บทที่ 3
ระเบียบวิธีการศึกษา

3.1 แบบจำลองที่ใช้ในการศึกษา

จากการศึกษาทฤษฎีเกี่ยวกับการเคลื่อนย้ายเงินลงทุนโดยตรงจากต่างประเทศทำให้ได้สมการดังนี้

แบบจำลอง

$$FDI_t = \beta_{10} + \beta_{11}FDI_{t-1} + \beta_{12}GDP_{t-1} + \beta_{13}EXR_{t-1} + \beta_{14}CPI_{t-1} + \beta_{15}MLR_{t-1} + \varepsilon_{1t}$$
$$GDP_t = \beta_{20} + \beta_{21}FDI_{t-1} + \beta_{22}GDP_{t-1} + \beta_{23}EXR_{t-1} + \beta_{24}CPI_{t-1} + \beta_{25}MLR_{t-1} + \varepsilon_{2t}$$
$$EXR_t = \beta_{30} + \beta_{31}FDI_{t-1} + \beta_{32}GDP_{t-1} + \beta_{33}EXR_{t-1} + \beta_{34}CPI_{t-1} + \beta_{35}MLR_{t-1} + \varepsilon_{3t}$$
$$CPI_t = \beta_{40} + \beta_{41}FDI_{t-1} + \beta_{42}GDP_{t-1} + \beta_{43}EXR_{t-1} + \beta_{44}CPI_{t-1} + \beta_{45}MLR_{t-1} + \varepsilon_{4t}$$
$$MLR_t = \beta_{50} + \beta_{51}FDI_{t-1} + \beta_{52}GDP_{t-1} + \beta_{53}EXR_{t-1} + \beta_{54}CPI_{t-1} + \beta_{55}MLR_{t-1} + \varepsilon_{5t}$$

โดยที่ FDI_t คือ เงินลงทุนโดยตรงจากต่างประเทศ (ล้านบาท)

GDP_t คือ ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ (พันล้านบาท) ใช้ดัชนีผลผลิตอุตสาหกรรมเป็นตัวประมาณค่า (เปอร์เซ็นต์)

EXR_t คือ อัตราแลกเปลี่ยน (บาทต่อดอลลาร์สหรัฐ)

CPI_t คือ อัตราเงินเฟ้อ ใช้ปี 2541 เป็นปีฐาน (เปอร์เซ็นต์)

MLR_t คือ อัตราดอกเบี้ย (เปอร์เซ็นต์ต่อปี)

β_{ij} คือ การเปลี่ยนแปลงของตัวแปรต่าง ๆ ที่มีผลต่อมูลค่าการลงทุนโดยตรงจากต่างประเทศในประเทศไทย

ε_{it} คือ ค่าความคลาดเคลื่อน

3.2 สมมติฐาน

1) ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ (GDP)

อธิบายถึงศักยภาพในการเจริญเติบโตของตลาดภายในประเทศ ซึ่งจะเป็นการกระตุ้นให้เกิดการลงทุนภายในประเทศมากขึ้น ดังนั้นจึงมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกัน นั่นคือถ้าผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศเพิ่มขึ้น ก็จะส่งผลให้การลงทุนโดยตรงจากต่างประเทศมากยิ่งขึ้น

2) อัตราแลกเปลี่ยน (EXR)

การเปลี่ยนแปลงของอัตราแลกเปลี่ยนมีผลต่อการส่งออกสินค้า กล่าวคือหากอัตราแลกเปลี่ยนมีค่าเพิ่มขึ้น (เงินบาทอ่อนค่าลง) จะทำให้สามารถทำการส่งออกได้มากขึ้น จึงเป็นแรงดึงดูดให้นักลงทุนมาลงทุนในประเทศที่มีอัตราแลกเปลี่ยนอ่อนตัวมากขึ้น เพื่อจะได้ผลิตสินค้าส่งออกได้ด้วยต้นทุนที่ต่ำลง ดังนั้นจึงมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกัน

3) อัตราเงินเฟ้อ (CPI)

หากอัตราเงินเฟ้อเพิ่มขึ้นในอัตราที่เหมาะสม แสดงว่าเศรษฐกิจมีการขยายตัว จึงสามารถดึงดูดให้มีการลงทุนจากเงินลงทุนจากต่างประเทศได้มากขึ้น ดังนั้นจึงมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกัน

4) อัตราดอกเบี้ย (MLR)

เนื่องจากอัตราดอกเบี้ยเป็นผลตอบแทนของปัจจัยทุน ดังนั้นการพิจารณาการเลือกว่าจะทำการลงทุนในประเทศใด ก็ต้องพิจารณาอัตราดอกเบี้ยเป็นหลัก คือนักลงทุนจากต่างประเทศจะเลือกลงทุนในประเทศที่มีอัตราดอกเบี้ยสูงกว่า เพราะจะได้รับผลตอบแทนมากกว่า ดังนั้นจึงทำให้มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกัน

3.3 วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

เนื่องจากข้อมูลที่นำมาใช้ในการศึกษานี้เป็นข้อมูลอนุกรมเวลา ซึ่งในการวิเคราะห์ข้อมูลที่เป็นอนุกรมเวลา (time series) สิ่งที่เราควรพิจารณาก็คือข้อมูลนั้นเป็นข้อมูลที่มีลักษณะนิ่ง (stationary) หรือไม่ เพราะข้อมูลอนุกรมเวลาที่จะสามารถนำไปใช้พยากรณ์ได้จะต้องเป็นข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีลักษณะนิ่ง หากนำข้อมูลอนุกรมเวลามาวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของข้อมูลโดยตรงโดยที่ไม่มีการตรวจสอบข้อมูลก่อนอาจเกิดปัญหาความไม่นิ่งของข้อมูล (non - stationary) ได้

ข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีลักษณะนิ่ง หมายถึง การที่ข้อมูลอนุกรมเวลาอยู่ในสภาพของการสมดุลเชิงสถิติ (statistical equilibrium) ซึ่งก็คือการที่ข้อมูลอนุกรมเวลาไม่มีการเปลี่ยนแปลงถึงแม้ว่าเวลาจะเปลี่ยนแปลงไป

ปัญหาความไม่นิ่งของข้อมูลอาจสังเกตได้จากการที่ค่าเฉลี่ย (mean) และค่าความแปรปรวน (varience) มีค่าไม่คงที่ ทำให้ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรของสมการมีความสัมพันธ์ไม่แท้จริง (spurious regression) โดยสังเกตจากค่าสถิติบางอย่าง เช่น ค่า t – statistic จะไม่เป็นการแจกแจงที่เป็นมาตรฐาน และค่า R^2 สูง ในขณะที่ค่า Durbin – Watson statistic อยู่ในระดับต่ำ

การทดสอบความนิ่งของข้อมูลโดยวิธี Unit Root Test

การทดสอบ Unit Root หรืออันดับความสัมพันธ์ของข้อมูล (order of integration) เป็นการตรวจสอบข้อมูลอนุกรมเวลาว่ามีลักษณะนิ่งหรือไม่นิ่ง ซึ่งสามารถแบ่งออกเป็น 2 วิธี คือ

วิธีที่ 1 Dickey – Fuller Test (DF)

วิธีนี้จะทำการทดสอบตัวแปรที่เคลื่อนไหวไปตามช่วงเวลาที่มีลักษณะเป็น autoregressive model โดยพิจารณาสมการ 3 รูปแบบที่แตกต่างกัน ดังนี้

$$\Delta x_t = \theta x_{t-1} + \varepsilon_t \quad \text{(random walk process)} \qquad (1)$$

$$\Delta x_t = \alpha + \theta x_{t-1} + \varepsilon_t \quad \text{(random walk with drift)} \qquad (2)$$

$$\Delta x_t = \alpha + \beta t + \theta x_{t-1} + \varepsilon_t \quad \text{(random walk with drift and linear time trend)} \qquad (3)$$

โดยที่ Δx_t คือ first differencing ของตัวแปรที่ทำการศึกษา

α, β, θ คือ ค่าคงที่

t คือ แนวโน้มเวลา

ε_t คือ ตัวแปรสุ่มที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับศูนย์ และมีค่าความแปรปรวนคงที่ หรือ $\varepsilon_t \sim iid(0, \sigma_\varepsilon^2)$

ในการทดสอบจะพิจารณาค่า θ โดยเปรียบเทียบกับค่า t – statistics ที่คำนวณได้ กับค่าที่เหมาะสมที่อยู่ในตาราง Dickey – Fuller ซึ่งมีสมมติฐานการทดสอบดังนี้

$H_0: \theta = 0$ (ข้อมูลตัวแปรมีคุณสมบัติไม่นิ่ง หรือ X_t มี unit root)

$H_1: \theta \prec 0$ (ข้อมูลตัวแปรมีคุณสมบัตินิ่ง หรือ X_t ไม่มี unit root)

ถ้ายอมรับ H_0 จะได้ว่าตัวแปรที่สนใจมี unit root หรือมีลักษณะเป็น non - stationary
แต่ถ้ายอมรับ H_1 จะได้ว่าตัวแปรที่สนใจไม่มี unit root หรือมีลักษณะเป็น stationary

วิธีที่ 2 Augmented Dickey – Fuller Test (ADF)

เป็นการทดสอบ Unit Root อีกวิธีหนึ่งที่พัฒนามาจาก DF Test เนื่องจากวิธี DF ไม่สามารถทำการทดสอบตัวแปรในกรณีที่เป็น serial correlation ในค่า error term (ε_t) ที่มีลักษณะความสัมพันธ์กันเองในระดับสูง โดยมีสมการดังนี้

$$\Delta X_t = \theta X_t + \sum_{j=1}^{p} \phi_j \Delta x_{t-j} + \varepsilon_t \quad (4)$$

$$\Delta X_t = \alpha + \theta X_t + \sum_{j=1}^{p} \phi_j \Delta x_{t-j} + \varepsilon_t \quad (5)$$

$$\Delta X_t = \alpha + \beta t + \theta X_t + \sum_{j=1}^{p} \phi_j \Delta x_{t-j} + \varepsilon_t \quad (6)$$

ซึ่งจำนวน lagged term (p) สามารถใส่จำนวน lag ไปกระทั่งไม่เกิดปัญหา autocorrelation ในส่วนของ error term

การทดสอบจะพิจารณาค่า θ โดยเปรียบเทียบค่า t – statistic ที่คำนวณได้กับค่าที่เหมาะสมจากตาราง Augmented Dickey – Fuller ซึ่งมีสมมติฐานการทดสอบเช่นเดียวกับวิธี DF

เมื่อสามารถสรุปได้ว่าข้อมูลตัวแปรทุกตัวมี order of integration ที่เท่าใด ก็จะทำการทดสอบโดยวิธี Impulse Response Function ในขั้นตอนต่อไป

Impulse Response Function

การหาสัมประสิทธิ์ของตัวแปรต้น เพื่อบอกถึงขนาดและทิศทางของความสัมพันธ์กับตัวแปรตามนั้นสามารถทำได้โดยใช้ Impulse Response Function (Enders, 2004) คือ

สมมติให้ y_t และ z_t เป็นตัวแปรตามที่ถูกกำหนดโดยตัวแปรต้นในอดีตและปัจจุบัน คือ e_{1t} และ e_{2t}

รูปแบบ VAR Model (vector autoregression) คือ

$$y_t = a_{10} + a_{11} y_{t-1} + a_{12} z_{t-1} + e_{1t}$$
$$z_t = a_{20} + a_{21} y_{t-1} + a_{22} z_{t-1} + e_{2t}$$

สามารถเขียนในรูปของสมการ matrix ได้ดังนี้

$$\begin{bmatrix} y_t \\ z_t \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a_{10} \\ a_{20} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} y_{t-1} \\ z_{t-1} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} e_{1t} \\ e_{2t} \end{bmatrix} \tag{7}$$

จาก

$$x_t = \mu + \sum_{i=0}^{\infty} A_1^i e_{t-i}$$

สามารถแก้สมการได้ดังนี้

$$\begin{bmatrix} y_t \\ z_t \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \bar{y} \\ \bar{z} \end{bmatrix} + \sum_{i=0}^{\infty} \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{bmatrix}^i \begin{bmatrix} e_{1t-i} \\ e_{2t-i} \end{bmatrix} \tag{8}$$

จากสมการที่ (7) เราเขียน y_t และ z_t ในรูปของ $\{e_{1t}\}$ และ $\{e_{2t}\}$ ตามลำดับ อย่างไรก็ตาม จะเป็นการง่ายขึ้นถ้าเราเขียน y_t และ z_t ในรูปของ $\{\varepsilon_{1t}\}$ และ $\{\varepsilon_{2t}\}$ ตามลำดับ

จาก

$$e_{1t} = (\varepsilon_{yt} - b_{12}\varepsilon_{zt}) / (1 - b_{12}b_{21})$$
$$e_{2t} = (\varepsilon_{zt} - b_{21}\varepsilon_{yt}) / (1 - b_{12}b_{21})$$

สามารถเขียนเวคเตอร์ของตัวคลาดเคลื่อน (error) ได้ดังนี้

$$\begin{bmatrix} e_{1t} \\ e_{2t} \end{bmatrix} = \frac{1}{1 - b_{12}b_{21}} \begin{bmatrix} 1 & -b_{12} \\ -b_{21} & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \varepsilon_{yt} \\ \varepsilon_{zt} \end{bmatrix} \tag{9}$$

นำสมการ (9) ไปแทนในสมการ (8) จะได้

$$\begin{bmatrix} y_t \\ z_t \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \bar{y}_t \\ \bar{z}_t \end{bmatrix} + \frac{1}{1 - b_{12}b_{21}} \sum_{i=0}^{\infty} \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{bmatrix}^i \begin{bmatrix} 1 & -b_{12} \\ -b_{21} & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \varepsilon_{yt-i} \\ \varepsilon_{zt-i} \end{bmatrix} \tag{10}$$

จากสมการ (10) สามารถเขียนให้สั้นลงโดยเมตริกซ์ 2*2 โดยที่ ϕ_i มีค่าเท่ากับ

$$\phi_i = \frac{A_1^i}{1 - b_{12}b_{21}} \begin{bmatrix} 1 & -b_{12} \\ -b_{21} & 1 \end{bmatrix}$$

ดังนั้น สมการแสดงค่าเฉลี่ย (moving average representation) คือ

$$\begin{bmatrix} y_t \\ z_t \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \bar{y} \\ \bar{z} \end{bmatrix} + \sum_{i=0}^{\infty} \begin{bmatrix} \phi_{11}(i) & \phi_{12}(i) \\ \phi_{21}(i) & \phi_{22}(i) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \varepsilon_{yt-i} \\ \varepsilon_{zt-i} \end{bmatrix}$$

หรือ

$$x_t = \mu + \sum_{i=0}^{\infty} \phi_i \varepsilon_{t-i}$$

ค่าของตัวแปร ϕ_i สามารถนำไปใช้ในการบอกผลกระทบที่เกิดขึ้นกับตัวแปรตาม (y_t และ z_t) อันเนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงตัวแปรต้น (ε_{yt} และ ε_{zt}) ได้

เราเรียกค่า ϕ_i ว่า impact multiplier และเรียกเซทของ ϕ_i ว่า สัมประสิทธิ์ที่ได้จาก Impulse Response Function

Variance Decomposition

เป็นเครื่องมือการวิเคราะห์ภายใต้ตัวแบบ VAR ที่เสริมการวิเคราะห์แบบ Impulse Response Function คือวิเคราะห์แยกส่วนประกอบของการผันแปรของตัวแปรที่สนใจ ซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการเปรียบเทียบความสำคัญของปัจจัยกำหนดแต่ละตัว ว่าจะสามารถอธิบายการผันแปรของตัวแปรภายในที่เราสนใจได้มากน้อยเพียงใด (Enders, 2004)

สมมติว่าเราทราบค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปร 2 ตัว คือ A_0 และ A_1 และเราต้องการหาค่าของ x_{t+i} จากค่าของ x_t , ถ้า i = 1 ดังนั้น

$$x_{t+1} = A_0 + A_1 x_t + e_{t+1} \tag{11}$$

หาค่าความคาดหวังของ x_{t+1} ได้เท่ากับ

$$E_t x_{t+1} = A_0 + A_1 x_t \tag{12}$$

แทนสมการที่ (12) ในสมการที่ (11) จะได้

$$x_{t+1} = E_t x_{t+1} + e_{t+1}$$
$$\therefore x_{t+1} - E_t x_{t+1} = e_{t+1}$$

ถ้า i = 2 จะได้ว่า

$$x_{t+2} = A_0 + A_1 x_{t+1} + e_{t+2}$$
$$x_{t+2} = A_0 + A_1\left(A_0 + A_1 x_t + e_{t+1}\right) + e_{t+2}$$

หาค่าความคาดหวังของ x_{t+2} ได้เท่ากับ

$$E_t x_{t+2} = \left(I + A_1\right)A_0 + A_1^2 x_t$$

$\therefore$ ถ้า i = n จะหาค่าความคลาดเคลื่อนของ x_{t+n} ได้เท่ากับ

$$E_t x_{t+n} = \left(I + A_1 + A_1^2 + \ldots + A_1^{n-1}\right)A_0 + A_1^n x_t$$

และค่าความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ คือ

$$e_{t+n} + A_1 e_{t+n-1} + A_1^2 e_{t+n-2} + \ldots + A_1^{n-1} e_{t+1}$$

เราสามารถพิจารณาค่าความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ได้จากสมการ ซึ่งอยู่ในรูปของ VMA (vector moving average)

จาก $$x_t = \mu + \sum_{i=0}^{\infty} \phi_i \varepsilon_{t-i}$$ จะได้

$$x_{t+n} = \mu + \sum_{i=0}^{\infty} \phi_i \varepsilon_{t+n-i}$$

$\therefore$ ค่าความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ในช่วงระยะเวลา n คือ

$$x_{t+n} - E_t x_{t+n} = \sum_{i=0}^{\infty} \phi_i \varepsilon_{t+n-i}$$

พิจารณาทางด้านค่า $\{y_t\}$ จะได้

$$\begin{aligned} y_{t+n} - E_t y_{t+n} &= \phi_{11}(0)\varepsilon_{yt+n} + \phi_{11}(1)\varepsilon_{yt+n-1} + \ldots + \phi_{11}(n-1)\varepsilon_{yt+1} \\ &\quad + \phi_{12}(0)\varepsilon_{zt+n} + \phi_{12}(1)\varepsilon_{zt+n-1} + \ldots + \phi_{12}(n-1)\varepsilon_{zt+1} \end{aligned}$$

ถ้าให้ค่าความแปรปรวนของ y_{t+n} มีค่าเท่ากับ $\sigma_y(n)^2$ จะได้

$$\begin{aligned} \sigma_y(n)^2 &= \sigma_y^2\left[\phi_{11}(0)^2 + \phi_{11}(1)^2 + \ldots + \phi_{11}(n-1)^2\right] \\ &\quad + \sigma_z^2\left[\phi_{12}(0)^2 + \phi_{12}(1)^2 + \ldots + \phi_{12}(n-1)^2\right] \end{aligned}$$

$\therefore$ สัดส่วนของ $\sigma_y(n)^2$ อันเนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงอย่างฉับพลัน (shock) ใน $\{\varepsilon_{yt}\}$ และ $\{\varepsilon_{zt}\}$ คือ

$$\frac{\sigma_y^2\left[\phi_{11}(0)^2 + \phi_{11}(1)^2 + \ldots + \phi_{11}(n-1)^2\right]}{\sigma_y(n)^2}$$

และ

$$\frac{\sigma_z^2\left[\phi_{12}(0)^2 + \phi_{12}(1)^2 + \ldots + \phi_{12}(n-1)^2\right]}{\sigma_y(n)^2}$$

ซึ่งวิธี variance decomposition นี้ จะบอกให้ทราบถึงสัดส่วนของการเคลื่อนไหว อันเป็นผลมาจากการเปลี่ยนแปลงอย่างฉับพลันในตัวมันเองกับการเปลี่ยนแปลงอย่างฉับพลันกับตัวแปรอื่นๆ