

### บทที่ 3

#### ระเบียบวิธีวิจัย

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างอัตราดอกเบี้ยกับดัชนีราคาผู้บริโภคภายในประเทศ โดยใช้ข้อมูลทศนิยมเป็นข้อมูลอนุกรมเวลา ซึ่งต้องนำข้อมูลมาทดสอบลักษณะนิ่งของข้อมูล หรือการทดสอบ unit root และทำการปรับข้อมูลให้มีลักษณะนิ่ง หรือไม่มี unit root จากนั้นนำมาทดสอบความสัมพันธ์ระยะยาวระหว่างอัตราดอกเบี้ยกับดัชนีราคาผู้บริโภคภายในประเทศ โดยการใช้แบบจำลองทางเศรษฐมิติ ด้วยวิธี Cointegration และหาพจน์ค่าความคลาดเคลื่อนในการเบี่ยงเบนออกนอกดุลยภาพซึ่งก็คือการปรับตัวในระยะสั้น โดยวิธี Error Correction Model (ECM) และทดสอบความสัมพันธ์ที่เป็นเหตุเป็นผลกัน (Test of Causality) เป็นการทดสอบว่าตัวแปรใดเป็นต้นเหตุของความสัมพันธ์ นั่นคือ ทดสอบว่าอัตราดอกเบี้ยเป็นตัวแปรที่ช่วยในการอธิบายดัชนีราคาผู้บริโภค หรือ ดัชนีราคาผู้บริโภคเป็นตัวแปรที่ช่วยในการอธิบายอัตราดอกเบี้ย

การทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างอัตราดอกเบี้ย กับดัชนีราคาผู้บริโภค โดยที่สมการตัวแปรอัตราดอกเบี้ย ขึ้นอยู่กับตัวแปรดัชนีราคาผู้บริโภค

$$\ln(i_t) = \beta_0 + \beta_1 \ln(CPI_t) + \varepsilon_t \quad (21)$$

โดยที่  $i_t$  = อัตราดอกเบี้ยระหว่างธนาคาร

$CPI_t$  = ดัชนีราคาผู้บริโภค

$\varepsilon_t$  = ค่าความคลาดเคลื่อน

$\beta_0, \beta_1$  = ค่าพารามิเตอร์

และหาความสัมพันธ์ว่าดัชนีราคาผู้บริโภคขึ้นอยู่กับอัตราดอกเบี้ยหรือไม่ โดยได้สมการ ดังนี้

$$\ln(CPI_t) = b_0 + b_1 \ln(i_t) + e_t \quad (22)$$

โดยที่  $CPI_t$  = ดัชนีราคาผู้บริโภค

$i_t$  = อัตราดอกเบี้ย

$$e_t = \text{ค่าความคลาดเคลื่อน}$$

$$b_0, b_1 = \text{ค่าพารามิเตอร์}$$

การทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างอัตราดอกเบี้ยกับดัชนีราคาผู้บริโภคของประเทศไทย จะอาศัยข้อมูลทางสถิติที่เป็นข้อมูลอนุกรมเวลา (time series data) โดยที่ตัวแปรเหล่านี้ส่วนมากจะมีลักษณะที่ไม่นิ่ง (non stationary) คือค่าเฉลี่ย (mean) และค่าความแปรปรวน (variances) จะมีค่าไม่คงที่เปลี่ยนแปลงไปตามเวลา เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรของสมการจะทำให้ตัวแปรของสมการมีความสัมพันธ์ที่ไม่แท้จริง (spurious regression) โดยค่าสังเกตได้จากค่าสถิติ  $t$  จะไม่เป็นการแจกแจงที่เป็นมาตรฐาน คือ ทำให้ได้ค่าสถิติ  $t$  ที่สูงเกินความจริง ค่าสถิติ DW (Durin-Watson Statistic) มีค่าต่ำมาก แสดงให้เห็นถึงว่า high level of autocorrelated residuals จึงเป็นการยากที่จะยอมรับได้ในทางเศรษฐศาสตร์ (รังสรรค์ หทัยเสรี, 2538) ดังนั้นจึงต้องนำข้อมูลอัตราดอกเบี้ย กับดัชนีราคาผู้บริโภคของประเทศไทยที่รวบรวมได้ มาทดสอบความนิ่งของข้อมูล โดยการทดสอบ unit root หลังจากนั้นนำมาทดสอบด้วยวิธี cointegration เพื่อศึกษาความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาว และวิธี error correction mechanism (ECM) เพื่อศึกษาลักษณะการปรับตัวระยะสั้น และทำการทดสอบต้นเหตุ (test for causality) เพื่อศึกษาว่าตัวแปรใดเป็นต้นเหตุของความสัมพันธ์ คือ การทดสอบว่าอัตราดอกเบี้ยเป็นต้นเหตุของดัชนีราคาผู้บริโภค หรือดัชนีราคาผู้บริโภคเป็นต้นเหตุของอัตราดอกเบี้ย

### 3.1 การทดสอบความนิ่งของข้อมูลหรือยูนิทรูท (Unit Root Test)

เนื่องจากข้อมูลที่ศึกษานั้นเป็นข้อมูลอนุกรมเวลา ซึ่งมีข้อควรพิจารณา คือ ข้อมูลที่จะทำการศึกษานั้นเป็นข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีลักษณะนิ่งหรือไม่ เนื่องจากการใช้ข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีลักษณะไม่นิ่งมาทำการพยากรณ์แล้วจะทำให้การพยากรณ์ดังกล่าวมีความไม่ถูกต้อง คือ ได้สมการถดถอยที่ไม่แท้จริง ดังนั้นจึงต้องมีการทดสอบความนิ่งของข้อมูล โดยทำการทดสอบ ยูนิทรูท (Unit Root Test) ด้วยวิธี Augmented Dickey-Fuller Test (ADF) การทดสอบความนิ่งของข้อมูล ดังสมการต่อไปนี้

$$\Delta X_t = \alpha_1 + \beta_1 t + \theta_1 X_{t-1} + \sum_{i=1}^p c_i \Delta X_{t-i} + \varepsilon_{1t} \quad (23)$$

$$\Delta Y_t = \alpha_2 + \beta_2 t + \theta_2 Y_{t-1} + \sum_{i=1}^p d_i \Delta Y_{t-i} + \varepsilon_{2t} \quad (24)$$

โดยที่

$X_t, X_{t-1}$  คือ อัตราดอกเบี้ยระหว่างธนาคาร ณ เวลา  $t$  และ  $t-1$

$Y_t, Y_{t-1}$  คือ ดัชนีราคาผู้บริโภค ณ เวลา  $t$  และ  $t-1$

$\alpha_1, \alpha_2, \beta_1, \beta_2, \theta_1, \theta_2, c, d$  คือ ค่าพารามิเตอร์

$\varepsilon_{1t}, \varepsilon_{2t}$  คือ ค่าความคลาดเคลื่อนเชิงสุ่ม

$t$  คือ ค่าแนวโน้ม

สมมติฐานที่ใช้ในการทดสอบ ดังนี้

สมการที่ (23)

$$H_0: \theta_1 = 0 \quad (\text{non-stationary})$$

$$H_1: \theta_1 < 0 \quad (\text{stationary})$$

สมการที่ (24)

$$H_0: \theta_2 = 0 \quad (\text{non-stationary})$$

$$H_1: \theta_2 < 0 \quad (\text{stationary})$$

ถ้าหากผลการทดสอบยอมรับสมมติฐานหลัก ( $H_0$ ) แสดงว่าอัตราดอกเบี้ยและดัชนีราคาผู้บริโภค มียูนิตรูท หรือมีลักษณะไม่นิ่ง (non-stationary) แต่ถ้าผลการทดสอบปฏิเสธสมมติฐานหลัก ( $H_0$ ) หรือยอมรับ  $H_1$  แสดงว่า อัตราดอกเบี้ยและดัชนีราคาผู้บริโภค ไม่มียูนิตรูท หรือ มีลักษณะนิ่ง (stationary)

### 3.2 การทดสอบความสัมพันธ์เชิงคูลยภาพระยะยาว (Cointegration)

การทดสอบความสัมพันธ์ในระยะยาวของอัตราดอกเบี้ย และดัชนีราคาผู้บริโภค ว่ามีเสถียรภาพในระยะยาวหรือไม่ มีขั้นตอนในการทดสอบความสัมพันธ์เชิงคูลยภาพระยะยาว ดังนี้

- 1). ทดสอบตัวแปรในแบบจำลองว่ามีลักษณะเป็น non-stationary หรือไม่โดยใช้วิธี ADF test โดยไม่ต้องใส่ค่าคงที่ และแนวโน้มของเวลา
- 2). การประมาณสมการถดถอยด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด (ordinary least square: OLS)
- 3). นำส่วนที่เหลือ (residuals) ที่ประมาณได้จากข้อ 2 มาทดสอบว่ามีลักษณะนิ่ง หรือไม่ ซึ่งเป็นการทดสอบส่วนที่เหลือ (residuals) ดังต่อไปนี้

$$\Delta \hat{\varepsilon}_t = \gamma \hat{\varepsilon}_{t-1} + v_t \quad (25)$$

โดยที่

$\hat{e}_t, \hat{e}_{t-1}$  คือ ค่า residual ณ เวลา  $t$  และ  $t-1$  ที่นำมาหาสมการถดถอยใหม่

$\gamma$  คือ ค่าพารามิเตอร์

$v_t$  คือ ข้อมูลอนุกรมเวลาของตัวแปรสุ่ม

สมมติฐานที่ใช้ในการทดสอบ cointegration ดังนี้

$H_0: \gamma = 0$  (ไม่มีความสัมพันธ์เชิงคลุยกภาพระยะยาว)

$H_1: \gamma < 0$  (มีความสัมพันธ์เชิงคลุยกภาพระยะยาว)

การทดสอบสมมติฐาน โดยเปรียบเทียบค่า t-statistics ที่คำนวณได้จากอัตราส่วนของ  $\hat{\gamma} / S.E. \hat{\gamma}$  ไปเปรียบเทียบกับค่าในตาราง ADF Test ซึ่งถ้าค่า t-statistics น้อยกว่าค่าวิกฤติ MacKinnon (MacKinnon critical values) ณ ระดับนัยสำคัญ จึงปฏิเสธสมมติฐานหลัก ดังนั้น ส่วนตกค้างหรือส่วนที่เหลือ (residuals) มีลักษณะนิ่ง (stationary) หรือ I(0) แล้วแสดงว่า ตัวแปรมีความสัมพันธ์เชิงคลุยกภาพในระยะยาว

อย่างไรก็ตามถ้าส่วนตกค้างหรือส่วนที่เหลือของสมการ (25) ไม่เป็น white noise ก็จะใช้การทดสอบ ADF test แทนที่จะใช้สมการ (25) ซึ่งจะใช้สมการ ดังนี้

$$\Delta \hat{e}_t = \gamma \hat{e}_{t-1} + \sum_{i=1}^p c_i \Delta \hat{e}_{t-i} + v_t \quad (26)$$

$$\Delta \hat{u}_t = \phi \hat{e}_{t-1} + \sum_{i=1}^p d_i \Delta \hat{u}_{t-i} + \xi_t \quad (27)$$

สมมติฐานที่ใช้ในการทดสอบ คือ

สมการที่ (26)  $H_0: \gamma = 0$  (non-Stationary)

$H_1: \gamma < 0$  (stationary)

สมการที่ (27)  $H_0: \phi = 0$  (non-Stationary)

$H_1: \phi < 0$  (stationary)

เมื่อทำการทดสอบความนิ่งของข้อมูลแล้ว หากพบว่ายอมรับสมมติฐานหลัก สรุปได้ว่า ข้อมูลนั้นมีลักษณะไม่นิ่ง (non-stationary) หรือมียูนิทรูท แต่หากปฏิเสธสมมติฐานหลัก แสดงว่า ข้อมูลนั้นมีลักษณะนิ่ง (stationary) หรือไม่มียูนิทรูท และหากผลการทดสอบค่าของความ

คลาดเคลื่อน มีลักษณะเป็น stationary ซึ่งก็คือ I(0) สรุปได้ว่า อัตราดอกเบี้ย ( $X_t$ ) และ ดัชนีราคาผู้บริโภค ( $Y_t$ ) มีความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาว แต่หากค่าความคลาดเคลื่อนมีลักษณะเป็น non-stationary ซึ่งก็คือ I(1) สรุปได้ว่า อัตราดอกเบี้ย ( $X_t$ ) และดัชนีราคาผู้บริโภค ( $Y_t$ ) ไม่มีความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาว

### 3.3 การทดสอบความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพในระยะสั้น (Error Correction Mechanism : ECM)

ขั้นตอนนี้เป็นกระบวนการวิเคราะห์หลักการปรับตัวเข้าสู่ดุลยภาพในระยะสั้นของอัตราดอกเบี้ย ( $X_t$ ) และดัชนีราคาผู้บริโภค ( $Y_t$ ) โดยใช้แบบจำลองเออร์เรอร์คอร์เรคชัน (ECM) ดังนี้

$$\Delta X_t = \beta_1 \hat{e}_{t-1} + \sum_{i=1}^p \phi_i \Delta X_{t-i} + \sum_{j=0}^q \delta_j \Delta Y_{t-j} + \varepsilon_{1t} \quad (28)$$

$$\Delta Y_t = \beta_2 \hat{u}_{t-1} + \sum_{m=0}^r \pi_m \Delta X_{t-m} + \sum_{n=1}^k \eta_n \Delta Y_{t-n} + \varepsilon_{2t} \quad (29)$$

โดยที่

$X_t, Y_t$  = อัตราดอกเบี้ยระหว่างธนาคาร และดัชนีราคาผู้บริโภค ณ เวลา  $t$

$\beta_1, \beta_2$  = ค่าความเร็วในการปรับตัวเข้าสู่ดุลยภาพในระยะยาว

$\delta_j, \pi_m$  = ค่าความยืดหยุ่นในระยะสั้น

$\hat{e}_{t-1}, \hat{u}_{t-1}$  = error term

$\varepsilon_{1t}, \varepsilon_{2t}$  = ความคลาดเคลื่อนของตัวแปรสุ่ม

$\hat{e}_{t-1}$  =  $Y_{t-1} - \alpha_0 - \alpha_1 X_{t-1}$

$\hat{u}_{t-1}$  =  $X_{t-1} - \mu_0 - \mu_1 Y_{t-1}$

$\varepsilon_{1t}, \varepsilon_{2t}$  = ค่าความคลาดเคลื่อน

สมมติฐานที่ใช้ในการทดสอบ มีดังนี้

1.  $H_0 : \beta_1 = 0$       ไม่มีการปรับตัวในระยะสั้นเข้าสู่ดุลยภาพระยะยาว  
 $H_1 : \beta_1 \neq 0$       มีการปรับตัวในระยะสั้นเข้าสู่ดุลยภาพระยะยาว

2.  $H_0 : \beta_2 = 0$       ไม่มีการปรับตัวในระยะสั้นเข้าสู่ดุลยภาพระยะยาว  
 $H_1 : \beta_2 \neq 0$       มีการปรับตัวในระยะสั้นเข้าสู่ดุลยภาพระยะยาว

หากผลการทดสอบปรากฏว่ายอมรับสมมติฐานหลัก  $H_0$  สามารถสรุปได้ว่าอัตราดอกเบี้ย ณ เวลา  $t(X_t)$  และดัชนีราคาผู้บริโภค ณ เวลา  $t(Y_t)$  ไม่มีความสัมพันธ์กันในระยะสั้น แต่ถ้าหากผลการทดสอบพบว่าปฏิเสธสมมติฐานหลัก สามารถสรุปได้ว่า อัตราดอกเบี้ย ณ เวลา  $t(X_t)$  และดัชนีราคาผู้บริโภค ณ เวลา  $t(Y_t)$  มีความสัมพันธ์กันในระยะสั้น

### 3.4 การทดสอบสมมติฐานความเป็นเหตุเป็นผล (Granger Causality Test)

การทดสอบความเป็นเหตุเป็นผล ของตัวแปร 2 ตัว คือ อัตราดอกเบี้ย (X) และดัชนีราคาผู้บริโภค (Y) ซึ่งมีลักษณะที่เป็นข้อมูลอนุกรมเวลา ถ้าการเปลี่ยนแปลงของ X เป็นต้นเหตุของการเปลี่ยนแปลง Y แล้ว X ก็ควรจะเกิดขึ้นก่อน Y ดังนั้นถ้า X เป็นต้นเหตุที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงใน Y เงื่อนไขสองประการจะต้องเกิดขึ้น

ประการแรก คือ X ควรจะช่วยในการทำนาย Y นั่นก็คือ ในการถดถอยของ Y กับค่าที่ผ่านมาของ Y นั้น ค่าที่ผ่านมาของ X ซึ่งทำหน้าที่เป็นตัวแปรอิสระ ควรที่จะมีส่วนช่วยในการเพิ่มอำนาจในการอธิบาย (explanatory power) ของสมการถดถอยอย่างมีนัยสำคัญ

ประการที่สอง คือ Y ไม่ควรช่วยในการทำนาย X เหตุผลก็คือว่า ถ้า X ช่วยทำนาย Y และ Y ก็ช่วยทำนาย X ก็น่าจะมีตัวแปรอื่นอีกตัวแปรหนึ่ง หรือมากกว่าที่เป็นสาเหตุให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทั้งใน X และ Y เพราะฉะนั้นสมมติฐานว่าง ( $H_0$ ) ก็คือ X ไม่ได้เป็นตัวต้นเหตุของ Y ดังนั้นจะทำการทดสอบสมการถดถอย 2 สมการดังนี้ คือ

$$Y_t = \sum_{m=1}^r \pi_m X_{t-m} + \sum_{n=1}^h \eta_n Y_{t-n} + u_t \quad (30)$$

$$X_t = \sum_{n=1}^h \eta_n Y_{t-n} + u_t \quad (31)$$

สมการ(30) เรียกว่า การถดถอยที่ไม่ใส่ข้อจำกัด (unrestricted regression) ส่วนสมการ (31) เรียกว่า การถดถอยที่ใส่ข้อจำกัด(restricted regression) สมมติฐานที่ใช้ในการทดสอบความเป็นเหตุเป็นผล ดังนี้



$H_0$  : อัตราดอกเบี้ย ไม่เป็นสาเหตุของดัชนีราคาผู้บริโภค

$H_0$  :  $\pi_1 = \pi_2 = \dots = \pi_r = 0$

$H_1$  : อัตราดอกเบี้ย เป็นสาเหตุของดัชนีราคาผู้บริโภค

$H_1$  :  $H_0$  ไม่เป็นจริง

โดยที่สถิติทดสอบจะเป็นสถิติ F (F-statistics) ถ้าเราปฏิเสธ  $H_0$  ก็หมายความว่าอัตราดอกเบี้ย (X) เป็นต้นเหตุของการเปลี่ยนแปลงดัชนีราคาผู้บริโภค (Y) ในทำนองเดียวกันถ้าเราต้องการทดสอบสมมติฐานว่างว่า ดัชนีราคาผู้บริโภค (Y) ไม่ได้เป็นต้นเหตุของอัตราดอกเบี้ย (X) เราก็จะต้องทำกระบวนการทดสอบอย่างเดียวกับข้างต้นเพียงแต่ว่าสลับเปลี่ยนแบบจะลงข้างต้นจาก X มาเป็น Y และจาก Y มาเป็น X ดังนี้

$$X_t = \sum_{m=1}^r \pi_m Y_{t-m} + \sum_{n=1}^k \eta_n X_{t-n} + u_t \quad (32)$$

$$X_t = \sum_{n=1}^k \eta_n X_{t-n} + u_t \quad (33)$$

เรียกสมการ(32) ว่า การถดถอยที่ไม่ใส่ข้อจำกัด และสมการ (33) ว่า การถดถอยที่ใส่ข้อจำกัดและใช้สถิติทดสอบคือ สถิติ F (F- statistics) โดยสมมติฐานที่ใช้ในการทดสอบความเป็นเหตุเป็นผล ดังนี้

$H_0$  : ดัชนีราคาผู้บริโภค ไม่เป็นสาเหตุของอัตราดอกเบี้ย

$H_0$  :  $\pi_1 = \pi_2 = \dots = \pi_r = 0$

$H_1$  : ดัชนีราคาผู้บริโภค เป็นสาเหตุของอัตราดอกเบี้ย

$H_1$  :  $H_0$  ไม่เป็นจริง