในช่วงที่อัตราดอกเบี้ยเพิ่มขึ้นจะส่งผลให้ผลประกอบการของบริษัทมีต้นทุนทางการเงินที่สูงขึ้น และทำให้ผลตอบแทนจากการลงทุนในตราสารทุนลดต่ำลงด้วย

4. อัตราการว่างงาน (Unemployment rate) คือ ตัวเลขที่แสดงถึงอัตราร้อยละของผู้ว่างงานในระบบเศรษฐกิจเทียบกับกำลังแรงงานรวม ถ้าอัตราการว่างงานต่ำแสดงว่าเศรษฐกิจดี แต่ถ้าอัตราการว่างงานสูงแสดงว่าเศรษฐกิจไม่ดี โดยอัตราการว่างงานที่สูงจะส่งผลกระทบต่อความสามารถในการผลิตของระบบเศรษฐกิจ ซึ่งกำลังการผลิตที่ลดลงอาจบ่งบอกได้ว่าเศรษฐกิจมีแนวโน้มที่ไม่ดี และส่งผลต่อความเชื่อมั่นในการลงทุนในตราสารทุนของนักลงทุน ทำให้นักลงทุนมีความต้องการที่จะขายตราสารทุนออกไปมากขึ้น ทำให้ราคาของตราสารทุนลดลงได้

5. อัตราแลกเปลี่ยน (Exchange rate) คือ ความสัมพันธ์ระหว่างราคาของเงิน 2 สกุลที่นำมาเปรียบเทียบกัน โดยนักลงทุนสามารถพิจารณาค่าเงินได้ 2 มุมมอง ได้แก่ 1) ค่าเงินแข็ง เป็นสถานการณ์ที่สกุลเงินที่ต้องการจะเปรียบเทียบมีค่ามากกว่า หรือเมื่อมีการแลกเปลี่ยนเงินเป็นสกุลอื่นจะใช้เงินน้องลง และ 2) ค่าเงินอ่อน เป็นสถานการณ์ที่สกุลเงินที่ต้องการจะเปรียบเทียบมีค่าน้อยกว่า หรือเมื่อมีการแลกเปลี่ยนเงินเป็นสกุลอื่นจะใช้เงินมากขึ้น ซึ่งในการลงทุนควรลงทุนเมื่อเงินบาทมีค่าเงินแข็ง จะทำให้ต้นทุนการลงทุนต่ำลง และให้ผลตอบแทนที่สูงขึ้น

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ในการเลือกใช้ตัวแปรทางเศรษฐศาสตร์มหภาคร่วมกับข้อมูลทางการเงิน เพื่อการวิเคราะห์ด้วยตัวแบบ GARCH-MIDAS นั้น Engle และคณะ (Engle et al., 2013) เลือกใช้ อัตราเงินเฟ้อ ผลผลิตอุตสาหกรรม และดัชนีราคาผู้ผลิต เป็นตัวแปรทางเศรษฐศาสตร์มหภาค และงานวิจัยของ Asgharian และคณะ (Asgharian et al., 2013) ได้มีการใช้ อัตราดอกเบี้ยระยะสั้นจาก ตั๋วเงินคลังอายุ 3 เดือน (Three-month treasury bill), ส่วนต่างอัตราผลตอบแทน (Yield spread) ระหว่าง พันธบัตรอายุ 10 ปี (Ten-year bond) และ ตั๋วเงินคลังอายุ 3 เดือน, อัตราส่วนการผิดนัดชำระหนี้ (Default rate), อัตราแลกเปลี่ยน, อัตราเงินเฟ้อ, ดัชนีผลผลิตอุตสาหกรรม และอัตราการว่างงาน เป็นตัวแปรทางเศรษฐศาสตร์มหภาค นอกจากนี้ นครินทร์ ปาร์มวงศ์ (ปาร์มวงศ์, 2550) ได้ศึกษาเรื่อง ปัจจัย

ทางเศรษฐกิจที่กำหนดดัชนีราคาตราสารทุนในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย พบว่า อัตราแลกเปลี่ยนเงินบาทต่อดอลล่าร์สหรัฐ มีผลต่อดัชนีราคาตราสารทุนในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย (SET) และปรียานุช ศรียุกต์นิรันดร์ (ปรียานุช ศรียุกต์นิรันดร์, 2556) ได้ศึกษาผลกระทบของปัจจัยทางเศรษฐกิจที่มีต่อราคา SET50 index futures พบว่า อัตราแลกเปลี่ยนเงินบาทต่อดอลล่าร์สหรัฐ มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของราคา SET50 index futures โดยตัวแปรต่างๆ ในการนำมาวิเคราะห์ในตัวแบบ GARCH-MIDAS สามารถสรุปได้ ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 *ตัวแปรทางเศรษฐศาสตร์มหภาคที่นำมาวิเคราะห์ในตัวแบบ GARCH-MIDAS ในงานวิจัย*

งานวิจัย (ปี)	ผลผลิตอุตสาหกรรม	อัตราเงินเฟ้อ	อัตราดอกเบี้ย	อัตราการว่างงาน	อัตราแลกเปลี่ยน
Engle (2013)	✓	✓			
Asgharian (2013)	✓	✓	✓	✓	✓
นครินทร์ (2550)					✓
ปรียานุช (2556)					✓

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

2.7 การกำหนดองค์ประกอบหลัก (Principal components analysis)

เนื่องจากตัวแบบ GARCH-MIDAS มีความซับซ้อนทางการคำนวณ และการรวมตัวแปรทางเศรษฐศาสตร์มหภาคหลายตัวไว้ในตัวแบบเดียวจะส่งผลให้เกิดปัญหาได้ ดังนั้น จึงควรใช้ตัวแปรทางเศรษฐศาสตร์มหภาคอย่างมีสัดส่วนในการหาองค์ประกอบความแปรปรวนระยะยาว เพื่อสร้างองค์ประกอบหลัก (Principal components) โดยเป็นการหาความสัมพันธ์เชิงเส้นระหว่างตัวแปรที่ใช้เป็นองค์ประกอบหลัก หรือค่าสหสัมพันธ์ (Correlation) ซึ่งแสดงได้ในรูปของตาราง หรือเมทริกซ์ จากนั้นจะสามารถหาค่าเฉลี่ยเพื่อบอกสัดส่วนของความแปรปรวนที่อธิบายโดยองค์ประกอบนั้นๆได้ โดยการหาค่าไอเกน (Eigenvalues) หรือผลรวมกำลังสองของค่าน้ำหนักองค์ประกอบแต่ละองค์ประกอบ ซึ่งผลรวมเฉลี่ยดังกล่าวในองค์ประกอบใดมีค่าสูงจะแสดงว่าองค์ประกอบนั้นสามารถอธิบายองค์ประกอบหลักได้มาก หลังจากนั้นนำมาคำนวณหา

ไอเกนเวคเตอร์ (Eigenvectors) ซึ่งเป็นคอลัมน์หรือแถวของน้ำหนักของแต่ละตัวแปรในเมทริกซ์ ซึ่งค่าน้ำหนักองค์ประกอบจะได้มาจากแต่ละค่าของเวคเตอร์คูณด้วยรากที่สองของค่าไอเกนของ องค์ประกอบนั้น (ชัยลิขิต สร้อยเพชรเกษม, 2553) โดยการเลือกองค์ประกอบหลักที่เหมาะสม จะเลือกจากองค์ประกอบหลัก ที่มีค่าสหสัมพันธ์กับตัวแปรหรือองค์ประกอบโดยรวมสูง โดยอาจพิจารณาค่าไอเกนเป็นเกณฑ์ในการเลือกองค์ประกอบหลักได้ เช่น เลือกองค์ประกอบหลัก ที่มีค่าไอเกนมากกว่าหรือเท่ากับ 1 เป็นต้น โดยอาจเลือกมากกว่า 1 องค์ประกอบหลักก็ได้

จากการหาค่าสหสัมพันธ์ของตัวแปรต่างๆ พบว่าค่าความชันของเส้นอัตราผลตอบแทน (Yield curve) มีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงกันข้ามกับอัตราดอกเบี้ย นั่นคือ เมื่ออัตราดอกเบี้ยมีค่าสูงขึ้น ค่าความชันของเส้นอัตราผลตอบแทนจะมีค่าน้อยลง และค่าความชันของเส้นอัตราผลตอบแทน มีความสัมพันธ์สูงและมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกับอัตราการว่างงาน ซึ่งอัตราการว่างงานกับอัตราเงินเฟ้อก็มีความสัมพันธ์กันสูงเช่นกัน โดยเมื่อมีการกำหนดองค์ประกอบหลัก จะพบว่า องค์ประกอบหลักที่ 1 มีความสัมพันธ์กับอัตราดอกเบี้ยในทิศทางตรงกันข้าม และมีความสัมพันธ์สูงกับค่าความชันของเส้นอัตราผลตอบแทน อัตราการว่างงาน และอัตราเงินเฟ้อในทิศทางเดียวกัน (Asgharian et al., 2013)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

บทที่ 3 วิธีดำเนินงานวิจัย

ในบทนี้จะแสดงถึงวิธีการดำเนินงานวิจัย นั่นคือ การแสดงข้อมูลที่ใช้ในการดำเนินงานวิจัย ซึ่งเป็นข้อมูลดัชนีรายวันของตราสารทุน SET100 หรือ SET100 index เพื่อนำมาใช้วิเคราะห์ความผันผวนจากการลงทุน และข้อมูลของตัวแปรทางเศรษฐศาสตร์มหภาค จากนั้น งานวิจัยจะได้กล่าวถึง การเก็บรวบรวมข้อมูล และขอบเขตของข้อมูลที่ใช้ในการดำเนินงานวิจัย และแสดงถึงการดำเนินงานวิจัย โดยมีการทดสอบความนิ่งของข้อมูล (Stationary) การกำหนดตัวแบบ Generalized Autoregressive Conditionally Heteroskedastic (GARCH) และตัวแบบ Mixed data sampling (MIDAS) เพื่อใช้ในการสร้างตัวแบบ GARCH-MIDAS เพื่อวิเคราะห์ข้อมูล การหาค่าความคลาดเคลื่อน และการกำหนดโครงสร้างตัวแบบในการวิจัยเพื่อวิเคราะห์ความเสี่ยงจากการลงทุนในตราสารทุน ด้วยตัวแบบ GARCH-MIDAS

3.1 ข้อมูลในการดำเนินงานวิจัย

งานวิจัยนี้ใช้ SET100 index ซึ่งเป็นข้อมูลดัชนีรายวันเพื่อวิเคราะห์ความผันผวนของการลงทุนในตราสารทุน เนื่องจากดัชนีราคา SET100 เป็นดัชนีราคาตราสารทุนที่ใช้แสดงระดับและความเคลื่อนไหวของราคาตราสารทุนสามัญ 100 ตัวที่มีมูลค่าตามราคาตลาด (Market capitalization) สูง และการซื้อขายมีสภาพคล่องสูงอย่างสม่ำเสมอ และมีสัดส่วนผู้ถือตราสารทุนรายย่อยผ่านเกณฑ์ที่กำหนด อย่างไรก็ตาม การใช้ดัชนี SET100 มีข้อพึงระวัง เนื่องจากดัชนี SET100 มีการปรับปรุงตราสารทุนสามัญ 100 อันดับแรกทุกๆ หกเดือน ดังนั้น ดัชนี SET100 จึงเหมาะสมที่จะนำมาใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลในระยะยาว เมื่อเปรียบเทียบกับการใช้ดัชนีราคาของตราสารทุนสามัญแต่ละตัวใน SET100 โดยที่ดัชนี SET100 จะเป็นตัวชี้วัดที่แสดงให้เห็นแนวโน้มของผลตอบแทนในการลงทุนได้ในระยะยาว แม้ว่าการใช้ดัชนี SET100 อาจไม่สามารถวิเคราะห์ภาพรวมของตลาดได้เทียบเท่ากับการใช้ ดัชนี SET (SET index) แต่การใช้ดัชนี SET100 จะสามารถศึกษาผลกระทบจากปัจจัยภายนอกได้อย่างเหมาะสมมากกว่า เนื่องจากตราสารทุนที่อยู่ใน SET100 จะเป็นตราสารทุนที่มีขนาดใหญ่ และมีความสัมพันธ์กับการเคลื่อนไหวของปัจจัยภายนอกหรือได้รับผลกระทบจากตัวแปรทางเศรษฐศาสตร์มหภาคมากกว่า

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

และจากการทบทวนวรรณกรรม ในการวิเคราะห์ความผันผวน ด้วยตัวแบบ GARCH-MIDAS งานวิจัยนี้จึงเลือกใช้ตัวแปรทางเศรษฐศาสตร์มหภาค ได้แก่

- ดัชนีผลผลิตอุตสาหกรรม (Industrial production index)
- อัตราดอกเบี้ย หรืออัตราผลตอบแทนพันธบัตรรัฐบาล จากพันธบัตรรัฐบาลไทย อายุ 10 ปี
- อัตราเงินเฟ้อ โดยคำนวณจากการเปลี่ยนแปลงของดัชนีราคาผู้บริโภค (CPI)
- อัตราการว่างงาน
- อัตราแลกเปลี่ยน ในการแลกเปลี่ยนของสกุลเงินบาทต่อหลายๆสกุลเงิน เพื่อเป็นกรณีศึกษา ได้แก่ดอลลาร์สหรัฐ ยูโร และเยน

เนื่องจาก SET100 index ที่ใช้เป็นกรณีศึกษา ไม่ได้ครอบคลุมข้อมูลของตราสารทุนทั้งหมดในตลาดตราสารทุน ซึ่งโดยส่วนใหญ่จะเน้นไปทางด้านอุตสาหกรรม งานวิจัยนี้จึงเลือกที่จะใช้ดัชนีผลผลิตอุตสาหกรรม แทนผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศ ซึ่งเป็นตัวแปรที่สะท้อนถึงมูลค่าเศรษฐกิจทั้งหมดที่เกิดขึ้นในประเทศ

3.2 การเก็บรวบรวมข้อมูล

งานวิจัยนี้เก็บรวบรวมข้อมูลดัชนี SET100 จากตลาดตราสารทุนในประเทศไทย และเก็บรวบรวมข้อมูลดัชนีผลผลิตอุตสาหกรรม อัตราดอกเบี้ย อัตราเงินเฟ้อ อัตราการว่างงาน และอัตราแลกเปลี่ยนของสกุลเงินบาทต่อสกุลเงินดอลลาร์สหรัฐ ยูโร และเยน จากรายงานนโยบายทางการเงินของธนาคารแห่งประเทศไทย และสำนักงานสถิติแห่งชาติของไทย ด้วยระบบ Refinitiv DataStream

CHULALONGKORN UNIVERSITY

3.3 ขอบเขตของระยะเวลาของข้อมูลที่ศึกษา

งานวิจัยนี้ครอบคลุมการวิเคราะห์ข้อมูลตั้งแต่ เดือนมกราคม พ.ศ. 2550 ถึง เดือนธันวาคม พ.ศ. 2565 โดยแบ่งเป็น 3 ช่วง ได้แก่

1. เดือนมกราคม พ.ศ. 2550 ถึง เดือนธันวาคม พ.ศ. 2552 เป็นช่วงเวลาที่ใช้ความผันผวนที่เกิดขึ้นจริงในอดีต (Historical realized volatility) เป็นช่วงความล่าช้าในการประมาณความผันผวนที่เกิดขึ้นจริง (Realized volatility) สำหรับเดือนมกราคม พ.ศ. 2553 (3-MIDAS years)

2. เดือนมกราคม พ.ศ. 2553 ถึง เดือนธันวาคม พ.ศ. 2562 เป็นช่วงเวลาของการประมาณ (In-sample estimations) เพื่อประมาณค่าพารามิเตอร์ต่างๆในการสร้างตัวแบบที่จะใช้ทดสอบต่อไป

3. เดือนมกราคม พ.ศ. 2563 ถึง เดือนธันวาคม พ.ศ. 2565 เป็นช่วงเวลาทดสอบ (Out-of-sample prediction) เพื่อทดสอบความสามารถในการประเมินความเสี่ยงของตัวแบบต่างๆ

โดยสรุป คือ มีการใช้ข้อมูลในช่วงที่ 1 และ 2 (เดือนมกราคม พ.ศ. 2550 ถึง เดือนธันวาคม พ.ศ. 2562) ในการประมาณค่าพารามิเตอร์ เพื่อสร้างตัวแบบ โดยมีข้อมูลในช่วงที่ 1 (เดือนมกราคม พ.ศ. 2550 ถึง เดือนธันวาคม พ.ศ. 2552) เป็นช่วงความล่าช้า (Lag) แล้วจึงใช้ข้อมูลในช่วงที่ 3 (เดือนมกราคม พ.ศ. 2563 ถึง เดือนธันวาคม พ.ศ. 2565) ในการประเมินความสามารถในการประเมินความเสี่ยงของตัวแบบ

3.4 แนวทางของการวิเคราะห์ข้อมูล

3.4.1 การทดสอบความนิ่งของข้อมูล (Stationary)

การทดสอบความนิ่งของข้อมูล สามารถทำได้โดยการใช้ Unit root test ด้วยวิธี Augmented Dickey-Fuller test (Said & Dickey, 1984) ซึ่งพัฒนามาจาก Dickey-Fuller test (Dickey & Fuller, 1981) จากการแก้ปัญหาความสัมพันธ์ระหว่างค่าความคลาดเคลื่อน หรือความสัมพันธ์อัตโนมัติ (Autocorrelation) โดยการเพิ่มตัวแปรความล่าช้า (Lag) ในสมการ ทำการทดสอบสมมติฐานและเปรียบเทียบค่าสถิติ t ที่คำนวนได้กับค่าวิกฤตในตาราง Augmented Dickey-Fuller test โดยมีสมการที่ (1) (2) และ (3) ที่ทดสอบที่ระดับ (level) ดังนี้

กรณีไม่มีค่าคงที่และแนวโน้มเวลา

$$\Delta X_i = \theta X_{i-1} + \sum_{j=1}^{n} \emptyset_j \Delta X_{i-j} + \varepsilon_i \quad (1)$$

กรณีมีเฉพาะค่าคงที่

$$\Delta X_i = \alpha + \theta X_{i-1} + \sum_{j=1}^{n} \emptyset_j \Delta X_{i-j} + \varepsilon_i \quad (2)$$

กรณีมีทั้งค่าคงที่และแนวโน้มเวลา

$$\Delta X_i = \alpha + \beta_i + \theta X_{i-1} + \sum_{j=1}^{n} \emptyset_j \Delta X_{i-j} + \varepsilon_i \quad (3)$$

โดยที่ X_i คือ ข้อมูลอนุกรมเวลาที่เวลา i

$\theta, \alpha, \beta, \emptyset$ คือ ค่าพารามิเตอร์

n คือ ตัวแปรความล่าช้า (Lag) สำหรับ Augmented Dickey-Fuller test

ε_i คือ ค่าความคลาดเคลื่อน

โดยกำหนดสมมติฐาน คือ

$$H_0 : \theta = 0$$
$$H_1 : \theta \neq 0$$

การทดสอบความนิ่งของข้อมูล โดยการใช้ Unit root test ด้วยวิธี Augmented Dickey-Fuller test ในการเปรียบเทียบค่าสถิติ t ที่คำนวณได้ กับค่าวิกฤตในตาราง Augmented Dickey-Fuller test และ การทดสอบสมมติฐาน โดยถ้าสามารถไม่ปฏิเสธสมมติฐานหลัก (H_0) แสดงว่าข้อมูลนั้นเป็นข้อมูลที่มีลักษณะไม่นิ่ง (Non-stationary) แต่ถ้าปฏิเสธสมมติฐานหลัก (H_0) แสดงว่าข้อมูลนั้นเป็นข้อมูลที่มีลักษณะนิ่ง (Stationary) ซึ่งจะแสดงให้เห็นถึงความเหมาะสมของข้อมูลกับตัวแบบที่จะเลือกใช้ต่อไป

3.4.2 ตัวแบบ Generalized autoregressive conditionally heteroskedastic (GARCH)

ตัวแบบ GARCH เป็นตัวแบบที่มีการรวมความแปรปรวนและความคลาดเคลื่อนในอดีต โดยที่ แสดงระยะเวลาย้อนหลังที่เหมาะสมของความแปรปรวนที่มีเงื่อนไข และตัวแปรสุ่มคลาดเคลื่อนยกกำลังสอง ซึ่งสามารถแสดงตัวแบบได้ดังสมการที่ (4) และ (5)

$$\eta_i = \sigma_i z_i \,, \;\; z_i \sim N(0,1) \qquad (4)$$

$$\sigma_i^2 = \omega + \sum_1^q \alpha_i \eta_{i-1}^2 + \sum_1^p \beta_i \sigma_{i-1}^2 \qquad (5)$$

โดยที่ η_i คือ ค่าความคลาดเคลื่อนในวันที่ i

z_i คือ White noise หรือ ค่าความแปรปรวนของ

ความคลาดเคลื่อนที่มีค่าไม่คงที่ในวันที่ i
และมีการแจกแจงแบบปกติ

σ_i^2 คือ ค่าประมาณความแปรปรวนในวันที่ i

ω, α, β คือ ค่าพารามิเตอร์ในการประมาณค่าความแปรปรวนรายวัน

แสดงตัวแบบ GARCH (1,1) ซึ่งเป็นตัวแบบที่เหมาะสมในการประมาณความแปรปรวนระยะสั้นของข้อมูลทางการเงิน ที่มีความผันผวนสูงได้ดี โดย GARCH (1,1) สามารถแสดงได้ ดังสมการที่ (6)

$$\sigma_i^2 = \omega + \alpha\eta_{i-1}^2 + \beta\sigma_{i-1}^2 \qquad (6)$$

โดยที่ η_i คือ ค่าความคลาดเคลื่อนในวันที่ i

σ_i^2 คือ ค่าประมาณความแปรปรวนในวันที่ i

ω, α, β คือ ค่าพารามิเตอร์ในการประมาณค่าความแปรปรวนรายวัน

และเมื่อปรับปรุงสมการที่ (6) เพื่อให้เหมาะสมกับตัวแบบ GARCH-MIDAS จะสามารถคำนวณฟังก์ชันของ GARCH ด้วยสมการของตัวแบบ GARCH (1,1) ที่ปรับปรุงแล้ว ได้ดังสมการที่ (7)

$$g_{i,t} = (1 - \alpha - \beta) + \alpha\frac{(r_{i-1,t} - \mu)^2}{\tau_t} + \beta g_{i-1,t} \qquad (7)$$

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

โดยที่ $g_{i,t}$ คือ ฟังก์ชันองค์ประกอบของความแปรปรวนระยะสั้น
หรือ ฟังก์ชันที่แสดงตัวแบบ GARCH ในวันที่ i เดือน t

τ_t คือ ฟังก์ชันองค์ประกอบของความแปรปรวนระยะยาว
หรือ ฟังก์ชันที่แสดงการถดถอย MIDAS ในเดือน t

$r_{i,t}$ คือ ผลตอบแทน (Return) ในวันที่ i เดือน t

μ คือ ค่าเฉลี่ยของผลตอบแทน

α, β คือ ค่าพารามิเตอร์ในการประมาณองค์ประกอบ

ของความแปรปรวนระยะสั้น โดยที่ $\alpha > 0$, $\beta \geq 0$

และ $\alpha + \beta < 1$

3.4.3 Mixed Data Sampling (MIDAS)

ฟังก์ชันองค์ประกอบการถดถอย MIDAS เป็นตัวแบบที่สามารถวิเคราะห์ข้อมูลที่มีความถี่ต่างกันได้ ซึ่งแสดงความผันผวนที่เกิดขึ้นจริง หรือ Realized volatility (RV) ในทิศทางเดียวกัน สามารถคำนวณได้จากสมการการถดถอย MIDAS ได้ดังสมการที่ (8) และ (9)

$$\tau_t = m + \theta \sum_{k=1}^{K} \varphi(w_1, w_2)\, RV_{t-k} \qquad (8)$$

$$RV_t = \sum_{i=1}^{N_t} r_{i,t}^2 \qquad (9)$$

โดยที่ τ_t คือ ฟังก์ชันองค์ประกอบของความแปรปรวนระยะยาว หรือ ฟังก์ชันที่แสดงการถดถอย MIDAS ในเดือน t

m คือ ค่าพารามิเตอร์ขององค์ประกอบระยะยาว

θ คือ ค่าสัมประสิทธิ์ความชันของ MIDAS ที่บ่งชี้ความสามารถในการประมาณของตัวแปร RV_{t-k}

$\varphi(w_1, w_2)$ คือ ฟังก์ชันถ่วงน้ำหนักของ w_1, w_2

K คือ จำนวนค่าความล่าช้า (lag) จากการถ่วงน้ำหนักในสมการ MIDAS

RV_{t-k} คือ ความผันผวนที่เกิดขึ้นจริง (RV) ในเดือน t-k

$r_{i,t}$ คือ ผลตอบแทน ในวันที่ i เดือน t

N_t คือ จำนวนวันซื้อขายในเดือน t

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

เมื่อปรับปรุงสมการที่ (8) โดยการเพิ่มตัวแปรทางเศรษฐศาสตร์มหภาคร่วมกับความผันผวนที่เกิดขึ้นจริง (RV) เพื่อศึกษาผลกระทบต่อความแปรปรวนของผลตอบแทนในระยะยาว ให้เหมาะสมกับตัวแบบ GARCH-MIDAS จะได้ฟังก์ชันองค์ประกอบของแปรปรวนระยะยาว ดังสมการที่ (10)

$$\tau_t = m + \theta\left(\sum_{k=1}^{K} \varphi_k(w_1, w_2)\, RV_{t-k} + \sum_{k=1}^{K} \varphi_k(w_1, w_2)\, M_{t-k}\right) \qquad (10)$$

โดยที่ τ_t คือ ฟังก์ชันองค์ประกอบของความแปรปรวนระยะยาว หรือ ฟังก์ชันที่แสดงการถดถอย MIDAS ในเดือน t

m คือ ค่าพารามิเตอร์ขององค์ประกอบระยะยาว

θ คือ ค่าสัมประสิทธิ์ความชันของ MIDAS ที่บ่งชี้ความสามารถในการประมาณของตัวแปร

$\varphi(w_1, w_2)$ คือ ฟังก์ชันถ่วงน้ำหนักของ w_1, w_2

K คือ จำนวนค่าความล่าช้า (lag) จากการถ่วงน้ำหนักในสมการ MIDAS

RV_{t-k} คือ ความผันผวนที่เกิดขึ้นจริง (RV) ในเดือน t-k

M_{t-k} คือ ผลกระทบทางเศรษฐศาสตร์มหภาค ในเดือน t-k

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

และมีรูปแบบถ่วงน้ำหนัก Beta ดังสมการที่ (11)

$$\varphi_k(w) = \frac{(k/K)^{w_1-1}(1-k/K)^{w_2-1}}{\sum_{j=1}^{K}(j/K)^{w_1-1}(1-j/K)^{w_2-1}} \qquad (11)$$

จากงานวิจัยของ Asgharian และคณะ (Asgharian et al., 2013) และ Brownlees และ Engle (Brownlees & Engle, 2011) พบว่าการถ่วงน้ำหนัก (w_1, w_2) ที่เหมาะสมกับตัวแบบ GARCH-MIDAS คือ การกำหนดให้ w_1 มีค่าเท่ากับ 1 และ w_2 จะทำการประมาณค่าในตัวแบบ นอกจากนี้งานวิจัยดังกล่าว ได้ประเมินจำนวนช่วงเวลาที่ความผันผวนไปในทิศทางเดียวกัน (K) จากการถ่วงน้ำหนักในค่าต่างๆ พบว่าจำนวนความล่าช้า (Lags) ที่เหมาะสมในสมการ MIDAS จะอยู่ที่ 36 เดือน

หรือ เท่ากับ 3 ปี MIDAS (3-MIDAS years) ซึ่งสามารถใช้เป็นความผันผวนที่เกิดขึ้นจริงในอดีต (Historical realized volatility) เพื่อคำนวนความผันผวนที่เกิดขึ้นจริง (Realized volatility) ในช่วงเวลาถัดไปได้

3.4.4 GARCH-MIDAS Model

โดยตัวแบบ GARCH-MIDAS แสดงผลตอบแทน (Return) ในวันที่ i ในช่วงเวลา(เดือน) t ได้ดังสมการที่ (12)

$$r_{i,t} = \mu + \sqrt{\tau_t g_{i,t}}\varepsilon_{i,t}, \quad \forall i = 1, \dots, N_t \qquad (12)$$

$$\varepsilon_{i,t}|\emptyset_{i-1} \sim N(0,1)$$

โดยที่ $r_{i,t}$ คือ ผลตอบแทน ในวันที่ i เดือน t

μ คือ ค่าเฉลี่ยของผลตอบแทน

N_t คือ จำนวนวันซื้อขายในเดือน t

$\emptyset_{i-1,t}$ คือ ข้อมูลที่กำหนดให้เป็นวันที่ i-1 ในช่วงเวลา t

$g_{i,t}$ คือ ฟังก์ชันองค์ประกอบของความแปรปรวนระยะสั้น หรือ ฟังก์ชันที่แสดงตัวแบบ GARCH ในวันที่ i เดือน t

τ_t คือ ฟังก์ชันองค์ประกอบของความแปรปรวนระยะยาว หรือ ฟังก์ชันที่แสดงการถดถอย MIDAS ในเดือน t

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ดังนั้น สามารถแสดงความแปรปรวนแบบมีเงื่อนไข (Conditional variance) ของตัวแบบ GARCH-MIDAS ได้ดังสมการที่ (13)

$$\sigma_{i,t}^2 = \tau_t \cdot g_{i,t} \qquad (13)$$

โดยที่ $\sigma_{i,t}^2$ คือ ค่าความแปรปรวนแบบมีเงื่อนไข ในวันที่ i เดือน t

$g_{i,t}$ คือ ฟังก์ชันที่แสดงตัวแบบ GARCH ในวันที่ i เดือน t

τ_t คือ ฟังก์ชันที่แสดงการถดถอย MIDAS ในเดือน t

3.4.5 การหาค่าความคลาดเคลื่อน

ในการหาค่าความคลาดเคลื่อน เพื่อทดสอบความคลาดเคลื่อนจากความแปรปรวนที่คำนวนได้จากตัวแบบ และความผันผวนที่เกิดขึ้นจริง จะใช้วิธีการหาค่าความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยกำลังสอง (MSE) ในสมการที่ (14)

$$\text{MSE} = \frac{1}{T}\sum_{t=1}^{T}(\sigma_{t+1}^2 - E_t(\sigma_{t+1}^2))^2 \qquad (14)$$

3.5 การกำหนดโครงสร้างตัวแบบ

งานวิจัยนี้จะสร้างตัวแบบที่แตกต่างกันโดยที่กำหนดให้ฟังก์ชันองค์ประกอบความแปรปรวนระยะสั้น ($g_{i,t}$) มีค่าคงที่ในทุกตัวแบบ และฟังก์ชันองค์ประกอบความแปรปรวนระยะยาว (τ_t) ในสมการ MIDAS แตกต่างกันไปในแต่ละตัวแบบ โดยตัวแบบที่สร้างมี 3 ตัวแบบดังนี้

1. ตัวแบบ RV เป็นตัวแบบที่จะใช้ค่าความผันผวนที่เกิดขึ้นจริงรายเดือน เป็นฟังก์ชันองค์ประกอบความแปรปรวนระยะยาว ดังแสดงในสมการที่ (15)

$$\tau_t = m + \theta \sum_{k=1}^{K} \varphi_k(w_1, w_2)\, RV_{t-k} \qquad (15)$$

2. ตัวแบบ M เป็นตัวแบบที่จะใช้ผลกระทบจากตัวแปรทางเศรษฐศาสตร์มหภาคเป็นฟังก์ชันองค์ประกอบความแปรปรวนระยะยาว ดังแสดงในสมการที่ (16)

$$\tau_t = m + \theta \sum_{k=1}^{K} \varphi_k(w_1, w_2)\, M_{t-k} \qquad (16)$$

3. ตัวแบบ RV + M เป็นตัวแบบที่จะใช้ทั้งค่าความผันผวนที่เกิดขึ้นจริงรายเดือน และผลกระทบจากตัวแปรทางเศรษฐศาสตร์มหภาคเป็นฟังก์ชันองค์ประกอบความแปรปรวนระยะยาว ดังแสดงในสมการที่ (17)

$$\tau_t = m + \theta\left(\sum_{k=1}^{K} \varphi_k(w_1, w_2)\, RV_{t-k} + \sum_{k=1}^{K} \varphi_k(w_1, w_2)\, M_{t-k}\right) \qquad (17)$$

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

3.6 กระบวนการประมาณค่า

เนื่องจากข้อมูลผลตอบแทนจากการลงทุนเป็นแบบรายวัน ซึ่งเป็นข้อมูลระยะสั้น ในขณะที่สมการ MIDAS การประมาณความแปรปรวนระยะยาวโดยใช้ข้อมูลแบบรายเดือน ดังนั้น จึงต้องมีการหาความแปรปรวนของผลตอบแทนจากการลงทุนในตราสารทุนเป็นแบบรายเดือน โดยที่การประมาณค่าความแปรปรวนระยะยาว (τ_t) ในสมการ MIDAS เป็นแบบรายวัน จึงคำนวณโดยการ

คูณค่านี้ด้วยจำนวนวันซื้อขายตราสารทุนในแต่ละเดือน แต่ในการประมาณความแปรปรวนระยะสั้นจะใช้เป็นความแปรปรวนของผลตอบแทนจากการลงทุนในตราสารทุนเป็นแบบรายวัน (σ_i^2)

เพื่อประเมินความผิดพลาดจากการประมาณความแปรปรวนของตัวแบบ โดยการเปรียบเทียบความแปรปรวนที่ประมาณจากตัวแบบกับความผันผวนที่เกิดขึ้นจริง ซึ่งประเมินเป็นผลรวมของผลตอบแทนกำลังสองในแต่ละวันภายในแต่ละเดือน โดยใช้ค่าความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยกำลังสอง (MSE)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในบทนี้แสดงสถิติเชิงพรรณนาของข้อมูลทั้งหมด และจะแสดงถึงผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากงานวิจัย นั่นคือ ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลสถิติเชิงพรรณนา ทั้งการวิเคราะห์ข้อมูลของแต่ละตัวแปร การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรแต่ละตัวแปร รวมไปถึงการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบหลัก และตัวแปรทางเศรษฐศาสตร์มหภาคแต่ละตัวแปร ผลจากการทดสอบความนิ่งของข้อมูล และผลการวิเคราะห์โครงสร้างตัวแบบ รวมไปถึงการวิเคราะห์ความสามารถในการประเมินความเสี่ยงของตัวแบบต่างๆ

4.1 การวิเคราะห์ข้อมูลสถิติเชิงพรรณนา

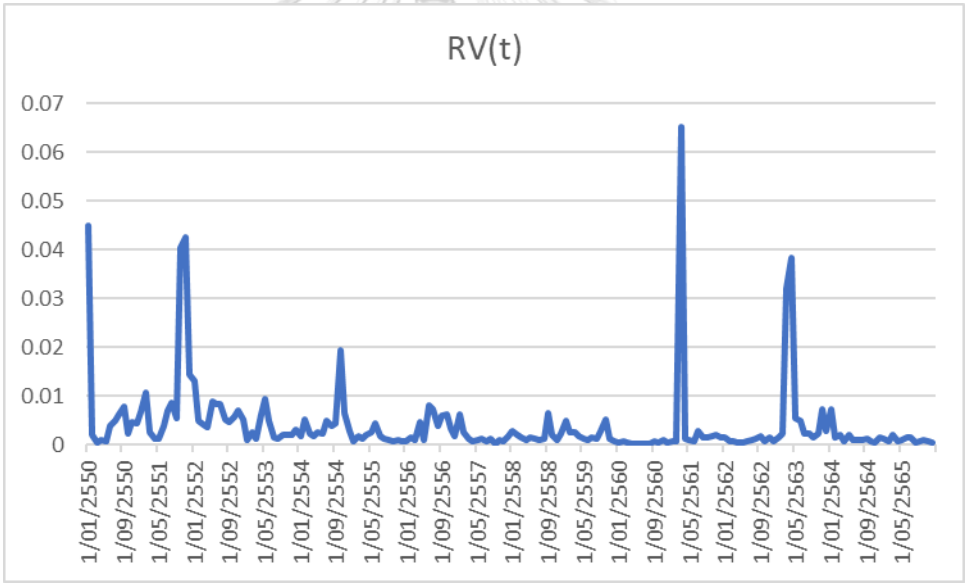
การวิเคราะห์สถิติเชิงพรรณนา เป็นการวิเคราะห์ขั้นพื้นฐานที่ทำให้เห็นภาพรวมของข้อมูล โดยค่าสถิติเชิงพรรณนาของข้อมูลความผันผวนที่เกิดขึ้นจริง และตัวแปรทางเศรษฐศาสตร์มหภาคแสดงได้ดังตารางที่ 2

***ตารางที่ 2** ค่าสถิติเชิงพรรณนาของตัวแปรแต่ละตัวแปร*

ตัวแปร	Mean	Standard Deviation	Min	Max
RV	0.004032	0.007905	0.000116	0.065147
Industrial Product index	96.248127	7.745487	69.150300	108.670500
Interest rate	3.080677	0.996707	1.170000	5.830000
Inflation rate	1.828363	2.315711	-4.357542	9.146341
Unemployment rate	1.078281	0.366768	0.090000	2.360000
Exchange Rate ($)	32.738629	1.880961	29.259090	37.979350
Exchange Rate (Eu)	40.700558	4.456635	33.213590	52.874590
Exchange Rate (¥)	31.753065	3.895870	25.493100	40.783300

จากตารางที่ 2 สามารถแสดงค่าสถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ค่าต่ำสุด (Min) และค่าสูงสุด (Max) ของข้อมูลความผันผวนที่เกิดขึ้นจริง (RV) และตัวแปรทางเศรษฐศาสตร์มหภาค ได้แก่ ดัชนีผลผลิตอุตสาหกรรม (Industrial production index) อัตราดอกเบี้ย (Interest rate) อัตราเงินเฟ้อ (Inflation rate) อัตราการว่างงาน (Unemployment rate) อัตราแลกเปลี่ยนของสกุลเงินบาทต่อสกุลเงินดอลลาร์สหรัฐ (Exchange Rate ($)) ยูโร (Exchange Rate (Eu)) และเยน (Exchange Rate (¥))

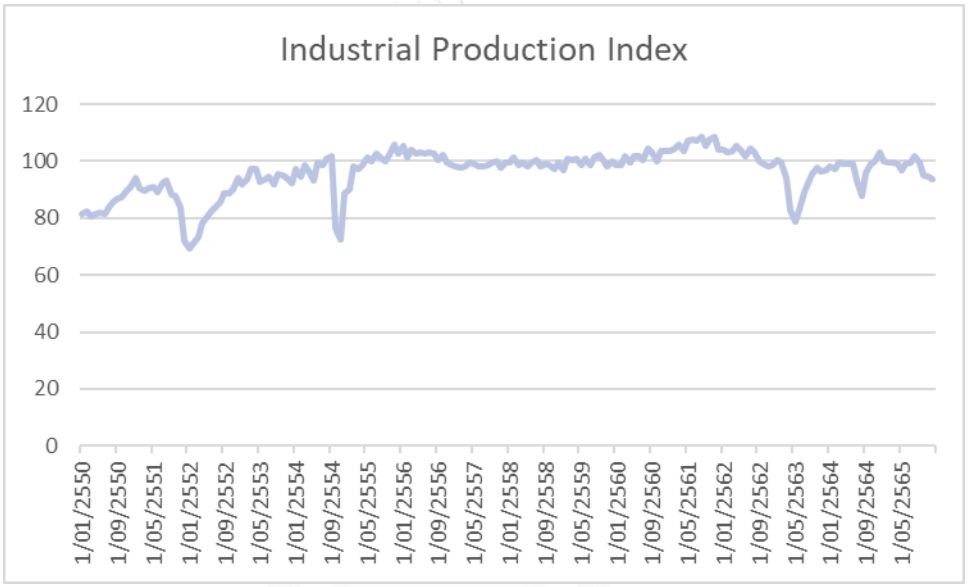
เมื่อนำข้อมูลตัวแปรต่างๆ ได้แก่ ความผันผวนที่เกิดขึ้นจริงของดัชนี SET100 และตัวแปรทางเศรษฐศาสตร์มหภาคมาแสดงในรูปแบบกราฟ รายเดือน ตั้งแต่ มกราคม พ.ศ. 2550 ถึง ธันวาคม พ.ศ. 2565 ได้ดังภาพที่ 1 – 8



ภาพที่ 1 *ความผันผวนที่เกิดขึ้นจริง (Realized Volatility, RV) ของ SET100 รายเดือน ตั้งแต่ มกราคม พ.ศ. 2550 ถึง ธันวาคม พ.ศ. 2565*

จากการวิเคราะห์กราฟที่แสดงค่าความผันผวนที่เกิดขึ้นจริงของดัชนี SET100 ของประเทศไทยระหว่างปี พ.ศ. 2550 ถึง พ.ศ. 2565 สามารถสังเกตุได้ว่า ค่าความผันผวนที่แสดงในกราฟมีช่วงตั้งแต่ 0 ถึง 0.07 หรือ 7% และมีการกระจายของค่าที่ต่ำมากสำหรับช่วงเวลาส่วนใหญ่ การมีค่าความผันผวนที่ต่ำสามารถบ่งบอกถึงสภาวะที่มั่นคงของตลาดในช่วงเวลานั้น แต่ความผันผวนที่สูง

อย่างเด่นชัดในบางช่วงสามารถสะท้อนถึงเหตุการณ์ที่มีผลกระทบสำคัญต่อตลาด เช่น วิกฤตการณ์แฮมเบอร์เกอร์ในปี พ.ศ. 2551 วิกฤตหนี้สาธารณะของยูโรโซนในปี พ.ศ. 2554 และการแพร่ระบาดของ COVID-19 ในปี พ.ศ. 2563 โดยเฉพาะอย่างยิ่งมีค่าความผันผวนสูงที่สุดในช่วงปี พ.ศ. 2561 ซึ่งอาจเกิดจากสงครามการค้าระหว่างสหรัฐอเมริกาและจีน ทำให้เกิดการตึงเครียดทางการค้าเพิ่มขึ้นอย่างมาก สหรัฐอเมริกาได้เริ่มเก็บภาษีนำเข้าจากสินค้าจีนหลายหมวดหมู่ ซึ่งทำให้ตลาดตราสารทุนทั่วโลกผันผวน

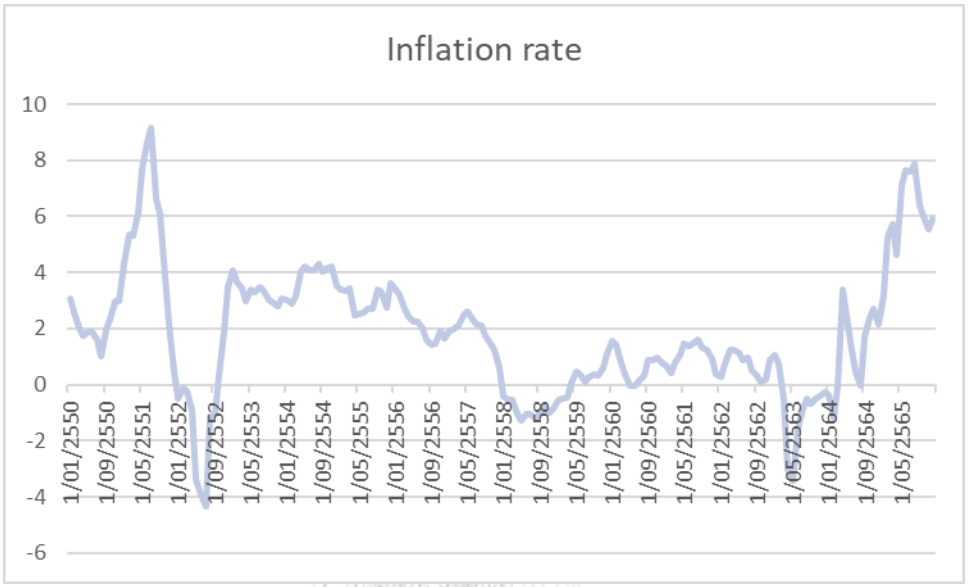


จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ภาพที่ 2 *ดัชนีผลผลิตอุตสาหกรรม (Industrial production index) รายเดือน ตั้งแต่ มกราคม พ.ศ. 2550 ถึง ธันวาคม พ.ศ. 2565*

จากกราฟแสดงถึงดัชนีการผลิตอุตสาหกรรมของประเทศไทยตั้งแต่ปี พ.ศ. 2550 ถึง พ.ศ. 2565 ซึ่งดัชนีที่มีการเปลี่ยนแปลงแสดงความผันผวนเมื่อเวลาผ่านไป อาจบ่งบอกถึงการเปลี่ยนแปลงในสภาพเศรษฐกิจ นโยบายอุตสาหกรรม หรือความต้องการในตลาดโลกที่มีผลต่อการผลิตอุตสาหกรรม มีจุดที่ดัชนีมีการลดลงอย่างมาก ซึ่งอาจเกี่ยวข้องกับเหตุการณ์เช่น วิกฤตการณ์แฮมเบอร์เกอร์ในปี พ.ศ. 2551 การลดลงของดัชนีการผลิตอุตสาหกรรมจากผลกระทบของน้ำท่วมในปี พ.ศ. 2554 ที่ทำให้โรงงานในหลายภูมิภาคของไทยต้องหยุดการผลิตและซ่อมแซมความเสียหาย และการแพร่ระบาดของ COVID-19 ในปี พ.ศ. 2563 ที่มีผลต่อการหยุดชะงักของการผลิต

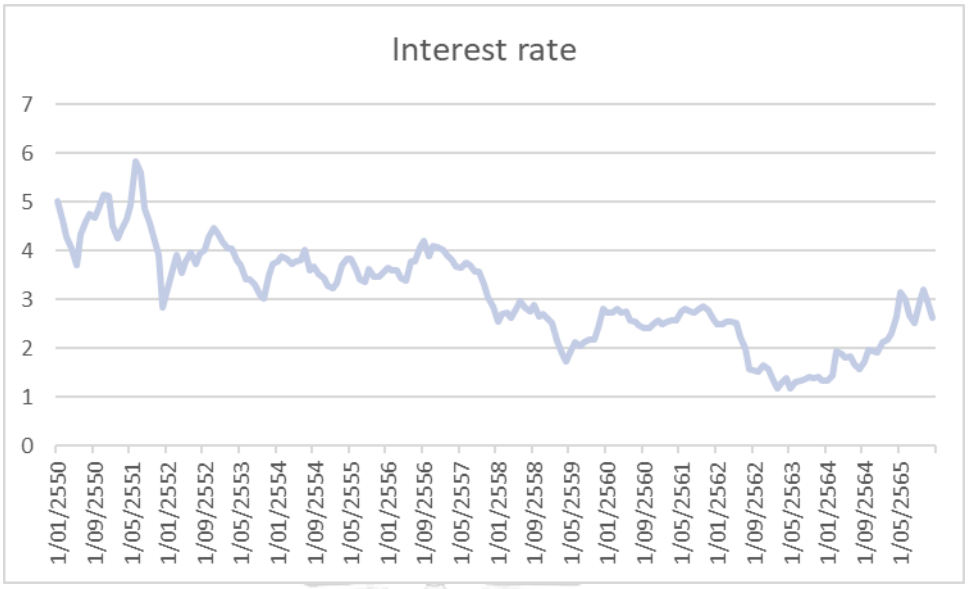
และหลังจากที่มีจุดที่ดัชนีลดลงอย่างมาก เราจะเห็นการฟื้นตัวของดัชนีในบางครั้ง ซึ่งอาจสะท้อนถึงการฟื้นตัวหลังวิกฤตหรือการปรับปรุงในภาคอุตสาหกรรม



ภาพที่ 3 *อัตราเงินเฟ้อ (Inflation rate) รายเดือน ตั้งแต่ มกราคม พ.ศ. 2550 ถึง ธันวาคม พ.ศ. 2565*

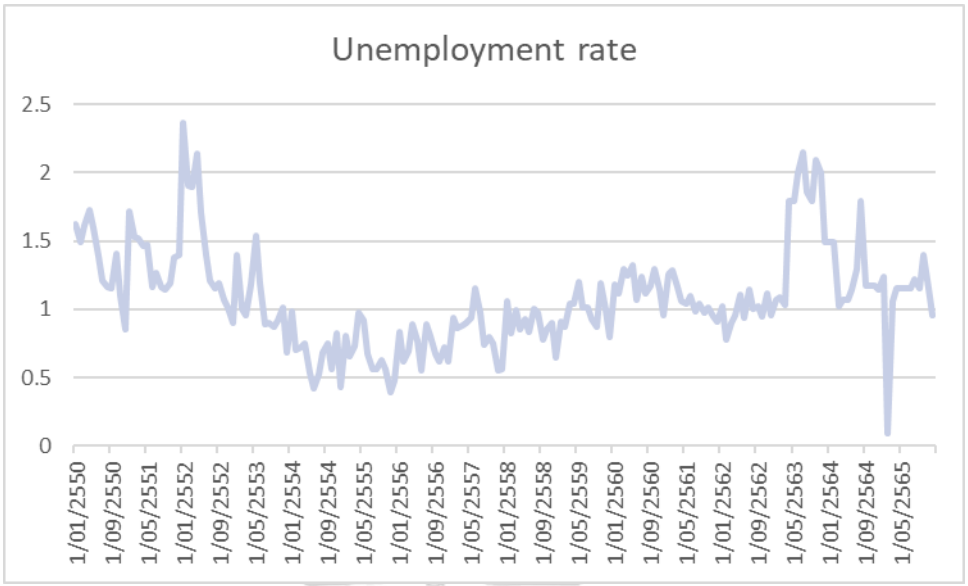
จากกราฟแสดงอัตราเงินเฟ้อของประเทศไทยตั้งแต่ปี พ.ศ. 2550 ถึง พ.ศ. 2565 ซึ่งแสดงการเปลี่ยนแปลงระดับภาวะเงินเฟ้อโดยรวมในเศรษฐกิจ ค่าติดลบบ่งบอกถึงภาวะเงินฝืด (Deflation) ในขณะที่ค่าบวกสูงบ่งบอกถึงการเพิ่มขึ้นของภาวะเงินเฟ้อ ในช่วงต้นกราฟ อัตราเงินเฟ้อมีความผันผวน แต่มีช่วงที่ค่อนข้างมั่นคงก่อนที่จะมีการเพิ่มขึ้นอย่างมากในช่วงท้ายของกราฟ โดยมีจุดสูงสุดและต่ำสุดหลายจุด ซึ่งสามารถเชื่อมโยงไปถึงเหตุการณ์สำคัญ เช่น วิกฤตการณ์แฮมเบอร์เกอร์ในปี พ.ศ. 2551 วิกฤตหนี้สาธารณะของยูโรโซนในปี พ.ศ. 2554 และการแพร่ระบาดของ COVID-19 ในปี พ.ศ. 2563 สามารถช่วยอธิบายเหตุผลของการเปลี่ยนแปลงของอัตราเงินเฟ้อได้ นอกจากนี้ เศรษฐกิจที่พึ่งพาการส่งออกอย่างมากในประเทศไทยก็ได้รับผลกระทบจากการชะลอตัวของเศรษฐกิจโลกหลังจากวิกฤตการณ์แฮมเบอร์เกอร์ ในปี พ.ศ. 2551 ทำให้การส่งออกลดลงและการผลิตลดน้อยลง ส่งผลให้ดัชนีราคาผู้บริโภค (CPI) ที่เป็นตัวชี้วัดของอัตราเงินเฟ้อประสบกับการลดลงและเข้าสู่ภาวะเงินฝืด

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY



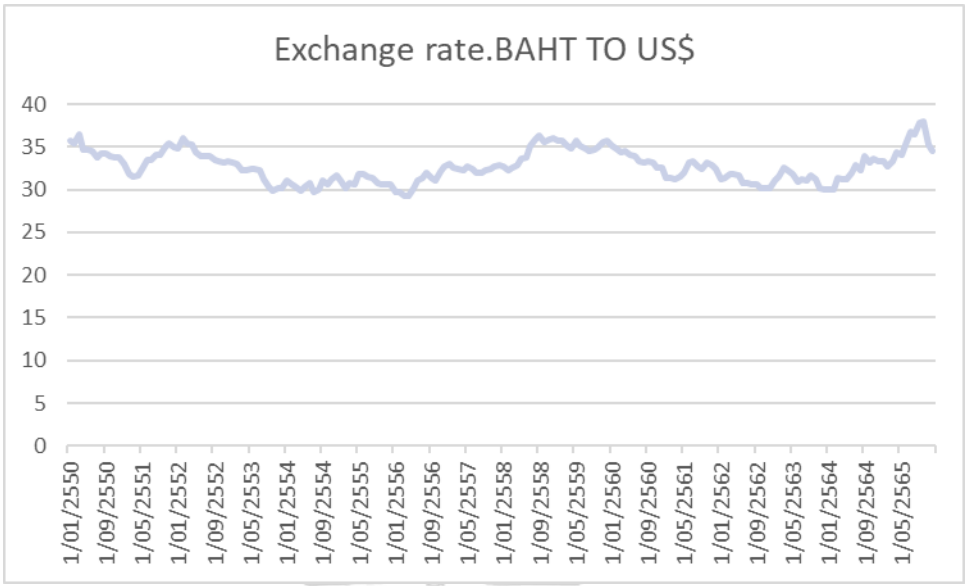
ภาพที่ 4 *อัตราดอกเบี้ย (Interest rate) หรืออัตราผลตอบแทนพันธบัตรรัฐบาล จากพันธบัตรรัฐบาลไทยอายุ 10 ปี รายเดือน ตั้งแต่ มกราคม พ.ศ. 2550 ถึง ธันวาคม พ.ศ. 2565*

จากกราฟแสดงอัตราดอกเบี้ยของประเทศไทยตั้งแต่ปี พ.ศ. 2550 ถึง พ.ศ. 2565 ซึ่งแสดงได้ว่า อัตราดอกเบี้ยที่สูงกว่าบ่งบอกถึงนโยบายที่เข้มงวดมากขึ้น เพื่อควบคุมเงินเฟ้อ ในขณะที่อัตราดอกเบี้ยที่ต่ำกว่าอาจบ่งบอกถึงนโยบายที่ผ่อนคลายมากขึ้นเพื่อกระตุ้นการเติบโตทางเศรษฐกิจ โดยอัตราดอกเบี้ยแสดงการลดลงอย่างต่อเนื่องจากจุดสูงในช่วงต้นของกราฟ และดูเหมือนจะมีการลดลงอย่างมากในช่วงปลายของกราฟ ซึ่งอาจบ่งบอกถึงการตอบสนองของธนาคารกลางต่อความพยายามในการกระตุ้นการลงทุนและการบริโภค กราฟมีจุดสูงสุดและต่ำสุด ซึ่งอาจเกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงในนโยบายการเงินหรือการปรับตัวของเศรษฐกิจ และมีช่วงที่อัตราดอกเบี้ยเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วซึ่งอาจสะท้อนถึงการตอบสนองต่อเหตุการณ์เฉพาะ เช่น วิกฤตการณ์แฮมเบอร์เกอร์ในปี พ.ศ. 2551 และการแพร่ระบาดของ COVID-19 ในปี พ.ศ. 2563



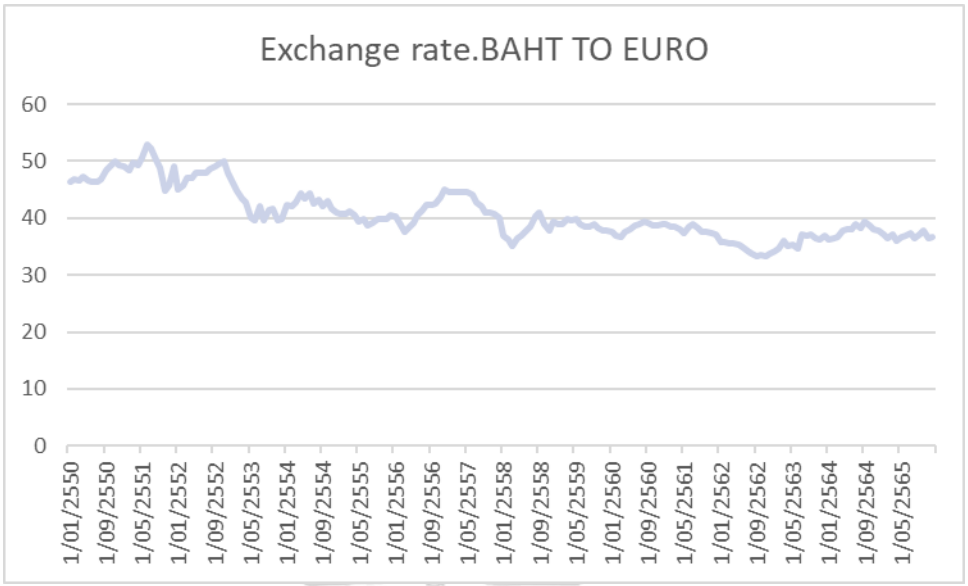
ภาพที่ 5 อัตราการว่างงาน (Unemployment rate) รายเดือน ตั้งแต่ มกราคม พ.ศ. 2550 ถึง ธันวาคม พ.ศ. 2565

จากกราฟแสดงอัตราการว่างงานของประเทศไทยตั้งแต่ปี พ.ศ. 2550 ถึง พ.ศ. 2565 แสดงให้เห็นว่า ประเทศไทยมีอัตราการว่างงานที่ค่อนข้างต่ำเมื่อเทียบกับมาตรฐานโลก สามารถบ่งบอกถึงตลาดแรงงานที่มีความยืดหยุ่นและเศรษฐกิจที่มีการจ้างงานสูง กราฟแสดงให้เห็นว่า มีช่วงที่อัตราการว่างงานสูงขึ้นชั่วคราว แต่โดยรวมแล้วยังคงอยู่ในระดับต่ำ ซึ่งสอดคล้องกับวิกฤตการณ์แฮมเบอร์เกอร์ในปี พ.ศ. 2551 และการแพร่ระบาดของ COVID-19 ในปี พ.ศ. 2563 แม้ว่าอัตราการว่างงานในไทยอาจดูต่ำ แต่อาจพิจารณาปัจจัยเช่น การจ้างงานไม่เป็นทางการ หรือคุณภาพของงาน ซึ่งอาจไม่สะท้อนให้เห็นในตัวเลขนี้ได้



ภาพที่ 6 *อัตราแลกเปลี่ยนต่อสกุลเงินดอลลาร์สหรัฐ รายเดือน ตั้งแต่ มกราคม พ.ศ. 2550 ถึง ธันวาคม พ.ศ. 2565*

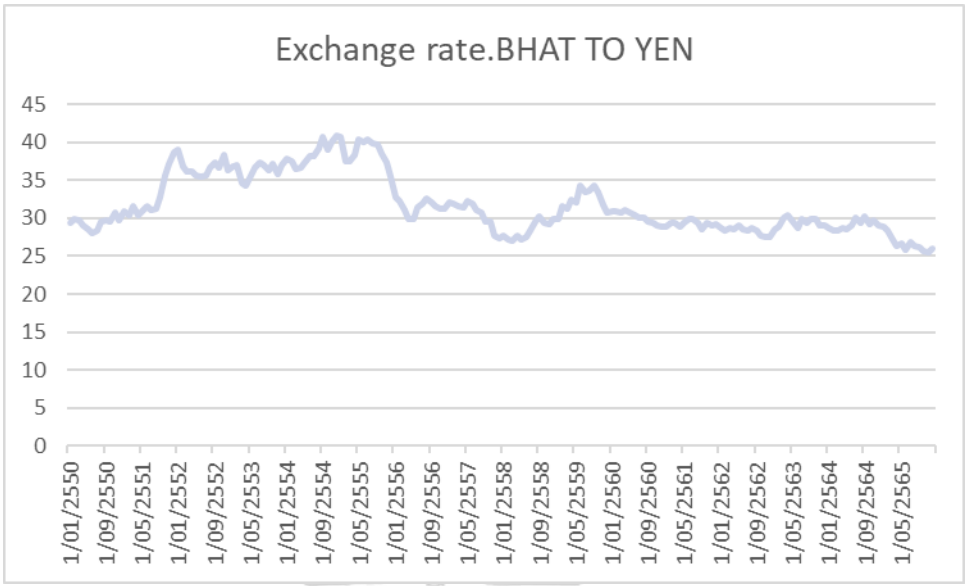
จากกราฟแสดงอัตราแลกเปลี่ยนระหว่างเงินบาทไทย และดอลลาร์สหรัฐ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2550 ถึง พ.ศ. 2565 กราฟแสดงอัตราแลกเปลี่ยนที่วัดในหน่วยเงินบาทต่อหนึ่งดอลลาร์สหรัฐ โดยมีช่วงตั้งแต่ประมาณ 28 ถึง 38 บาทต่อดอลลาร์ และแสดงว่าอัตราแลกเปลี่ยนมีความผันผวนแต่ยังคงอยู่ในช่วงค่าที่ค่อนข้างแคบ สะท้อนถึงความมั่นคงในเศรษฐกิจหรือการจัดการค่าเงินที่มีประสิทธิภาพ โดยมีจุดสูงสุดและต่ำสุดสามารถเชื่อมโยงไปถึงเหตุการณ์ทางเศรษฐกิจหรือการเมืองที่มีผลต่อค่าเงิน เช่น การเปลี่ยนแปลงนโยบายการเงิน ความไม่แน่นอนทางการเมือง หรือการเปลี่ยนแปลงในดุลการค้า เป็นต้น



***ภาพที่** 7 อัตราแลกเปลี่ยนต่อสกุลเงินยูโร รายเดือน ตั้งแต่ มกราคม พ.ศ. 2550 ถึง ธันวาคม พ.ศ. 2565*

จากกราฟแสดงอัตราแลกเปลี่ยนระหว่างเงินบาทไทย และยูโร ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2550 ถึง พ.ศ. 2565 ซึ่งแสดงอัตราแลกเปลี่ยนในหน่วยเงินบาทต่อหนึ่งยูโร โดยมีช่วงตั้งแต่ประมาณ 35 ถึง 60 บาทต่อยูโร กราฟแสดงถึงแนวโน้มที่ค่อนข้างเสถียรกับการผันผวนที่ค่อนข้างน้อยในระยะยาว มีช่วงที่อัตราแลกเปลี่ยนมีการลดลงซึ่งอาจบ่งบอกถึงการแข็งค่าของเงินบาทเมื่อเทียบกับยูโร

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY



ภาพที่ 8 *อัตราแลกเปลี่ยนต่อสกุลเงินดอลลาร์เยน รายเดือน ตั้งแต่ มกราคม พ.ศ. 2550 ถึง ธันวาคม พ.ศ. 2565*

จากกราฟแสดงอัตราแลกเปลี่ยนระหว่างเงินบาทไทย และเงินเยนญี่ปุ่น ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2550 ถึง พ.ศ. 2565 ซึ่งแสดงอัตราแลกเปลี่ยนที่วัดในหน่วยเงินบาทต่อหนึ่งร้อยเยน โดยมีช่วงตั้งแต่ประมาณ 25 ถึง 45 บาทต่อร้อยเยน กราฟแสดงถึงแนวโน้มที่ค่อนข้างเสถียรกับการผันผวนที่ค่อนข้างน้อยในระยะยาว แม้จะมีช่วงที่มีการเปลี่ยนแปลง แต่อัตราแลกเปลี่ยนยังคงอยู่ในช่วงค่าที่ค่อนข้างแคบ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

งานวิจัยนี้จะวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของความผันผวนที่เกิดขึ้นจริงของดัชนี SET100 และตัวแปรทางเศรษฐศาสตร์มหภาค ได้แก่ อัตราแลกเปลี่ยนของสกุลเงินบาทต่อดอลลาร์สหรัฐ ยูโร และเยน อัตราเงินเฟ้อ อัตราการว่างงาน อัตราผลตอบแทนพันธบัตรรัฐบาลจากพันธบัตรรัฐบาลไทยอายุ 10 ปี และอัตราการเติบโตของดัชนีผลผลิตอุตสาหกรรม โดยการหาค่าความสัมพันธ์ของตัวแปรแต่ละตัว ซึ่งแสดงได้ดังตารางที่ 3

***ตารางที่** 3 ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรแต่ละตัวแปร*

	RV	Industrial Product	Inflation rate	Interest rate	Unemployment rate	Exchange Rate ($)	Exchange Rate (€)	Exchange Rate (¥)
RV	1							
Industrial Product	-0.3032	1						
Interest rate	-0.0592	0.0456	1					
Inflation rate	0.1199	-0.3319	0.4812	1				
Unemployment rate	0.1862	-0.5305	-0.2393	-0.1543	1			
Exchange Rate ($)	0.0714	-0.2684	-0.0411	0.0969	0.2803	1		
Exchange Rate (Eu)	0.1769	-0.5689	0.2790	0.8482	0.1285	0.2058	1	
Exchange Rate (¥)	0.1243	-0.2933	0.1090	0.4033	-0.2156	-0.2325	0.4205	1
ค่าเฉลี่ยความสัมพันธ์	0.1645	-0.1563	0.1969	0.3079	0.05690	0.1390	0.3113	0.1644

จากตารางที่ 3 แสดงความสัมพันธ์ของความผันผวนที่เกิดขึ้นจริงของดัชนี SET100 และตัวแปรทางเศรษฐศาสตร์มหภาคต่างๆ แสดงให้เห็นว่า อัตราดอกเบี้ยมีความสัมพันธ์ที่สูงมากและมีความสัมพันธ์ในเชิงบวกกับอัตราการแลกเปลี่ยนต่อสกุลเงินยูโรและมีค่าเท่ากับ 0.8482 และดัชนีผลผลิตอุตสาหกรรมมีความสัมพันธ์ในเชิงลบกับอัตราการว่างงานและอัตราการแลกเปลี่ยนต่อสกุลเงินยูโรค่อนข้างสูงที่ -0.5305 และ -0.5689 ตามลำดับ และจากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยความสัมพันธ์พบว่า อัตราแลกเปลี่ยนมีความสัมพันธ์กับตัวแปรโดยรวมสูงที่สุดที่ 0.3113

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบหลัก (Principal components analysis) โดยทำการหาความสัมพันธ์เชิงเส้นระหว่างตัวแปรที่ใช้เป็นองค์ประกอบหลัก ได้แก่ ตัวแปรทางเศรษฐศาสตร์มหภาคแต่ละตัวแปร เนื่องจากตัวแบบ GARCH-MIDAS มีความซับซ้อนทางการคำนวณ จึงใช้การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบหลักเพื่อหาว่าองค์ประกอบหลักใดมีค่าสหสัมพันธ์กับตัวแปรโดยรวมสูง เพื่อลดความซับซ้อนทางการคำนวณ และลดความคลาดเคลื่อนที่

อาจเกิดขึ้นได้ โดยกำหนดเกณฑ์คือ เลือกองค์ประกอบหลักที่มีค่าสหสัมพันธ์กับตัวแปรทางเศรษฐศาสตร์มหภาคแต่ละตัวแปรสูงกว่าค่าเฉลี่ยของค่าสัมบูรณ์ของค่าสหสัมพันธ์ในแต่ละองค์ประกอบหลัก หรือ พิจารณาค่าไอเกน (Eigenvalues) ของแต่ละองค์ประกอบหลัก โดยเลือกองค์ประกอบหลักที่มีค่าไอเกนมากกว่าหรือเท่ากับ 1 และเลือกที่จะใช้องค์ประกอบหลักนั้นในการประมาณค่าต่อไป โดยอาจเลือกมากกว่า 1 องค์ประกอบหลักได้ โดยกำหนดให้องค์ประกอบหลักที่สร้างได้อยู่ในรูปของตัวแปร PC และในกรณีที่มีองค์ประกอบหลักมากกว่า 1 องค์ประกอบหลัก จะใช้ตัวแปรในแต่ละองค์ประกอบหลักเป็น PC1, PC2 และ PC3 เป็นต้น

ความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบหลักและตัวแปรทางเศรษฐศาสตร์มหภาค สามารถวิเคราะห์ได้ในรูปแบบ Principal Component Loading (PC Loading) หรือค่าสัมประสิทธิ์ที่บ่งบอกว่าตัวแปรแต่ละตัวมีความสัมพันธ์กับองค์ประกอบหลัก นั้นๆ อย่างไร ซึ่งสามารถแสดงได้ดังตารางที่ 4 ดังนี้

ตารางที่ 4 *ความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบหลัก และตัวแปรทางเศรษฐศาสตร์มหภาค (PC Loading)*

	Industrial Product	Inflation rate	Interest rate	Unemployment rate	Exchange rate ($)	Exchange rate (€)	Exchange rate (¥)	Eigenvalues
PC1	0.407	-0.257	-0.544	-0.065	-0.127	-0.577	-0.346	1.000633
PC2	0.421	0.363	0.196	-0.632	-0.429	-0.039	0.260	1.000012
PC3	0.260	0.511	0.178	-0.087	0.543	0.026	-0.580	0.999899

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

จากตารางที่ 4 สามารถแสดงสมการแสดงค่าผลกระทบจากตัวแปรทางเศรษฐศาสตร์มหภาคในฟังก์ชันองค์ประกอบของแปรปรวนระยะยาว ที่ผ่านกระบวนการการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบหลัก (Principal components analysis) ได้ จากการคำนวนค่าความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบหลัก และตัวแปรทางเศรษฐศาสตร์มหภาค (PC Loading) ร่วมกับตัวแปรทางเศรษฐศาสตร์มหภาค ได้ดังนี้

1. องค์ประกอบหลักรูปแบบที่ 1 หรือ PC1

PC1 = 0.407*Industrial product index + (-0.257)*Inflation rate
+ (-0.544)*Interest rate + (-0.065)*Unemployment rate
+ (-0.127)*Exchange Rate ($) + (-0.577)*Exchange Rate (€)
+ (-0.346)*Exchange Rate (¥)

หมายความว่าองค์ประกอบหลักรูปแบบที่ 1 หรือ PC1 จะสามารถคำนวนได้จากผลรวมของดัชนีผลผลิตอุตสาหกรรมคูณ 0.407 อัตราเงินเฟ้อคูณ -0.257 อัตราดอกเบี้ยคูณ -0.544 อัตราว่างงานคูณ -0.065 อัตราแลกเปลี่ยนต่อสกุลเงินดอลลาร์สหรัฐคูณ -0.127 อัตราแลกเปลี่ยนต่อสกุลเงินยูโรคูณ -0.577 และอัตราแลกเปลี่ยนต่อสกุลเงินเยนคูณ -0.346

2. องค์ประกอบหลักรูปแบบที่ 2 หรือ PC2

PC2 = 0.421*Industrial product index + 0.363*Inflation rate
+ 0.196*Interest rate +(-0.632)*Unemployment rate
+ (-0.429)*Exchange Rate ($) +(-0.039)*Exchange Rate (€)
+ 0.260*Exchange Rate (¥)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

หมายความว่าองค์ประกอบหลักรูปแบบที่ 1 หรือ PC1 จะสามารถคำนวนได้จากผลรวมของดัชนีผลผลิตอุตสาหกรรมคูณ 0.421 อัตราเงินเฟ้อคูณ 0.363 อัตราดอกเบี้ยคูณ 0.196 อัตราว่างงานคูณ -0.632 อัตราแลกเปลี่ยนต่อสกุลเงินดอลลาร์สหรัฐคูณ -0.429 อัตราแลกเปลี่ยนต่อสกุลเงินยูโรคูณ -0.039 และอัตราแลกเปลี่ยนต่อสกุลเงินเยนคูณ 0.260

3. องค์ประกอบหลักรูปแบบที่ 3 หรือ PC3

PC3 = 0.260*Industrial product index + 0.511*Inflation rate
+ 0.178*Interest rate + (-0.087)*Unemployment rate
+ 0.543*Exchange Rate ($) + 0.026*Exchange Rate (€)

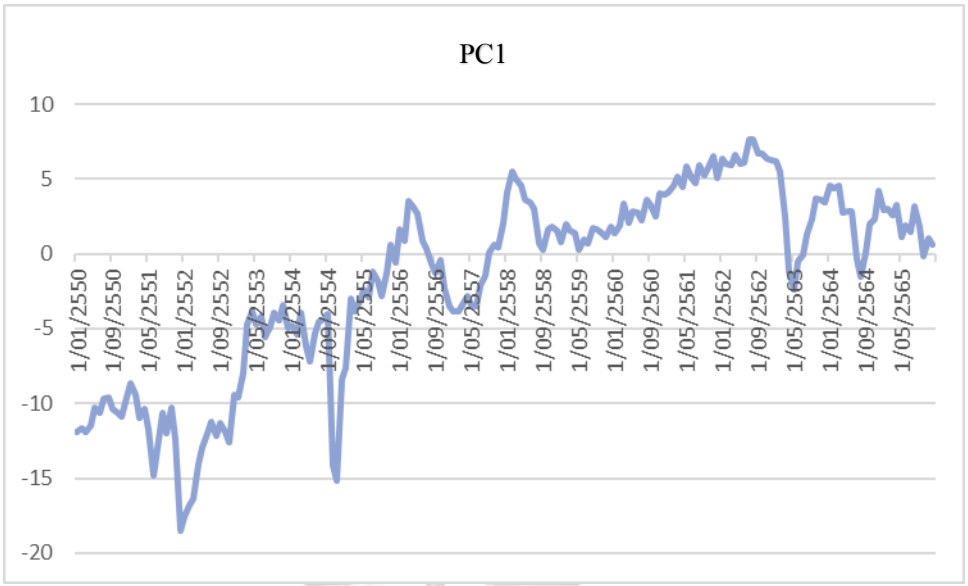
+ (-0.580)*Exchange Rate (¥)

หมายความว่าองค์ประกอบหลักรูปแบบที่ 1 หรือ PC1 จะสามารถคำนวนได้จากผลรวมของดัชนีผลผลิตอุตสาหกรรมคูณ 0.260 อัตราเงินเฟ้อคูณ 0.511 อัตราดอกเบี้ยคูณ 0.178 อัตราว่างงานคูณ -0.087 อัตราแลกเปลี่ยนต่อสกุลเงินดอลลาร์สหรัฐคูณ 0.543 อัตราแลกเปลี่ยนต่อสกุลเงินยูโรคูณ 0.026 และอัตราแลกเปลี่ยนต่อสกุลเงินเยนคูณ -0.580

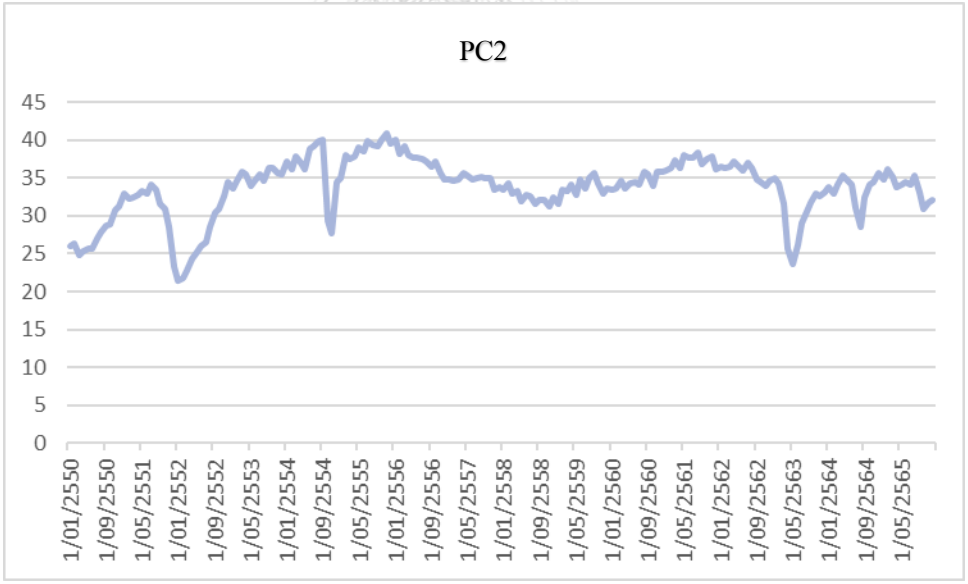
ผลการวิเคราะห์ตารางที่ 4 แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบหลักกับตัวแปรทางเศรษฐศาสตร์มหภาค โดยองค์ประกอบหลักรูปแบบที่ 1 หรือ PC1 มีความสัมพันธ์ที่สูงกับตัวแปรทางเศรษฐศาสตร์มหภาคส่วนใหญ่ โดยเฉพาะอย่างยิ่งมีความสัมพันธ์ในเชิงลบกับอัตราดอกเบี้ยและอัตราการแลกเปลี่ยนต่อสกุลเงินยูโรที่ -0.544 และ -0.577 ตามลำดับ และมีความสัมพันธ์ในเชิงบวกกับดัชนีผลผลิตอุตสาหกรรมค่อนข้างสูงที่ 0.407 ในทำนองเดียวกันในองค์ประกอบหลักรูปแบบที่ 2 หรือ PC2 พบว่ามีความสัมพันธ์ที่สูงในเชิงลบกับอัตราการว่างงานและอัตราแลกเปลี่ยนต่อสกุลเงินดอลลาร์สหรัฐ ที่ -0.632 และ -0.429 ตามลำดับ และมีความสัมพันธ์ในเชิงบวกกับดัชนีผลผลิตอุตสาหกรรมค่อนข้างสูงที่ 0.421 และในองค์ประกอบหลักรูปแบบที่ 3 หรือ PC3 พบว่ามีความสัมพันธ์ในเชิงลบกับอัตราแลกเปลี่ยนต่อสกุลเงินเยนสูงที่ -0.580 และมีความสัมพันธ์ในเชิงบวกกับอัตราเงินเฟ้อและอัตราแลกเปลี่ยนต่อสกุลเงินดอลลาร์สหรัฐค่อนข้างสูงที่ 0.511 และ 0.543 ตามลำดับ และเมื่อพิจารณาค่า Eigenvalues ซึ่งแสดงถึงระดับความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทางเศรษฐศาสตร์มหภาคโดยรวมกับองค์ประกอบหลัก พบว่า องค์ประกอบหลักที่ 1, 2 และ 3 มีค่า Eigenvalues 1.000633, 1.000012 และ 0.999899 ตามลำดับ หมายความว่าองค์ประกอบหลักที่ 1 มีระดับความสัมพันธ์กับตัวแปรทางเศรษฐศาสตร์มหภาคโดยรวมสูงที่สุด

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

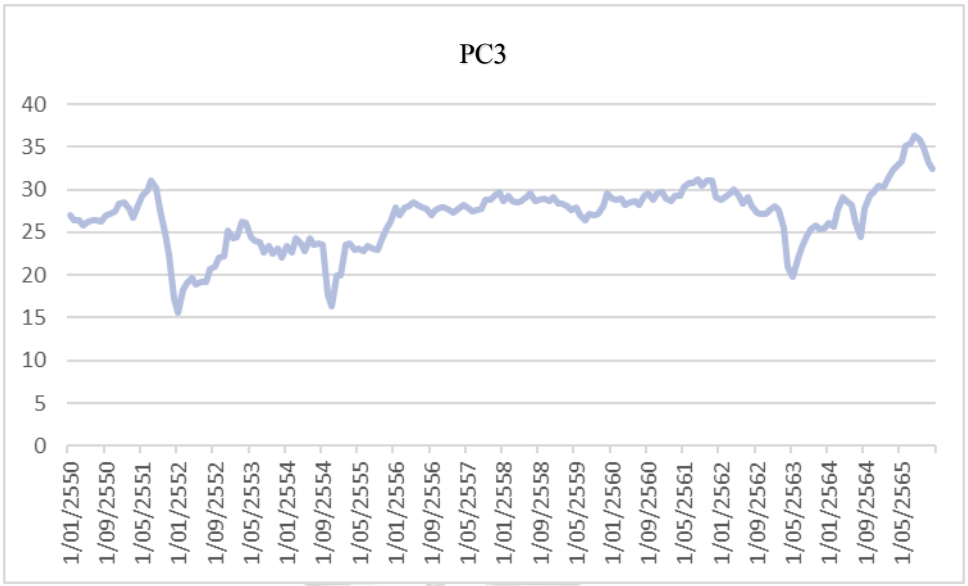
สามารถแสดงกราฟองค์ประกอบหลักทั้ง 3 รูปแบบ หรือ PC1, PC2 และ PC3 ได้ในภาพที่ 9 - 11 มีลักษณะหรือแนวโน้มที่คล้ายคลึงกัน แต่ในรูปแบบที่ 1 จะมีแสดงให้เห็นความผันผวนที่มากกว่าในรูปแบบอื่น เนื่องจากรูปแบบที่ 1 มีความสัมพันธ์โดยรวมกับตัวแปรทางเศรษฐศาสตร์มหภาคที่สูงกว่ารูปแบบอื่น และจากกราฟในทุกองค์ประกอบหลัก แสดงให้เห็นว่าทุกองค์ประกอบหลักได้รับผลกระทบจาก วิกฤตการณ์แฮมเบอร์เกอร์ในปี พ.ศ. 2551 วิกฤตหนี้สาธารณะของยูโรโซนในปี พ.ศ. 2554 และการแพร่ระบาดของ COVID-19 ในปี พ.ศ. 2563 จึงส่งผลให้กราฟมีลักษณะลงต่ำในช่วงเวลาดังกล่าว



ภาพที่ 9 *องค์ประกอบหลัก (Principal components) รูปแบบที่ 1 หรือ PC1 รายเดือน ตั้งแต่ มกราคม พ.ศ. 2550 ถึง ธันวาคม พ.ศ. 2565*



ภาพที่ 10 *องค์ประกอบหลัก (Principal components) รูปแบบที่ 2 หรือ PC2 รายเดือน ตั้งแต่ มกราคม พ.ศ. 2550 ถึง ธันวาคม พ.ศ. 2565*



ภาพที่ 11 *องค์ประกอบหลัก (Principal components) รูปแบบที่ 3 หรือ PC3 รายเดือน ตั้งแต่ มกราคม พ.ศ. 2550 ถึง ธันวาคม พ.ศ. 2565*

4.2 การทดสอบความนิ่งของข้อมูล

เนื่องจากในการวิเคราะห์อนุกรมเวลาในตัวแบบ GARCH (1,1) กำหนดให้ต้องใช้ข้อมูลที่มีลักษณะนิ่งในการวิเคราะห์ จึงต้องทำการทดสอบความนิ่งของข้อมูลของตัวแปรที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ ตัวแปร RV จึงใช้การทดสอบความนิ่งของข้อมูลด้วยวิธี Augmented Dickey-Fuller test ซึ่งสามารถแสดงค่าสถิติ Dickey-Fuller ที่คำนวณได้กับค่าวิกฤต (p-value) จาก Augmented Dickey-Fuller test ที่ทดสอบที่ระดับ (level) ได้ดังตารางที่ 5

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 5 *การทดสอบความนิ่งของข้อมูลด้วยวิธี Augmented Dickey-Fuller test ที่ทดสอบที่ระดับ (level) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05*

ตัวแปรที่ใช้ทดสอบความนิ่ง	ค่าสถิติ Dickey-Fuller	p-value	ลักษณะของข้อมูล
RV	-4.8403	0.0100	ข้อมูลมีลักษณะนิ่ง

พบว่าตัวแปร RV ที่ใช้การทดสอบความนิ่งแสดงให้เห็นว่ามีข้อมูลที่มีลักษณะนิ่ง ซึ่งเหมาะสมในการใช้วิเคราะห์ในตัวแบบ GARCH(1,1) ที่เป็นการวิเคราะห์อนุกรมเวลาที่ต้องใช้ข้อมูลที่มีลักษณะนิ่งในการวิเคราะห์

4.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์การประมาณค่าภายในตัวอย่าง (In-sample estimations) จะเป็นการประมาณค่าพารามิเตอร์ต่างๆ ในช่วงเดือนมกราคม พ.ศ. 2553 ถึง เดือนธันวาคม พ.ศ. 2562 ในแต่ละสมการของตัวแบบ GARCH-MIDAS ได้แก่ μ, α, β, m, θและ w_2 โดยจะประมาณค่าพารามิเตอร์เหล่านี้ในรูปแบบองค์ประกอบหลัก (Principal components) แต่ละองค์ประกอบหลัก ในตัวแบบ 3 ตัวแบบที่กำหนดไว้ข้างต้น ได้แก่ ตัวแบบ RV ตัวแบบ PC และตัวแบบ RV + PC และตรวจสอบว่าจากการประมาณค่ามีค่าใด หรือตัวแบบใดบ้าง ที่มีการประมาณค่าอย่างมีนัยสำคัญ เพื่อแสดงให้เห็นว่ามีตัวแบบใดบ้างที่เหมาะสมที่จะใช้ในการประเมินความแปรปรวน โดยมีผลการประมาณค่าดังตารางที่ 6 พบว่าการประมาณค่าพารามิเตอร์ส่วนใหญ่มีระดับนัยสำคัญที่ 0.01 เว้นแต่พารามิเตอร์ θ ที่มีการประมาณอย่างมีนัยสำคัญ เพียงในตัวแบบ RV+ PC2, PC2 และ PC3 เท่านั้น

ตารางที่ 6 *การประมาณค่าพารามิเตอร์ของตัวแบบ GARCH-MIDAS จากข้อมูลในช่วงเดือนมกราคม พ.ศ. 2553 ถึง เดือนธันวาคม พ.ศ. 2562*

ตัวแบบ		μ	α	β	m	θ	w_2
RV model		0.0041***	0.0791***	0.9138***	-9.0007***	-0.4488	2.1035***
PC1	RV+ PC1 model	-11.8459***	0.0965***	0.9025***	-6.9251***	0.0356	1.4836***
	PC1 model	-11.8899***	0.0789***	0.9144***	-8.9809***	0.0048	6.2400***
PC2	RV+ PC2 model	26.7426***	0.0746***	0.9212***	-14.8823***	0.1739***	11.0429***
	PC2 model	26.7019***	0.0746***	0.9213***	-14.9620***	0.1766***	10.8656***
PC3	RV+ PC3 model	28.0235***	0.0805***	0.9073***	-5.7006	-0.1314	1.0010
	X3 model	28.0026***	0.0808***	0.9070***	-5.6926***	-0.1317***	1.0013*

หมายเหตุ : เครื่องหมาย *** , ** , * แสดงถึงการประมาณโดยมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01, 0.05 และ 0.10 ตามลำดับ และการไม่มีเครื่องหมาย แสดงถึงการประมาณไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ตัวแบบที่ใช้ทดสอบในการประมาณค่าในตารางที่ 6 ได้แก่

1) ตัวแบบ RV model คือ ตัวแบบ GARCH-MIDAS ที่ใช้เพียงค่าความผันผวนที่เกิดขึ้นจริงในฟังก์ชันการถดถอย MIDAS

2) ตัวแบบ RV+ PC1 model คือ ตัวแบบ GARCH-MIDAS ที่ใช้ค่าความผันผวนที่เกิดขึ้นจริง และผลกระทบจากตัวแปรทางเศรษฐศาสตร์มหภาค ด้วยองค์ประกอบหลักรูปแบบที่ 1 หรือ PC1 ในฟังก์ชันการถดถอย MIDAS

3) ตัวแบบ PC1 model คือ ตัวแบบ GARCH-MIDAS ที่ใช้ผลกระทบจากตัวแปรทางเศรษฐศาสตร์มหภาค ด้วยองค์ประกอบหลักรูปแบบที่ 1 หรือ PC1 ในฟังก์ชันการถดถอย MIDAS

4) ตัวแบบ RV+ PC2 model คือ ตัวแบบ GARCH-MIDAS ที่ใช้ค่าความผันผวนที่เกิดขึ้นจริง และผลกระทบจากตัวแปรทางเศรษฐศาสตร์มหภาค ด้วยองค์ประกอบหลักรูปแบบที่ 2 หรือ PC2 ในฟังก์ชันการถดถอย MIDAS

5) ตัวแบบ PC2 model คือ ตัวแบบ GARCH-MIDAS ที่ใช้ผลกระทบจากตัวแปรทางเศรษฐศาสตร์มหภาค ด้วยองค์ประกอบหลักรูปแบบที่ 2 หรือ PC2 ในฟังก์ชันการถดถอย MIDAS

6) ตัวแบบ RV+ PC3 model คือ ตัวแบบ GARCH-MIDAS ที่ใช้ค่าความผันผวนที่เกิดขึ้นจริง และผลกระทบจากตัวแปรทางเศรษฐศาสตร์มหภาค ด้วยองค์ประกอบหลักรูปแบบที่ 3 หรือ PC3 ในฟังก์ชันการถดถอย MIDAS

7) ตัวแบบ PC3 model คือ ตัวแบบ GARCH-MIDAS ที่ใช้ผลกระทบจากตัวแปรทางเศรษฐศาสตร์มหภาค ด้วยองค์ประกอบหลักรูปแบบที่ 3 หรือ PC3 ในฟังก์ชันการถดถอย MIDAS

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

จากตารางที่ 6 สามารถแสดงสมการความแปรปรวนแบบมีเงื่อนไข (Conditional variance) ของตัวแบบ GARCH-MIDAS จากตัวแบบในรูปแบบต่างๆ ได้ดังนี้

1. สมการความแปรปรวนแบบมีเงื่อนไขของตัวแบบ GARCH-MIDAS ที่มีฟังก์ชันการถดถอย MIDAS คือ ฟังก์ชันตัวแบบ RV (RV model)

$$\sigma^2_{i,t}(\text{RV model}) = \tau_t(\text{RV model}) \cdot g_{i,t}$$

$$g_{i,t} = 0.0071 + (0.0791)\frac{\left(r_{i-1,t} - 0.0041\right)^2}{\tau_t(\text{RV model})} + (0.9138)g_{i-1,t}$$

$$\tau_t(\text{RV model}) = -9.0007 + (-0.4488)\sum_{k=1}^{K} \varphi_k(1 , 2.1035)\, RV_{t-k}$$

หมายความว่าตัวแบบ GARCH-MIDAS ที่มีฟังก์ชันการถดถอย MIDAS คือ ฟังก์ชันความผันผวนที่เกิดขึ้นจริง หรือ RV model มีค่าความแปรปรวนแบบมีเงื่อนไข $\sigma^2_{i,t}(\text{RV model})$ เท่ากับผลคูณของฟังก์ชันตัวแบบ GARCH ($g_{i,t}$) และฟังก์ชันการถดถอย MIDAS ($\tau_t(\text{RV model})$) โดยที่ฟังก์ชันตัวแบบ GARCH เท่ากับพจน์ค่าคงที่ 0.0071 บวกพจน์ที่แสดงค่าความคลาดเคลื่อน $(0.0791)\frac{\left(r_{i-1,t} - 0.0041\right)^2}{\tau_t(\text{RV model})}$ ซึ่ง $r_{i-1,t}$ คือผลตอบแทนในวันก่อนหน้า บวกพจน์ที่แสดงฟังก์ชันตัวแบบ GARCH ในวันก่อนหน้า ($g_{i-1,t}$) คูณกับค่าพารามิเตอร์ 0.9138 และฟังก์ชันการถดถอย MIDAS เท่ากับพจน์ค่าคงที่ -9.0007 บวกพจน์ที่แสดงการถ่วงน้ำหนักของฟังก์ชันการถดถอย MIDAS (-0.4488) $\sum_{k=1}^{K} \varphi_k(1 , 2.1035)\, RV_{t-k}$

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

2. สมการความแปรปรวนแบบมีเงื่อนไขของตัวแบบ GARCH-MIDAS ที่มีฟังก์ชันการถดถอย MIDAS คือ ฟังก์ชันตัวแบบ RV ร่วมกับ ฟังก์ชันตัวแบบ PC1 (RV+ PC1 model)

$$\sigma^2_{i,t}(\text{RV+PC1 model}) = \tau_t(\text{RV+X1 model}) \cdot g_{i,t}$$

$$g_{i,t} = 0.001 + (0.0965)\frac{\left(r_{i-1,t} - (-11.8459)\right)^2}{\tau_t(\text{RV+PC1 model})} + (0.9025)g_{i-1,t}$$

$$\tau_t(\text{RV+PC1 model})=-6.9251+(0.0356)\left(\sum_{k=1}^{K}\varphi_k(1,1.4836)\,RV_{t-k}+\sum_{K=1}^{K}\varphi_k(1,1.4836)\,PC1_{t-k}\right)$$

หมายความว่าตัวแบบ GARCH-MIDAS ที่มีฟังก์ชันการถดถอย MIDAS คือ ฟังก์ชันความผันผวนที่เกิดขึ้นจริงผนวกกับฟังก์ชันองค์ประกอบหลักรูปแบบที่ 1 หรือ RV+ PC1 model มีค่าความแปรปรวนแบบมีเงื่อนไข $\sigma^2_{I,t}$(RV+PC1 model) เท่ากับผลคูณของฟังก์ชันตัวแบบ GARCH ($g_{I,t}$) และฟังก์ชันการถดถอย MIDAS ($\tau_t(\text{RV+PC1 model})$) โดยที่ฟังก์ชันตัวแบบ GARCH เท่ากับพจน์ค่าคงที่ 0.001 บวกพจน์ที่แสดงค่าความคลาดเคลื่อน $(0.0965)\frac{\left(r_{i-1,t}-(-11.8459)\right)^2}{\tau_t(\text{RV+PC1 model})}$ ซึ่ง $r_{i-1,t}$ คือผลตอบแทนในวันก่อนหน้า บวกพจน์ที่แสดงฟังก์ชันตัวแบบ GARCH ในวันก่อนหน้า ($g_{i-1,t}$) คูณกับค่าพารามิเตอร์ 0.9025 และฟังก์ชันการถดถอย MIDAS เท่ากับพจน์ค่าคงที่ -6.9251 บวกพจน์ที่แสดงการถ่วงน้ำหนักของฟังก์ชันการถดถอย MIDAS
$(0.0356)\left(\sum_{k=1}^{K}\varphi_k(1,1.4836)\,RV_{t-k}+\sum_{K=1}^{K}\varphi_k(1,1.4836)\,PC1_{t-k}\right)$

3. สมการความแปรปรวนแบบมีเงื่อนไขของตัวแบบ GARCH-MIDAS ที่มีฟังก์ชันการถดถอย MIDAS คือ ฟังก์ชันตัวแบบ PC1 (PC1 model)

$$\sigma^2_{i,t}(\text{PC1 model})=\tau_t(\text{PC1 model})\cdot g_{i,t}$$

$$g_{i,t}=0.0067+(0.0789)\frac{\left(r_{i-1,t}-(-11.8899)\right)^2}{\tau_t(\text{PC1 model})}+(0.9144)g_{i-1,t}$$

$$\tau_t(\text{PC1 model})=-8.9809+(0.0048)\sum_{k=1}^{K}\varphi_k(1,6.2400)\,PC1_{t-k}$$

หมายความว่าตัวแบบ GARCH-MIDAS ที่มีฟังก์ชันการถดถอย MIDAS คือ ฟังก์ชันองค์ประกอบหลักรูปแบบที่ 1 หรือ PC1 model มีค่าความแปรปรวนแบบมีเงื่อนไข $\sigma^2_{i,t}$(PC1 model) เท่ากับผลคูณของฟังก์ชันตัวแบบ GARCH ($g_{i,t}$) และฟังก์ชันการถดถอย MIDAS ($\tau_t(\text{PC1 model})$) โดยที่ฟังก์ชันตัวแบบ GARCH เท่ากับพจน์ค่าคงที่ 0.0067 บวกพจน์ที่

แสดงค่าความคลาดเคลื่อน $(0.0789)\frac{\left(r_{i-1,t}-(-11.8899)\right)^2}{\tau_t(\text{PC1 model})}$ ซึ่ง $r_{i-1,t}$ คือผลตอบแทนในวันก่อนหน้า บวกพจน์ที่แสดงฟังก์ชันตัวแบบ GARCH ในวันก่อนหน้า $(g_{i-1,t})$ คูณกับค่าพารามิเตอร์ 0.9144 และฟังก์ชันการถดถอย MIDAS เท่ากับพจน์ค่าคงที่ -8.9809 บวกพจน์ที่แสดงการถ่วงน้ำหนักของฟังก์ชันการถดถอย MIDAS $(0.0048)\sum_{k=1}^{K}\varphi_k(1\ ,6.2400)\ PC1_{t-k}$

4. สมการความแปรปรวนแบบมีเงื่อนไขของตัวแบบ GARCH-MIDAS ที่มีฟังก์ชันการถดถอย MIDAS คือ ฟังก์ชันตัวแบบ RV ร่วมกับ ฟังก์ชันตัวแบบ PC2 (RV+PC2 model)

$$\sigma^2_{i,t}(\text{RV+PC2 model})=\tau_t(\text{RV+PC2 model})\cdot g_{i,t}$$

$$g_{i,t}=0.0042+(0.0746)\frac{\left(r_{i-1,t}-26.7426\right)^2}{\tau_t(\text{RV+PC2 model})}+(0.9212)g_{i-1,t}$$

$$\tau_t(\text{RV+PC2 model})=-14.8823+(0.1739)\left(\sum_{k=1}^{K}\varphi_k(1\ ,11.0429)\ RV_{t-k}+\sum_{k=1}^{K}\varphi_k(1\ ,11.0429)\ PC2_{t-k}\right)$$

หมายความว่าตัวแบบ GARCH-MIDAS ที่มีฟังก์ชันการถดถอย MIDAS คือ ฟังก์ชันความผันผวนที่เกิดขึ้นจริงผนวกกับฟังก์ชันองค์ประกอบหลักรูปแบบที่ 2 หรือ RV+ PC2 model มีค่าความแปรปรวนแบบมีเงื่อนไข $\sigma^2_{i,t}(\text{RV+PC2 model})$ เท่ากับผลคูณของฟังก์ชันตัวแบบ GARCH $(g_{i,t})$ และฟังก์ชันการถดถอย MIDAS $(\tau_t(\text{RV+PC2 model}))$ โดยที่ฟังก์ชันตัวแบบ GARCH เท่ากับพจน์ค่าคงที่ 0.0042 บวกพจน์ที่แสดงค่าความคลาดเคลื่อน $(0.0746)\frac{\left(r_{i-1,t}-26.7426\right)^2}{\tau_t(\text{RV+PC2 model})}$ ซึ่ง $r_{i-1,t}$ คือผลตอบแทนในวันก่อนหน้า บวกพจน์ที่แสดงฟังก์ชันตัวแบบ GARCH ในวันก่อนหน้า $(g_{i-1,t})$ คูณกับค่าพารามิเตอร์ 0.9212 และฟังก์ชันการถดถอย MIDAS เท่ากับพจน์ค่าคงที่ -14.8823 บวกพจน์ที่แสดงการถ่วงน้ำหนักของฟังก์ชันการถดถอย MIDAS $(0.1739)\left(\sum_{k=1}^{K}\varphi_k(1\ ,11.0429)\ RV_{t-k}+\sum_{k=1}^{K}\varphi_k(1\ ,11.0429)\ PC2_{t-k}\right)$

5. สมการความแปรปรวนแบบมีเงื่อนไขของตัวแบบ GARCH-MIDAS ที่มีฟังก์ชันการถดถอย MIDAS คือ ฟังก์ชันตัวแบบ PC2 (PC2 model)

$$\sigma^2_{i,t}(\text{PC2 model}) = \tau_t(\text{PC2 model}) \cdot g_{i,t}$$

$$g_{i,t} = 0.0041 + (0.0746)\frac{\left(r_{i-1,t} - 26.7019\right)^2}{\tau_t(\text{PC2 model})} + (0.9213)g_{i-1,t}$$

$$\tau_t(\text{PC2 model}) = -14.9620 + (0.1766)\sum_{k=1}^{K} \varphi_k(1 , 10.8656)\, \text{PC2}_{t-k}$$

หมายความว่าตัวแบบ GARCH-MIDAS ที่มีฟังก์ชันการถดถอย MIDAS คือ ฟังก์ชันองค์ประกอบหลักรูปแบบที่ 2 หรือ PC2 model มีค่าความแปรปรวนแบบมีเงื่อนไข $\sigma^2_{i,t}(\text{PC2 model})$ เท่ากับผลคูณของฟังก์ชันตัวแบบ GARCH ($g_{i,t}$) และฟังก์ชันการถดถอย MIDAS ($\tau_t(\text{PC2 model})$) โดยที่ฟังก์ชันตัวแบบ GARCH เท่ากับพจน์ค่าคงที่ 0.0041 บวกพจน์ที่แสดงค่าความคลาดเคลื่อน $(0.0746)\frac{\left(r_{i-1,t} - 26.7019\right)^2}{\tau_t(\text{PC2 model})}$ ซึ่ง $r_{i-1,t}$ คือผลตอบแทนในวันก่อนหน้า บวกพจน์ที่แสดงฟังก์ชันตัวแบบ GARCH ในวันก่อนหน้า ($g_{i-1,t}$) คูณกับค่าพารามิเตอร์ 0.9213 และฟังก์ชันการถดถอย MIDAS เท่ากับพจน์ค่าคงที่ -14.9620 บวกพจน์ที่แสดงการถ่วงน้ำหนักของฟังก์ชันการถดถอย MIDAS $(0.1766)\sum_{k=1}^{K} \varphi_k(1 , 10.8656)\, \text{PC2}_{t-k}$

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

6. สมการความแปรปรวนแบบมีเงื่อนไขของตัวแบบ GARCH-MIDAS ที่มีฟังก์ชันการถดถอย MIDAS คือ ฟังก์ชันตัวแบบ RV ร่วมกับ ฟังก์ชันตัวแบบ PC3 (RV+PC3 model)

$$\sigma^2_{i,t}(\text{RV+PC3 model}) = \tau_t(\text{RV+PC3 model}) \cdot g_{i,t}$$

$$g_{i,t} = 0.0122 + (0.0805)\frac{\left(r_{i-1,t} - 28.0235\right)^2}{\tau_t(\text{RV+PC3 model})} + (0.9073)g_{i-1,t}$$

$$\tau_t(\text{RV+PC3 model}) = -5.7006 + (-0.1314)\left(\sum_{k=1}^{K} \varphi_k(1 , 1.0010)\, \text{RV}_{t-k} + \sum_{k=1}^{K} \varphi_k(1 , 1.0010)\, \text{PC3}_{t-k}\right)$$

หมายความว่าตัวแบบ GARCH-MIDAS ที่มีฟังก์ชันการถดถอย MIDAS คือ ฟังก์ชันความผันผวนที่เกิดขึ้นจริงผนวกกับฟังก์ชันองค์ประกอบหลักรูปแบบที่ 3 หรือ RV+ PC3 model มีค่าความแปรปรวนแบบมีเงื่อนไข $\sigma^2_{i,t}$(RV+PC3 model) เท่ากับผลคูณของฟังก์ชันตัวแบบ GARCH ($g_{i,t}$) และฟังก์ชันการถดถอย MIDAS ($\tau_t(\text{RV+PC3 model})$) โดยที่ฟังก์ชันตัวแบบ GARCH เท่ากับพจน์ค่าคงที่ 0.0122 บวกพจน์ที่แสดงค่าความคลาดเคลื่อน $(0.0805)\frac{(r_{i-1,t} - 28.0235)^2}{\tau_t(\text{RV+PC3 model})}$ ซึ่ง $r_{i-1,t}$ คือผลตอบแทนในวันก่อนหน้า บวกพจน์ที่แสดงฟังก์ชันตัวแบบ GARCH ในวันก่อนหน้า ($g_{i-1,t}$) คูณกับค่าพารามิเตอร์ 0.9073 และฟังก์ชันการถดถอย MIDAS เท่ากับพจน์ค่าคงที่ -5.7006 บวกพจน์ที่แสดงการถ่วงน้ำหนักของฟังก์ชันการถดถอย MIDAS
$(-0.1314)(\sum_{k=1}^{K}\varphi_k(1, 1.0010)\,RV_{t-k} + \sum_{k=1}^{K}\varphi_k(1, 1.0010)\,PC3_{t-k})$

7. สมการความแปรปรวนแบบมีเงื่อนไขของตัวแบบ GARCH-MIDAS ที่มีฟังก์ชันการถดถอย MIDAS คือ ฟังก์ชันตัวแบบ PC3 (PC3 model)

$$\sigma^2_{i,t}(\text{PC3 model}) = \tau_t(\text{PC3 model}) \cdot g_{i,t}$$

$$g_{i,t} = 0.0122 + (0.0808)\frac{(r_{i-1,t} - 28.0026)^2}{\tau_t(\text{PC3 model})} + (0.9070)g_{i-1,t}$$

$$\tau_t(\text{PC3 model}) = -5.6926 + (-0.1317)\sum_{k=1}^{K}\varphi_k(1, 1.0013)\,PC3_{t-k}$$

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

หมายความว่าตัวแบบ GARCH-MIDAS ที่มีฟังก์ชันการถดถอย MIDAS คือ ฟังก์ชันองค์ประกอบหลักรูปแบบที่ 3 หรือ PC3 model มีค่าความแปรปรวนแบบมีเงื่อนไข $\sigma^2_{i,t}$(PC3 model) เท่ากับผลคูณของฟังก์ชันตัวแบบ GARCH ($g_{i,t}$) และฟังก์ชันการถดถอย MIDAS ($\tau_t(\text{PC3 model})$) โดยที่ฟังก์ชันตัวแบบ GARCH เท่ากับพจน์ค่าคงที่ 0.0122 บวกพจน์ที่แสดงค่าความคลาดเคลื่อน $(0.0808)\frac{(r_{i-1,t} - 28.0026)^2}{\tau_t(\text{PC3 model})}$ ซึ่ง $r_{i-1,t}$ คือผลตอบแทนในวันก่อนหน้า บวกพจน์ที่แสดงฟังก์ชันตัวแบบ GARCH ในวันก่อนหน้า ($g_{i-1,t}$) คูณกับค่าพารามิเตอร์ 0.9070 และฟังก์ชันการถดถอย MIDAS เท่ากับพจน์ค่าคงที่ -5.6926 บวกพจน์ที่แสดงการถ่วงน้ำหนักของฟังก์ชันการถดถอย MIDAS $(-0.1317)\sum_{k=1}^{K}\varphi_k(1, 1.0013)\,PC3_{t-k}$

จากการอ้างอิงวรรณกรรม ตัวแบบ GARCH (1,1) เป็นตัวแบบที่เหมาะสมในการประเมินความเสี่ยงจากการลงทุนในตราสารทุน ในการประมาณค่าพารามิเตอร์ของตัวแบบ GARCH (1,1) เพื่อสร้างตัวแบบ GARCH (1,1) ด้วยข้อมูลในช่วงเดือนมกราคม พ.ศ. 2563 ถึง เดือนธันวาคม พ.ศ. 2565 ซึ่งเป็นช่วงเวลาทดสอบ (Out-of-sample prediction) เพื่อใช้ในการประเมินความสามารถในการประเมินความเสี่ยงของตัวแบบ ได้ผลดังตารางที่ 7

ตารางที่ *7 การประมาณค่าพารามิเตอร์ของตัวแบบ GARCH (1,1)*

ตัวแบบ	ω	α	β
GARCH (1,1)	0.000001	0.084981	0.910565***

หมายเหตุ : เครื่องหมาย *** , ** , * แสดงถึงการประมาณโดยมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01, 0.05 และ 0.10 ตามลำดับ และการไม่มีเครื่องหมาย แสดงถึงการประมาณไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

สามารถแสดงสมการความแปรปรวนแบบมีเงื่อนไขของตัวแบบ GARCH (1,1) ซึ่งมีการประมาณค่าพารามิเตอร์ในสมการที่ (6) ได้ดังนี้

$$\sigma_i^2 = 0.000001 + 0.084981\eta_{i-1}^2 + 0.910565\sigma_{i-1}^2$$

โดยที่ σ_i^2 คือ ค่าประมาณความแปรปรวนแบบมีเงื่อนไขในวันที่ i

η_{i-1} คือ ค่าความคลาดเคลื่อนในวันก่อนหน้าวันที่ i

σ_{i-1}^2 คือ ค่าประมาณความแปรปรวนในวันก่อนหน้าวันที่ i

หมายความว่าความแปรปรวนแบบมีเงื่อนไขของตัวแบบ GARCH (1,1) มีค่าเท่ากับค่าคงที่ 0.000001 บวกค่าพารามิเตอร์ 0.084981 คูณค่าความคลาดเคลื่อนในวันก่อนหน้า (η_{i-1}^2) บวกค่าพารามิเตอร์ 0.910565 คูณค่าความแปรปรวนแบบมีเงื่อนไขในวันก่อนหน้า (σ_{i-1}^2)

เพื่อตรวจสอบความสามารถในการประมาณของตัวแบบ GARCH-MIDAS โดยการประเมินความแปรปรวนนอกเหนือตัวอย่าง (Out-of-sample prediction) จะตรวจสอบโดยใช้ค่าความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยกำลังสอง (MSE) ในการทดสอบความคลาดเคลื่อนในตัวแบบแต่ละตัวแบบ ได้แก่ GARCH model, RV model, RV+PC model และ PC model (ในกรณีที่มีองค์ประกอบหลัก (Principal components) มากกว่า 1 กลุ่ม อาจใช้เป็นตัวแปรในแต่ละกลุ่มเป็น PC1, PC2, PC3 ได้)

ซึ่งการประมาณค่าความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยกำลังสอง (MSE) จะกำหนดให้ค่าความแปรปรวนที่เกิดขึ้นจริงรายเดือนสามารถประมาณได้จากผลรวมของกำลังสองของผลตอบรายวันในแต่ละเดือน และค่าความแปรปรวนที่เกิดขึ้นจริงรายวันสามารถประมาณได้จากกำลังสองของผลตอบแทนรายวัน

โดยจะวิเคราะห์ค่าความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยกำลังสอง (MSE) เพื่อทดสอบว่าตัวแบบใดมีความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุด โดยใช้ค่าความคลาดเคลื่อนของแต่ละตัวแบบ ในการเปรียบเทียบตัวแบบแต่ละตัวแบบ กับตัวแบบ GARCH(1,1) และ RV model ซึ่งกำหนดให้เป็นเกณฑ์มาตรฐาน เพื่อทดสอบว่าตัวแบบใดมีประสิทธิภาพในการประเมินความแปรปรวนมากที่สุดอย่างมีนัยสำคัญ การวิเคราะห์ค่าความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยกำลังสอง (MSE) มีวัตถุประสงค์เพื่อทดสอบค่าความคลาดเคลื่อนของตัวแบบแต่ละตัวแบบ สามารถพิจารณาการวิเคราะห์ค่าความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยกำลังสอง (MSE) เพื่อตัดสินว่าตัวแบบใดมีประสิทธิภาพในการประมาณค่าความแปรปรวนมากกว่ากัน โดยแสดงในตารางที่ 8 ดังนี้

ตารางที่ 8 *การเปรียบเทียบความคลาดเคลื่อนจากการประเมินนอกเหนือตัวอย่าง (Out-of-sample prediction)จากข้อมูลในช่วงเดือนมกราคม พ.ศ. 2563 ถึง เดือนธันวาคม พ.ศ. 2565*

ตัวแบบ	MSE
GARCH (1,1)	0.0001746188
RV model	0.00008515849
RV+ PC1 model	8.272994
RV+ PC2 model	1068.891
RV+ PC3 model	836.4211
PC1 model	8.265314
PC2 model	1068.663
PC3 model	836.2319

จากตารางที่ 8 พบว่า ตัวแบบ GARCH-MIDAS ที่ใช้ค่าความผันผวนที่เกิดขึ้นจริงเป็นฟังก์ชันการถดถอย MIDAS หรือตัวแบบ RV เป็นตัวแบบที่มีค่า MSE น้อยที่สุด ซึ่งหมายความว่าตัวแบบนี้เป็นตัวแบบที่มีค่าความคลาดเคลื่อนต่ำที่สุด หรือเป็นตัวแบบที่มีประสิทธิภาพในการประเมินความเสี่ยงสูงที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับตัวแบบอื่นๆ ที่ใช้ในการทดสอบ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย

5.1 สรุปผลการวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นการตรวจสอบวิธีการประเมินความเสี่ยงของการลงทุนในตราสารทุนที่มีราคาผันผวนสูง โดยใช้ตัวแบบทางสถิติที่ชื่อว่า GARCH-MIDAS ซึ่งรวมตัวชี้วัดทางเศรษฐกิจมหภาค ได้แก่ การผลิตในอุตสาหกรรม, อัตราดอกเบี้ย, อัตราเงินเฟ้อ, อัตราการว่างงาน และอัตราแลกเปลี่ยน โดยข้อมูลที่ใช้คือดัชนี SET100 ซึ่งเป็นดัชนีตราสารทุน 100 อันดับแรกของไทย การวิจัยนี้จะช่วยให้เข้าใจว่าการลงทุนในตราสารทุนเหล่านี้มีความเสี่ยงเพียงใด และสามารถดูผลกระทบจากปัจจัยเศรษฐกิจใหญ่ๆ ได้ โดยเราจะเปรียบเทียบประสิทธิภาพของโมเดล GARCH-MIDAS กับโมเดล GARCH ที่ง่ายกว่า โดยใช้วิธีการวัดความผิดพลาดเฉลี่ยกำลังสอง (MSE) เพื่อดูว่าตัวแบบใดสามารถทำนายความผันผวนของตราสารทุนได้ดีกว่ากัน

ก่อนเริ่มวิเคราะห์ งานวิจัยนี้จะตรวจสอบข้อมูลเพื่อให้แน่ใจว่าเหมาะสมกับตัวแบบที่เราจะใช้ หลังจากนั้นจะวิเคราะห์ข้อมูลดัชนีตราสารทุนและตัวชี้วัดเศรษฐกิจมหภาค เพื่อดูความสัมพันธ์ระหว่างกัน ซึ่งสามารถลดความซับซ้อนของข้อมูลทางเศรษฐกิจด้วยวิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก จากนั้นเราจะประมาณค่าพารามิเตอร์ของตัวแบบ ซึ่งใช้ข้อมูลจากเดือนมกราคม พ.ศ. 2553 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2562 เพื่อทำการทดสอบการประมาณค่าความผันผวนของแต่ละตัวแบบ โดยใช้ข้อมูลต่อไปตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2563 ถึง เดือนธันวาคม พ.ศ. 2565 เพื่อทดสอบความคลาดเคลื่อนและเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการประเมินความเสี่ยงจากการลงทุนในตราสารทุน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

5.2 อภิปรายผลการวิจัย

ผลการดำเนินการวิจัย พบว่า ตัวแบบ RV model หรือ ตัวแบบ GARCH-MIDAS ที่ใช้เพียงค่าความผันผวนที่เกิดขึ้นจริงในฟังก์ชันการถดถอย MIDAS มีประสิทธิภาพในการประมาณค่าความแปรปรวน สูงกว่า ตัวแบบ GARCH (1,1) และตัวแบบ GARCH-MIDAS ในโครงสร้างอื่นๆ

โดยสมการความแปรปรวนแบบมีเงื่อนไขของตัวแบบ GARCH-MIDAS ที่มีฟังก์ชันการถดถอย MIDAS คือ ฟังก์ชันตัวแบบ RV (RV model) แสดงได้ดังนี้

$$\sigma^2_{i,t}(\text{RV model}) = \tau_t(\text{RV model}) \cdot g_{i,t}$$

$$g_{i,t} = 0.0071 + (0.0791)\frac{\left(r_{i-1,t} - 0.0041\right)^2}{\tau_t\left(\text{RV model}\right)} + (0.9138)g_{i-1,t}$$

$$\tau_t(\text{RV model}) = -9.0007 + (-0.4488) \sum_{k=1}^{K} \varphi_k(1, 2.1035)\, RV_{t-k}$$

การประเมินค่าความเสี่ยงจากการลงทุนในตราสารทุนเป็นกระบวนการที่ซับซ้อนขึ้นอยู่กับหลายปัจจัย ซึ่งปัจจัยเหล่านี้มีความสำคัญ เพราะช่วยให้นักลงทุนสามารถประเมินระดับความเสี่ยงที่เหมาะสมสำหรับการลงทุนได้ โดยผลจากงานวิจัยนี้ พบว่า ปัจจัยที่มีความสำคัญมากที่สุด และส่งผลต่อการประเมินความเสี่ยงจากการลงทุนในตราสารทุน คือ ค่าความผันผวนที่เกิดขึ้นจริงต่อดัชนี SET100 ในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย

5.3 ข้อเสนอแนะ

1. งานวิจัยนี้นี้สามารถพัฒนาต่อได้ โดยการเพิ่มหรือปรับเปลี่ยนตัวชี้วัดทางการเงินหรือตัวแปรเศรษฐกิจใหม่ๆ เข้าไป ทำให้สามารถค้นหาว่ามีปัจจัยใดที่มีผลกับความผันผวนของราคาตราสารทุน และช่วยในการทำนายความเสี่ยงได้ดีขึ้น
2. งานวิจัยนี้ยังสามารถขยายผลไปทดลองเทียบเคียงตัวแบบ GARCH-MIDAS กับตัวแบบอื่นๆ ที่ใช้ในการประเมินความเสี่ยงของการลงทุนในตราสารทุน เพื่อดูว่าตัวแบบไหนทำนายความเสี่ยงได้แม่นยำกว่ากัน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

บรรณานุกรม

Akgiray, V. (1989). Conditional Heteroscedasticity in Time Series of Stock Returns: Evidence and Forecasts. *The Journal of Business*, *62(1)*, 55-80.

Asgharian, H., Hou, A. J., & Javed, F. (2013). The Importance of the Macroeconomic Variables in Forecasting Stock Return Variance: A GARCH-MIDAS Approach. *Journal of Forecasting*, *32*(7), 600-612. https://doi.org/10.1002/for.2256

Bollerlev, T. (1986). Generalized autoregressive conditional heteroskedasticity. *Journal of Econometrics*, *31*, 307-327.

Brownlees, C. T., & Engle, R. F. (2011). Volatility, Correlation and Tails for Systemic Risk Measurement. *SSRN Electronic Journal*. https://doi.org/10.2139/ssrn.1611229

Clements, M. P., & Galvão, A. B. (2008). Macroeconomic Forecasting With Mixed-Frequency Data. *Journal of Business & Economic Statistics*, *26*(4), 546-554. https://doi.org/10.1198/073500108000000015

Conrad, C., & Kleen, O. (2020). Two are better than one: Volatility forecasting using multiplicative component GARCH-MIDAS models. *Journal of Applied Econometrics*, *35*(1), 19-45. https://doi.org/10.1002/jae.2742

Dickey, A. D., & Fuller, A. W. (1981). Likelihood Ratio Statistics for Autoregressive Time Series with a Unit Root. *The Econometric Society*, *49*, 1057-1072.

Ender, W. (1948). *Applied econometric time series*. Brisbane : John Wiley & Sons.

Engle, F. R., Ghysels, E., & Sohn, B. (2013). Stock market volatility and macroeconomic fundamentals. *The Review of Economics and Statistics*, *95(3)*, 776–797.

Ghysels, E., Santa-Clara, P., & Valkanov, R. (2006). Predicting volatility: getting the most out of return data sampled at different frequencies. *Journal of Econometrics*, *131*(1-2), 59-95. https://doi.org/10.1016/j.jeconom.2005.01.004

Ghysels, E., Sinko, A., & Valkanov, R. (2007). MIDAS Regressions: Further Results and New Directions. *Econometric Reviews*, *26*(1), 53-90. https://doi.org/10.1080/07474930600972467

Matei, M. (2009). Assessing Volatility Forecasting Models: Why GARCH Models Take the Lead. *Romanian Journal of Economic Forecasting*, 42-65.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

Miah, M., & Rahman, A. (2016). Modelling Volatility of Daily Stock Returns: Is GARCH(1,1) Enough? *American Scientific Research Journal for Engineering, Technology, and Sciences (ASRJETS)*, *18(1)*, 29-39.

Pan, Z., Wang, Y., Wu, C., & Yin, L. (2017). Oil price volatility and macroeconomic fundamentals: A regime switching GARCH-MIDAS model. *Journal of Empirical Finance*, *43*, 130-142. https://doi.org/10.1016/j.jempfin.2017.06.005

Said, E. S., & Dickey, A. D. (1984). Testing for Unit Roots in Autoregressive-Moving Average Models of Unknown Order. *Oxford University Press on behalf of Biometrika Trust*, *71*, 599-607.

Schwert, G. W. (1989). Why Does Stock Market Volatility Change Over Time? *The Journal of Finance*, *44*(5), 1115-1153. https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.1989.tb02647.x

Yu, X., & Huang, Y. (2021). The impact of economic policy uncertainty on stock volatility: Evidence from GARCH–MIDAS approach. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, *570*. https://doi.org/10.1016/j.physa.2021.125794

กังสดาล วงษ์สกุล. (2562). ปัจจัยทางเศรษฐกิจและอัตราส่วนทางการเงินที่มีผลต่อราคาตราสารทุนในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย : กลุ่มอุตสาหกรรมพลังงาน มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี].

ชัยลิขิต สร้อยเพชรเกษม. (2553). การวิเคราะห์ส่วนประกอบสำคัญ. วารสารการวัดผลการศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, *16*, 4-12.

ทรงศักดิ์ ศรีบุญจิตต์, อารี วิบูลย์พงศ์. (2542). พฤติกรรมการส่งผ่านราคากุ้งกุลาดำระหว่างตลาดค้าส่งโตเกียวกับตลาดผู้คัดบรรจุในประเทศไทย. วารสารเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, *3(*พ.ค.-มิ.ย.), 18–50.

ปรียานุช ศรียุกต์นิรันดร์, ดร.กฤษาภรณ์ รุจิธำรงกุล. (2556). ผลกระทบของปัจจัยทางเศรษฐกิจที่มีต่อราคา SET50Index Futures. วารสารการเงิน การลงทุน การตลาด และการบริหารธุรกิจ ปีที่ *3*, *2(*เม.ย. –มิ.ย.), 355–375.

ปาร์มวงศ์, น. (2550). ปัจจัยทางเศรษฐกิจที่กำหนดดัชนีราคาตราสารทุนในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย มหาวิทยาลัยรามคำแหง].

เรวัตร มโนวัฒนกุล, ธนโชติ บุญวรโชติ. (2558). การประมาณความผันผวนของหลักทรัพย์อ้างอิงเพื่อประเมินมูลค่าคอลออปชันที่มีสภาพคล่องน้อย. วารสารเกษตรศาสตร์ (สังคม) ปีที่ *36*, 244 - 257.

วิสูต กัจฉมาภรณ์, นพรัตน์ รุ่งอุทัยศิริ. (2536). ข้อมูลอนุกรมเวลา. สารานุกรมศึกษาศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, *12*, 24-30.

ศิริลักษณ์ เล็กสมบูรณ์. (2531). การวิเคราะห์อนุกรมเวลา. คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

มหาสารคาม.

ศุภกาญจน์ พุ่มจันทร์, ดร.ศิริขวัญ เจริญวิริยะกุล. (2563). การวิเคราะห์ความผันผวนของอัตราผลตอบแทนของตลาดหลักทรัพย์ในประเทศไทย สหรัฐอเมริกา อังกฤษ และญี่ปุ่น. วารสารวิจัย มข. สาขามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ (ฉบับบัณฑิตศึกษา) ปีที่ *8*, *2 (*พ.ค.-ส.ค.), 88-97.

อุมาวดี เดชธำรงค์, วิระพงศ์ จันทร์สนาม. (2561). การพยากรณ์ข้อมูลอนุกรมเวลาราคาปิดตราสารทุนของบริษัทจดทะเบียนด้วยตัวแบบ ARIMA. *Journal of Business, Economics and Communication*, *13*, 57-72.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	ทัตพงศ์ บุญแก้วล้อม
วัน เดือน ปี เกิด	9 กุมภาพันธ์ 2539
สถานที่เกิด	กรุงเทพมหานคร ประเทศไทย
วุฒิการศึกษา	สถิติศาสตรบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ที่อยู่ปัจจุบัน	158/13 ถนนพญาไท แขวงทุ่งพญาไท เขตราชเทวี กรุงเทพมหานคร 10400

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University