บทที่ 3
ระเบียบวิธีการศึกษา

3.1 แบบจำลองที่ใช้ในการศึกษา

การทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณเงินกับดัชนีราคาผู้บริโภคของประเทศไทย โดยที่สมการตัวแปรปริมาณเงินขึ้นอยู่กับดัชนีราคาผู้บริโภค

$$M = \beta_0 + \beta_1 P + \varepsilon_t \qquad (3.1)$$

โดยที่ M = ปริมาณเงินของประเทศไทย

P = ดัชนีราคาผู้บริโภคของประเทศไทย

ε_t = ค่าความคลาดเคลื่อน

β_0, β_1 = ค่าพารามิเตอร์

ในการศึกษาครั้งนี้จะทดสอบเพิ่มเติมเพื่อหาความสัมพันธ์ว่าดัชนีราคาผู้บริโภคขึ้นอยู่กับปริมาณเงินหรือไม่ โดยได้สมการ ดังนี้

$$P = b_0 + b_1 M + e_t \qquad (3.2)$$

โดยที่ M = ปริมาณเงินของประเทศไทย

P = ดัชนีราคาผู้บริโภคของประเทศไทย

e_t = ค่าความคลาดเคลื่อน

b_0, b_1 = ค่าพารามิเตอร์

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

3.2 วิธีการศึกษา

ในการศึกษาครั้งนี้ จะทำการทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณเงิน กับดัชนีราคาผู้บริโภค โดยใช้การทดสอบ cointegration โดยวิธีของ Engel and Granger เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระยะยาว , Error Correction Mechanism (ECM) เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระยะสั้นหรือการเบี่ยงเบนออกจากดุลยภาพ และความเร็วในการปรับตัวเข้าสู่ดุลยภาพและทดสอบความสัมพันธ์ที่เป็นเหตุเป็นผลกัน ซึ่งทำการศึกษาดังนี้

1) การทดสอบ unit root

การทดสอบ unit root นั้นสามารถทดสอบได้โดยใช้การทดสอบ DF test และการทดสอบ ADF test เพื่อทดสอบความนิ่งของข้อมูลที่นำมาศึกษา

สมมุติฐานว่าง (Null hypothesis) ของการทดสอบ DF คือ H_0: $\rho = 0$ จากสมการ

$$X_t = \rho X_{t-1} + \varepsilon_t \qquad (3.3)$$

ซึ่งเรียกการทดสอบ unit root โดยถ้า $|\rho| < 1$ X_t จะมีลักษณะนิ่งและถ้า $\rho = 1$ X_t จะมีลักษณะไม่นิ่ง อย่างไรก็ตามการทดสอบนี้สามารถทำได้อีกทางหนึ่งซึ่งเหมือนกับสมการ (3.3) กล่าวคือ

$$\Delta X_t = \theta X_{t-1} + \varepsilon_t \qquad (3.4)$$

โดยที่ $X_t = (1+\theta)X_{t-1} + \varepsilon_t$ ซึ่งก็คือสมการที่ (3.3) นั่นเอง โดยที่ $\rho = (1+\theta)$

ถ้า θ ในสมการ (3.4) มีค่าเป็นลบ จะได้ว่า ρ ในสมการ (3.3) จะมีค่าน้อยกว่า 1 ดังนั้นสามารถจะสรุปได้ว่า การปฏิเสธ H_0 : $\theta = 0$ ซึ่งเป็นการยอมรับ H_a : $\theta < 0$ หมายความว่า $\rho <$ 1 และ X_t มี integration of order zero นั่นคือ X_t มีลักษณะนิ่ง และถ้าเราไม่สามารถปฏิเสธ H_0 : $\theta = 0$ ได้ ก็จะหมายความว่า X_t มีลักษณะไม่นิ่ง

ถ้า X_t เป็นแนวเดินเชิงสุ่มซึ่งมีความโน้มเอียงทั่วไปรวมอยู่ด้วย (random walk with drift) เราสามารถจะเขียน แบบจำลองได้ดังนี้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

$$\Delta X_t = \alpha + \theta X_{t-1} + \varepsilon_t \quad (3.5)$$

และถ้า X_t เป็นแนวเดินเชิงสุ่มซึ่งมีความโน้มเอียงทั่วไปรวมอยู่ด้วย (random walk with drift) และมีแนวโน้มตามเวลาเชิงเส้น (linear time trend) เราสามารถจะเขียนแบบจำลองได้ดังนี้

$$\Delta X_t = \alpha + \beta t + \theta X_{t-1} + \varepsilon_t \quad (3.6)$$

โดยที่ t = เวลา ซึ่งก็จะทำการทดสอบ $H_0 : \theta = 0$ โดยมี $H_a : \theta < 0$ เช่นเดียวกับที่กล่าวมาข้างต้น

สรุปแล้ว DF test ได้พิจารณาสมการถดถอย 3 รูปแบบที่แตกต่างกัน ในการทดสอบว่ามี unit root หรือไม่ โดยตัวพารามิเตอร์ที่อยู่ในความสนใจในทุกสมการ คือ θ นั่นคือ ถ้า $\theta = 0$ แล้ว X_t จะมี unit root โดยการเปรียบเทียบค่าสถิติ t ที่คำนวณได้กับค่าที่เหมาะสมที่อยู่ในตาราง Dickey – Fuller

อย่างไรก็ตามค่าวิกฤติ (Critical values) จะไม่เปลี่ยนแปลง ถ้าสมการ (3.4),(3.5),(3.6) ถูกแทนที่โดยกระบวนการเชิงอัตถดถอย (autoregressive process)

$$\Delta X_t = \theta X_{t-1} + \sum_{i=1}^{\rho} \phi_i \Delta X_{t-1} + \varepsilon_t \quad (3.7)$$

$$\Delta X_t = \alpha + \theta X_{t-1} + \sum_{i=1}^{\rho} \phi_i \Delta X_{t-1} + \varepsilon_t \quad (3.8)$$

$$\Delta X_t = \alpha + \beta t + \theta X_{t-1} + \sum_{i=1}^{\rho} \phi_i \Delta X_{t-1} + \varepsilon_t \quad (3.9)$$

จำนวนของ lagged difference terms ที่จะนำเข้ามารวมในสมการนั้นจะต้องมีมากพอที่จะทำให้พจน์ค่าความคลาดเคลื่อน มีลักษณะเป็น serially independent และเมื่อนำเอาการทดสอบ DF test มาใช้กับ สมการ (3.7) – (3.9) เราจะเรียกว่า ADF test ซึ่งค่าสถิติทดสอบ ADF มีการแจกแจงเชิงเส้นกำกับ (asymptotic distribution) เหมือนกับสถิติ DF ดังนั้นก็สามารถใช้ค่าวิกฤติแบบเดียวกัน Johnston and Dinardo (1997 อ้างถึงใน ทรงศักดิ์ ศรีบุญจิตต์, 2547)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

2) การทดสอบ cointegration

ถ้าตัวแปร 2 ตัวแปรแม้จะมีลักษณะไม่นิ่ง นั่นคืออาจจะมีค่าสูงขึ้นตามเวลา ตัวแปรทั้งสองก็อาจจะสันนิษฐานได้ว่ามี integration of the same order และถ้าความแตกต่างระหว่างตัวแปรทั้งสองไม่มีแนวโน้มที่จะเพิ่มขึ้นหรือลดลงแล้ว ก็อาจเป็นไปได้ว่าความแตกต่างดังกล่าว หรือการรวมเชิงเส้น (linear combination) ของตัวแปรทั้งสอง อาจจะมีลักษณะนิ่ง (stationary) ซึ่งก็คือแนวคิดเกี่ยวกับการร่วมกันไปด้วยกัน (cointegration) นั่นคือ ถ้ามีความสัมพันธ์ระยะยาวระหว่างตัวแปรสองตัวที่มีลักษณะไม่นิ่ง ก็จะปรากฏว่าส่วนเบี่ยงเบนที่ออกไปจากทางเดินของความสัมพันธ์ระยะยาวดังกล่าวก็จะมีลักษณะนิ่ง กรณีเช่นนี้ ตัวแปรที่เราพิจารณาอยู่จะถูกเรียกว่าการร่วมกันไปด้วยกัน

ตามคำนิยามของ Engle and Granger เกี่ยวกับ cointegration ของทั้งสองตัวแปรจะเป็นดังนี้คือ ถ้า X_t และ Y_t เป็นอนุกรมเวลา X_t และ Y_t จะถูกเรียกว่าเป็นอันดับของการร่วมกันไปด้วยกัน (cointegrated of order) เพราะฉะนั้น cointegration regression ก็คือ เทคนิคการประมาณค่าความสัมพันธ์ดุลยภาพระยะยาว (long-term equilibrium relationship) ระหว่างอนุกรมที่มีลักษณะไม่นิ่ง โดยการเบี่ยงเบนจากวิถีดุลยภาพระยะยาว (long-term equilibrium path) นี้มีลักษณะนิ่ง Johnston and Dinardo (1997 อ้างถึงใน ทรงศักดิ์ ศรีบุญจิตต์, 2547)สามารถทดสอบโดยใช้ส่วนที่เหลือจากสมการถดถอยที่ได้ มาทดสอบว่ามีการร่วมกันไปด้วยกันหรือไม่ โดยทำการทดสอบ unit root คือ จากสมการ

$$y_t = \alpha + \beta x_t + \varepsilon_t \qquad (3.10)$$

นำค่า ε_t มาหาสมการถดถอยใหม่ได้ ดังนี้

$$\Delta\varepsilon_t = \gamma\varepsilon_{t-1} + v_t \qquad (3.11)$$

โดยที่ $\varepsilon_t, \varepsilon_{t-1}$ คือ ส่วนที่เหลือ ณ เวลา t ที่นำมาหาสมการถดถอยใหม่

γ คือ ค่าพารามิเตอร์

v_t คือส่วนที่เหลือของสมการถดถอยใหม่

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

นำค่าสถิติ t (t-statistic) ซึ่งได้มาจากอัตราส่วน $\gamma / S.E.\gamma$ ไปเปรียบเทียบกับคู่วิกฤติ MacKinnon (MacKinnon critical values) โดยมีสมมติฐานในการทดสอบ ดังนี้

$H_0 : \gamma = 0$ (ไม่มีการร่วมกันไปด้วยกันระหว่างตัวแปรทั้งสอง)

$H_1 : \gamma \neq 0$ (มีการร่วมกันไปด้วยกันระหว่างตัวแปรทั้งสอง)

นำค่าสถิติ t ที่ได้มาทดสอบเทียบกับค่าวิกฤติ ถ้ายอมรับ H_0 หมายความว่า สมการถดถอยที่ได้ไม่มีการร่วมกันไปด้วยกัน แต่ถ้า ปฏิเสธ H_0 สมการถดถอยที่ได้มีการร่วมกันไปด้วยกัน ถึงแม้ว่าข้อมูลอนุกรมเวลาในสมการข้างต้นนั้นจะมีลักษณะไม่นิ่งก็ตาม

3) การทดสอบ Error Correction Mechanism (ECM)

ถ้าตัวแปรทั้งสองมีความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาว แต่ในระยะสั้นอาจจะมีการออกนอกดุลยภาพได้ เพราะฉะนั้นจะให้พจน์ค่าความคลาดเคลื่อนในสมการที่ร่วมกันไปด้วยกันเป็นค่าความคลาดเคลื่อนดุลยภาพ (equilibrium error) และนำเอาพจน์ค่าความคลาดเคลื่อนนี้ไปผูกพฤติกรรมระยะสั้นกับระยะยาวได้ ลักษณะสำคัญของตัวแปรร่วมกันไปด้วยกันก็คือ วิถีเวลา (time path) ของตัวแปรเหล่านี้จะได้รับอิทธิพลจากการเบี่ยงเบนจากดุลยภาพระยะยาว และถ้าระบบจะกลับไปสู่ดุลยภาพระยะยาว การเคลื่อนไหวของตัวแปรอย่างน้อยบางตัวแปรจะต้องตอบสนองต่อขนาดของการออกนอกดุลยภาพใน error correction mechanism หรือพลวัตพจน์ระยะสั้น (short-term dynamics) ของตัวแปรในระบบซึ่งจะได้รับอิทธิพลจากการเบี่ยงเบนจากดุลยภาพ Johnston and Dinardo (1997 อ้างถึงใน ทรงศักดิ์ ศรีบุญจิตต์, 2547)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

4) การทดสอบต้นเหตุ (test for causality)

แนวคิดและวิธีทดสอบ สมมุติว่าเรามีตัวแปรอยู่ 2 ตัว คือ X และ Y ในลักษณะที่เป็นข้อมูลอนุกรมเวลา ถ้าการเปลี่ยนแปลงของ X เป็นต้นเหตุของการเปลี่ยนแปลงของ Y แล้ว X ก็ควรที่จะเกิดขึ้นก่อน Y ดังนั้น ถ้า X เป็นต้นเหตุให้เกิดการเปลี่ยนแปลงใน Y เงื่อนไขสองประการจะต้องเกิดขึ้น

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

ประการที่สอง ก็คือ Y ไม่ควรช่วยในการทำนาย X เหตุผลก็คือว่า ถ้า X ช่วยทำนาย Y และ Y ช่วยทำนาย X ก็น่าจะมีตัวแปรอื่นอีกหนึ่งตัว หรือมากกว่าที่เป็นสาเหตุให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทั้งใน X และ Y เพราะฉะนั้นสมมุติฐานว่าง (H_0) ก็คือ X ไม่ได้เป็นต้นเหตุของ Y ดังนั้นจะทำการทดสอบสมการถดถอย 2 สมการดังนี้คือ

$$Y_t = \sum_{i=1}^{\rho} \theta_i Y_{t-i} + \sum_{i=1}^{\rho} \gamma_i X_{t-1} + \mu_t \qquad (3.10)$$

$$Y_t = \sum_{i=1}^{\rho} \theta_i Y_{t-i} + \mu_t \qquad (3.11)$$

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

โดยที่

RSS_r = ส่วนที่เหลือยกกำลังสอง (residual sum of squares) จากสมการการถดถอยที่ใส่ข้อจำกัด

RSS_{ur} = ส่วนที่เหลือยกกำลังสอง (residual sum of squares) จากสมการการถดถอยที่ไม่ใส่ข้อจำกัด

เพราะฉะนั้นสมมุติฐานว่าง ในเชิงสถิติสามารถจะเขียนได้ดังนี้

$H_0 = \gamma_1 = \gamma_2 = \ldots = \gamma_\rho = 0$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

และสมมุติฐานทางเลือก (alternative hypothesis) สามารถเขียนได้ดังนี้

$H_a : H_0$ ไม่เป็นจริง

โดยที่สถิติทดสอบจะเป็นสถิติ F ดังนี้

$$F_{q,(n-k)} = \frac{(RSS_r - RSS_{ur})/q}{RSS_{ur}/(n-k)} \tag{3.12}$$

ถ้าเราปฏิเสธ H_0 ก็หมายความว่า X เป็นต้นเหตุของการเปลี่ยนแปลงของ Y

ในทำนองเดียวกันถ้าเราต้องการทดสอบสมมุติฐานว่างว่า Y ไม่ได้เป็นต้นเหตุของ X เราก็จะต้องทำกระบวนการทดสอบอย่างเดียวกับข้างต้นเพียงแต่ว่าสลับเปลี่ยนแบบจำลองข้างต้นจาก X มาเป็น Y และจาก Y มาเป็น X ดังนี้

$$X_t = \sum_{i=1}^{p} \theta_i X_{t-i} + \sum_{i=1}^{p} \gamma_i Y_{t-1} + \mu_t \tag{3.13}$$

$$X_t = \sum_{i=1}^{p} \theta_i X_{t-i} + \mu_t \tag{3.14}$$

สมการ (3.13) เรียกว่า การถดถอยที่ไม่ใส่ข้อจำกัด (unrestricted regression) ส่วนสมการ (3.14) เรียกว่า การถดถอยที่ใส่ข้อจำกัด (restricted regression) และใช้สถิติทดสอบอย่างเดียวกันคือ สถิติ F

โปรดสังเกตว่าจำนวนของค่าล้าหลัง (lags value) ซึ่งคือ p ในสมการเหล่านี้ เป็นตัวเลขที่กำหนดขึ้นเอง โดยทั่วไปแล้วควรทดสอบค่าของ p ในสมการที่แตกต่างกัน 2-3 ค่า เพื่อที่จะแน่ใจว่าผลลัพธ์ที่ได้มานั้นไม่อ่อนไหว (sensitive) ไปกับค่าของ p ที่กำหนดมา โดยให้ตั้งข้อสังเกตว่า จุดอ่อนของการทดสอบต้นเหตุนี้ก็คือ ตัวแปรที่สาม (Z) โดยความเป็นจริงแล้วอาจจะเป็นต้นเหตุของการเปลี่ยนแปลง Y แต่อาจจะมีความสัมพันธ์กับ X วิธีแก้ปัญหานี้ คือ ทำการถดถอยโดยที่ค่าล้าหลังของ Z ปรากฏอยู่ทางขวามือด้วย Johnston and Dinardo (1997 อ้างถึงใน ทรงศักดิ์ ศรีบุญจิตต์, 2547)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

3.3 ขอบเขตของการศึกษา

การศึกษาครั้งนี้จะทำการศึกษาจากข้อมูลทุติยภูมิ (secondary data) ซึ่งเป็นข้อมูลลักษณะอนุกรมเวลา (time-series data) มาทดสอบเพื่อดูว่าข้อมูลที่ได้มีลักษณะเป็น stationary หรือไม่ โดยการทดสอบ unit root หลังจากนั้นทำการทดสอบการวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาว (cointegration) ของระหว่างดัชนีราคาผู้บริโภคกับปริมาณเงินของประเทศไทย และท้ายสุดจะทำการศึกษาความสัมพันธ์เชิงเป็นเหตุเป็นผล (Granger Causality Test) ดัชนีราคาผู้บริโภค และปริมาณเงินของประเทศไทย ประกอบด้วยตัวแปร 2 ตัว คือ ดัชนีราคาผู้บริโภคกับปริมาณเงินของประเทศไทย โดยจะทดสอบระดับความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทั้งสองในสมการถดถอย ว่ามีความสัมพันธ์กันอย่างไร และทดสอบว่าอะไรคือสาเหตุ (causes) และอะไรคือผลของสาเหตุนั้น (effects)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved