บทที่ 3

ระเบียบวิธีวิจัย

3.1 แบบจำลองที่ใช้ในการศึกษา

การทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างหนี้สาธารณะ กับอัตราเงินเฟ้อของประเทศไทยโดยที่สมการตัวแปรหนี้สาธารณะ ขึ้นอยู่กับตัวแปรอัตราเงินเฟ้อของประเทศไทย

$$\ln(D_t) = \mathrm{B}_0 + \mathrm{B}_1 \ln(CPI_t) + \mathrm{E}_t \qquad (3.1)$$

โดยที่

$\ln(D_t)$ = ปริมาณหนี้สาธารณะ

$\ln(CPI_t)$ = อัตราเงินเฟ้อ

E_t = ค่าความคลาดเคลื่อน

$\mathrm{B}_0, \mathrm{B}_1$ = ค่าพารามิเตอร์

และหาความสัมพันธ์ว่าอัตราเงินเฟ้อขึ้นอยู่กับปริมาณหนี้สาธารณะ หรือไม่ โดยได้สมการดังนี้

$$\ln(CPI_t) = \mathrm{b}_0 + \mathrm{b}_1 \ln(D_t) + \mathrm{e}_t \qquad (3.2)$$

โดยที่

$\ln(CPI_t)$ = อัตราเงินเฟ้อ

$\ln(D_t)$ = ปริมาณหนี้สาธารณะ

e_t = ค่าความคลาดเคลื่อน

b_0, b_1 = ค่าพารามิเตอร์

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

การทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างหนี้สาธารณะ กับอัตราเงินเฟ้อของประเทศไทย 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) ดังนั้นจึงต้องนำข้อมูลหนี้สาธารณะ กับอัตราเงินเฟ้อของประเทศไทยที่รวบรวมได้ มาทดสอบความนิ่งของข้อมูล โดยการทดสอบ unit root หลังจากนั้นนำมาทดสอบด้วยวิธี cointegration เพื่อศึกษาความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาว และวิธี error correction mechanism (ECM) เพื่อศึกษาลักษณะการปรับตัวระยะสั้น และทำการทดสอบต้นเหตุ (test for causality) เพื่อศึกษาว่าตัวแปรใดเป็นต้นเหตุของความสัมพันธ์ คือ การทดสอบว่าอัตราหนี้สาธารณะเป็นต้นเหตุของอัตราเงินเฟ้อ หรืออัตราเงินเฟ้อเป็นต้นเหตุของอัตราหนี้สาธารณะ

3.2 วิธีการศึกษา

3.2.1 การทดสอบความนิ่งของข้อมูลหรือยูนิทรูท (Unit Root test)

เนื่องจากข้อมูลที่ศึกษานั้นเป็นข้อมูลอนุกรมเวลา ซึ่งมีข้อควรพิจารณา คือ ข้อมูลที่จะทำการศึกษานั้นเป็นข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีลักษณะนิ่งหรือไม่ เนื่องจากการใช้ข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีลักษณะไม่นิ่งมาทำการพยากรณ์แล้วจะทำให้การพยากรณ์ดังกล่าวมีความไม่ถูกต้อง คือ ได้สมการถดถอยที่ไม่แท้จริง ดังนั้นจึงต้องมีการทดสอบความนิ่งของข้อมูลโดยทำการทดสอบ Unit root ด้วยวิธี Augmented Dickey-Fuller test (ADF) การทดสอบความนิ่งของข้อมูล ดังสมการต่อไปนี้

$$\Delta X_t = \alpha_1 + \beta_1 t + \theta_1 X_{t-1} + \sum_{i=1}^{p} c_i \Delta X_{t-i} + \varepsilon_{1t} \quad (3.3)$$

$$\Delta Y_t = \alpha_2 + \beta_2 t + \theta_2 Y_{t-1} + \sum_{i=1}^{p} d_i \Delta Y_{t-i} + \varepsilon_{2t} \quad (3.4)$$

โดยที่

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

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

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

$\alpha_1, \alpha_2, \beta_1, \beta_2, \theta_1, \theta_2, c, d$	คือ	ค่าพารามิเตอร์
$\varepsilon_{1t}, \varepsilon_{2t}$	คือ	ค่าความคลาดเคลื่อนเชิงสุ่ม
t	คือ	ค่าแนวโน้ม

สมมติฐานที่ใช้ในการทดสอบ ดังนี้

สมการที่ (3.3)

$H_0: \theta_1 = 0$ (non-stationary)

$H_1: \theta_1 < 0$ (stationary)

สมการที่ (3.4)

$H_0: \theta_2 = 0$ (non-stationary)

$H_1: \theta_2 < 0$ (stationary)

ถ้าหากผลการทดสอบยอมรับสมมติฐานหลักหรือ H_0 แสดงว่าปริมาณหนี้สาธารณะและดัชนีราคาผู้บริโภค มียูนิทรูท หรือมีลักษณะไม่นิ่ง (non-stationary) แต่ถ้าผลการทดสอบปฏิเสธสมมติฐานหลัก (H_0) หรือยอมรับ H_1 แสดงว่า ปริมาณหนี้สาธารณะ และดัชนีราคาผู้บริโภค ไม่มียูนิทรูท หรือ มีลักษณะนิ่ง (stationary)

3.2.2 การทดสอบความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาว (Cointegration)

การทดสอบความสัมพันธ์ในระยะยาวของปริมาณหนี้สาธารณะ และอัตราเงินเฟ้อว่ามีเสถียรภาพในระยะยาวหรือไม่ มีขั้นตอนในการทดสอบความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาว ดังนี้

1) ทดสอบตัวแปรในแบบจำลองว่ามีลักษณะเป็น non-stationary หรือไม่ โดยใช้วิธี ADF test โดยไม่ต้องใส่ค่าคงที่ และแนวโน้มของเวลา
2) การประมาณสมการถดถอยด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด (Ordinary Least Square: OLS)
3) นำส่วนที่เหลือ (residuals) ที่ประมาณได้จากข้อ 2 มาทดสอบว่ามีลักษณะนิ่งหรือไม่ ซึ่งเป็นการทดสอบส่วนที่เหลือ (residuals) ดังต่อไปนี้

$$\Delta\hat{e}_t = \gamma\hat{e}_{t-1} + v_t \quad (3.5)$$

โดยที่

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

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

γ คือ ค่าพารามิเตอร์

v_t คือ ข้อมูลอนุกรมเวลาของตัวแปรสุ่ม

สมมติฐานที่ใช้ในการทดสอบ Cointegration ดังนี้

$H_0 : \gamma = 0$ (ไม่มีความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาว)

$H_1 : \gamma < 0$ (มีความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาว)

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

อย่างไรก็ตามถ้าส่วนตกค้างหรือส่วนที่เหลือของสมการ (3.5) ไม่เป็น white noise ก็จะใช้การทดสอบ ADF test แทนที่จะใช้สมการ (3.5) ซึ่งจะใช้สมการ ดังนี้

$$\Delta\hat{e}_t = \gamma\hat{e}_{t-1} + \sum_{i=1}^{p} c_i \Delta\hat{e}_{t-i} + v_t \qquad (3.6)$$

$$\Delta\hat{u}_t = \phi\hat{e}_{t-1} + \sum_{i=1}^{p} d_i \Delta\hat{u}_{t-i} + \xi_t \qquad (3.7)$$

สมมติฐานที่ใช้ในการทดสอบ คือ

สมการที่ (3.6) $H_0 : \gamma = 0$ (non-stationary)

$H_1 : \gamma < 0$ (stationary)

สมการที่ (3.7) $H_0 : \phi = 0$ (non-stationary)

$H_1 : \phi < 0$ (stationary)

เมื่อทำการทดสอบความนิ่งของข้อมูลแล้ว หากพบว่ายอมรับสมมติฐานหลัก สรุปได้ว่าข้อมูลนั้นมีลักษณะไม่นิ่ง (non-stationary) หรือมียูนิรูท แต่หากปฏิเสธสมมติฐานหลัก แสดงว่าข้อมูลนั้นมีลักษณะนิ่ง (stationary) หรือไม่มียูนิทรูท และหากผลการทดสอบค่าของความ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

คลาดเคลื่อน มีลักษณะเป็น stationary ซึ่งก็คือ I(0) สรุปได้ว่า ปริมาณหนี้สาธารณะ(X_t) และ อัตราเงินเฟ้อ (Y_t) มีความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาว แต่หากค่าความคลาดเคลื่อนมีลักษณะเป็น non-stationary ซึ่งก็คือ I(1) สรุปได้ว่า ปริมาณหนี้สาธารณะ(X_t) และอัตราเงินเฟ้อ (Y_t) ไม่มีความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาว

3.2.3 การทดสอบความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพในระยะสั้น (Error Correction Model : ECM)

ขั้นตอนนี้เป็นการวิเคราะห์กลไกการปรับตัวเข้าสู่ดุลยภาพในระยะสั้นของปริมาณหนี้สาธารณะ (X_t) และอัตราเงินเฟ้อ (Y_t) โดยใช้แบบจำลองเออร์เรอร์คอเรคชัน (ECM) ดังนี้

$$\Delta X_t = \beta_1 \hat{e}_{t-1} + \sum_{i=1}^{p} \phi_i \Delta X_{t-i} + \sum_{j=0}^{q} \delta_j \Delta Y_{t-j} + \varepsilon_{1t} \quad (3.8)$$

$$\Delta Y_t = \beta_2 \hat{u}_{t-1} + \sum_{m=0}^{r} \pi_m \Delta X_{t-m} + \sum_{n=1}^{k} \eta_n \Delta Y_{t-n} + \varepsilon_{2t} \quad (3.9)$$

โดยที่

X_t, Y_t = ประมาณหนี้สาธารณะ และอัตราเงินเฟ้อ ณ เวลา t

β_1, β_2 = ค่าความเร็วในการปรับตัวเข้าสู่ดุลยภาพในระยะยาว

δ_j, π_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

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

สมมติฐานที่ใช้ในการทดสอบ มีดังนี้

1. $H_0 : \beta_1 = 0$ ไม่มีการปรับตัวในระยะสั้นเข้าสู่ดุลยภาพในระยะยาว
   $H_1 : \beta_1 \neq 0$ มีการปรับตัวในระยะสั้นเข้าสู่ดุลยภาพในระยะยาว
2. $H_0 : \beta_2 = 0$ ไม่มีการปรับตัวในระยะสั้นเข้าสู่ดุลยภาพในระยะยาว
   $H_1 : \beta_2 \neq 0$ มีการปรับตัวในระยะสั้นเข้าสู่ดุลยภาพในระยะยาว

หากผลการทดสอบปรากฏว่ายอมรับสมมติฐานหลัก H_0 สามารถสรุปได้ว่า ปริมาณหนี้สาธารณะ ณ เวลา t (X_t) และอัตราเงินเฟ้อ ณ เวลา t (Y_t) ไม่มีการปรับตัวในระยะสั้นเข้าสู่ดุลยภาพในระยะยาว แต่ถ้าหากผลการทดสอบพบว่าปฏิเสธสมมติฐานหลัก สามารถสรุปได้ว่า ปริมาณหนี้สาธารณะ ณ เวลา t (X_t) และอัตราเงินเฟ้อ ณ เวลา t (Y_t) มีการปรับตัวในระยะสั้นเข้าสู่ดุลยภาพในระยะยาว

3.2.4 การทดสอบสมมติฐานความเป็นเหตุเป็นผล (Granger Causality Test)

การทดสอบความเป็นเหตุเป็นผล ของตัวแปร 2 ตัว คือ ปริมาณหนี้สาธารณะ (X) และอัตราเงินเฟ้อ (Y) ซึ่งมีลักษณะที่เป็นข้อมูลอนุกรมเวลา ถ้าการเปลี่ยนแปลงของ X เป็นต้นเหตุของการเปลี่ยนแปลง Y แล้ว X ก็ควรจะเกิดขึ้นก่อน Y ดังนั้นถ้า X เป็นต้นเหตุที่ให้เกิดการเปลี่ยนแปลงใน Y เงื่อนไขสองประการจะต้องเกิดขึ้น

ประการแรก คือ X ควรจะช่วยในการทำนาย Y นั้นก็คือ 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

$$Y_t = \sum_{m=1}^{r} \pi_m X_{t-m} + \sum_{n=1}^{h} \eta_n Y_{t-n} + u_i \tag{3.10}$$

$$Y_t = \sum_{n=1}^{h} \eta_n Y_{t-n} + u_i \tag{3.11}$$

สมการ(3.10) เรียกว่า การถดถอยที่ไม่ใส่ข้อจำกัด (unrestricted regression) ส่วนสมการ (3.11) เรียกว่า การถดถอยที่ใส่ข้อจำกัด(restricted regression) สมมติฐานที่ใช้ในการทดสอบความเป็นเหตุเป็นผล ดังนี้

H_0 : ปริมาณหนี้สาธารณะ ไม่เป็นสาเหตุของอัตราเงินเฟ้อ

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

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

H_1 : ปริมาณหนี้สาธารณะ เป็นสาเหตุของอัตราเงินเฟ้อ

H_1 : H_0 ไม่เป็นจริง

โดยที่สถิติทดสอบจะเป็นสถิติ F (F- statistics) ถ้าเราปฏิเสธ H_0 ก็หมายความว่า ปริมาณหนี้สาธารณะ (X) เป็นต้นเหตุของการเปลี่ยนแปลง อัตราเงินเฟ้อ (Y)ในทำนองเดียวกันถ้าเราต้องการทดสอบสมมติฐานว่างว่า อัตราเงินเฟ้อ (Y) ไม่ได้เป็นต้นเหตุของ หนี้สาธารณะ (X) เราก็จะต้องทำกระบวนการทดสอบอย่างเดียวกับข้างต้นเพียงแต่ว่าสลับเปลี่ยนแบบจะลองข้างต้นจาก X มาเป็น Y และจาก Y มาเป็น X ดังนี้

$$X_t = \sum_{m=1}^{r} \pi_m Y_{t-m} + \sum_{n=1}^{k} \eta_n X_{t-m} + u_i \qquad (3.12)$$

$$X_t = \sum_{n=1}^{k} \eta_i X_{t-n} + u_i \qquad (3.13)$$

เรียกสมการ(3.12) ว่า การถดถอยที่ไม่ใส่ข้อจำกัด และสมการ (3.13) ว่า การถดถอยที่ใส่ข้อจำกัดและใช้สถิติทดสอบคือ สถิติ F (F- statistics) โดยสมมติฐานที่ใช้ในการทดสอบความเป็นเหตุเป็นผล ดังนี้

H_0 : อัตราเงินเฟ้อ ไม่เป็นสาเหตุของปริมาณหนี้สาธารณะ

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

H_1 : อัตราเงินเฟ้อ เป็นสาเหตุของปริมาณหนี้สาธารณะ

H_1 : H_0 ไม่เป็นจริง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved