การศึกษาผลกระทบของการระบาดโรคติดเชื้อไวรัสโคโรน่า 2019 ต่อตลาดหลักทรัพย์ภูมิภาคยุโรปและเอเชียในช่วงก่อนและระหว่างการแพร่ระบาด

วินิธ ทองกำผลา

สารนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการจัดการมหาบัณฑิต
วิทยาลัยการจัดการ มหาวิทยาลัยมหิดล
พ.ศ. 2565

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยมหิดล

สารนิพนธ์
เรื่อง

การศึกษาผลกระทบของการระบาดโรคติดเชื้อไวรัสโคโรน่า 2019 ต่อตลาดหลักทรัพย์ภูมิภาคยุโรปและเอเชียในช่วงก่อนและระหว่างการแพร่ระบาด

ได้รับการพิจารณาให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการจัดการมหาบัณฑิต
วันที่ 23 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2565

....
นายวินิธิ ทองกำผลา
ผู้วิจัย

....
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ปิยภัสร ธาระวานิช,
Ph.D.
อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์

....
ผู้ช่วยศาสตราจารย์กิตติชัย ราชมหา,
Ph.D.
ประธานกรรมการสอบสารนิพนธ์

....
รองศาสตราจารย์วิชิตา รักธรรม,
Ph.D.
คณบดีวิทยาลัยการจัดการ มหาวิทยาลัยมหิดล

....
รองศาสตราจารย์ธาตรี จันทรโคลิกา,
Ph.D.
กรรมการสอบสารนิพนธ์

กิตติกรรมประกาศ

สารนิพนธ์เรื่องการศึกษาผลกระทบของการระบาดโรคติดเชื้อไวรัสโคโรน่า 2019 ต่อตลาดหลักทรัพย์ภูมิภาคยุโรปและเอเชียในช่วงก่อนและระหว่างการแพร่ระบาด ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ ผศ.ดร.ปิยภัสร ธาระวานิช และ รศ.ดร.ธาตรี จันทรโคลิกา อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ครั้งนี้ ที่กรุณาให้ข้อมูลความรู้ คำปรึกษาและให้ความช่วยเหลือแนะนำในการทำวิจัย ตลอดจนคำชี้แนะในสิ่งที่ยังต้องปรับปรุงแก้ไขเพื่อให้สารนิพนธ์ฉบับนี้สมบูรณ์ที่สุด

นอกจากนี้ผู้วิจัยขอขอบพระคุณคณาจารย์ของวิทยาลัยการจัดการ มหาวิทยาลัยมหิดล ทุกท่านที่ได้ให้ความรู้ต่าง ๆ และครอบครัว ผู้อยู่เบื้องหลังความสำเร็จที่ให้การสนับสนุนมาโดยตลอด ขอบคุณพี่ๆเพื่อนๆที่ช่วยเหลือให้สารนิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดีทุกท่าน

สุดท้ายนี้ผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่าสารนิพนธ์ฉบับนี้จะเป็นประโยชน์แก่ผู้ที่สนใจจะทำการศึกษาเพิ่มเติมในอนาคต หากมีข้อผิดพลาดประการใด ผู้วิจัยขอรับไว้และขออภัยมา ณ ที่นี้

วินิธิ ทองกำผลา

การศึกษาผลกระทบของการระบาดโรคติดเชื้อไวรัสโคโรน่า 2019 ต่อตลาดหลักทรัพย์ภูมิภาคยุโรปและเอเชียในช่วงก่อนและระหว่างการแพร่ระบาด

SPILLOVER EFFECT BETWEEN EUROPE AND ASIA REGIONAL STOCK MARKETS BEFORE AND DURING COVID-19 PANDEMIC

วินิธิ ทองกำผลา 6350116

กจ.ม.

คณะกรรมการที่ปรึกษาสารนิพนธ์: ผู้ช่วยศาสตราจารย์ปิยภัสร ธาระวานิช, Ph.D., ผู้ช่วยศาสตราจารย์กิตติชัย ราชมหา, Ph.D., รองศาสตราจารย์ธาตรี จันทรโคลิกา, Ph.D.

บทคัดย่อ

การศึกษาวิจัยนี้มีทดสอบการส่งผ่านผลกระทบ (Spillover Effect) ระหว่างตลาดหลักทรัพย์พัฒนาแล้ว (Developed Markets) และ ตลาดหลักทรัพย์กำลังพัฒนา (Emerging Markets) ในทวีปยุโรป และเอเชีย ณ ช่วงก่อนและระหว่างการแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19) โดยมีการพิจารณาปัจจัยเพิ่มเติมที่อาจส่งผลต่อตลาดหลักทรัพย์ในช่วงการแพร่ระบาดของ COVID-19 ได้แก่จำนวนผู้ติดเชื้อ COVID-19 และจำนวนผู้ที่ได้รับวัคซีนป้องกัน COVID-19 ผ่านแบบจำลอง Multivariate Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity – Dynamic Conditional Correlation (MGARCH - DCC)

การศึกษาพบว่า ผลกระทบจากอัตราผลตอบแทน (Return Spillover) ของตลาดพัฒนาแล้วจะส่งผลกระทบต่อทุกตลาดในช่วงการแพร่ระบาดฯ มากกว่าก่อนการแพร่ระบาดฯ ในขณะที่ผลกระทบจากความผันผวนของอัตราผลตอบแทน (Volatility Spillover) จะเพิ่มสูงขึ้นในช่วงการของแพร่ระบาดฯ โดยเฉพาะตลาดหลักทรัพย์ระหว่างทวีป การเปลี่ยนแปลงของผู้ติดเชื้อรายวันจะส่งผลกระทบเชิงลบไปยังผลตอบแทนของตลาดทุกภูมิภาค และจำนวนการฉีดวัคซีนสะสมส่งผลกระทบเชิงบวกต่อผลตอบแทนของตลาด โดยเฉพาะการฉีดวัคซีน 2 เข็ม

คำสำคัญ : การส่งผ่านผลกระทบ/ ตลาดหลักทรัพย์ระหว่างภูมิภาค/ ไวรัสโคโรน่า 2019/ MGARCH-DCC

38 หน้า

SPILLOVER EFFECT BETWEEN EUROPE AND ASIA REGIONAL STOCK MARKETS BEFORE AND DURING COVID-19 PANDEMIC

VINITHI THONGKAMPALA 6350116

M.M. (Finance)

THEMATIC PAPER ADVISORY COMMITTEE: ASST. PROF. DR. PIYAPAS THARAVANIJ, Ph.D., ASST.PROF. KITTICHAI RAJCHAMAHA, Ph.D., ASSOC. PROF. DR. TATRE JANTARAKOLICA, Ph.D.

Abstract

This paper investigates the spillover effects between regional Developed markets and Emerging markets in Europe and Asia before and during COVID-19 pandemic by using Multivariate Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity – Dynamic Conditional Correlation (MGARCH – DCC) technique. In addition, we also study the connection between regional stock markets and the infected people as well as vaccinated people.

According to our study, we found that the return spillover of developed markets is reacted and influenced to each other's as well as emerging market during COVID-19 pandemic more than they normally do (before pandemic). While the emerging markets are influenced to other market in normal situation. The volatility spillover is found getting bigger than before during COVID-19 pandemic, especially, the inter-regional markets (cross regional) are more correlated than the intra-regional markets.

In addition, we found that the daily rate of change in infected people negatively impacts to stock markets return, while the cumulative vaccinated people per population positively impacts to stock markets return.

KEYWORD : Spillover Effect/ Regional Stock Market/ Covid-19/ MGARCH-DCC
38 pages

สารบัญ

		หน้า
กิตติกรรมประกาศ		**ข**
บทคัดย่อ		**ค**
สารบัญตาราง		**ฉ**
สารบัญรูปภาพ		**ช**
บทที่ 1	**บทนำ**	**1**
บทที่ 2	**ทบทวนวรรณกรรม**	**4**
	2.1 แนวคิดหรือทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	4
บทที่ 3	**วิธีดำเนินการวิจัย**	**8**
	3.1 ข้อมูลที่ใช้ในการวิจัย	8
	3.2 วิธีการทางสถิติ	11
	3.3 วิธีประมาณค่าแบบจำลอง	13
บทที่ 4	**ผลการทดสอบ**	**17**
	4.1 การทดสอบหาความสัมพันธ์และความเหมาะสมแบบจำลอง	17
	4.2 ผลกระทบจากอัตราผลตอบแทน (Return Spillover)	19
	4.3 ผลกระทบจากความผันผวนของอัตราผลตอบแทน (Volatility Spillover)	20
	4.4 ความเชื่อมโยงของอัตราการเปลี่ยนแปลงของผู้ติดเชื้อรายวันกับตลาดหลักทรัพย์	24
	4.5 ความเชื่อมโยงของจำนวนผู้ได้รับวัคซีนสะสม 1 เข็ม ต่อจำนวนประชากรรายวัน กับตลาดหลักทรัพย์	25
	4.6 ความเชื่อมโยงของจำนวนผู้ได้รับวัคซีนสะสม 2 เข็ม ต่อจำนวนประชากรรายวัน กับตลาดหลักทรัพย์	26
บทที่ 5	**สรุปผลการศึกษา**	**28**
	5.1 สรุปผลการศึกษา	28
	5.2 ข้อเสนอแนะ	29
บรรณานุกรม		**31**
ภาคผนวก		**33**
ประวัติผู้วิจัย		**38**

สารบัญตาราง

ตาราง		หน้า
3.1	สถิติเชิงพรรณนาของอัตราผลตอบแทนรายวันของตลาดหลักทรัพย์ในแต่ละภูมิภาค ในช่วงก่อนการแพร่ระบาดของ COVID-19	9
3.2	สถิติเชิงพรรณนาของอัตราผลตอบแทนรายวันของตลาดหลักทรัพย์ในแต่ละภูมิภาค ในช่วงการแพร่ระบาดของ COVID-19	9
3.3	สถิติเชิงพรรณนาของอัตราการเปลี่ยนแปลงของผู้ติดเชื้อรายวัน	10
3.4	จำนวนผู้ฉีดวัคซีนสูงสุดต่อประชากรในแต่ละภูมิภาค ณ เดือนมิถุนายน 2021	11
4.1	แสดงผลการทดสอบความล่าช้าของแบบจำลองในช่วงก่อนและระหว่างการแพร่ระบาด COVID-19	18
4.2	แสดงผลการทดสอบค่า Lambda ของแบบจำลอง MGARCH – DCC ในช่วงก่อนและคระหว่างการแพร่ระบาด COVID-19	18
4.3	ผลการทดสอบแบบจำลอง Conditional Mean Parameters สำหรับตัวแปรผลตอบแทนช่วงก่อนการแพร่ระบาดของ COVID-19	19
4.4	ผลการทดสอบแบบจำลอง Conditional Mean Parameters สำหรับตัวแปรผลตอบแทนในช่วงการแพร่ระบาดของ COVID-19	20
4.5	ผลการทดสอบแบบจำลอง Conditional Variance Parameter ในช่วงก่อนและระหว่างการแพร่ระบาดของ COVID-19	21
4.6	ผลการประมาณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบมีเงื่อนไขของค่าคลาดเคลื่อนมาตรฐานช่วงก่อนและระหว่างการแพร่ระบาดของ COVID-19	22
4.7	ผลการทดสอบแบบจำลอง Conditional Mean Parameters สำหรับตัวแปรผู้ติดเชื้อ COVID-19	25
4.8	ผลการทดสอบแบบจำลอง Conditional Mean Parameters สำหรับตัวแปรจำนวนวัคซีน 1 เข็ม ต่อประชากร	26
4.9	ผลการทดสอบแบบจำลอง Conditional Mean Parameters สำหรับตัวแปรจำนวนวัคซีน 2 เข็ม ต่อประชากร	27

สารบัญรูปภาพ

รูปภาพ **หน้า**

4.1 ค่าประมาณของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เชิงพลวัตอย่างมีเงื่อนไขในรูปแบบสมมาตร ระหว่างภูมิภาค ในช่วงก่อนและระหว่างการแพร่ระบาดของ COVID-19 23

บทที่ 1
บทนำ

ณ เดือนธันวาคม 2020 การแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID – 19) ได้อุบัติขึ้น ณ สาธารณรัฐประชาชนจีน และขยายอนาเขตภายในระยะเวลาอันสั้น การแพร่กระจายของ COVID-19 ในช่วงเวลาดังกล่าวได้ส่งผลกระทบทางด้านเศรษฐกิจเป็นวงกว้าง รัฐบาลจำเป็นต้องมีมาตรการในการยับยั้งการแพร่กระจายของ COVID-19 ต่อมาในวันที่ 30 มกราคม 2020 องค์การอนามัยโลก (World Health Organization: WHO) ประกาศภาวะฉุกเฉินด้านสาธารณสุขเนื่องจากการระบาด (Outbreak) ของ COVID-19 (WHO, 2020a) และ ในวันที่ 11 มีนาคม 2020 องค์การอนามัยโลกได้ประเมิน COVID-19 เป็นการระบาดใหญ่ (Pandemic) เนื่องจากผู้ติดเชื้อได้แพร่กระจายไปทั่วโลกเรียบร้อยแล้ว (WHO, 2020b)

โดยระยะเวลาผ่านมากว่า หนึ่งปีครึ่ง จำนวนตัวเลขการติดเชื้อ COVID-19 ทั่วโลกประมาณ 189.9 ล้านคน และ เสียชีวิตมากถึง 7.7 ล้านคน รัฐบาลในแต่ละประเทศมีการบังคับใช้กฎหมายและออกมาตรการต่าง ๆ เพื่อบรรเทาและยับยั้งการแพร่ระบาดของ COVID-19 เช่น การปิดพรหมแดน การจำกัดการเดินทาง การกักกัน เป็นต้น การแพร่ระบาดของ COVID-19 ในช่วงที่ผ่านมา ส่งผลต่อตลาดหลักทรัพย์ที่ พบว่าการปรับตัวลงของตลาดหลักทรัพย์พัฒนาแล้ว (Developed Markets : DM) และตลาดหลักทรัพย์กำลังพัฒนา (Emerging Markets : EM) ในรูปของผลตอบแทนปรับตัวลงสูงสุดร้อยละ 14 และ 16 ตามลำดับ ซึ่งการปรับตัวลงของตลาดหลักทรัพย์อย่างมีนัยยะสำคัญ เฉกเช่นเดียวกับ วิกฤตการณ์ทางการเงินของประเทศสหรัฐอเมริกาเมื่อปี 2008 ที่พบว่ามีการส่งผ่านผลกระทบ (Spillover effect) จากตลาดหลักทรัพย์ที่พัฒนาแล้วสู่ตลาดหลักทรัพย์ที่กำลังพัฒนาโดยตรง วิกฤตการณ์ในคลาวนั้นส่งผลต่อการขาดทุนอย่างมหาศาลของนักทุน การล้มละลายของสถาบันทางการเงิน และความเชื่อมั่นในตลาดหลักทรัพย์ที่น้อยลดลงจากวิกฤตทางเศรษฐกิจนั้น

ในขณะเดียวกัน วิกฤตการแพร่กระจายของ COVID-19 ไม่เพียงแพร่กระจายผลกระทบในระดับประเทศ แต่ยังส่งผลกระทบด้านเศรษฐกิจไปยังประเทศอื่น ๆ อีกด้วย เช่นเดียวกับวิกฤตการณ์ทางการเงินและเศรษฐกิจที่ผ่านมา ส่งผลต่อกิจกรรมทางเศรษฐกิจทั้งหมด ไม่ว่าจะเป็นภายในประเทศ และ ระหว่างประเทศ กิจกรรมการผลิต การบริโภค การแลกเปลี่ยนมูลค่าทางการเงินและการค้าสินค้าและบริการ โดยกิจกรรมดังกล่าวจะมีกลไกการส่งข้อมูลระหว่างประเทศในหลากหลายรูปแบบโดยเฉพาะกลไกตลาดที่อยู่ในรูปแบบของผลตอบแทนและความผัน

ผวน ความผันผวนของตลาดหนึ่งมักจะส่งผลต่อความผันผวนของอีกตลาดหนึ่ง (Volatility Spillover) ซึ่งอ้างอิงจากการศึกษาความผันผวนระหว่างตลาดหลักทรัพย์ เช่น King and Wadhwani (1990), Ibrahim and Brzeszczynski (2009) และ Yarovaya et al. (2016) เป็นต้น ทั้งนี้งานวิจัยของ Yarovaya et al. (2016) พบว่าปรากฏการณ์ของความผันผวนระหว่างตลาดหลักทรัพย์ (Volatility Spillover) มักจะเห็นได้ชัดเจนในช่วงที่มีความวุ่นวายหรือวิกฤต เนื่องจากนักลงทุนที่ไม่เคยประสบกับเหตุการณ์และไม่สามารถคาดการณ์อนาคตได้ ส่งผลให้ผลประโยชน์จากการกระจายการลงทุนระหว่างประเทศลดลง (International Portfolio Diversification) ดังเหตุการณ์การแพร่ระบาดของ COVID -19 นอกจากนี้ บางการศึกษาวิจัยได้มีการกล่าวถึงระดับของความแตกต่างของการเข้าถึงข้อมูลของนักลงทุน (Information Asymmetry) เองก็มีผลต่อการส่งผลต่อการส่งผ่านผลกระทบ (Spillover Effect) โดยระดับของความแตกต่างของการเข้าถึงข้อมูลของนักลงทุนในตลาดกำลังพัฒนามีมาก และ พบว่ามีการส่งต่อผลกระทบจากตลาดที่เป็นต้นตอของปัญหาไปยังอีกตลาดหนึ่งได้ แม้ว่าตลาดหลักทรัพย์กำลังพัฒนาทั้งสองจะไม่มีความสัมพันธ์ทางเศรษฐศาสตร์มหภาค

ต่อมาในช่วงเดือนพฤศจิกายน 2020 หลายภูมิภาคเริ่มประสบกับการระบาดของ COVID-19 ในระลอกใหม่ โดยมีการรายงานตัวเลขผู้ติดเชื้อที่สูงกว่าระลอกแรกอย่างมีนัยยะสำคัญ แต่ทั้งนี้พบข้อสังเกตว่า ถึงแม้การแพร่ระบาดมีการเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยยะสำคัญในช่วงเวลาดังกล่าว ทุกตลาดหลักทรัพย์ไม่ว่าจะเป็นตลาดที่พัฒนาแล้วและกำลังพัฒนา ได้มีการปรับตัวลดลงของผลตอบแทนเพียงเล็กน้อย คาดว่านักลงทุนมีความคุ้นชินและสามารถคาดเดาสถานการณ์ได้ (Familiarity Bias) จากการออกมาตรการบรรเทาและยับยั้งการแพร่ระบาดเช่น การเริ่มฉีดวัคซีนป้องกัน COVID-19 ให้แก่ประชาชน ดังตัวอย่างของประเทศที่พัฒนาแล้วในภูมิภาคยุโรปที่มีการเริ่มฉีดวัคซีนในช่วงปลายเดือนธันวาคม 2020

ดังนั้น การศึกษาครั้งนี้จึงเป็นการทดสอบการส่งผ่านผลกระทบระหว่างตลาดหลักทรัพย์ที่พัฒนาแล้ว และตลาดหลักทรัพย์ที่กำลังพัฒนา ทวีปอเมริกา ยุโรป และ เอเชีย ณ ช่วงก่อนและระหว่างการแพร่ระบาดของ COVID-19 โดยคำนึงถึงปัจจัยที่ส่งผลต่อตลาดหลักทรัพย์ในช่วงการแพร่ระบาดของโรคฯ ได้แก่ จำนวนผู้ติดเชื้อ COVID-19 และจำนวนผู้ที่ได้รับวัคซีนป้องกัน COVID-19 โดยวิเคราะห์ผ่านแบบจำลอง Multivariate Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity - Dynamic Conditional Correlations (MGARCH - DCC) ในการประมาณการและวิเคราะห์

การศึกษาพบว่า การส่งผ่านผลกระทบจากอัตราผลตอบแทน (Return Spillover) มีการแลกเปลี่ยนกันในทุกประเภทของตลาดหลักทรัพย์ (ตลาดหลักทรัพย์พัฒนาแล้ว ตลาดหลักทรัพย์กำลังพัฒนา) ซึ่งเป็นไปตามการศึกษาของ Huen et al. (2014) โดยในช่วงของการแพร่ระบาดของ

COVID-19 การส่งผ่านผลกระทบจากความผันผวนของอัตราผลตอบแทนระหว่างตลาดหลักทรัพย์พัฒนาแล้วจะมีค่าที่สูงกว่าเมื่อเทียบกับการส่งผ่านผลกระทบจากความผันผวนของอัตราผลตอบแทนระหว่างตลาดหลักทรัพย์กำลังพัฒนา ซึ่งเป็นไปตามการศึกษาของ Balaa and Takimoto (2017) ที่พบว่า Global Financial Crisis จะพบได้น้อยในตลาดหลักทรัพย์กำลังพัฒนา ซึ่งเกิดขึ้นได้เนื่องจากตลาดหลักทรัพย์พัฒนาแล้วจะมีความเชื่อมโยงกันสูง นอกจากนี้ การศึกษาวิจัยนี้ยืนยันว่าอัตราการเปลี่ยนแปลงของผู้ติดเชื้อรายวันได้ส่งผลกระทบในเชิงลบต่อผลตอบแทนของตลาดหลักทรัพย์ โดยเฉพาะตลาดหลักทรัพย์ที่พัฒนาแล้ว และจำนวนผู้ฉีดวัคซีนสะสมต่อจำนวนประชากรจะสามารถส่งผลในเชิงบวกต่อผลตอบแทนของตลาดหลักทรัพย์ได้

รายงานฉบับนี้ได้ถูกแบ่งออกเป็นห้าส่วน ได้แก่ บทนำ (Introduction), งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง (Literature Review), วิธีการดำเนินการวิจัย (Methodology), ผลการวิจัย (Results) และสรุปผล (Conclusion) ตามลำดับ

บทที่ 2
ทบทวนวรรณกรรม

2.1 แนวคิดหรือทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1.1 ทฤษฎีที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาเพื่อหาการส่งผ่านผลกระทบและความเชื่อมโยงระหว่างสองตัวแปร โดยเฉพาะผลตอบแทนของตลาดหลักทรัพย์ ผู้ติดเชื้อ COVID-19 และจำนวนผู้ฉีดวัคซีน จึงใช้แบบจำลอง Multivariate Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity – Dynamic Conditional Correlation (MGARCH - DCC) ซึ่งเป็นแนวคิดของ Engle (2002) ที่จะรวมผลกระทบของตัวแปรสุ่มและความสัมพันธ์แบบมีเงื่อนไขที่มีการเปลี่ยนแปลงเชิงพลวัตในช่วงเวลาก่อนหน้าต่อความสัมพันธ์อย่างมีเงื่อนไขที่มีการเปลี่ยนแปลงเชิงพลวัตในช่วงเวลาปัจจุบัน

การประมาณค่าสหสัมพันธ์ของตัวแปรด้วยแบบจำลอง DCC-GARCH เป็นที่นิยมนำมาหาค่าความสัมพันธ์รวมทั้งค่าความผันผวนของตัวแปรอนุกรมเวลา ซึ่งเป็นวิธีที่พัฒนาต่อยอดมาจากแบบจำลอง CCC-GARCH ที่คิดค้นโดย ตามแบบจำลอง CCC–GARCH นั้น มีสมมติฐานว่าเมทริกซ์ของค่าสหสัมพันธ์อย่างมีเงื่อนไข (Conditional correlation) จะเป็นค่าคงที่ แบบจำลองดังกล่าวจึงเป็นที่นิยมนำมาใช้ แต่เนื่องจากข้อจำกัดของข้อสมมติฐานดังกล่าวที่ไม่สอดคล้องกับข้อมูลในเชิงประจักษ์ ดังนั้น Engle (2002) และ Tse and Tsui (2002) จึงนำแบบจำลอง มาพัฒนาเพิ่มเติม เพื่อหาเมทริกซ์ของค่าสหสัมพันธ์อย่างมีเงื่อนไขที่เปลี่ยนแปลงได้ตามเวลา (Time-varying) และเรียกแบบจำลองนี้ว่า DCC-GARCH ซึ่งข้อดีของแบบจำลองนี้คือจำนวนของพารามิเตอร์ที่ต้องการประมาณสำหรับค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อย่างมีเงื่อนไขไม่ได้ขึ้นกับจำนวนตัวแปรในแบบจำลอง ทำให้ประมาณค่าสหสัมพันธ์ได้ง่ายขึ้น

2.1.2 งานวิจัยเชิงประจักษ์ (Empirical Studies)

การส่งผ่านผลกระทบ (Spillover Effect) หมายถึง ผลกระทบที่เกิดจากเหตุการณ์ ณ ที่ใดที่หนึ่ง ได้ส่งผลไปยังอีกที่หนึ่ง ซึ่งเกิดจากทั้งสองแห่งมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน ในที่นี้จะกล่าวถึงการส่งผ่านผลกระทบของตลาดหลักทรัพย์ระหว่างภูมิภาคที่ได้อุบัติขึ้นจากตลาดหลักทรัพย์หนึ่งไปยังอีกตลาดหลักทรัพย์หนึ่ง โดยจะพิจารณาขนาดและทิศทางผ่านตัวแปรสหสัมพันธ์ (Correlation) ซึ่งการศึกษาของ Huen et al. (2014) และ Li and Giles (2014) พบว่า ในช่วงของ

วิกฤตการณ์ทางการเงิน ผลกระทบจากอัตราผลตอบแทน (Return Spillover หรือ Mean Spillover) และผลกระทบจากความผันผวนของอัตราผลตอบแทน (Volatility Spillover) ระหว่างตลาดหลักทรัพย์ระดับประเทศจะมีความเข้มข้นและเชื่องโยงกันมากขึ้นตามลำดับ

งานวิจัยในอดีตที่ศึกษาการส่งผ่านผลกระทบจะมีการศึกษาในตลาดหลักทรัพย์ที่หลากหลาย เช่น กลุ่มประเทศมหาอำนาจ ประเทศเกิดใหม่ (Emerging Countries) และระดับภูมิภาค เป็นต้น โดยช่วงเวลาที่ศึกษามักจะครอบคลุมช่วงเวลาที่มีเหตุการณ์หรือวิกฤตการทางการเงิน และมักจะใช้เทคนิคในการทดสอบแบบจำลองที่หลากหลาย ซึ่งงานวิจัยดังกล่าวมีดังต่อไปนี้

Huen et al. (2014) ใช้ข้อมูลรายสัปดาห์ระหว่าง มกราคม 1996 ถึง ธันวาคม 2012 เพื่อศึกษา Spillover ระหว่างตลาดหลักทรัพย์ประเทศที่กำลังพัฒนา (Emerging Markets: EM) ซึ่งมีมาเลเซียและจีนเป็นตัวแทนของตลาดหลักทรัพย์ และตลาดหลักทรัพย์ประเทศที่พัฒนาแล้ว (Developed Markets: DM) ซึ่งมีประเทศญี่ปุ่นและสหรัฐอเมริกาเป็นตัวแทนของตลาดหลักทรัพย์ดังกล่าว โดยใช้แบบจำลอง Multivariate Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity – BEKK (MGARCH-BEKK) ซึ่งผลการศึกษาสามารถอธิบายได้ว่า ผลกระทบจากอัตราผลตอบแทนของตลาดหลักทรัพย์ (Return Spillover) มีการส่งผ่านผลกระทบทั้งสองทิศทาง ในขณะที่ผลกระทบจากความผันผวนของอัตราผลตอบแทน (Volatility Spillover) พบว่า ความผันผวนระหว่างประเทศ (Cross Volatility Spillover) จะมีค่ามากในระหว่างตลาดหลักทรัพย์ที่กำลังพัฒนา

Li and Giles (2014) ศึกษาความเชื่อมโยงระหว่างตลาดหลักทรัพย์ประเทศสหรัฐอเมริกา ญี่ปุ่น และอีก 6 ประเทศที่กำลังพัฒนาในทวีปเอเชีย โดยใช้ข้อมูลของตลาดหลักทรัพย์ตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม 1993 ถึง 31 ธันวาคม 2012 และใช้เทคนิค Asymmetric Multivariate Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity ผลการศึกษานี้พบว่า ตลาดหลักทรัพย์ของอเมริกาจะส่งผ่านผลกระทบไปยังตลาดหลักทรัพย์ประเทศญี่ปุ่นและเอเชีย อย่างไรก็ตาม ผลกระทบจากความผันผวนของอัตราผลตอบแทน (Volatility Spillover) จะมีการส่งผ่านผลกระทบทั้งสองทิศทางระหว่างตลาดหลักทรัพย์อเมริกากับตลาดหลักทรัพย์อาเซียนในช่วงวิกฤตต้มยำกุ้ง

Balaa and Takimoto (2017) ศึกษาความผันผวนระหว่างตลาดหลักทรัพย์ในช่วงวิกฤติการณ์ทางการเงินของโลก (Global Financial Crisis) ในปี 2007 – 2009 โดยใช้ข้อมูลผลตอบแทนของตลาดรายสัปดาห์จากประเทศที่พัฒนาแล้ว (Developed Markets) ได้แก่ สหรัฐอเมริกา, ญี่ปุ่น และอังกฤษ และประเทศกำลังพัฒนา (Emerging Markets) ได้แก่ บราซิล, ฮ่องกง, จีน และไนจีเรีย- ผลการวิจัยพบว่า ในช่วงที่เกิดวิกฤติทางการเงินของโลกค่าสหสัมพันธ์ในกลุ่มประเทศที่กำลังพัฒนามีค่าน้อยกว่าในกลุ่มประเทศที่พัฒนาแล้ว และมีค่าเพิ่มขึ้นในช่วงวิกฤต

การทางการเงิน นอกจากนี้ กลุ่มประเทศที่กำลังพัฒนาจะมีผลกระทบจากความผันผวนของอัตราผลตอบแทนภายใน (Own Volatility Spillover) ที่สูงกว่าเมื่อเทียบกับผลกระทบจากความผันของของอัตราผลตอบแทนระหว่างประเทศ (Cross-Volatility Spillover) เมื่อเทียบกับกลุ่มประเทศที่พัฒนาแล้ว

Ashraf (2020) ทดสอบการตอบสนองของตลาดหลักทรัพย์จากปัจจัยเกี่ยวเนื่องได้แก่จำนวนผู้ติดเชื้อและผู้เสียชีวิตจาก COVID-19 เป็นจำนวน 64 ประเทศ ในระหว่างวันที่ 22 มกราคม ถึง 17 เมษายน 2020 ผลการศึกษาพบว่าผลตอบแทนของตลาดหลักทรัพย์ตอบสนองในเชิงลบต่อการเพิ่มขึ้นของจำนวนผู้ติดเชื้อ โดยผลตอบแทนของตลาดหลักทรัพย์จะตอบสนองต่อการเพิ่มขึ้นของจำนวนผู้ติดเชื้อมากกว่าการเพิ่มขึ้นของจำนวนผู้เสียชีวิต นอกจากนี้ ผลตอบแทนของตลาดหลักทรัพย์จะได้รับผลกระทบด้านลบในช่วงวันแรกหลังจากได้รับการยืนยันผู้ติดเชื้อและในช่วง 40-60 วันหลังจากรายงานผู้ติดเชื้อ

Akhtaruzzaman et al. (2021) ศึกษาผลกระทบต่อสถาบันทางการเงินและสถาบันที่ไม่ใช่สถาบันทางการเงิน ระหว่างประเทศจีนและกลุ่มเศรษฐกิจ G7 ได้แก่ประเทศ แคนาดา, ฝรั่งเศส , เยอรมัน, อิตาลี, ญี่ปุ่น, สหราชอาณาจักร และ สหรัฐอเมริกา ในช่วงก่อนและระหว่างการแพร่ระบาดของ COVID-19 ด้วยแบบจำลองวิธี Multivariate Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity (MGARCH) แบบ Dynamic Conditional Correlations (DCC) ซึ่งผลการศึกษาพบว่า สถาบันทางการเงินและสถาบันที่ไม่ใช่สถาบันทางการเงินจะมีการส่งผ่านผลกระทบซึ่งกันและกันในช่วงก่อนการแพร่ระบาดของ COVID-19 แต่เมื่อเกิดการแพร่ระบาดของ COVID-19 สถาบันทางการเงินจะมีค่าความสัมพันธ์ที่สูงขึ้น ซึ่งแสดงให้เห็นถึงความสำคัญของตลาดการเงินที่มีบทบาทมากที่สุด

Yousfi et al. (2021) ศึกษาการส่งผ่านความผันผวนระหว่างประเทศ (Volatility Spillover) ของตลาดระหว่างประเทศจีน และสหรัฐอเมริกาโดยใช้ดัชนี CSI300 และ S&P 500 ในช่วงที่มีการแพร่ระบาดของ COVID-19 และศึกษาความเชื่อมโยงระหว่าง S&P 500 กับดัชนีความกลัว (Volatility Index หรือ VIX) และดัชนีความผันผวนทางเศรษฐกิจ (Economic Policy Uncertainty Index หรือ EPU) โดยใช้เทคนิค Auto Regressive Moving Average Dynamic Conditional Correlation Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity (ARMA-DCC-GARCH(1,1)) และ Auto Regressive Moving Average Aysmmetric Dynamic Conditional Correlation Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity (ARMA-Asymmetric DCC-GARCH (1,1)) ซึ่งผลการศึกษาพบว่า ประเทศจีนมีการส่งผ่านความผันผวนของอัตราผลตอบแทนแบบไม่สมมาตรที่สูงขึ้นไปยังประเทศสหรัฐอเมริกาในช่วงการแพร่ระบาดของ

COVID-19 นอกจากนี้ งานวิจัยยังพบความเชื่อมโยงระหว่างดัชนี S&P 500, VIX, และ EPU กับจำนวนผู้ติดเชื้อและผู้เสียชีวิตจาก COVID-19 ตลอดช่วงระยะเวลาที่มีการแพร่ระบาด

จากงานวิจัยข้างต้นจะเห็นว่า งานศึกษาส่วนใหญ่แสดงให้เห็นถึงการส่งผ่านผลกระทบ (Spillover) ที่เกิดขึ้นภายในภูมิภาคและระหว่างภูมิภาค ซึ่งเกิดจากวิกฤติการณ์ทางการเงินและการแพร่ระบาดของ COVID-19 อย่างไรก็ตาม ยังมีงานวิจัยส่วนน้อยที่ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างตลาดหลักทรัพย์กับตัวแปรที่เกี่ยวข้องการแพร่ระบาดของ COVID-19 ได้แก่ จำนวนผู้ติดเชื้อ จำนวนผู้เสียชีวิต ผู้วิจัยจึงได้เพิ่มตัวแปรผู้ที่ได้รับวัคซีนในขอบเขตของการศึกษา เพื่อทำการศึกษาว่าจะส่งผลต่อตลาดหลักทรัพย์อย่างไร

บทที่ 3
วิธีดำเนินการวิจัย (Methodology)

3.1 ข้อมูลที่ใช้ในการวิจัย (Data and Variables)

งานวิจัยนี้จะใช้ข้อมูลรายวันจำนวน 3 ตัวแปร ได้แก่ อัตราผลตอบแทนของตลาดหลักทรัพย์ อัตราการเปลี่ยนแปลงของผู้ติดเชื้อ COVID-19 และจำนวนผู้ฉีดวัคซีนสะสมต่อประชากร ซึ่งจะใช้ในการศึกษาการส่งผ่านผลกระทบ (Spillover Effect) และความเชื่อมโยงของตัวแปรผู้ติดเชื้อและผู้ฉีดวัคซีนที่จะส่งผลต่อผลตอบแทนของตลาดหลักทรัพย์

ทั้งนี้ ข้อมูลช่วงก่อนการแพร่ระบาดของ COVID-19 (ช่วงปกติ) นับตั้งแต่เดือนกันยายน 2018 ถึงเดือนมกราคม 2020 และช่วงการแพร่ระบาดของ COVID-19 นับตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ 2020 ถึงเดือนมิถุนายน 2021

3.1.1 อัตราผลตอบแทนของตลาดหลักทรัพย์

จะใช้ข้อมูลตั้งแต่เดือนกันยายน 2018 ถึงเดือนมิถุนายน 2021 จากดัชนีราคาตลาดหลักทรัพย์ของ MSCI (MSCI Price Index) ณ ราคาปิดของตลาดหลักทรัพย์ในแต่ละวัน และกำหนดให้เป็นสกุลดอลลาร์สหรัฐฯ ซึ่งประกอบไปด้วย 3 ภูมิภาค ได้แก่ อเมริกา ยุโรป และเอเชีย และ 2 ประเภทตลาดหลักทรัพย์ ได้แก่ Developed และ Emergingรายละเอียดระบุในภาคผนวก ก. โดยอัตราผลตอบแทนจะคำนวณจากสูตรดังต่อไปนี้

$$Y_{it} = 100 \text{ x } \ln \frac{P_t}{P_{t-1}}$$

โดย Y_{it} คือ อัตราผลตอบแทนรายวันของตลาดหลักทรัพย์ภูมิภาค i ณ เวลา t

P_t คือ ดัชนีราคาปิด สกุลเงินดอลล่าร์สหรัฐ ณ เวลา t

P_{t-1} คือ ดัชนีราคาปิด สกุลเงินดอลล่าร์สหรัฐ ณ เวลา t-1

ตารางที่ 3.1 สถิติเชิงพรรณนาของอัตราผลตอบแทนรายวันของตลาดหลักทรัพย์ในแต่ละภูมิภาค ในช่วงก่อนการแพร่ระบาดของ COVID-19

	Europe IMI	EM Europe	Pacific	EM Asia
No. of Data	368	368	368	368
Max	3.0%	2.78%	3.0%	3.21%
Min	-2.7%	-3.4%	-3.3%	-4.0%
Range	5.7%	6.1%	6.2%	7.1%
Median	0.03%	0.02%	0.04%	0.07%
Mean	0.01%	0.06%	0.004%	0.001%
SD	0.8%	0.9%	0.8%	0.9%
CV	139.7	17.2	211.5	997.0
Skewness	-0.2	-0.4	-0.4	-0.4
Excess Kurt	1.1	0.9	2.1	1.7

ตารางที่ 3.2 สถิติเชิงพรรณนาของอัตราผลตอบแทนรายวันของตลาดหลักทรัพย์ในแต่ละภูมิภาค ในช่วงการแพร่ระบาดของ COVID-19

	Europe IMI	EM Europe	Pacific	EM Asia
No. of Data	368	368	368	368
Max	8.5%	7.8%	6.6%	5.6%
Min	-14.0%	-12.9%	-6.0%	-5.8%
Range	22.5%	20.7%	12.7%	11.5%
Median	0.2%	0.2%	0.1%	0.2%
Mean	0.05%	-0.01%	0.04%	0.1%
SD	1.6%	2.0%	1.2%	1.4%
CV	36.2	-424. 2	34.6	15.2
Skewness	-1.9	-1. 3	-0.1	-0.6
Excess Kurt	17.6	8.0	4.4	3.8

3.1.2 อัตราการเปลี่ยนแปลงของผู้ติดเชื้อ COVID-19

ข้อมูลผู้ติดเชื้อรายวันนำมาจากฐานข้อมูลของ World Health Organization (WHO) โดยเริ่มมีการเก็บข้อมูลตั้งแต่เดือนมกราคม 2020 เป็นต้นมา เพื่อนำมาคำนวณเป็นอัตราการเปลี่ยนแปลงของผู้ติดเชื้อ COVID-19 และใช้ในการศึกษาว่าตัวแปรดังกล่าวจะส่งผลกระทบต่อผลตอบแทนของตลาดหลักทรัพย์ในแต่ละภูมิภาคหรือไม่ ซึ่งการคำนวณเป็นอัตราการเปลี่ยนแปลงของผู้ติดเชื้อรายวันจากสูตรดังต่อไปนี้

$$CC_{it} = 100 \text{ x } \frac{(C_{it} - C_{it-1})}{C_{it-1}}$$

โดย CC_{it} คือ อัตราการเปลี่ยนแปลงของผู้ติดเชื้อรายวันของภูมิภาค i ณ เวลา t

C_{it} คือ จำนวนผู้ติดเชื้อของภูมิภาค i ณ เวลา t

C_{it-1} คือ จำนวนผู้ติดเชื้อของภูมิภาค i ณ เวลา t-1

ตารางที่ 3.3 สถิติเชิงพรรณนาของอัตราการเปลี่ยนแปลงของผู้ติดเชื้อรายวัน

	Europe IMI	**EM Europe**	**Pacific**	**EM Asia**
No. of Data	368	368	368	368
Max	5400%	550%	600%	648%
Min	-100%	-100%	-64%	-77%
Range	5500%	650%	664%	725%
Median	1.0%	0.9%	1.7%	2.1%
Mean	19.1%	6.2%	6.4%	3.8%
SD	283%	41%	44%	38%
CV	14.8	6.6	6.8	10.0
Skewness	18.8	8.2	7.4	13.4
Excess Kurt	359.3	93.4	95.0	222.3

3.1.3 จำนวนผู้ฉีดวัคซีนสะสมต่อประชากร

ข้อมูลจำนวนผู้ฉีดวัคซีนสะสมรายวันมาจากฐานข้อมูลของเว็บไซต์ Our World in Data ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มคือ จำนวนผู้ฉีดวัคซีนสะสม 1 เข็ม และ 2 เข็ม เพื่อนำมาคำนวณเป็นจำนวนผู้ฉีดวัคซีนสะสมต่อประชากร และใช้ในการศึกษาว่าตัวแปรดังกล่าวจะส่งผลกระทบต่อผลตอบแทนของตลาดหลักทรัพย์ในแต่ละภูมิภาคหรือไม่ ซึ่งการคำนวณเป็นจำนวนผู้ฉีดวัคซีนสะสมต่อจำนวนประชากรจากสูตรดังต่อไปนี้

$$\mathrm{PV_{it}\ or\ FV_{it}} = 100 \times \frac{\mathrm{Vaccinated_{it}}}{\mathrm{Population_{it}}}$$

โดย PV_{it} คือ จำนวนผู้ฉีดวัคซีนสะสม 1 เข็มต่อประชากรของภูมิภาค i ณ เวลา t

FV_{it} คือ จำนวนผู้ฉีดวัคซีนสะสม 2 เข็มต่อประชากรของภูมิภาค i ณ เวลา t

$Vaccinated_{it}$ คือ จำนวนผู้ฉีดวัคซีนของภูมิภาค i ณ เวลา t

$Population_{it}$ คือ จำนวนประชากรของภูมิภาค i ณ เวลา t

ตารางที่ 3.4 จำนวนผู้ฉีดวัคซีนสูงสุดต่อประชากรในแต่ละภูมิภาค ณ เดือนมิถุนายน 2021

	Europe IMI	EM Europe	Pacific	EM Asia
Max จำนวนผู้ฉีดวัคซีน 1 เข็ม	56%	30%	27%	27%
Max จำนวนผู้ฉีดวัคซีน 2 เข็ม	37%	19%	14%	2%

3.2 วิธีการทางสถิติ

แบบจำลองแสดงความสัมพันธ์ระหว่างอัตราผลตอบแทนตลาดหลักทรัพย์ อัตราผลตอบแทนตลาดหลักทรัพย์ในวันก่อนหน้า อัตราการเปลี่ยนแปลงของผู้ติดเชื้อ COVID-19 รายวันในแต่ละภูมิภาคแยกประเภทตลาดหลักทรัพย์ ข้อมูลสะสมรายวันของจำนวนผู้ฉีดวัคซีน 1 เข็มต่อจำนวนประชากร ในแต่ละภูมิภาคแยกประเภทตลาดหลักทรัพย์ (Developed และ Emerging) และ

ข้อมูลสะสมรายวันของจำนวนผู้ฉีดวัคซีน 2 เข็มต่อจำนวนประชากร ในแต่ละภูมิภาคแยกประเภทตลาดหลักทรัพย์ (Developed และ Emerging) สามารถเขียนได้ดังนี้

Mean Equation ประกอบไปด้วยตัวแปรดังต่อไปนี้

$$Y_{ijt} = A_{i0} + \sum_{j=1}^{4} A_{ij1}Y_{ijt-1} + \sum_{j=1}^{4} A_{ij2}CC_{ijt} + \sum_{j=1}^{4} A_{ij3}PV_{ijt} + \sum_{j=1}^{4} A_{ij4}FV_{ijt} + \varepsilon_{it}$$

โดย

Y_{ij} คือ เมทริกซ์ขนาด 4 x 1 ของอัตราผลตอบแทนของตลาดหลักทรัพย์รายวันของตลาดหลักทรัพย์ในแต่ละภูมิภาค ซึ่งประกอบไปด้วย 3 ภูมิภาค ได้แก่ อเมริกา ยุโรป และเอเชีย และ 2 ประเภทตลาดหลักทรัพย์ (Developed และ Emerging)

A_{ij} คือ เมทริกซ์ขนาด 4 x 4 ของสัมประสิทธิ์ที่แสดงถึงขนาดและทิศทางของตัวแปรต้นที่ส่งผลถึงตัวแปรตาม

CC_{ij} คือ เมทริกซ์ขนาด 4 x 1 ของอัตราการเปลี่ยนแปลงของผู้ติดเชื้อ COVID-19 รายวันในแต่ละภูมิภาคแยกประเภทตลาดหลักทรัพย์ (Developed และ Emerging)

PV_{it} คือ เมทริกซ์ขนาด 4 x 1 ของข้อมูลสะสมรายวันของจำนวนผู้ฉีดวัคซีน 1 เข็มต่อจำนวนประชากร ในแต่ละภูมิภาคแยกประเภทตลาดหลักทรัพย์ (Developed และ Emerging)

FV_{it} คือ เมทริกซ์ขนาด 4 x 1 ของข้อมูลสะสมรายวันของจำนวนผู้ฉีดวัคซีน 2 เข็มต่อจำนวนประชากร ในแต่ละภูมิภาคแยกประเภทตลาดหลักทรัพย์ (Developed และ Emerging)

ε_{it} คือ เมทริกซ์ขนาด 4 x 1 ของค่าคาดเคลื่อนซึ่งเป็นตัวแปรสุ่ม

Variance Equation ประกอบไปด้วยตัวแปรดังต่อไปนี้

$$H_t = D_t R_t D_t$$

$$D_t = \mathrm{dia}\left\{\sqrt{\sigma_{it}^2}\right\}$$

$$\sigma_{it}^2 = c_i + \alpha_{it}\varepsilon_{it-1}^2 + \beta_{it}\sigma_{it-1}^2$$

โดย

H_t คือ เมทริกซ์ ขนาด 4 x 4 ของความแปรปรวนแบบมีเงื่อนไข (Conditional variance) ของค่าคลาดเคลื่อน ณ เวลา t

D_t คือ เมทริกซ์ ขนาด 4 x 4 ของเมทริกซ์ทแยงมุมขนาด 6 x 6 ของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานอย่างมีเงื่อนไข (Conditional standard deviation) ของ ε_{it} ณ เวลา t

R_t คือ เมทริกซ์ ขนาด 4 x 4 ของค่าสหสัมพันธ์แบบมีเงื่อนไขที่เปลี่ยนแปลงตามเวลา (Time-varying conditional correlation matrix) ของค่าคลาดเคลื่อนมาตรฐาน

σ_{it}^2 คือ ของความแปรปรวนแบบมีเงื่อนไข (Conditional variance) ของค่าความคลาดเคลื่อน ณ เวลา t

α_{it} คือ สัมประสิทธิ์ของตัวแปร ARCHณ เวลา t

β_{it} คือ สัมประสิทธิ์ของตัวแปร GARCH ณ เวลา t

3.3 วิธีประมาณค่าแบบจำลอง (Estimation Method)

เนื่องจากข้อมูลอนุกรมเวลาของอัตราผลตอบแทนตลาดหลักทรัพย์ อัตราผลตอบแทนตลาดหลักทรัพย์ในวันก่อนหน้า อัตราการเปลี่ยนแปลงของผู้ติดเชื้อ COVID-19 รายวันในแต่ละภูมิภาคแยกประเภทตลาดหลักทรัพย์ ข้อมูลสะสมรายวันของจำนวนผู้ฉีดวัคซีน 1 เข็มต่อจำนวนประชากร ในแต่ละภูมิภาคแยกประเภทตลาดหลักทรัพย์ (Developed และ Emerging) และ ข้อมูลสะสมรายวันของจำนวนผู้ฉีดวัคซีน 2 เข็มต่อจำนวนประชากร ในแต่ละภูมิภาคแยกประเภทตลาดหลักทรัพย์ (Developed และ Emerging) นั้นมีลักษณะนิ่งแต่ยังมีเรื่องความผันผวนไม่คงที่ผกผันตามเวลา (Time-varying of conditional variance) และมีค่าความแปรปรวนของค่าความคลาดเคลื่อนแบบสุ่ม (Random error) เป็นปัจจัยที่ไม่สามารถคาดการณ์ได้ อย่างไรก็ตามปัจจัยดังกล่าวไม่ใช่ปัจจัยพื้นฐานของราคาตลาดหลักทรัพย์ แต่ขึ้นกับค่าความคลาดเคลื่อนในอดีต (Error) งานวิจัยนี้จึงใช้แบบจำลองของ (Engle, 2002) ที่พัฒนาแบบจำลองให้มีลักษณะพลวัต Dynamic Conditional Correlation generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity (DCC- GARCH) ที่อธิบายความผันผวนที่ผกผันตามเวลาได้ดีกว่าแบบจำลอง GARCH ดั้งเดิมที่ไม่ได้อธิบายลักษณะที่ผกผันตามเวลา ซึ่งแบบจำลองที่นำมาใช้สามารถประยุกต์กับหลายตัวแปรได้โดยจะแสดงรายละเอียดของแบบจำลองที่มีการประยุกต์ใช้ในลักษณะหลายตัวแปร (Multivariate)

สมมติให้ผลตอบแทนตลาดหลักทรัพย์ที่เป็นอนุกรมเวลา จำนวน n หลักทรัพย์ คือ เวกเตอร์ Y_t ขนาด n x 1 ซึ่งมีคุณสมบัติเป็นการแจกแจงปกติอย่างมีเงื่อนไข (Conditionally

multivariate normally distributed) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0 และมีค่าความแปรปรวนร่วมคือ เมตริก H หรือสามารถเขียนได้ดังนี้

$$Y_t \,|\Omega_{(t-1)} \sim N\,(0, H_t)$$

โดย

W_{t-1} คือ ข้อมูลที่สามารถหาได้ในเวลา t-1

H_t คือ เมทริกซ์ของความแปรปรวนแบบมีเงื่อนไข (Conditional Variance) ของค่าความคลาดเคลื่อน

ดังนั้นจะสามารถเขียนสมการผลตอบแทนของหลักทรัพย์ได้ดังนี้

$$Y_t = X_t + \varepsilon_t$$

$$t = H_t^{1/2} Z_t$$

ภายใต้สมมติฐานของ DCC GARCH สามารถเขียนเมทริกซ์ของความแปรปรวนแบบมีเงื่อนไข (Conditional Variance) ได้ดังนี้

$$H_t = D_t R_t D_t$$

โดยตัวแปร X_t คือ เวกเตอร์ขนาด n x 1 เป็นข้อมูลอนุกรมเวลา ซึ่งในที่นี้จะเป็นข้อมูลตัวแปรที่นำมาทำการศึกษา คือ อัตราการเปลี่ยนแปลงของผู้ติดเชื้อ COVID-19 รายวันในแต่ละภูมิภาคแยกประเภทตลาดหลักทรัพย์ ข้อมูลสะสมรายวันของจำนวนผู้ฉีดวัคซีน 1 เข็มต่อจำนวนประชากร ในแต่ละภูมิภาคแยกประเภทตลาดหลักทรัพย์ (Developed และ Emerging) และ ข้อมูลสะสมรายวันของจำนวนผู้ฉีดวัคซีน 2 เข็มต่อจำนวนประชากร ในแต่ละภูมิภาคแยกประเภทตลาดหลักทรัพย์ (Developed และ Emerging) $et = H_t^{1/2} Z_t$ คือเวกเตอร์ขนาด k x 1 ของค่าคาดเคลื่อนซึ่งเป็นตัวแปรสุ่มและ$e_t \,|\Omega_{(t-1)} \sim N(0,H_t)$ H_t คือเมทริกซ์ขนาด n x n ของความแปรปรวนแบบมีเงื่อนไข (Conditional variance) ของค่าคลาดเคลื่อน Z_t คือเวกเตอร์ขนาด nx1 ของตัวรบกวน (disturbance) ที่มีคุณสมบัติ i.i.d. (Identically and independently distributed) $E[z_t] = 0$, $E[z_t z_t'] = I$ โดยที่ D_t คือเมทริกซ์ทแยงมุมขนาด n x n ของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานที่มีเงื่อนไข (Conditional standard deviation) ของ e_t ณ เวลา t ที่ได้จากแบบจำลอง Univariate GARCH และ $D_t = \mathrm{dia}\left\{\sqrt{\sigma_{it}^2}\right\}$ คือ Diagonal เมทริกซ์ n x n ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานจากแบบจำลอง Univariate GARCH ที่มีค่า$\sqrt{h_{it}}$ อยู่บนเส้นทแยงมุม และมีคุณสมบัติเป็น Positive definite matrix โดยที่

$$\sigma_{it}^2 = c_i + \alpha_{it}\varepsilon_{it-1}^2 + \beta_{it}\sigma_{it-1}^2$$

$$\delta_t = D_i^{-1}\varepsilon_t \sim N\,(0, R_t)$$

$$\rho_{ij,t} = \frac{E(d_{i,t}d_{j,t}|\Omega_{\ t-1})}{\sqrt{E(q_{i,t}^2|\Omega_{\ t-1})E(q_{j,t}^2|\Omega_{\ t-1})}}$$

โดย c_i คือค่าคงที่ในแต่ละช่วงเวลา

$i = 1, 2,..k$ คือประเภทของตลาดพัฒนาแล้ว ตลาดกำลังพัฒนา ของ 2 ภูมิประเทศ ได้แก่ ยุโรป และเอเชีย

R_i คือ เมทริกซ์ขนาด n x n ของค่าสหสัมพันธ์ที่ผกผันตามเวลา (Time-varying conditional correlation matrix) ของค่าคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (Standardized disturbance: δ_t)

$\rho_{ij,t}$ คือ สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบมีเงื่อนไขของค่าคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (Standardized disturbance)

จากสมการ $H_t = D_tR_tD_t$ เพื่อให้เมทริกซ์ H_t มีคุณสมบัติ Positive definite matrix เนื่องจากเป็นเมทริกซ์ความแปรปรวนร่วม (Covariance matrix) เมทริกซ์ R_t ต้องเป็น Positive definite matrix และต้องมีค่าน้อยกว่าหรือเท่ากับ 1 ตามคุณสมบัติของค่าสหสัมพันธ์ สามารถเขียนสมการ Rt ได้ดังนี้

$$Rt = Q_t^{*-1}Q_tQ_t^{*-1}$$

$$Q_t = (1-\lambda_1-\lambda_2)\bar{Q}+\lambda_1\delta_{t-1}\delta'_{t-1}+\lambda_2Q_{t-1}$$

โดย $\bar{Q} = cov(d_t\, d'_t)$ คือ เมทริกซ์ความแปรปรวนแบบไม่มีเงื่อนไข (unconditional covariance) ของค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (Standardized error) สามารถประมาณได้ดังนี้ $\bar{Q} = \frac{1}{T}\sum_{i=1}^{T} dt\, d't$ ค่า λ_1, λ_2 เป็นพารามิเตอร์ และ Q* คือ เมทริกซ์ทแยงมุมขนาด k x k ที่มี $\sqrt{q_{ij}}$ เป็นองค์ประกอบแนวทแยงมุม ซึ่งเป็นการปรับขนาดของ เมทริกซ์ Q_t เพื่อให้มีค่าน้อยกว่าหรือเท่ากับ 1 $(|\rho_{ij}| = \frac{|q_{ij}|}{\sqrt{q_{ii,t}q_{jj,t}}} \leq 1)$

เพื่อให้มั่นใจว่า H_t ต้องมีคุณสมบัติ Positive definite matrix จะต้องมีการกำหนดเงื่อนไขสำหรับค่าพารามิเตอร์ λ_1, λ_2 นั่นคือ $\lambda_1 \geq 0, \lambda_2 \geq 0$ และ $\lambda_1+\lambda_2<1$ และค่าเริ่มต้นของเมทริกซ์ Q หรือ Q_0 ต้องมีคุณสมบัติ Positive definite matrix โดยสามารถเขียนสมการตามรูปแบบทั่วไปของ DCC GARCH(M,N) ดังนี้

$$Q = \left(1-\sum_{m-1}^{M}\lambda_m-\sum_{n=1}^{N}\lambda_n\right)\bar{Q}+\sum_{m=1}^{M}\lambda_m\,(d_{t-1}d'_{t-1})+\sum_{n=1}^{N}\lambda_nQ_{t-1}$$

การประมาณแบบจำลอง DCC-GARCH จะประมาณโดยใช้ Log-likelihood function โดยจากงานของ Engel (2002) สามารถประมาณสมการได้โดย

นำสมการ $H_t = D_t R_t D_t$ แทนในสมการข้างต้น

จากสมการ Log likelihood function ดังสมการข้างต้นสามารถทำให้แบบจำลองง่ายต่อการประมาณค่าเนื่องจากมีการแยกการประมาณส่วนที่เป็นความผันผวน (Volatility) และส่วนที่เป็นสหสัมพันธ์(Correlation) ออกจากกัน

ขั้นตอนในการประมาณค่าจะเริ่มจากการใช้เมทริกซ์เอกลักษณ์ขนาด n x n แทนค่าลงในเมทริกซ์ R จะส่งผลให้สมการ Log likelihood function ลดรูปอยู่ในรูปของผลรวมสมการ Likelihood GARCH แบบตัวแปรเดียว (Univariate GARCH) และประมาณค่าพารามิเตอร์ของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบมีเงื่อนไขผกผันตามเวลา (DCC) จากการใช้สมการ Likelihood โดยมีเงื่อนไขของพารามิเตอร์แบบตัวแปรเดียว (Univariate GARCH) ทำให้ค่าที่ประมาณได้จากวิธี DCC มีคุณสมบัติ Consistent และ Asymptotic normal

ในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราผลตอบแทนตลาดหลักทรัพย์ทั้งหมด 6 หลักทรัพย์(ตลาดพัฒนาแล้วและตลาดกำลังพัฒนา ทั้งหมด 3 ทวีปได้แก่ ทวีปอเมริกา, ยุโรป และเอเชีย) อัตราผลตอบแทนตลาดหลักทรัพย์ที่มีการซื้อขายในวันก่อนหน้า อัตราการเปลี่ยนแปลงของผู้ติดเชื้อ COVID-19 รายวัน ข้อมูลสะสมรายวันของจำนวนผู้ฉีดวัคซีน 1 เข็มและ 2 เข็มต่อจำนวนประชากร มีขั้นตอนคือนำข้อมูลมาพิจารณาและทดสอบ (Diagnostic test) เพื่อหาความล่าช้า (Lag) ที่เหมาะสมและทำการหาค่าสหสัมพันธ์อย่างมีเงื่อนไขโดยใช้วิธี DCC-GARCH

ตัวแปรค่าสหสัมพันธ์อย่างมีเงื่อนไขจากวิธีข้างต้นจะแสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างตลาดหลักทรัพย์สองตลาดหลักทรัพย์ ซึ่งจะใช้ในการพิสูจน์ความผันผวนของอัตราผลตอบแทนระหว่างตลาดหลักทรัพย์ (Volatility Spillover) ว่ามีขนาดมากน้อยเพียงใด และเป็นไปในทิศทางเดียวกัน (เครื่องหมาย +) หรือตรงกันข้าม (เครื่องหมาย -)

บทที่ 4
ผลการทดสอบ

4.1 การทดสอบหาความสัมพันธ์และความเหมาะสมแบบจำลอง

ผู้วิจัยได้นำตัวแปรที่กำหนดข้างต้นมาทดสอบหาความสัมพันธ์ด้วยเทคนิคที่กำหนดไว้ โดยแบ่งช่วงการทดสอบออกเป็น 2 ช่วงได้แก่ ช่วงก่อนเกิดการแพร่ระบาดของ COVID-19 และช่วงการแพร่ระบาดของ COVID-19 โดยที่ช่วงการแพร่ระบาดของ COVID-19 จะนำตัวแปรที่เกี่ยวข้องมาทดสอบด้วย ได้แก่ อัตราการติดเชื้อเชื้อของ COVID-19 และ อัตราส่วนผู้ได้รับการฉีดวัคซีน 1 เข็ม และ 2 เข็มต่อประชากร โดยการพิจารณาหาความสัมพันธ์ดังกล่าวได้มีขั้นตอนการทดสอบดังนี้

4.1.1 ทดสอบความความหยุดนิ่ง (Stationary) ของตัวแปรที่ใช้ ด้วยวิธีการตามทฤษฎี Augmented Dickey-Fuller (ADF) Unit Root Test

การทดสอบ ADF เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดปัญหาความสัมพันธ์ที่ไม่เป็นจริง (Spurious Relationship) ทั้งนี้สมมติฐานหลักหรือ H_0 คือ ข้อมูลมีลักษณะไม่นิ่ง จากผลการทดสอบข้อมูลตัวแปรด้วย ADF ค่าสถิติปฏิเสธสมมติฐานทุกตัวแปร ซึ่งแสดงว่า อัตราผลตอบแทนตลาดหลักทรัพย์รายวันของตลาดหลักทรัพย์ในแต่ละภูมิภาค อัตราการเปลี่ยนแปลงของผู้ติดเชื้อ COVID-19 รายวันในแต่ละภูมิภาค ข้อมูลสะสมรายวันของจำนวนผู้ฉีดวัคซีน 1 เข็มต่อจำนวนประชากร ในแต่ละภูมิภาค และ ข้อมูลสะสมรายวันของจำนวนผู้ฉีดวัคซีน 2 เข็มต่อจำนวนประชากร ในแต่ละภูมิภาค ข้อมูลทุกตัวมีความนิ่ง (Stationary) รายละเอียดข้อมูลดังภาคผนวก ข.

4.1.2 การพิจารณาค่าความล่าช้า (Lag) ที่เหมาะสมที่ใช้ในแบบจำลอง

โดยเลือกใช้ Schwarz Bayesian Information Criteria (SBIC) ที่มีค่าต่ำที่สุดในการพิจารณาการเลือกแบบจำลองที่ดีที่สุด สำหรับช่วงก่อนการแพร่ระบาด COVID-19 และระหว่างการแพร่ระบาด COVID-19 โดยจากการทดสอบ SBIC พบว่าในช่วงก่อนการแพร่ระบาด COVID-19 และช่วงระหว่างการแพร่ระบาด COVID-19 พบว่า MGARCH – DCC (1,1) เป็นแบบจำลองที่เหมาะสมที่สุดเนื่องจากมีค่า BIC ที่น้อยที่สุดตามตารางที่ 5

ตารางที่ 4.1 แสดงผลการทดสอบความล่าช้าของแบบจำลองในช่วงก่อนและระหว่างการแพร่ระบาด COVID-19

Parameters	ช่วงก่อนการแพร่ระบาดของ COVID-19		ช่วงการแพร่ระบาดของ COVID-19	
	MGARCH - DCC (1,1)	MGARCH - DCC (1,2)	MGARCH - DCC (1,1)	MGARCH - DCC (1,2)
Log Likelihood	7842.9583	7849.3059	7069.099	N/A
Wald Chi^2 test	354.9700	399.4000	535.2400	N/A
Prob > chi^2	0.0000	0.0000	0.0000	N/A
AIC	-15531.9170	-15532.6120	-13768.1980	N/A
SBIC	**-15231.2040**	**-15208.4670**	**-13045.7060**	**N/A**

หมายเหตุ N/A หมายถึง ไม่สามารถประมาณการค่าตามแบบจำลองที่กำหนดได้

4.1.3 การทดสอบค่า Lambda ของแบบจำลอง MGARCH - DCC

โดยค่า λ_1 และ λ_2 เป็นตัวแปรที่กำหนดความเป็น dynamics of conditional correlations ของ MGARCH – DCC ซึ่งมีสมมติฐานหรือ H_0 ที่ $H_0 : \lambda_1 = \lambda_2 = 0$, $H_1 : \lambda_1 \neq 0$ หรือ $\lambda_2 \neq 0$ จากการทดสอบแบบจำลอง MGARCH - DCC (1,1) ในช่วงก่อนการแพร่ระบาด COVID-19 และช่วงระหว่างการแพร่ระบาด COVID-19 ตามตารางที่ 6 พบว่าที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ปฏิเสธสมมติฐาน $H_0 : \lambda_1 = \lambda_2 = 0$ ทั้งสองแบบจำลอง ซึ่งแสดงถึงแบบจำลอง MGARCH – DCC มีความเหมาะสมกับชุดข้อมูลแล้ว

ตารางที่ 4.2 แสดงผลการทดสอบค่า Lambda ของแบบจำลอง MGARCH - DCC ในช่วงก่อนและระหว่างการแพร่ระบาด COVID-19

	ช่วงก่อนการแพร่ระบาดของ COVID-19	ช่วงการแพร่ระบาดของ COVID-19
Parameters	MGARCH - DCC (1,1)	MGARCH - DCC (1,1)
chi^2	12.19	15.12
Prob > chi^2	**0.0022**	**0.0005**

ดังนั้น แบบจำลองที่เหมาะสมต่อชุดข้อมูลคือ MGARCH – DCC (1,1) ซึ่งผลการประมาณค่าตามแบบจำลองดังกล่าวในช่วงก่อนและระหว่างการแพร่ระบาดของ COVID-19 สามารถอธิบายตามวัตถุประสงค์การศึกษาได้ดังนี้

4.2 ผลกระทบจากอัตราผลตอบแทน (Return Spillover)

4.2.1 ผลกระทบจากอัตราผลตอบแทนของวันก่อนหน้า (Own Return Spillover)

ผลการทดสอบตามตารางที่ 4.3 พบว่า ในช่วงการแพร่ระบาดของ COVID-19 ตามตารางที่ 4.3 พบว่า ผลกระทบจากอัตราผลตอบแทนของวันก่อนหน้าในกลุ่มภูมิภาคกำลังพัฒนาอย่างเอเชียจะมีนัยสำคัญทางสถิติในระดับ 0.10 ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงจากวันก่อนหน้า และจะพบในกลุ่มภูมิภาคพัฒนาแล้วอย่างยุโรป และกลุ่มภูมิภาคกำลังพัฒนาอย่างเอเชีย ซึ่งมีนัยสำคัญทางสถิติในระดับ 0.05

4.2.2 ผลกระทบจากอัตราผลตอบแทนของกลุ่มภูมิภาคอื่น (Cross Return Spillover)

ผลการทดสอบตามตารางที่ 4.3 พบว่า ในช่วงก่อนการแพร่ระบาดของ COVID-19 จะพบผลกระทบจากอัตราผลตอบแทนของกลุ่มภูมิภาคอื่น (Cross Return Spillover) เป็นจำนวน 5 ภูมิภาคซึ่งมีนัยสำคัญในระดับ 0.05 ในขณะที่ช่วงการแพร่ระบาดของ COVID-19 ตามตารางที่ 4.4 จะมีจำนวนเพิ่มขึ้นเป็น 6 ภูมิภาคซึ่งมีนัยสำคัญทางสถิติในระดับ 0.05

ตารางที่ 4.3 ผลการทดสอบแบบจำลอง **Conditional Mean Parameters** สำหรับ**ตัวแปรผลตอบแทนช่วงก่อนการแพร่ระบาดของ COVID-19**

Conditional Mean Parameters	**Europe IMI (*i = 1*)**		**EM Europe (*i = 2*)**		**Pacific (*i = 3*)**		**EM Asia (*i = 4*)**	
Y_{i1t-1}	-0.1159		-0.1198		0.1099	**	0.1555	**
Y_{i2t-1}	-0.0695		-0.0680		0.0817	*	0.0404	
Y_{i3t-1}	0.1167	*	0.1110		-0.1354	**	-0.0048	
Y_{i4t-1}	0.0220		0.0084		-0.1074	**	-0.0870	
A_{i0}	0.0008	**	0.0013	***	0.0001		0.0007	*

***, ** และ * แสดงถึงระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.01, 0.05 และ 0.10

หมายเหตุ: Mean Equation ดังสมการด้านท้าย โดยนิยามตัวแปรได้อธิบายตามข้อ 3.2

$$Y_{ijt} = A_{i0} + \sum_{j=1}^{6} A_{ij1} Y_{ijt-1} + \varepsilon_{it}$$

ตารางที่ 4.4 ผลการทดสอบแบบจำลอง Conditional Mean Parameters สำหรับตัวแปรผลตอบแทนในช่วงการแพร่ระบาดของ COVID-19

Conditional Mean Parameters	Europe IMI (i = 1)		EM Europe (i = 2)		Pacific (i = 3)		EM Asia (i = 4)	
Y_{i1t-1}	-0.2464	***	-0.1522		0.1897	***	-0.0549	
Y_{i2t-1}	-0.0071		-0.0312		0.0701		0.0750	
Y_{i3t-1}	0.1186	*	0.1978	**	-0.1086	*	0.1269	**
Y_{i4t-1}	-0.1106	*	-0.0993		-0.1744	***	-0.1959	***
A_{i0}	0.0010		0.0000		0.0009		0.0018	***

***, ** และ * แสดงถึงระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.01, 0.05 และ 0.10

หมายเหตุ: Mean Equation ดังสมการด้านท้าย โดยนิยามตัวแปรได้อธิบายตามข้อ 3.2

$$Y_{ijt} = A_{i0} + \sum_{j=1}^{4} A_{ij1} Y_{ijt-1} + \sum_{j=1}^{4} A_{ij2} CC_{ijt} + \sum_{j=1}^{4} A_{ij3} PV_{ijt} + \sum_{j=1}^{4} A_{ij4} FV_{ijt} + \varepsilon_{it}$$

4.3 ผลกระทบจากความผันผวนของอัตราผลตอบแทน (Volatility Spillover)

4.3.1 ผลกระทบจากความผันผวนของอัตราผลตอบแทนของตลาดหลักทรัพย์ตนเอง (Own Volatility Spillover)

สำหรับผลกระทบจากความผันผวนของอัตราผลตอบแทนตลาดหลักทรัพย์ตนเอง (Own Volatility Spillover) ที่ทำการศึกษาสามารถแสดงได้จากค่าประมาณของตัวแปร ARCH และตัวแปร GARCH ในแบบจำลอง MGARCH (1,1) โดยผลการศึกษาตามตารางที่ 9 พบว่าในช่วงก่อนการแพร่ระบาดของ COVID-19 กลุ่มภูมิภาคพัฒนาแล้วส่วนใหญ่จะมีค่าตัวแปร GARCH ที่ต่ำกว่ากลุ่มภูมิภาคที่กำลังพัฒนาที่นัยสำคัญทางสถิติในระดับ 0.05 แต่ในช่วงการแพร่ระบาดของ COVID-19 พบว่า ตลาดหลักทรัพย์ภูมิภาคเอเชียที่พัฒนาแล้ว กลับมีค่าตัวแปร GARCH มากกว่าตลาดหลักทรัพย์ภูมิภาคเอเชียที่กำลังพัฒนา ที่นัยสำคัญทางสถิติในระดับ 0.05 เนื่องจากกลุ่มภูมิภาคกำลัง

พัฒนาอย่างเอเชียมีค่าตัวแปร ARCH ที่สูงขึ้นมากกว่าช่วงก่อนการแพร่ระบาดของ COVID-19 ถึง 3 เท่า ซึ่งหมายถึงความผันผวนของผลตอบแทนตลาดหลักทรัพย์กำลังพัฒนาอย่างเอเชียได้รับผลกระทบโดยตรงจากสภาวะช็อคที่เกิดจากการแพร่ระบาดของ COVID-19

ตารางที่ 4.5 ผลการทดสอบแบบจำลอง Conditional Variance Parameter ในช่วงก่อนและระหว่างการแพร่ระบาดของ COVID-19

Conditional Variance Parameters	Europe IMI *(i = 3)*		EM Europe *(i = 4)*		Pacific *(i = 5)*		EM Asia *(i = 6)*	
ช่วงก่อนการแพร่ระบาดของ COVID-19								
α_{it}	0.0733	***	0.1175	*	0.1046	**	0.0558	**
β_{it}	0.8617	***	0.6178	***	0.8199	***	0.8774	***
c_{it}	0.0004	**	0.0002		0.0003		0.0005	*
ช่วงการแพร่ระบาดของ COVID-19								
α_{it}	0.1250	***	0.0821	***	0.1248	***	0.1531	***
β_{it}	0.7771	***	0.8514	***	0.7501	***	0.6955	***
c_{it}	0.0014	***	0.0016	***	0.0011	***	0.0018	***

***, ** และ * แสดงถึงระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.01, 0.05 และ 0.10

หมายเหตุ: สมการ Conditional Variance อธิบายดังนี้ $\sigma_{it}^2 = c_i + \alpha_{it}\varepsilon_{it-1}^2 + \beta_{it}\sigma_{it-1}^2$ โดยนิยามตัวแปรได้อธิบายตามข้อ 3.2

4.3.2 ผลกระทบจากความผันผวนของอัตราผลตอบแทนของตลาดหลักทรัพย์อื่น (Cross Volatility Spillover)

สำหรับผลกระทบจากความผันของอัตราผลตอบแทนของตลาดหลักทรัพย์อื่น (Cross Volatility Spillover) ที่แสดงได้จากค่าประมาณของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เชิงพลวัตอย่างมีเงื่อนไข (Dynamic Conditional Correlation) ในรูปแบบสมมาตร (Symmetric) ตามตารางที่ 4.6 และ 4.7 จะพบว่าอัตราผลตอบแทนระหว่างภูมิภาคในช่วงก่อนและระหว่างการแพร่ระบาดของ COVID-19 มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันเนื่องจากทิศทางการเคลื่อนย้ายของเงินทุน โดยจากค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อย่างมีเงื่อนไขในเชิงพลวัตในช่วงก่อนการแพร่ระบาดของ COVID-19 ที่มีค่าน้อยที่สุดที่นัยสำคัญระดับ 0.01 คือความสัมพันธ์ระหว่างตลาดหลักทรัพย์ภูมิภาคพัฒนาแล้วอย่างเอเชียกับตลาดหลักทรัพย์ภูมิภาคกำลังพัฒนาอย่างยุโรป และค่ามากที่สุดคือความสัมพันธ์ระหว่างตลาด

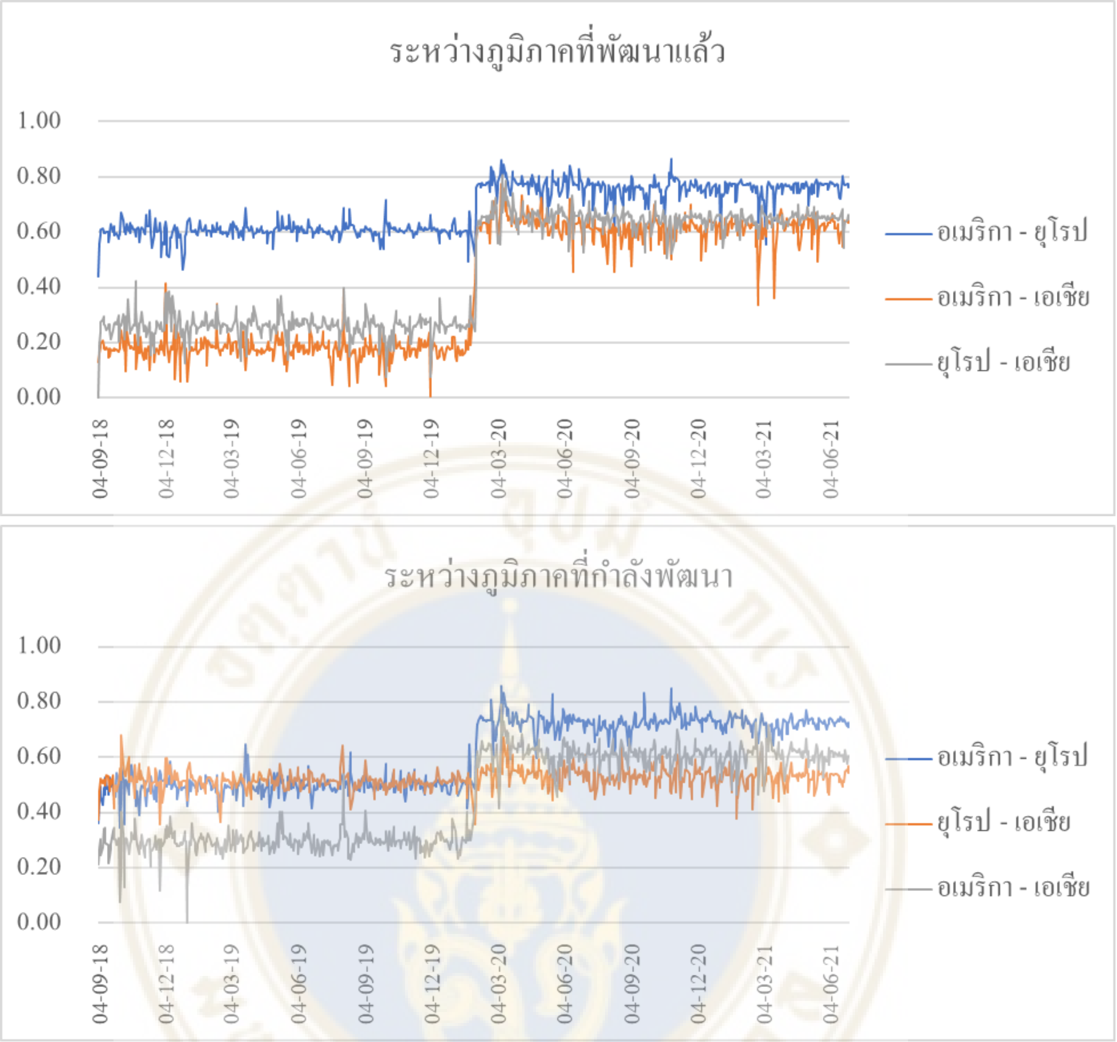
หลักทรัพย์ภูมิภาคพัฒนาแล้วและกำลังพัฒนาในยุโรป ในขณะที่ช่วงการแพร่ระบาดของ COVID-19 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อย่างมีเงื่อนไขในเชิงพลวัตที่มีการเปลี่ยนแปลงน้อยที่สุดคือความสัมพันธ์ระหว่างตลาดหลักทรัพย์ภูมิภาคพัฒนาแล้วและกำลังพัฒนาในเอเชีย และที่เปลี่ยนแปลงมากที่สุดคือความสัมพันธ์ระหว่างตลาดหลักทรัพย์ภูมิภาคกำลังพัฒนาอย่างยุโรปกับตลาดหลักทรัพย์พัฒนาแล้วอย่างเอเชียซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงสูงถึง 1.8 เท่า โดยสามารถพิจารณาได้จากภาพที่ 4.1 ซึ่งแสดงให้เห็นถึงความผันผวนของอัตราผลตอบแทนระหว่างภูมิภาคในช่วงก่อนและระหว่างการแพร่ระบาดของ COVID-19

นอกจากนี้ ผลการศึกษายังพบอีกว่าการส่งผ่านความผันผวนของผลตอบแทนของตลาดหลักทรัพย์ระหว่างภูมิภาค (Inter-regional) ส่วนใหญ่จะมีขนาดที่สูงกว่าการส่งผ่านความผันผวนของผลตอบแทนของตลาดหลักทรัพย์ภายในภูมิภาค (Intra-regional) ที่นัยสำคัญในระดับ 0.01

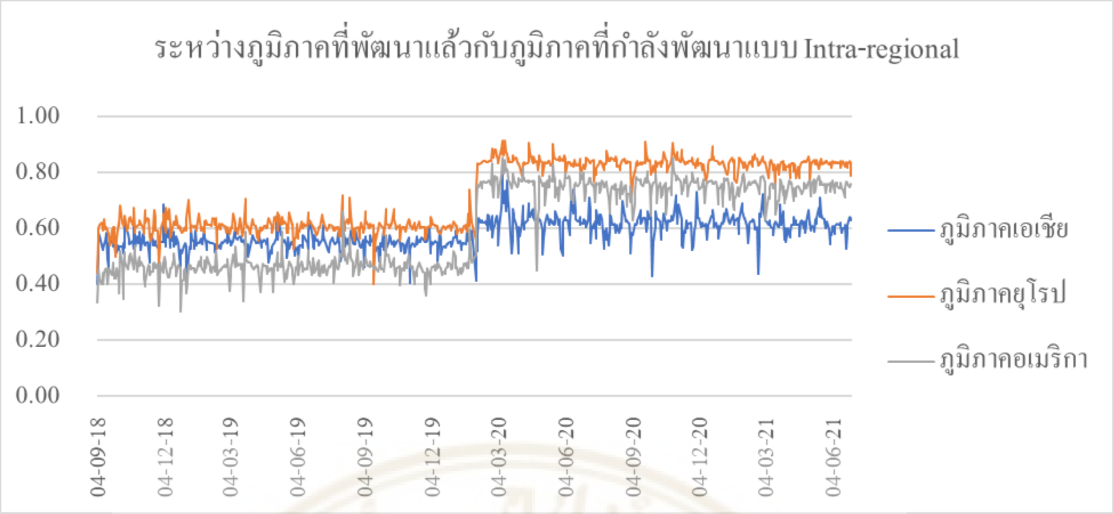
ตารางที่ 4.6 ผลการประมาณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบมีเงื่อนไขของค่าคลาดเคลื่อนมาตรฐานช่วงก่อนและระหว่างการแพร่ระบาดของ COVID-19

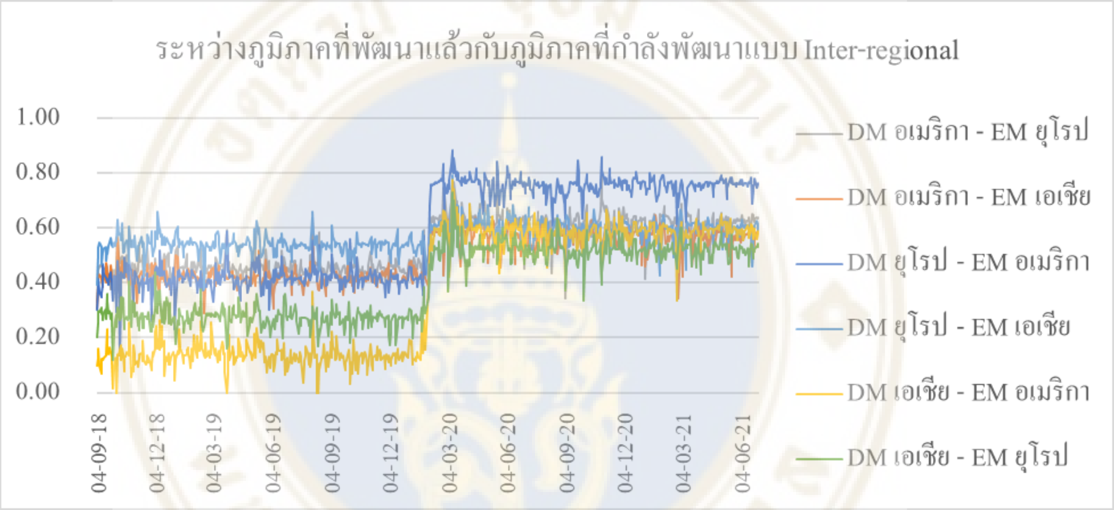
Correlation	**Europe IMI** *(i = 1)*	**EM Europe** *(i = 2)*	**Pacific** *(i = 3)*	**EM Asia** *(i = 4)*
ช่วงก่อนการแพร่ระบาดของ COVID-19				
ρ_{i1t}				
ρ_{i2t}	0.6074***			
ρ_{i3t}	0.2640***	0.2614***		
ρ_{i4t}	0.5336***	0.5077***	0.5598***	
ช่วงการแพร่ระบาดของ COVID-19				
ρ_{i1t}				
ρ_{i2t}	0.7850***			
ρ_{i3t}	0.5439***	0.4639***		
ρ_{i4t}	0.4887***	0.4510***	0.5832***	

***, ** และ * แสดงถึงระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.01, 0.05 และ 0.10



ภาพที่ 4.1 ค่าประมาณของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เชิงพลวัตอย่างมีเงื่อนไขในรูปแบบสมมาตรระหว่างภูมิภาค ในช่วงก่อนและระหว่างการแพร่ระบาดของ COVID-19





ภาพที่ 4.1 ค่าประมาณของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เชิงพลวัตอย่างมีเงื่อนไขในรูปแบบสมมาตรระหว่างภูมิภาค ในช่วงก่อนและระหว่างการแพร่ระบาดของ COVID-19(ต่อ)

4.4 ความเชื่อมโยงของอัตราการเปลี่ยนแปลงของผู้ติดเชื้อรายวันกับตลาดหลักทรัพย์

ผลการทดสอบจากตารางที่ 4.7 พบว่า อัตราการเปลี่ยนแปลงของผู้ติดเชื้อ COVID-19 รายวันส่งผลต่อผลตอบแทนของตลาดหลักทรัพย์ โดยการเพิ่มขึ้นของอัตราการเปลี่ยนแปลงของผู้ติดเชื้อรายวันของกลุ่มประเทศพัฒนาแล้วในภูมิภาคยุโรปจะส่งผลลบต่อผลตอบแทนของตลาดหลักทรัพย์ไปยังเกือบทุกภูมิภาคที่นัยสำคัญทางสถิติ 0.01 ยกเว้นกลุ่มภูมิภาคพัฒนาแล้วอย่างเอเชีย ซึ่งเกิดจากระบาดของสายพันธุ์ Alpha ที่มีต้นกำเนิดมาจากยุโรปโดยเฉพาะประเทศอังกฤษ

ตารางที่ 4.7 ผลการทดสอบแบบจำลอง Conditional Mean Parameters สำหรับตัวแปรผู้ติดเชื้อ COVID-19

Conditional Mean Parameters	Europe IMI (*i = 1*)		EM Europe (*i = 2*)		Pacific (*i = 3*)		EM Asia (*i = 4*)	
CC_{i1t-1}	-0.0011	***	-0.0012	***	-0.0002	*	-0.0007	***
CC_{i2t-1}	0.0041	**	0.0028		0.0015		0.0010	
CC_{i3t-1}	0.0004		-0.0009		-0.0001		0.0009	
CC_{i4t-1}	-0.0006		-0.0007		-0.0004		-0.0011	

***, ** และ * แสดงถึงระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.01, 0.05 และ 0.10

หมายเหตุ: Mean Equation ดังสมการด้านท้าย โดยนิยามตัวแปรได้อธิบายตามข้อ 3.2

$$Y_{ijt} = A_{i0} + \sum_{j=1}^{4} A_{ij1}Y_{ijt-1} + \sum_{j=1}^{4} A_{ij2}CC_{ijt} + \sum_{j=1}^{4} A_{ij3}PV_{ijt} + \sum_{j=1}^{4} A_{ij4}FV_{ijt} + \varepsilon_{it}$$

4.5 ความเชื่อมโยงของจำนวนผู้ได้รับวัคซีนสะสม 1 เข็ม ต่อจำนวนประชากรรายวันกับตลาดหลักทรัพย์

ผลทดสอบจากตารางที่ 4.8 พบว่า การเพิ่มขึ้นของจำนวนผู้ได้รับวัคซีนสะสม 1 เข็มต่อประชากรของกลุ่มภูมิภาคพัฒนาแล้วอย่างยุโรปและเอเชียไม่ได้ส่งผลบวกต่อผลตอบแทนของตลาดหลักทรัพย์ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.01 ซึ่งเกิดจากการติดเชื้อ COVID-19 มีอัตราที่เพิ่มขึ้นสูงมากกว่าอัตราการฉีดวัคซีนสะสม ประกอบกับในภูมิภาคยุโรปมีกลุ่มประชาชนที่มีการต่อต้านการฉีดวัคซีน (Anti-Vaccination)

ตารางที่ 4.8 ผลการทดสอบแบบจำลอง Conditional Mean Parameters สำหรับตัวแปรจำนวนวัคซีน 1 เข็ม ต่อประชากร

Conditional Mean Parameters	Europe IMI (i = 1)		EM Europe (i = 2)		Pacific (i = 3)		EM Asia (i = 4)	
PV_{i1t-1}	-0.6387	***	-1.0581	***	-0.4265	**	-0.5235	*
PV_{i2t-1}	-0.1013		0.2022		-0.2345		-0.2018	
PV_{i3t-1}	-0.5479		-1.0729	**	-1.0126	***	-1.3971	***
PV_{i4t-1}	0.0052		0.0102		0.0460		0.0812	**

***, ** และ * แสดงถึงระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.01, 0.05 และ 0.10

หมายเหตุ: Mean Equation ดังสมการด้านท้าย โดยนิยามตัวแปรได้อธิบายตามข้อ 3.2

$$Y_{ijt} = A_{i0} + \sum_{j=1}^{4} A_{ij1}Y_{ijt-1} + \sum_{j=1}^{4} A_{ij2}CC_{ijt} + \sum_{j=1}^{4} A_{ij3}PV_{ijt} + \sum_{j=1}^{4} A_{ij4}FV_{ijt} + \varepsilon_{it}$$

4.6 ความเชื่อมโยงของจำนวนผู้ได้รับวัคซีนสะสม 2 เข็ม ต่อจำนวนประชากรรายวันกับตลาดหลักทรัพย์

ผลการทดสอบจากตารางที่ 4.9 พบว่า จำนวนผู้ได้รับวัคซีนสะสม 2 เข็มต่อประชากรของภูมิภาคพัฒนาแล้วอย่างยุโรปมีการเปลี่ยนแปลงจากการฉีดวัคซีน 1 เข็ม ซึ่งหมายถึง การเพิ่มขึ้นของจำนวนผู้ได้รับวัคซีนสะสม 2 เข็มต่อประชากรของภูมิภาคยุโรปได้ส่งผลให้ผลตอบแทนของทุกตลาดหลักทรัพย์เป็นบวกที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 ซึ่งแสดงให้เห็นถึงความเชื่อมั่นของนักลงทุนต่อประสิทธิภาพของวัคซีนเมื่อประชากรได้รับวัคซีนครบ 2 เข็มเรียบร้อยแล้ว

อย่างไรก็ตาม จำนวนผู้ได้รับวัคซีนสะสม 2 เข็มต่อประชากรของภูมิภาคกำลังพัฒนาอย่างเอเชียกลับส่งผลเชิงลบต่อผลตอบแทนของตลาดหลักทรัพย์ภูมิภาคพัฒนาแล้วอย่างเอเชีย ซึ่งเกิดจากอัตราการฉีดวัคซีนที่ตามหลังกลุ่มภูมิภาคอื่น ประกอบกับประสิทธิภาพของวัคซีนที่ต่ำซึ่งไม่สามารถป้องกันการติดเชื้อได้ดีเทียบเท่าเทคโนโลยีใหม่อย่าง mRNA จึงส่งผลให้การแพร่ระบาดเพิ่มมากขึ้นและนักลงทุนมีความเชื่อมั่นลดลงต่อการฟื้นฟูเศรษฐกิจภายในภูมิภาคเอเชีย

ตารางที่ 4.9 ผลการทดสอบแบบจำลอง Conditional Mean Parameters สำหรับตัวแปรจำนวนวัคซีน 2 เข็ม ต่อประชากร

Conditional Mean Parameters	**Europe IMI (*i = 1*)**		**EM Europe (*i = 2*)**		**Pacific (*i = 3*)**		**EM Asia (*i = 4*)**	
FV_{i1t-1}	1.3441	***	2.2884	***	1.2675	***	1.2971	**
FV_{i2t-1}	0.2892		0.0158		0.9155	***	0.9246	**
FV_{i3t-1}	0.0517		-0.2698		0.4244		0.4301	
FV_{i4t-1}	-1.8086		-3.7612		-6.9395	**	-4.3917	

***, ** และ * แสดงถึงระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.01, 0.05 และ 0.10

หมายเหตุ: Mean Equation ดังสมการด้านท้าย โดยนิยามตัวแปรได้อธิบายตามข้อ 3.2

$$Y_{ijt} = A_{i0} + \sum_{j=1}^{4} A_{ij1}Y_{ijt-1} + \sum_{j=1}^{4} A_{ij2}CC_{ijt} + \sum_{j=1}^{4} A_{ij3}PV_{ijt} + \sum_{j=1}^{4} A_{ij4}FV_{ijt} + \varepsilon_{it}$$

บทที่ 5
สรุปผลการศึกษา

5.1 สรุปผลการศึกษา

งานวิจัยนี้ได้ทำการศึกษาการส่งผ่านผลกระทบ (Spillover Effect) โดยใช้เทคนิค Multivariate Generalized Autoregressive Conditionally Heteroskedastic - Dynamic Conditional Correlation (MGARCH-DCC) ระหว่างตลาดหลักทรัพย์ภูมิภาคยุโรป และเอเชีย โดยแบ่งย่อยออกเป็นตลาดหลักทรัพย์ที่พัฒนาแล้ว (Developed Market) และ ตลาดหลักทรัพย์ที่กำลังพัฒนา (Emerging Market) ในช่วงเดือนกันยายน 2018 ถึงเดือนมกราคม 2020 ซึ่งเป็นช่วงก่อนการแพร่ระบาดของ COVID-19 และระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ 2020 ถึงเดือนมิถุนายน 2021 ซึ่งเป็นช่วงของการระบาดของ COVID-19

ผลการศึกษาพบว่า การส่งผ่านผลกระทบจากอัตราผลตอบแทน (Return Spillover) มีการแลกเปลี่ยนกันในทุกประเภทของตลาดหลักทรัพย์ (ตลาดหลักทรัพย์พัฒนาแล้ว ตลาดหลักทรัพย์กำลังพัฒนา) ซึ่งเป็นไปตามการศึกษาของ Huen et al. (2014)โดยในช่วงก่อนการแพร่ระบาดของ COVID-19 ตลาดหลักทรัพย์กำลังพัฒนามักจะส่งผลกระทบจากอัตราผลตอบแทนของตลาดหลักทรัพย์ไปยังตลาดหลักทรัพย์อื่นมากกว่าที่เกิดจากตลาดหลักทรัพย์พัฒนาแล้ว อย่างไรก็ตาม ในช่วงของการแพร่ระบาดของ COVID-19 จำนวนของการส่งผ่านผลกระทบจากอัตราผลตอบแทนกลับเกิดจากกลุ่มตลาดหลักทรัพย์พัฒนาแล้วมากกว่า เนื่องจากช่วงของการแพร่ระบาดของ COVID-19 กลุ่มภูมิภาคพัฒนาแล้วได้ออกมาตรการผ่อนคลายเชิงปริมาณ (Quantitative Easing: QE) จึงส่งผลให้สภาพคล่องทางการเงินเพิ่มขึ้นและได้ส่งผ่านไปยังตลาดหลักทรัพย์อื่นๆ

การส่งผ่านผลกระทบจากความผันผวนของอัตราผลตอบแทน (Volatility spillover) ของตลาดหลักทรัพย์พัฒนาแล้วในช่วงก่อนการแพร่ระบาดของ COVID-19 จะมีค่าที่น้อยกว่าตลาดหลักทรัพย์กำลังพัฒนา ซึ่งเป็นไปตามการศึกษาของ Huen et al. (2014) ในขณะที่ช่วงของการแพร่ระบาดของ COVID-19 การส่งผ่านผลกระทบจากความผันผวนของอัตราผลตอบแทนระหว่างตลาดหลักทรัพย์พัฒนาแล้วจะมีค่าที่สูงกว่าเมื่อเทียบกับการส่งผ่านผลกระทบจากความผันผวนของอัตราผลตอบแทนระหว่างตลาดหลักทรัพย์กำลังพัฒนา ซึ่งเป็นไปตามการศึกษาของ Balaa and Takimoto (2017) ที่พบว่า Global Financial Crisis จะพบได้น้อยในตลาดหลักทรัพย์กำลังพัฒนา ซึ่งเกิดขึ้นได้เนื่องจากตลาดหลักทรัพย์พัฒนาแล้วจะมีความเชื่อมโยงกันสูง

ปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อผลตอบแทนของตลาดหลักทรัพย์ ได้แก่ อัตราการเปลี่ยนแปลงของผู้ติดเชื้อรายวันสามารถส่งผลกระทบในเชิงลบต่อผลตอบแทนของตลาดหลักทรัพย์ โดยเฉพาะอัตราการเปลี่ยนแปลงของผู้ติดเชื้อรายวันในภูมิภาคพัฒนาแล้วอย่างยุโรปที่ส่งผลกระทบต่อผลตอบแทนของตลาดหลักทรัพย์เกือบทุกภูมิภาค ซึ่งเกิดจากการระบาดของสายพันธุ์ Alpha ที่มีต้นกำเนิดมาจากกลุ่มภูมิภาคที่พัฒนาแล้วอย่างประเทศอังกฤษ ที่ภายหลังกระจายเป็นวงกว้างทั่วโลกและพัฒนาเป็นสายพันธ์อื่นในอนาคต เช่นเดียวกันกับอัตราการเปลี่ยนแปลงของผู้ติดเชื้อรายวันของภูมิภาคพัฒนาแล้วอย่างเอเชียที่ได้รับผลกระทบเองภายในภูมิภาคทั้งตลาดพัฒนาแล้วและกำลังพัฒนา โดยเป็นไปตามผลการศึกษาของ Ashraf (2020) ที่พบว่า อัตราการเปลี่ยนแปลงของผู้ติดเชื้อรายวันเป็นปัจจัยหนึ่งที่ส่งผลกระทบในเชิงลบต่อผลตอบแทนของตลาดหลักทรัพย์ภูมิภาคเอเชีย

นอกจากนี้ จำนวนผู้ฉีดวัคซีนสะสม 1 เข็มต่อประชากรนั้นมีการส่งผลกระทบที่แตกต่างกันไป ได้แก่ การฉีดวัคซีนของกลุ่มภูมิภาคพัฒนาแล้วอย่างยุโรปได้ส่งผลกระทบเชิงลบไปเกือบทุกภูมิภาค เนื่องจากอัตราการเพิ่มขึ้นของผู้ติดเชื้อได้แพร่ระบาดเร็วไปกว่าการปูพรมฉีดวัคซีนไปค่อนข้างมาก ประกอบกับการต่อต้านการฉีดวัคซีนของประชาชน (Anti-Vaccination) อย่างไรก็ตาม จำนวนผู้ฉีดวัคซีนสะสม 2 เข็มต่อประชากรของภูมิภาคพัฒนาแล้วอย่างยุโรปได้กลับมาส่งผลบวกต่อผลตอบแทนของตลาดหลักทรัพย์เกือบทุกภูมิภาคแล้วซึ่งแสดงให้เห็นถึงความเชื่อมั่นของนักลงทุนต่อข้อเท็จจริงที่ว่า ประสิทธิภาพของวัคซีนเมื่อประชากรได้รับวัคซีนครบ 2 เข็มเรียบร้อยแล้วจะสามารถสร้างภูมิคุ้มกันให้กับประชาชนและส่งผลให้การใช้ชีวิตและเศรษฐกิจเป็นไปในทิศทางที่ดีขึ้น

5.2 ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาจะพบว่าการส่งผ่านผลกระทบสามารถพบได้ในทุกช่วงเวลา ทั้งในกลุ่มภูมิภาคพัฒนาแล้วและกลุ่มภูมิภาคกำลังพัฒนา ดังนั้น ผู้วิจัยจึงมีข้อเสนอแนะต่อผู้มีส่วนได้ส่วนเสียดังต่อไปนี้

5.2.1 ผู้ลงทุนระดับสากล (International Investor) และผู้จัดการกองทุน (Fund Manager)

5.2.1.1 ให้มีการลงทุนในสินทรัพย์หลากหลายประเภทและภูมิภาค เพื่อเป็นการกระจายความเสี่ยงตามทฤษฎีพอร์ตฟอร์ลิโอสมัยใหม่ (Modern Portfolio Theory)

5.2.1.2 ในช่วงสถานการณ์ปกติ ผู้ลงทุนอาจเลือกลงทุนในกลุ่มภูมิภาคที่พัฒนาแล้วเนื่องจากเป็นกลุ่มที่มีความเสี่ยงที่ต่ำกว่าภูมิภาคที่กำลังพัฒนา และจะมีการส่งผ่านความผันผวนของผลตอบแทนของตลาดหลักทรัพย์ระหว่างกันที่ต่ำ ในขณะที่การลงทุนในกลุ่มภูมิภาคที่กำลังพัฒนาจะมีการส่งผ่านหรือได้รับการส่งผ่านความผันผวนของผลตอบแทนของตลาดหลักทรัพย์ที่สูง จึงควรมีการติดตามสถานการณ์และปรับการลงทุนให้ทันต่อเหตุการณ์ที่จะเกิดขึ้น

5.2.1.3 การรับมือจากวิกฤติการณ์เช่นเดียวกันกับการแพร่ระบาดของ COVID-19 ให้ผู้ลงทุนถือเงินสด หรือให้พิจารณาการเคลื่อนย้ายสินทรัพย์ไปยังภายในกลุ่มภูมิภาคเดียวกัน (Intra-regional) เนื่องจากกลุ่มภูมิภาคเดียวกันจะมีการส่งผ่านความผันผวนของผลตอบแทนของตลาดหลักทรัพย์ที่น้อยกว่าเมื่อเทียบกับต่างกลุ่มภูมิภาค (Inter-regional) โดยดูแนวโน้มของกลุ่มภูมิภาคเอเชียแปซิฟิก เนื่องจากกลุ่มภูมิภาคนี้จะมีการส่งผ่านผลกระทบจากอัตราผลตอบแทนไปยังกลุ่มภูมิภาคอื่นในทิศทางเดียวกัน อย่างไรก็ตาม เหตุการณ์ครั้งนี้อาจเป็นข้อยกเว้นเนื่องจากกลุ่มประเทศมหาอำนาจอย่างญี่ปุ่น ได้จัดสรรนโยบาย Quantitative Easing จึงได้มีการส่งผ่านผลกระทบจากอัตราผลตอบแทนไปยังกลุ่มภูมิภาคอื่น

5.2.1.4 ให้พิจารณาปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อผลตอบแทนของตลาดหลักทรัพย์เพิ่มเติม เช่น ประสิทธิภาพของวัคซีน เป็นต้น เนื่องจากอัตราการฉีดวัคซีนอาจไม่สามารถบ่งชี้ได้

5.2.2 ผู้ออกกฎหมาย (Regulator) ผู้ออกนโยบายภาครัฐ (Policymakers)

หากเกิดวิกฤติการณ์เช่นเดียวกันกับการแพร่ระบาดของ COVID-19 ให้พิจารณาปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อความเชื่อมั่นของประชาชนหรือผู้ที่รับผลกระทบในวงกว้าง และเร่งดำเนินการออกนโยบายเพื่อบรรเทาสถานการณ์ และหาวิธีป้องกัน เพื่อไม่ให้ผลกระทบเกิดขึ้นในวงกว้างและช่วยบรรเทาเศรษฐกิจไม่ให้ตกต่ำไปมากกว่าที่ควรจะเป็น เนื่องจากเห็นได้ชัดว่าเมื่อเกิดวิกฤติการณ์จากประเทศหรือภูมิภาค จะส่งผลในทิศทางลบแก่เศรษฐกิจในประเทศด้วยเนื่องจากมีการส่งผ่านผลกระทบ ระหว่างกัน และเศรษฐกิจจะฟื้นฟูได้ด้วยการป้องกันและแก้ไขปัญหาที่รวดเร็ว รวมไปถึงการสนับสนุนจากหน่วยงานภาครัฐ

บรรณานุกรม

Akhtaruzzaman, M., Boubaker, S., & Sensoy, A. (2021). Financial contagion during COVID–19 crisis. *Finance Research Letters*, *38*(101604). https://doi.org/10.1016/j.frl.2020.101604

Ashraf, B. N. (2020). Stock markets' reaction to COVID-19: Cases or fatalities? *Research in International Business and Finance*, *54*. https://doi.org/10.1016/j.ribaf.2020.101249

Balaa, D. A., & Takimoto, T. (2017). Stock markets volatility spillovers during financial crises: A DCC-MGARCH with skewed-t density approach. *Borsa Istanbul Review*, *17*(1), 25-48. https://doi.org/10.1016/j.bir.2017.02.002

Engle, R. (2002). Dynamic Conditional Correlation, A Simple Class of Multivariate Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity Models. *Journal of Business & Economic Statistics*, *20*(3). https://doi.org/10.1198/073500102288618487

Huen, T. B., Arsad, Z., & Chun, O. P. (2014). Spillovers among regional and international stock markets. *AIP Conference Proceedings*, *1605*(1). https://doi.org/10.1063/1.4887697

Ibrahim, B. M., & Brzeszczynski, J. (2009). Inter-regional and region-specific transmission of international stock market returns: The role of foreign information. *Journal of International Money and Finance*, *28*(2), 322-343. https://doi.org/10.1016/j.jimonfin.2008.03.002

King, M. A., & Wadhwani, S. (1990). Transmission of Volatility between Stock Markets. *The Review of Financial Studies*, *3*(1), 5-33. https://doi.org/10.1093/rfs/3.1.5

Li, Y., & Giles, D. E. (2014). Modelling Volatility Spillover Effects Between Developed Stock Markets and Asian Emerging Stock Markets. *International Journal of Finance and Economics*, *20*(2), 155-177. https://doi.org/10.1002/ijfe.1506

Tse, Y. K., & Tsui, A. K. C. (2002). A Multivariate Generalized Autoregressive Conditional Heteroscedasticity Model With Time-Varying Correlations. *Journal of Business & Economic Statistics*, *20*(3). https://doi.org/10.1198/073500102288618496

บรรณานุกรม (ต่อ)

WHO. (2020a, 30 January 2020). *Statement on the second meeting of the International Health Regulations (2005) Emergency Committee regarding the outbreak of novel coronavirus (2019-nCoV)* https://www.who.int/news/item/30-01-2020-statement-on-the-second-meeting-of-the-international-health-regulations-(2005)-emergency-committee-regarding-the-outbreak-of-novel-coronavirus-(2019-ncov)

WHO. (2020b, 11 March 2020). *WHO Director-General's opening remarks at the media briefing on COVID-19 - 11 March 2020* https://www.who.int/director-general/speeches/detail/who-director-general-s-opening-remarks-at-the-media-briefing-on-covid-19---11-march-2020

Yarovaya, L., Brzeszczyński, J., & Lau, C. K. M. (2016). Intra- and inter-regional return and volatility spillovers across emergingand developed markets: Evidence from stock indices and stockindex futures. *International Review of Financial Analysis*, *43*, 96-114. https://doi.org/10.1016/j.irfa.2015.09.004

Yousfi, M., Zaied, Y. B., Cheikh, N. B., Lahouel, B. B., & Bouzgarrou, H. (2021). Effects of the COVID-19 pandemic on the US stock market and uncertainty: A comparative assessment between the first and second waves. *Technological Forecasting and Social Change*, *167*(120710). https://doi.org/10.1016/j.techfore.2021.120710

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก.

ตารางแสดงรายละเอียดของข้อมูลดัชนี MSCI

ทวีป	ประเภทตลาด	ประเทศ	ดัชนี MSCI	ตัวแปร
ยุโรป (Europe)	ตลาดพัฒนาแล้ว (Developed Market)	• สาธารณรัฐออสเตรีย (Austria) • ราชอาณาจักรเบลเยียม (Belgium) • ราชอาณาจักรเดนมาร์ก (Denmark) • สาธารณรัฐฟินแลนด์ (Finland) • สาธารณรัฐฝรั่งเศส (France) • สหพันธ์สาธารณรัฐเยอรมนี (Germany) • ไอร์แลนด์ (Ireland) • สาธารณรัฐอิตาลี (Italy) • ราชอาณาจักรเนเธอร์แลนด์ (Netherlands) • ราชอาณาจักรนอร์เวย์ (Norway) • สาธารณรัฐโปรตุเกส (Portugal) • ราชอาณาจักรสเปน (Spain) • ราชอาณาจักรสวีเดน (Sweden) • สมาพันธรัฐสวิส (Switzerland)	Europe IMI	Y_{i3t}

ตารางแสดงรายละเอียดของข้อมูลดัชนี MSCI (ต่อ)

ทวีป	ประเภทตลาด	ประเทศ	ดัชนี MSCI	ตัวแปร
	ตลาดกำลังพัฒนา (Emerging Market)	• สาธารณรัฐเช็ก (Czech Republic) • สาธารณรัฐเฮลเลนิก (Greece) • ฮังการี (Hungary) • สาธารณรัฐรัสเซีย (Russia) • สาธารณรัฐโปแลนด์ (Poland) • สาธารณรัฐตุรกี (Turkey)	EM Europe	Y_{i4t}
`เอเชีย (Pacific)	ตลาดพัฒนาแล้ว (Developed Market)	• เครือรัฐออสเตรเลีย (Australia) • ฮ่องกง (Hong Kong) • ญี่ปุ่น (Japan) • นิวซีแลนด์ (New Zealand) • สาธารณรัฐสิงคโปร์ (Singapore)	Pacific	Y_{i5t}
	ตลาดกำลังพัฒนา (Emerging Market)	• สาธารณรัฐประชาชนจีน (China) • สาธารณรัฐอินเดีย (India) • สาธารณรัฐอินโดนีเซีย (Indonesia) • สาธารณรัฐเกาหลี (Korea) • มาเลเซีย (Malaysia) • สาธารณรัฐฟิลิปปินส์ (Philippines) • สาธารณรัฐจีน (Taiwan) • ราชอาณาจักรไทย (Thailand)	EM Asia	Y_{i6t}

ภาคผนวก ข.

ตารางแสดงผลการทดสอบ Augmented Dickey-Fuller Test (ADF)

ทวีป	ประเภทตลาด/ MSCI Index	ตัวแปร	Level	With constant & trend	With constant	Without constant & trend
เอเชีย (Pacific)	ตลาดพัฒนาแล้ว (Developed Market) **MSCI Pacific**	Y (ก่อนการแพร่ระบาดฯ)	t- Statistic	-12.80		
			Prob.	***0.000****		
		Y (ระหว่างการแพร่ระบาดฯ)	t- Statistic	-11.48		
			Prob.	***0.000****		
		CC	t- Statistic	-19.51		
			Prob.	***0.000****		
		PV	t- Statistic	10.81	13.45	13.62
			Prob.	***1.000***	***1.000***	***0.000****
		FV	t- Statistic	17.95	18.93	19.24
			Prob.	***1.000***	***1.000***	***0.000****
	ตลาดกำลังพัฒนา (Emerging Market) **MSCI EM Asia**	Y (ก่อนการแพร่ระบาดฯ)	t- Statistic	-11.70		
			Prob.	***0.000****		
		Y (ระหว่างการแพร่ระบาดฯ)	t- Statistic	-11.60		
			Prob.	***0.000****		
		CC	t- Statistic	-16.54		
			Prob.	***0.000****		
		PV	t- Statistic	0.90	1.94	2.31
			Prob.	***1.000***	***0.999***	***0.022***
		FV	t- Statistic	7.31	9.32	9.76
			Prob.	***1.000***	***1.000***	***0.000****
ยุโรป (Europe)	ตลาดพัฒนาแล้ว (Developed Market) **MSCI Europe IMI**	Y (ก่อนการแพร่ระบาดฯ)	t- Statistic	-12.99		
			Prob.	***0.00****		
		Y (ระหว่างการแพร่ระบาดฯ)	t- Statistic	-11.34		
			Prob.	***0.000****		

ตารางแสดงผลการทดสอบ Augmented Dickey-Fuller Test (ADF) (ต่อ)

		CC	t- Statistic	-13.65		
			Prob.	***0.000****		
		PV	t- Statistic	10.81	13.45	13.62
			Prob.	***1.000***	***1.000***	***0.000****
		FV	t- Statistic	18.67	19.96	20.11
			Prob.	***1.000***	***1.000***	***0.000****
	ตลาดกำลังพัฒนา (Emerging Market) **MSCI EM Europe**	Y (ก่อนการแพร่ระบาดฯ)	t- Statistic	-12.58		
			Prob.	***0.000****		
		Y (ระหว่างการแพร่ระบาดฯ)	t- Statistic	-12.06		
			Prob.	***0.000****		
		CC	t- Statistic	-11.11		
			Prob.	***0.000****		
		PV	t- Statistic	9.70	12.69	13.36
			Prob.	***1.000***	***1.000***	***0.000****
		FV	t- Statistic	12.17	14.05	14.29
			Prob.	***1.000***	***1.000***	***0.000****

***, ** และ * แสดงถึงระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.01, 0.05 และ 0.10

หมายเหตุ Y คือ อัตราผลตอบแทนของตลาดหลักทรัพย์รายวันของตลาดหลักทรัพย์ในแต่ละภูมิภาค

CC คือ อัตราการเปลี่ยนแปลงของผู้ติดเชื้อ COVID-19 รายวันในแต่ละภูมิภาค

PV คือ ข้อมูลสะสมรายวันของจำนวนผู้ฉีดวัคซีน 1 เข็มต่อจำนวนประชากร ในแต่ละภูมิภาค

FV คือ ข้อมูลสะสมรายวันของจำนวนผู้ฉีดวัคซีน 2 เข็มต่อจำนวนประชากร ในแต่ละภูมิภาค