

บทที่ 3

ระเบียบวิธีวิจัย

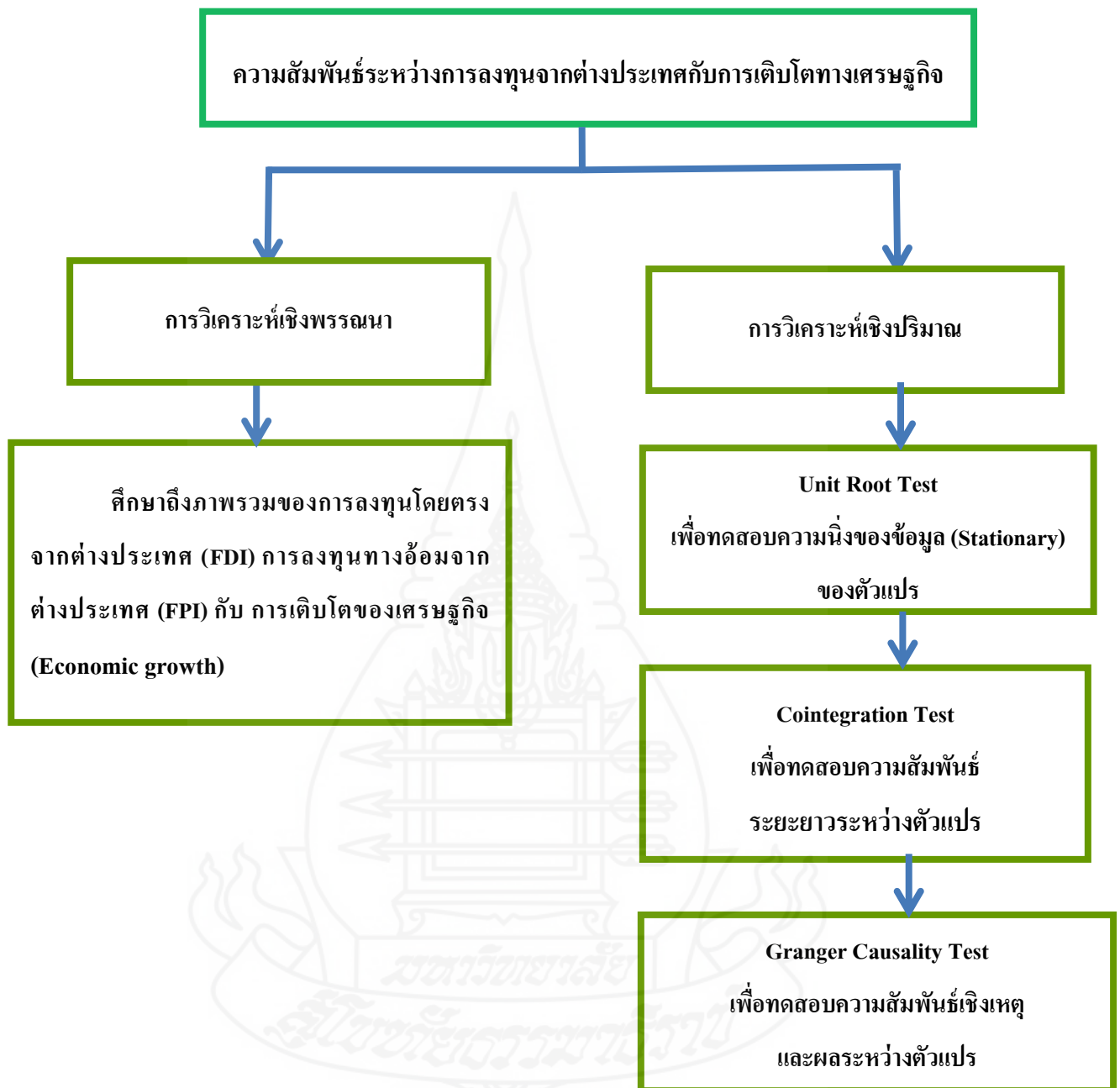
การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นการวิเคราะห์ถึงความสัมพันธ์ระหว่างการลงทุนโดยตรงจากต่างประเทศ (FDI) การลงทุนทางอ้อมจากต่างประเทศ (FPI) กับการเติบโตของเศรษฐกิจ (Economic growth) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาถึงความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาว (Cointegration) และความสัมพันธ์เชิงเหตุและผล (Granger causality) ระหว่างการลงทุนโดยตรงจากต่างประเทศ (FDI) และการลงทุนทางอ้อมจากต่างประเทศจากต่างประเทศ (FPI) กับการเติบโตทางเศรษฐกิจ (Economic growth) ในประเทศไทย การศึกษาจะแบ่งออกเป็น 2 ส่วนดังนี้

ส่วนแรก เป็นการวิเคราะห์เชิงพรรณนา (Descriptive Analysis) โดยแบ่งการศึกษาดังกล่าวออกเป็นการศึกษาถึงภาพรวมของการลงทุนโดยตรงจากต่างประเทศ (FDI) การลงทุนทางอ้อมจากต่างประเทศ (FPI) กับการเติบโตของเศรษฐกิจ (Economic growth)

ส่วนที่สอง เป็นการวิเคราะห์เชิงปริมาณ (Quantitative Analysis) โดยใช้วิธีการทางเศรษฐมิติและใช้แบบจำลอง VAR (Vector Autoregressive) ในการวิเคราะห์ถึงความสัมพันธ์ระหว่างการลงทุนโดยตรงจากต่างประเทศ (FDI) การลงทุนทางอ้อมจากต่างประเทศ (FPI) กับการเติบโตทางเศรษฐกิจ (Economic growth) เพื่ออธิบายความสัมพันธ์ของทั้งสามตัวแปร

โดยมีขั้นตอนในการศึกษาดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. ขอบเขตการศึกษา
3. การรวบรวมข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา
4. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา
5. การวิเคราะห์ข้อมูล
6. วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล



ภาพที่ 3.1 ระเบียบการวิจัย

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้างนี้คือ จำนวนของข้อมูลการลงทุนโดยตรงจากต่างประเทศ (FDI) การลงทุนทางอ้อมจากต่างประเทศ (FPI) กับ ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ (GDP) ณ ราคาตลาด เป็นรายไตรมาสตั้งแต่ไตรมาสที่ 1 ของปีพ.ศ. 2548 – ไตรมาสที่ 2 ของปี พ.ศ. 2560 รวม 50 ไตรมาส

3.2 การรวบรวมข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา

ข้อมูลที่น่ามาใช้ในการวิเคราะห์ทั้งวิเคราะห์เชิงพรรณนาและเชิงปริมาณ จะเป็นข้อมูลทุติยภูมิแบบอนุกรมเวลา (Time Series Data) โดยการเก็บรวบรวมข้อมูลมาจากหน่วยงานต่างๆ ดังนี้

3.2.1 ธนาคารแห่งประเทศไทย (BOT) เป็นข้อมูลเกี่ยวกับการลงทุนจากต่างประเทศ อัตราแลกเปลี่ยนเงินตราต่างประเทศ โดยในการศึกษานี้ใช้อัตราแลกเปลี่ยนสกุลเงิน ดอลลาร์สหรัฐ (USD)

3.2.2 สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน (BOI) เป็นข้อมูลการลงทุนจากต่างชาติที่ได้รับสิทธิประโยชน์ด้านการลงทุนในอุตสาหกรรมการผลิตในประเทศไทย

3.2.3 สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ เป็นข้อมูลผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศและผลิตภัณฑ์มวลรวมในภาคอุตสาหกรรม

3.2.4 สำนักงานเศรษฐกิจการคลัง เป็นข้อมูลนโยบายการเงิน การออม และการลงทุนนโยบายเศรษฐกิจมหภาคและเศรษฐกิจระหว่างประเทศ

3.2.5 สำนักนโยบายการออมและการลงทุน เป็นข้อมูลการออมและการลงทุนรวมทั้งตลาดทุน

3.2.6 งานวิจัย งานวิทยานิพนธ์ บทความ วารสาร จากเว็บไซต์ของสำนักงานสำนักงานคณะกรรมการอุดมศึกษา www.tdc.thailis.or.th เว็บไซต์ของหน่วยงานภาครัฐที่เกี่ยวข้องกับการลงทุนและเว็บไซต์ของมหาวิทยาลัยต่างๆในประเทศไทย

3.2.7 การลงทุนในตลาดหลักทรัพย์จากเว็บไซต์ของ ตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย

3.2.8 เว็บไซต์หรือสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ของหน่วยงานต่างๆที่เกี่ยวข้องกัน

3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

การวิเคราะห์เชิงปริมาณ (Quantitative Analysis) โดยใช้แบบจำลอง VAR (Vector Autoregressive model) และใช้วิธีการทางเศรษฐมิติ ดังนี้

1. แบบจำลอง VAR (Vector Autoregressive model)
 2. การทดสอบความนิ่งของข้อมูล (Unit Root test)
 3. การทดสอบเชิงดุลยภาพระยะยาว (Co-integration test)
 4. การทดสอบหาความสัมพันธ์เชิงเหตุและผล (Causality test)
- ซึ่งแต่ละวิธีที่ใช้ในการทดสอบมีรายละเอียด ดังต่อไปนี้

3.3.1 แบบจำลอง VAR (Vector Autoregressive model)

แบบจำลอง Vector Autoregression (VAR) คิดค้นขึ้น โดย Christopher Sims (Sims,1980) ซึ่งเสนอครั้งแรกใน ค.ศ. 1980 เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาในอดีตของหลายตัวแปร (Multivariate Time-Series Data) เพื่อหาความสัมพันธ์กัน โดยตัวแปรภายใน (Endogenous Variables) หนึ่งตัวจะขึ้นอยู่กับค่าในอดีตของตัวเองและตัวแปรอื่นๆ อย่างไรก็ตามแบบจำลอง VAR จะกำหนดให้ตัวแปรภายในแต่ละตัวแปรมีค่าล่าช้า (Lagged Value) ในตัวเองและค่าล่าช้าของตัวแปรภายในที่เหลือทั้งหมดในแบบจำลอง VAR (อภิญญา วนเศรษฐ : 2553,2555) สามารถเขียนในรูปสมการได้ ดังนี้

$$Y_t = \mu + \sum_{i=1}^p \phi_i Y_{t-i} + u_t, t=1,2,...,T$$

$$u_t = R\varepsilon_t \quad p \geq 1 \text{ และ } 1 \leq i \leq p$$

โดยที่	Y_t	=	เวกเตอร์ที่กำลังศึกษา
	μ	=	เวกเตอร์ของ Intercept Term
	ϕ_i	=	เวกเตอร์ของสัมประสิทธิ์
	ε_t	=	เวกเตอร์ของ Error Term
	R	=	ตัวไม่รู้ค่าที่เป็น Fixed Non Singular Matrix
	i	=	1, 2, 3,...,p
	ε_t	=	iid N (0,1) , t = 1,2,...,T

3.3.2 การทดสอบความนิ่งของข้อมูล (Unit Root Test)

เป็นการทดสอบความนิ่งของข้อมูลตัวแปรที่จะนำมาศึกษา ได้แก่ การลงทุนโดยตรงจากต่างประเทศ (FDI) การลงทุนทางอ้อมจากต่างประเทศ (FPI) และการเติบโตทางเศรษฐกิจ (Economic growth) ว่าข้อมูลที่จะนำมาทดสอบนั้นมีความนิ่ง (Stationary) หรือไม่นิ่ง (Non- Stationary) และมีความนิ่งอยู่ในระดับใด เนื่องจากข้อมูลอนุกรมเวลาส่วนมากแล้วจะพบ

ปัญหาความไม่นิ่งของข้อมูล หากนำข้อมูลที่ไม่มีความนิ่ง (Non Stationary) มาทำการวิเคราะห์จะมีผลต่อความแม่นยำและความถูกต้องของผลการวิเคราะห์ สำหรับการศึกษาค้างนี้จะทดสอบความนิ่งของข้อมูล (Stationary) ซึ่งการศึกษาค้างนี้จะใช้การทดสอบ (Unit Root Test) ตามวิธี Augmented Dickey – Fuller (ADF) Test เสนอ โดย Dickey and Fuller 1979 และ 1981 และวิธีของ Phillips-Perron (PP) test เสนอ โดย Phillips and Perron 1988 ซึ่งเป็นวิธีการที่ใช้กันอย่างกว้างขวางในปัจจุบัน

ในการศึกษาความนิ่งของข้อมูลในรูปแบบอนุกรมเวลา หากผลการทดสอบ Unit Root พบว่าข้อมูลที่น่ามาทดสอบมีความไม่นิ่งของข้อมูล เพื่อให้การทดสอบมีความน่าเชื่อถือและถูกต้องจึงจำเป็นต้องปรับระดับความนิ่งโดยการหาผลต่างลำดับที่ 1 (First Difference) หรือลำดับที่สูงถัดไปเรื่อยๆจนกว่าข้อมูลจะมีความนิ่ง(Stationary) (อัครพงศ์ อ้นทอง : 2550) และในการทดสอบความนิ่งของข้อมูลมีสมการที่จะต้องทำการทดสอบดังนี้

$$\Delta X_t = \gamma X_{t-1} + \sum \phi \Delta X_t + \varepsilon_t \quad (\text{random walk Process})$$

$$\Delta X_t = \alpha + \gamma X_{t-1} + \sum \phi \Delta X_t + \varepsilon_t \quad (\text{random walk with drift})$$

$$\Delta X_t = \alpha + \beta_t t + \gamma X_{t-1} + \sum \phi \Delta X_t + \varepsilon_t \quad (\text{random walk with drift และ liner time trend})$$

โดยที่

$$\Delta X_t = \text{ข้อมูลตัวแปร ณ เวลา } t$$

$$\Delta X_{t-1} = \text{ข้อมูลตัวแปร ณ เวลา } t-1$$

$$\varepsilon_t = \text{ค่าความคลาดเคลื่อนเชิงสุ่ม}$$

$$\gamma = \text{ค่าคงที่หรือค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปร}$$

$$\beta_t = \text{ค่าคงที่หรือค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปร ณ เวลา } t$$

$$t = \text{แนวโน้มของเวลา}$$

ภายใต้สมมติฐาน

$$H_0 : \gamma = 0 \text{ (Non-stationary)}$$

$$H_1 : \gamma \neq 0 \text{ (stationary)}$$

ถ้ายอมรับ H_0 แสดงว่า X มีลักษณะของข้อมูลไม่นิ่ง (Non-stationary) เนื่องจาก

$\gamma = (1 - \rho)$ ในสมการ $X_t = \rho X_{t-1} + \varepsilon_t$ แสดงว่าค่า X_t มีการเปลี่ยนแปลงเมื่อเวลาที่มีการเปลี่ยนแปลง

การทดสอบเชิงดุลยภาพระยะยาว (Cointegration test)

เป็นการทดสอบความสัมพันธ์ของตัวแปรทั้งหมดในระยะยาว ได้แก่ การลงทุนโดยตรงจากต่างประเทศ (FDI) การลงทุนทางอ้อมจากต่างประเทศ (FPI) กับการเติบโตทางเศรษฐกิจ (Economic growth) ว่าตัวแปรทั้งหมดมีความสัมพันธ์กันในระยะยาวหรือไม่ (อภิญญา วนเศรษฐ : 2553,2555,2559) ซึ่งมีขั้นตอนในการทดสอบดังนี้

การทดสอบความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาว (co-integration test) เป็นการประมาณค่าความสัมพันธ์ของตัวแปรทั้งหมดที่นำมาทดสอบเพื่อหาจำนวน Cointegrating Vector ทำการทดสอบด้วยวิธี Maximal Eigenvalue Test และ Trace Test โดยการเปรียบเทียบค่า Trace Statistic และ Max-Eigen Statistic กับค่า Critical Value ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติร้อยละ 5 โดยมีสมมติฐานหลัก (H_0) ที่ว่าตัวแปรไม่มีความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพในระยะยาว ถ้าหากค่า Trace Statistic และ Max – Eigen Statistic มากกว่าค่า Critical Value สามารถปฏิเสธสมมติฐานหลัก นั่นคือ ตัวแปรต่างๆ ในแบบจำลองมีความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพในระยะยาว โดยในการทดสอบนี้ข้อมูลที่นำมาทดสอบต้องมีความนิ่งของข้อมูล (Stationary) ในลำดับเดียวกัน (Order of Integration , I(d)) โดยที่ $d = 1,2,3$ ดังนั้นในขั้นตอนนี้ต้องมีการดำเนินการดังนี้

- การทดสอบหาอันดับความนิ่งของข้อมูล (Order of Integration , I(d))
- การหาจำนวนตัวแปรที่เหมาะสม (Optimal Lag Length)
- การหาค่า Rank ของเมทริกซ์ π จากสมการ
- จำนวน rank ของเมทริกซ์ π จะเท่ากับจำนวน Characteristic Rootของเมทริกซ์ π

และ จำนวน cointegration Vectors พอดี (Enders 2004)

การทดสอบเชิงดุลยภาพระยะยาว (Co-Integration test) นำเสนอครั้งแรกโดย Engle and Granger (1987) โดยการทดสอบดุลยภาพระยะยาวของตัวแปร ภายใต้ความเชื่อที่ว่าในระยะยาวแล้วตัวแปรที่นำมาศึกษาในแบบจำลองควรจะมีการเคลื่อนไหวไปในทิศทางเดียวกันและสอดคล้องกัน

การทดสอบความสัมพันธ์ในระยะยาวของตัวแปรทั้งหมดที่นำมาศึกษาซึ่งเหมาะสมกับกรณีที่ทำกรทดสอบตัวแปรมากกว่า 2 ตัวแปร ได้แก่ 1. การลงทุนโดยตรงจากต่างประเทศ (FDI) 2. การลงทุนทางอ้อมจากต่างประเทศ (FPI) และ3. การเติบโตทางเศรษฐกิจ (Economic growth) การวิเคราะห์ด้วยวิธีนี้จะทำให้ทราบว่าตัวแปรที่นำมาศึกษานั้นมีความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพในระยะยาวหรือไม่ โดยทำการทดสอบด้วยวิธี Johansen Cointegration test ด้วยแบบจำลอง Vector Autoregressive (VAR)

3.3.3 การทดสอบด้วยแบบจำลอง VAR จำเป็นจะต้องมีการกำหนดตัวแปรล่าที่เหมาะสมซึ่งมักจะให้ผลการประมาณค่าที่ดีกว่า เนื่องจากคุณสมบัติของแบบจำลอง VAR มีข้อจำกัดในเรื่องของการเลือกช่วงเวลาที่เหมาะสม (Optimal Lag) ซึ่งการสร้างแบบจำลอง VAR ค่าของตัวแปรหนึ่งจะถูกกำหนดจากค่าในอดีต (Lagged Values) หรือค่าความล่าช้าของตัวมันเอง และของตัวแปรอื่นๆ การเลือกค่าความล่าช้าที่เหมาะสม (Optimal Lag Length) หรือค่า n ที่มีค่าน้อยหรือมากเกินไปจะทำให้การกำหนดสมการผิดพลาดทำให้ค่าสถิติที่ประมาณได้ไม่น่าเชื่อถือ ดังนั้นจึงต้องเลือกค่าความล่าช้าที่เหมาะสม (Optimal Lag Length) มาเป็นตัวชี้วัด ในการศึกษานี้ใช้เกณฑ์ Akaike Information Criteria (AIC) และ Schwarz's Bayesian Information Criterion (SC, BIC หรือ SBC) เป็นเกณฑ์ที่มีความเหมาะสมสำหรับใช้ในการพิจารณาจำนวนความล่าช้าหรือ Lag (อภิญญา วนเศรษฐ : 2553,2555) โดยมีสูตรดังนี้

$$\begin{aligned} \text{AIC} &= T \log |\Sigma| + 2N \\ \text{SBC หรือ SC} &= T \log |\Sigma| + \log N |T| \end{aligned}$$

โดยที่ T = จำนวนข้อมูลทั้งหมด

$|\Sigma|$ = ค่า Determinant ของค่าความแปรปรวนและความแปรปรวนร่วมของค่าความคลาดเคลื่อน

N = จำนวนของค่าสัมประสิทธิ์ทั้งหมดที่ต้องประมาณค่า

สำหรับหลักเกณฑ์การตัดสินใจเลือกแบบจำลอง จะเลือกแบบจำลองที่มีค่า AIC ที่มีค่าน้อยที่สุด ซึ่งค่า AIC จะน้อยด้วยสาเหตุดังต่อไปนี้

1. มีความแปรปรวน และความแปรปรวนร่วมน้อย
2. มีจำนวนของตัวแปรและจำนวน Lag น้อย
3. มีจำนวนข้อมูลในการประมาณค่ามาก

แบบจำลองที่ให้ค่า AIC ต่ำที่สุดจะเป็นแบบจำลองที่มีการเลือกใช้ตัวแปรล่า(Lag) อย่างเหมาะสมและสามารถประมาณค่าได้อย่างถูกต้องเนื่องจากมีความแปรปรวนและความแปรปรวนร่วมน้อยจำนวนของตัวแปรและจำนวนlag น้อยและจำนวนข้อมูลในการประมาณค่ามากดังนั้นเกณฑ์ดังกล่าวจะพิจารณาที่ AIC น้อยที่สุดซึ่งหมายถึงการเพิ่มตัวแปรหรือ (Lag) เข้าไปในแบบจำลองจะไม่ทำให้ค่าเหล่านี้ลดลงแล้วจึงทำให้การประมาณค่าจากแบบจำลองมีความถูกต้องและมีความน่าเชื่อถือ

ถ้าข้อมูลมี Cointegration จะมี Cointegration Vectors จำนวนเท่าใด โดยค่าสถิติ λ_{Max} และ λ_{Trace} สามารถแสดงได้ดังนี้

$$\begin{aligned}\lambda_{\text{Max}}(r, r+1) &= -T \ln(1 - \lambda_{r+1}) \\ \lambda_{\text{Trace}(r)} &= -T \sum_{i=r+1} \ln(1 - \lambda_i)\end{aligned}$$

โดยที่

λ_i = ค่าประมาณของ *Characteristic Root*

T = จำนวนค่าสังเกต และ $r = \text{rank}$ และ $\lambda_1 > \lambda_2 > \lambda_3 > \dots > \lambda_n$

ภายใต้สมมติฐาน

ตารางที่ 3.1 การทดสอบสมมติฐาน

การทดสอบ	สมมติฐาน H_0	สมมติฐาน H_1
λ_{Max} tests	$r = 0$	$r = 1$
	$r = 1$	$r = 2$
	$r = 2 \dots$	$r = 3 \dots$
λ_{Trace} tests	$r = 0$	$r > 0$
	$r \leq 1$	$r \geq 1$
	$r \leq 2 \dots$	$r \geq 2 \dots$

ที่มา : Ender 2004

ถ้าค่าสถิติที่คำนวณได้ทั้งค่า λ_{Max} และค่าสถิติ λ_{Trace} มีค่ามากกว่าค่าสถิติ *Critical value* ในแบบจำลองแสดงว่าตัวแปรที่ทดสอบในแบบจำลองมี Cointegration หรือมีความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพในระยะยาว ในทิศทางตรงกันข้ามถ้าหากค่าสถิติ λ_{Max} และ λ_{Trace} มีค่าน้อยกว่าค่าสถิติ *Critical Value* แสดงว่าแบบจำลองดังกล่าวไม่มี Cointegration หรือไม่มีความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพในระยะยาว

3.3.4 การทดสอบหาความสัมพันธ์เชิงเหตุและผล (Causality test)

เป็นการใช้ข้อมูลในอดีตมาอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรในแบบจำลอง ได้แก่ การลงทุนโดยตรงจากต่างประเทศ (FDI) การลงทุนทางอ้อมจากต่างประเทศ (FPI) กับ การเติบโตทางเศรษฐกิจ (Economic growth) ว่าตัวแปรใดเป็นเหตุของการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรอื่น หรือว่าแต่ละตัวแปรมีอิสระต่อกันหรือแต่ละตัวแปรเป็นสาเหตุของการเปลี่ยนแปลงของกันและกัน

การประมาณค่าด้วยวิธีนี้จะอธิบายความเป็นเหตุและผลของความสัมพันธ์ระหว่าง 2 ตัวแปรคือตัวแปร X และตัวแปร Y เพราะถ้าแบบจำลองมีตัวแปร 2 ตัวแปร มักจะมีคำถามในการวิเคราะห์ว่าตัวแปรใดเป็นสาเหตุของการเปลี่ยนแปลงของอีกตัวแปรหนึ่ง หรือตัวแปรทั้งสองต่างส่งผลกระทบซึ่งกันและกัน จึงได้นำการทดสอบที่เรียกว่า “Granger Causality Test” เข้ามาทำการทดสอบในประเด็นดังกล่าวสำหรับแนวคิดตามวิธี Causality ถูกนำเสนอครั้งแรกโดย Clive Granger (1969)

สมมติมีตัวแปรอนุกรมเวลามี 2 ตัวแปร คือ X และ Y แนวคิดของ Granger ต้องการทดสอบว่าการเปลี่ยนแปลงของตัวแปร X เป็นสาเหตุของการเปลี่ยนแปลงของตัวแปร Y หรือว่าการเปลี่ยนแปลงของตัวแปร Y จะเป็นสาเหตุของการเปลี่ยนแปลงของตัวแปร X การประมาณค่าด้วยวิธีนี้จะอธิบายความเป็นเหตุและผลของความสัมพันธ์ระหว่าง 2 ตัวแปร คือ ตัวแปร X และตัวแปร Y

ภายใต้สมมติฐานหลักของการทดสอบทั้งสองกรณี คือ

H_0 : X ไม่ได้เป็นสาเหตุของ Y (X does not Granger Cause Y)

H_0 : Y ไม่ได้เป็นสาเหตุของ X (Y does not Granger Cause X)

จากสมมติฐานหลักที่ว่า “ H_0 : X ไม่ได้เป็นสาเหตุของ Y (X does not Granger Cause Y)” ถ้าค่า F-statistic ที่คำนวณได้สูงกว่าค่าวิกฤติ [Prob. $< \alpha$] แสดงว่า ปฏิเสธสมมติฐานหลัก (H_0) หมายความว่า X เป็นสาเหตุของการเปลี่ยนแปลงของ Y ในทำนองเดียวกันจากสมมติฐานหลักที่ว่า “ H_0 : Y ไม่ได้เป็นสาเหตุของ X (Y does not Granger Cause X)” ถ้าค่า F-statistic ที่คำนวณได้สูงกว่าค่าวิกฤติ [Prob. $< \alpha$] แสดงว่า ปฏิเสธสมมติฐานหลัก (H_0) หมายความว่า X เป็นสาเหตุของการเปลี่ยนแปลงของ Y (อภิญา วนเศรษฐ 2553, 2555) โดยสามารถแสดงสมการที่ใช้ในการทดสอบได้ดังนี้

$$\Delta Y_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^p \alpha_i \Delta Y_{t-i} + \sum_{i=1}^p \beta_i \Delta X_{t-i} + e_t$$

(ตัวแปร X_t เป็นสาเหตุให้ตัวแปร Y_t เปลี่ยนแปลง ถ้า β_i ไม่เท่ากับ 0)

ภายใต้สมมติฐาน

$$H_0 : \beta_i = 0$$

$$H_1 : \beta_i \neq 0$$

และ
$$\Delta X_t = a_0 + \sum_{i=1}^P a_i \Delta Y_{t-i} + \sum_{i=1}^P \gamma_i \Delta X_{t-1} + u_t$$

(ตัวแปร Y_t เป็นสาเหตุให้ตัวแปร X_t เปลี่ยนแปลง ถ้า a_i ไม่เท่ากับ 0)

ภายใต้สมมติฐาน

$$H_0 : a_i = 0$$

$$H_1 : a_i \neq 0$$

โดยที่

$$\Delta Y_t = \text{ผลต่างอันดับหนึ่งของตัวแปร } Y_t$$

$$\Delta X_t = \text{ผลต่างอันดับหนึ่งของตัวแปร } X_t$$

$$\Delta Y_{t-i} = \text{ตัวแปรค่าของผลต่างอันดับหนึ่งของตัวแปร } Y_t, i=1,2,\dots,n$$

$$\Delta X_{t-i} = \text{ตัวแปรค่าของผลต่างอันดับหนึ่งของตัวแปร } X_t$$

โดยผลของการประมาณค่าสามารถแสดงได้ 4 กรณี ดังนี้

1. $X \longrightarrow Y$ คือ ตัวแปร X เป็นเหตุให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในตัวแปร Y
2. $Y \longrightarrow X$ คือ ตัวแปร Y เป็นเหตุให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในตัวแปร X
3. $X \longleftrightarrow Y$ คือ ตัวแปร X เป็นเหตุให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในตัวแปร Y ในขณะเดียวกันตัวแปร Y ก็เป็นเหตุให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในตัวแปร X ด้วยเช่นกัน

4. ตัวแปรทั้ง 2 ตัวแปรเป็นอิสระต่อกันหรือไม่มีความสัมพันธ์กัน

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาสนับสนุนงานวิจัยให้มีความน่าเชื่อถือมากขึ้น การศึกษาในครั้งนี้ได้ทำการแบ่งการศึกษาข้อมูลออกเป็น 2 ส่วน คือ

3.4.1 การวิเคราะห์เชิงพรรณนา (Descriptive Analysis)

เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพรรณนา (Descriptive Analysis) เป็นการศึกษาโครงสร้าง ภาพรวมการเปลี่ยนแปลงและความสัมพันธ์ของการลงทุนโดยตรงจากต่างประเทศ (FDI) การลงทุนทางอ้อมจากต่างประเทศ (FPI) กับการเติบโตทางเศรษฐกิจ (Economic growth)

3.4.2 การวิเคราะห์เชิงปริมาณ (Quantitative Analysis)

เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ (Quantitative Analysis) โดยใช้วิธีการทางเศรษฐมิติและใช้แบบจำลอง VAR (Vector Autoregressive) เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ของตัวแปรทั้งสามตัวแปรว่าการลงทุนโดยตรงจากต่างประเทศ (FDI) การลงทุนทางอ้อมจากต่างประเทศ (FPI) และการเติบโตทางเศรษฐกิจ (Economic growth) มีความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาว (Cointegration) หรือไม่ และใช้วิธี Granger causality Test เพื่ออธิบายความสัมพันธ์ของตัวแปรว่าตัวแปรใดเป็นสาเหตุของการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรอื่น หรือว่าแต่ละตัวแปรต่างก็เป็นอิสระต่อกัน หรือ แต่ละตัวแปรต่างเป็นสาเหตุของการเปลี่ยนแปลงของกันและกัน

