

บทที่ 3

ระเบียบวิธีวิจัย

3.1 ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา

ในการศึกษาความสัมพันธ์ของความผันผวนของอัตราผลตอบแทนของราคาปัจจุบันของพาราของประเทศในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ มีข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาดังนี้

RTH คือ อัตราผลตอบแทนของราคาปัจจุบันของพาราของประเทศไทย

RID คือ อัตราผลตอบแทนของราคาปัจจุบันของพาราของประเทศอินโดนีเซีย

RMY คือ อัตราผลตอบแทนของราคาปัจจุบันของพาราของประเทศมาเลเซีย

โดยในการศึกษาจะต้องเปลี่ยนรูปแบบของข้อมูลจากรูปของราคา (Price) ให้อยู่ในรูปของอัตราผลตอบแทน (Return) ณ เวลา t โดยการใช้ข้อมูลราคาปัจจุบันของพาราของแต่ละประเทศ ณ เวลา t และ $t-1$ มาทำการคำนวณตามสมการดังนี้

$$R_{it} = [(P_{it} - P_{it-1}) / P_{it-1}] \times 100 \quad (3.1)$$

โดยที่	R_{it}	คือ	อัตราผลตอบแทนของราคาปัจจุบันของพาราของประเทศ i ณ เวลา t
	P_{it}	คือ	ราคาปัจจุบันของพาราของประเทศ i ณ เวลา t
	P_{it-1}	คือ	ราคาปัจจุบันของพาราของประเทศ i ณ เวลา $t-1$
	i	คือ	ประเทศที่ทำการศึกษาทั้ง 3 ประเทศ

3.2 วิธีการวิจัย

ในการศึกษาความสัมพันธ์ของความผันผวนของอัตราผลตอบแทนของราคาปัจจุบันของพาราของประเทศในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้มีขั้นตอนในการวิจัยดังต่อไปนี้

3.2.1 การทดสอบความนิ่งของข้อมูล (Unit Root Tests)

การใช้ข้อมูลที่เป็นอนุกรมเวลาในการศึกษา จำเป็นต้องทดสอบความนิ่งของข้อมูลก่อนนำมาใช้ เพราะข้อมูลอนุกรมเวลาส่วนใหญ่ก็มีลักษณะไม่นิ่ง (nonstationary) หากนำข้อมูลอนุกรมเวลาที่ไม่นิ่งมาหาความสัมพันธ์จะทำให้ได้ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่ไม่แท้จริง

(Spurious) เนื่องจากข้อมูลที่ไม่นิ่งจะทำให้ค่าสถิติ t มีการแจกแจงแบบไม่มาตรฐาน แต่ตารางสำหรับใช้ในการอ่านผลเป็นตารางมาตรฐาน ดังนั้นการอ่านค่าและข้อสรุปที่ได้จึงไม่ถูกต้องและนำไปสู่การถดถอยที่ไม่ถูกต้อง (Spurious Regression) ในการศึกษาครั้งนี้ใช้วิธีการทดสอบความนิ่งของอัตราผลตอบแทนของราคาปัจจุบันยางพาราของประเทศไทย อินโดนีเซียและมาเลเซีย ด้วยวิธี Augmented Dickey-Fuller Test (ADF Test) ซึ่งมีสมการดังนี้

$$\Delta X_t = \theta X_{t-1} + \sum_{i=1}^p \phi_i \Delta X_{t-i} + \varepsilon_t \quad (3.2)$$

$$\Delta X_t = \alpha + \theta X_{t-1} + \sum_{i=1}^p \phi_i \Delta X_{t-i} + \varepsilon_t \quad (3.3)$$

$$\Delta X_t = \alpha + \beta t + \theta X_{t-1} + \sum_{i=1}^p \phi_i \Delta X_{t-i} + \varepsilon_t \quad (3.4)$$

โดยที่	X_t, X_{t-1}	คือ	อัตราผลตอบแทนของราคาปัจจุบันยางพาราของประเทศไทย อินโดนีเซียและมาเลเซีย ณ เวลา t และ $t-1$
	α, β, θ	คือ	ค่าพารามิเตอร์
	t	คือ	เวลา
	ε_t	คือ	White noise error term

สมมติฐานที่ใช้ในการทดสอบ คือ

$$H_0 : \theta = 0 \text{ (Non-Stationary)}$$

$$H_a : \theta < 0 \quad \text{(Stationary)}$$

การยอมรับหรือปฏิเสธสมมติฐานหลัก สามารถดูได้จากค่าสถิติ t จากการคำนวณ โดยนำมาเปรียบเทียบกับค่าวิกฤต MacKinnon ในตาราง หากค่าสถิติ t มีค่าน้อยกว่าค่าวิกฤต MacKinnon แสดงถึงการปฏิเสธสมมติฐานหลักหรืออัตราผลตอบแทนของราคาปัจจุบันยางพาราของประเทศที่ทำการทดสอบมีลักษณะนิ่ง แต่หากค่าสถิติ t มีค่ามากกว่าค่าวิกฤต MacKinnon แสดงถึงการยอมรับสมมติฐานหลักหรืออัตราผลตอบแทนของราคาปัจจุบันยางพาราของประเทศที่ทำการทดสอบมีลักษณะไม่นิ่งที่ order of integration Zero $I(0)$ นั่นคือจะต้องทำการทดสอบความนิ่งของข้อมูลต่อไปเพื่อหา order of integration ในระดับที่จะทำให้ข้อมูลมีลักษณะนิ่ง

3.2.2 แบบจำลอง Autoregressive Moving Average (ARMA(p,q))

$$x_t = \mu + \phi_1 x_{t-1} + \phi_2 x_{t-2} + \dots + \phi_p x_{t-p} + \varepsilon_t - \theta_1 \varepsilon_{t-1} - \theta_2 \varepsilon_{t-2} - \dots - \theta_q \varepsilon_{t-q} \quad (3.5)$$

โดยที่	x_t	คือ	อัตราผลตอบแทนของราคาปัจจุบันของพาราของประเทศไทย อินโดนีเซียและมาเลเซีย ณ เวลา t
	p	คือ	อันดับของ Autoregressive
	q	คือ	อันดับของ Moving Average
	μ	คือ	ค่าคงที่ (Constant term)
	ϕ_j	คือ	พารามิเตอร์ตัวที่ j ของ Autoregressive ; $j = 1, \dots, p$
	θ_j	คือ	พารามิเตอร์ตัวที่ j ของ Moving Average ; $j = 1, \dots, q$
	ε_t	คือ	ความคลาดเคลื่อน ณ เวลา t หรือกระบวนการ White noise

ในการวิเคราะห์หาแบบจำลอง ARMA(p,q) ที่เหมาะสมนั้น ในขั้นตอนแรกทำการสร้าง Correlogram ซึ่งจะแสดง Autocorrelation Function (ACF) และ Partial Autocorrelation Function (PACF) จากนั้นทำการประมาณสมการค่าเฉลี่ยโดยเลือกใช้ lag p และ q ที่ได้จากการวิเคราะห์ Correlogram และทำการตรวจสอบรูปแบบที่เหมาะสมเพื่อพิจารณาว่าส่วนที่เหลือ (Residuals) ไม่เกิด Serial Correlation โดยทดสอบค่า Breusch-Godfrey Serial Correlation LM หากยอมรับสมมติฐานหลักแสดงว่าแบบจำลองมีความเหมาะสม สำหรับการเลือกแบบจำลองที่เหมาะสมสามารถพิจารณาจากค่าสถิติ Akaike Information Criteria (AIC) และ Schwarz Information Criterion (SC) โดยใช้ค่าที่ประมาณจากสมการได้น้อยที่สุดเมื่อเทียบกับแบบจำลองอื่น ๆ

3.2.3 แบบจำลอง Generalized Autoregressive Conditional Heteroscedasticity (GARCH)

แบบจำลอง GARCH แสดงให้เห็นว่าความผันผวนไม่ได้เกิดจากผลกระทบของตัวแปรสุ่มเพียงอย่างเดียว แต่ยังรวมถึงผลจากความล่าช้าของตัวเองด้วย และแบบจำลองมีข้อสมมติว่าผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงอย่างกะทันหันทางบวก ($\varepsilon_t > 0$) และการเปลี่ยนแปลงอย่างกะทันหันทางลบ ($\varepsilon_t < 0$) ในขนาดที่เท่ากันจะส่งผลต่อความแปรปรวนแบบมีเงื่อนไขเหมือนกัน โดยสามารถเขียนสมการความแปรปรวนแบบมีเงื่อนไขของอัตราผลตอบแทนของพาราได้ดังนี้

$$h_t = \omega_0 + \sum_{i=1}^p \alpha_i \varepsilon_{t-i}^2 + \sum_{j=1}^q \beta_j h_{t-j} \quad (3.6)$$

โดยที่	h_t, h_{t-j}	คือ	ความผันผวนของอัตราผลตอบแทนของราคาปัจจุบันยางพาราของประเทศไทย อินโดนีเซียและมาเลเซีย ณ เวลา t และ $t-j$
	ω_0	คือ	ค่าคงที่ (Constant term)
	α_i	คือ	ARCH Effect
	β_j	คือ	GARCH Effect
	ε_{t-i}^2	คือ	ค่าส่วนที่เหลือกำลังสอง (Squared residuals)

3.2.4 แบบจำลอง Asymmetric Univariate GARCH (GJR)

ข้อสมมติฐานของแบบจำลอง GJR คือ ผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงอย่างกะทันหันทางบวก ($\varepsilon_t > 0$) และการเปลี่ยนแปลงอย่างกะทันหันทางลบ ($\varepsilon_t < 0$) ในขนาดที่เท่ากันจะส่งผลต่อความแปรปรวนแบบมีเงื่อนไขแตกต่างกัน ดังสมการต่อไปนี้

$$h_t = \omega_0 + \sum_{i=1}^p \alpha_i \varepsilon_{t-i}^2 + \sum_{i=1}^p \gamma_i I(\varepsilon_{t-i}) \varepsilon_{t-i}^2 + \sum_{j=1}^q \beta_j h_{t-j} \quad (3.7)$$

โดยที่	h_t, h_{t-j}	คือ	ความผันผวนของอัตราผลตอบแทนของราคาปัจจุบันยางพาราของประเทศไทย อินโดนีเซียและมาเลเซีย ณ เวลา t และ $t-j$
	ω_0	คือ	ค่าคงที่ (Constant term)
	α_i	คือ	ARCH Effect
	β_j	คือ	GARCH Effect
	ε_{t-i}^2	คือ	ค่าส่วนที่เหลือกำลังสอง (Squared residuals)
	$I(\varepsilon_t)$	คือ	ตัวแปรเพื่อชี้วัด (Indicator Variable) แสดงได้ดังนี้

$$I(\varepsilon_t) = \begin{cases} 1, \varepsilon_{i,t} < 0 \\ 0, \varepsilon_{i,t} \geq 0 \end{cases}$$

3.2.5 แบบจำลอง Constant Conditional Correlation (CCC)

แบบจำลอง Constant Conditional Correlation (CCC) สมมติให้ความแปรปรวนแบบมีเงื่อนไขของตัวแปรแต่ละตัวถูกประมาณตามแบบจำลอง Univariate GARCH ซึ่งมีรูปแบบดังนี้

$$h_{it} = \omega_i + \sum_{k=1}^p \alpha_{i,k} \varepsilon_{i,t-k}^2 + \sum_{l=1}^q B_{i,l} h_{i,t-l} \quad (3.8)$$

โดยที่ h_{it} คือ ความผันผวนของอัตราผลตอบแทนของราคาปัจจุบันยางพารา
ของประเทศไทย อินโดนีเซียและมาเลเซีย
 $\varepsilon_{i,t-k}^2$ คือ ค่าส่วนที่เหลือกำลังสอง (Squared residuals)

โดยแบบจำลองมีข้อสมมติให้เมทริกของสหสัมพันธ์แบบมีเงื่อนไข (Conditional Correlation Matrix) คือ $E(\eta_t \eta_t') = \Gamma$ มีค่าคงที่เมื่อเวลาเปลี่ยนแปลงไป และแบบจำลองไม่มีการแสดงถึงผลการส่งผ่านความผันผวน (Volatility spillover) ระหว่างตัวแปร

3.2.6 แบบจำลอง Dynamic Conditional Correlation (DCC)

แบบจำลอง DCC ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อให้เมทริกสหสัมพันธ์แบบมีเงื่อนไข (Conditional Correlation) สามารถเปลี่ยนแปลงตามเวลาหรือเป็นพลวัต โดยมีขั้นตอนในการประมาณเมทริกความแปรปรวนร่วมแบบมีเงื่อนไข (Conditional Covariance Matrix) 2 ขั้นตอน คือ ขั้นแรกใช้แบบจำลองความผันผวนแบบตัวแปรเดียวเพื่อประมาณค่าความแปรปรวนแบบมีเงื่อนไข (h_t) ของตัวแปรแต่ละตัว ขั้นที่สองคือการประมาณค่าพารามิเตอร์ของ DCC แบบจำลองสามารถแสดงได้ดังนี้

$$Q_t = (1 - \theta_1 - \theta_2)S + \theta_1 \eta_{t-1} \eta_{t-1}' + \theta_2 Q_{t-1} \quad (3.9)$$

โดยที่ Q_t คือ เมทริกความแปรปรวนร่วมแบบมีเงื่อนไข (Conditional Covariance Matrix) ของอัตราผลตอบแทนของราคาปัจจุบันยางพาราของประเทศไทย อินโดนีเซียและมาเลเซีย
 θ_1, θ_2 คือ ค่าพารามิเตอร์ที่ใช้ดูผลกระทบของ Shocks ในช่วงเวลาก่อนหน้า (Previous Shocks) และดูผลกระทบของสหสัมพันธ์แบบมีเงื่อนไขเชิงพลวัตในช่วงเวลาก่อนหน้า (Previous Dynamic Conditional Correlation) ที่มีต่อสหสัมพันธ์แบบมีเงื่อนไขเชิงพลวัตในปัจจุบัน (Current Dynamic Conditional Correlation) ตามลำดับ

S คือ เมทริกความแปรปรวนแบบไม่มีเงื่อนไข (Unconditional Variance Matrix) ของ η_t

η_t คือ ความคลาดเคลื่อนเชิงสุ่มที่มีการแจกแจงเหมือนกันและเป็นอิสระต่อกัน (Independent and identically distributed random error)

3.2.7 แบบจำลอง Vector Autoregressive Moving Average-GARCH (VARMA-GARCH)

แบบจำลอง VARMA-GARCH แสดงผลของการส่งผ่านความผันผวน (Volatility spillover) ระหว่างตัวแปรและมีข้อสมมติ คือ การเปลี่ยนแปลงอย่างกะทันหันทางบวกและทางลบ ในขนาดที่เท่ากันจะส่งผลอย่างสมมาตรต่อความแปรปรวนแบบมีเงื่อนไข โดยเวกเตอร์ของตัวแปร มีขนาด m ที่มากกว่าหรือเท่ากับ 2 ($m \geq 2$) แบบจำลองแสดงได้ดังนี้

$$H_t = \omega + \sum_{i=1}^p A_i \varepsilon_{t-i} + \sum_{j=1}^q B_j H_{t-j} \quad (3.10)$$

โดยที่

H_t คือ เมทริกความผันผวนของอัตราผลตอบแทนของราคาปัจจุบัน ยางพาราของประเทศไทย อินโดนีเซียและมาเลเซีย ณ เวลา t

H_{t-j} คือ เมทริกความผันผวนของอัตราผลตอบแทนของราคาปัจจุบัน ยางพาราของประเทศไทย อินโดนีเซียและมาเลเซีย ณ เวลา $t-j$

ω คือ เมทริกค่าคงที่

A_i, B_j คือ เมทริกค่าสัมประสิทธิ์ขนาด $m \times m$ ที่ประกอบด้วย α_{ij} และ β_{ij} ตามลำดับ

ε_{t-i} คือ เมทริกค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสอง ณ เวลา $t-i$

3.2.8 แบบจำลอง Vector Autoregressive Moving Average - Asymmetric GARCH (VARMA - AGARCH)

แบบจำลอง VARMA-AGARCH ได้ถูกพัฒนาต่อมาจากแบบจำลอง VARMA-GARCH โดยมีข้อสมมติที่แตกต่าง คือ การเปลี่ยนแปลงอย่างกะทันหันทางบวกและทางลบในขนาดเท่ากัน จะส่งผลต่อความแปรปรวนแบบมีเงื่อนไขแตกต่างกัน แบบจำลองแสดงได้ดังนี้

$$H_t = \omega + \sum_{i=1}^q A_i \varepsilon_{t-i} + \sum_{i=1}^q C_i I_{t-i} \varepsilon_{t-i} + \sum_{j=1}^p B_j H_{t-j} \quad (3.11)$$

โดยที่	H_t	คือ	เมทริกความผันผวนของอัตราผลตอบแทนของราคาปัจจุบัน ของพาราของประเทศไทย อินโดนีเซียและมาเลเซีย ณ เวลา t
	H_{t-j}	คือ	เมทริกความผันผวนของอัตราผลตอบแทนของราคาปัจจุบัน ของพาราของประเทศไทย อินโดนีเซียและมาเลเซีย ณ เวลา t-j
	ω	คือ	เมทริกค่าคงที่
	A_i, B_j, C_i	คือ	เมทริกค่าสัมประสิทธิ์ขนาด $m \times m$ ที่ประกอบด้วย α_{ij}, β_{ij} และ γ_{ij} ตามลำดับ
	I_{t-i}	คือ	เมทริกตัวแปรชี้วัดหรือตัวแปรหุ่น (dummy variable)
	ε_{t-i}	คือ	เมทริกค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสอง ณ เวลา t-i

โดยค่าพารามิเตอร์ γ_{ij} จะแสดงถึงความไม่สมมาตรของการเปลี่ยนแปลงอย่างกะทันหัน
ทางบวกและทางลบในขนาดที่เท่ากัน แต่ส่งผลต่อความแปรปรวนแบบมีเงื่อนไขแตกต่างกัน