



ประเทศไทยกับความเชื่อมโยงระหว่างภาคเศรษฐกิจจริง และตลาดทุน

โดย

วัชรพัฐ มาแสง

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

เศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต

คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

ปีการศึกษา 2564

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

Thailand and Real-finance Connectedness

BY

WATCHARAPAT MASAENG



A THISIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF THE REQUIREMENTS
FOR THE DEGREE OF MASTER OF ECONOMICS
FACULTY OF ECONOMICS
THAMMASAT UNIVERSITY
ACADEMIC YEAR 2021
COPYRIGHT OF THAMMASAT UNIVERSITY

มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

คณะเศรษฐศาสตร์

วิทยานิพนธ์

ของ

วัชรพัฐ มาแสง

เรื่อง

ประเทศไทยกับความเชื่อมโยงระหว่างภาคเศรษฐกิจจริง และตลาดทุน

ได้รับการตรวจสอบและอนุมัติ ให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

เศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต

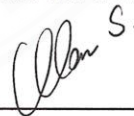
เมื่อ วันที่ 25 กรกฎาคม พ.ศ. 2565

ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์



(รองศาสตราจารย์ ดร. ชาติรี จันทรโคติกา)

กรรมการและอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์



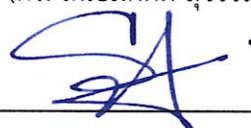
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วศิน ศิวสฤทธิ)

กรรมการสอบวิทยานิพนธ์



(ดร. ถนอมศักดิ์ สุวรรณน้อย)

คณบดี



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุขชัย ศรีสุชาติ)

หัวข้อวิทยานิพนธ์	ประเทศไทยกับความเชื่อมโยงระหว่างภาคเศรษฐกิจจริงและตลาดทุน
ชื่อผู้เขียน	วัชรพัทธ์ มาแสง
ชื่อปริญญา	เศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา/คณะ/มหาวิทยาลัย	เศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วศิน ศิวสฤษดิ์
ปีการศึกษา	2564

บทคัดย่อ

งานวิจัยชิ้นนี้ทำการวิเคราะห์มิติของความเสี่ยงที่จะเกิดขึ้นในตลาดหุ้นไทยผ่านการส่งผ่านความเสี่ยงระหว่างภาคการเงินกับภาคเศรษฐกิจจริงภายในประเทศ และภาคการเงินกับภาคเศรษฐกิจจริงต่างประเทศ โดยทำการประยุกต์ใช้แบบจำลอง Vector Autoregressive (VAR) และแบบจำลอง DCC-GARCH ในการสร้างดัชนีความเชื่อมโยง (Connectedness-Index) โดยมีต้นแบบจากงานศึกษาของ Diebold and Yilmaz (2009)

ผลการศึกษาพบว่าตลอดระยะเวลาที่ผ่านมา ตั้งแต่ ค.ศ. 2000 ถึง สิ้นปี ค.ศ. 2021 ตลาดหุ้นไทยมีระดับความเชื่อมโยงกับภาคตลาดหุ้นต่างประเทศเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยส่วนใหญ่ตลาดหุ้นไทยเป็นฝ่ายได้รับความผันผวนสุทธิจากตลาดหุ้นต่างประเทศ ในขณะที่เดียวกันสำหรับมุมมองความเชื่อมโยงระหว่างภาคการเงินกับภาคเศรษฐกิจจริงภายในประเทศ งานศึกษานี้พบว่ามี ความเชื่อมโยงเพิ่มสูงขึ้นสอดคล้องกับวิกฤตในประเทศไทย โดยภาคเศรษฐกิจจริงภายในประเทศรับ ความผันผวนสุทธิจากตลาดหุ้น (SET) และตลาดการเงินอื่น ๆ อยู่เสมอ โดยมีสัดส่วนมากที่สุดจาก ตลาดอัตราแลกเปลี่ยน และในมุมมองของหมวดอุตสาหกรรมรับความผันผวนมาจากหมวดบริการ อด คล้องกับผลผลิตมวลรวมของประเทศ (GDP) ที่มีสัดส่วนมากในด้านการส่งออกสุทธิ (Net Export) และภาคบริการ (Service) สำหรับในส่วนของความเชื่อมโยงของตลาดหุ้นไทยกับภาคเศรษฐกิจจริง ต่างประเทศ พบว่าระดับความเชื่อมโยงกับความไม่แน่นอนในการดำเนินนโยบายทางเศรษฐกิจจะเพิ่ม สูงขึ้นในทุกช่วงวิกฤต โดยเฉพาะวิกฤตการเงินโลก (GFC) และวิกฤต COVID-19 ซึ่งแสดงถึง ความสำคัญของการดำเนินนโยบายทางเศรษฐกิจในการตอบสนอง บรรเทา และแก้ปัญหาในช่วง วิกฤต ซึ่งหากล่าช้า ไม่แน่นอน และไม่มีประสิทธิภาพจะส่งผลอย่างมากต่อความเชื่อมั่นของผู้ลงทุน ซึ่งแสดงผ่านความผันผวนในตลาดหุ้น และในที่สุดท้ายความเชื่อมโยงกับตลาดหุ้นต่างประเทศ

พบว่าตลาดหุ้นไทยค่อนข้างรับความผันผวนมาจากกลุ่มประเทศพัฒนาแล้ว (Developed) มากกว่ากลุ่มประเทศกำลังพัฒนา (Emerging) โดยในภายหลังรับความผันผวนจากตลาดหุ้นสหรัฐอเมริกา และตลาดหุ้นจีนลดลงเมื่อเทียบกับตลาดหุ้นประเทศอื่น ๆ นอกจากนี้พบว่าตลาดหุ้นไทยมีพฤติกรรมที่เปลี่ยนแปลงไปในช่วงวิกฤตอย่างมีนัยสำคัญหรือเกิดผลลุลกلام (Contagion) นอกจากนี้ยังพบว่าในช่วงที่ตลาดหุ้นไทยมีความผันผวนสูงจะมีความเหมาะสมในการรับความผันผวนจากตลาดหุ้นต่างประเทศ

คำสำคัญ: ความเชื่อมโยง, ความผันผวน, การส่งผ่าน, ผลลุลกلام, VAR, DCC-GARCH



Thesis Title	THAILAND AND REAL-FINANCIAL CONNECTEDNESS
Author	Watcharapat Masaeng
Degree	Master of Economics
Major Field/Faculty/University	Faculty of Economics Thammasat University
Thesis Advisor	Assistant Professor Wasin Siwasarit, Ph.D
Academic Years	2021

ABSTRACT

This study attempts to investigate the volatility risk of Thailand's stock market (SET) which spillover from both the real-sector and foreign stock markets through connectedness index of Diebold and Yilmaz (2009) by using Vector Autoregressive (VAR) model and DCC-GARCH model.

The results indicate that from 2000 to 2021 connectedness between SET and foreign stock markets is increasing where SET is mostly received spillover from foreign stock markets. Meanwhile connectedness between Thailand's financial markets including SET and Thailand's real-sector increases during Thailand's domestic crisis. Net pairwise spillover indicated that real-sector received volatility from SET and other financial markets which foreign exchange market is the most transmitted fellow by the stock market and bond market. Moreover, the result indicates during GFC and COVID-19 affect the connectedness between SET and EPU increases indicating that economic policy is very important during crisis period. On the other hand, the uncertainty of implementing economic policy can impact investors' sentiment which represents by volatility in the stock market. Lastly, the connectedness between SET and foreign stock market also increases during the crisis. Thailand is more received spillover from the developed countries than emerging countries. Moreover, SET correlation with foreign stock markets during the crisis period is significantly different from pre-crisis indicating

there is contagion in SET during the crisis period. Finally, there is asymmetric spillover from foreign stock markets to SET during the volatility period.

Keywords: Connectedness, Volatility, Spillover, Contagion, VAR, DCC-GARCH



กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์เรื่อง ประเทศไทยกับความเชื่อมโยงระหว่างภาคเศรษฐกิจจริงและตลาดทุน ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยดีเนื่องจากความช่วยเหลือของ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วศิน ศิวสุภษดี อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ซึ่งให้คำแนะนำ คำชี้แนะ ทั้งในด้านเนื้อหา และการนำเสนอ โดยผู้ศึกษาขอกราบขอบพระคุณอาจารย์อย่างมากที่รับเป็นที่ปรึกษา และให้คำปรึกษากับตรวจงานอย่างละเอียดเสมอมา รวมถึงที่อาจารย์แนะนำให้ส่งงานศึกษาไปนำเสนอในโครงการทุนวิจัย และคอยชี้แนะอยู่เสมอ ซึ่งช่วยเพิ่มความรู้อ และประสบการณ์ของผู้ศึกษาอย่างมาก รวมถึง รองศาสตราจารย์ ดร.ชาติรี จันทระโคติกา และอาจารย์ ดร.ถนอมศักดิ์ สุวรรณน้อย กรรมการวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ซึ่งได้ให้คำปรึกษา เสนอ มุมมองต่าง ๆ และวิธีการต่าง ๆ ในการพิสูจน์ผลการศึกษาให้มีความครบถ้วนมากขึ้น อันเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการพัฒนางานศึกษาชิ้นนี้

นอกจากนี้ขอขอบคุณเพื่อน ๆ พี่ ๆ ร่วมรุ่นทั้งปริญญาโท ปริญญาตรี รวมทั้งหัวหน้า และเพื่อนร่วมงานที่สำนักงาน ก.ล.ต. ที่คอยเอาใจช่วยอยู่เสมอ ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่โครงการที่ให้คำแนะนำในขั้นตอนการดำเนินงานต่าง ๆ และอยากขอบคุณตัวผู้ศึกษาเองเลือกเส้นทางนี้และไม่ถอดใจไปกลางทาง สุดท้ายนี้ที่ขาดไม่ได้คือครอบครัวที่เข้าใจ และสนับสนุนมาโดยตลอด

ผู้ศึกษาหวังเป็นอย่างยิ่งว่างานชิ้นนี้จะ เป็นประโยชน์ต่อผู้ลงทุน หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ตลอดจนผู้ให้ความสนใจศึกษาต่อยอดเรื่องนี้ในภายหลังก หากงานศึกษาชิ้นนี้มีข้อบกพร่องแต่ประการใดผู้ศึกษาขออภัยไว้ ณ ที่นี้ด้วย และขออน้อมรับข้อบกพร่องไว้เพียงผู้เดียว

วัชรพัทธ์ มาแสง

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	(1)
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	(3)
กิตติกรรมประกาศ	(5)
สารบัญตาราง	(11)
สารบัญภาพ	(12)
รายการสัญลักษณ์และคำย่อ	(13)
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา	5
1.3 ขอบเขตงานวิจัย	5
1.4 ประโยชน์ที่ได้รับจากการศึกษา	8
บทที่ 2 วรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	9
2.1 ดัชนีความเชื่อมโยง (Connectedness index) หรือดัชนีการส่งผ่าน (Spillover index)	9
2.1.1 Total Spillover Index หรือ Connectedness Index	11
2.1.2 Directional Spillover หรือ Directional Connectedness Index	11
1) Directional Spillover (received)	11
2) Directional Spillover (transmitted)	11

2.1.3 Net Spillover หรือ Net Connectedness	12
2.1.4 Net Pairwise Spillover หรือ Net Pairwise Connectedness	12
2.2 Contagion	13
2.2.1 Aggregate market	15
2.2.2 Industrial Sector Market	16
2.2.3 งานศึกษาในช่วงวิกฤตการณ์ COVID-19	18
2.2.4 งานศึกษาผลลุกลาม (Contagion) ผ่านแบบจำลอง DCC-GARCH	18
2.3 มูลค่าความเสี่ยง (Value at Risk : VaR)	19
2.3.1 แบบจำลอง VaR	19
2.3.1.1 แบบจำลองกลุ่มแจกแจงอย่างไม่มีเงื่อนไข	19
(1) การแจกแจงปกติ	19
(2) การแจกแจงแบบ Student's t	20
2.3.1.2 แบบจำลองกลุ่มแจกแจงอย่างมีเงื่อนไข	20
(1) กระบวนการ ARCH ที่มีการตอบสนองแบบสมการ	20
(2) กระบวนการ ARCH ที่มีการตอบสนองแบบอสมการ	21
2.3.2 งานศึกษาที่เกี่ยวข้องกับมูลค่าความเสี่ยง (VaR)	21
2.4 แบบจำลอง Value at Risk Spillover	21
2.4.1 Conditional on Value at Risk (CoVaR)	21
2.4.2 Copula	22
2.4.3 Tail-Event driven NETwork (TENET)	23
2.5 ความอสมมาตรของการส่งผ่านความเสี่ยง (Spillover Asymmetry)	23
บทที่ 3 วิธีการวิจัย	24
3.1 การทดสอบ Unit root test	24
3.2 ศึกษาความสัมพันธ์ของข้อมูลเพื่อกำหนดรูปแบบการแจกแจงในงานศึกษา	25
3.3 DCC-GARCH	26
3.3.1 แบบจำลอง DCC-GARCH	27
3.3.2 แบ่งช่วงข้อมูลจากความผันผวน	28
3.3.2.1 แบ่งช่วงข้อมูลเป็น 2 ช่วง (Stable & Crisis period)	28

3.3.2.2	แบ่งช่วงวิกฤตออก 2 วิกฤตการณ์ (GFC & COVID-19)	28
3.4	ดัชนีความเชื่อมโยง และดัชนีการส่งผ่าน	29
3.4.1	ชุดข้อมูลในการคำนวณ	29
3.4.1.1	ชุดข้อมูลความเชื่อมโยงกับภาคเศรษฐกิจจริงในประเทศ (Real-Financial Connectedness)	29
3.4.1.2	ชุดข้อมูลความเชื่อมโยงกับภาคเศรษฐกิจจริงต่างประเทศ (Foreign-Real-Financial Connectedness)	30
3.4.1.3	ชุดข้อมูลความเชื่อมโยงกับตลาดหุ้นต่างประเทศ (Financial- Financial Connectedness)	30
3.4.2	หาค่าล่าถอยที่เหมาะสม (Optimal Lag Order)	30
3.4.3	แบบจำลอง VAR	31
3.4.4	Forecast error variance decomposition (Spillover)	33
3.4.4.1	ดัชนีความเชื่อมโยง (Total Connectedness Index)	34
3.4.4.2	ดัชนีการส่งผ่านและรับความผันผวน (Directional Spillover (Received))	34
3.4.4.3	ดัชนีการส่งผ่านความผันผวนสุทธิ (Net Spillover Index)	35
3.4.4.4	ดัชนีคู่การส่งผ่านความผันผวนสุทธิ (Net Pairwise Spillover Index)	35
3.4.5	Dynamic Connectedness Index	35
3.5	ผลลู่กลาม (Contagion)	35
3.5.1	ทดสอบ Contagion ใน 2 ช่วง (Stable & Crisis period)	36
3.5.2	ทดสอบ Contagion ใน 2 ช่วง (GFC & COVID-19 period)	37
3.6	แบบจำลอง CoVaR	37
3.6.1	ประมาณการมูลค่าความเสี่ยง (Value at Risk : VaR)	38
3.6.2	ประมาณการหาความสัมพันธ์ระหว่างตลาด	39
3.6.3	แบบจำลอง CoVaR	49
3.7	Spillover Asymmetry Measure (SAM)	43
3.7.1	ความอสมมาตรของการส่งผ่านความเสี่ยง	43
	1) Vector of positive spillover	43
	2) Vector of negative spillover	43

3) Spillover asymmetry measure	43
3.8 แผนภาพวิธีการวิจัย	44
บทที่ 4 ผลการวิจัยและอภิปรายผล	46
4.1 ผลการประมาณการ DCC-GARCH	46
4.1.1 ความผันผวนแบบมีเงื่อนไข (Conditional Variance)	47
4.1.2 ความสัมพันธ์แบบมีเงื่อนไข (Conditional Correlation)	48
4.2 ความเชื่อมโยงระหว่างตลาดหุ้นไทย ภาคการเงิน กับภาคเศรษฐกิจจริง (Real-Financial Connectedness)	49
4.2.1 ดัชนีการดำเนินกิจกรรมทางเศรษฐกิจ (Real Activity Index)	49
4.2.2 ดัชนีความเชื่อมโยงระหว่างภาคการเงินกับภาคเศรษฐกิจจริง (Real-Financial Connectedness Index)	50
4.2.3 คู่การส่งผ่านความผันผวนสุทธิระหว่างตลาดเงินกับภาคเศรษฐกิจจริง (Net Pairwise Spillover Index)	52
4.2.4 คู่การส่งผ่านความผันผวนสุทธิระหว่างหมวดอุตสาหกรรมกับภาคเศรษฐกิจจริง (Industrial Net Pairwise Spillover Index)	53
4.2.5 เปรียบเทียบดัชนีความเชื่อมโยงระหว่างภาคการเงินกับภาคเศรษฐกิจจริงในประเทศ (Real-Financial Connectedness Index) กับการเปลี่ยนแปลงผลิตภัณฑ์มวลรวม (GDP Growth)	54
4.3 ความเชื่อมโยงระหว่างตลาดหุ้นไทยกับภาคเศรษฐกิจจริงต่างประเทศ (Foreign-Real-Financial Connectedness)	56
4.3.1 ดัชนีความเชื่อมโยงระหว่างตลาดหุ้นไทยกับภาคเศรษฐกิจจริงต่างประเทศ (Foreign-Real-Financial Connectedness Index)	56
4.3.2 ความผันผวนที่ตลาดหุ้นไทยได้รับจากภาคเศรษฐกิจจริงต่างประเทศ	57
4.3.3 ความผันผวนที่หมวดอุตสาหกรรมไทยได้รับจากภาคเศรษฐกิจจริงต่างประเทศ	59
4.4 ความเชื่อมโยงระหว่างตลาดหุ้นไทยกับตลาดหุ้นต่างประเทศ (Financial-Financial Connectedness)	61

	(10)
4.4.1 ดัชนีความเชื่อมโยงระหว่างตลาดหุ้นไทยกับตลาดหุ้นต่างประเทศ (Financial-Financial Connectedness Index)	61
4.4.2 ความผันผวนที่ตลาดหุ้นไทยได้รับจากตลาดหุ้นต่างประเทศ	62
4.4.3 ความผันผวนที่ตลาดหุ้นไทยได้รับจากกลุ่มประเทศ	63
4.4.4 เปรียบเทียบดัชนีความเชื่อมโยงระหว่างตลาดหุ้นไทยกับตลาดหุ้น ต่างประเทศ (Financial-Financial Connectedness Index) กับวัฏจักรเศรษฐกิจ (NBER Business Cycle)	64
4.5 ผลลุกลาม (Contagion)	66
4.5.1 พิสูจน์ความผันผวนของตลาดหุ้นไทยที่เปลี่ยนแปลงไปในช่วงวิกฤต	66
4.5.2 พิสูจน์พฤติกรรมของตลาดหุ้นไทยที่เปลี่ยนแปลงไปในช่วงวิกฤต	68
4.6 มูลค่าความเสี่ยงแบบมีเงื่อนไข (CoVaR)	69
4.7 ความอสมมาตรของการส่งผ่านความเสี่ยง (Spillover Asymmetry)	70
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ	72
5.1 บทสรุป	72
5.2 ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย	73
รายการอ้างอิง	75
ภาคผนวก	
ภาคผนวก ก Augmented Dickey-Fuller Test (ADF)	81
ภาคผนวก ข Dynamic Factor Model (DFM)	85
ภาคผนวก ค Granger Causality test	86
ภาคผนวก ง เปรียบเทียบดัชนีความเชื่อมโยงระหว่างภาคการเงินกับภาค เศรษฐกิจจริง กับ Leading Economic Index	91
ภาคผนวก จ Contagion test	92
ประวัติผู้เขียน	95

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1.1 ข้อมูลภาคเศรษฐกิจจริงภายในประเทศ	6
1.2 ข้อมูลภาคเศรษฐกิจจริงต่างประเทศ	6
1.3 ข้อมูลดัชนีหมวดอุตสาหกรรมในประเทศ	6
1.4 รายชื่อดัชนีราคาตลาดหลักทรัพย์	7
2.1 การประมาณการ FEVD ของงานศึกษาจากการทบทวนวรรณกรรม	13
2.2 งานศึกษาเกี่ยวกับผลลู่กลาม (Contagion) แบ่งตามนิยามของผลลู่กลาม (Contagion)	14
3.1 ค่าสถิติของชุดข้อมูลความเชื่อมโยงระหว่างตลาดหุ้น (Financial-to-Financial Connectedness)	25
3.2 ค่าสถิติของชุดข้อมูลความเชื่อมโยงระหว่างตลาดหุ้นไทยกับภาคเศรษฐกิจจริงต่างประเทศ (Foreign Real-Financial Connectedness)	26
3.3 ค่าสถิติของชุดข้อมูลความเชื่อมโยงระหว่างตลาดหุ้นไทยกับภาคเศรษฐกิจจริงในประเทศ (Real-Financial Connectedness)	26
3.4 ตารางสรุปช่วงวิกฤต และช่วงปกติ	29
3.5 ค่าล่าถอยของเวกเตอร์ความเชื่อมโยงกับภาคเศรษฐกิจจริงในประเทศ	30
3.6 ค่าล่าถอยของเวกเตอร์ความเชื่อมโยงกับภาคเศรษฐกิจจริงต่างประเทศ	31
3.7 ค่าล่าถอยของเวกเตอร์ความเชื่อมโยงกับตลาดหุ้นต่างประเทศ	31
4.1 ค่าสัมประสิทธิ์ที่ได้จากแบบจำลอง GARCH	46
4.2 ช่วงวัฏจักรของดัชนีความเชื่อมโยงระหว่างภาคการเงินและภาคเศรษฐกิจจริง	55
4.3 เปรียบเทียบช่วงการเปลี่ยนแปลงของดัชนีความเชื่อมโยงกับการเปลี่ยนแปลงของผลิตภัณฑ์มวลรวมของประเทศไทย (GDP Growth)	55
4.4 เปรียบเทียบช่วงการเปลี่ยนแปลงของดัชนีความเชื่อมโยงกับวัฏจักรเศรษฐกิจ (NBER Business Cycle)	65
4.5 ช่วงข้อมูลในการทดสอบความต่างของความผันผวนในช่วงวิกฤต	68
4.6 ทดสอบความผันผวนของตลาดหุ้นไทย (SET Cond. Var.) ในช่วงวิกฤต	68
4.7 ทดสอบพฤติกรรม (SET Cond. Corr.) ที่เปลี่ยนแปลงในช่วงวิกฤต	69

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1.1 ดัชนีราคาตลาดหุ้น 11 ประเทศ ตั้งแต่ปี ค.ศ. 2000 ถึง 2021	2
1.2 ผลตอบแทนดัชนีราคาตลาดหุ้น 11 ประเทศ ตั้งแต่ปี ค.ศ. 2000 ถึง 2021	2
1.3 ยอดผู้ติดตามรายสัปดาห์จำแนกตามภูมิภาค ณ สิ้นปี ค.ศ. 2021	4
3.1 แผนภาพระเบียบวิธีวิจัย	45
4.1 ความผันผวนของตลาดหุ้น 11 ประเทศ จากแบบจำลอง DCC-GARCH	47
4.2 ความผันผวนของผลตอบแทนตลาดหุ้นไทย จากแบบจำลอง DCC-GARCH	48
4.3 ความสัมพันธ์แบบมีเงื่อนไขระหว่างตลาดหุ้นไทยกับตลาดหุ้นต่างประเทศ จากแบบจำลอง DCC-GARCH	49
4.4 ดัชนีการดำเนินกิจกรรมทางเศรษฐกิจ (RAI)	50
4.5 ดัชนีความเชื่อมโยงระหว่างตลาดหุ้นไทย ภาคการเงิน กับภาคเศรษฐกิจจริง	51
4.6 การส่งผ่านความผันผวนสุทธิ (Net Pairwise) ระหว่างตลาดหุ้นไทย ตลาดอัตราแลกเปลี่ยน ตลาดตราสารหนี้ กับดัชนีการดำเนินกิจกรรมทางเศรษฐกิจ (RAI)	52
4.7 การส่งผ่านความผันผวนสุทธิ (Net Pairwise) ระหว่างหมวดอุตสาหกรรมไทย กับดัชนีการดำเนินกิจกรรมทางเศรษฐกิจจริง	53
4.8 ดัชนีความเชื่อมโยงระหว่างตลาดหุ้นไทย กับภาคเศรษฐกิจจริงต่างประเทศ	57
4.9 ความผันผวนจากปัจจัยความไม่แน่นอนในการดำเนินนโยบายเศรษฐกิจ (EPU) ของต่างประเทศ ส่งผ่านสู่ตลาดหุ้นไทย	58
4.10 ความผันผวนที่หมวดอุตสาหกรรมได้รับจากภาคเศรษฐกิจจริงต่างประเทศ	60
4.11 ดัชนีความเชื่อมโยงระหว่างตลาดหุ้นไทย กับตลาดหุ้นต่างประเทศ	62
4.12 ความผันผวนที่ส่งผ่านมาสู่ตลาดหุ้นไทย จากตลาดหุ้นต่างประเทศ	63
4.13 ความผันผวนที่ส่งผ่านมาสู่ตลาดหุ้นไทย จากกลุ่มประเทศ	64
4.14 ความผันผวนจากตลาดหุ้นต่างประเทศส่งผ่านสู่ตลาดหุ้นไทย และความผันผวนของตลาดหุ้นไทย	67
4.15 มูลค่าความเสี่ยงของตลาดหุ้นไทยที่ขึ้นอยู่กับมูลค่าความเสี่ยงของตลาดหุ้นต่างประเทศ	70
4.16 ความอสมมาตรที่ตลาดหุ้นไทยได้รับจากต่างประเทศ	71

รายการสัญลักษณ์และคำย่อ

สัญลักษณ์/คำย่อ

คำเต็ม/คำจำกัดความ

DCC-GARCH

Dynamic Conditional Correlation GARCH

EPU

Economic Policy Uncertainty

GFC

Global Financial Crisis

RAI

Real Activity Index

VAR

Vector Autoregressive

SET

Stock Exchange of Thailand



บทที่ 1

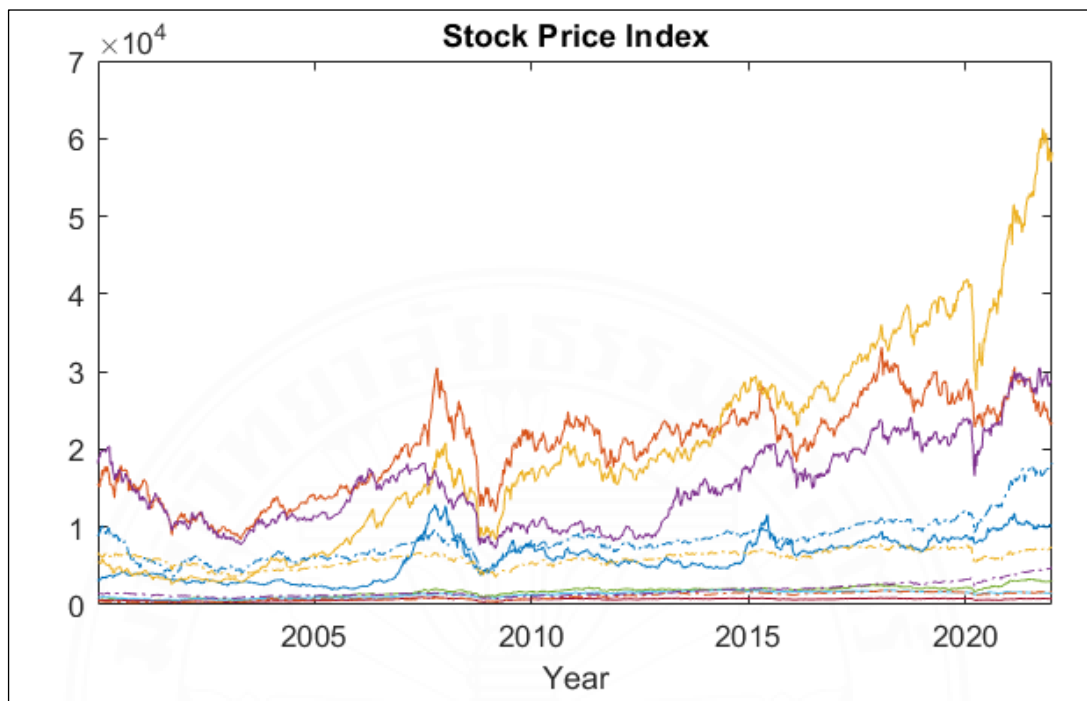
บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การลงทุนในตลาดทุนมีทางเลือกในการลงทุนมากมายจากผลิตภัณฑ์ทางการเงินต่าง ๆ ทั้ง ตราสารทุน (Stock) ตราสารหนี้ (Bond) ตราสารอนุพันธ์ (Derivative) และกองทุนรวม (Mutual Fund) ผู้ลงทุนต่างคาดหวังว่าผลตอบแทนที่มากจากการลงทุน อย่างไรก็ตามผลตอบแทนที่มากขึ้นมาพร้อมกับความเสี่ยงเช่นกัน ซึ่งความผันผวนของผลตอบแทนก็เป็นหนึ่งในความเสี่ยง แม้ว่าปัจจุบันมีแนวคิดการกระจายความเสี่ยงพอร์ตการลงทุน (Diversified portfolio) เพื่อลดความเสี่ยงไม่ว่าจะเป็น การกระจายความเสี่ยงในหลายประเภทของสินทรัพย์ (Asset class) การกระจายความเสี่ยงโดยค่าเบต้า (Beta) การกระจายความเสี่ยงในหมวดอุตสาหกรรม (Industrial sector) การทำสัญญาอนุพันธ์เพื่อป้องกันความเสี่ยง (Hedging) และการกระจายความเสี่ยงในต่างประเทศหรือภูมิภาค (Country risk premium) อย่างไรก็ตามในช่วงวิกฤตทั้งวิกฤตการเงินโลก (Global Financial Crisis 2008), สงครามการค้าจีน - อเมริกา (Trade War) และการถอนตัวออกจากสหภาพยุโรปของสหราชอาณาจักร (Brexit) ตลอดจนวิกฤตสาธารณสุขโรคระบาดโคโรนาไวรัส (COVID-19) ซึ่งนอกจากจะกระทบกับภาคเศรษฐกิจจริง ตลาดทุนได้รับผลกระทบเช่นกันไม่เฉพาะในระดับประเทศ หรือในระดับหมวดอุตสาหกรรม ทั้งยังได้รับผลกระทบในทุกประเภทของสินทรัพย์ ซึ่งสะท้อนให้เห็นว่าการลงทุนในต่างประเทศ ต่างหมวดอุตสาหกรรม หรือต่างประเทศสินทรัพย์อาจไม่เพียงพอในการกระจายความเสี่ยง

ภาพที่ 1.1

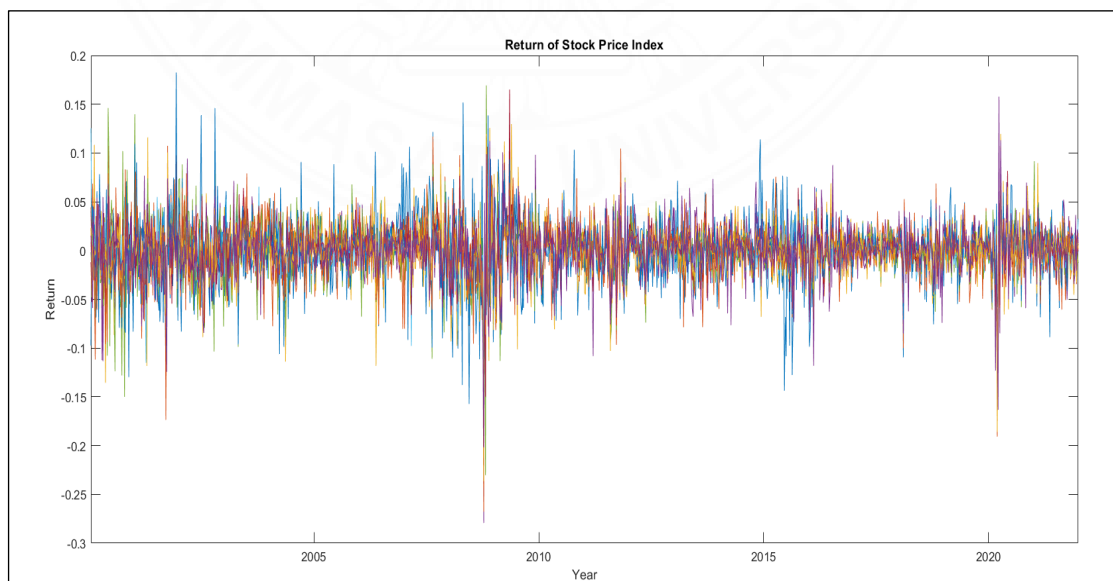
ดัชนีราคาตลาดหุ้น 11 ประเทศ ตั้งแต่ปี ค.ศ.2000 ถึง 2021



หมายเหตุ. จากฐานข้อมูล Datastream คำนวณจากโปรแกรม MATLAB โดยผู้ศึกษา

ภาพที่ 1.2

ผลตอบแทนดัชนีราคาตลาดหุ้น 11 ประเทศ ตั้งแต่ปี ค.ศ.2000 ถึง 2021



หมายเหตุ. คำนวณจากโปรแกรม MATLAB โดยผู้ศึกษา

ซึ่งมีงานศึกษาหลายงานพยายามอธิบายการส่งผ่านความผันผวนในตลาดทุนระหว่างประเทศ โดยหนึ่งในกลุ่มงานที่อธิบายการส่งผ่านความผันผวนผ่านความเชื่อมโยง (Connectedness) ในงานศึกษาของ Diebold and Yilmaz (2009, 2012, 2017) ทำการสร้างดัชนีความเชื่อมโยง (Connectedness) และการส่งผ่าน (Spillover index) ซึ่งอธิบายระดับความเชื่อมโยงของตลาดทุน และอธิบายการส่งผ่าน และรับความผันผวน

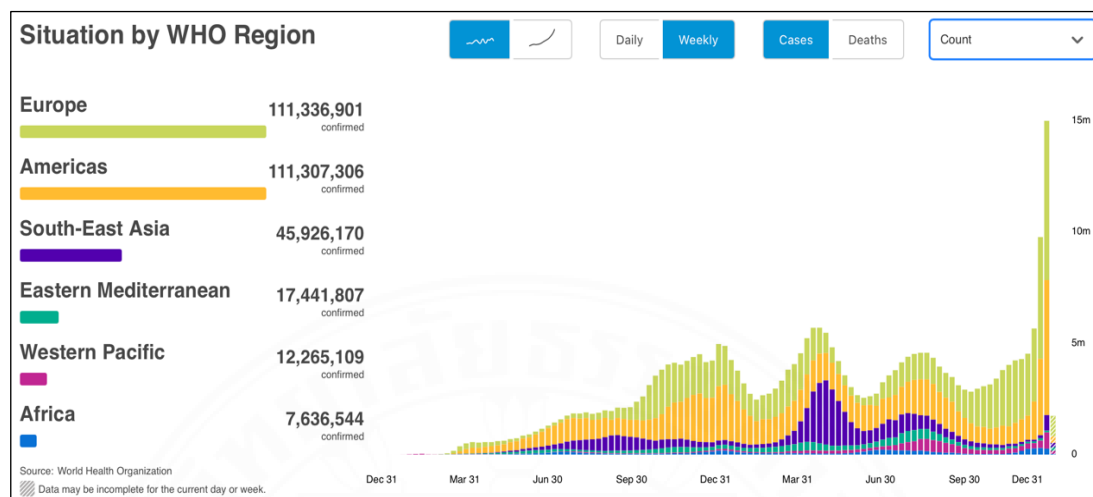
นอกจากอธิบายความเชื่อมโยงระหว่างตลาดหุ้นระหว่างประเทศ ระหว่างสินทรัพย์ประเภทต่าง ๆ ของประเทศ และระหว่างสินค้าโภคภัณฑ์ ยังศึกษาความเชื่อมโยงระหว่างภาคการเงินกับภาคเศรษฐกิจจริง Uluceviz and Yilmaz (2020, 2021) ซึ่งอธิบายว่าตลาดหุ้นส่งความผันผวนไปยังภาคเศรษฐกิจจริงอยู่เสมอ

นอกจากด้านระดับความเชื่อมโยงและการส่งผ่านความเสี่ยง การส่งผ่านความเสี่ยงในตลาดทุนยังมีในด้านผลลุกลาม (Contagion) โดย Rigobon (2016) ได้สรุปนิยามของผลลุกลามไว้ 3 แบบ ดังนี้ ‘แบบ strictly’ คือ สิ่งที่เหนือความคาดหมายที่ส่งผ่านระหว่างประเทศ ‘แบบ others’ คือ พฤติกรรมของตลาดที่เปลี่ยนแปลงไปในช่วงวิกฤต และ ‘แบบ purely’ คือ การแพร่ระหว่างประเทศ โดยที่ไม่อิงกับสภาพแวดล้อมใด ๆ โดยงานศึกษาเกี่ยวกับผลลุกลามที่ถูกอ้างอิงมาก (Bekaert, 2005; Forbes and Rigobon, 2002; King and Wadhawani, 2002) ได้ทำการศึกษาผลลุกลามในตลาดหุ้นระหว่างประเทศ โดยศึกษาผลที่ทำให้ผลตอบแทนเปลี่ยนแปลงไปจากผลตอบแทนที่คาดหวัง ซึ่งพบว่าความสัมพันธ์ระหว่างประเทศ และความผันผวนจากต่างประเทศเป็นปัจจัยหนึ่งที่ส่งผลให้ผลตอบแทนเปลี่ยนแปลงไปจากที่คาดการณ์ ซึ่งถูกขยายผลเพิ่มเติมในหมวดอุตสาหกรรม (Industrial sector) ทั้งระหว่างหมวดอุตสาหกรรมภายในประเทศ และหมวดอุตสาหกรรมระหว่างประเทศ (Buar, 2012; Phylaktis and Xia, 2009; Kaltenhauser, 2002; Kenourgios and Dimitriou, 2015) ซึ่งส่วนมากจะพบว่าหมวดอุตสาหกรรมที่เป็นหมวดสำคัญที่รับลุกลามจากต่างประเทศสู่ในประเทศ และส่งผลต่อหมวดอุตสาหกรรมอื่น ๆ คือ หมวดการเงิน (Financial Industry)

อย่างไรก็ตามงานศึกษาก่อนหน้าส่วนใหญ่เป็นการศึกษาในกรณีของวิกฤตทางการเงิน แต่วิกฤตที่ส่งผลในวงกว้างและกระทบต่อทุกภาคส่วนทั่วโลกอย่าง วิกฤตโรคระบาด COVID-19 ซึ่งเริ่มแพร่ระบาดเมื่อปลายปี 2019 ถึงปัจจุบัน ก็ส่งผลกระทบต่อตลาดทุนเช่นกัน

ภาพที่ 1.3

ยอดผู้ติดเชื้อรายสัปดาห์จำแนกตามภูมิภาค



หมายเหตุ. ข้อมูล ณ สิ้นปี ค.ศ. 2021 โดย WHO

ในช่วงวิกฤตโรคระบาด COVID-19 ส่งผลกระทบต่อภาคเศรษฐกิจจริง และภาคการเงิน เช่นเดียวกับวิกฤตทางการเงินอื่น ๆ แต่เนื่องจากสาเหตุของวิกฤตแตกต่างกันไปจากวิกฤตด้านการเงินจึงเกิดข้อสงสัยว่าผลกระทบต่อตลาดหุ้น และต่อหมวดอุตสาหกรรมจะต่างไปหรือไม่ (Matos, 2021; Guo, Li and Li, 2021; Ashraf, 2020, Akhtaruzzaman et al., 2021) พบว่าผลลุลูกกลมในหมวดอุตสาหกรรมไม่ได้เริ่มต้น และกระทบรุนแรงสุดในหมวดอุตสาหกรรมการเงิน (Financial Industry) แต่เป็นในหมวดพลังงาน (Energy Industry) และหมวดสินค้าที่ไม่ตามฤดูกาล (Non-cyclical Consumption goods)

ในงานชิ้นนี้จึงทำการศึกษาความผันผวนของดัชนีตลาดหุ้น ใน 4 หัวข้อ โดยเริ่มศึกษาจาก 1) การสร้างดัชนีความเชื่อมโยง (Connectedness index) และดัชนีการส่งผ่าน (Spillover index) แล้วจึงทำการศึกษาเพิ่มเติมในมิติต่าง ๆ ของความเสี่ยง 2) ผลลุลูกกลม (Contagion) 3) มูลค่าความเสี่ยงแบบมีเงื่อนไข (Conditional on Value at Risk) และ 4) ความสมมาตรของการส่งผ่าน (Spillover Asymmetric) โดยทำการศึกษาในตลาดหุ้นของประเทศไทย (SET) และตลาดหุ้นในทวีปเอเชีย 9 ประเทศ และประเทศฝั่งตะวันตก 2 ประเทศ โดยงานศึกษามีพื้นฐานบนแบบจำลอง DCC-GARCH ของ Engle (2002) ประมาณการหาค่าความแปรปรวนร่วมแบบมีเงื่อนไข (Conditional Covariance : σ_{ij}) และค่าสหสัมพันธ์แบบมีเงื่อนไข (Conditional Correlation : $\rho_{ij,t}$) และค่าความแปรปรวนแบบมีเงื่อนไข (Conditional Covariance : σ_i^2) และแบบจำลอง Vector Autoregressive (VAR) ของ Sim (1980) เพื่อประมาณการหาการส่งผ่านความเสี่ยงระหว่างคู่ตัวแปรผ่าน Forecast Error Variance Decomposition (FEVD)

1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

เพื่อศึกษาระดับความเชื่อมโยงระหว่างตลาดหุ้นไทยกับภาคส่วนต่าง ๆ เพื่ออธิบายแนวโน้มของความเสี่ยงที่ตลาดหุ้นไทยจะได้รับในอนาคต

เพื่อศึกษาสัดส่วนของการส่งผ่านความเสี่ยงที่ตลาดหุ้นไทยได้รับจากปัจจัย และภาคส่วนต่าง ๆ ทั้งภาคเศรษฐกิจจริง และตลาดหุ้นต่างประเทศ

เพื่อศึกษารูปแบบการเกิดผลลูกกลม (Contagion) ในตลาดหุ้นไทย และอธิบายถึงผลกระทบที่รุนแรงกว่าการส่งผ่านความผันผวน (Spillover) ทั่วไป

เพื่อศึกษาเพิ่มเติมในขนาดของความเสี่ยงที่ตลาดหุ้นไทยได้รับจากตลาดหุ้นต่างประเทศผ่านแบบจำลองมูลค่าความเสี่ยงแบบมีเงื่อนไข (CoVaR)

เพื่อศึกษาพฤติกรรมความเหมาะสมของการส่งผ่านความผันผวนจากตลาดหุ้นต่างประเทศ

พัฒนาดัชนีความเชื่อมโยงระหว่างตลาดหุ้นไทย และภาคส่วนต่าง ๆ เพื่อสร้างองค์ความรู้ และเป็นเครื่องมือในการบริหารจัดการความเสี่ยง ตลอดจนเตือนผู้ลงทุนถึงความเสี่ยงที่มากขึ้นจากความเชื่อมโยงกับหลากหลายภาคส่วนมากขึ้น

1.3 ขอบเขตงานวิจัย

1.3.1 ในงานชิ้นนี้ทำการวิเคราะห์ความเชื่อมโยงระหว่างภาคการเงิน และภาคเศรษฐกิจจริง โดยภาคการเงินประกอบด้วยข้อมูลดัชนีราคาตลาดหลักทรัพย์ต่างประเทศ และดัชนีราคาหมวดอุตสาหกรรมของประเทศไทย โดยมีรายละเอียดข้อมูลดังนี้

ตารางที่ 1.1

ข้อมูลภาคเศรษฐกิจจริงภายในประเทศ

Variable	Source	Start	End	Months
Consumption Price Index (MoM)	Bank of Thailand	3/2003	12/2021	226
Unemployment rate	Ministry of Commerce	3/2003	12/2021	226
Industrial Production Index	Datastream	3/2003	12/2021	226
Retail Sale Index	Datastream	3/2003	12/2021	226
West Texas Intermediate (WTI)	Datastream	3/2003	12/2021	226

หมายเหตุ. ข้อมูลภาคเศรษฐกิจจริงในประเทศ ความถี่รายเดือน เพื่อคำนวณดัชนีกิจกรรมภาคเศรษฐกิจจริง (Real Activity Index) สำหรับเป็นปัจจัยแทนภาคเศรษฐกิจจริง รวบรวมโดยผู้ศึกษา

ตารางที่ 1.2

ข้อมูลภาคเศรษฐกิจจริงต่างประเทศ

Variable	Country	Start	End	Weeks
US Economic policy uncertainty index	United states	1/2000	12/2021	1149
UK Economic policy uncertainty index	United Kingdom	1/2000	12/2021	1149
JPN Economic policy uncertainty index	Japan	1/2000	12/2021	1149
HKG Economic policy uncertainty index	Hong Kong	1/2000	12/2021	1149
Geopolitical risk	Global	1/2000	12/2021	1149

หมายเหตุ. ภาคเศรษฐกิจจริงต่างประเทศแทนด้วยข้อมูลดัชนีความไม่แน่นอนในการดำเนินนโยบายเศรษฐกิจ จาก *Economic Policy Uncertainty Index* โดย Economic Policy Uncertainty, 2021, (<https://www.policyuncertainty.com/index.html>) รวบรวมโดยผู้ศึกษา

ตารางที่ 1.3

ข้อมูลดัชนีหมวดอุตสาหกรรมในประเทศ

Name	Industrial	Exchange	Market Cap. (Bath)	P/E
AGRO	เกษตรและอุตสาหกรรมอาหาร	SET	1,273,138,026,793.18	25.97
CONS	สินค้าอุปโภคบริโภค	SET	199,006,356,165.48	5.44
FIN	ธุรกิจการเงิน	SET	2,968,552,878,588.87	13.41
INDUS	สินค้าอุตสาหกรรม	SET	1,259,482,819,901.42	10.34
PROPCON	อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง	SET	2,327,209,408,202.09	19.01
RESOURC	ทรัพยากร	SET	4,228,519,222,648.02	16.16
SERVICE	บริการ	SET	4,652,467,437,618.07	81.18
TECH	เทคโนโลยี	SET	2,570,503,034,092.87	42.14

หมายเหตุ. ดัชนีราคาหมวดอุตสาหกรรม ณ สิ้นปี ค.ศ. 2021 จาก SETSmart รวบรวมโดยผู้ศึกษา

ตารางที่ 1.4

รายชื่อดัชนีราคาตลาดหลักทรัพย์

Country	Market	Exchange	Name of Index	Mkt. Cap. (USD)
China	Emerging	Shanghai Stock Exchange	SSE-180	3,188,879,316,783.89
Hong Kong	Developed	Hang Seng	HSI	3,145,927,741,334.88
India	Emerging	BSE SENSEX	BSESN	1,544,445,201,191.82
Japan	Developed	NIKKEI	N225	4,090,113,319,597.04
Republic of Korea	Developed	KOSPI	KS11	1,783,932,256,256.00
Malaysia	Emerging	Bursa Malaysia	KLSE	245,502,709,343.69
Singapore	Developed	Singapore Exchange	FTFSTAS	473,823,443,006.54
Taiwan	Emerging	Taiwan Weighted Index	TWII	2,023,598,915,618.97
Thailand	Emerging	Stock Exchange of Thailand	SET	581,585,462,069.99
United Kingdom	Developed	London Stock Exchange	FTSE-250	2,884,964,633,366.89
United States	Developed	NYSE	S&P500	42,745,937,445,916.20

หมายเหตุ. ดัชนีราคาตลาดหุ้น ณ สิ้นปี ค.ศ. 2021 จากฐานข้อมูล Datastream รวบรวมโดยผู้ศึกษา

ในการวิเคราะห์จะใช้ความถี่ของข้อมูลในรายสัปดาห์เช่นเดียวกับ งานศึกษาเกี่ยวกับความเชื่อมโยงระหว่างตลาดหุ้นระหว่างประเทศ Diebold and Yilmaz (2009), Guimaraes and Hong (2016) และงานศึกษาในฝั่งตลาดหุ้นเอเชียโดย Manopimoke, Prukumpai, and Sethapramote (2018) ประกอบกับความเฉพาะของข้อมูลตลาดหุ้นแต่ละประเทศที่มีวันทำการต่างกัน เพื่อให้ข้อมูลมีความเชื่อมโยงกันในความถี่ข้อมูล และความครบถ้วนจึงใช้ข้อมูลรายสัปดาห์ แม้ว่าความถี่รายสัปดาห์อาจมีความสามารถที่จะจับความผันผวนได้ลดลงกว่าความถี่รายวัน โดยกรอบระยะเวลาในการวิเคราะห์ใช้ช่วงเวลาตั้งแต่ปี ค.ศ. 2000-2021 และบางชุดข้อมูลช่วงเวลาตั้งแต่ปี ค.ศ. 2003-2021

1.3.2 คำนวณหาระดับความเชื่อมโยงระหว่างตลาดหุ้นไทยกับภาคเศรษฐกิจจริง Uluceviz and Yilmaz (2020, 2021) และความเชื่อมโยงระหว่างตลาดหุ้นไทยกับตลาดหุ้นต่างประเทศโดยอิงวิธีการสร้างดัชนีความเชื่อมโยง (Connectedness index) จากงานศึกษาของ Diebold and Yilmaz (2009, 2012, 2017)

1.3.3 วิเคราะห์ผลของการลุกลาม (Contagion) ว่าตลาดหุ้นไทยเกิดผลลุกลามจากต่างประเทศขึ้นหรือไม่ในช่วงวิกฤต โดยการทดสอบสมมติฐาน t-test ค่าสหสัมพันธ์แบบมีเงื่อนไข (Conditional Correlation : $\rho_{ij,t}$) ระหว่างช่วงปกติ (Stable) กับช่วงวิกฤต (Crisis) แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญหรือไม่

1.3.4 วิเคราะห์ความเสี่ยงในด้าน “มูลค่า” ของผลตอบแทนที่ดัชนีตลาดหุ้นไทยรับมาจากดัชนีตลาดหุ้นต่างประเทศ ผ่านแบบจำลองมูลค่าความเสี่ยงแบบมีเงื่อนไข (*CoVaR*) ของ Adrian and Brunnermeier (2016)

1.3.5 วิเคราะห์ความอสมมาตรของการส่งผ่านความเสี่ยงที่ตลาดหุ้นไทยได้รับจากต่างประเทศ Youssef, Mokni and Ajmi (2021) และ Palanska (2020) ซึ่งประยุกต์การส่งผ่านสุทธิ (Net spillover) ที่ได้จากการหาความเชื่อมโยงตามแบบของ Diebold and Yilmaz (2009, 2012, 2017) แต่เพิ่มเงื่อนไขโดยแบ่งออกเป็นผลทางบวก (+) และทางลบ (-) จากค่าของผลตอบแทน และหาความอสมมาตรของการส่งผ่านจากผลต่างของการส่งผ่านสุทธิทางบวก (S^+) และทางลบ (S^-)

1.4 ประโยชน์ที่ได้รับจากการศึกษา

1.4.1 ทราบความเชื่อมโยงระหว่างตลาดหุ้นไทย กับภาคส่วนต่าง ๆ ช่วงเวลาใดมีความเชื่อมโยงมาก มีแนวโน้มที่จะได้รับความผันผวนอย่างมาก ผู้เกี่ยวข้องสามารถส่งสัญญาณเตือนผู้ลงทุนในตลาดหุ้นในช่วงนั้น ๆ ให้ระวังความผันผวนที่อาจเกิดขึ้นได้

1.4.2 เข้าใจพฤติกรรมการเกิดผลลูกกลม (Contagion) ที่ตลาดหุ้นไทยได้รับจากตลาดหุ้นต่างประเทศ ซึ่งมีความรุนแรง และรวดเร็ว จึงอันตรายกว่าการส่งผ่านทั่วไป และอธิบายว่าผลจากการศึกษาความเสี่ยงในด้านของมูลค่าความเสี่ยง (*VaR*) ด้วยแบบจำลอง *CoVaR* ให้ผลลัพธ์ไม่ต่างไปจากการศึกษาผ่านความเชื่อมโยง (Connectedness) และการส่งผ่าน (Spillover) ซึ่งทำให้ทราบว่าตลาดหุ้นไทยรับความผันผวนมาจากภาคส่วนใดมากที่สุด และควรให้ความสำคัญในการระวังความเสี่ยงจากภาคส่วนใดเป็นพิเศษ

1.4.3 เข้าใจพฤติกรรมการรับความผันผวนของตลาดหุ้นไทยมากขึ้นว่าตลาดหุ้นไทยรับความผันผวนด้านบวก หรือด้านลบมาในเวลาใด ทำให้นักลงทุนสามารถคาดการณ์ความผันผวนในตลาดหุ้นไทยได้ดีขึ้น

1.4.4 เพื่อเป็นประโยชน์ต่อบริษัทหลักทรัพย์ บริษัทหลักทรัพย์จัดการกองทุนสำหรับการกระจายความเสี่ยงให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

1.4.5 เพื่อเป็นประโยชน์ต่อผู้ลงทุนในการประเมินความเสี่ยงในการลงทุนจากมูลค่าที่อาจสูญเสียจากความเสี่ยง และเพื่อกระจายการลงทุนในพอร์ตการลงทุน

บทที่ 2

วรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ดัชนีความเชื่อมโยง (Connectedness index) หรือ ดัชนีการส่งผ่าน (Spillover index)

ในส่วนนี้จึงเป็นการทบทวนวรรณกรรมในด้านการส่งผ่านและการรับความผันผวนตลอดจนความเชื่อมโยง โดยมีต้นแบบจากงานศึกษาของ Diebold and Yilmaz (2009) ทำการสร้างดัชนีการส่งผ่าน ของตลาดหุ้นทั่วโลกโดยเลือก 7 ประเทศจากกลุ่มประเทศกำลังพัฒนา และ 12 ประเทศจากกลุ่มประเทศกำลังพัฒนารวมถึงประเทศไทยซึ่งพบว่าประเทศไทยจะส่งผ่านด้านผลตอบแทนไปสู่ประเทศกำลังพัฒนาในเอเชีย แต่ไม่ค่อยส่งผ่านความผันผวนไปยังประเทศอื่น ๆ โดยงานศึกษาเพื่อเปรียบเทียบการส่งผ่าน (Spillover) ระหว่างการส่งผ่านผลตอบแทน และการส่งผ่านความผันผวน พบว่าการส่งผ่านผลตอบแทนมีแนวโน้มที่เพิ่มขึ้น ในขณะที่การส่งผ่านความผันผวนไม่มีแนวโน้มที่เพิ่มขึ้นแต่เกิดขึ้นอย่างเด่นชัดในช่วงวิกฤตอย่างไรก็ตามงานศึกษายังไม่ครอบคลุมช่วงวิกฤตการเงินโลก ต่อมา Diebold and Yilmaz (2015) ชี้ให้เห็นว่าดัชนีความเชื่อมโยงของตลาดหุ้นมีความเชื่อมโยงกันมากขึ้นในช่วงวิกฤตการเงินโลก (GFC) และสูงขึ้นอีกในช่วงที่ทุกประเทศเริ่มฟื้นตัวจากวิกฤต เช่นเดียวกับข้อค้นพบของ Guimaraes and Hong (2016) เพิ่มเติมว่าความผันผวนที่ส่งผ่านไปยังตลาดหุ้นประเทศต่าง ๆ นั้นส่วนใหญ่มาจากประเทศกำลังพัฒนาในเอเชีย อย่างไรก็ตาม Manopimoke, Prukumpai, and Sethapramote (2018) แสดงให้เห็นว่าในช่วงหลังความผันผวนถูกส่งมาจากประเทศพัฒนาแล้ว ในขณะที่กลุ่มประเทศกำลังพัฒนาจะรับความผันผวน และ Iwanicz-Drozdzowska (2021) ที่แสดงให้เห็นว่าการส่งผ่านความผันผวนมากในช่วงวิกฤต โดยในวิกฤต COVID-19 มากกว่าในวิกฤต GFC และวิกฤตอื่น ๆ เช่นเดียวกับ Youssef, Mokni, and Ajmi (2021) ความเชื่อมโยงระหว่างตลาดหุ้นจะเพิ่มสูงขึ้นในช่วงวิกฤต แม้จะเป็นวิกฤตทางสาธารณสุขอย่าง วิกฤต COVID-19 แต่กลับพบว่าประเทศที่มีบทบาทสำคัญทางเศรษฐกิจอย่างประเทศจีน สหรัฐอเมริกา และรัสเซีย กลับรับความผันผวนมากกว่าส่งความผันผวน นอกจากการศึกษาความเชื่อมโยงระหว่างตลาดหุ้นแล้วยังมีงานศึกษาความเชื่อมโยงระหว่างสินทรัพย์ต่าง ๆ (Diebold and Yilmaz, 2012, 2017; Palanska, 2018) ชี้ให้เห็นว่าตลาดหุ้นเป็นสินทรัพย์ที่ส่งผ่านความผันผวนไปยังสินทรัพย์อื่น ๆ มากที่สุด และมีความอสมมาตรจากความผันผวนทางด้านลบมากกว่าด้านบวก

ภายหลังเริ่มมีการศึกษาความเชื่อมโยงระหว่างภาคการเงิน (Financial) กับภาคเศรษฐกิจจริง (Real-Sector) โดยจากงานศึกษา Uluceviz and Yilmaz (2020, 2021) พบว่าตัวแปรแทนปัจจัยภาคเศรษฐกิจจริงรับความผันผวนมาจากตลาดหุ้นเกือบทุกช่วงเวลา เช่นเดียวกันใน Cotter, Hallam, and Yilmaz (2020) แม้ว่า Cipollini and Mikaliunaite (2020) จะพบว่าความ

เชื่อมโยงระหว่างความไม่แน่นอนภาคเศรษฐกิจจริงกับความผันผวนในตลาดหุ้น ในทวีปยุโรปจะลดลง ภายหลังวิกฤตหนี้ยุโรป (Euro crisis)

นอกจากงานศึกษาการส่งผ่านความเสี่ยงระหว่างภาคเศรษฐกิจจริงและภาคการเงินยังม งานศึกษาความผันผวนในภาคการเงินจากปัจจัยความไม่แน่นอนในการดำเนินนโยบายทางเศรษฐกิจ (Economic Policy Uncertainty : EPU) นำเสนอโดย Li and Zhang (2015) เสนอการใช้ปัจจัย ความไม่แน่นอนในการดำเนินนโยบายทางเศรษฐกิจ (EPU) มาอธิบายความผันผวนของตลาดหุ้น และ พบว่าค่อนข้างมีนัยสำคัญในการคาดการณ์ความผันผวนในแบบจำลอง เช่นเดียวกับ Xu, Wang, Chen, and Liang (2021) อธิบายว่าความไม่แน่นอนในการดำเนินนโยบายเศรษฐกิจค่อนข้างส่งผล ทางลบต่อผลตอบแทนของตลาดหุ้นในเดือนถัดไป ยิ่งกว่านั้นพบว่าดัชนีความไม่แน่นอนในการดำเนิน นโยบายเศรษฐกิจค่อนข้างพยากรณ์ความผันผวนในตลาดหุ้นได้ดีกว่าปัจจัยเศรษฐกิจมหภาค นอกจากนี้ Yu, Fang, Du, and Yan (2017) ขยายการศึกษาในกลุ่มอุตสาหกรรมพบว่าความไม่แน่นอนในการดำเนินนโยบายเศรษฐกิจมีผลต่อค่าเบต้าของหมวดอุตสาหกรรมอย่างมีนัยสำคัญ และ ในช่วงวิกฤต Li, Luo, and Jiang (2021) ชี้ว่าตลาดหุ้นเป็นสินทรัพย์ที่รับความผันผวนจากความไม่แน่นอนในการดำเนินนโยบายเศรษฐกิจมากที่สุด แม้ว่าความสัมพันธ์จะลดลงในช่วงสงครามการค้า แต่ช่วงวิกฤต COVID-19 กลับมาสัมพันธ์ และส่งผ่านความผันผวนมาก

โดย Diebold and Yilmaz (2009, 2012, 2017) ทำการศึกษาการส่งผ่านความผันผวน และและเชื่อมโยงผ่านดัชนีความเชื่อมโยงที่ได้จากแบบจำลอง Vector Autoregressive (VAR) โดยมีสมการดังนี้

$$x_t = \sum_{i=1}^p \Phi_i x_{t-i} + \varepsilon_t \quad (2.1)$$

โดยที่

- x_t คือ เวกเตอร์ของชุดตัวแปร $x_t = \{x_{1,t}, x_{2,t}, \dots, x_{n,t}\}$
- Φ_i คือ เมทริกซ์ค่าสัมประสิทธิ์ของความแปรปรวนในอดีต
- ε_t คือ ค่าตลาดเคลื่อน หรือ Shock จากสมการ
- Σ คือ เมทริกซ์ความแปรปรวน (Variance Matrix) ของเวกเตอร์ u_t
- p คือ ค่าล่าของแบบจำลอง

จากสมการข้างต้นสามารถศึกษาผลของการส่งผ่าน (Spillover) จากดัชนีการส่งผ่านแบบต่าง ๆ ที่คำนวณได้จาก Forecast error variance decomposition matrix ได้ 3 รูปแบบดังนี้

2.1.1 Total Spillover Index หรือ Total Connectedness Index

ดัชนีการส่งผ่าน (Total spillover index) หรือดัชนีความเชื่อมโยง (Connectedness index) คำนวณจากผลรวมของการส่งผ่าน (θ_{ij}^g) ที่ตลาดหุ้นของแต่ละประเทศ ได้รับจากประเทศอื่น ๆ หรือผลรวมของเมทริกซ์ไม่รวมเส้นทแยงมุม (Sum of off-diagonal) ส่วนด้วยผลรวมทั้งหมดของเมทริกซ์ดังนี้

$$S^g(H) = \frac{\sum_{i,j=1}^N \tilde{\theta}_{ij}^g(H)}{\sum_{i,j=1}^N \tilde{\theta}_{ij}^g(H)} \cdot 100 = \frac{\sum_{i,j=1}^N \tilde{\theta}_{ij}^g(H)}{N} \quad (2.2)$$

ซึ่งอธิบายความเชื่อมโยงโดยรวมของตลาดหุ้นระหว่างประเทศว่าโดยรวมตลาดหุ้นประเทศหนึ่งมีความเชื่อมโยงกับตลาดหุ้นต่างประเทศสัดส่วนเท่าใด และบอกถึงการส่งผ่านโดยรวมของประเทศหนึ่งสู่ประเทศอื่น ๆ ในระบบ

2.1.2 Directional Spillover หรือ Directional Connectedness Index

ดัชนีการส่งผ่านที่ประเทศหนึ่ง (i) ส่ง (Transmits) หรือรับ (Receive) สู่ (จาก) ประเทศอื่น ๆ (Total directional spillover index) โดยคำนวณผลรวมของ Directional Spillover ที่ได้รับ (receive) จากตลาดหุ้นต่างประเทศจากผลรวมแนวนอน (row) และที่ส่งผ่าน (transmit) ไปยังตลาดหุ้นต่างประเทศแนวตั้ง (column) ของเมทริกซ์ ดังนี้

1) Directional Spillover (received)

แสดงความผันผวนที่ตลาดหุ้นประเทศ i รับมาจากตลาดหุ้นประเทศอื่น ๆ

$$S_{i \leftarrow *}^g(H) = \frac{\sum_{j=1}^N \tilde{\theta}_{ij}^g(H)}{\sum_{i,j=1}^N \tilde{\theta}_{ij}^g(H)} \cdot 100 = \frac{\sum_{j=1}^N \tilde{\theta}_{ij}^g(H)}{N} \quad (2.3)$$

2) Directional Spillover (transmitted)

แสดงความผันผวนที่ตลาดหุ้นประเทศ i ส่งไปสู่ตลาดหุ้นประเทศอื่น ๆ

$$S_{i \rightarrow *}^g(H) = \frac{\sum_{j=1}^N \tilde{\theta}_{ji}^g(H)}{\sum_{i,j=1}^N \tilde{\theta}_{ji}^g(H)} \cdot 100 = \frac{\sum_{j=1}^N \tilde{\theta}_{ji}^g(H)}{N} \quad (2.4)$$

2.1.3 Net Spillover หรือ Net Connectedness

สมการที่ 2.4 (Directional Transmitted) และ 2.3 (Directional received) นำมาคำนวณหาผ่านสมการที่ 2.5 ซึ่งอธิบายความผันผวนระหว่างคู่ตัวแปรว่าระหว่างสองตัวแปรนี้ตัวแปรไหนเป็นฝั่งส่งผ่านความผันผวนและฝั่งรับความผันผวน

$$S_i^H = S_{i \rightarrow *}(H) - S_{i \leftarrow *}(H) \quad (2.5)$$

2.1.4 Net Pairwise Spillover หรือ Net Pairwise Connectedness

อธิบายความผันผวนระหว่างคู่ตัวแปรว่าระหว่างสองตัวแปรนี้ตัวแปรไหนเป็นฝั่งส่งผ่านความผันผวนและฝั่งรับความผันผวนได้ ตามสมการที่ (2.6)

$$S_{ij}^g(H) = \left(\frac{\tilde{\theta}_{ji}^g(H) - \tilde{\theta}_{ji}^g(H)}{N} \right) \cdot 100 \quad (2.6)$$

โดยในงานศึกษาของ Diebold and Yilmaz (2009) ทำการศึกษาในตลาดหุ้นระหว่างประเทศ (ประเทศพัฒนาแล้ว 7 ประเทศ และประเทศกำลังพัฒนา 12 ประเทศ) เพื่อหาการส่งผ่านระหว่างประเทศจากข้อมูลรายวันและทำการหาผลตอบแทนรายสัปดาห์ในทุกวันศุกร์หรือวันพฤหัสบดีแทนหากไม่มีข้อมูล และทำการหาดัชนีความเชื่อมโยงที่เปลี่ยนผันตามเวลาด้วยวิธีการ Rolling window พบว่าในแต่ละช่วงที่ดัชนีการส่งผ่าน (Spillover Index) เพิ่มสูงขึ้นนั้นตรงกับช่วงวิกฤตที่เคยเกิดขึ้นในอดีต ต่อมางานศึกษาของ Diebold and Yilmaz (2012) ทำการศึกษาด้วยวิธีเดียวกันแต่เป็นการส่งผ่านระหว่างตลาดทุนของประเทศสหรัฐอเมริกา (ตลาดหุ้น ตลาดตราสารหนี้ ตลาดสกุลเงินแลกเปลี่ยน และตลาดสินค้าอุปโภคบริโภค) พบว่าดัชนีการส่งผ่าน (Spillover Index) ค่อนข้างน้อยจนกระทั่งช่วงวิกฤตทางการเงินโลก (GFC) ที่ดัชนีเพิ่มสูงขึ้นในทั้ง 4 ตลาดและเป็นทั้งผู้ส่ง (Transmissions) และผู้รับ (Receiving) โดยเพิ่มขึ้นสูงสุดกว่า 6% ในช่วงที่ Lehman Brother ประกาศล้มละลายในเดือนกันยายน 2008 โดยรวมพบว่าตลาดตราสารหนี้เป็นตลาดที่ส่งผ่านความผันผวนน้อยที่สุดในขณะที่ตลาดหุ้นส่งผ่านความผันผวนมากที่สุด Diebold and Yilmaz (2017) ทำการศึกษาความเชื่อมโยงและการส่งผ่านความผันผวนในตลาดสินค้าโภคภัณฑ์ พบว่าสินค้าหมวดอุตสาหกรรมพลังงานส่งผ่านความผันผวนมากที่สุด ในขณะที่สินค้าหมวดพลังงาน โลหะมีค่า และโลหะ มีความเชื่อมโยงกันสูง นอกจากนี้ในงานศึกษาที่กล่าวมามีการทดสอบ Robustness check ดังแสดงในตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1

การประมาณการ FEVD ของงานศึกษาจากการทบทวนวรรณกรรม

	Default			Robustness		
	Lag order	Window	Forecast	Lag order	Window	Forecast
Diebold and Yilmaz (2012)	2	200	10, 2	2	75	10, 2
Guimaraes-Filho and Hong (2016)	4	200	10	4	100	10
Palanska (2020)	2	200	10, 2	2-4	150, 200, 250	5, 10, 15
Youssef, Mokni and Ajmi (2021)	1	200	10	1-5	200	10

หมายเหตุ. รวบรวมและสรุปโดยผู้ศึกษา

นอกจากนี้จากงานศึกษา Youssef, Mokni and Ajmi (2021) ยังพบว่าค่าเล่าของสมการ VAR จาก 1 ถึง 5 สัปดาห์ไม่ทำให้ดัชนีความเชื่อมโยง (Connectedness index) ที่ได้จากการประมาณการ FEVD ต่างไปอย่างมีนัยสำคัญ

2.2 Contagion

หลังจากทำการศึกษาในด้านความเชื่อมโยงและการส่งผ่านความผันผวนระหว่างตลาดหุ้นกับภาคส่วนต่าง ๆ ต่อมาเป็นงานศึกษาเกี่ยวกับผลลูกกลม (Contagion) โดยผลลูกกลม (Contagion) มีนิยามที่ค่อนข้างหลากหลายซึ่งในงานเขียนของผู้ศึกษาแต่ละคนมีทั้งเหมือนกันและต่างกันไป โดย Rigobon (2016) ได้สรุปนิยามของผลลูกกลมไว้ 3 แบบ ดังนี้ “แบบเข้มงวด (Strictly)” คือ สิ่งที่เกิดจากความคาดหวังที่ส่งผ่านระหว่างประเทศ “แบบอื่น ๆ (Others)” คือ พฤติกรรมของตลาดที่เปลี่ยนแปลงไปในช่วงวิกฤต และ “แบบแท้จริง (Purely)” คือ การแพร่ระหว่างประเทศโดยที่ไม่อิงกับสภาพแวดล้อมใด ๆ โดยงานศึกษาด้านผลลูกกลมเริ่มจาก เริ่มจากงานศึกษากลุ่มแรก “แบบเข้มงวด (Strictly)” โดย (Bekaert, Harvey and Ng, 1997; Bekaert, Harvey and Ng, 2005; Carrieri, Errunza and Sarkissian, 2004; Kaltenhauser, 2002; Baur, 2003) ซึ่งเป็นงานศึกษาก่อนวิกฤตการเงินโลก (GFC) โดยศึกษาปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อผลตอบแทนโดยพบว่าค่าคลาดเคลื่อนจากปัจจัยต่างประเทศ ภูมิภาค ส่งผลกระทบต่อผลตอบแทนที่คาดหวังอย่างมีนัยสำคัญ อย่างไรก็ตาม

ก็ทำตามนิยามของ “แบบอื่น ๆ (Others)” Forbes and Rigobon, 2002; Chiang, Jeon and Li, 2007) พบว่าจากความสัมพันธ์แบบไม่มีเงื่อนไข (Unconditional Correlation) ระหว่างคู่ตลาดหุ้นของทุกประเทศในช่วงวิกฤตไม่แตกต่างไปจากช่วงปกติอย่างมีนัยสำคัญ ในขณะที่ Forbes, K. (2001) อธิบายว่าผลลุลูกกลมที่เกิดขึ้นนั้นเป็นส่งผ่านมาจากช่องทางการค้า (Trade linkages) จึงเรียกว่า “Trade Contagion”

ต่อมาเป็นงานศึกษาหลังวิกฤตการเงินโลกซึ่งมีทั้งทำตามนิยาม “แบบเข้มงวด (Strictly)” ดังนี้ Bekaert and Harvey (2014) ชี้ว่าผลของการลุลูกกลม (Contagion) เกิดขึ้นมากในตลาดหุ้นของกลุ่มประเทศกำลังพัฒนาในเอเชีย โดยส่งผลมากในประเทศที่มีพื้นฐานทางเศรษฐกิจอ่อนแอ มีเครดิตน้อย และขาดดุลการคลังมาก เช่นเดียวกับ (Baur, 2012; Kenourgios and Dimitriou, 2015; Phylaktis and Xia ,2015) ในขณะที่งานศึกษาตามนิยาม “แบบอื่น ๆ (Others)” พบว่าว่าพฤติกรรมของตลาดหุ้นเปลี่ยนแปลงไปในช่วงวิกฤตการเงินโลก (GFC) และวิกฤต COVID-19 (Hemche et. al., 2016; Celik, 2012)

ตารางที่ 2.2

งานศึกษาเกี่ยวกับผลลุลูกกลม (Contagion) แบ่งตามนิยามของผลลุลูกกลม (Contagion)

นิยาม	แบบ Strictly	แบบ Other
	การส่งผ่านความผันผวนจากต่างประเทศที่เหนือความคาดหมาย	พฤติกรรมของตลาดหุ้นที่เปลี่ยนแปลงไปในช่วงวิกฤต
ก่อน GFC	Bekaert, Harvey and Ng, 1997; Bekaert, Harvey and Ng, 2005; Carrieri, Errunza and Sarkissian (2004); Kaltenhauser (2002); Baur (2003)	Forbes and Rigobon (2002); Chiang, Jeon and Li (2007)
หลัง GFC	Bekaert and Harvey (2014); Baur, 2012; Kenourgios and Dimitriou, 2015; Phylaktis and Xia ,2015	Hemche et. al., 2016; Celik, 2012; Syllignakis and Kouretas, 2021

หมายเหตุ. แบ่งตามนิยามของ Rigobon (2016) รวบรวมและสรุปโดยผู้ศึกษา

ต่อมาเป็นกลุ่มงานศึกษาในช่วงวิกฤต COVID-19 (Matos, 2021; Gou, Li and Li, 2021; Ashraf, 2020; Akhtaruzzaman et al., 2021; Iwanicz-Drozdowska, 2021; Syllignakis and Kouretas, 2021) ดังนี้ Akhtaruzzaman et al.,(2021) พบว่าในช่วง COVID-19 ทุกประเทศมีความสัมพันธ์กันเพิ่มขึ้น กล่าวคือเกิดผลลุลูกกลมในหมวดอุตสาหกรรมการเงิน ในขณะที่ Matos (2021) ทำการศึกษาในหมวดอุตสาหกรรมที่หลากหลายมากกว่า ซึ่งให้เห็นว่าเกิดผลลุลูกกลมขึ้นจริง แต่มากที่สุดหมวดอุตสาหกรรม สอดคล้องกับ Iwanicz-Drozdowska (2021) ในช่วงวิกฤต COVID-19 หมวดอุตสาหกรรมพลังงาน และหมวดอุตสาหกรรมการเงิน เป็นหมวดอุตสาหกรรมหลักที่ส่งผ่านผลลุลูกกลม ประกอบกับงานของ Gou, Li and Li (2021) ที่ใช้ดัชนีราคาน้ำมัน (WTI) มาเป็นหนึ่งในตัวแปรควบคุม พบว่าราคาน้ำมันค่อนข้างส่งผลต่อความผันผวน และมากในกลุ่มประเทศเอเชีย แต่ส่วนใหญ่จะเป็นความเสี่ยงจากสหรัฐอเมริกา ยุโรป และจีน สุดท้าย Ashraf (2020) พบว่าในช่วงวิกฤต COVID-19 ความผันผวนของตลาดทุนจะค่อนข้างตอบสนองกับยอดยืนยันผู้ติดเชื้อ มากกว่ายอดผู้เสียชีวิต โดยหากแบ่งกลุ่มงานศึกษาออกตามข้อมูลตลาดที่ใช้ในการศึกษาจะแบ่งได้ดังนี้

2.2.1 Aggregate market

งานศึกษาหัวข้อนี้ทำการศึกษาผลลุลูกกลม (Contagion) ระหว่างดัชนีตลาดหลักทรัพย์ของประเทศ (Aggregate Market Index) โดย (Bekaert and Harvey, 1997; Bekaert and Harvey, 2005; Bekaert, 2014; Forbes and Rigobon, 2002) ทำการศึกษาผลลุลูกกลม (Contagion) ที่เกิดจากเหตุการณ์ที่เหนือการคาดการณ์ (Unexpected) จึงสร้างแบบจำลองเพื่อหาว่าในช่วงวิกฤตปัจจัยใดที่ส่งผลให้ผลตอบแทนที่เปลี่ยนแปลงไปจากผลตอบแทนที่คาดหวัง (Expected return) โดย Bekaert and Harvey (1997) ทำการศึกษาค่าความผันผวนในตลาดหุ้นของกลุ่มประเทศที่กำลังพัฒนาเนื่องจากมีความผันผวนสูง และจากการประมาณการด้วยแบบจำลอง Semi-parametric ARCH (SPARCH) พบว่าประเทศที่ได้รับความผันผวนมาก คือ มาเลเซีย โปรตุเกส ฟิลิปปินส์ กรีซ เม็กซิโก และไทย โดยเป็นผลมาจากความสัมพันธ์แบบมีเงื่อนไข (Conditional correlation) ระหว่างประเทศที่เพิ่มสูงขึ้น เช่น ในประเทศไทยพบว่าความสัมพันธ์แบบมีเงื่อนไข (Conditional correlation) เพิ่มขึ้นช่วง post-liberalization จาก 15.5% เป็น 37.9% ในขณะที่ Forbes and Rigobon (2002) ได้ผลการศึกษาที่ต่างออกไปโดยพบว่าในช่วงวิกฤตไม่เกิดผลลุลูกกลม (Contagion) โดยอธิบายว่าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Correlation coefficient) อาจมีค่าเอนเอียงไปเนื่องจาก Idiosyncratic shock ของแต่ละประเทศ กล่าวคือเกิด Idiosyncratic shock ในประเทศหนึ่งส่งผลให้อัตราผลตอบแทนเปลี่ยนแปลงไป ในขณะที่ไม่เกิด Idiosyncratic shock ในประเทศอื่น ๆ จึงทำให้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Correlation coefficient) ระหว่างประเทศเอนเอียงทั้งมากกว่า และน้อยกว่าความเป็นจริง จึงเลือกใช้ค่าสหสัมพันธ์แบบไม่กำหนดเงื่อนไข (Unconditional

correlation) และหาความแตกต่างในค่าเฉลี่ยผ่านการทดสอบ t-test พบว่าค่าสหสัมพันธ์ในช่วงวิกฤตไม่แตกต่างจากช่วงปกติอย่างมีนัยสำคัญ กล่าวคือไม่เกิดผลลูกกลามในช่วงวิกฤต ต่อมาในงาน Bekaert, Harvey and Ng (2005) จึงทำการปรับแบบจำลองโดยคำนึงถึงความเอนเอียงที่ Forbes and Rigobon (2002) เสนอวิธีการพิสูจน์ผลลูกกลามจากความสัมพันธ์ระหว่างค่าคลาดเคลื่อนของตัวแปร (Residual) ในแบบจำลองซึ่งประกอบด้วยตัวแปรประเทศสหรัฐอเมริกา (US) และตัวแปรภูมิภาค (Regional) โดยทำการหาความสัมพันธ์แบบมีเงื่อนไข (Conditional correlation) ผ่านแบบจำลอง GARCH โดยพบว่าความสัมพันธ์แบบมีเงื่อนไข (Conditional correlation) ระหว่าง Idiosyncratic shocks ของประเทศนั้น ๆ กับค่าคลาดเคลื่อนจากตัวแปรสหรัฐ (U.S. residual) ค่าคลาดเคลื่อนจากตัวแปรภูมิภาค (Regional residual) และค่าคลาดเคลื่อนจากสมการของประเทศอื่น ๆ (Country residuals) พบว่าความสัมพันธ์แบบมีเงื่อนไข (Conditional correlation) ไม่มีนัยสำคัญต่อผลตอบแทนของประเทศสหรัฐอเมริกา และประเทศในทวีปยุโรป ในขณะที่มีนัยสำคัญในประเทศทวีปเอเชียยกเว้นไต้หวัน และพบว่าความสัมพันธ์แบบมีเงื่อนไข (Conditional correlation) สูงกว่าในยุโรปเกือบ 2 เท่า ยิ่งกว่านั้น Bekaert and Harvey (2014) ชี้ว่าผลของการลูกกลามจะส่งผลมากหากประเทศมีพื้นฐานทางเศรษฐกิจที่อ่อนแอ มีเครดิตน้อย และขาดดุลการคลังมาก

2.2.2 Industrial Sector Market

ในหัวข้อก่อนหน้านี้เป็นงานศึกษาดัชนีตลาดหุ้นของประเทศ ในส่วนนี้จึงทำการศึกษาในภาพย่อยลงมาคือ หมวดอุตสาหกรรม (Industry Sector Index) ดังนี้ (Baur, 2012; Kenourgios and Dimitriou, 2015; Phylaktis and Xia, 2015; Carrieri, Errunza and Sarkissian, 2004; Kaltenhauser, 2002) โดยรวมพบว่าประเทศที่กำลังพัฒนาจะได้รับผลลูกกลามมาก โดยหมวดอุตสาหกรรมที่เกิดผลลูกกลามมากที่สุด คือกลุ่มการเงิน (Financial) กับเทคโนโลยีและการสื่อสาร (Information technology) ซึ่งแต่ละงานมีรายละเอียดดังนี้

งานศึกษาของ Baur (2012) ทำการศึกษาเกี่ยวกับผลลูกกลามในหมวดอุตสาหกรรมโดยแบ่งออกเป็นหมวดอุตสาหกรรมการเงิน (Financial) และหมวดที่ไม่ใช่การเงิน (Non-Financial) และเพิ่มตัวแปรวิกฤต (Crisis Dummy) เพื่อแยกผลจากช่วงวิกฤตกับช่วงปกติโดยแยกช่วงผันผวนเกินปกติ (Excess volatility) เพื่อหาจุดเริ่มต้นและสิ้นสุดของช่วงวิกฤตโดยแบ่งออกเป็น 2 ช่วง คือ ช่วงผันผวนต่ำ (Stable regime) กับช่วงผันผวนสูง (Crisis regime) ดังนี้ ช่วงวิกฤตที่ความแปรปรวนมากกว่า 95% quantile (ช่วงเดือน ก.ค. 2008 ถึง มิ.ย. 2009) และที่ 99% quantile (ช่วงเดือน ต.ค. 2008 ถึง เม.ย. 2009) และทำการประมาณความแปรปรวนที่มีเงื่อนไข (Conditional volatility) ผ่านแบบจำลอง GARCH พบว่าในช่วงวิกฤตภาคการเงิน (Financial) ของประเทศส่งผลลูกกลามต่อภาคอื่น ๆ

เช่นเดียวกันในงานศึกษาของ Kenourgios and Dimitriou (2015) ทำการศึกษา ผลลูกกลมในหมวดอุตสาหกรรมด้วยแบบจำลอง AR(1)-FIAPARCH-DCC โดยแบ่งช่วงด้วย Markov Switching Dynamic Regression (MS-DR) แบ่งออกเป็น “Stable” และ “Volatile” จากความแปรปรวนที่มีเงื่อนไข (Conditional volatility : $h_{i,t}$) เหมือนงานศึกษาของ Baur (2012) พบว่ากลุ่มประเทศที่พัฒนาแล้ว กับหมวดอุตสาหกรรมสินค้าอุปโภคบริโภค (Consumption goods) หมวดอุตสาหกรรมสื่อสาร (Information and communication) และหมวดอุตสาหกรรมเทคโนโลยี (Technology) และผลกระทบจากผลลูกกลมเกิดขึ้นมากในทวีปเอเชีย

ส่วน Phylaktis and Xia (2015) อ้างอิงตามแบบจำลองของ Bekaert and Harvey (2005) จากการประมาณการพบว่าในช่วงวิกฤตค่าความสัมพันธ์แบบมีเงื่อนไข (Conditional correlation) ระหว่างค่าคลาดเคลื่อนของสมการหมวดอุตสาหกรรมมีค่าต่างจาก 0 อย่างมีนัยสำคัญ ในช่วงวิกฤตโดยเฉพาะในหมวดเทคโนโลยี (Information technology)

นอกจากนี้ Carrieri, Errunza and Sarkissian (2004) ทำการศึกษาความผันผวนในผลตอบแทนต่อหนึ่งหน่วยความเสี่ยง (Sharpe ratio) ของหมวดอุตสาหกรรม ผ่านแบบจำลอง multivariate GARCH (1,1) พบว่าผลตอบแทนส่วนเกิน (Excess return) ขึ้นอยู่กับความแปรปรวนแบบมีเงื่อนไข (Conditional covariance) ของหมวดอุตสาหกรรมกับตลาดโลก, หมวดอุตสาหกรรมกับตลาดในประเทศ และของหมวดอุตสาหกรรมกับวิกฤตต่าง ๆ และพบว่าความผันผวนในผลตอบแทนของหมวดอุตสาหกรรมมาจากทั้งปัจจัยต่างประเทศ และปัจจัยในประเทศ โดยช่วงที่มีความผันผวนในหมวดอุตสาหกรรมโลกเพิ่มสูงขึ้นความผันผวนในหมวดอุตสาหกรรมของแต่ละประเทศจะผันผวนไม่เท่ากันขึ้นอยู่กับความแปรปรวนร่วมของอุตสาหกรรมแต่ละประเทศกับอุตสาหกรรมโลก

สุดท้าย Kaltenhauser (2002) อธิบายว่าตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบันความผันผวนของแต่ละหมวดอุตสาหกรรมส่งผ่านข้ามประเทศและข้ามหมวดอุตสาหกรรมมากขึ้น โดยเฉพาะในหมวดอุตสาหกรรมเทคโนโลยีและการสื่อสาร (Information technology) และ ภาคบริการที่ไม่เป็นไปตามฤดูกาล (Non-cyclical services)

โดยสรุปพบว่าหมวดอุตสาหกรรมที่รับความผันผวนมาจากต่างประเทศและส่งผ่านความผันผวนไปยังหมวดอุตสาหกรรมอื่น ๆ มากที่สุดคือ หมวดอุตสาหกรรมการเงิน (Financial) กับหมวดอุตสาหกรรมเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (Information technology)

2.2.3 งานศึกษาในช่วงวิกฤตการณ์ COVID-19

ในช่วงวิกฤตโรคระบาด COVID-19 ที่ตลาดการเงินทั่วโลกมีความผันผวนอย่างมาก และจะพบว่ามี Circuit Breaker หลายครั้งในหลายประเทศ แม้จะในช่วงเวลาที่แตกต่างกัน ในช่วงวิกฤต COVID-19 จึงมีงานศึกษาเกี่ยวกับการส่งผ่านของความผันผวนในตลาดการเงินระหว่าง

ประเทศ (Matos, 2021; Gou, Li and Li, 2021; Ashraf, 2020; Akhtaruzzaman et al., 2021; Iwanicz-Drozdowska, 2021) ดังนี้ Akhtaruzzaman et al.,(2021) พบว่าในช่วง COVID-19 ทุกประเทศมีความสัมพันธ์กันเพิ่มขึ้น กล่าวคือเกิดผลลูกกลามในหมวดอุตสาหกรรมการเงิน ในขณะที่ Matos (2021) ทำการศึกษาในหมวดอุตสาหกรรมที่หลากหลายมากกว่า ซึ่งให้เห็นว่าเกิดผลลูกกลามขึ้นจริง แต่มากที่สุดหมวดอุตสาหกรรม สอดคล้องกับ Iwanicz-Drozdowska (2021) ในช่วงวิกฤต COVID-19 หมวดอุตสาหกรรมพลังงาน และหมวดอุตสาหกรรมการเงิน เป็นหมวดอุตสาหกรรมหลักที่ส่งผ่านผลลูกกลาม ประกอบกับงานของ Gou, Li and Li (2021) ที่ใช้ดัชนีราคาน้ำมัน (WTI) มาเป็นหนึ่งในตัวแปรควบคุม พบว่าราคาน้ำมันค่อนข้างส่งผลกระทบต่อความผันผวน และมากในกลุ่มประเทศเอเชีย แต่ส่วนใหญ่จะเป็นความเสี่ยงจากสหรัฐอเมริกา ยุโรป และจีน สุดท้าย Ashraf (2020) พบว่าในช่วงวิกฤต COVID-19 ความผันผวนของตลาดทุนจะค่อนข้างตอบสนองกับยอดยืนยันผู้ติดเชื้อมากกว่ายอดผู้เสียชีวิต

2.2.4 งานศึกษาผลลูกกลาม (Contagion) ผ่านแบบจำลอง DCC-GARCH

งานศึกษาเกี่ยวกับผลลูกกลามในช่วงเวลาต่อมาได้นำแบบจำลอง DCC-GARCH มาช่วยในการวิเคราะห์ผลลูกกลาม ว่าเกิดความสัมพันธ์ที่มากเกินไปในช่วงวิกฤตหรือไม่โดย (Celik, 2012; Hemche, 2016; Naoui et al.,2010) พบว่าในช่วงวิกฤตการเงินโลก (GFC) หลายประเทศเกิดผลลูกกลามจากสหรัฐอเมริกาเพิ่มขึ้นจริงในช่วงวิกฤต ในขณะที่หลาย ๆ ประเทศฝั่งเอเชีย (Asian) พบผลน้อย

Celik (2012) ทำการศึกษาผ่านแบบจำลอง DCC-GARCH อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างตลาดอัตราแลกเปลี่ยนในช่วงปี ค.ศ.2005 – 2009 ใน 10 ประเทศกำลังพัฒนา และ 9 ประเทศพัฒนาแล้ว พบว่าไม่มีความต่างกันระหว่างการใช้ความสัมพันธ์แบบไม่มีเงื่อนไข (Unconditional correlation) และความสัมพันธ์เชิงพลวัตแบบมีเงื่อนไข (Dynamic Conditional Correlation) และทดสอบความต่างผ่าน (t-statistic test) พบว่าในช่วงก่อนวิกฤต (Pre-crisis) และช่วงวิกฤต (Crisis) ความสัมพันธ์เชิงพลวัตแบบมีเงื่อนไข (Dynamic Conditional Correlation) แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญใน 15 ประเทศ มีเพียง ญี่ปุ่น แอฟริกาใต้ สวิตเซอร์แลนด์ และไทย ที่ไม่เกิด Contagion เช่นเดียวกัน Hemche (2016) พบว่าความสัมพันธ์ระหว่างตลาดหุ้นในช่วงปีค.ศ. 2005 – 2011 ใน 10 ประเทศ กับสหรัฐอเมริกาซึ่งเป็นแหล่งกำเนิดของวิกฤตการเงินโลก (GFC) พบว่าเกิดความสัมพันธ์เกินปกติอย่างมีนัยสำคัญ กล่าวคือเกิดผลลูกกลามขึ้นจริงในกลุ่มประเทศเม็กซิโก ฝรั่งเศส อังกฤษ และประเทศพัฒนาแล้ว ในขณะที่ไม่เกิดขึ้นใน ญี่ปุ่น จีน และอื่น ๆ รวมถึงในงานของ Naoui et al. (2010) พบว่าหลาย ๆ ประเทศทั้งประเทศพัฒนาแล้ว และประเทศกำลังพัฒนามีความสัมพันธ์แบบมีเงื่อนไขกับสหรัฐอเมริกาเพิ่มขึ้นในช่วงวิกฤต ในขณะที่ประเทศพัฒนาแล้วในเอเชียได้รับผลน้อย

2.3 มูลค่าความเสี่ยง (Value at Risk : VaR)

Adrian and Brunnermeier (2016) นิยามมูลค่าความเสี่ยง (VaR) คือมูลค่าที่อาจสูญเสียมากที่สุดที่ระดับความเชื่อมั่นใด ๆ อัญญา ชันธวิทย์ (2004) นิยามว่ามูลค่าความเสี่ยง (VaR) ขนาดของผลขาดทุนและขนาดของความเสียหายที่ผู้ลงทุนต้องเสี่ยง ณ ระดับความน่าจะเป็นที่ผู้ลงทุนเลือก และ Jorion (2007) นิยามว่าเป็นการสูญเสียที่แย่ที่สุดในช่วงเวลานั้นโดยที่มีความน่าจะเป็นน้อยมากที่จะสูญเสียมากกว่านั้น

2.3.1 แบบจำลอง VaR

จากงานของ Jorion (2007) และ อัญญา ชันธวิทย์ (2004) ผลตอบแทนของหลักทรัพย์มาจากผลตอบแทนที่คาดหวัง (μ) และความแปรปรวน (σ^2) แต่ในความเป็นจริงทั้ง μ และ σ^2 ไม่อาจทราบค่าได้ จึงทำการประมาณการผลตอบแทนที่คาดหวัง ($\hat{\mu}$) จากค่าเฉลี่ยของผลตอบแทนที่เคยเกิดขึ้นในอดีต หักลบการสูญเสียความเป็นอิสระ ($d.f.$) และประมาณการความแปรปรวน ($\hat{\sigma}^2$) โดยได้แบ่งแบบจำลองมูลค่าความเสี่ยง (VaR) ตามแบบจำลองและการแจกแจงของผลตอบแทนดังนี้

2.3.1.1 แบบจำลองกลุ่มแจกแจงอย่างไม่มีเงื่อนไข

กำหนดให้ผลตอบแทนเป็นฟังก์ชันความน่าจะเป็นของผลตอบแทน (r) ที่มีค่ากลาง (μ) และความแปรปรวน (σ^2) กล่าวคือ $r \sim (\mu, \sigma^2)$

(1) การแจกแจงปกติ

ทำการหามูลค่าความเสี่ยง (VaR) พบสมมติฐานที่ว่าผลตอบแทนมีการแจกแจงแบบปกติ (Normal Distribution) ดังนี้

$$VaR(\alpha) = Z_\alpha \sqrt{\sigma^2} \quad (2.7)$$

(2) การแจกแจงแบบ Student's t

ในบางครั้งผลตอบแทนของสินทรัพย์ที่ทำการศึกษา โดยเฉพาะสินทรัพย์ทางการเงินจะพบว่าการแจกแจงมีลักษณะหางอ้วน (Fat-tail) จะใช้การแจกแจงแบบ t-statistic

$$VaR_t(\alpha) = \mu + \frac{t_\alpha(v)}{\sqrt{\sigma^2}} \quad (2.8)$$

โดยที่ $t_\alpha(v)$ คือ ค่าสถิติ t (t-statistic) ซึ่งมีค่า $d.f.$ เท่ากับ v และ ความน่าจะเป็น α

2.3.1.2 แบบจำลองกลุ่มแจกแจงอย่างมีเงื่อนไข

จากแบบจำลองกลุ่มแจกแจงอย่างมีเงื่อนไข ที่ผลตอบแทนมีความแปรปรวนคงที่เท่ากับ (σ^2) ซึ่งเป็นการละเลยข้อมูลใหม่ ๆ ที่เปลี่ยนแปลงไปตามสถานการณ์ จึงปรับปรุงแบบจำลองให้ e_t แจกแจงแบบมีเงื่อนไขบนเงื่อนไขของความแปรปรวน (h_t)

(1) กระบวนการ ARCH ที่มีการตอบสนองแบบสมมาตร

กำหนดให้ผลตอบแทน (r_t) ขึ้นอยู่กับผลตอบแทนที่คาด (μ) กับ ความผันผวน (e_t) โดยที่ความผันผวนขึ้นอยู่กับชุดข้อมูล (Information set) : Z_{t-1} ตามแบบของ Bollerslev (1986) โดยอธิบายผ่านแบบจำลอง ARCH ได้ดังนี้

$$r_t = \mu + e_t \quad (2.9)$$

$$e_t \sim Z_t \sqrt{h_t} \quad (2.10)$$

$$h_t = a_0 + \sum_{i=1}^q a_i e_{t-1}^2 + \sum_{j=1}^p b_j h_{t-j} \quad (2.11)$$

และทำการหา $VaR_{ARCH}(\alpha)$ จากสมการที่ (2.12)

$$VaR_{ARCH}(\alpha) = -Z_\alpha \sqrt{\hat{h}_{t+1}} \quad (2.12)$$

โดยที่

\hat{h}_{t+1} คือ Conditional variance ที่ประมาณจากแบบจำลอง GARCH

$$\hat{h}_{t+1} = \hat{a}_0 + \sum_{i=1}^q \hat{a}_i \hat{e}_{t-1}^2 + \sum_{j=1}^p \hat{b}_j \hat{h}_{t-j} \quad (2.13)$$

(2) กระบวนการ ARCH ที่มีการตอบสนองแบบอสมการ

เนื่องจากเงื่อนไขเดิมอาจจะเคร่งครัดเกินไปจึงอาจอธิบายความแปรปรวนได้ไม่ดีจึงทำการศึกษาผ่านแบบจำลอง EGARCH และ TGARCH

2.3.2 งานศึกษาที่เกี่ยวข้องกับมูลค่าความเสี่ยง (VaR)

จากงานศึกษาของ Girardi and Ergun (2013) ทำการคำนวณหามูลค่าความเสี่ยงแบบมีเงื่อนไข (*CoVaR*) โดยในขั้นตอนการหามูลค่าความเสี่ยง (*VaR*) ทำการคำนวณคล้ายกับแบบจำลองกลุ่มแจกแจงอย่างมีเงื่อนไขของ อัญญา ชันธวิทย์ (2004) โดยทำในรูปแบบจำลอง GARCH (1,1) หลังจากได้มูลค่าความเสี่ยง (*VaR*) จึงประมาณการหา *CoVaR* ซึ่งจะอธิบายรายละเอียดในหัวข้อถัดไป

2.4 แบบจำลอง Value at Risk Spillover

งานศึกษาเกี่ยวกับการส่งผ่านของมูลค่าความเสี่ยง (VaR Spillover) ส่วนมากเป็นแบบจำลองบนพื้นฐานของ Quantile regression เพื่อให้ครอบคลุมทางของการแจกแจง โดยมีแบบจำลองดังนี้

2.4.1 Conditional on Value at Risk (CoVaR)

จากงานของ Adrian and Brunnermeier (2016) และ Engle and Manganelli (2004) ทำการศึกษาโดยใช้แบบจำลอง Quantile regression และงาน (Adrian and Brunnermeier, 2016; Girardi and Ergun, 2013; Trabelsi and Naifar, 2017) ทำการศึกษาโดยแบบจำลอง GARCH โดยงานศึกษาข้างต้นเป็นการศึกษามารเปลี่ยนแปลงของ ($\Delta CoVaR$) โดยที่ *CoVaR* คือมูลค่าความเสี่ยง (*VaR*) ของบริษัทใด ๆ หรือประเทศใด ๆ ที่ขึ้นอยู่กับ มูลค่าความเสี่ยง (*VaR*) ของสินทรัพย์อื่น หรือระบบการเงินของสินทรัพย์นั้น ๆ โดยการเปลี่ยนแปลงของมูลค่าความเสี่ยงที่มีเงื่อนไข ($\Delta CoVaR$) เป็นส่วนต่างระหว่างมูลค่าความเสี่ยง ณ สถานการณ์ปกติ ($CoVaR_{0.5}$) คือมูลค่าความเสี่ยงที่มีเงื่อนไข ณ ค่ากลางของการแจกแจง กับมูลค่าความเสี่ยง ณ สถานการณ์วิกฤต ($CoVaR_{\alpha}$) คือมูลค่าความเสี่ยงที่มีเงื่อนไขที่มีความน่าจะเป็นที่จะเกิดขึ้นเท่ากับ α โดยจะมีรายละเอียดแบบจำลอง ดังนี้

จากงานของ Adrian and Brunnermeier (2016) ซึ่งเป็นงานหลักที่ถูกอ้างอิงในงานศึกษาหลาย ๆ งานในภายหลัง ทำการศึกษาว่าในช่วงวิกฤตมีการส่งผ่านของมูลค่าความเสี่ยงข้ามระหว่างสถาบันการเงินในระบบการเงินหรือไม่หากระบบอยู่ในสภาวะคับขัน โดยศึกษา $\Delta CoVaR$ ซึ่งคือการเปลี่ยนแปลงของมูลค่าของความเสี่ยง (*VaR*) ทางการเงินของบริษัทที่ขึ้นอยู่กับมูลค่าความเสี่ยงของระบบการเงินภายใต้สภาวะคับขัน (Distress) เทียบกับสภาวะปกติ (Median state) โดย $\Delta CoVaR$ สามารถจับ Tail-dependency ระหว่างระบบการเงินทั้งระบบกับการเงินของบริษัทใด ๆ ได้ โดยแบบจำลองมีสมมติฐานดังนี้

$$\Pr(X^i \leq VaR_q^i) = q\% \quad (2.14)$$

โดยที่ X^i คือ ผลตอบแทน (ขาดทุน) ของบริษัท i ที่น้อยกว่าหรือเท่ากับมูลค่าความเสี่ยง (VaR_q^i) ของบริษัท i ที่ความน่าจะเป็น q และ $CoVaR$ นิยามผ่านสมการ (2.14) ดังนี้

$$\Pr(X^j | C(X^i) \leq CoVaR_q^{j|C(X^i)}) = q\% \quad (2.15)$$

โดยที่ j คือความเสี่ยงในระบบการเงินที่ส่งผลต่อมูลค่าความเสี่ยงของบริษัท i

$$\Delta CoVaR_q^{j|i} = CoVaR_q^{j|X^i=VaR_q^i} - CoVaR_q^{j|X^i=VaR_{50}^i} \quad (2.16)$$

และทำให้เป็นหน่วยเดียวกันผ่านสมการ (2.17) ดังนี้

$$\Delta^{\$} CoVaR_q^{j|i} = Size^i \cdot \Delta CoVaR_q^{j|i} \quad (2.17)$$

โดยในการคำนวณนั้นมีทั้งการคำนวณผ่านแบบจำลอง Quantile regression และแบบจำลองความผันผวน GARCH

2.4.2 Copula

ในงานของ (Tian and Ji, 2021; Kim and Jung, 2016; Huang, Lee, Liang and Lin, 2009) ทำการศึกษา Risk Spillover ด้วยแบบจำลอง Copula model ของ Sklar(1959) ซึ่งนิยามว่าการแจกแจงของตัวแปรใด ๆ ขึ้นอยู่กับการแจกแจงในการเพิ่มขึ้นหน่วยสุดท้าย (Marginal distribution) ของตัวแปรที่อื่น ๆ

ผลการศึกษาพบว่าแบบจำลอง Copula มีความยืดหยุ่นในการแจกแจงทำให้การประมาณการความผันผวนได้ดีกว่า Tian and Ji, 2021 โดยตัวอย่างงานที่ทำการประมาณการความผันผวนจากค่า ด้วยแบบจำลอง Copula มีการส่งผ่านความเสี่ยงในระบบการเงินของประเทศเยอรมัน ฝรั่งเศส สหรัฐอเมริกา และอังกฤษ ตามลำดับ และการส่งผ่านความเสี่ยงในช่วงวิกฤต Covid-19 มากกว่าช่วงวิกฤตทางการเงินในอดีต

2.4.3 Tail-Event driven NETWORK (TENET)

จากงานของ (Xu, Zhang and Zhang, 2021) ทำการศึกษาการส่งผ่านความเสี่ยงในตลาดสินทรัพย์ดิจิทัล ด้วยแบบจำลอง TENET ของ Hardle, Wang and Yu (2016) โดยพบว่าเหรียญที่มีสัดส่วนตลาดมากในขณะนั้นอย่าง BTC และ LTC นอกจากไม่ได้เป็นต้นกำเนิดที่ส่งผลกระทบต่อมูลค่าความเสี่ยง (VaR) ของเหรียญอื่น ยังได้รับความผันผวนในความเสี่ยงจากเหรียญอื่น ๆ นอกจากนี้พบว่าเหรียญที่เป็นต้นกำเนิดการส่งความเสี่ยงมากที่สุดคือ ETH

โดยในงานศึกษาชิ้นนี้จะเลือกใช้แบบจำลองมูลค่าความเสี่ยงที่มีเงื่อนไข ($CoVaR$) ในการศึกษาความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นในตลาดหุ้นไทยจากความเสี่ยงของตลาดหุ้นต่างประเทศ

2.5 ความอสมมาตรของการส่งผ่านความเสี่ยง (Spillover Asymmetry)

ที่ผ่านมาเป็นงานศึกษาในด้านของการส่งผ่านความเสี่ยง และมูลค่าความเสี่ยงในหัวข้อนี้จะเป็นการศึกษาในด้านความอสมมาตรของการส่งผ่านความเสี่ยง จากงานศึกษาของ Youssef, Mokni and Ajmi (2021) และ Palanska (2020) โดยใช้แบบจำลองของ Diebold and Yilmaz (2009, 2012, 2017) โดยกำหนดเงื่อนไขของความผันผวนทางบวกและทางลบจากการเคลื่อนไหวของผลตอบแทน พบว่าในช่วงหลังวิกฤตการเงินความผันผวนในทางลบ (Negative shock) ส่งผลมากกว่าความผันผวนในทางบวก (Positive shock) และพบว่าตลาดหุ้นจะส่ง Negative shock มากกว่าตลาดสินค้าโภคภัณฑ์ แสดงถึงการที่ตลาดหุ้นอ่อนไหวต่อข่าวร้ายมากกว่าตลาดอื่น ๆ

บทที่ 3

วิธีการวิจัย

ในการศึกษาประกอบด้วยแบบจำลองดังนี้ 1) แบบจำลอง DCC-GARCH เพื่อประมาณการหาความผันผวนแบบมีเงื่อนไข (Conditional Variance) ซึ่งจะนำมาใช้ในการหาดัชนีความเชื่อมโยง (Connectedness Index) และดัชนีการส่งผ่าน (Spillover Index) ในส่วนของตลาดหุ้นไทยกับตลาดหุ้นต่างประเทศ (Financial-to-Financial) นอกจากนี้ยังใช้ประกอบกับความสัมพันธ์แบบมีเงื่อนไข (Conditional Correlation) ในแบบจำลองมูลค่าความเสี่ยงแบบมีเงื่อนไข (CoVaR) และ 2) แบบจำลอง Vector Autoregressive (VAR) เพื่อประมาณการหา FEVD เพื่อนำมาคำนวณหาดัชนีความเชื่อมโยง และดัชนีการส่งผ่าน โดยขั้นตอนเพื่อตอบคำถามวิจัยประกอบด้วยแบบจำลองและการทดสอบข้อมูล ดังนี้

3.1 การทดสอบ Unit root test

ทำการศึกษาข้อมูลว่าข้อมูลมีความนิ่ง (Stationary) ที่จะทำการศึกษาแบบจำลองความผันผวนหรือไม่ ด้วยการทดสอบ Unit root test ตามแบบของ Augmented Dickey-Fuller Test (ADF)

หากการทดสอบให้ค่า t-statistic > Mackinnon critical value จะไม่สามารถปฏิเสธสมมติฐานหลัก (H_0 : Null hypothesis) ที่ว่าข้อมูลอนุกรมเวลาผันแปรตามเวลา (Non-stationary) หรือเป็น Unit root ซึ่งต้องทำให้ข้อมูลเป็นข้อมูลนิ่งด้วยการทำ First difference ดัชนีราคา หรือผลตอบแทนของดัชนีราคา และทำการทดสอบ ADF test อีกครั้ง ซึ่งข้อมูลทางการเงินส่วนใหญ่จะเป็นข้อมูลนิ่ง (Stationary) ที่ First difference

โดยจากการทดสอบพบว่าข้อมูลดัชนีราคาตลาดหลักทรัพย์ รวมถึงดัชนีราคาหมวดอุตสาหกรรมของไทยไม่สามารถปฏิเสธสมมติฐานหลักที่ว่าข้อมูลเป็น Unit root อย่างไรก็ตามเมื่อทดสอบ ADF test กับผลตอบแทนของดัชนีราคาพบว่า t-statistic < Mackinnon critical value ที่ระดับนัยสำคัญ 0.00¹ สามารถปฏิเสธสมมติฐานหลักได้ กล่าวคือข้อมูลผลตอบแทนเป็นข้อมูลนิ่ง (Stationary) นำมาคำนวณในแบบจำลองความผันผวนในลำดับต่อไปได้

¹ ภาคผนวก ก

3.2 ศึกษาค่าสถิติของข้อมูลเพื่อกำหนดรูปแบบการแจกแจงในงานศึกษา

การแจกแจงของผลตอบแทน และข้อมูลที่ใช้ในการคำนวณบางครั้งอาจไม่เป็นการแจกแจงแบบปกติ (Gaussian distribution) แต่อาจเป็นการแจกแจงแบบหางอ้วน (Student's t distribution) จึงทำการดูรายละเอียดการแจกแจงของข้อมูล ดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1

ค่าสถิติชุดข้อมูลความเชื่อมโยงระหว่างตลาดหุ้น (Financial-to-Financial Connectedness)

Country	Variable	N	Mean	p50	Skewness	Kurtosis	JB test
China	RET_CHN	1147	0.00097	-0.16349	0.00032	0.01925	0.000
Hong Kong	RET_HKG	1147	0.00036	-0.17815	0.00223	0.01940	0.000
India	RET_IND	1147	0.00207	-0.17381	0.00394	0.01891	0.000
Japan	RET_JPN	1147	0.00040	-0.27884	0.00240	0.01895	0.000
Korea	RET_KOR	1147	0.00100	-0.22929	0.00310	0.01721	0.000
Malaysia	RET_MAS	1147	0.00057	-0.11448	0.00072	0.01023	0.000
Singapore	RET_SGP	1147	0.00016	-0.18378	0.00122	0.01219	0.000
Taiwan	RET_TWN	1147	0.00063	-0.13082	0.00287	0.01671	0.000
Thailand	RET_THA	1147	0.00113	-0.26661	0.00336	0.01696	0.000
United Kingdom	RET_UK	1147	0.00011	-0.23632	0.00192	0.01329	0.000
United States	RET_US	1147	0.00104	-0.20084	0.00241	0.01419	0.000

หมายเหตุ. ข้อมูลจาก Datastream รวบรวมและคำนวณจากโปรแกรม STATA โดยผู้ศึกษา

ตารางที่ 3.2

ค่าสถิติชุดข้อมูลความเชื่อมโยงระหว่างตลาดหุ้นไทยกับภาคเศรษฐกิจจริงต่างประเทศ (Foreign Real-Financial Connectedness)

Variable	N	Mean	p50	Skewness	Kurtosis	JB test
SET Cond. Var.	979	0.0007	0.0005	7.2599	71.1842	0.000
US_EPU	979	104.8694	87.3380	2.7832	14.2410	0.000
UK_EPU	979	131.9532	123.4923	1.9456	10.6314	0.000
JPN_EPU	970	106.8468	104.0801	1.1308	4.8231	0.000
HKG_EPU	979	141.9275	130.2193	0.9967	3.8245	0.000
RAI	979	-0.0015	0.0090	-0.2469	8.0669	0.000

หมายเหตุ. ข้อมูลจาก Economic Policy Uncertainty รวบรวมและคำนวณจากโปรแกรม STATA โดยผู้ศึกษา

ตารางที่ 3.3

ค่าสถิติชุดข้อมูลความเชื่อมโยงระหว่างตลาดหุ้นไทยกับภาคเศรษฐกิจจริงในประเทศ (Real-Financial Connectedness)

Variable	N	Mean	p50	Skewness	Kurtosis	JB test
SET Cond. Var.	992	0.00077	0.00515	7.38180	7.38181	0.000
FX Cond. Var	992	0.00008	0.00005	4.09784	4.09784	0.000
BOND Cond. Var	992	0.00007	0.00004	3.65002	3.65002	0.000
RAI	992	-0.00144	0.00857	-0.24882	-0.24883	0.000

หมายเหตุ. ข้อมูลจาก Datastream รวบรวมและคำนวณจากโปรแกรม STATA โดยผู้ศึกษา

จากตารางที่ 3.1-3.3 ข้อมูลผลตอบแทนของดัชนีตลาดหุ้นของประเทศในกลุ่มตัวอย่าง มีการแจกแจงแบบ student's t จากการทดสอบ Jarque-Bera test ปฏิเสธสมมติฐานหลัก ณ ระดับนัยสำคัญ 99% กล่าวคือตัวแปรไม่ได้แจกแจงแบบปกติ การแจกแจงที่เหมาะสมในการคำนวณจึงเป็นแบบ Student's t distribution

3.3 DCC-GARCH

กำหนดให้ผลตอบแทนของดัชนีราคาตลาดของประเทศ i ในปัจจุบัน $r_{i,t}$ ขึ้นอยู่กับดัชนีราคาตลาดของประเทศ i ในช่วงก่อนหน้า 1 ช่วงเวลา $r_{i,t-1}$ และดัชนีราคาตลาดของประเทศอื่น ๆ

(j) ในช่วงก่อนหน้า 1 ช่วงเวลา $r_{j,t-1}$ และ ε_{it} (ค่าคลาดเคลื่อน) โดยที่ข้อมูลมีการแจก Z_{it} และขึ้นอยู่กับส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ($\sqrt{h_{it}}$) ตามแบบจำลอง DCC-GARCH ของ Engle (2002)

3.3.1 แบบจำลอง DCC-GARCH

โดยประกอบด้วยสมการดังนี้

$$r_{i,t} = \gamma_0 + \sum_{j=i}^N \gamma_{j,t-1} r_{j,t-1} + \varepsilon_{i,t} \quad (3.1)$$

$$\varepsilon_{i,t} = Z_{i,t} \sqrt{h_{i,t}} \quad (3.2)$$

$$h_{i,t} = \alpha_0 + \alpha_i \varepsilon_{i,t-1}^2 + \beta_i h_{i,t-1} \quad (3.3)$$

โดยที่

$r_{i,t}$ คือ ผลตอบแทนของดัชนีหุ้นประเทศ i ณ เวลา t

ε_{it} คือ ค่าคลาดเคลื่อน (idiosyncratic shock) ของตลาดหุ้น i ณ เวลา t

$Z_{i,t}$ คือ การแจกแจงของค่าคลาดเคลื่อน (Standardized residual) ของผลตอบแทนดัชนีตลาดหุ้นประเทศ i ณ เวลา t

$h_{i,t}$ คือ ความผันผวนแบบมีเงื่อนไข (Conditional Variance) ของผลตอบแทนดัชนีตลาดหุ้นประเทศ i ณ เวลา t

อย่างไรก็ตามจากการคำนวณพบว่าผลตอบแทนในอดีตของตลาดหุ้นต่างประเทศ (j) ไม่มีนัยสำคัญต่อผลตอบแทนในปัจจุบันของตลาดหุ้นประเทศ (i) จึงนำผลตอบแทนในอดีตของตลาดหุ้นประเทศอื่น ๆ ออกจากสมการผลตอบแทนของตลาดหุ้นประเทศหนึ่ง ๆ เหลือเพียงผลตอบแทนในอดีตของประเทศนั้น ๆ ดังสมการที่ (3.4)

$$r_{i,t} = \gamma_0 + \gamma_1 r_{i,t-1} + \varepsilon_{i,t} \quad (3.4)$$

จึงอธิบายว่าผลตอบแทนในปัจจุบันขึ้นอยู่กับผลตอบแทนในอดีต ($r_{i,t-1}$) และค่าความคลาดเคลื่อน ($\varepsilon_{i,t}$) ซึ่งมีการแจกแจงตามสมการที่ (3.2) โดยที่ค่าความคลาดเคลื่อน ($\varepsilon_{i,t}$) ขึ้นอยู่กับความแปรปรวน ($h_{i,t}$) ที่มีเงื่อนไขบนความแปรปรวนในอดีต ($h_{i,t-1}$) และค่าคลาดเคลื่อน

ในอดีต ($\varepsilon_{t,t-1}^2$) ดังสมการที่ (3.3) ต่อมาทำการประมาณการหา Conditional Variance จากสมการที่ (3.3) เพื่อหาความสัมพันธ์แบบมีเงื่อนไข (Conditional Correlation) ผ่านสมการ

$$H_t = D_t R_t D_t \quad (3.5)$$

$$R_t = (\text{diag}(Q_t))^{-1/2} Q_t (\text{diag}(Q_t))^{-1/2} \quad (3.6)$$

$$D_t = \text{diag}(\sqrt{h_{11,t}}, \sqrt{h_{22,t}}, \dots, \sqrt{h_{NN,t}}) \quad (3.7)$$

โดยที่

D_t คือ Diagonal conditional standard deviation

R_t คือ Conditional Correlation Matrix

H_t คือ Conditional Variance Matrix

3.3.2 แบ่งช่วงข้อมูลจากความผันผวน

3.3.2.1 แบ่งช่วงข้อมูลเป็น 2 ช่วง (Stable & Crisis period)

แบ่งช่วงข้อมูลออกเป็น 2 ช่วงคือ ช่วงผันผวนต่ำ (Stable period) และช่วงผันผวนสูง (Crisis period) โดยหาจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดของช่วงวิกฤตโดย จากความผันผวนแบบมีเงื่อนไขของตลาดหุ้นประเทศไทย ($h_{SET,t}$: Conditional Variance) ที่ประมาณการจากสมการที่ (3.3) และนิยามช่วงวิกฤต (Crisis period) ที่ 80th Percentile กล่าวคือสัปดาห์ที่มีความผันผวน (Conditional Variance) มากที่สุด 20% ท้ายของการแจกแจง (เรียงความผันผวนจากน้อยไปมาก) คือ ช่วงความผันผวนสูงหรือช่วงวิกฤต (Crisis period) เพื่อประกอบการหาจุดเริ่มต้นและสิ้นสุดของช่วงวิกฤตในประเทศไทย

3.3.2.2 แบ่งช่วงวิกฤตออก 2 วิกฤตการณ์ (GFC & COVID-19)

จากเดิมใน 3.2.2.1 แบ่งช่วงข้อมูลออกเป็นช่วงผันผวนต่ำ (Stable period) และช่วงวิกฤต (Crisis period) ในขั้นตอนนี้จะแบ่งช่วงวิกฤตออกเป็นวิกฤต GFC และวิกฤต COVID-19 จากการประมาณ Conditional Variance ที่มากกว่า 80th Percentile กล่าวคือเวลาที่มีความผันผวน (Conditional Variance) มากที่สุด 20% ท้ายของข้อมูล (เรียงความผันผวนจากน้อยไปมาก) เพื่อหาจุดเริ่มต้นและสิ้นสุดของช่วงวิกฤตจากความผันผวนของตลาดหุ้นไทย (Crisis period : GFC Crisis & COVID-19 Crisis)

โดยช่วงวิกฤตที่ได้จากการคำนวณจะนำมาประกอบกับช่วงวัฏจักรธุรกิจ (Business cycle) ของ NBER จากช่วงเศรษฐกิจขาลงวัดจากจุดสูงสุด (Peak) ถึงจุดต่ำสุด (Trough)

โดยในวิกฤตการเงินโลก NBER ได้นิยามช่วงเศรษฐกิจขาลงตั้งแต่ ธันวาคม ค.ศ. 2007 ถึง มิถุนายน ค.ศ. 2009 และในช่วงวิกฤต COVID-19 ตั้งแต่ กุมภาพันธ์ ค.ศ. 2020 ถึง เมษายน ค.ศ. 2020

ตารางที่ 3.4

ตารางสรุปช่วงวิกฤต และช่วงปกติ

วิธีแบ่งช่วงวิกฤต	TH Cond. Var.	NBER Business Cycle
วิกฤตการเงินโลก (GFC)	25/7/2008 – 2/10/2009	7/2007 – 6/2009
วิกฤต COVID-19	20/3/2020 – 4/12/2020	2/2020 – 4/2020

หมายเหตุ. NBER Business Cycle จาก *US Business Cycle Expansions and Contractions*, โดย NBER, 2021, (<https://www.nber.org/research/data/us-business-cycle-expansions-and-contractions>) และจากการแบ่งช่วงด้วยความผันผวนของตลาดหุ้นไทย เพื่อกำหนดช่วงความผันผวนที่เหมาะสมกับบริบทของตลาดหุ้นไทย รวบรวมและคำนวณโดยผู้ศึกษา

3.4 ดัชนีความเชื่อมโยง และดัชนีการส่งผ่าน

ในหัวข้อนี้จะทำการสร้างดัชนีการส่งผ่าน (Spillover index) หรือ ดัชนีความเชื่อมโยง (Connectedness index) ตามวิธีของ Diebold and Yilmaz (2009, 2012 และ 2017) โดยในงานชิ้นนี้จะแบ่งออกเป็นความเชื่อมโยงกับภาคเศรษฐกิจจริงในประเทศ ความเชื่อมโยงกับภาคเศรษฐกิจจริงต่างประเทศ และความเชื่อมโยงระหว่างตลาดหุ้นต่างประเทศ

3.4.1 ชุดข้อมูลในการคำนวณ

ในงานชิ้นนี้ทำการหาความเชื่อมโยงกับภาคเศรษฐกิจจริงในประเทศ ความเชื่อมโยงกับภาคเศรษฐกิจจริงต่างประเทศ และความเชื่อมโยงระหว่างตลาดหุ้นต่างประเทศ ซึ่งประกอบด้วยชุดข้อมูลดังนี้

3.4.1.1 ชุดข้อมูลความเชื่อมโยงกับภาคเศรษฐกิจจริงในประเทศ (Real-Financial Connectedness)

ในชุดข้อมูลนี้ประกอบด้วยเวกเตอร์ของความผันผวนดัชนีราคาตลาดหุ้นไทย (SET) ความผันผวนอัตราแลกเปลี่ยน (THB/USD) ความผันผวนดัชนีราคาปิดพันธบัตรรัฐบาลอายุ 7-10 ปี และดัชนีกิจกรรมภาคเศรษฐกิจจริง (RAI)

3.4.1.2 ชุดข้อมูลความเชื่อมโยงกับภาคเศรษฐกิจจริงต่างประเทศ (Foreign-Real-Financial Connectedness)

ในชุดข้อมูลนี้ประกอบด้วยเวกเตอร์ของความผันผวนดัชนีราคาตลาดหุ้นไทย (SET) ดัชนีกิจกรรมภาคเศรษฐกิจจริง (RAI) ดัชนีความไม่แน่นอนในการดำเนินนโยบายเศรษฐกิจของประเทศสหรัฐอเมริกา สหราชอาณาจักร ญี่ปุ่น และฮ่องกง

3.4.1.3 ชุดข้อมูลความเชื่อมโยงกับตลาดหุ้นต่างประเทศ (Financial-Financial Connectedness)

ในชุดข้อมูลนี้ประกอบด้วยเวกเตอร์ของความแปรปรวนแบบมีเงื่อนไข (Conditional variance) ของประเทศในทวีปเอเชีย และประเทศตะวันตกทั้งสิ้น 11 ประเทศจากแบบจำลอง DCC-GARCH มาคำนวณหาดัชนีความเชื่อมโยง (Connectedness index)

3.4.2 หาค่าล่าถอยที่เหมาะสม (Optimal Lag Order)

หาค่าล่าถอย (Information Criterion) ที่เหมาะสมในการคำนวณแบบจำลอง Vector Autoregressive (VAR) ต้องย้อนไปกี่ช่วงเวลาเพื่ออธิบายความผันผวนในปัจจุบัน โดยเลือกใช้ค่าล่าถอย (Information Criterion) ที่น้อยกว่าระหว่างค่าล่าถอยแบบ Akaike Information Criterion (AIC) และแบบ Bayesian Information Criterion (BIC) โดยประมาณค่าล่าถอยที่น้อยกว่าของชุดข้อมูลความเชื่อมโยงระหว่างตลาดหุ้นไทย ภาคการเงิน และภาคเศรษฐกิจจริง (Real-Financial) อยู่ที่ 1 สัปดาห์ เช่นเดียวกันชุดข้อมูลความเชื่อมโยงระหว่างตลาดหุ้นไทยกับภาคเศรษฐกิจจริงต่างประเทศ (Foreign-Real-Financial) และความเชื่อมโยงระหว่างตลาดหุ้นไทยกับตลาดหุ้นต่างประเทศ (Financial-Financial) แสดงในตารางที่ 3.4-3.6

ตารางที่ 3.5

ค่าล่าถอยของเวกเตอร์ความเชื่อมโยงกับภาคเศรษฐกิจจริงในประเทศ

Lag	LL	LR	df	p	FPE	AIC	HQIC	SBIC
0	21549.1				1.30E-24	-43.6578	-43.6502	-43.638
1	24463.1	5828	16	0	3.60E-27	-49.5301	-49.4924	-49.431*
2	24493.3	60.391	16	0	3.50E-27	-49.5589	-49.491	-49.3804
3	24565.4	144.18	16	0	3.10E-27	-49.6726	-49.5745	-49.4147
4	24607.4	83.904	16	0	3.0e-27*	-49.7252*	-49.5969*	-49.3879
5	24621.1	27.503*	16	0.036	3.00E-27	-49.7206	-49.5622	-49.304

หมายเหตุ. จากโปรแกรม STATA โดยผู้ศึกษา

ตารางที่ 3.6

ค่าล่าถอยของเวกเตอร์ความเชื่อมโยงกับภาคเศรษฐกิจจริงต่างประเทศ

Lag	LL	LR	df	p	FPE	AIC	HQIC	SBIC
0	-14934.7				1.10E+06	30.9653	30.9768	30.9956
1	-10060.2	9749	36	0	49.9009	20.9373	21.018	21.1494*
2	-10030.5	59.537	36	0.008	50.55	20.9502	21.1001	21.344
3	-9868.67	323.61	36	0	38.9488	20.6895	20.9086*	21.265
4	-9803.97	129.41	36	0	36.7006	20.63	20.9183	21.3873
5	-9738.96	130.02*	36	0	34.561*	20.5699*	20.9274	21.5089

หมายเหตุ. จากโปรแกรม STATA โดยผู้ศึกษา

ตารางที่ 3.7

ค่าล่าถอยของเวกเตอร์ความเชื่อมโยงกับตลาดหุ้นต่างประเทศ

Lag	LL	LR	df	p	FPE	AIC	HQIC	SBIC
0	84181.2				2.70E-78	-147.408	-147.39	-147.36
1	97769.1	27176	121	0.000	1.50E-88	-170.993	-170.773	-170.411*
2	98142.4	746.69	121	0.000	9.80E-89	-171.435	-171.013	-170.318
3	98607.5	930.25	121	0.000	5.30E-89	-172.038	-171.414*	-170.387
4	98836.1	457.19	121	0.000	4.40E-89	-172.226	-171.401	-170.041
5	98957.6	242.93*	121	0.000	4.4e-89*	-172.227*	-171.2	-169.508

หมายเหตุ. จากโปรแกรม STATA โดยผู้ศึกษา

3.4.3 แบบจำลอง VAR

จากงานของ Diebold and Yilmaz(2009, 2012 และ 2017) ทำการสร้างดัชนีความเชื่อมโยงผ่านการส่งผ่านความผันผวนที่ได้จากการคาดการณ์ FEVD ที่ได้จากแบบจำลอง VAR ตามสมการ ดังนี้

$$x_t = \sum_{i=1}^p \Phi_i x_{t-i} + \varepsilon_t \quad (3.8)$$

$$\varepsilon_t \sim N(0, \Sigma) \quad (3.9)$$

โดยที่

$$x_t \text{ คือ เวกเตอร์ของชุดตัวแปร } x_t = \{x_{1,t}, x_{2,t}, \dots, x_{n,t}\}$$

- Φ_i คือ เมทริกซ์ค่าสัมประสิทธิ์ของความแปรปรวนในอดีต
 ε_t คือ ค่าคลาดเคลื่อน หรือ Shock จากสมการ
 Σ คือ เมทริกซ์ความแปรปรวน (Variance Matrix) ของเวกเตอร์ u_t
 p คือ ค่าล่าของแบบจำลอง โดยจากการคำนวณ $p = 1$

โดยชุดข้อมูลที่นำมาใส่ในเวกเตอร์ตัวแปร (x_t) มี 3 ชุดข้อมูล ดังนี้ 1) ชุดข้อมูล Real-Financial ประกอบด้วยความผันผวนของตลาดหุ้นไทย, ความผันผวนของดัชนีราคาพันธบัตรรัฐบาล 10 ปี, ความผันผวนของอัตราแลกเปลี่ยน (THB/USD) และดัชนีการดำเนินกิจกรรมทางเศรษฐกิจ (RAI)² 2) ชุดข้อมูล Foreign-Real-Financial ประกอบด้วยตลาดหุ้นไทย (SET), ดัชนีการดำเนินกิจกรรมทางเศรษฐกิจ (RAI), ความไม่แน่นอนในการดำเนินนโยบายเศรษฐกิจของประเทศสหรัฐ, สหราชอาณาจักร, ญี่ปุ่นและ ฮองกง และ 3) ชุดข้อมูล Financial-Financial ประกอบด้วยความผันผวนแบบมีเงื่อนไขของตลาดหุ้น 11 ประเทศ

$$x_{real-financial} = \{x_{SET,t}, x_{BOND,t}, x_{FX,t}, x_{RAI,t}\}$$

$$x_{foreign-real-financial} = \{x_{SET,t}, x_{RAI,t}, x_{US\ EPU,t}, x_{UK\ EPU,t}, x_{JPN\ EPU,t}, x_{HKG\ EPU,t}\}$$

$$x_{financial-financial} = \{x_{SET,t}, x_{CHN,t}, x_{HKG,t}, x_{IND,t}, \dots, x_{UK,t}, x_{US,t}\}$$

โดยกำหนดให้ความแปรปรวนของเวกเตอร์ชุดข้อมูล (x_t) แสดงได้ตามแบบจำลอง Moving Average : MA ตามสมการ (3.10 - 3.11)

$$x_t = \sum_{i=1}^{\infty} A_i \varepsilon_{t-i} \quad (3.10)$$

$$A_i = \Phi_1 x_{i-1} + \Phi_2 x_{i-2} + \dots + \Phi_p x_{i-p} \quad (3.11)$$

โดยที่

² ดัชนีการดำเนินกิจกรรมทางเศรษฐกิจ (RAI) คำนวณโดยแบบจำลอง Dynamic Factor Model จากปัจจัยอัตราเงินเฟ้อ, อัตราการว่างงาน, ดัชนีการผลิตภาคอุตสาหกรรม (IPI), ดัชนียอดค้าปลีก (RSI) และราคาน้ำมัน (WTI) โดยใช้ตัวแปรอัตราการว่างงาน, ดัชนีการผลิตภาคอุตสาหกรรม (IPI), ดัชนียอดค้าปลีก (RSI) ตามงานศึกษาของ Uluceviz and Yilmaz (2020)

A_i คือ เมทริกซ์ค่าสัมประสิทธิ์ของค่าคลาดเคลื่อน (Shock) ขนาด $(N \times N)$ ในอดีต จากกระบวนการ Moving average (MA)

จากแบบจำลองการส่งผ่านความผันผวน (DYCI) ของ (Diebold and Yilmaz, 2009 และ Diebold and Yilmaz, 2012) ประเมินการด้วยแบบจำลอง VAR หา Forecast error variance decomposition ว่าความแปรปรวนของตัวแปร i ($x_{i,t}; h_{i,t}$) นอกจากจะเป็นผลมาจากความแปรปรวนของตัวเองในอดีต ($x_{i,t-1}; h_{i,t-1}$) ยังเป็นผลมาจากค่าคลาดเคลื่อน (Shock) จากตัวแปรอื่น ๆ โดยจากงานของ Diebold and Yilmaz (2009) ทำการเลือกใช้ Rolling window อยู่ที่ 200 สัปดาห์ โดยทำการพยากรณ์ไปข้างหน้า 10 และ 2 สัปดาห์เป็นค่าที่เหมาะสมในการประมาณการ และทำการ Robustness check ด้วย Rolling window ที่สั้นกว่า (75 สัปดาห์) พบว่าดัชนีอธิบายความผันผวนและความเชื่อมโยงได้ดีขึ้นแต่ไม่ได้มีความแตกต่างจาก 200 สัปดาห์มาก

3.4.4 Forecast error variance decomposition (Spillover)

ประมาณการหาเมทริกซ์ Forecast error variance decomposition (FEVD) matrix ซึ่งอธิบายการส่งผ่านความผันผวน (Spillover) ของตัวแปรทั้งด้านการส่ง (Transmits) และด้านรับ (Receive) คู่ตัวแปร (j) ที่ส่งผ่านความผันผวนมายังตัวแปร i โดยสามารถคำนวณ Variance decomposition แต่ละตัวแปรได้ดังนี้สมการที่ (3.12)

$$\theta_{ij}^g = \frac{\sigma_{jj}^{-1} \sum_{h=0}^{H-1} (e_i' A_h \Sigma e_j)^2}{\sum_{h=0}^{H-1} (e_i' A_h \Sigma A_h' e_i)} \quad (3.12)$$

$$\theta_{ij}^g(H) = \begin{bmatrix} \theta_{ii}^H & \dots & \theta_{iN}^H \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ \theta_{ji}^H & \dots & \theta_{NN}^H \end{bmatrix}$$

โดยที่

Σ คือ เมทริกซ์ความแปรปรวนของ เวกเตอร์ ε_t

H คือ จำนวนช่วงที่คาดการณ์ไปข้างหน้า

i, j คือ ตัวแปรใด ๆ โดยที่ $i \neq j$

e_j คือ เวกเตอร์ของตัวแปร (j) ที่เลือกมาคำนวณ

σ_{jj} คือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของ ε_t ของตัวแปร j

A_h คือ ค่าสัมประสิทธิ์ Moving Average จากการประมาณการ ณ t

จาก Forecast error variance decomposition (FEVD) matrix แสดงความผันผวนที่ส่งผ่าน (Spillover) จากตัวแปรใด ๆ (j) สู่ตัวแปร i และสร้างดัชนีความเชื่อมโยงระหว่างตัวแปร ($S^g(H)$) ดังนี้

3.4.4.1 ดัชนีความเชื่อมโยง (Total Connectedness Index)

หาดัชนีความเชื่อมโยง (Total Connectedness Index / Total Spillover Index) อ้างอิงตามงานศึกษาของ Diebold and Yilmaz (2009, 2012 และ 2017) คำนวณจากผลรวมของการส่งผ่าน (θ_{ij}^g) ที่ตัวแปรหนึ่งได้รับจากตัวแปรอื่น ๆ (หรือผลรวมเมทริกซ์ไม่รวมเส้นทแยงมุม : Sum of off-diagonal) ทหารด้วยผลรวมทั้งหมดของเมทริกซ์ ผ่านสมการที่ (3.13)

$$S^g(H) = \frac{\sum_{i,j=1}^N \tilde{\theta}_{ij}^g(H)}{\sum_{i,j=1}^N \tilde{\theta}_{ij}^g(H)} \cdot 100 = \frac{\sum_{i,j=1}^N \tilde{\theta}_{ij}^g(H)}{N} \cdot 100 \quad (3.13)$$

อธิบายความเชื่อมโยงโดยรวมของตัวแปรในชุดข้อมูลว่าโดยรวมความเชื่อมโยงระหว่างตลาดหุ้นไทยกับภาคเศรษฐกิจจริง (Real-Financial) ความเชื่อมโยงระหว่างตลาดหุ้นไทยกับภาคเศรษฐกิจจริงต่างประเทศ (Foreign-Real-Financial) และความเชื่อมโยงระหว่างตลาดหุ้นไทยกับตลาดหุ้นต่างประเทศ (Financial-Financial) มีความเชื่อมโยงในระดับใด มากหรือน้อยเพียงใด

3.4.4.2 ดัชนีการส่งผ่านและรับความผันผวน (Directional Spillover (Received))

Directional Spillover (received) ที่ตัวแปร i รับมาจากตัวแปรอื่น ๆ

$$S_{i \leftarrow *}^g(H) = \frac{\sum_{j=1}^N \tilde{\theta}_{ij}^g(H)}{\sum_{i,j=1}^N \tilde{\theta}_{ij}^g(H)} \cdot 100 = \frac{\sum_{j=1}^N \tilde{\theta}_{ij}^g(H)}{N} \cdot 100 \quad (3.14)$$

ซึ่งอธิบายว่าตัวแปรนั้น ๆ (i) ได้รับความผันผวนมาจากตัวแปรอื่น ๆ มากน้อยอย่างไร และได้รับความผันผวนจากหมวดอุตสาหกรรมใดมากที่สุด

Directional Spillover (transmitted) ที่ตัวแปร i ส่งไปสู่ตัวแปรอื่น ๆ

$$S_{i \rightarrow *}^g(H) = \frac{\sum_{j=1}^N \tilde{\theta}_{ji}^g(H)}{\sum_{i,j=1}^N \tilde{\theta}_{ji}^g(H)} \cdot 100 = \frac{\sum_{j=1}^N \tilde{\theta}_{ji}^g(H)}{N} \cdot 100 \quad (3.15)$$

ซึ่งอธิบายว่าหากเกิดความผันผวนขึ้นในตัวแปรนั้น ๆ (i) ความผันผวนจะส่งผ่านไปยังตัวแปรอื่น ๆ มากน้อยเพียงใด และส่งไปยังตัวแปรใดมากที่สุด

3.4.4.3 ดัชนีการส่งผ่านความผันผวนสุทธิ (Net Spillover Index)

$$S_i^g(H) = S_{i \rightarrow *}(H) - S_{i \leftarrow *}(H) \quad (3.16)$$

ซึ่งอธิบายว่าตัวแปรนั้น ๆ (i) เป็นแหล่งกำเนิดความผันผวน หรือรับความผันผวนมาจากตัวแปรอื่น ๆ ในชุดข้อมูล

3.4.4.4 ดัชนีการส่งผ่านความผันผวนสุทธิ (Net Pairwise Spillover Index)

$$S_{ij}^g(H) = \left(\frac{\tilde{\theta}_{ji}^g(H) - \tilde{\theta}_{ji}^g(H)}{N} \right) \cdot 100 \quad (3.17)$$

ซึ่งอธิบายว่าตัวแปรนั้น ๆ (i) ส่งผ่านความผันผวนไปสู่อีกตัวแปรหนึ่ง (j) หรือรับความผันผวนจากอีกตัวแปรหนึ่ง

3.4.5 Dynamic Connectedness Index

เพื่อให้ได้ดัชนีความเชื่อมโยงที่มีเปลี่ยนแปลงไปตามเวลาจากพฤติกรรมของตลาด ผู้ลงทุน และ วัฏจักรเศรษฐกิจ จึงทำการประมาณการ VAR และคาดการณ์ FEVD ด้วยวิธีขยับหน้าต่าง (rolling window) โดยการประมาณการแบบจำลอง VAR ด้วยชุดข้อมูล 200 สัปดาห์แรก เพื่อคาดการณ์ FEVD 2 สัปดาห์ หลังจากนั้นทำการขยับหน้าต่างโดยประมาณการแบบจำลอง VAR ด้วยชุดข้อมูลสัปดาห์ที่ 3 ถึง 203 เพื่อคาดการณ์ FEVD สัปดาห์ที่ 204 และ 205 จนครบทั้งช่วงข้อมูล โดยทำการตรวจสอบความถูกต้อง (Robustness check) ด้วยช่วงหน้าต่าง 75 สัปดาห์

3.5 ผลลุกลาม (Contagion)

หลังจากทำการศึกษาเกี่ยวกับความเชื่อมโยงและการส่งผ่านความผันผวนจึงทำการศึกษาเพิ่มเติมเพื่อให้ครอบคลุมในหลากหลายมิติของความเสี่ยง โดยในทำการศึกษาความเสี่ยงในรูปแบบของ “ผลลุกลาม (Contagion)” กล่าวคือการส่งผ่านของความผันผวนที่เหนือการคาดการณ์ (Unexpected) หรือจาก Unexpected (หรือ Surprised) shock ว่าช่วงที่ผ่านมาตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบันตลาดหุ้นไทยมีการเกิด ผลลุกลาม (Contagion) ขึ้นหรือไม่ โดยทำการทดสอบ

ค่าสถิติว่าในช่วงวิกฤต Conditional Correlation (ρ_i) ของตลาดหุ้นประเทศไทยกับตลาดหุ้นต่างประเทศแตกต่างกันหรือไม่ โดยค่าสถิติทดสอบ (t-statistic) ดังนี้

$$t = \frac{(\bar{\rho}_{ij}^{crisis} - \bar{\rho}_{ij}^{pre-crisis}) - (\mu_{\rho}^{crisis} - \mu_{\rho}^{pre-crisis})}{\sqrt{\frac{s_{crisis}^2}{n_{crisis}} + \frac{s_{pre-crisis}^2}{n_{pre-crisis}}}} \quad (3.18)$$

โดยที่

$$s_{crisis}^2 = \frac{1}{n_{crisis}-1} \sum_{t=1}^{n_{crisis}} (\rho_{ij}^{crisis} - \bar{\rho}_{ij}^{crisis})^2 \quad (3.19)$$

$$s_{pre-crisis}^2 = \frac{1}{n_{pre-crisis}-1} \sum_{t=1}^{n_{pre-crisis}} (\rho_{ij}^{pre-crisis} - \bar{\rho}_{ij}^{pre-crisis})^2 \quad (3.20)$$

และ มีค่าองศาความเป็นอิสระ (Degree of freedom) เท่ากับ

$$v = \frac{\left(\frac{s_{crisis}^2}{n_{crisis}} + \frac{s_{pre-crisis}^2}{n_{pre-crisis}}\right)^2}{\frac{(s_{crisis}^2/n_{crisis})^2}{n_{crisis}-1} + \frac{(s_{pre-crisis}^2/n_{pre-crisis})^2}{n_{pre-crisis}-1}} \quad (3.21)$$

3.5.1 ทดสอบ Contagion ใน 2 ช่วง (Stable & Crisis period)

จากแบบจำลอง DCC-GARCH ใน 3.3.1 ทำการประมาณการ Dynamic Conditional Correlation (ρ_i) ของประเทศ i โดยแยกช่วงผันผวนต่ำ (Stable period) และช่วงวิกฤต (Crisis period) ในหัวข้อ 3.3.2.1

โดยหาผลของ Contagion จากการทดสอบค่าทางสถิติ t-statistic test ว่า Dynamic Conditional Correlation ช่วงวิกฤต (ρ_i^{crisis}) แตกต่างจาก Dynamic Conditional Correlation ช่วงผันผวนต่ำ (ρ_i^{stable}) โดยมีสมมติฐานดังนี้

$$H_0: \rho_i^{stable} = \rho_i^{crisis} ; H_1: \rho_i^{stable} \neq \rho_i^{crisis} \quad (3.22)$$

H_0 : สมมติฐานหลัก ρ_i (DCC ของประเทศ i) ทั้งสองช่วงไม่ต่างกัน

H_1 : สมมติฐานแย้ง ρ_i (DCC ของประเทศ i) ทั้งสองช่วงต่างกัน

หากสามารถ reject สมมติฐานหลักใน (3.22) กล่าวคือเกิด Contagion ขึ้นใน ประเทศ i ในช่วงวิกฤต (Crisis period)

3.5.2 ทดสอบ Contagion ใน 2 ช่วงวิกฤต (GFC & COVID-19 period)

จาก 3.3.2.2 หากจำแนกเพิ่มเติมในแต่ละวิกฤตดังนี้ ช่วงวิกฤตการเงินโลก (GFC) และช่วงวิกฤต (COVID-19) เพื่อหาว่าในช่วงผันผวนต่ำ (Not GFC period) กับช่วงวิกฤต GFC (GFC period) และในช่วงผันผวนต่ำ (Not COVID-19 period) กับช่วงวิกฤต COVID-19 (COVID-19 period) เกิด Contagion ขึ้นหรือไม่

โดยทำการทดสอบค่าทางสถิติ t-statistic test ว่า ค่าเฉลี่ยของ Dynamic Conditional Correlation ช่วงวิกฤต (ρ_i^{crisis}) แตกต่างจากค่าเฉลี่ยของ Dynamic Conditional Correlation ช่วงผันผวนต่ำ (ρ_i^{stable}) โดยมีสมมติฐานดังนี้

$$H_0: \rho_i^{Non\ GFC} = \rho_i^{GFC} ; H_1: \rho_i^{Non\ GFC} \neq \rho_i^{GFC} \quad (3.23)$$

H_0 : สมมติฐานหลัก ρ_i (DCC ของประเทศ i) ทั้งสองช่วงไม่ต่างกัน

H_1 : สมมติฐานแย้ง ρ_i (DCC ของประเทศ i) ทั้งสองช่วงต่างกัน

หากสามารถ reject สมมติฐานหลักใน (3.23) กล่าวคือเกิด Contagion ขึ้นใน ประเทศ i ในช่วงวิกฤต GFC (GFC Crisis period) และ

$$H_0: \rho_i^{Non\ COVID} = \rho_i^{COVID} ; H_1: \rho_i^{Non\ COVID} \neq \rho_i^{COVID} \quad (3.24)$$

H_0 : สมมติฐานหลัก ρ_i (DCC ของประเทศ i) ทั้งสองช่วงไม่ต่างกัน

H_1 : สมมติฐานแย้ง ρ_i (DCC ของประเทศ i) ทั้งสองช่วงต่างกัน

หากสามารถ reject สมมติฐานหลักใน (3.24) กล่าวคือเกิด Contagion ขึ้นใน ประเทศ i ในช่วงวิกฤต COVID-19 (COVID-19 period)

3.6 แบบจำลอง CoVaR

การศึกษาผลกระทบจากต่างประเทศในด้านของความผันผวนที่ทำในหัวข้อ 3.3 อาจไม่เพียงพอในการอธิบายผลกระทบจากตลาดระหว่างประเทศ การศึกษาผลกระทบต่อตลาดหุ้นในมุมมอง

ของมูลค่าความเสี่ยง (Value at Risk : VaR) อาจทำให้เห็นภาพมากขึ้นถึงผลกระทบจากการเชื่อมโยงของตลาด (Inter-connected) ซึ่งในส่วนนี้จะทำการประมาณการมูลค่าความเสี่ยง (VaR) ของดัชนีตลาดหุ้นแต่ละประเทศ แล้วจึงวิเคราะห์ว่าเมื่อความเสี่ยงที่มีความน่าจะเป็นน้อยมาก (Tail-risk) ของประเทศหนึ่งมีการเปลี่ยนแปลงไป ส่งผลต่อความเสี่ยงที่มีความน่าจะเป็นน้อยมาก (Tail-risk) ของประเทศอื่น อย่างไรบ้าง ผ่านแบบจำลอง $CoVaR$ (Conditional Value at Risk)

จากการทบทวนวรรณกรรม $CoVaR$ ประกอบด้วย Co จาก Conditional และมูลค่าความเสี่ยง (Value at Risk : VaR) ในแบบจำลอง $CoVaR$ จึงเป็นมูลค่าความเสี่ยง (VaR) ระหว่างระบบการเงินทั้งระบบ (Whole financial system) บนเงื่อนไขของระบบการเงินของบริษัทใด ๆ ที่อยู่ในระบบการเงินนั้น ในช่วงสถานการณ์และความน่าจะเป็นที่กำหนด จึงเป็นเครื่องมือที่ดีในการหาการส่งผ่านความเสี่ยงที่มีโอกาสเกิดขึ้นน้อยมา (Tail-risk spillover) บนเงื่อนไขที่กำหนด

โดยที่ $\Delta CoVaR$ เป็นผลต่างระหว่าง $CoVaR$ ในช่วงระดับชั้น (α) กับ $CoVaR$ ในช่วงปกติที่ค่ากลาง ($\alpha = 50$) ของบริษัทนั้น ๆ บนเงื่อนไขของมูลค่าความเสี่ยง (VaR) ระบบการเงินนั้น

ในงานศึกษานี้จึงทำการหา $\Delta CoVaR$ บนเงื่อนไขความสัมพันธ์ Tail-dependency ในตลาดหุ้นระหว่างประเทศ (Cross Country Equity Index) ด้วยแบบจำลอง $\Delta CoVaR$ ซึ่งคือ ผลต่างระหว่าง $CoVaR$ ในช่วงระดับชั้น (α) กับ $CoVaR$ ในช่วงปกติที่ค่ากลาง ($\alpha = 50$) ของดัชนีตลาดหุ้นประเทศ i บนเงื่อนไขของมูลค่าความเสี่ยง (VaR) ของประเทศ j อ้างอิงจาก Adrian and Brunnermeier (2016) การประมาณการแบบจำลองประกอบด้วย 3 ขั้นตอน ดังนี้ 1) ประมาณการมูลค่าความเสี่ยง (VaR) 2) ประมาณการ Bivariate density ของการแจกแจงความน่าจะเป็นที่จะเกิดความเสี่ยง (pdf) ในแต่ละช่วงเวลาผ่านความแปรปรวนร่วมแบบมีเงื่อนไข (Conditional covariance) และ 3) ประมาณการ $CoVaR$ และ $\Delta CoVaR$ ดังนี้

3.6.1 ประมาณการมูลค่าความเสี่ยง (Value at Risk : VaR)

ทำการประมาณการหามูลค่าความเสี่ยงผ่านแบบจำลอง Univariate GARCH (1,1) ตาม อัญญา ชันธวิทย์ (2004) ดังนี้

ในการหามูลค่าความเสี่ยง (VaR) ในงานชิ้นนี้เลือกใช้แบบจำลองกลุ่มแจกแจงอย่างมีเงื่อนไข กล่าวคือความผันผวน (ε_{it}) เปลี่ยนแปลงไปตามเวลาและขึ้นอยู่กับความแปรปรวนที่ประมาณการได้จากกระบวนการ Univariate GARCH (1,1) อธิบายได้ดังสมการ

$$r_{i,t} = \mu_{i,t} + \varepsilon_{i,t} \quad (3.25)$$

$$\varepsilon_{i,t} = Z_{i,t} \sqrt{h_{i,t}} \quad (3.26)$$

$$h_{i,t} = \alpha_0 + \alpha_{1,i}\varepsilon_{i,t-1}^2 + \beta_{1,i}h_{i,t-1} \quad (3.27)$$

โดยที่ $r_{i,t}$ ผลตอบแทนของตลาด i เป็นผลมาจาก อัตราผลตอบแทนที่คาดหวังของตลาด i ($\mu_{i,t}$) และความผันผวนของตลาด i ($\varepsilon_{i,t}$) ที่ทำให้ผลตอบแทนแตกต่างไปจากที่คาดการณ์ แต่ในความเป็นจริงไม่สามารถระบุผลตอบแทนที่คาดการณ์ได้จึงแทนด้วยค่าเฉลี่ยของผลตอบแทนในอดีต

และกำหนดให้ความผันผวน ($\varepsilon_{i,t}$) มีการแจกแจงแบบ Student's t distribution จาก ตารางที่ 3.1 ค่าสถิติของผลตอบแทนดัชนีราคาตลาดหุ้น โดยขึ้นอยู่กับเงื่อนไขความแปรปรวน ($h_{i,t}$) จากกระบวนการ GARCH (1,1) จากสมการที่ 3.28 แล้วจึงทำการหา $VaR_i(\alpha)$ จากสมการที่ (3.28)

$$VaR_{GARCH}(\alpha) = -Z_\alpha \sqrt{\hat{h}_{t+1}} \quad (3.28)$$

โดยที่ \hat{h}_{t+1} เป็นความผันผวนแบบมีเงื่อนไข (Conditional variance) ที่ประมาณจากแบบจำลอง GARCH (1,1) ในสมการที่ 3.27 อย่างไรก็ตามจาก ตารางที่ 3.1 ค่าสถิติของผลตอบแทนดัชนีราคาตลาดหุ้น พบว่าผลตอบแทนมีการแจกแจงแบบหางอ้วน (Student's t distribution) จึง

$$VaR_{GARCH}(\alpha) = \mu + \frac{t_\alpha(v)}{\sqrt{h}} \quad (3.29)$$

จากสมการเบื้องต้นจะสามารถคำนวณหามูลค่าความเสี่ยงของดัชนีตลาดหุ้นของแต่ละประเทศในแต่ละช่วงเวลา

3.6.2 ประเมินการหาความสัมพันธ์ระหว่างตลาด

ทำการประมาณการหาความสัมพันธ์ระหว่างตลาดแบบมีเงื่อนไขบนความผันผวนเปลี่ยนแปลงไปตามเวลา (Conditional correlation : $\rho_{ij,t}$) และความแปรปรวนร่วมแบบมีเงื่อนไข (Conditional Covariance : σ_{ij}) ผ่าน DCC-GARCH ที่ได้จากสมการที่ (3.5) และ (3.6)

3.6.3 แบบจำลอง CoVaR

จากแบบจำลองของ Adrian and Brunnermeier (2016) ทำการประมาณการค่า $CoVaR_{q,t}^{i|j}$ คือ มูลค่าความเสี่ยงของประเทศ i ที่ขึ้นอยู่กับมูลค่าความเสี่ยงของประเทศ j ณ เวลา t ที่ความน่าจะเป็น α ดังนี้

$$\Pr(r_i \leq VaR_q^i) = q\% \quad (3.30)$$

ผลตอบแทนของประเทศ i ที่มีมูลค่าความเสี่ยง (VaR) ที่ความน่าจะเป็น $q\%$

$$\Pr(r_{i,t}|r_{j,t} = VaR_{j,q,t} \leq CoVaR_{j,q,t}) = q\% \quad (3.31)$$

มูลค่าความเสี่ยงของประเทศ i (VaR_q^i) ที่ขึ้นกับมูลค่าความเสี่ยงของประเทศ j (VaR_q^j) หรือ ($CoVaR_{q,t}^{i|j}$) และประมาณการการแจกแจงแบบมีเงื่อนไขจากแบบจำลอง Bivariate GARCH ที่ได้จาก 3.6.2 กำหนดให้ความสัมพันธ์ระหว่างผลตอบแทนของประเทศ i กับประเทศ j จาก มีการแจกแจงแบบปกติตามแบบจำลอง Gaussian Model โดยแจกแจงตาม Bivariate normal distribution ดังสมการ (3.33)

$$(r_{i,t}, r_{j,t}) \sim N \left(\begin{pmatrix} 0 \\ 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} (\sigma_t^i)^2 & \rho_t^i \sigma_t^i \sigma_t^j \\ \rho_t^i \sigma_t^i \sigma_t^j & (\sigma_t^j)^2 \end{pmatrix} \right) \quad (3.32)$$

กล่าวคือ ความสัมพันธ์ระหว่างผลตอบแทนของประเทศ i และ j มีการแจกแจงแบบปกติ (Gaussian) โดยมีค่าเฉลี่ยหรือค่ากลางเท่ากับ 0 และความผันผวนเท่ากับตามแจกแจงของเมทริกซ์ในสมการที่ (3.32) และจากคุณสมบัติของ Multivariate normal distribution ดังนี้

$$r_{i,t}|r_{j,t} \sim N \left(\frac{r_{j,t} \sigma_t^i \rho_t^j}{\sigma_t^j}, (1 - (\rho_t^i)^2) (\sigma_t^i)^2 \right) \quad (3.33)$$

และจากสมการ Conditional Correlation (ρ_t^j)

$$\rho_t^j = \frac{COV_{ij,t}}{\sigma_{i,t} \sigma_{j,t}} = \frac{\sigma_{ij,t}}{\sigma_{i,t} \sigma_{j,t}}$$

กล่าวคือ ผลตอบแทนของดัชนีตลาดหุ้นของประเทศ i ที่ขึ้นอยู่กับผลตอบแทนดัชนีตลาดหุ้นของประเทศ j มีการแจกแจงแบบปกติ โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ ผลตอบแทนของประเทศ j จากความแปรปรวนร่วม $\{COV_{ij,t}\}$ ต่อหนึ่งหน่วยความแปรปรวนของผลตอบแทนประเทศ j $\{(\sigma_t^j)^2\}$ และความแปรปรวนเท่ากับ $(1 - (\rho_t^i)^2)(\sigma_t^i)^2$

จากนิยามของ $CoVaR_{q,t}^i$ ในสมการที่ (3.30)

$$\Pr(r_{i,t}|r_{j,t} = VaR_{j,q,t} \leq CoVaR_{j,q,t}) = q\%$$

โดยค่าสถิติที่มีการแจกแจงแบบปกติ (Gaussian) หาได้ดังสมการ

$$Z = \frac{X - MEAN}{SD}$$

ค่าสถิติที่ของ $CoVaR_{q,t}^{ij}$ จึงหาได้จากสมการที่ (3.31) โดยมีการแจกแจงตามสมการที่ (3.33) อธิบายได้ดังสมการที่ (3.34)

$$\Pr\left(\left[\frac{r_{i,t} - \frac{r_{j,t}\sigma_t^i\rho_t^j}{\sigma_t^j}}{\sqrt{1 - (\rho_t^i)^2}\sigma_t^i} \mid r_{j,t} = VaR_{j,q,t}\right] \leq \frac{CoVaR_{j,q,t} - \frac{r_{j,t}\sigma_t^i\rho_t^j}{\sigma_t^j}}{\sqrt{1 - (\rho_t^i)^2}\sigma_t^i}\right) = q\% \quad (3.34)$$

และจากกฎความน่าจะเป็น $\Pr(A|B) = \frac{\Pr(AB)}{\Pr(B)}$ ดังนั้น

$$\Pr(CoVaR_{q,t}^{ij}) = \frac{\Pr(VaR_{q,t}^{ij})}{\Pr(VaR_{q,t}^j)} \quad (3.35)$$

$CoVaR_{q,t}^{ij}$ จึงสามารถอธิบายได้ดังสมการข้างล่าง

$$\frac{\Pr(r_{i,t} \leq CoVaR_{q,t}^{ij} \mid r_{j,t} \leq VaR_{q,t}^j)}{\Pr(r_{j,t} \leq VaR_{q,t}^j)} = q \quad (3.36)$$

กล่าวคือความน่าจะเป็น q ที่ผลตอบแทนของดัชนีตลาดหุ้นประเทศ i จะเท่ากับมูลค่าความเสี่ยงของผลตอบแทนดัชนีตลาดหุ้น i (VaR^i) ที่ขึ้นอยู่กับมูลค่าความเสี่ยงของผลตอบแทนดัชนีตลาดหุ้น j (VaR^j) อย่างไรก็ตามจากสมการ (3.35) สามารถแปลงสมการได้ดังนี้

$$\Pr(r_{i,t} \leq CoVaR_{q,t}^{ij} | r_{j,t} \leq VaR_{q,t}^j) = q^2 \quad (3.37)$$

โดย Adrian and Brunnermeier (2016) ใช้สมการของ VaR ประกอบกับการแจกแจงในสมการ (3.30) $CoVaR$ สามารถเขียนได้ดังสมการ (3.38)

$$\begin{aligned} VaR_{q,t}^i &= \Phi^{-1}(q\%) \sigma_t^i \\ CoVaR_{q,t}^i &= \Phi^{-1}(q\%) \sigma_t^j \sqrt{1 - \rho_t^2} + \Phi^{-1}(q\%) \rho_t \sigma_t^j \end{aligned} \quad (3.38)$$

โดยที่

ρ_t คือ สหสัมพันธ์ระหว่างผลตอบแทนของดัชนีตลาดหลักทรัพย์ประเทศ i กับประเทศ j

q คือ ค่าความเชื่อมั่นของมูลค่าความเสี่ยง (VaR)

$\Phi^{-1}(\cdot)$ คือ ส่วนกลับของ CDF (Inverse normal CDF)

กล่าวคือ $CoVaR_{q,t}^i$ ขึ้นอยู่กับความผันผวนของประเทศ i ที่ขึ้นอยู่กับประเทศ j ($\sigma_t^j \sqrt{1 - \rho_t^2}$) กับความผันผวนของประเทศ j ถ่วงน้ำหนักด้วยค่าสหสัมพันธ์ ρ ($\rho_t \sigma_t^j$) และสามารถเขียนสมการ $\Delta CoVaR_q^{ij}$ ได้ดังนี้

$$\Delta CoVaR_q^{ij} = CoVaR_q^{i|X^j=VaR_q^j} - CoVaR_q^{i|X^j=VaR_{50}^j} \quad (3.39)$$

เนื่องจาก $\Phi^{-1}(q\%) = 0$ จึงสามารถอธิบาย $\Delta CoVaR$ ได้ดังนี้

$$\Delta CoVaR_q^{ij} = \Phi^{-1}(q\%) \sigma_t^j \sqrt{1 - \rho_{ij,t}^2} + \Phi^{-1}(q\%) \rho_{ij,t} \sigma_t^j \quad (3.40)$$

จากงานของ Adrian and Brunnermeier (2016) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% แบบจำลอง $GARCH$ สามารถประมาณการ $CoVaR$ ได้ดีกว่าวิธี *Quantile regression* แต่วิธี *Quantile regression* จะประมาณการได้ดีกว่าที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

3.7 Spillover Asymmetry Measure (SAM)

จากการศึกษาในหัวข้อ 3.3 และ 3.4 พบว่าจะพบว่าเกิด Contagion และ Tail-risk spillover ขึ้นในตลาดหุ้นระหว่างประเทศ แต่ผลของความผันผวนของผลตอบแทนดัชนีตลาดหุ้นที่ประเทศได้รับมาจากความผันผวนของประเทศอื่น ๆ นั้นหากแบ่งออกเป็นความผันผวนทางบวก (จากการปรับตัวเพิ่มขึ้นของผลตอบแทนและดัชนีราคาตลาดหุ้น) กับความผันผวนทางลบ (จากการปรับตัวลดลงของผลตอบแทนและดัชนีราคาตลาดหุ้น) อ้างอิงตามงานของ Youssef, Mokni and Ajmi (2021) และ Palanska (2020) ที่ใช้แบบจำลอง DYCI ของ (Diebold and Yilmaz, 2009 และ Diebold and Yilmaz, 2012) มีขั้นตอนดังนี้

3.7.1 ความสมมาตรของการส่งผ่านความเสี่ยง

จากขั้นตอนการคำนวณหา Net Spillover ในหัวข้อที่ 3.4.4.3 โดย Youssef, Mokni and Ajmi (2021) และ Palanska (2020) นำมาประยุกต์เพิ่มเติมเพื่อหาความไม่สมมาตร (Asymmetry) ระหว่างการส่งผ่าน (Spillover) ในทางบวก (ความผันผวนจากระดับราคาปรับตัวสูงขึ้น : $S_{i \rightarrow * }^+, S_{i \leftarrow * }^+$) และในทางลบ (ความผันผวนจากระดับราคาที่ปรับตัวลดลง : $S_{i \rightarrow * }^-, S_{i \leftarrow * }^-$)

1) Vector of positive spillover

โดยกำหนดให้ $R_t^+ = \max(R_t, 0)$

$$S^+ = (S_1^+, S_2^+, \dots, S_N^+)'$$

2) Vector of negative spillover

โดยกำหนดให้ $R_t^- = \min(R_t, 0)$

$$S^- = (S_1^-, S_2^-, \dots, S_N^-)'$$

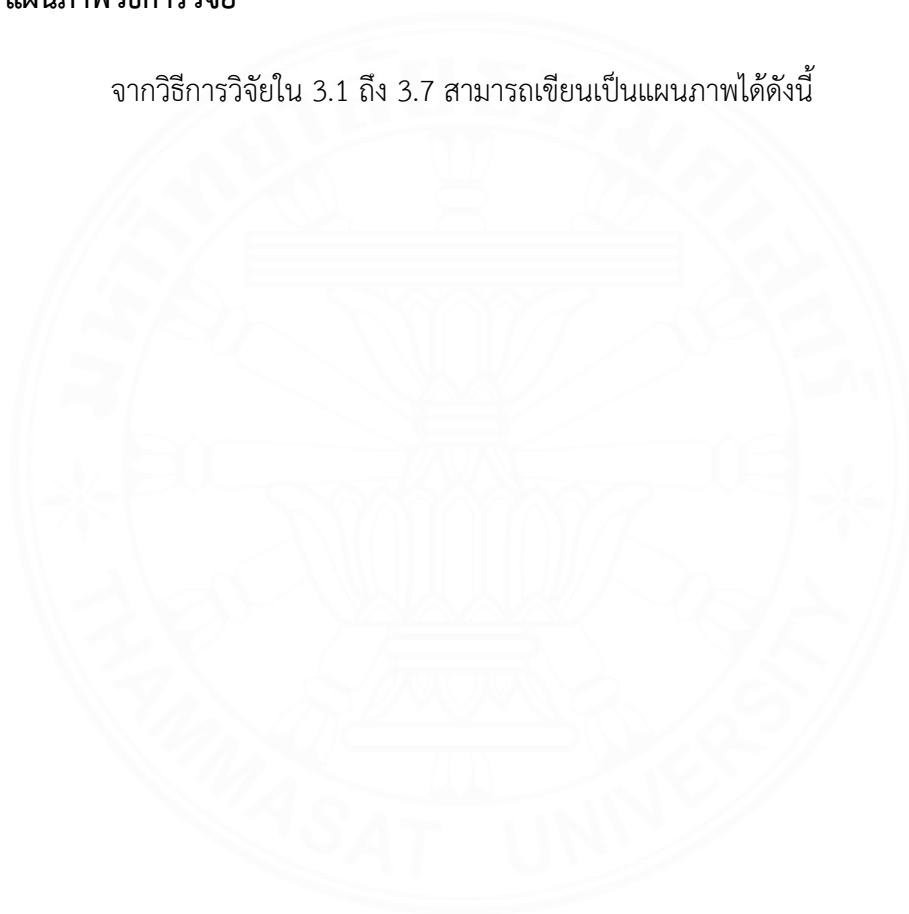
3) Spillover asymmetry measure

$$SAM = S^+ - S^- \tag{3.40}$$

หาก $SAM > 0$ หมายความว่า เกิดความอสมมาตรในทางบวก กล่าวคือ การส่งผ่านความผันผวน (Spillover) ในทางบวกมากกว่าทางลบหรือข่าวดีจากต่างประเทศส่งผลต่อ ตลาดหุ้นไทยมากกว่าข่าวร้าย ในขณะที่หาก $SAM < 0$ หมายความว่า เกิดความอสมมาตรในทางลบ กล่าวคือ การส่งผ่านความผันผวน (Spillover) ในทางลบมากกว่าทางบวกหรือข่าวร้ายจาก ต่างประเทศส่งผลต่อตลาดหุ้นไทยมากกว่าข่าว

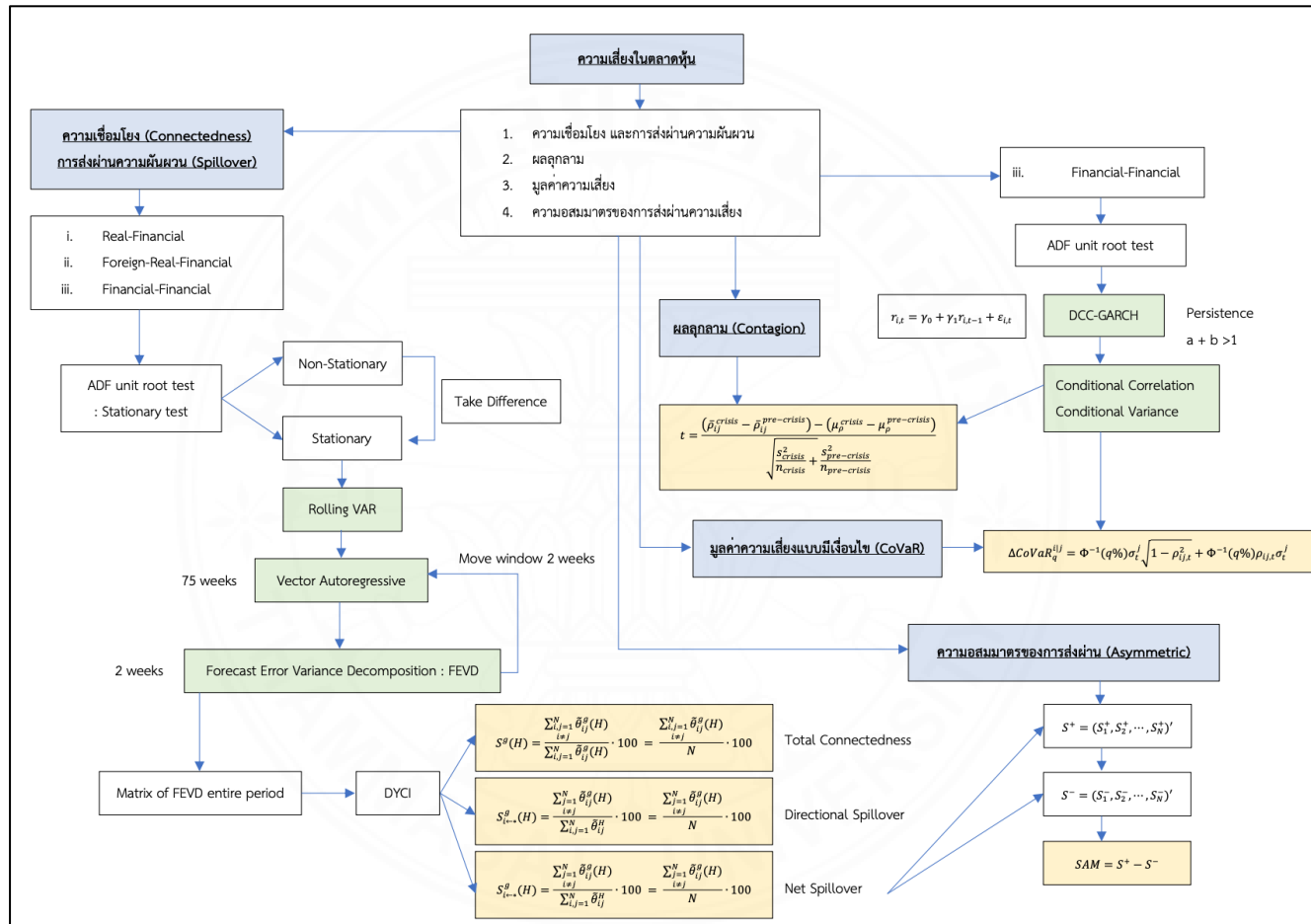
3.8 แผนภาพวิธีการวิจัย

จากวิธีการวิจัยใน 3.1 ถึง 3.7 สามารถเขียนเป็นแผนภาพได้ดังนี้



ภาพที่ 3.1

แผนภาพระเบียบวิธีวิจัย



หมายเหตุ. สรุปลงโดยผู้ศึกษา

บทที่ 4
ผลการวิจัยและอภิปรายผล

4.1 ผลการประมาณการ DCC-GARCH

จากการประมาณการหาความแปรปรวนแบบมีเงื่อนไข (Conditional Variance) และความสัมพันธ์แบบมีเงื่อนไข (Conditional Correlation) ได้ค่าสัมประสิทธิ์ดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1

ค่าสัมประสิทธิ์ที่ได้จากแบบจำลอง GARCH

	Mean equation		Variance equation			
	γ_0	γ_1	ARCH	GARCH	cons	Persistence
SET	0.0022*** (-1.55)	-0.0370 (3.78)	0.0529*** (4.37)	0.9300*** (59.50)	0.0000*** (2.64)	0.9829
SSE	0.0012 (1.51)	-0.0250 (-0.94)	0.0902*** (4.27)	0.8888*** (35.32)	0.0000*** (2.80)	0.9790
HSI	0.0019*** (2.71)	-0.0839*** (-4.54)	0.0541*** (4.99)	0.9156*** (53.92)	0.0000*** (3.56)	0.9697
BSESN	0.0036*** (5.39)	-0.0271 (-1.14)	0.0959*** (5.42)	0.8726*** (40.00)	0.0000*** (3.73)	0.9685
N225	0.0019*** (2.68)	-0.0202 (-0.91)	0.0780*** (4.06)	0.8784*** (28.99)	0.0000*** (2.76)	0.9564
KS11	0.0020*** (3.37)	-0.0752*** (-3.87)	0.0638*** (5.51)	0.9167*** (60.69)	0.0000*** (3.45)	0.9805
KLSE	0.0009** (2.37)	0.0167 (0.68)	0.0589*** (5.02)	0.9228*** (64.67)	0.0000*** (3.30)	0.9817
FTFSTAS	0.0015*** (3.20)	0.0161 (0.86)	0.0818*** (6.44)	0.8952*** (56.81)	0.0000*** (3.95)	0.977
TWII	0.0023*** (3.93)	-0.0428** (-2.05)	0.0556*** (5.66)	0.9325*** (80.24)	0.0000*** (3.39)	0.9881
FTSE250	0.0018*** (3.51)	-0.1523*** (-7.39)	0.0576*** (5.03)	0.8982*** (45.54)	0.0000*** (3.80)	0.9558
S&P500	0.0030*** (6.01)	-0.1809 *** (-8.43)	0.0906*** (5.03)	0.8614*** (33.82)	0.0000*** (3.99)	0.9520

หมายเหตุ. คำนวณจากข้อมูลผลตอบแทนรายสัปดาห์ของดัชนีราคาตลาดหุ้น 11 ประเทศ ด้วยแบบจำลอง DCC-GARCH ที่มีการแจกแจงแบบ t-distribution โดย (***) และ (**) อธิบายค่านัยสำคัญที่ระดับ 0.01 และ 0.05 จากโปรแกรม STATA โดยผู้ศึกษา

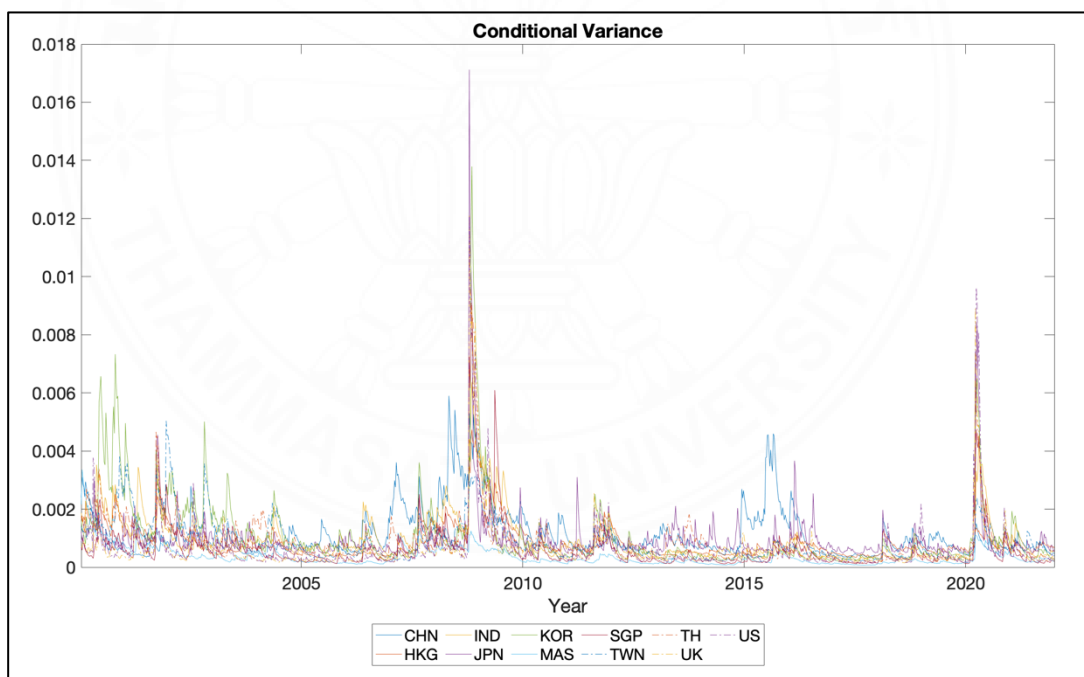
จากผลการประมาณการแบบจำลอง GARCH ในตารางที่ 1 สามารถคำนวณหาความแปรปรวนแบบมีเงื่อนไข (Conditional Variance) ของตลาดหุ้นแต่ละประเทศผ่านสมการที่ (3.3)

4.1.1 ความผันผวนแบบมีเงื่อนไข (Conditional Variance)

จากตารางที่ (4.1) ทำการประมาณการหาความแปรปรวนแบบมีเงื่อนไขของตลาดหุ้นแต่ละประเทศ ดังภาพที่ (4.1) พบว่าความผันผวนของตลาดหุ้นแต่ละประเทศมีความแตกต่างกันจากปัจจัยภายในของแต่ละประเทศ (Country Specific) แต่ในช่วงวิกฤตทั่วโลกอย่าง วิกฤตการเงินโลก (GFC) และวิกฤต COVID-19 ความผันผวนของทุกประเทศปรับตัวสูงขึ้นเช่นเดียวกันหมด และภาพที่ (4.2) จะเห็นภาพที่เพิ่มขึ้นของความผันผวนตลาดหุ้นไทยทั้งจากวิกฤตโลกและวิกฤตภาคในประเทศ อาทิ วิกฤตน้ำท่วม วิกฤตการเมือง เป็นต้น

ภาพที่ 4.1

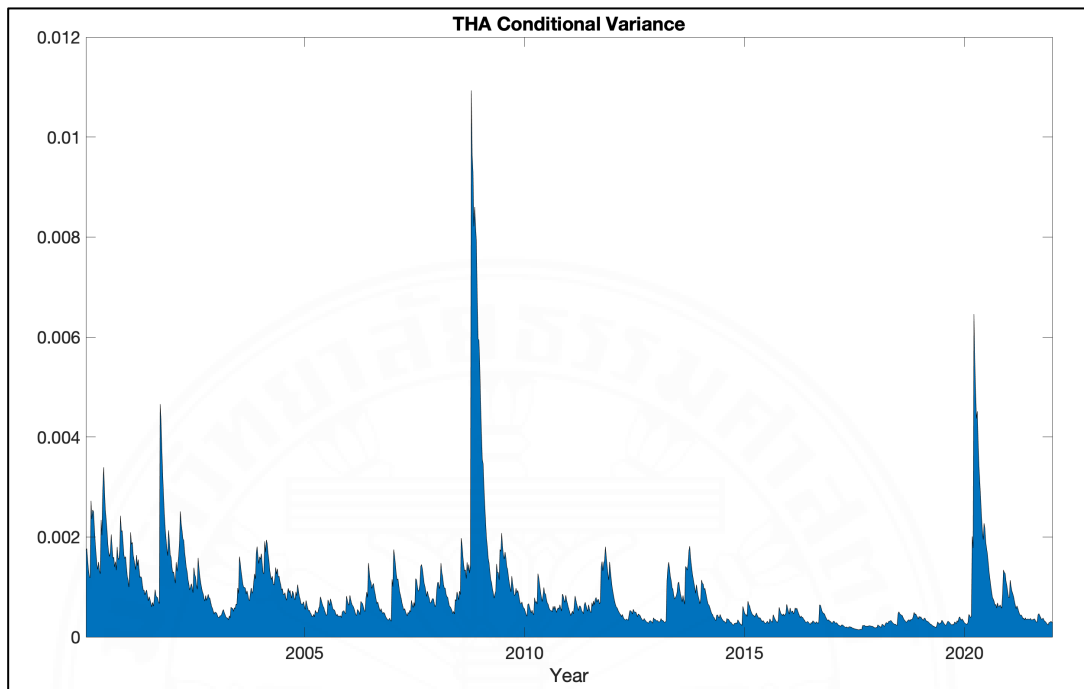
ความผันผวนของผลตอบแทนตลาดหุ้น 11 ประเทศ จากแบบจำลอง DCC-GARCH



หมายเหตุ. คำนวณผ่านสมการที่ (3.3) โดยค่าสัมประสิทธิ์ที่ได้จากตารางที่ (4.1) ตั้งแต่ต้นปี ค.ศ. 2000 ถึง สิ้นปี ค.ศ. 2021 จากโปรแกรม MATLAB โดยผู้ศึกษา

ภาพที่ 4.2

ความผันผวนของผลตอบแทนตลาดหุ้นไทย จากแบบจำลอง DCC-GARCH



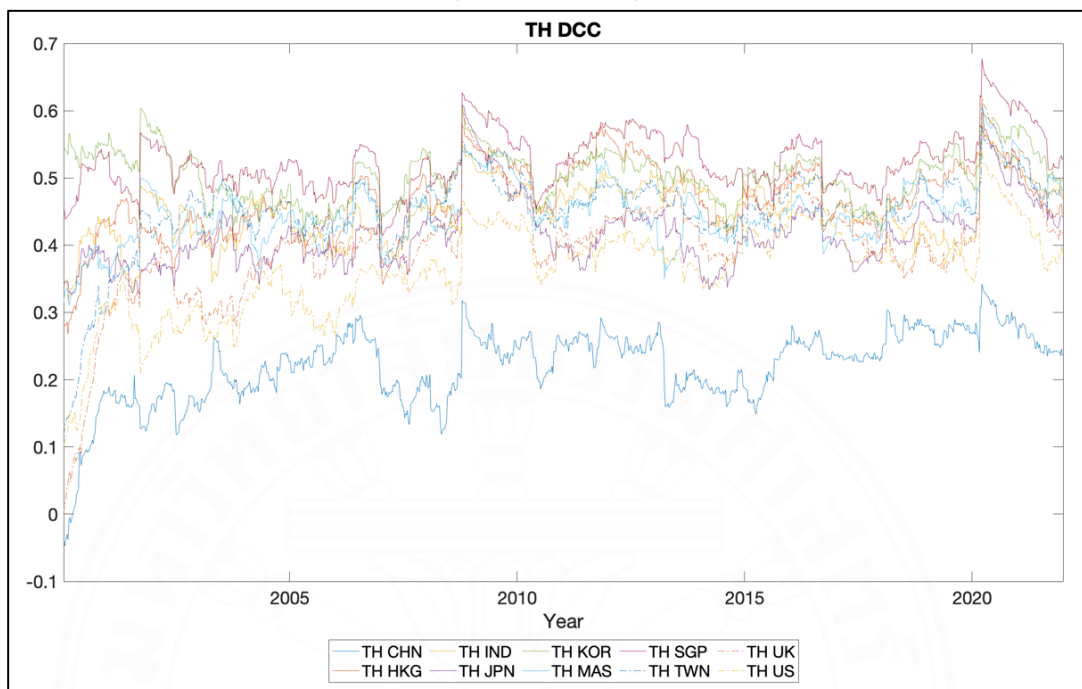
หมายเหตุ. คำนวณผ่านสมการที่ (3.3) โดยค่าสัมประสิทธิ์ที่ได้จากตารางที่ (4.1) ตั้งแต่ต้นปี ค.ศ. 2000 ถึง สิ้นปี ค.ศ. 2021 จากโปรแกรม MATLAB โดยผู้ศึกษา

4.1.2 ความสัมพันธ์แบบมีเงื่อนไข (Conditional Correlation)

ในส่วนความสัมพันธ์แบบมีเงื่อนไข (Conditional Correlation) คำนวณจากค่าสัมประสิทธิ์ที่ได้จากการประมาณการแบบจำลอง Dynamic Conditional Correlation (DCC) พบว่า $\alpha = 0.0044$ และ $\beta = 0.9866$ โดยค่าประมาณการทั้งสองมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01 และตรงตามเงื่อนไขของแบบจำลอง $\alpha + \beta < 1$ จึงสามารถคำนวณหาความสัมพันธ์แบบมีเงื่อนไข (Conditional Correlation) ของคู่ตัวแปรได้พบว่า ความสัมพันธ์ระหว่างตลาดหุ้นไทยกับตลาดหุ้นต่างประเทศ ดังภาพที่ (4.3) มีความสัมพันธ์แตกต่างกันไปในแต่ละประเทศ และช่วงเวลา แต่จะพบว่าในช่วงวิกฤตการเงินโลก (GFC) และวิกฤต COVID-19 ความสัมพันธ์จะเพิ่มสูงขึ้นอย่างมากก่อนจะปรับตัวลดลงภายหลังวิกฤต

ภาพที่ 4.3

ความสัมพันธ์แบบมีเงื่อนไขระหว่างตลาดหุ้นไทยกับตลาดหุ้นต่างประเทศ



หมายเหตุ. คำนวณจากการประมาณการผ่านแบบจำลอง DCC-GARCH โดยนำ $\alpha = 0.0044$ และ $\beta = 0.9866$ ไปใส่ใน Q_t ในสมการที่ (3.5-3.7) ข้อมูลตั้งแต่ต้นปี ค.ศ. 2000 ถึง สิ้นปี ค.ศ. 2021 จากโปรแกรม MATLAB โดยผู้ศึกษา

4.2 ความเชื่อมโยงระหว่างตลาดหุ้นไทย ภาคการเงิน กับภาคเศรษฐกิจจริง (Real-Financial Connectedness)

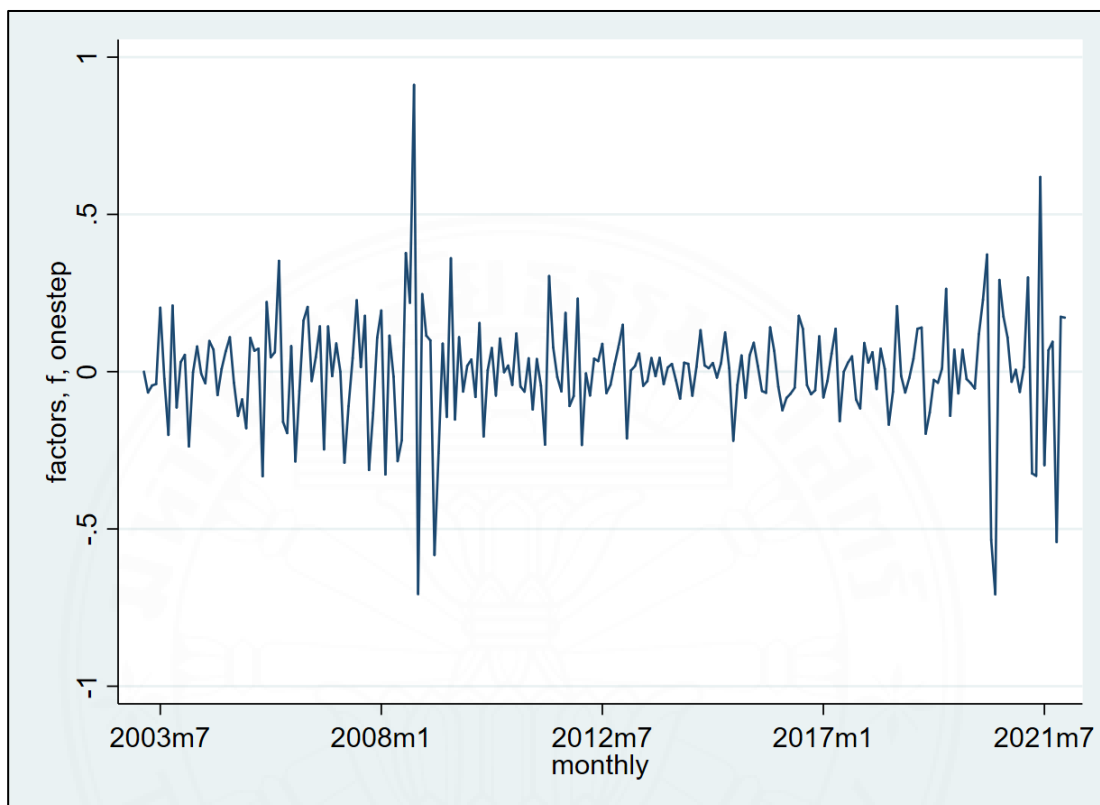
ความเชื่อมโยงระหว่างภาคการเงินกับภาคเศรษฐกิจจริงมีความเชื่อมโยงเปลี่ยนแปลงไปอย่างไรผ่านช่วงเวลา และมีการส่งผ่านความผันผวนระหว่างภาคการเงินกับภาคเศรษฐกิจจริงในทิศทางใด และตลาดใดในภาคการเงินที่มีบทบาทมากที่สุดในการความผันผวนไปยังภาคเศรษฐกิจจริง

4.2.1 ดัชนีการดำเนินกิจกรรมทางเศรษฐกิจ (Real Activity Index)

ในการประมาณการความเชื่อมโยงและการส่งผ่านความผันผวนระหว่างภาคการเงินและภาคเศรษฐกิจจริงเริ่มจากขั้นตอนการสร้าง ดัชนีการดำเนินกิจกรรมทางเศรษฐกิจ (Real Activity Index) เพื่อแทนปัจจัยภาคเศรษฐกิจจริงที่มีหลากหลายปัจจัย ด้วยแบบจำลอง Dynamic Factor model (DFM) ดังภาพที่ (4.4) โดยพบว่าการดำเนินกิจกรรมทางเศรษฐกิจจริงมีความผันผวนในช่วงวิกฤตการเงินโลก (ค.ศ. 2008) วิกฤต COVID-19

ภาพที่ 4.4

ดัชนีการดำเนินกิจกรรมทางเศรษฐกิจ (RAI)



หมายเหตุ. คำนวณจากดัชนีค่าเงินบาท (NEER) อัตราเงินเฟ้อ (CPI) อัตราการว่างงาน (UNEM) ดัชนีผลผลิตภาคอุตสาหกรรม (IPI) ดัชนียอดค้าปลีก (RSI) และราคาน้ำมัน (WTI) ผ่านแบบจำลอง Dynamic Factor Model โดยกำหนดค่าล่าช้าที่ 1 ช่วงเวลา และใช้ข้อมูลตั้งแต่ต้นปี ค.ศ. 2003 ถึงสิ้นปี ค.ศ. 2021 รายละเอียดเพิ่มเติมในภาคผนวก ข คำนวณจากโปรแกรม STATA โดยผู้ศึกษา

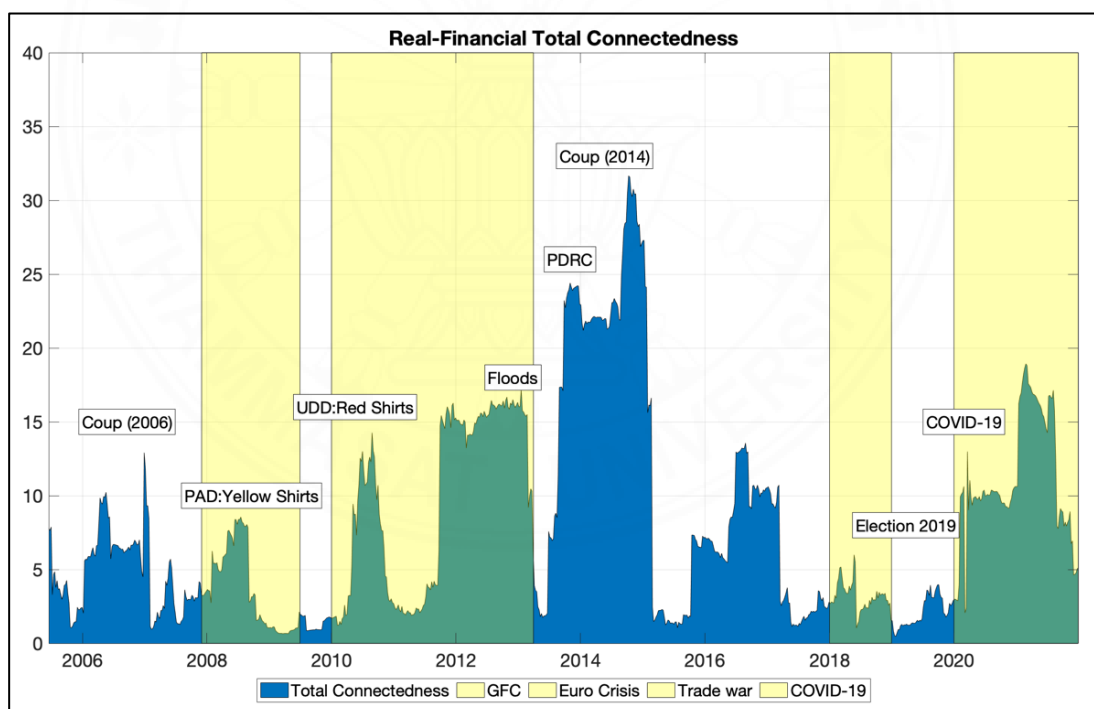
4.2.2 ดัชนีความเชื่อมโยงระหว่างภาคการเงินกับภาคเศรษฐกิจจริง (Real-Financial Connectedness Index)

ความเชื่อมโยงระหว่างภาคการเงินและภาคเศรษฐกิจจริงของไทยค่อนข้างสอดคล้องกับวิกฤตการณ์ในประเทศมากกว่าต่างประเทศ โดยในช่วงปี ค.ศ. 2006 ความเชื่อมโยงและการส่งผ่านความผันผวนเพิ่มสูงขึ้นจากวิกฤตทางการเงิน (รัฐประหาร 2006) ต่อมาในปี ค.ศ. 2008 ความเชื่อมโยงเพิ่มสูงขึ้นอีกครั้งจากทั้งวิกฤตการเงินโลก (GFC) และวิกฤตการณ์ภายในประเทศ (กลุ่มพันธมิตรฯ) ตามด้วยปี ค.ศ. 2010 จากวิกฤตการณ์ภายในประเทศ (กลุ่ม นปช.) โดยในช่วงเดียวกันนั้นมีการดำเนินนโยบาย Quantitative Easing (QE) ครั้งที่ 2 และเพิ่มสูงขึ้นอีกในปลายปี ค.ศ. 2011 ถึงต้นปี 2012 จากวิกฤตน้ำท่วมใหญ่ ตามด้วยกลางปี ค.ศ. 2013 จากการประกาศลด

วงเงิน QE โดยไม่มีสัญญาณล่วงหน้า (Taper Tantrum) ทำให้เกิดความวิตกในตลาดทุนทั่วโลก โดยเฉพาะในกลุ่มประเทศกำลังพัฒนา ต่อมาความเชื่อมโยงและการส่งผ่านความผันผวนเพิ่มสูงสุด ช่วงต้นปี ค.ศ. 2014 จากวิกฤตทางการเมือง (กลุ่ม กปปส. และรัฐประหาร 2014) ก่อนจะลดลงอย่างรวดเร็วในปี ค.ศ. 2015 โดยเพิ่มขึ้นอีกครั้งในช่วงปี ค.ศ. 2016 จากการประกาศถอนตัวจากสหภาพยุโรปของสหราชอาณาจักร (Brexit) และอีกครั้งในช่วง ค.ศ. 2018 จากสงครามการค้าจีน อเมริกา (Trade war) อย่างไรก็ตามไม่ได้มีความเชื่อมโยงที่สูงขึ้นเมื่อเทียบกับเหตุการณ์อื่น ๆ สุดท้ายในปี ค.ศ. 2020 จากวิกฤต COVID-19 ที่พบความเชื่อมโยงและการส่งผ่านเพิ่มสูงขึ้นในระลอกแรก (wave 1) ต้นปี ค.ศ. 2020 และระลอกสอง (wave 2) ในช่วงปลายปี ค.ศ. 2020 จากการระบาดที่โรงงานจังหวัดสมุทรสาคร แต่ภายหลังในระลอกอื่น ๆ แม้จะมีจำนวนผู้ติดเชื้อที่เพิ่มสูงขึ้นถึงหลักหมื่น แต่ก็ไม่ได้กระทบต่อความเชื่อมโยงและการส่งผ่านความผันผวนระหว่างภาคการเงินกับภาคเศรษฐกิจจริง

ภาพที่ 4.5

ดัชนีความเชื่อมโยงระหว่างตลาดหุ้นไทย ภาคการเงิน กับภาคเศรษฐกิจจริง



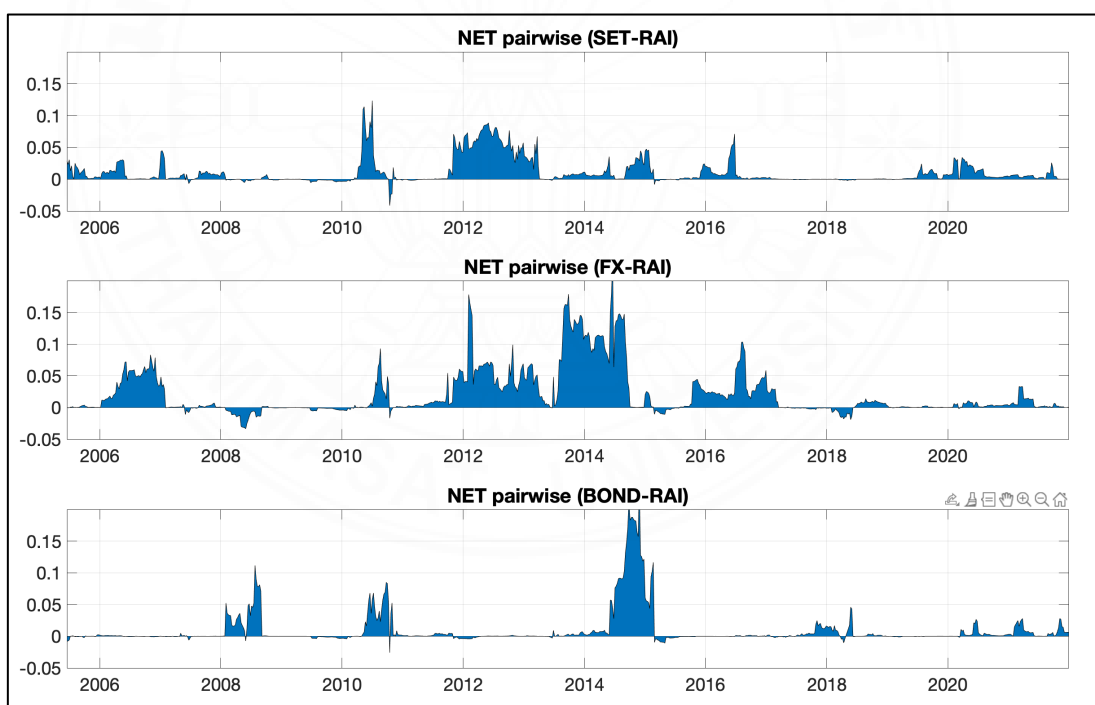
หมายเหตุ. ภาคการเงินประกอบด้วย ตลาดหุ้นไทย ตลาดตราสารหนี้ และตลาดอัตราแลกเปลี่ยน กับ ภาคเศรษฐกิจจริงแทนด้วยดัชนีการดำเนินงานกิจกรรมทางเศรษฐกิจ (RAI) ช่วงเวลาตั้งแต่ ณ สิ้นปี ค.ศ. 2005 ถึง สิ้นปี ค.ศ. 2021 คำนวณจากสมการที่ (3.13) ด้วย FEVD จากการ rolling window โดยที่ แถบสีเหลืองในแผนภาพแสดงถึงช่วงวิกฤตดังนี้ วิกฤตการเงินโลก (GFC) วิกฤตหนี้ยุโรป (Euro Crisis) สงครามการค้า (Trade war) และวิกฤต COVID-19 จากโปรแกรม MATLAB โดยผู้ศึกษา

4.2.3 คู่การส่งผ่านความผันผวนสุทธิระหว่างตลาดเงินกับภาคเศรษฐกิจจริง (Net Pairwise Spillover Index)

ในส่วนของภาคการเงินในประเทศไทย คู่การส่งผ่านความผันผวนสุทธิ (Net Pairwise Spillover) ของตลาดหุ้นไทย ตลาดอัตราแลกเปลี่ยน และตลาดตราสารหนี้ ใน ภาพที่ (4.6) แสดงให้เห็นว่าภาคการเงินส่งผ่านความผันผวนสุทธิสู่ภาคเศรษฐกิจจริงอยู่เสมอโดยตลาดอัตราแลกเปลี่ยนส่งผ่านความผันผวนสุทธิไปสู่ภาคเศรษฐกิจจริงมากที่สุด ตามด้วยตลาดหุ้นไทยและตลาดตราสารหนี้ แม้จะพบว่าภาคเศรษฐกิจจริงเป็นตัวรับความผันผวนเหมือนกันแต่ลำดับต่างกันโดย Uluceviz and Yilmaz (2020, 2021) พบว่าตลาดหุ้นส่งผลกระทบต่อภาคเศรษฐกิจจริงมากที่สุด ตามด้วยตลาดอัตราแลกเปลี่ยน และตลาดตราสารหนี้ตามลำดับ

ภาพที่ 4.6

คู่การส่งผ่านความผันผวนสุทธิ (Net Pairwise) ระหว่างตลาดหุ้นไทย ตลาดอัตราแลกเปลี่ยน ตลาดตราสารหนี้ กับดัชนีการดำเนินกิจกรรมทางเศรษฐกิจ (RAI)



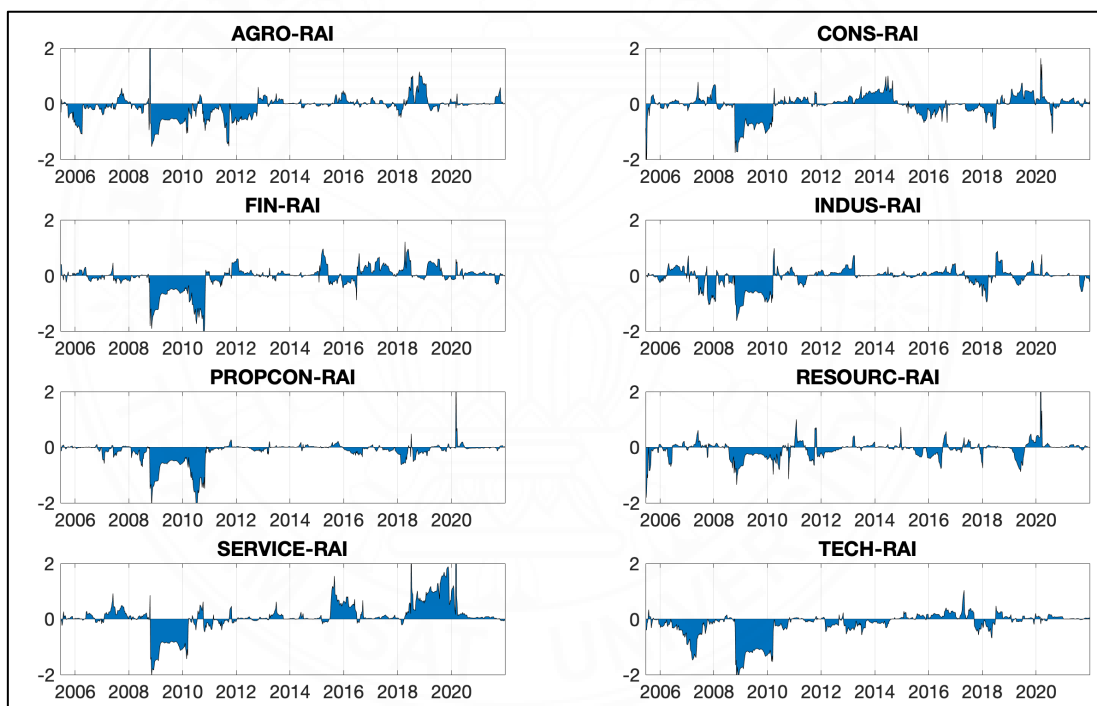
หมายเหตุ. ช่วงเวลาดังตั้งแต่นั้นปี ค.ศ.2005 ถึง สิ้นปี ค.ศ. 2021 คำนวณจากสมการที่ (3.17) ซึ่งใช้ FEVD ที่ได้จากการ rolling window แบบจำลอง VAR ส่วนแถบสีเหลืองในแผนภาพแสดงถึงช่วงวิกฤตดังนี้ วิกฤตการเงินโลก (GFC) วิกฤตหนี้ยุโรป (Euro Crisis) สงครามการค้า (Trade war) และ วิกฤต COVID-19 จากโปรแกรม MATLAB โดยผู้ศึกษา

4.2.4 คู่มือการส่งผ่านความผันผวนสุทธิระหว่างหมวดอุตสาหกรรมกับภาคเศรษฐกิจจริง (Industrial Net Pairwise Spillover Index)

ลำดับถัดไปในมิติของหมวดอุตสาหกรรม (Industrial Sector) อธิบายคู่มือการส่งผ่านความผันผวนสุทธิ (Net Pairwise) ระหว่างรายหมวดอุตสาหกรรม กับภาคเศรษฐกิจจริง ภาพที่ (4) กลุ่มอุตสาหกรรมที่มีบทบาทส่งความผันผวนไปยังภาคเศรษฐกิจจริง คือ กลุ่มสินค้าอุปโภคบริโภค (CONSUMER) กลุ่มการเงิน (FINANCIAL) และกลุ่มบริการ (SERVICE) นอกจากนี้แต่ละกลุ่มอุตสาหกรรมค่อนข้างรับและส่งความผันผวนแตกต่างกันไปในแต่ละช่วงเวลา

ภาพที่ 4.7

คู่มือการส่งผ่านความผันผวนสุทธิ (Net pairwise) ระหว่างหมวดอุตสาหกรรมไทย กับภาคเศรษฐกิจจริง



หมายเหตุ. ช่วงเวลาดังตั้ง ณ สิ้นปี ค.ศ.2005 ถึง สิ้นปี ค.ศ. 2021 คำนวณจากสมการ (3.17) ซึ่งใช้ FEVD จากการ rolling window แบบจำลอง VAR ส่วนแถบสีเหลืองในแผนภาพแสดงถึงช่วงวิกฤต ดังนี้ วิกฤตการเงินโลก (GFC) วิกฤตหนี้ยุโรป (Euro Crisis) สงครามการค้า (Trade war) และวิกฤต COVID-19 โดยหมวดอุตสาหกรรมประกอบด้วย หมวดเกษตรและอุตสาหกรรมอาหาร (AGRO) หมวดอุตสาหกรรมสินค้าอุปโภคบริโภค (CONS) หมวดธุรกิจการเงิน (FIN) หมวดสินค้าอุตสาหกรรม (INDUS) หมวดก่อสร้างและอสังหาริมทรัพย์ (PROPCON) หมวดทรัพยากร (RESOURC) หมวดบริการ (SERVICE) และหมวดเทคโนโลยี (TECH) จากโปรแกรม MATLAB โดยผู้ศึกษา

ในส่วนแรกความเชื่อมโยงระหว่างภาคการเงินกับภาคเศรษฐกิจจริง โดยเฉพาะตลาดหุ้นไทย พบว่าตลาดหุ้นไทยเป็นฝ่ายส่งผ่านความผันผวนไปสู่ภาคเศรษฐกิจจริงสอดคล้องกับงานศึกษาอื่น ๆ ในต่างประเทศ โดยต่อไปจะชี้ให้เห็นความเชื่อมโยงระหว่างตลาดหุ้นไทยกับภาคเศรษฐกิจจริงต่างประเทศ

4.2.5 เปรียบเทียบดัชนีความเชื่อมโยงระหว่างภาคการเงินกับภาคเศรษฐกิจจริงในประเทศ (Real-Financial Connectedness Index) กับการเปลี่ยนแปลงผลิตภัณฑ์มวลรวม (GDP Growth)

จากตารางที่ 4.2 แสดงช่วงการเพิ่มขึ้น (Increasing) ช่วงคงที่ ณ ระดับความเชื่อมโยงสูง (Peak & Hold) และช่วงปรับตัวลดลง (Decreasing) โดยพบว่าเมื่อเปรียบเทียบกับตารางที่ 4.3 ซึ่งเปรียบเทียบช่วงที่ดัชนีความเชื่อมโยงปรับตัวสูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับช่วงที่เศรษฐกิจไทยชะลอตัว (Recession) แต่ดัชนีความเชื่อมโยงจะใช้ระยะเวลาที่น้อยกว่า (ประมาณ 1-2 ไตรมาส) ในการปรับตัวไปถึงจุดสูงสุด (Peak) ของรอบในขณะที่การเปลี่ยนแปลงของผลผลิตมวลรวม (GDP Growth) ใช้ระยะเวลามากกว่าในการปรับตัวลดลงไปจนถึงจุดกลับตัว นอกจากนี้ข้อมูลบ่งชี้ว่าในหลาย ๆ วิกฤตดัชนีความเชื่อมโยงเพิ่มสูงขึ้นก่อนที่การเปลี่ยนแปลงของผลผลิตมวลรวม (GDP Growth) เริ่มชะลอตัวประมาณ 1-2 ไตรมาส แต่เมื่อนับทั้งช่วงวัฏจักรความเชื่อมโยงจะยังคงเชื่อมโยง (Hold) อยู่ช่วงเวลาหนึ่งในช่วงที่การเปลี่ยนแปลงของผลผลิตมวลรวม (GDP Growth) เริ่มฟื้นตัว (Recovery) และขยายตัว (Expansion) อาจหมายถึงความเชื่อมโยงระหว่างภาคการเงินและภาคเศรษฐกิจจริงที่จะเพิ่มสูงขึ้นก่อนช่วงวิกฤต และยังคงเชื่อมโยงกันอยู่ช่วงระยะเวลาหนึ่งก่อนจะปรับตัวลดลง ซึ่งจากผลดังกล่าวอาจสรุปได้ว่าดัชนีความเชื่อมโยงเป็นดัชนีชี้นำ (Leading Indicator) จึงได้ทำการทดสอบกับดัชนีชี้นำทางเศรษฐกิจ (Leading Economic Index)³ พบว่าค่อนข้างมีความรวดเร็วในการขึ้นนำใกล้เคียงกัน การใช้ประกอบกันจึงอาจช่วยให้เห็นภาพของเศรษฐกิจได้ชัดเจนขึ้น

³ ภาคผนวก ง

ตารางที่ 4.2

ช่วงวัฏจักรของดัชนีความเชื่อมโยงระหว่างภาคการเงินและภาคเศรษฐกิจจริง

Crisis	Cycle			Real-Financial Connectedness					
	Duration, trough to trough			Increasing		Peak & Hold		Decreasing	
	Quarter	Start	End	From	to	From	to	From	to
Coup (2006)	6	Q4-2005	Q1-2007	28/10/2005	6/1/2006	13/1/2006	26/1/2007	2/2/2007	9/2/2007
PAD : Yellow Shirts	5	Q1-2008	Q1-2009	25/1/2008	11/7/2008	18/7/2008	29/8/2008	5/9/2008	20/3/2009
UDD : Red Shirts	4	Q1-2010	Q1-2011	12/3/2010	25/6/2010	2/7/2010	3/9/2010	10/9/2020	15/4/2011
Flood	7	Q3-2011	Q1-2013	22/7/2011	23/9/2011	30/9/2011	22/2/2013		
PDRC & Coup (2014)	8	Q2-2013	Q2-2015	24/5/2013	20/9/2013	27/9/2013	21/11/2014	28/11/2014	15/5/2015
Election 2019	4	Q1-2019	Q4-2019	25/1/2019	Q3/2019	Q4-2019	Q4-2019		
COVID-19	8	Q1-2020	Q4-2021	3/1/2020	31/1/2020	7/2/2020	6/8/2021	13/8/2021	3/12/2021

หมายเหตุ. แสดงระยะเวลาของวัฏจักรในแต่ละวิกฤต รวมถึงจุดเริ่มต้นและสิ้นสุด สรุปโดยผู้ศึกษา

ตารางที่ 4.3

เปรียบเทียบช่วงการเปลี่ยนแปลงของดัชนีความเชื่อมโยงกับการเปลี่ยนแปลงของผลิตภัณฑ์มวลรวมของประเทศไทย (GDP Growth)

Crisis	Real-Financial Connectedness			GDP CVM Y-O-Y Contraction Period		
	Increasing			Recession		
	Quarter	From	to	Quarter	From	to
Coup (2006)	1 Quarter	28/10/2005	6/1/2006	2 Quarters	Q2-2006	Q3-2006
PAD : Yellow Shirts	2 Quarters	25/1/2008	11/7/2008	GFC Period		
UDD : Red Shirts	1 Quarter	12/3/2010	25/6/2010	6 Quarters	Q2-2010	Q3-2011
Flood	1 Quarter	22/7/2011	23/9/2011	1 Quarter	Q4-2011	Q4-2011
PDRC & Coup (2014)	1 Quarter	24/5/2013	20/9/2013	4 Quarters	Q1-2013	Q4-2013
Election 2019	3 Quarters	25/1/2019	Q3/2019	4 Quarters	Q1-2019	Q4-2019
COVID-19	0.3 Quarter	3/1/2020	31/1/2020	2 Quarters	Q1-2020	Q2-2020

หมายเหตุ. ตารางแสดงระยะเวลาของวัฏจักรในช่วงแรกของวิกฤตที่ดัชนีความเชื่อมโยงเพิ่มสูงขึ้น และผลิตภัณฑ์มวลรวม (GDP) เริ่มชะลอตัว สรุปโดยผู้ศึกษา

4.3 ความเชื่อมโยงระหว่างตลาดหุ้นไทยกับภาคเศรษฐกิจจริงต่างประเทศ (Foreign-Real-Financial Connectedness)

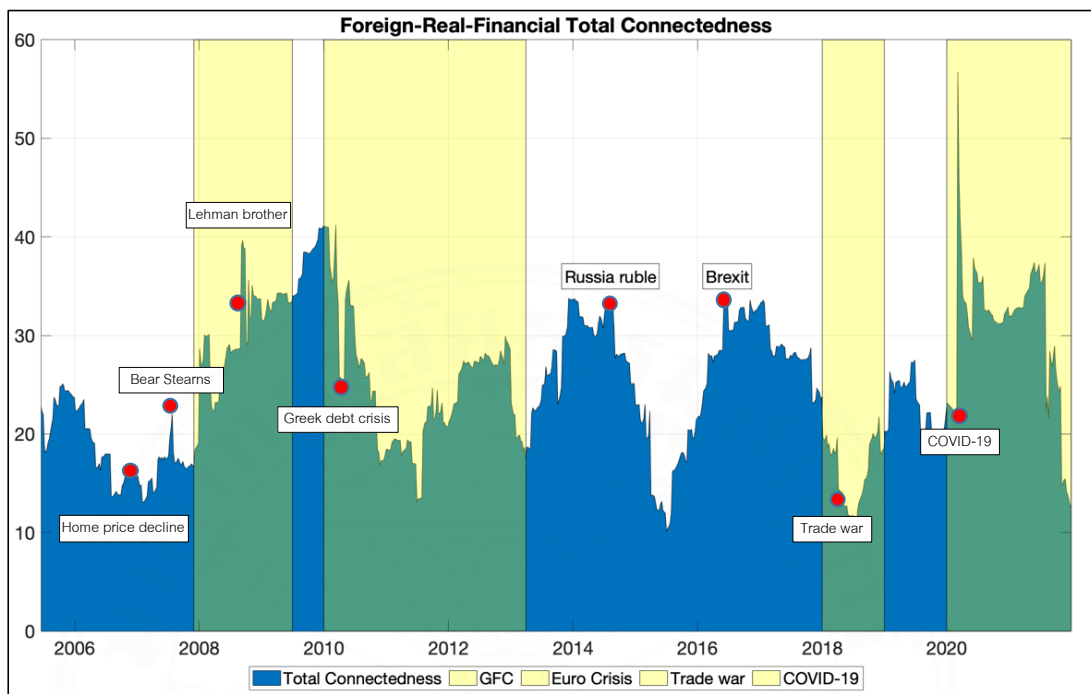
ในส่วนของความเชื่อมโยงและการส่งผ่านความผันผวนระหว่างตลาดหุ้นไทยกับภาคเศรษฐกิจจริงต่างประเทศ อธิบายภาคเศรษฐกิจจริงต่างประเทศอธิบายผ่านดัชนีความไม่แน่นอนในการดำเนินนโยบายทางเศรษฐกิจ (Economic Policy Uncertainty : EPU) ของประเทศที่มีความสำคัญในระบบเศรษฐกิจโลก (สหรัฐอเมริกา สหราชอาณาจักร ญี่ปุ่น ฮองกง) รวมถึงภาคเศรษฐกิจจริงของไทย เพื่อเปรียบเทียบบทบาทของภาคเศรษฐกิจจริงไทยเมื่อเทียบกับต่างประเทศ ตลาดหุ้นไทยให้มีความสำคัญกับภาคส่วนใดมากกว่า

4.3.1 ดัชนีความเชื่อมโยงระหว่างตลาดหุ้นไทยกับภาคเศรษฐกิจจริงต่างประเทศ (Foreign-Real-Financial Connectedness Index)

ในด้านภาคเศรษฐกิจจริงต่างประเทศอธิบายผ่านปัจจัยความไม่แน่นอนในการดำเนินนโยบายทางเศรษฐกิจของต่างประเทศ (EPU) จึงอาจกล่าวได้ว่าในส่วนนี้คือความเชื่อมโยงระหว่างตลาดหุ้นไทยกับนโยบายเศรษฐกิจของต่างประเทศ โดยพบว่าความเชื่อมโยง (Connectedness) และการรับความผันผวน (Spillover) ระหว่างตลาดหุ้นไทย และความผันผวนในการดำเนินนโยบายทางเศรษฐกิจของต่างประเทศ (EPU) ต่างประเทศ เพิ่มขึ้นเฉพาะในช่วงที่เกิดวิกฤต โดยแสดงดัชนีความเชื่อมโยงระหว่างตลาดหุ้นไทยกับภาคเศรษฐกิจจริงต่างประเทศ ในภาพที่ (4.8) และความผันผวนที่ตลาดหุ้นไทยได้รับจากการดำเนินนโยบายทางเศรษฐกิจของต่างประเทศ (EPU) ผ่านภาพที่ (4.9) ขณะที่ความเชื่อมโยงรายหมวดอุตสาหกรรม (Industrial Sector) แม้จะแตกต่างกันบ้างในบางช่วงเวลาแต่ไม่ต่างไปจาก ภาพที่ (4.8) สุดท้ายแสดงความผันผวนที่หมวดอุตสาหกรรมได้รับจาก EPU ใน ภาพที่ (4.10)

ภาพที่ 4.8

ดัชนีความเชื่อมโยงระหว่างตลาดหุ้นไทย กับภาคเศรษฐกิจจริงต่างประเทศ



หมายเหตุ. ภาคเศรษฐกิจจริงต่างประเทศประกอบด้วยดัชนีความไม่แน่นอนในการดำเนินนโยบายเศรษฐกิจ (EPU) ของประเทศสหรัฐอเมริกา สหราชอาณาจักร ญี่ปุ่น และฮ่องกง ช่วงเวลาดังตั้งแต่วันที่ ค.ศ. 2005 ถึง สิ้นปี ค.ศ. 2021 คำนวณจากสมการ (3.13) ซึ่งใช้ FEVD ที่ได้จากการ rolling window แบบจำลอง VAR ส่วนแถบสีเหลืองในแผนภาพแสดงถึงช่วงวิกฤตดังนี้ วิกฤตการเงินโลก (GFC) วิกฤตหนี้ยุโรป (Euro Crisis) สงครามการค้า (Trade war) และวิกฤต COVID-19 จากโปรแกรม MATLAB โดยผู้ศึกษา

จากภาพที่ (4.8) ความเชื่อมโยงระหว่างตลาดหุ้นไทยกับภาคต่างประเทศเพิ่มขึ้นสูงชันเพียงเฉพาะในช่วงวิกฤตเท่านั้นก่อนจะลดลงมาเท่าเดิมประมาณ 15-20 ในช่วงปกติ ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของ Iwanicz-Drozdzowska (2021); Youssef, Mokni, and Ajmi (2021); และ Manopimoke, Prukumpai, and Sethapramote (2018) ความผันผวนของตลาดหุ้นจะเพิ่มขึ้นในช่วงที่มีความไม่แน่นอนในการดำเนินนโยบายทางเศรษฐกิจของต่างประเทศ ซึ่งส่วนมากเพิ่มขึ้นสูงชันในช่วงวิกฤต

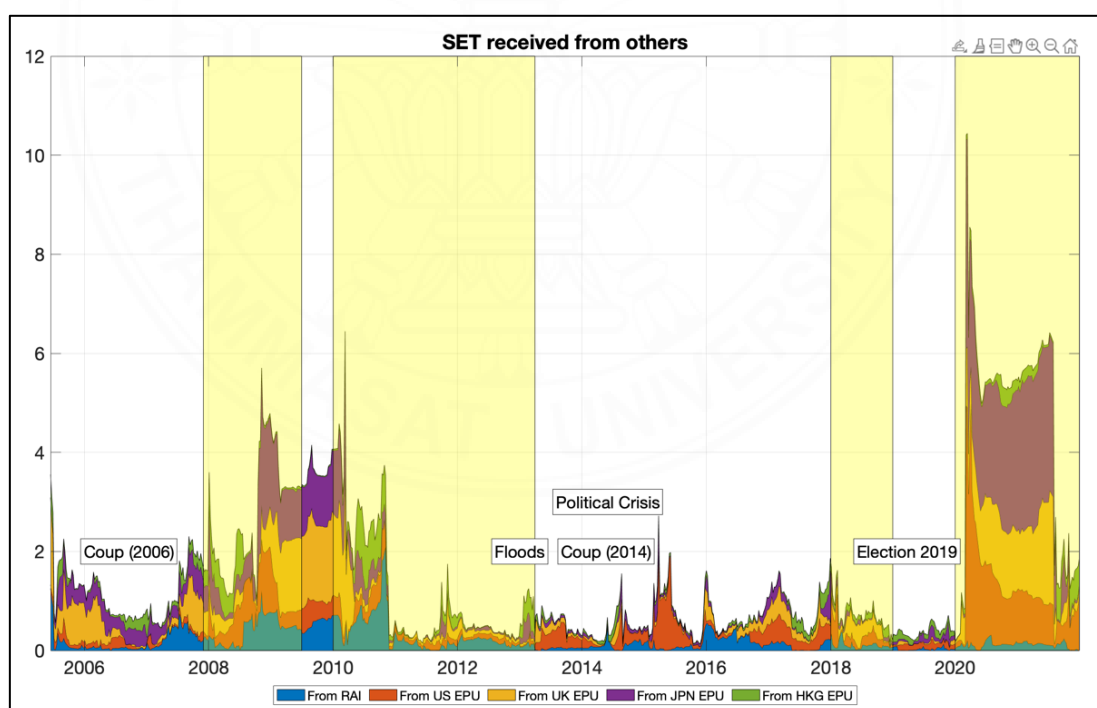
4.3.2 ความผันผวนที่ตลาดหุ้นไทยได้รับจากภาคเศรษฐกิจจริงต่างประเทศ

ต่อมาแสดงความผันผวนที่ตลาดหุ้นไทยรับมาจากปัจจัยความไม่แน่นอนในการดำเนินนโยบายเศรษฐกิจของต่างประเทศในภาพที่ (4.9) พบว่าส่วนใหญ่ตลาดหุ้นไทยจะรับความผัน

ผวนมาจากปัจจัยความไม่แน่นอนในการดำเนินนโยบายเศรษฐกิจของต่างประเทศมากในช่วงวิกฤต โดยเฉพาะวิกฤตการเงินโลก (GFC) และ วิกฤต COVID-19 นอกจากนี้ยังพบว่าตลาดหุ้นไทยรับความผันผวนมาจากปัจจัยต่างประเทศมากกว่าปัจจัยเศรษฐกิจจริงในประเทศ สอดคล้องกับ Li, Luo, and Jiang (2021) ซึ่งให้เห็นว่าผลของความไม่แน่นอนในการดำเนินนโยบายเศรษฐกิจในช่วงของ COVID-19 ต่อความผันผวนของตลาดหุ้นมากกว่าช่วงของสงครามการค้า (Trade war 2018) ประกอบกับ Liu and Zhang (2015) อธิบายว่าความไม่แน่นอนในการดำเนินนโยบายเศรษฐกิจของต่างประเทศที่เพิ่มสูงขึ้นส่งผลต่อความผันผวนของตลาดหุ้นอย่างมีนัยสำคัญ จึงอาจสรุปได้ว่าการดำเนินนโยบายทางเศรษฐกิจในช่วงวิกฤตส่งผลอย่างมากต่อความเชื่อมั่นของผู้ลงทุน ตลอดจนการคาดการณ์ผลตอบแทนในอนาคต หากมีความไม่แน่นอนในการดำเนินนโยบายเศรษฐกิจจะส่งผลต่อความเชื่อมั่นของผู้ลงทุนซึ่งแสดงผ่านความผันผวนในตลาดหุ้น

ภาพที่ 4.9

ความผันผวนจากปัจจัยความไม่แน่นอนในการดำเนินนโยบายเศรษฐกิจ (EPU) ของต่างประเทศส่งผ่านสู่ตลาดหุ้นไทย



หมายเหตุ. ช่วงเวลาตั้งแต่ ณ สิ้นปี ค.ศ. 2005 ถึง สิ้นปี ค.ศ. 2021 โดยแสดงความผันผวนที่ตลาดหุ้นไทยได้รับจากปัจจัยต่าง ๆ ดังนี้ ปัจจัยการดำเนินกิจกรรมทางเศรษฐกิจของไทย (สีน้ำเงิน) ปัจจัยดัชนีความไม่แน่นอนในการดำเนินนโยบายเศรษฐกิจ (EPU) ของประเทศสหรัฐอเมริกา (สีส้ม) สหราชอาณาจักร (สีเหลือง) ญี่ปุ่น (สีม่วง) และฮ่องกง (สีเขียว) จากโปรแกรม MATLAB โดยผู้ศึกษา

4.3.3 ความผันผวนที่หมวดอุตสาหกรรมไทยได้รับจากภาคเศรษฐกิจจริงต่างประเทศ

ในส่วนหมวดอุตสาหกรรมในด้านการส่งผ่านความผันผวนที่แต่ละหมวดอุตสาหกรรมได้รับมาจากปัจจัยต่าง ๆ แสดงผ่านภาพที่ (4.10) พบว่าความผันผวนที่ส่งผ่านมายังทุกหมวดอุตสาหกรรมเพิ่มขึ้นในช่วงวิกฤต COVID-19 (ค.ศ.2020) โดยมีขนาดที่มากกว่าในช่วงวิกฤตการเงินโลก (ค.ศ.2008) สอดคล้องกับงานศึกษาของ Yu, Fang, Du, and Yan (2017) ความไม่แน่นอนในการดำเนินนโยบายเศรษฐกิจของสหรัฐอเมริกาส่งผลกระทบต่อผลตอบแทนและความผันผวนของหมวดอุตสาหกรรมอย่างมีนัยสำคัญแม้จะส่งผลไม่เท่ากันในแต่ละหมวดอุตสาหกรรม เช่นเดียวกัน Iwanicz-Drozowska (2021) และ Youssef, Mokni, and Ajmi (2021) พบว่าแม้ความไม่แน่นอนในการดำเนินนโยบายเศรษฐกิจจะส่งผลกระทบต่อความผันผวนของตลาดหุ้นอยู่เสมอทั้งช่วงก่อนวิกฤตและช่วงวิกฤตจากการเปลี่ยนแปลงของระดับความไม่แน่นอนในการดำเนินนโยบายเศรษฐกิจ แต่ในช่วง COVID-19 มีการส่งผ่านความผันผวนมายังตลาดหุ้นมากกว่าในช่วงวิกฤตอื่น ๆ โดยมีขนาดเทียบเคียงได้กับในช่วงวิกฤต Great Depression (ค.ศ.1929-1933)

จากภาพที่ (4.10) พบว่าหมวดเทคโนโลยี (TECH) หมวดทรัพยากร (RESOURC) และหมวดสินค้าอุตสาหกรรม (INDUS) ได้รับความผันผวนจากนโยบายทางเศรษฐกิจของฮ่องกง มากกว่าหมวดอื่น ๆ ในขณะที่หมวดการเงิน (FIN) และหมวดบริการ (SERVICE) ได้รับความผันผวนมาจากนโยบายทางเศรษฐกิจของสหรัฐอเมริกา

นอกจากนี้ในช่วงวิกฤต COVID-19 จะเห็นว่าความไม่แน่นอนในการดำเนินนโยบายเศรษฐกิจของสหรัฐอเมริกาส่งผลกระทบต่อความผันผวนของตลาดหุ้นไทยแต่ก็ลดลงอย่างรวดเร็วเมื่อเทียบกับประเทศอื่น ๆ อาจแสดงถึงควมมีประสิทธิภาพในการดำเนินนโยบายทางเศรษฐกิจของสหรัฐอเมริกาที่ตอบสนองต่อสภาวะวิกฤตได้ดี

ภาพที่ 4.10

ความผันผวนที่หมวดอุตสาหกรรม (Industrial Sector) ได้รับจากภาคเศรษฐกิจจริงต่างประเทศ



หมายเหตุ. ช่วงเวลาดังแต่ ้น สิ้นปี ค.ศ.2005 ถึง สิ้นปี ค.ศ. 2021 โดยแสดงความผันผวนที่หมวดอุตสาหกรรมของไทยได้รับจากปัจจัยต่าง ๆ ตามสีดังนี้ ปัจจัยการดำเนินกิจกรรมทางเศรษฐกิจของไทย (สีน้ำเงิน) และปัจจัยต่างประเทศจากดัชนีความไม่แน่นอนในการดำเนินนโยบายเศรษฐกิจ (EPU) ของประเทศสหรัฐอเมริกา (สีส้ม) สหราชอาณาจักร (สีเหลือง) ญี่ปุ่น (สีม่วง) และฮ่องกง (สีเขียว) ส่วนแถบสีเหลืองในแผนภาพแสดงถึงช่วงวิกฤตดังนี้ วิกฤตการเงินโลก (GFC) วิกฤตหนี้ยุโรป (Euro Crisis) สงครามการค้า (Trade war) และวิกฤต COVID-19 จากโปรแกรม MATLAB โดยผู้ศึกษา

ในส่วนของความเชื่อมโยงระหว่างตลาดหุ้นไทยกับภาคเศรษฐกิจจริงต่างประเทศ พบว่าตลาดหุ้นไทยมีความเชื่อมโยงและรับความผันผวนจากความไม่แน่นอนในการดำเนินนโยบายเศรษฐกิจเพียงช่วงวิกฤตที่มีความไม่แน่นอนด้านนโยบายสูงและปรับตัวลดลงภายหลังวิกฤต อย่างไรก็ตามพบว่าระดับความเชื่อมโยงกับภาคเศรษฐกิจจริงต่างประเทศ (Foreign-Real-Financial Connectedness) สูงกว่าระดับความเชื่อมโยงกับภาคเศรษฐกิจจริงของไทย (Real-Financial Connectedness) ในส่วนต่อไปจะชี้ให้เห็นความเชื่อมโยงระหว่างตลาดหุ้นไทยกับตลาดหุ้นต่างประเทศ (Financial-to-Financial Connectedness)

4.4 ความเชื่อมโยงระหว่างตลาดหุ้นไทยกับตลาดหุ้นต่างประเทศ (Financial-Financial Connectedness)

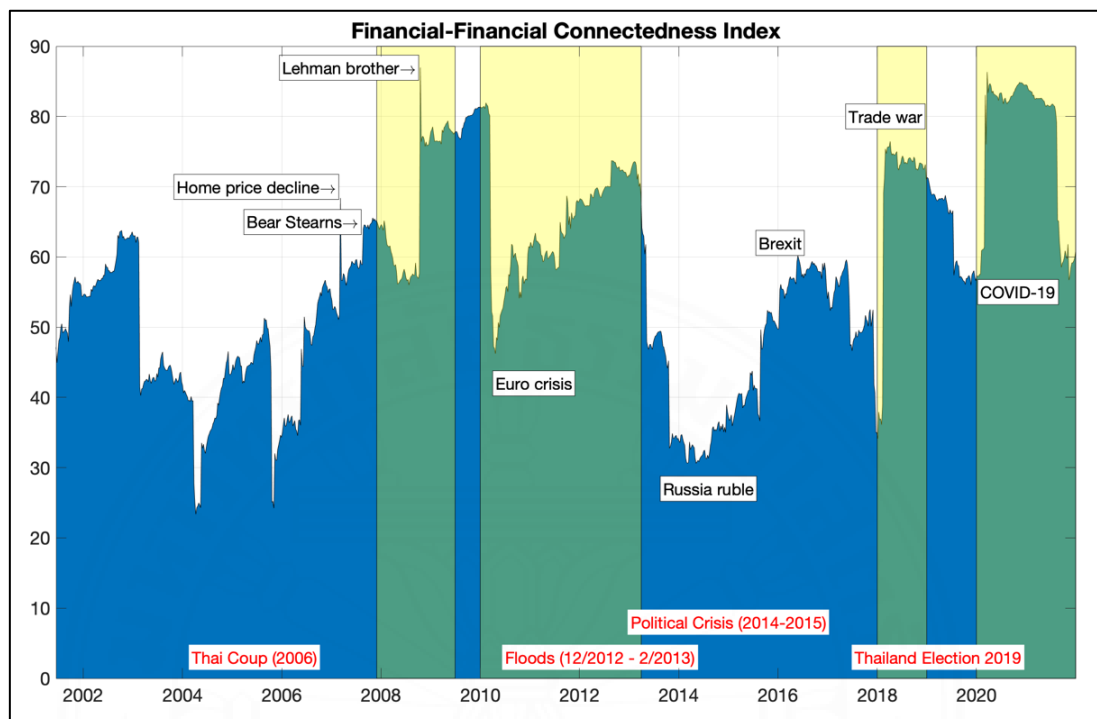
หลังจากทำการศึกษาความเชื่อมโยงระหว่างตลาดหุ้นไทย กับภาคเศรษฐกิจจริง จึงทำการศึกษาในมุมมองของความเชื่อมโยงระหว่างตลาดหุ้นไทยกับตลาดหุ้นต่างประเทศ เพื่อดูระดับความเชื่อมโยงและการส่งผ่านความผันผวนเทียบกับภาคเศรษฐกิจจริง โดยใช้ความผันผวนแบบมีเงื่อนไข (Conditional Variance) ของตลาดหุ้นที่ได้จากการประมาณการแบบจำลอง DCC-GARCH

4.4.1 ดัชนีความเชื่อมโยงระหว่างตลาดหุ้นไทยกับตลาดหุ้นต่างประเทศ (Financial-Financial Connectedness Index)

ในด้านความเชื่อมโยงระหว่างตลาดหุ้นไทยกับตลาดหุ้นต่างประเทศ แม้ความเชื่อมโยงจะไม่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น (Trend) แต่เพิ่มสูงขึ้นในช่วงวิกฤต โดยสูงขึ้นในทุก ๆ วิกฤต (Crisis) และลดลงมาเท่าเดิมในช่วงสภาวะปกติ (Stable) โดยความเชื่อมโยงเพิ่มขึ้นสอดคล้องกับวิกฤตในระดับโลกมากกว่าวิกฤตระดับประเทศ แสดงในภาพที่ (4.11) สอดคล้องกับ Diebold and Yilmaz (2009) ทำการศึกษาความเชื่อมโยงและการส่งผ่านความผันผวนระหว่างตลาดหุ้นของประเทศต่าง ๆ ก่อนช่วงวิกฤตการเงินโลก (GFC) ซึ่งว่าความเชื่อมโยงและการส่งผ่านความผันผวนในตลาดหุ้นระหว่างประเทศค่อนข้างน้อย แต่เพิ่มสูงขึ้นในช่วงวิกฤตต้มยำกุ้ง (East Asian Currency Crisis in 1997) แต่ไม่พบแนวโน้ม (Trend) ที่เพิ่มขึ้นของความเชื่อมโยงและการส่งผ่านความผันผวน (Spillover) แต่จะเกิดขึ้นอย่างเด่นชัดในช่วงวิกฤต เช่นเดียวกับงานศึกษาโดย (Guimaraes and Hong, 2016; Palanska, 2018; Manopimoke, Prukumpai, and Sethapramote, 2018) ทำการศึกษาครอบคลุมในช่วงวิกฤตการเงินโลก (GFC) พบว่าความเชื่อมโยงและการส่งผ่านความผันผวนของตลาดหุ้นระหว่างประเทศเพิ่มสูงขึ้นตั้งแต่วิกฤตการเงินโลก (GFC) และปรับตัวลดลงภายหลังช่วงวิกฤต นอกจากนี้ Youssef, Mokni, and Ajmi (2021) ที่พบความเชื่อมโยงและการส่งผ่านความผันผวนเพิ่มสูงขึ้นในช่วงวิกฤต COVID-19

ภาพที่ 4.11

ดัชนีความเชื่อมโยงระหว่างตลาดหุ้นไทย กับตลาดหุ้นต่างประเทศ



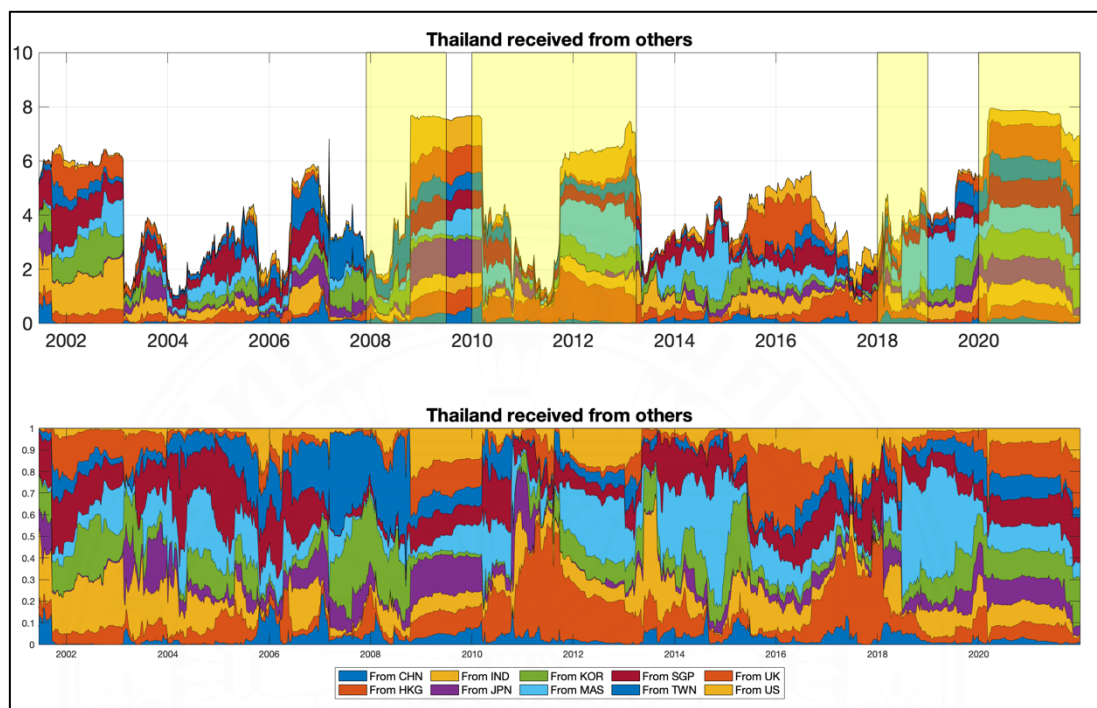
หมายเหตุ. ตลาดหุ้น 11 ประเทศประกอบด้วยประเทศจีน ฮองกง อินเดีย ญี่ปุ่น เกาหลีใต้ มาเลเซีย สิงคโปร์ ไต้หวัน สหรัฐอเมริกา และ สหราชอาณาจักร ช่วงเวลาตั้งแต่ ณ สิ้นปี ค.ศ.2001 ถึง สิ้นปี ค.ศ. 2021 คำนวณจากสมการ (3.13) ซึ่งใช้ FEVD ที่ได้จากการ rolling แบบจำลอง VAR ส่วนแถบสีเหลืองในแผนภาพแสดงถึงช่วงวิกฤตดังนี้ วิกฤตการเงินโลก (GFC) วิกฤตหนี้ยุโรป (Euro Crisis) สงครามการค้า (Trade war) และวิกฤต COVID-19 จากโปรแกรม MATLAB โดยผู้ศึกษา

4.4.2 ความผันผวนที่ตลาดหุ้นไทยได้รับจากตลาดหุ้นต่างประเทศ

หลังจากมองภาพของความเชื่อมโยงจึงมองในด้านของการส่งผ่านความผันผวน (Spillover) ที่ตลาดหุ้นไทยได้รับจากตลาดหุ้นต่างประเทศดังแผนภาพที่ (9) พบว่าความผันผวนที่ตลาดหุ้นไทยได้รับจากตลาดหุ้นต่างประเทศในช่วงของวิกฤต COVID-19 ค่อนข้างใกล้เคียงกับวิกฤตการเงินโลก และวิกฤตหนี้ยุโรป เมื่อเปรียบเทียบกับช่วงเหตุการณ์อื่น เช่น Brexit และ Trade war อย่างไรก็ตามภายหลังจากวิกฤตการเงินโลก สัดส่วนความผันผวนที่ส่งมาจากตลาดหุ้นจีน (CHN) และตลาดหุ้นสหรัฐ (US) ค่อนข้างน้อยเมื่อเปรียบเทียบกับประเทศอื่น ๆ แม้จะเป็นประเทศที่มีความสำคัญในเศรษฐกิจโลก แต่สอดคล้องกับ Youssef, Mokni, and Ajmi (2021) ซึ่งว่าตลาดหุ้นจีนรับความผันผวนสุทธิมาจากต่างประเทศมากกว่าส่งผ่านไปยังประเทศอื่น เช่นเดียวกับสหรัฐอเมริกา ในขณะที่สหราชอาณาจักรค่อนข้างส่งผ่านความผันผวนไปยังต่างประเทศมากกว่ารับมา

ภาพที่ 4.12

ความผันผวนที่ส่งผ่านมาสู่ตลาดหุ้นไทย จากตลาดหุ้นต่างประเทศ



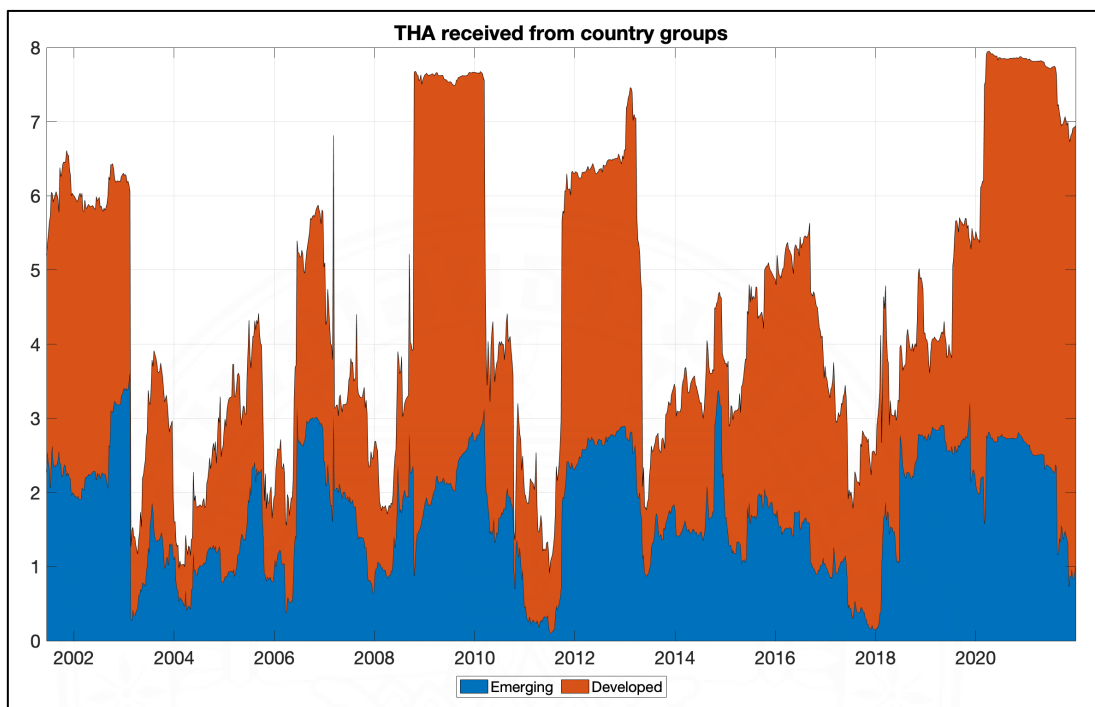
หมายเหตุ. คำนวณจากสมการ (3.14) แสดงในกราฟด้านบน และสัดส่วนในกราฟด้านล่าง ช่วงเวลาตั้งแต่ ณ สิ้นปี ค.ศ.2003 ถึง สิ้นปี ค.ศ. 2021 โดยที่ความผันผวนส่งมาจากต่างประเทศแสดงผ่านสีดังนี้ จีน (สีน้ำเงิน-ล่าง) ฮองกง (ส้ม-ล่าง) อินเดีย (เหลือง-ล่าง) ญี่ปุ่น (ม่วง) เกาหลีใต้ (เขียว) มาเลเซีย (ฟ้า) สิงคโปร์ (แดง) ไต้หวัน (น้ำเงิน-บน) สหราชอาณาจักร (ส้ม-บน) และสหรัฐอเมริกา (เหลือง-บน) ส่วนแถบสีเหลืองในกราฟบนแสดงถึงช่วงวิกฤตดังนี้ วิกฤตการเงินโลก (GFC) วิกฤตหนี้ยุโรป (Euro Crisis) สงครามการค้า (Trade war) และวิกฤต COVID-19 จากโปรแกรม MATLAB โดยผู้ศึกษา

4.4.3 ความผันผวนที่ตลาดหุ้นไทยได้รับจากกลุ่มประเทศ

หากแบ่งแหล่งความผันผวนที่ส่งผ่านมายังตลาดหุ้นไทยออกตามกลุ่มประเทศ ดังนี้ กลุ่มประเทศพัฒนาแล้ว (Developed) กับกลุ่มประเทศกำลังพัฒนา (Emerging) แสดงในภาพที่ (4.13) พบว่าโดยเฉลี่ยประเทศไทยได้รับความผันผวนจากกลุ่มประเทศพัฒนาแล้วมากกว่ากลุ่มประเทศกำลังพัฒนาสอดคล้องกับ Manopimoke, Prukumpai, and Sethapramote (2018) พบว่าในช่วงหลังความผันผวนถูกส่งมาจากประเทศพัฒนาแล้ว ในขณะที่กลุ่มประเทศกำลังพัฒนาจะรับความผันผวน

ภาพที่ 4.13

ความผันผวนที่ส่งผ่านมารัฐตลาดหุ้นไทย จากกลุ่มประเทศ



หมายเหตุ. โดยแบ่งออกเป็นกลุ่มประเทศพัฒนาแล้ว (Developed) สี่สาม ประกอบด้วย ฮังการี ญี่ปุ่น เกาหลีใต้ สิงคโปร์ สหราชอาณาจักร และสหรัฐอเมริกา กลุ่มประเทศกำลังพัฒนา (Emerging) สี่น้ำเงิน ประกอบด้วย จีน อินเดีย มาเลเซีย ไต้หวัน จากโปรแกรม MATLAB โดยผู้ศึกษา

4.4.4 เปรียบเทียบดัชนีความเชื่อมโยงระหว่างตลาดหุ้นไทยกับตลาดหุ้นต่างประเทศ (Financial-Financial Connectedness Index) กับวัฏจักรเศรษฐกิจ (NBER Business Cycle)

จากผลการศึกษาในตารางที่ 4.4 พบว่าความเชื่อมโยงระหว่างตลาดหุ้นทั้ง 11 ประเทศเพิ่มสูงขึ้นในช่วงวิกฤต ซึ่งสอดคล้องกับช่วงเศรษฐกิจขาลง (Recession) ที่สามารถเทียบได้ใน 3 ช่วงวิกฤตที่เป็น คือช่วงวิกฤตฟองสบู่ดอตคอม (Dot-com) วิกฤตการเงินโลก (GFC) และวิกฤต COVID-19 อย่างไรก็ตามจะพบว่าดัชนีความเชื่อมโยงใช้ระยะเวลาที่น้อยกว่าในการเพิ่มสูงขึ้นถึงจุดสูงสุด (Peak) ในขณะที่วัฏจักรธุรกิจใช้ระยะเวลามากกว่าในการปรับตัวลดลงจากจุดสูงสุด (Peak) ถึงจุดกลับตัว (Trough) อย่างไรก็ตามวัฏจักรธุรกิจ (NBER Business Cycle) นอกเหนือไปจาก 3 ช่วงวิกฤตชี้ว่าเป็นช่วงเศรษฐกิจขยายตัว (Expansion) ในขณะที่ดัชนีความเชื่อมโยงยังคงพบความ

เชื่อมโยงเพิ่มสูงขึ้นในวิกฤตต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นวิกฤตหนี้ยุโรป (Euro Crisis) การถอนตัวจากกลุ่มเศรษฐกิจยุโรป (Brexit) และสงครามการค้า (Trade War)

ตารางที่ 4.4

เปรียบเทียบช่วงการเปลี่ยนแปลงของดัชนีความเชื่อมโยงกับวัฏจักรเศรษฐกิจ (NBER Business Cycle)

Crisis	Fin-Financial Connectedness	NBER Business Cycle
	Increasing (to Peak)	Contraction (Peak to Trough)
Dot-com	1 Quarter	3 Quarters
GFC	5 Quarters	6 Quarters
COVID-19	1 Quarter	2 Quarters

หมายเหตุ. คำนวณโดยผู้ศึกษา

กล่าวคือในส่วนของความเชื่อมโยงระหว่างตลาดหุ้นไทยกับภาคส่วนต่าง ๆ พบว่าตลาดหุ้นไทยมีความเชื่อมโยงกับตลาดหุ้นต่างประเทศมากที่สุด ตามด้วยภาคนโยบายทางเศรษฐกิจต่างประเทศ และภาคเศรษฐกิจจริงในประเทศ แล้วจึงพบว่าความเชื่อมโยงกับทุกภาคส่วนต่าง ๆ เพิ่มสูงขึ้นอย่างชัดเจนในช่วงวิกฤต โดยเฉพาะความเชื่อมโยงกับตลาดหุ้นต่างประเทศที่จะมีการส่งผ่านความผันผวนที่เพิ่มสูงขึ้น อย่างไรก็ตามความเชื่อมโยงที่เพิ่มสูงขึ้นอาจเพิ่มโอกาสที่จะเกิดผลลุกลาม (Contagion) ซึ่งเป็นการส่งผ่านความผันผวนที่รุนแรง รวดเร็ว มีรูปแบบพฤติกรรมที่ต่างไปจากปกติ และไม่ขึ้นอยู่กับปัจจัยแวดล้อมอื่น ๆ ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อการบริหารจัดการความเสี่ยงมากกว่าการส่งผ่านปกติ ดังนั้นผู้ออกนโยบายควรให้ความสำคัญ โดย Rigobon (2016) นิยามของผลลุกลาม (Contagion) ดังนี้ 1) แบบเข้มงวด (Strictly) การส่งผ่านความผันผวนที่เหนือความคาดหมายจากต่างประเทศ 2) แบบอื่น ๆ (Other) พฤติกรรมของตลาดหุ้นที่เปลี่ยนแปลงไปในช่วงวิกฤต และ 3) แบบแท้จริง (Purely) การส่งผ่านของความผันผวนระหว่างประเทศโดยที่ไม่สนใจสภาพแวดล้อม (ปัจจัยพื้นฐาน) ของประเทศปลายทาง ซึ่งจะทำให้การศึกษาเพิ่มเติมในหัวข้อถัดไป

4.5 ผลลุกลาม (Contagion)

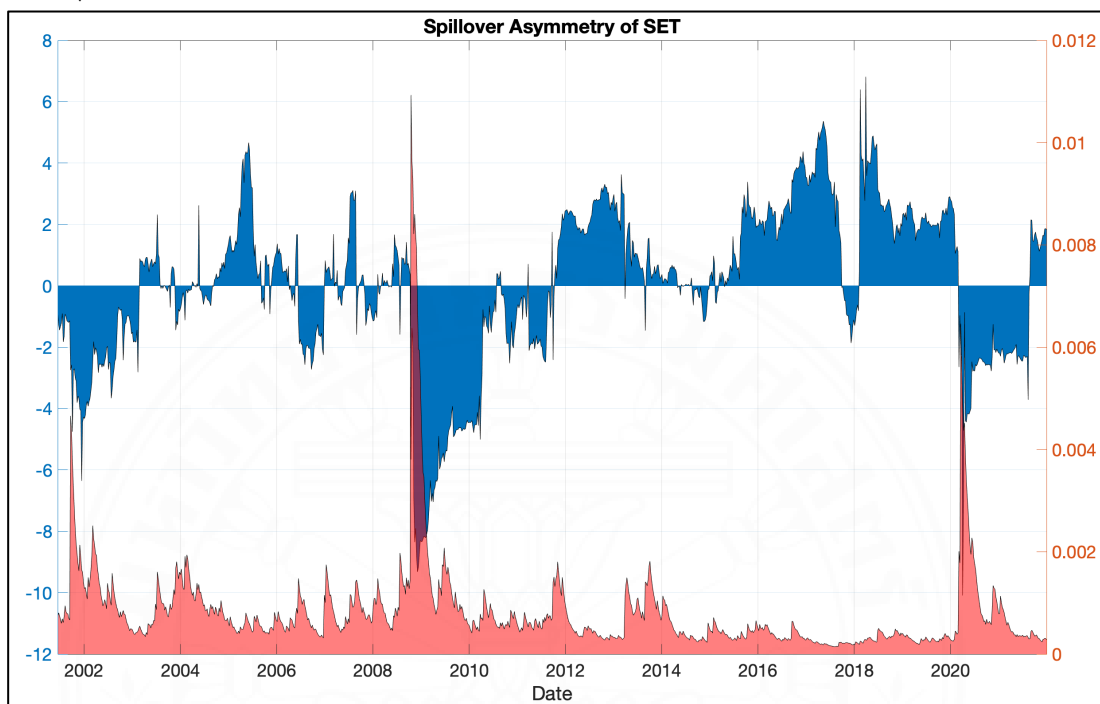
นอกจากศึกษาการส่งผ่านความผันผวนผ่านช่วงเวลา งานศึกษาชิ้นนี้ยังทำการศึกษาในด้านของผลลุกลาม (Contagion) จากนิยามในส่วนทบทวนวรรณกรรมในได้สรุปว่าผลลุกลาม คือความผันผวนที่ส่งผ่านอย่างรุนแรงและรวดเร็วโดยไม่คำนึงถึงปัจจัยแวดล้อมอื่น ๆ ประกอบกับพฤติกรรมของตลาดที่เปลี่ยนแปลงไปในช่วงวิกฤต งานศึกษาชิ้นนี้จึงทำการพิสูจน์สมมติฐานการส่งผ่านความผันผวนที่รุนแรงกว่าปกติในช่วงวิกฤตจากความผันผวนของตลาดหุ้นไทยแบบมีเงื่อนไข (Conditional Variance) และด้านพฤติกรรมของตลาดที่เปลี่ยนแปลงไปในช่วงวิกฤตจากคู่ความสัมพันธ์แบบมีเงื่อนไข (Conditional Correlation)

4.5.1 พิสูจน์ความผันผวนของตลาดหุ้นไทยที่เปลี่ยนแปลงไปในช่วงวิกฤต

โดยเบื้องต้นจากภาพที่ (4.14) ซึ่งให้เห็นความเชื่อมโยงระหว่างความผันผวนที่ส่งผ่านมายังตลาดหุ้นไทยกับความผันผวนของตลาดหุ้นไทย ในช่วงวิกฤตต่าง ๆ มีระดับการส่งผ่านไม่เท่ากันมากนัก้อยต่างกันไปในแต่ละช่วงเวลา ดังนี้ วิกฤตฟองสบู่ดอตคอม (Dot-com : 2001-2002) วิกฤตการเงินโลก (GFC : 2008) วิกฤตหนี้ยุโรป (Euro crisis : 2010-2013) การออกจากสหภาพยุโรปของสหราชอาณาจักร (Brexit : 2016) สงครามการค้า (Trade war : 2018) และวิกฤต COVID-19 (2020) เกือบทุกวิกฤตส่งความผันผวนมายังตลาดหุ้นไทยสูงที่ระดับ 6-8 จุด แต่มีเพียง วิกฤตการเงินโลก และวิกฤต COVID-19 เพียง 2 ช่วงที่ตลาดหุ้นไทยรับความผันผวนจากต่างประเทศและส่งผลกระทบต่อความผันผวนของตลาดหุ้นไทยอย่างมาก

ภาพที่ 4.14

ความผันผวนจากตลาดหุ้นต่างประเทศส่งผ่าน (Spillover) สู่อตลาดหุ้นไทย และความผันผวนของตลาดหุ้นไทย



หมายเหตุ. โดยแสดงความผันผวนที่ตลาดหุ้นไทยได้รับจากตลาดหุ้นต่างประเทศ (สีฟ้า - แกนซ้าย) กับความผันผวนของตลาดหุ้นไทย (สีแดง - แกนขวา) โดยแถบสีเหลืองในภาพแสดงถึงช่วงวิกฤตดังนี้ วิกฤตการเงินโลก (GFC) วิกฤตหนี้ยุโรป (Euro Crisis) สงครามการค้า (Trade war) และวิกฤต COVID-19 จากโปรแกรม MATLAB โดยผู้ศึกษา

จึงทำการทดสอบสมมติฐานว่าในช่วงวิกฤตการเงินโลก และวิกฤต COVID-19 ตลาดหุ้นไทยเกิดผลลุกลาม (Contagion) ขึ้นหรือไม่ ผ่านการทดสอบสมมติฐานว่าความสัมพันธ์แบบมีเงื่อนไข (Conditional Correlation) ของตลาดหุ้นไทยกับตลาดหุ้นต่างประเทศ ในช่วงวิกฤตแตกต่างจากช่วงปกติอย่างมีนัยสำคัญหรือไม่ และความผันผวนแบบมีเงื่อนไข (Conditional Variance) ของตลาดหุ้นไทยในช่วงวิกฤตแตกต่างจากช่วงปกติอย่างมีนัยสำคัญหรือไม่ เริ่มจากการแบ่งช่วงข้อมูลเพื่อทดสอบสมมติฐานดังตารางที่ (4.5) และแสดงผลการพิสูจน์สมมติฐานว่าความผันผวนของตลาดหุ้นไทยในช่วงวิกฤตต่างไปจากปกติอย่างมีนัยสำคัญหรือไม่ในตารางที่ (4.6) ซึ่งอธิบายได้ว่าความผันผวนในช่วงวิกฤตการเงินโลก และวิกฤต COVID-19 แตกต่างจากช่วงอื่น ๆ อย่างมีนัยสำคัญ

ตารางที่ 4.5

ช่วงข้อมูลในการทดสอบความต่างของความผันผวนในช่วงวิกฤต

	Pre-GFC	GFC	Pre-COVID	COVID
Start	14/1/2000	25/7/2008	1/1/2017	20/3/2020
End	24/7/2008	2/10/2009	31/12/2021	4/12/2020
N	444	63	223	38

หมายเหตุ. ช่วงวิกฤตกรณีของประเทศไทยมาจาก NBER Business cycle ประกอบกับความผันผวนของตลาดหุ้นไทยที่มากกว่า percentile ที่ 80 เพื่อหาจุดเริ่มต้นและสิ้นสุดของวิกฤตที่เหมาะสมกับกรณีของประเทศไทย โดยผู้ศึกษา

ตารางที่ 4.6

ทดสอบความผันผวนของตลาดหุ้นไทย (SET Cond. Var.) ในช่วงวิกฤต

Cond. Var.	Mean		t-statistic	Mean		t-statistic
	Pre-GFC	GFC		Pre-COVID	COVID	
SET Cond. Var.	0.0009	0.0022	-16.9771***	0.0004	0.0015	-23.7617***

หมายเหตุ. (***) มีนัยสำคัญ ณ ระดับ 0.01 จากโปรแกรม STATA โดยผู้ศึกษา

4.5.2 พิสูจน์พฤติกรรมของตลาดหุ้นไทยที่เปลี่ยนแปลงไปในช่วงวิกฤต

ทำการพิสูจน์พฤติกรรมของตลาดหุ้นไทยที่เปลี่ยนแปลงไปในช่วงวิกฤตหรือไม่ โดยพิสูจน์ว่าความสัมพันธ์แบบมีเงื่อนไขระหว่างตลาดหุ้นไทย กับตลาดหุ้นต่างประเทศในช่วงวิกฤต แตกต่างจากปกติอย่างมีนัยสำคัญหรือไม่ จากตารางที่ (4.7) ซึ่งให้เห็นว่าในช่วงวิกฤตความสัมพันธ์ระหว่างตลาดหุ้นไทยกับตลาดหุ้นต่างประเทศแตกต่างจากช่วงปกติอย่างมีนัยสำคัญ กล่าวคือเกิด ผลลูกกลม (Contagion)⁴

⁴ การทดสอบผลลูกกลม (Contagion) เพิ่มเติบใน ภาคผนวก จ

ตารางที่ 4.7

ทดสอบพฤติกรรม (SET Cond. Corr.) ที่เปลี่ยนแปลงไปในช่วงวิกฤต

DCC	Mean		t-statistic	Mean		t-statistic
	Pre-GFC	GFC		Pre-COVID	COVID	
THA-CHN	0.1499	0.2107	-17.2574***	0.2335	0.2721	-12.7620***
THA-HKG	0.3815	0.5222	-10.4771***	0.4990	0.5409	-15.0107***
THA-IND	0.3702	0.4909	-9.3902***	0.4685	0.5168	-11.6447***
THA-JPN	0.3467	0.5326	-14.5746***	0.4575	0.5406	-14.4687***
THA-KOR	0.4345	0.5537	-8.7992***	0.5270	0.5870	-12.3510***
THA-MAS	0.3705	0.4972	-9.1253***	0.4847	0.5604	-13.8021***
THA-SGP	0.4455	0.5800	-9.1639***	0.5613	0.6327	-13.5109***
THA-TWN	0.3698	0.5059	-9.3542***	0.4748	0.5297	-15.8730***
THA-UK	0.3375	0.5338	-14.8582***	0.4763	0.5740	-13.8017***
THA-US	0.2968	0.4593	-14.7259***	0.4424	0.5039	-17.9222***

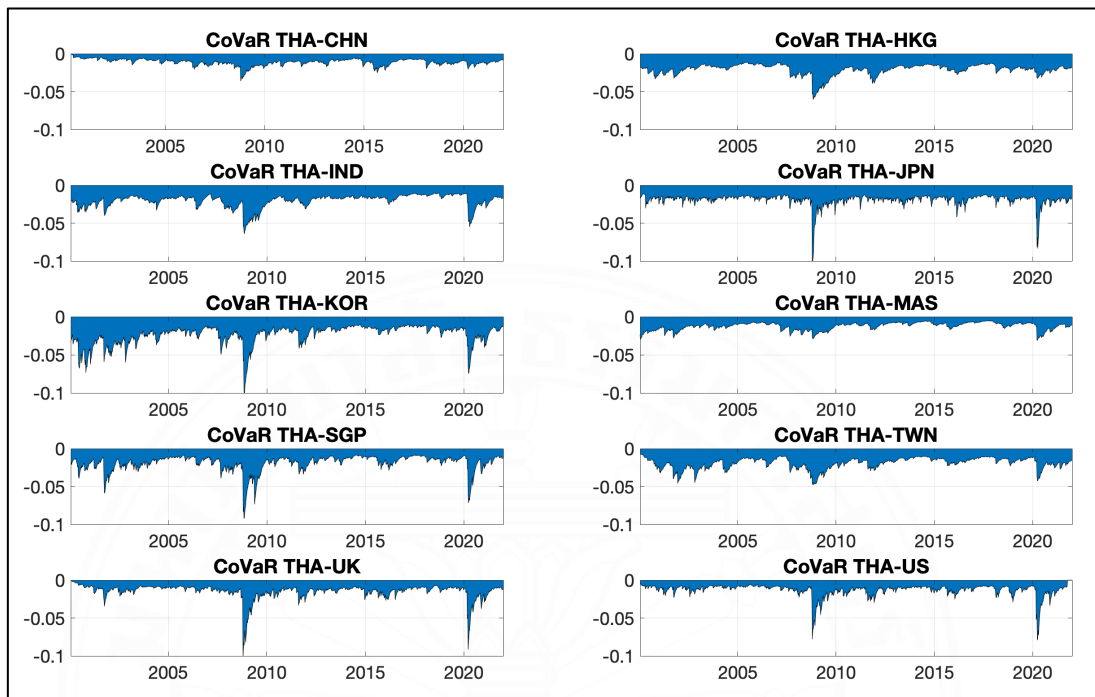
หมายเหตุ. (***) มีนัยสำคัญ ณ ระดับ 0.01 ทั้งสองช่วงแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ จากโปรแกรม STATA โดยผู้ศึกษา

4.6 มูลค่าความเสี่ยงแบบมีเงื่อนไข (CoVaR)

ในส่วนของมูลค่าความเสี่ยง (Value-at-Risk) ทำการศึกษามูลค่าความเสี่ยงของตลาดหุ้นไทยจากเงื่อนไขของมูลค่าความเสี่ยงตลาดหุ้นต่างประเทศ ผ่านแบบจำลองมูลค่าความเสี่ยงแบบมีเงื่อนไข (CoVaR) แสดงในภาพที่ (4.15) พบว่ามูลค่าความเสี่ยงตลาดหุ้นไทยค่อนข้างขึ้นอยู่กับมูลค่าความเสี่ยงของตลาดหุ้นกลุ่มประเทศพัฒนาแล้วเช่นเดียวกับผลการศึกษาความผันผวนที่ส่งผ่าน (Spillover) สู่ประเทศไทยโดยเฉลี่ยมาจากกลุ่มประเทศพัฒนาแล้ว ทั้งประเทศ ญี่ปุ่น เกาหลีใต้ สิงคโปร์ สหราชอาณาจักร และสหรัฐอเมริกา นอกจากนี้พบว่ามูลค่าความเสี่ยงของตลาดหุ้นจีนไม่ค่อยเกี่ยวข้องกับมูลค่าความเสี่ยงของตลาดหุ้นไทย

ภาพที่ 4.15

มูลค่าความเสี่ยงของตลาดหุ้นไทยที่ขึ้นอยู่กับมูลค่าความเสี่ยงของหุ้นต่างประเทศ



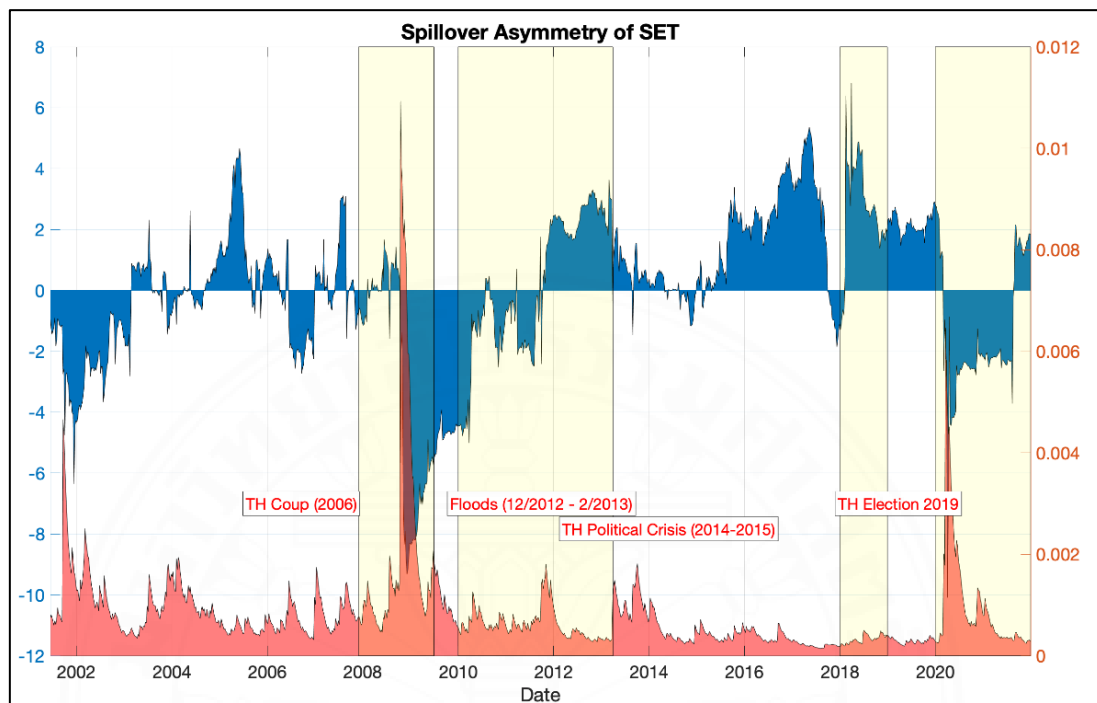
หมายเหตุ. ตั้งแต่ต้นปี ค.ศ. 2001 ถึง สิ้นปี ค.ศ. 2021 คำนวณผ่านสมการที่ (3.40) ณ ระดับความเชื่อมั่น 95% จากโปรแกรม MATLAB โดยผู้ศึกษา

4.7 ความอสมมาตรของการส่งผ่านความเสี่ยง (Spillover Asymmetry)

ในส่วนของความอสมมาตรระหว่างความผันผวนทางบวก และความผันผวนทางลบ พบว่าในช่วงที่ตลาดหุ้นไทยมีความผันผวนสูงช่วงวิกฤต Dot-com ค.ศ. 2001-2002 วิกฤตการเงินโลก (GFC : 2008) และวิกฤต COVID-19 (2020) ตลาดหุ้นไทยจะรับความผันผวนทางลบมาจากต่างประเทศมากกว่าทางบวก แสดงผ่านแผนภาพที่ 12 กล่าวคือในช่วงที่ตลาดหุ้นไทยผันผวนผู้ลงทุนเลือกที่จะรับข่าวร้ายจากต่างประเทศมากกว่าข่าวดี สอดคล้องกับ Bekaert and Harvey (1997) พบว่าความผันผวนของผลตอบแทนตลาดหุ้นไทยจากปัจจัยต่างประเทศมีความอสมมาตร Palanska (2018) พบว่าตลาดหุ้น S&P500 ภายหลังจากวิกฤตการเงินโลก รับความผันผวนทางลบจากปัจจัยอื่น ๆ มากกว่าทางบวกอยู่หลายปี

ภาพที่ 4.16

ความอสมมาตรที่ตลาดหุ้นไทยรับจากต่างประเทศ



หมายเหตุ. โดยแสดงความผันผวนของตลาดหุ้นไทย (สีแดง) และแสดงความอสมมาตรของผันผวนจากตลาดหุ้นต่างประเทศที่ส่งผ่าน (Spillover) มาสู่ตลาดหุ้นไทย (สีฟ้า) หากน้อยกว่า 0 เมื่อความอสมมาตรทางลบมากกว่าทางบวก และมากกว่า 0 เมื่อความอสมมาตรทางบวกมากกว่าทางลบ ส่วนแถบสีเหลืองในภาพแสดงถึงช่วงวิกฤตดังนี้ วิกฤตการเงินโลก (GFC) วิกฤตหนี้ยุโรป (Euro Crisis) สงครามการค้า (Trade war) และวิกฤต COVID-19 จากโปรแกรม MATLAB โดยผู้ศึกษา

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

5.1 บทสรุป

จากการศึกษาพบว่าตลาดหุ้นไทยมีความเชื่อมโยงกับหลายภาคส่วนทั้งภาคเศรษฐกิจจริงในประเทศ การดำเนินนโยบายทางเศรษฐกิจของต่างประเทศ และตลาดหุ้นต่างประเทศ โดยมีความเชื่อมโยงกับตลาดหุ้นต่างประเทศมากที่สุด ตามด้วยภาคเศรษฐกิจจริงต่างประเทศ และภาคเศรษฐกิจจริงในประเทศ โดยความเชื่อมโยงทุกกรณีจะเพิ่มสูงขึ้นในช่วงวิกฤตก่อนจะลดลงภายหลังวิกฤตอย่างรวดเร็ว และหากเกิดวิกฤตขึ้นต่อเนื่องความเชื่อมโยงจะเพิ่มสูงขึ้นในทุก ๆ วิกฤตที่เกิดขึ้นต่อเนื่อง และเห็นภาพที่เหมือนกันในด้านของการส่งผ่านและรับความผันผวนที่มากขึ้นในช่วงวิกฤต และสุดท้ายพบว่าความผันผวนและความเชื่อมโยงช่วงวิกฤต COVID-19 มากกว่าช่วงวิกฤตการเงินโลก (GFC) ซึ่งสอดคล้องกับงานศึกษาอื่น

ในส่วนของความเชื่อมโยงระหว่างภาคการเงินกับภาคเศรษฐกิจจริงในประเทศ ตลาดการเงินทั้ง ตลาดหุ้น ตลาดอัตราแลกเปลี่ยน และตลาดตราสารหนี้ ส่งผ่านความผันผวนสุทธิไปสู่ภาคเศรษฐกิจจริง โดยตลาดอัตราแลกเปลี่ยนมีบทบาทมากที่สุดในการส่งผ่านความผันผวนสุทธิไปสู่ภาคเศรษฐกิจจริงในประเทศ สอดคล้องกับสัดส่วนของผลิตภัณฑ์มวลรวม (GDP) รวมด้านรายจ่ายของประเทศไทยที่ค่อนข้างขึ้นอยู่กับการส่งออกสุทธิ (Net Export) ในส่วนของหมวดอุตสาหกรรมพบว่า หมวดบริการ (SERVICE) มีบทบาทในการส่งความผันผวนสุทธิสู่ภาคเศรษฐกิจจริงมากที่สุด สอดคล้องกับผลิตภัณฑ์มวลรวม (GDP) รวมด้านผลผลิตของประเทศไทยที่มีสัดส่วนมากในภาคบริการ นอกจากนี้ยังพบว่าดัชนีความเชื่อมโยงมีความเป็นดัชนีชี้้นำ (Leading Indicator) ในระดับหนึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับ การเปลี่ยนแปลงของผลผลิตมวลรวม (GDP Growth) และดัชนีชี้้นำทางเศรษฐกิจ (Leading Economic Index)

ในส่วนของภาคเศรษฐกิจต่างประเทศพบว่าตลาดหุ้นไทยค่อนข้างรับความผันผวนมาจากปัจจัยความไม่แน่นอนในการดำเนินนโยบายทางเศรษฐกิจ (EPU) ในช่วงวิกฤตโดยเฉพาะ วิกฤตการเงินโลก (GFC) และวิกฤต COVID-19 และรับมากกว่าความผันผวนจากการดำเนินกิจกรรมทางเศรษฐกิจ (RAI) ในประเทศ ซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงบทบาทความสำคัญของการดำเนินนโยบายทางเศรษฐกิจในช่วงวิกฤตที่หากมีความไม่แน่นอน ล่าช้า และไม่มีประสิทธิภาพจะส่งผลอย่างมากต่อความเชื่อมั่นของผู้ลงทุนซึ่งแสดงผ่านความผันผวนในตลาดหุ้น

ในส่วนของความเชื่อมโยงกับตลาดหุ้นต่างประเทศพบว่าโดยเฉลี่ยตลาดหุ้นไทยรับความผันผวนมาจากกลุ่มประเทศพัฒนาแล้ว (Developed) มากกว่ากลุ่มประเทศกำลังพัฒนา (Emerging)

โดยพบผลในลักษณะเดียวกันในเชิงมูลค่าจากการหามูลค่าความเสี่ยงแบบมีเงื่อนไข (CoVaR) อย่างไรก็ตามในช่วงหลังพบว่าไม่ค่อยรับความผันผวนจากตลาดหุ้นสหรัฐ (SP500) และตลาดหุ้นจีน (SSE Composite Index)

ในด้านของผลลูกกลม (Contagion) พบว่าในช่วงวิกฤตการเงินโลก (GFC) และวิกฤต COVID-19 ที่ตลาดหุ้นไทยมีความผันผวนสูงสอดคล้องกับความผันผวนที่ส่งผ่านมาจากตลาดหุ้นต่างประเทศที่มาก และมีความผันผวนแตกต่างไปจากช่วงก่อนวิกฤตอย่างมีนัยสำคัญ จากการทดสอบสมมติฐานพบว่าเกิดผลลูกกลม (Contagion) ขึ้นในตลาดหุ้นไทยในนิยามที่ว่าพฤติกรรมของตลาดหุ้นที่เปลี่ยนแปลงไปในช่วงวิกฤต

สุดท้ายในส่วนของความอสมมาตรของการส่งผ่านความผันผวนจากตลาดหุ้นต่างประเทศสู่ตลาดหุ้นไทย ในช่วงที่ตลาดหุ้นไทยมีความผันผวนสูงจะรับความผันผวนทางลบ หรือข่าวร้ายจากต่างประเทศมากกว่าข่าวดี ซึ่งสอดคล้องกับพฤติกรรมการหลีกเลี่ยงความเสี่ยง เมื่อตลาดหุ้นมีความไม่แน่นอนสูง (ตลาดมีความผันผวน) ผู้ลงทุนจะหลีกเลี่ยงความเสี่ยงจึงคำนึงถึงข่าวทางลบมากกว่าทางบวก

5.2 ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

ในปัจจุบันที่ตลาดหุ้นไทยมีความเชื่อมโยงกับหลายภาคส่วนมากขึ้นจึงรับความผันผวนมาจากหลากหลายปัจจัย ตลอดจนวิกฤตในปัจจุบันนั้นมาจากหลายภาคส่วน เช่น Perfect Storm ทำให้ตลาดมีความผันผวนมากขึ้นในขณะที่การอธิบายแหล่งที่มาที่ทำได้ยากขึ้น ซึ่งส่งผลต่อการบริหารจัดการความเสี่ยงของผู้ลงทุน ตลอดจนการดูแลเสถียรภาพของตลาดทุน จึงเสนอให้ประยุกต์ใช้ดัชนีความเชื่อมโยง (Connectedness Index) เป็นหนึ่งในเครื่องมือเพื่อการเฝ้าระวังความเสี่ยงจากภาคส่วนต่าง ๆ

นอกจากนี้จากผลการวิจัยทำให้ทราบว่าจากเดิมผู้ลงทุนอาจมีความเชื่อว่าตลาดหุ้นได้รับความผันผวนจากข่าว และข้อมูลภาคเศรษฐกิจจริง แต่ผลการวิจัยกลับพบว่าภาคเศรษฐกิจจริงรับความผันผวนจากตลาดหุ้น และตลาดภาคการเงินอื่น ๆ ซึ่งเป็นเหตุผลมาจากการที่ตลาดการเงินนั้นเป็นแหล่งระดมทุนให้กับภาคเอกชน และแหล่งสะสมทุนให้กับภาคครัวเรือน ทำให้ความผันผวนในตลาดการเงินส่งผลต่อการตัดสินใจลงทุนของภาคเอกชน และการตัดสินใจบริโภคของภาคครัวเรือนซึ่งล้วนแต่เป็นเครื่องยนต์ในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจ ดังนั้นการเติบโตในภาคเศรษฐกิจจริงอาจสะดุดตัวหรือชะลอตัวลงได้จากความผันผวนจากภาคการเงิน ดังนั้นการเสริมสร้างให้ตลาดหุ้นมีเสถียรภาพมากขึ้น มีความผันผวนที่ลดลง จึงเป็นปัจจัยหนึ่งในการสร้างการเติบโตที่ยั่งยืนของภาคเศรษฐกิจจริง และยังคงพบว่าในปัจจุบันตลาดหุ้นไทยรับความผันผวนจากตลาดหุ้นสหรัฐในสัดส่วนที่น้อยลงเมื่อ

เทียบกับในอดีต และสัดส่วนจากประเทศอื่น ๆ แต่ยังคงรับความผันผวนมาจากนโยบายทางเศรษฐกิจของสหรัฐ ดังนั้นในการคาดการณ์แนวโน้มของตลาดหุ้นไทยด้วนการเปลี่ยนแปลงของตลาดหุ้นสหรัฐอย่างเดียวยังอาจไม่เพียงพอ ผู้ลงทุนควรให้ความสำคัญกับการส่งผ่านความผันผวนจากฝั่งของนโยบายทางเศรษฐกิจของสหรัฐด้วย



รายการอ้างอิง

หนังสือและบทความในหนังสือ

- อัญญา ชันฉวีทย์ (2004). *การวิเคราะห์ความเสี่ยงจากการลงทุนในหลักทรัพย์*. บริษัท อมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง จำกัด (มหาชน).
- Jorion, P. (2007). *Value at risk : the new benchmark for managing financial risk* (3rd ed. ed.): McGraw-Hill.
- Manopimoke, P., Prukumpai, S., & Sethapramote, Y. (2018). *Dynamic Connectedness in Emerging Asian Equity Markets*(Discussion Paper No. 82). Puey Ungphakorn Institute for Economic Research. <https://www.pier.or.th/dp/082/>

บทความวารสาร

- Adrian, T., & Brunnermeier, M. K. (2016). CoVaR. *The American Economic Review*, 106(7), 1705-1741.
- Akhtaruzzaman, M., Boubaker, S., & Sensoy, A. (2021). Financial contagion during COVID-19 crisis. *Finance Research Letters*, 38, 101604.
- Aruoba, S. B., Diebold, F. X., & Scotti, C. (2009). Real-Time Measurement of Business Conditions. *Journal of Business & Economic Statistics*, 27(4), 417-427.
- Ashraf, B. N. (2020). Stock markets' reaction to COVID-19: Cases or fatalities? *Research in International Business and Finance*, 54, 101249.
- Baur, D. (2003). Testing for contagion—mean and volatility contagion. *Journal of Multinational Financial Management*, 13(4), 405-422.
- Baur, D. G. (2012). Financial contagion and the real economy. *Journal of Banking & Finance*, 36(10), 2680-2692.
- Bekaert, G., Ehrmann, M., Fratzscher, M., & Mehl, A. (2014). The Global Crisis and Equity Market Contagion. *The Journal of Finance*, 69(6), 2597-2649.
- Bekaert, G., & Harvey, C. R. (1995). Time-Varying World Market Integration. *The Journal of Finance*, 50(2), 403-444.

- Bekaert, G., & Harvey, C. R. (1997). Emerging equity market volatility. *Journal of Financial Economics*, 43(1), 29-77.
- Bekaert, G., Harvey, Campbell R., & Ng, A. (2005). Market Integration and Contagion. *The Journal of Business*, 78(1), 39-69.
- Carrieri, F., Errunza, V., & Sarkissian, S. (2004). Industry Risk and Market Integration. *Management Science*, 50(2), 207-221.
- Celik, S. (2012). The more contagion effect on emerging markets: The evidence of DCC-GARCH model. *Economic Modelling*, 29(5), 1946-1959.
- Chiang, T. C., Jeon, B. N., & Li, H. (2007). Dynamic correlation analysis of financial contagion: Evidence from Asian markets. *Journal of International Money and Finance*, 26(7), 1206-1228.
- Cipollini, A., & Mikaliunaite, I. (2020). Macro-uncertainty and financial stress spillovers in the Eurozone. *Economic Modelling*, 89, 546-558.
- Cotter, J., Hallam, M., & Yilmaz, K. (2020). Macro-Financial Spillovers. Michael J. Brennan Irish Finance Working Paper Series Research Paper(20-12).
- Diebold, F., Liu, L., & Yilmaz, K. (2017). Commodity Connectedness. SSRN Electronic Journal. doi:10.2139/ssrn.3038826
- Diebold, F. X., & Yilmaz, K. (2009). Measuring Financial Asset Return and Volatility Spillovers, with Application to Global Equity Markets*. *The Economic Journal*, 119(534), 158-171.
- Diebold, F. X., & Yilmaz, K. (2012). Better to give than to receive: Predictive directional measurement of volatility spillovers. *International Journal of Forecasting*, 28(1), 57-66.
- Diebold, F. X., & Yilmaz, K. (2015). Measuring the dynamics of global business cycle connectedness. In *Unobserved Components and Time Series Econometrics*. Oxford: Oxford University Press.
- Duffie, D., & Pan, J. (1997). An Overview of Value at Risk. *The Journal of Derivatives*, 4(3), 7.
- Engle, R. (2002). Dynamic Conditional Correlation: A Simple Class of Multivariate Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity Models. *Journal of Business & Economic Statistics*, 20(3), 339-350.
- Engle, R. F., & Manganelli, S. (2004). CAViaR: Conditional Autoregressive Value at Risk by Regression Quantiles. *Journal of Business & Economic Statistics*, 22(4), 367-381.

- Forbes, K. (2001). Are Trade Linkages Important Determinants of Country Vulnerability to Crises? *NBER Working Paper*, 8194.
- Forbes, K. J., & Rigobon, R. (2002). No Contagion, Only Interdependence: Measuring Stock Market Comovements. *The Journal of Finance*, 57(5), 2223-2261.
- Giot, P., & Laurent, S. (2004). Modelling daily Value-at-Risk using realized volatility and ARCH type models. *Journal of Empirical Finance*, 11(3), 379-398.
- Girardi, G., & Tolga Ergün, A. (2013). Systemic risk measurement: Multivariate GARCH estimation of CoVaR. *Journal of Banking & Finance*, 37(8), 3169-3180.
- Guimarães-Filho, R., Hee Hong, G., & Salgado, R. M. (2016). Dynamic Connectedness of Asian Equity Markets. IMF Working Papers, 2016(057), A001.
- Guo, Y., Li, P., & Li, A. (2021). Tail risk contagion between international financial markets during COVID-19 pandemic. *International Review of Financial Analysis*, 73, 101649.
- Hansen, P. R., Huang, Z., & Shek, H. H. (2012). REALIZED GARCH: A JOINT MODEL FOR RETURNS AND REALIZED MEASURES OF VOLATILITY. *Journal of Applied Econometrics*, 27(6), 877-906.
- Härdle, W. K., Wang, W., & Yu, L. (2016). TENET: Tail-Event driven NETwork risk. *Journal of Econometrics*, 192(2), 499-513.
- Hemche, O., Jawadi, F., Maliki, S. B., & Cheffou, A. I. (2016). On the study of contagion in the context of the subprime crisis: A dynamic conditional correlation–multivariate GARCH approach. *Economic Modelling*, 52, 292-299.
- Huang, J.-J., Lee, K.-J., Liang, H., & Lin, W.-F. (2009). Estimating value at risk of portfolio by conditional copula-GARCH method. *Insurance: Mathematics and Economics*, 45(3), 315-324.
- Iwanicz-Drozdowska, M., Rogowicz, K., Kurowski, Ł., & Smaga, P. (2021). Two decades of contagion effect on stock markets: Which events are more contagious? *Journal of Financial Stability*, 55, 100907.
- Kaltenhaeuser, B. (2003). *Country and sector-specific spillover effects in the euro area, the United States and Japan*.
- Kaltenhaeuser, B. (2002). *Return and volatility spillovers to industry returns: Does EMU play a role?*

- Kang, W., & Ratti, R. A. (2013). Oil shocks, policy uncertainty and stock market return. *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, 26, 305-318.
- Kenourgios, D., & Dimitriou, D. (2015). Contagion of the Global Financial Crisis and the real economy: A regional analysis. *Economic Modelling*, 44, 283-293.
- Kim, J.-M., & Jung, H. (2016). Linear time-varying regression with Copula–DCC–GARCH models for volatility. *Economics Letters*, 145, 262-265.
- Li, Y., Luo, J., & Jiang, Y. (2021). Policy uncertainty spillovers and financial risk contagion in the Asia-Pacific network. *Pacific-Basin Finance Journal*, 67, 101554.
- Liu, L., & Zhang, T. (2015). Economic policy uncertainty and stock market volatility. *Finance Research Letters*, 15, 99-105.
- Mariano, R. S., & Murasawa, Y. (2003). A new coincident index of business cycles based on monthly and quarterly series. *Journal of Applied Econometrics*, 18(4), 427-443.
- Matos, P., Costa, A., & da Silva, C. (2021). COVID-19, stock market and sectoral contagion in US: a time-frequency analysis. *Research in International Business and Finance*, 57, 101400.
- Naoui, K., Liouane, N., & Brahim, S. (2010). A Dynamic Conditional Correlation Analysis of Financial Contagion: The Case of the Subprime Credit Crisis. *International Journal of Economics and Finance*, 2.
- Palanska, T. (2020). Measurement of Volatility Spillovers and Asymmetric Connectedness on Commodity and Equity Markets. *Finance a Uver: Czech Journal of Economics & Finance*, 70(1), 42-69.
- Phylaktis, K., & Xia, L. (2009). Equity Market Comovement and Contagion: A Sectoral Perspective. *Financial Management*, 38(2), 381-409.
- Sklar, A. (1996). Random Variables, Distribution Functions, and Copulas: A Personal Look Backward and Forward. *Lecture Notes-Monograph Series*, 28, 1-14.
- Sucarrat, G. (2021). garchx: Flexible and Robust GARCH-X Modeling. *R Journal*, 13(1), 276-291.
- Syllignakis, M. N., & Kouretas, G. P. (2011). Dynamic correlation analysis of financial contagion: Evidence from the Central and Eastern European markets. *International Review of Economics & Finance*, 20(4), 717-732.
- Tian, M., & Ji, H. (2021). GARCH copula quantile regression model for risk spillover analysis. *Finance Research Letters*, 102104.

- Trabelsi, N., & Naifar, N. (2017). Are Islamic stock indexes exposed to systemic risk? Multivariate GARCH estimation of CoVaR. *Research in International Business and Finance*, 42, 727-744.
- Uluceviz, E., & Yilmaz, K. (2020). Real-financial connectedness in the Swiss economy. *Swiss Journal of Economics and Statistics*, 156(1), 1.
- Uluceviz, E., & Yilmaz, K. (2021). Measuring real-financial connectedness in the U.S. economy. *The North American Journal of Economics and Finance*, 58, 101554.
- Wang, G.-J., Xie, C., Wen, D., & Zhao, L. (2019). When Bitcoin meets economic policy uncertainty (EPU): Measuring risk spillover effect from EPU to Bitcoin. *Finance Research Letters*, 31.
- Xu, Q., Zhang, Y., & Zhang, Z. (2021). Tail-risk spillovers in cryptocurrency markets. *Finance Research Letters*, 38, 101453.
- Xu, Y., Wang, J., Chen, Z., & Liang, C. (2021). Economic policy uncertainty and stock market returns: New evidence. *The North American Journal of Economics and Finance*, 58, 101525.
- Youssef, M., Mokni, K., & Ajmi, A. N. (2021). Dynamic connectedness between stock markets in the presence of the COVID-19 pandemic: does economic policy uncertainty matter? *Financial Innovation*, 7(1), 13.
- Yu, H., Fang, L., Du, D., & Yan, P. (2017). How EPU drives long-term industry beta. *Finance Research Letters*, 22, 249-258.

ภาคผนวก



ภาคผนวก ก

Augmented Dickey-Fuller Test (ADF)

ผลการทดสอบผลตอบแทนของดัชนีตลาดหุ้นรายประเทศ

ตลาดหุ้นประเทศจีน

Augmented Dickey-Fuller test for unit root		Number of obs = 1145	
Test Statistic	1% Critical Value	5% Critical Value	10% Critical Value
Z(t)	-22.507	-3.430	-2.570
MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.0000			

ตลาดหุ้นฮ่องกง

Augmented Dickey-Fuller test for unit root		Number of obs = 1145	
Test Statistic	1% Critical Value	5% Critical Value	10% Critical Value
Z(t)	-23.448	-3.430	-2.570
MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.0000			

ตลาดหุ้นประเทศอินเดีย

Augmented Dickey-Fuller test for unit root		Number of obs = 1145	
Test Statistic	1% Critical Value	5% Critical Value	10% Critical Value
Z(t)	-21.387	-3.430	-2.570
MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.0000			

ตลาดหุ้นประเทศญี่ปุ่น

Augmented Dickey-Fuller test for unit root		Number of obs = 1145	
Test Statistic	1% Critical Value	5% Critical Value	10% Critical Value
Z(t)	-23.283	-3.430	-2.570
MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.0000			

ตลาดหุ้นประเทศเกาหลีใต้

Augmented Dickey-Fuller test for unit root		Number of obs = 1145	
Test Statistic	1% Critical Value	5% Critical Value	10% Critical Value
Z(t)			
MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.0000			

Z(t) -25.003 -3.430 -2.860 -2.570

MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.0000

ตลาดหุ้นประเทศมาเลเซีย

Augmented Dickey-Fuller test for unit root Number of obs = 1145

Test Statistic	----- Interpolated Dickey-Fuller -----			
	1% Critical Value	5% Critical Value	10% Critical Value	
Z(t)	-22.498	-3.430	-2.860	-2.570

MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.0000

ตลาดหุ้นประเทศสิงคโปร์

Augmented Dickey-Fuller test for unit root Number of obs = 1145

Test Statistic	----- Interpolated Dickey-Fuller -----			
	1% Critical Value	5% Critical Value	10% Critical Value	
Z(t)	-21.963	-3.430	-2.860	-2.570

MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.0000

ตลาดหุ้นประเทศไต้หวัน

Augmented Dickey-Fuller test for unit root Number of obs = 1145

Test Statistic	----- Interpolated Dickey-Fuller -----			
	1% Critical Value	5% Critical Value	10% Critical Value	
Z(t)	-23.187	-3.430	-2.860	-2.570

MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.0000

ตลาดหุ้นประเทศไทย

Augmented Dickey-Fuller test for unit root Number of obs = 1145

Test Statistic	----- Interpolated Dickey-Fuller -----			
	1% Critical Value	5% Critical Value	10% Critical Value	
Z(t)	-20.801	-3.430	-2.860	-2.570

MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.0000

ตลาดหุ้นประเทศอังกฤษ

Augmented Dickey-Fuller test for unit root Number of obs = 1145

Test Statistic	----- Interpolated Dickey-Fuller -----			
	1% Critical Value	5% Critical Value	10% Critical Value	
Z(t)	-23.712	-3.430	-2.860	-2.570

MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.0000

ตลาดหุ้นประเทศสหรัฐอเมริกา

Augmented Dickey-Fuller test for unit root Number of obs = 1145

Test Statistic	----- Interpolated Dickey-Fuller -----		
	1% Critical Value	5% Critical Value	10% Critical Value
Z (t)	-23.487	-3.430	-2.860

MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.0000

ผลการทดสอบผลตอบแทนของหมวดอุตสาหกรรมไทย

ผลตอบแทนหมวดอุตสาหกรรม AGRO

Augmented Dickey-Fuller test for unit root Number of obs = 4390

Test Statistic	----- Interpolated Dickey-Fuller -----		
	1% Critical Value	5% Critical Value	10% Critical Value
Z (t)	-45.450	-3.430	-2.860

MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.0000

ผลตอบแทนหมวดอุตสาหกรรม CONS

Augmented Dickey-Fuller test for unit root Number of obs = 4390

Test Statistic	----- Interpolated Dickey-Fuller -----		
	1% Critical Value	5% Critical Value	10% Critical Value
Z (t)	-45.407	-3.430	-2.860

MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.0000

ผลตอบแทนหมวดอุตสาหกรรม FIN

Augmented Dickey-Fuller test for unit root Number of obs = 4390

Test Statistic	----- Interpolated Dickey-Fuller -----		
	1% Critical Value	5% Critical Value	10% Critical Value
Z (t)	-46.072	-3.430	-2.860

MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.0000

ผลตอบแทนหมวดอุตสาหกรรม INDUS

Augmented Dickey-Fuller test for unit root Number of obs = 4390

Test Statistic	----- Interpolated Dickey-Fuller -----		
	1% Critical Value	5% Critical Value	10% Critical Value
Z (t)	-43.224	-3.430	-2.860

MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.0000

ผลตอบแทนหมวดอุตสาหกรรม PROPCON

Augmented Dickey-Fuller test for unit root Number of obs = 4390

Test Statistic	----- Interpolated Dickey-Fuller -----		
	1% Critical Value	5% Critical Value	10% Critical Value
Z (t)	-43.782	-3.430	-2.860

MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.0000

ผลตอบแทนหมวดอุตสาหกรรม RESOURC

Augmented Dickey-Fuller test for unit root Number of obs = 4390

Test Statistic	----- Interpolated Dickey-Fuller -----		
	1% Critical Value	5% Critical Value	10% Critical Value
Z (t)	-44.858	-3.430	-2.860

MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.0000

ผลตอบแทนหมวดอุตสาหกรรม SERVICE

Augmented Dickey-Fuller test for unit root Number of obs = 4390

Test Statistic	----- Interpolated Dickey-Fuller -----		
	1% Critical Value	5% Critical Value	10% Critical Value
Z (t)	-43.854	-3.430	-2.860

MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.0000

ผลตอบแทนหมวดอุตสาหกรรม TECH

Augmented Dickey-Fuller test for unit root Number of obs = 4390

Test Statistic	----- Interpolated Dickey-Fuller -----		
	1% Critical Value	5% Critical Value	10% Critical Value
Z (t)	-47.467	-3.430	-2.860

MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.0000

ภาคผนวก ข

Dynamic Factor Model (DFM)

จากชุดข้อมูลภาคเศรษฐกิจจริงประกอบด้วย ดัชนีค่าเงินบาท (NEER) อัตราเงินเฟ้อ (CPI) อัตราการว่างงาน (UNEM) ดัชนีผลผลิตภาคอุตสาหกรรม (IPI) ดัชนียอดค้าปลีก (RSI) และราคาน้ำมัน (WTI) เพื่อคำนวณหาดัชนีการดำเนินกิจกรรมทางเศรษฐกิจ (RAI) ผ่านแบบจำลอง Dynamic Factor Model โดยกำหนดเงื่อนไขของแบบจำลองในรูปของ AR (1)

Dynamic-factor model

		Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
Sample: 2003m3 - 2021m12				Number of obs	=	226	
Log likelihood = 266.80545				Wald chi2(11)	=	533.38	
				Prob > chi2	=	0.0000	
-----		-----					
		OIM					
		Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
-----		-----					
f	f						
	Ll.	-.2187724	.1275506	-1.72	0.086	-.4687671	.0312222
-----		-----					
De.cpi_mom	e.cpi_mom						
	LD.	-.5284971	.1176482	-4.49	0.000	-.7590834	-.2979108
-----		-----					
De.unemployment	e.unemployment						
	LD.	-.3404016	.064032	-5.32	0.000	-.465902	-.2149012
-----		-----					
De.RET_IPI	e.RET_IPI						
	LD.	-.6802581	.0483602	-14.07	0.000	-.7750423	-.585474
-----		-----					
De.RET_RSI	e.RET_RSI						
	LD.	-.6160306	.0526295	-11.71	0.000	-.7191825	-.5128786
-----		-----					
De.RET_WTI	e.RET_WTI						
	LD.	-.5212173	.0592385	-8.80	0.000	-.6373227	-.4051119
-----		-----					
D.cpi_mom	f	.4804552	.0953545	5.04	0.000	.2935637	.6673466
-----		-----					
D.unemployment	f	.0722552	.0264141	2.74	0.006	.0204846	.1240259
-----		-----					
D.RET_IPI	f	.0025081	.0067934	0.37	0.712	-.0108068	.015823
-----		-----					
D.RET_RSI	f	-.0059801	.0091073	-0.66	0.511	-.02383	.0118698
-----		-----					
D.RET_WTI	f	.0530635	.0126901	4.18	0.000	.0281913	.0779357
-----		-----					
	var(De.cpi_mom)	.1062343	.0842417	1.26	0.104	0	.271345
	var(De.unemployment)	.1057999	.0101993	10.37	0.000	.0858096	.1257903
	var(De.RET_IPI)	.0077988	.0007341	10.62	0.000	.00636	.0092377
	var(De.RET_RSI)	.0126063	.0011886	10.61	0.000	.0102767	.0149358
	var(De.RET_WTI)	.0167687	.0019813	8.46	0.000	.0128854	.0206519
-----		-----					

Note: Tests of variances against zero are one sided, and the two-sided confidence intervals are truncated at zero.

ภาคผนวก ค

Granger Causality

ทดสอบนัยสำคัญของทิศทางการส่งผ่านของแบบจำลอง VAR ระหว่างตัวแปรต่าง ๆ

ความเชื่อมโยงระหว่างภาคการเงินและภาคเศรษฐกิจจริงในประเทศ

Granger Causality ของความเชื่อมโยงระหว่างภาคการเงินและภาคเศรษฐกิจจริง (BIC lag 1)

Equation	Excluded	chi2	df	Prob > chi2
SET_COND_VAR	FX_COND_VAR	.02285	1	0.880
SET_COND_VAR	BOND_COND_VAR	9.0065	1	0.003
SET_COND_VAR	rai5	5.6257	1	0.018
SET_COND_VAR	ALL	13.362	3	0.004
FX_COND_VAR	SET_COND_VAR	1.0279	1	0.311
FX_COND_VAR	BOND_COND_VAR	.00311	1	0.955
FX_COND_VAR	rai5	.29244	1	0.589
FX_COND_VAR	ALL	1.6413	3	0.650
BOND_COND_VAR	SET_COND_VAR	32.272	1	0.000
BOND_COND_VAR	FX_COND_VAR	.43408	1	0.510
BOND_COND_VAR	rai5	1.878	1	0.171
BOND_COND_VAR	ALL	33.991	3	0.000
rai5	SET_COND_VAR	1.6842	1	0.194
rai5	FX_COND_VAR	1.4801	1	0.224
rai5	BOND_COND_VAR	.00211	1	0.963
rai5	ALL	3.3468	3	0.341

Granger Causality ของความเชื่อมโยงระหว่างภาคการเงินและภาคเศรษฐกิจจริง (AIC lag 4)

Equation	Excluded	chi2	df	Prob > chi2
SET_COND_VAR	FX_COND_VAR	.05307	1	0.818
SET_COND_VAR	BOND_COND_VAR	12.179	1	0.000
SET_COND_VAR	rai5	6.8389	1	0.009
SET_COND_VAR	ALL	21.174	3	0.000
FX_COND_VAR	SET_COND_VAR	1.667	1	0.197
FX_COND_VAR	BOND_COND_VAR	.00206	1	0.964
FX_COND_VAR	rai5	2.6154	1	0.106
FX_COND_VAR	ALL	4.575	3	0.206
BOND_COND_VAR	SET_COND_VAR	83.677	1	0.000
BOND_COND_VAR	FX_COND_VAR	.51919	1	0.471
BOND_COND_VAR	rai5	11.821	1	0.001
BOND_COND_VAR	ALL	92.68	3	0.000
rai5	SET_COND_VAR	9.8302	1	0.002
rai5	FX_COND_VAR	7.9919	1	0.005
rai5	BOND_COND_VAR	.2523	1	0.615
rai5	ALL	17.53	3	0.001

ความเชื่อมโยงระหว่างตลาดหุ้นไทยและภาคเศรษฐกิจจริงต่างประเทศ

Granger Causality ของความเชื่อมโยงระหว่างตลาดหุ้นไทยและ EPU (BIC lag 1)

Equation	Excluded	chi2	df	Prob > chi2
SET_COND_VAR	US_EPU	.82488	1	0.364
SET_COND_VAR	UK_EPU	3.5024	1	0.061
SET_COND_VAR	JPN_EPU	13.755	1	0.000
SET_COND_VAR	HKG_EPU	2.0399	1	0.153
SET_COND_VAR	RAI5	3.0708	1	0.080
SET_COND_VAR	ALL	24.598	5	0.000
US_EPU	SET_COND_VAR	3.9996	1	0.046
US_EPU	UK_EPU	.02205	1	0.882
US_EPU	JPN_EPU	1.8602	1	0.173
US_EPU	HKG_EPU	.00051	1	0.982
US_EPU	RAI5	1.5013	1	0.220
US_EPU	ALL	10.016	5	0.075
UK_EPU	SET_COND_VAR	3.905	1	0.048
UK_EPU	US_EPU	1.4567	1	0.227
UK_EPU	JPN_EPU	7.7655	1	0.005
UK_EPU	HKG_EPU	1.7109	1	0.191
UK_EPU	RAI5	.05819	1	0.809
UK_EPU	ALL	15.06	5	0.010
JPN_EPU	SET_COND_VAR	.70895	1	0.400
JPN_EPU	US_EPU	.95664	1	0.328
JPN_EPU	UK_EPU	.72848	1	0.393
JPN_EPU	HKG_EPU	1.5495	1	0.213
JPN_EPU	RAI5	7.532	1	0.006
JPN_EPU	ALL	13.564	5	0.019
HKG_EPU	SET_COND_VAR	2.0199	1	0.155
HKG_EPU	US_EPU	.58726	1	0.443
HKG_EPU	UK_EPU	1.0001	1	0.317
HKG_EPU	JPN_EPU	.97617	1	0.323
HKG_EPU	RAI5	1.7179	1	0.190
HKG_EPU	ALL	9.4296	5	0.093
RAI5	SET_COND_VAR	4.1668	1	0.041
RAI5	US_EPU	.62736	1	0.428
RAI5	UK_EPU	1.6742	1	0.196
RAI5	JPN_EPU	1.2163	1	0.270
RAI5	HKG_EPU	.02927	1	0.864
RAI5	ALL	5.2948	5	0.381

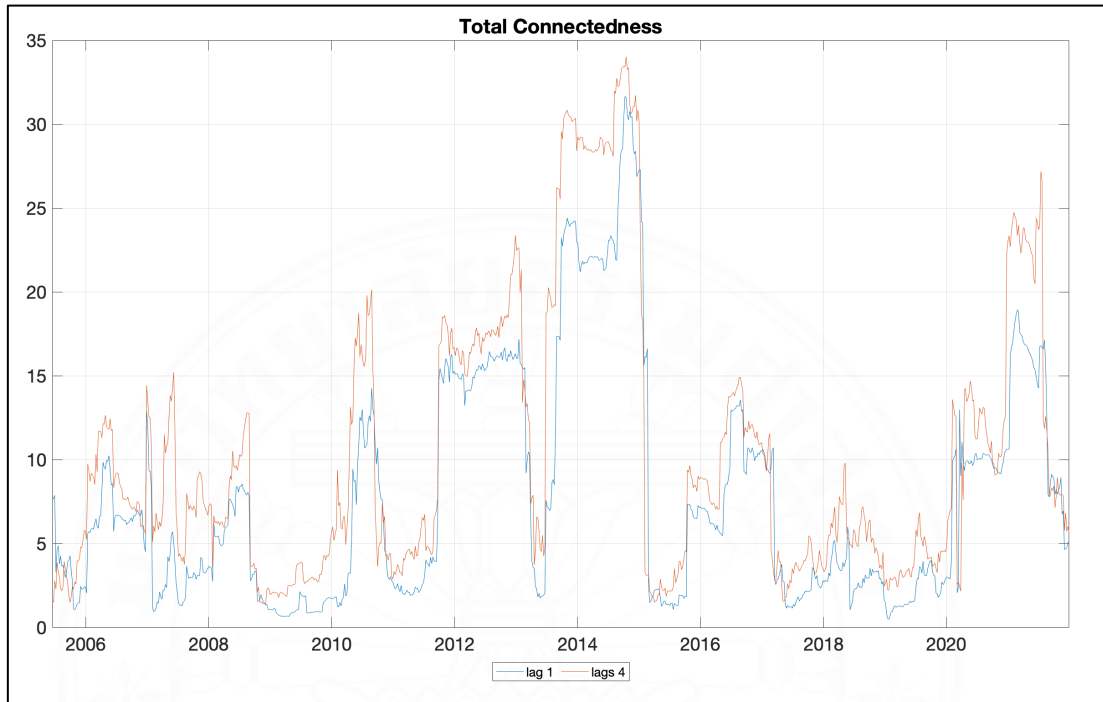
Granger Causality ของความเชื่อมโยงระหว่างภาคการเงินและภาคเศรษฐกิจจริง (AIC lag 5)

Equation	Excluded	chi2	df	Prob > chi2
SET_COND_VAR	US_EPU	.01115	1	0.916
SET_COND_VAR	UK_EPU	8.6508	1	0.003
SET_COND_VAR	JPN_EPU	11.598	1	0.001
SET_COND_VAR	HKG_EPU	3.0314	1	0.082
SET_COND_VAR	RAI5	23.408	1	0.000
SET_COND_VAR	ALL	44.897	5	0.000
US_EPU	SET_COND_VAR	3.9965	1	0.046
US_EPU	UK_EPU	.00913	1	0.924
US_EPU	JPN_EPU	7.8798	1	0.005
US_EPU	HKG_EPU	.02045	1	0.886
US_EPU	RAI5	7.3164	1	0.007
US_EPU	ALL	27.08	5	0.000
UK_EPU	SET_COND_VAR	14.142	1	0.000
UK_EPU	US_EPU	6.8501	1	0.009
UK_EPU	JPN_EPU	30.532	1	0.000
UK_EPU	HKG_EPU	10.068	1	0.002
UK_EPU	RAI5	.20667	1	0.649
UK_EPU	ALL	64.695	5	0.000
JPN_EPU	SET_COND_VAR	.05955	1	0.807
JPN_EPU	US_EPU	1.6719	1	0.196
JPN_EPU	UK_EPU	5.8235	1	0.016
JPN_EPU	HKG_EPU	12.247	1	0.000
JPN_EPU	RAI5	30.622	1	0.000
JPN_EPU	ALL	57.835	5	0.000
HKG_EPU	SET_COND_VAR	9.9172	1	0.002
HKG_EPU	US_EPU	2.39	1	0.122
HKG_EPU	UK_EPU	4.9887	1	0.026
HKG_EPU	JPN_EPU	5.4203	1	0.020
HKG_EPU	RAI5	10.323	1	0.001
HKG_EPU	ALL	49.5	5	0.000
RAI5	SET_COND_VAR	12.466	1	0.000
RAI5	US_EPU	4.6212	1	0.032
RAI5	UK_EPU	8.1181	1	0.004
RAI5	JPN_EPU	3.4567	1	0.063
RAI5	HKG_EPU	.11697	1	0.732
RAI5	ALL	20.787	5	0.001

อย่างไรก็ตามดัชนีความเชื่อมโยงที่ได้จากการใช้ค่าล่าช้าที่เหมาะสม (Optimal Lag Order) ระหว่าง AIC และ BIC ไม่ได้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ สอดคล้องกับ Youssef, Mokni and Ajmi (2021) ได้ทดสอบการล่าช้าตั้งแต่ 1 ถึง 5 พบว่าไม่ได้มีความแตกต่างกัน

ภาพที่ ค.1

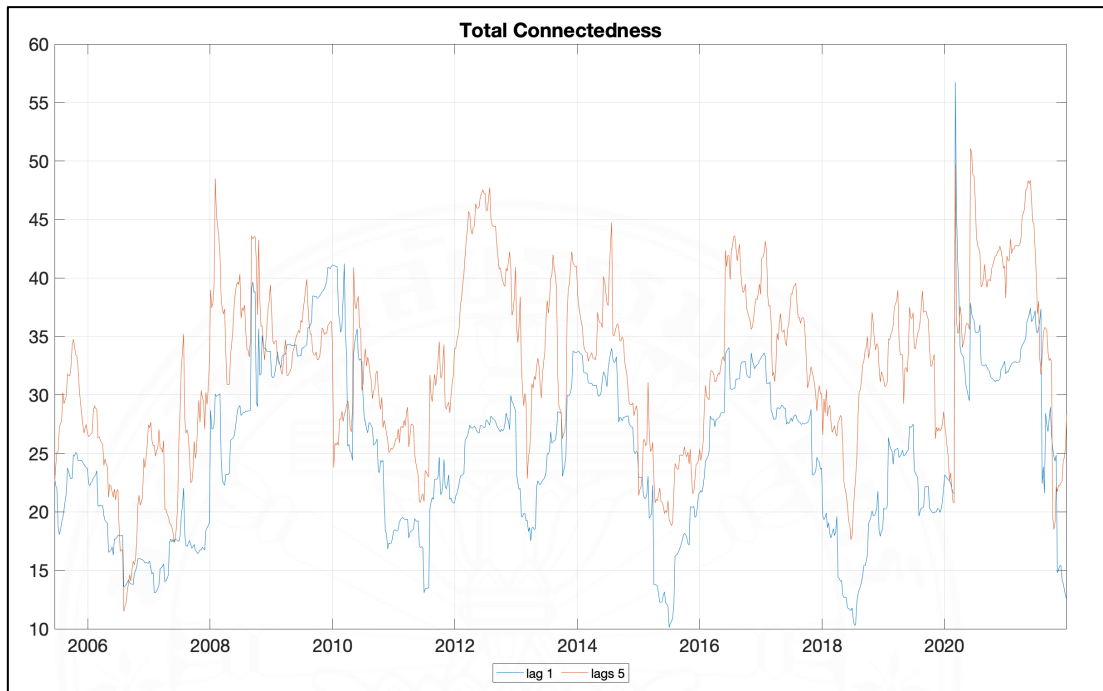
เปรียบเทียบดัชนีความเชื่อมโยงระหว่างภาคการเงินและภาคเศรษฐกิจจริง โดยใช้ค่าล่าช้าจาก BIC และ AIC



หมายเหตุ. จากภาพพบว่าไม่ได้แตกต่างกันมาก

ภาพที่ ค.2

เปรียบเทียบดัชนีความเชื่อมโยงระหว่างตลาดหุ้นไทยกับความไม่แน่นอนในการดำเนินนโยบายเศรษฐกิจของต่างประเทศโดยใช้ค่าช้ำจาก BIC และ AIC



หมายเหตุ. พบว่าไม่ได้แตกต่างกันมาก

ภาคผนวก ง

เปรียบเทียบดัชนีความเชื่อมโยงระหว่างภาคการเงินกับภาคเศรษฐกิจจริง กับ
Leading Economic Index

ตารางที่ ง.1

ตารางเปรียบเทียบช่วงการเพิ่มขึ้นของดัชนีความเชื่อมโยงกับช่วงหดตัวของดัชนีชี้นำทางเศรษฐกิจ

Crisis	Real-Financial Connectedness			Leading Economic Index		
	Increasing - Hold			Contraction		
	Quarter	From	to	Quarter	From	to
Coup (2006)	5 Quarters	28/10/2005	26/1/2007	2 Quarters	Apr-06	Jul-06
PAD : Yellow Shirts	3 Quarters	25/1/2008	29/8/2008	GFC Period		
UDD : Red Shirts	2 Quarters	12/3/2010	3/9/2010	6 Quarters	ยังไม่ฟื้นตัวจากช่วงก่อนหน้า	
Flood	7 Quarters	22/7/2011	22/2/2013	1 Quarter	Sep-11	Nov-11
PDRC & Coup (2014)	6 Quarters	24/5/2013	21/11/2014	4 Quarters	May-13	Apr-14
Election 2019	4 Quarters	25/1/2019	22/11/2019	4 Quarters	Dec-18	Apr-19
COVID-19	7 Quarters	3/1/2020	6/8/2021	2 Quarters	Nov-19	Feb-20

หมายเหตุ. ดัชนีความเชื่อมโยงคำนวณโดยผู้ศึกษา และดัชนีชี้นำทางเศรษฐกิจรวมรวมโดยผู้ศึกษา
จากธนาคารแห่งประเทศไทย

พบว่าในบางช่วงวิกฤต เช่น รัฐประหาร (2006) น้ำท่วมใหญ่ (2011) ดัชนีความเชื่อมโยงสามารถตรวจจับได้รวดเร็วกว่า และมีความเร็วเท่า ๆ กันในช่วงรัฐประหาร (2014) แต่ในช่วงการเลือกตั้งปี 2019 และ COVID-19 ดัชนีชี้นำทางเศรษฐกิจ (Leading Economic Index) เป็นตัวชี้นำที่รวดเร็วกว่า การใช้ประกอบกันจึงอาจช่วยบอกรัฐภาวะเศรษฐกิจ และความผันผวนได้ดียิ่งขึ้น

ภาคผนวก จ

Contagion Test

ทดสอบการใส่ Crisis Dummy

ทำการทดสอบการใส่ตัวแปรหุ่นช่วงวิกฤตในสมการความผันผวนของแบบจำลอง GARCH (1,1) ของดัชนีราคาตลาดหุ้นไทยช่วยในการอธิบายแบบจำลองได้ดีขึ้นหรือไม่ โดยวัดจากการแจกแจงของค่าคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (Standardized Residual) รวมถึงการประยุกต์ใช้แบบจำลองอสมมาตร Asymmetric GARCH ที่วัดความอสมมาตรของความผันผวน

$$r_{TH,t} = \gamma_0 + \varepsilon_{i,t} \quad (จ.1)$$

$$\varepsilon_{TH,t} = Z_{TH,t} \sqrt{h_{TH,t}} \quad (จ.2)$$

$$h_{i,t} = \alpha_0 + \alpha_i \varepsilon_{i,t-1}^2 + \beta_i h_{i,t-1} + d_1 D_{crisis,t} \quad (จ.3)$$

โดยที่

$r_{TH,t}$ คือ ผลตอบแทนของดัชนีราคาตลาดหุ้นไทย ณ เวลา t

$D_{crisis,t}$ คือ ตัวแปรหุ่นของช่วงวิกฤต ณ เวลา t

ตารางที่ จ.1

ค่าสถิติของ Standardized Residual ที่คำนวณด้วยแบบจำลองต่าง ๆ

variable	N	mean	max	min	p50	skewness	kurtosis
Std.res GARCH(1,1)	1147	-0.0149	2.7295	-6.9926	0.0811	-1.091	8.1780
Std.res GARCH(1,1) with Crisis Dummy	1147	-0.0138	2.7857	-6.7108	0.0817	-0.9231	6.8822
Std.res TGARCH(1,1)	1147	0.0094	2.9888	-6.8966	0.1025	-1.0152	7.7261
Std.res TGARCH(1,1) with Crisis Dummy	1147	0.0043	3.1820	-6.013	0.0953	-0.8558	6.5071
Std.res GJR-GARCH(1,1)	1147	0.0036	2.9387	-6.9535	0.0958	-1.0505	7.9902
Std.res GJR-GARCH(1,1) with Crisis Dummy	1147	-0.0006	3.0317	-6.3640	0.0927	-0.8715	6.6697
Std.res GARCH(1,1) with Crisis Dummy and US Shock	1147	-0.0134	3.0722	-5.4892	0.0505	-0.4609	5.0387
Std.res GJR-GARCH(1,1) with Crisis Dummy and US Shock	1147	-0.0187	3.0406	-5.4779	0.0465	-0.4718	4.9968

หมายเหตุ. คำนวณจากโปรแกรม STATA โดยผู้ศึกษา

การใส่ตัวแปรหุ่น (Dummy) ทำให้สมการมีค่าความโด่ง (Kurtosis) และความเบ้ (Skewness) ลดลงแต่ยังไม่แจกแจงปกติ การเปลี่ยนเป็นแบบจำลองอสมมาตร (Asymmetric GARCH) การใส่ตัวแปรหุ่นช่วยในการอธิบายผลตอบแทนของตลาดหุ้นไทยได้ดีขึ้น

ทดสอบ Mean-Contagion และ Variance-Contagion

Baur (2003) ทำการทดสอบการเกิดผลลู่กลาม (Contagion) ผ่านแบบจำลอง EGARCH โดยมีสมการดังนี้

$$r_{TH,t} = \gamma_0 + \gamma_1 r_{j,t} + \gamma_1 r_{j,t} D_{crisis,t} + \varepsilon_{i,t} \quad (จ.4)$$

$$\varepsilon_{TH,t} = Z_{TH,t} \sqrt{h_{TH,t}} \quad (จ.5)$$

$$h_{TH,t} = \exp \left(c + \theta Z_{TH,t-1} + \alpha (|Z_{TH,t-1}| - E|Z_{TH,t-1}|) \right) + \delta \ln(h_{TH,t-1}) + d_1 r_{j,t-1}^2 + d_2 r_{j,t-1}^2 D_{crisis,t-1} \quad (จ.6)$$

โดยที่

$r_{TH,t}$ คือ ผลตอบแทนของดัชนีราคาตลาดหุ้นไทย ณ เวลา t

$r_{j,t}$ คือ ผลตอบแทนของตลาดหุ้นประเทศ j ณ เวลา t เพื่ออธิบาย Co-movement ระหว่างตลาดหุ้นไทยกับประเทศ j

$r_{j,t} D_{crisis}$ คือ Mean-Contagion จากตลาดหุ้นประเทศ j ณ เวลา t (First Moment)

$r_{j,t-1}^2$ คือ การส่งผ่านความผันผวน (Spillover) จากดัชนีราคาตลาดหุ้นประเทศ j ณ เวลา $t - 1$

$r_{j,t-1}^2 D_{crisis,t-1}$ คือ Variance-Contagion จากตลาดหุ้นประเทศ j ณ เวลา t (Second Moment)

จากตารางที่ จ.2 พบว่าเกิด Mean-Contagion ขึ้นจากทุกประเทศสู่ตลาดหุ้นไทย ในช่วงวิกฤต ในขณะที่รับ Variance-Contagion จากประเทศจีน ฮองกง ญี่ปุ่น และไต้หวัน

ตารางที่ จ.2

ตารางผลทดสอบผลลุกลาม (Contagion)

	Mean Equation			Variance Equation				
	Constant	Co- movement	Mean- Contagion	EGARCH	ARCH	GARCH	Spillover	Variance- Contagion
CHN to THA	0.00012*** (0.18)	0.15292*** (5.91)	0.09334** (2.07)	0.97067*** (93.91)	0.00679*** (9.18)	-0.00485*** (-3.45)	0.00011 (0.37)	0.00117*** (2.66)
HKG to THA	0.00748 (0.12)	0.40889*** (16.15)	0.16226*** (3.71)	0.97375*** (66.81)	0.01093*** (10.67)	-0.01093*** (-3.64)	-0.00072*** (-0.97)	0.00263*** (3.52)
IND to THA	-0.00107 (-0.02)	0.38553*** (14.55)	0.14087*** (3.68)	0.98227*** (68.82)	0.00997*** (9.19)	-0.00972*** (-3.92)	0.00145* (1.77)	-0.00027 (-0.37)
JPN to THA	-0.01346 (-0.22)	0.28514*** (10.08)	0.36908*** (11.03)	1.01265*** (71.22)	0.01443*** (17.22)	-0.19591*** (-6.69)	-0.00007 (-0.11)	0.00246*** (4.10)
KOR to THA	-0.01572 (-0.25)	0.41812*** (15.02)	0.18937*** (4.45)	1.04951*** (62.05)	0.00575*** (6.05)	-0.02735*** (-6.01)	0.00443*** (3.81)	0.00155 (1.41)
MAS to THA	0.02535 (0.39)	0.58484*** (12.95)	0.43437*** (7.21)	1.00195*** (72.47)	0.00937*** (8.58)	-0.01332*** (-4.28)	0.00625*** (3.11)	-0.00146 (-0.68)
SGP to THA	-0.03553 (0.62)	0.59633*** (15.37)	0.20922*** (4.57)	1.00439*** (51.19)	0.01620*** (8.70)	-0.02121*** (-4.70)	0.00173 (1.14)	0.00046 (0.31)
TWN to THA	-0.01071 -13.02	0.40245*** (13.02)	0.17624*** (3.91)	0.99034*** (73.44)	0.00746*** (10.66)	-0.01134*** (-4.61)	0.00197*** (2.00)	0.00175** (2.56)
UK to THA	-0.0355 (-0.60)	0.40464*** (11.25)	0.31123*** (7.29)	1.01488*** (80.93)	0.01297*** (6.47)	-0.01766*** (-4.93)	0.00015 (0.11)	0.00181 (1.40)
US to THA	-0.04535 (-0.74)	0.40428*** (11.78)	0.28208*** (6.12)	1.00268*** (85.81)	0.01038*** (10.88)	-0.01299*** (-6.03)	0.00125 (0.92)	0.00198 (1.56)

หมายเหตุ. คำนวณด้วยแบบจำลอง EGARCH แสดงค่า Z-score ใน () และ ***, ** และ * อธิบายค่านัยสำคัญที่ระดับ 0.01 0.05 และ 0.1 คำนวณจากโปรแกรม STATA โดยผู้ศึกษา

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ	นายวัชรพัฐ มาแสง
วันเดือนปีเกิด	19 มิถุนายน 2540
วุฒิการศึกษา	ปีการศึกษา 2561: ศิลปศาสตรบัณฑิต (ปรัชญา การเมือง และเศรษฐศาสตร์) มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
ตำแหน่ง	เจ้าหน้าที่บริหาร ฝ่ายวิจัย สำนักงานคณะกรรมการ กำกับหลักทรัพย์ และตลาดหลักทรัพย์
ประสบการณ์ทำงาน	พ.ศ. 2563 ถึง ปัจจุบัน เจ้าหน้าที่บริหาร : ฝ่ายวิจัย สำนักงานคณะกรรมการกำกับหลักทรัพย์ และตลาด หลักทรัพย์ พ.ศ. 2561 นักศึกษาฝึกงาน : สำนักนโยบายการคลัง สำนักงานเศรษฐกิจการคลัง