บทที่ 3
ระเบียบวิธีวิจัย

ในการศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาถึง ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราสินเชื่อของหนี้ที่ไม่ก่อให้เกิดรายได้ของธนาคารพาณิชย์และอัตราการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศไทย โดยใช้โดยใช้ข้อมูลรายไตรมาสของปริมาณหนี้ที่ไม่ก่อให้เกิดรายได้ของธนาคารพาณิชย์ (NPL) ที่จดทะเบียนในประเทศไทย จำนวน 19 ธนาคาร, สาขาธนาคารต่างประเทศ และผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ (GDP) ซึ่งในการศึกษาจะทำการทดสอบคุณสมบัติความนิ่งของข้อมูล (Unit Root Test) โดยอาศัยวิธี Augmented Dicky - Fuller Test และทำการทดสอบความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาวระหว่าง อัตราสินเชื่อของหนี้ที่ไม่ก่อให้เกิดรายได้ของธนาคารพาณิชย์และอัตราการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศไทย โดยอาศัยวิธีการทดสอบการร่วมไปด้วยกัน (Cointegration) ของ Engle and Granger และประยุกต์ใช้เทคนิค Error Correction Model : ECM เพื่ออธิบายการปรับตัวในระยะสั้นให้เข้าสู่ดุลยภาพในระยะยาว จากนั้นจึงจะนำตัวแปรมาทำการทดสอบสมมติฐานเชิงเป็นเหตุเป็นผลกัน เพื่อทดสอบว่า ตัวแปรใดเป็นตัวกำหนดหรือมีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงตัวแปรอีกตัวหนึ่ง โดยวิธี Granger Causality Test

3.1 ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา

การศึกษาครั้งนี้ใช้ข้อมูลทุติยภูมิ (secondary data) จากเอกสารเผยแพร่ สิ่งพิมพ์ และสถิติเศรษฐกิจและการเงิน สถิติสถาบันการเงิน จากสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ และธนาคารแห่งประเทศไทย โดยใช้ข้อมูลรายไตรมาสของปริมาณหนี้ที่ไม่ก่อให้เกิดรายได้ของธนาคารพาณิชย์(NPL) ที่จดทะเบียนในประเทศไทย จำนวน 19 ธนาคาร, สาขาธนาคารต่างประเทศ และผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ (GDP) จากธนาคารแห่งประเทศไทย ตั้งแต่ ณ สิ้นไตรมาสที่ 1 ของปีพ.ศ.2543 ถึง ณ สิ้นไตรมาสที่ 4 ของปี พ.ศ.2552 รวมจำนวน 40 ชุดข้อมูล

3.2 วิธีการศึกษา

3.2.1 การทดสอบยูนิทรูท (Unit Root Test)

การทดสอบUnit Root เป็นขั้นตอนแรกในการศึกษาภายใต้วิธีการ Cointegration and Error Correction Mechanism เนื่องจากข้อมูลปริมาณหนี้ที่ไม่ก่อให้เกิดรายได้ของธนาคารพาณิชย์และผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ ที่นำมาศึกษาเป็นข้อมูลอนุกรมเวลา จะต้องมีการทดสอบว่า

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ข้อมูลมีลักษณะนิ่งหรือไม่ เนื่องจากข้อมูลที่ใช้ข้อมูลอนุกรมเวลาเพื่อการพยากรณ์ค่าในอนาคต แต่ไม่ได้ตรวจสอบความนิ่งของอนุกรมเวลา ทำให้การพยากรณ์ดังกล่าวไม่ถูกต้อง กล่าวคือได้สมการถดถอยไม่แท้จริง (spurious regression) นั่นเอง โดยวิธี Unit Root มีขั้นตอนดังนี้

<u>ด้าน GDP</u>

$$\Delta \text{GDP}_t = \theta \text{GDP}_{t-1} + \sum_{i=1}^{p} \phi_i \Delta \text{GDP}_{t-i} + \text{e}_t \quad (3.1)$$

$$\Delta \text{GDP}_t = \alpha + \theta \text{GDP}_{t-1} + \sum_{i=1}^{p} \phi_i \Delta \text{GDP}_{t-i} + \text{e}_t \quad (3.2)$$

$$\Delta \text{GDP}_t = \alpha + \beta \text{t} + \theta \text{GDP}_{t-1} + \sum_{i=1}^{p} \phi_i \Delta \text{GDP}_{t-i} + \text{e}_t \quad (3.3)$$

<u>ด้าน NPL</u>

$$\Delta \text{NPL}_t = \theta \text{NPL}_{t-1} + \sum_{i=1}^{p} \phi_i \Delta \text{NPL}_{t-i} + \text{e}_t \quad (3.4)$$

$$\Delta \text{NPL}_t = \alpha + \theta \text{NPL}_{t-1} + \sum_{i=1}^{p} \phi_i \Delta \text{NPL}_{t-i} + \text{e}_t \quad (3.5)$$

$$\Delta \text{NPL}_t = \alpha + \beta \text{t} + \theta \text{NPL}_{t-1} + \sum_{i=1}^{p} \phi_i \Delta \text{NPL}_{t-i} + \text{e}_t \quad (3.6)$$

โดยที่

GDP_t คือ ค่า log ของผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ

NPL_t คือ ค่า log ของปริมาณหนี้ที่ไม่ก่อให้เกิดรายได้ของธนาคารพาณิชย์

e_t คือ ความคลาดเคลื่อนเชิงสุ่ม (random error)

$\alpha, \beta, \theta, \phi$ คือ ค่าพารามิเตอร์

t คือ ค่าแนวโน้ม

การทดสอบค่าθ ตามสมสติฐาน ดังนี้

<u>ด้าน GDP</u>

H_0: $\theta = 0$ (GDP_t มี Unit Root หรือ GDP_t มีลักษณะไม่นิ่ง non-stationary)

H_1: $\theta < 0$ (GDP_t ไม่มี Unit Root หรือ GDP_t มีลักษณะนิ่ง stationary)

ถ้ายอมรับ H_0: $\theta = 0$ หมายความว่า GDP_t มี Unit Root หรือ GDP_t มีลักษณะไม่นิ่ง

แต่ถ้ายอมรับ H_1: $\theta < 0$ หมายความว่า GDP_t ไม่มี Unit Root หรือ GDP_t มีลักษณะนิ่ง

<u>ด้าน NPL</u>

H_0: $\theta = 0$ (NPL_t มี Unit Root หรือ NPL_t มีลักษณะไม่นิ่ง non-stationary)

H_1: $\theta < 0$ (NPL_t ไม่มี Unit Root หรือ NPL_t มีลักษณะนิ่ง stationary)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ถ้ายอมรับ H_0: $\theta = 0$ หมายความว่า NPL_t มี Unit Root หรือ NPL_t มีลักษณะไม่นิ่ง

แต่ถ้ายอมรับ H_1: $\theta < 0$ หมายความว่า NPL_t ไม่มี Unit Root หรือ NPL_t มีลักษณะนิ่ง

หลังจากนั้นจะนำข้อมูลที่ทดสอบความนิ่งแล้วไปทำการทดสอบความสัมพันธ์ด้วยวิธี cointegration ต่อไป

3.2.2 การทดสอบความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพในระยะยาวยาว (Cointegration)

การทดสอบความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพในระยะยาวยาว (long - run relationship) ของปริมาณหนี้ที่ไม่ก่อให้เกิดรายได้ของธนาคารพาณิชย์และผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศว่ามีเสถียรภาพหรือไม่นั้น จะใช้วิธีการทดสอบของ Engle and Granger ใช้สมการดังนี้

$$\Delta GDP_t = \alpha_0 + \alpha_1 \Delta NPL_t + e_t \quad (3.7)$$

$$\Delta NPL_t = \mu_0 + \mu_1 \Delta GDP_t + u_t \quad (3.8)$$

โดยมีขั้นตอนการทดสอบดังนี้

1) ทดสอบตัวแปรในแบบจำลองว่ามีลักษณะเป็น non – stationary Processหรือไม่โดยวิธี ADF Test โดยไม่ต้องใส่ค่าคงที่ และ แนวโน้มของเวลา

2) การประมาณสมการถดถอยด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด (ordinary least squares ; OLS)

3) นำส่วนที่เหลือ (residuals) ที่ประมาณได้จากข้อ 2 มาทดสอบว่ามีลักษณะนิ่งหรือ I(0) หรือไม่ ซึ่งใช้การทดสอบ ADF ดังต่อไปนี้

$$\Delta\hat{\varepsilon}_t = \gamma\hat{\varepsilon}_{t-1} + \omega_t \quad (3.9)$$

โดยที่ $\hat{\varepsilon}_t, \hat{\varepsilon}_{t-1}$ คือ ค่าส่วนที่เหลือ (residual) ณ เวลา t และ t - 1 ที่นำมาหาสมการถดถอยใหม่

γ คือ ค่าพารามิเตอร์

ω_t คือ ค่าความคลาดเคลื่อนเชิงสุ่ม

$H_0 : \gamma = 0$ (ไม่มีความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพในระยาว)

$H_1 : \gamma < 0$ (มีความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพนระยะยาว)

การทดสอบสมมุติฐานเปรียบเทียบค่า t-statistics ที่คำนวณได้กับค่าในตาราง ADF Test ซึ่งถ้าค่า t-statistics มากกว่าค่า วิกฤตของแมคคินนอน ณ ระดับนัยสำคัญที่ 0.01 จึงปฏิเสธสมมติฐาน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ดังนั้น ส่วนตกค้างหรือส่วนที่เหลือ (residuals) มีลักษณะนิ่ง (stationary) หรือ integrated of order 0 แทนด้วย I(0) แล้วแสดงว่า ตัวแปรมีความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพในระยะยาว
สมมุติฐานในการทดสอบ คือ

$$\Delta e_t = \lambda e_{t-1} + \sum_{i=1}^{n} c_i \Delta e_{t-i} + \varepsilon_t \qquad (3.10)$$

$$\Delta u_t = \phi e_{t-1} + \sum_{i=1}^{n} d_i \Delta u_{t-i} + \xi_t \qquad (3.11)$$

สมการที่ (3.10) $H_0 : \lambda = 0$

$H_1 : \lambda < 0$

สมการที่ (3.11) $H_0 : \phi = 0$

$H_1 : \phi < 0$

เมื่อทำการทดสอบ unit root แล้วพบว่าผลการทดสอบยอมรับสมมติฐานหลักสามารถสรุปได้ว่า ข้อมูลนั้นมีลักษณะ non - stationary หรือมี unit root นั่นเอง แต่ถ้าผลการทดสอบปฏิเสธสมมติฐานหลักนั่นก็หมายถึงว่าข้อมูลนั้นมีลักษณะ stationary หรือไม่มี unit root

โดยถ้าค่าของความคาดเคลื่อนมีคุณสมบัติเป็น stationary ซึ่งก็คือ I(0) จะสมารถสรุปได้ว่าตัวแปร NPL_t, GDP_t มีความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาว แต่ถ้าค่าความคาดเคลื่อนมีคุณสมบัติเป็น non-stationary ซึ่งก็คือ I(1) จะสมารถสรุปได้ว่า ตัวแปร NPL_t, GDP_t ไม่มีความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาว

3.2.3 การทดสอบความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะสั้น ; Error Correction Mechanism (ECM)

หากสามารถทดสอบได้ว่าข้อมูลที่ศึกษานั้นมีความนิ่งของข้อมูล เราจะวิเคราะห์โดยใช้แบบจำลองเอเรอร์คอเรคชัน (ECM) คือกลไกการปรับตัวระยะสั้นเพื่อเข้าสู่ดุลยภาพในระยะยาว ของอัตราสินเชื่อของหนี้ที่ไม่ก่อให้เกิดรายได้ของธนาคารพาณิชย์และอัตราการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศไทย

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

- **Error Correction Model (ECM)**

$$\Delta GDP_t = a_1 + a_2\hat{\varepsilon}_{t-1} + \sum_{m=1}^{n}\beta_m \Delta NPL_{t-m} + \sum_{p=1}^{q}\omega_p \Delta GDP_{t-p} + \varepsilon_t \qquad (3.12)$$

$$\Delta NPL_t = b_1 + b_2\kappa_{t-1} + \sum_{r=1}^{s}\psi_r \Delta NPL_{t-r} + \sum_{u=1}^{v}\eta_u \Delta GDP_{t-u} + \xi_t \qquad (3.13)$$

โดยที่

ΔGDP_t คือ การเปลี่ยนแปลงของอัตราการเจริญเติบโตของผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ ณ เวลา t

ΔNPL_t คือ การเปลี่ยนแปลงของอัตราการเจริญเติบโตของปริมาณหนี้ที่ไม่ก่อให้เกิดรายได้ ณ เวลา t

a_1, b_1 คือ ค่าความคลาดเคลื่อนที่มาจากดุลยภาพระยะยาว ณ เวลา t-1

a_2, b_2 คือ ค่าความเร็วในการปรับตัวเข้าสู่ดุลยภาพในระยะยาว

β_m, ψ_r คือ ค่าความยืดหยุ่นระยะสั้น

ω_p, η_u คือ ค่าสัมประสิทธิ์ของผลรวมตัวแปรตาม

$\hat{\varepsilon}_{t-1}$, κ_{t-1} คือ พจน์ของ Error Term

ε_t, ξ_t คือ ค่าความคลาดเคลื่อนของตัวแปรเชิงสุ่ม

t คือ เวลา

เมื่อ

$$\hat{\varepsilon}_{t-1} = NPL_{t-1} - \varphi_0 - \varphi_1\ GDP_{t-1}$$

$$\kappa_{t-1} = GDP_{t-1} - \eta_0 - \eta_1\ NPL_{t-1}$$

โดยที่

$\varphi_0, \varphi_1, \eta_0, \eta_1$ คือ ค่าพารามิเตอร์

สมมติฐานที่ใช้ทดสอบ มีดังนี้

1. สมการที่ (3.12) $H_0: a_2 = 0$ (ไม่มีความสัมพันธ์ในระยะสั้น)
   $H_1: a_2 \neq 0$ (มีความสัมพันธ์ในระยะสั้น)
2. สมการที่ (3.13) $H_0: b_2 = 0$ (ไม่มีความสัมพันธ์ในระยะสั้น)
   $H_1: b_2 \neq 0$ (มีความสัมพันธ์ในระยะสั้น)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ค่าความเร็วในการปรับตัวเข้าสู่ดุลยภาพในระยะยาว a_2 หรือ b_2 ควรมีค่ามากกว่า -1 แต่ไม่มากกว่า 0 (-1< a_2 < 0 หรือ -1< b_2 < 0) แสดงถึง ความเร็วการปรับตัวของอัตราการเจริญเติบโตของปริมาณหนี้ที่ไม่ก่อให้เกิดรายได้มีการปรับตัวออกนอกดุลยภาพในระยะสั้น และจะมีการปรับตัวเข้าสู่ดุลยภาพในระยะยาวได้ในที่สุด

3.2.4 การทดสอบสมมติฐานเชิงเป็นเหตุเป็นผล (Causality Test)

การวิเคราะห์ในรูปสมการถดถอย สามารถวัดถึงระดับความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรในสมการถดถอยว่ามีความสัมพันธ์กันอย่างไร โดยดูจากค่าสหสัมพันธ์ แต่ไม่สามารถบอกได้ถึงทิศทางความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรหรือชี้ความเป็นเหตุเป็นผลกันระหว่างตัวแปรนั้นๆ

โดยการศึกษาเรื่องความเป็นเหตุเป็นผล (Causality) เป็นการอธิบายหรือตอบคำถามเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร โดยมุ่งชี้ให้เห็นถึงลักษณะความสัมพันธ์ของตัวแปรเหล่านั้นว่าอะไรคือสาเหตุ (causes) และอะไรคือผลของสาเหตุนั้น (effects) โดยมีสมมติฐานหลักของการทดสอบทั้งสองกรณี คือ

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

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

โดยสมการที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน ก็คือ

$$\Delta NPL_t = \alpha_1 e_{t-1} + \sum_{i=1}^{k} \phi_i \Delta NPL_{t-i} + \sum_{j=1}^{l} \delta_j \Delta GDP_{t-j} + \varepsilon_{1t} \quad (3.14)$$

$$\Delta NPL_t = \alpha_1 e_{t-1} + \sum_{i=1}^{k} \phi_i \Delta NPL_{t-i} + \varepsilon_{1t} \quad (3.15)$$

โดยที่ NPL_t คือ log ปริมาณหนี้ที่ไม่ก่อให้เกิดรายได้ของธนาคารพาณิชย์

GDP_t คือ log ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ

α_1, α_2 คือ ค่าความเร็วในการปรับตัวเข้าสู่ดุลยภาพระยะยาว

δ_j, π_i คือ ค่าความยืดหยุ่นในดุลยภาพระยะสั้น

สมมติฐานหลักในเชิงสถิติของการทดสอบสมการแต่ละคู่ระหว่าง Unrestricted regression กับRestricted regression [การทดสอบมี 2 ชุด คือ X ไม่ได้เป็นสาเหตุของ Y และ Y ไม่ได้เป็นสาเหตุของ X] ก็คือ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

$$H_0 : \delta_1 = \delta_2 = \delta_3 = \delta_4 = \delta_5 = \ldots\ldots = \delta_j = 0$$
$$H_1 : \delta_1 \neq \delta_2 \neq \delta_3 \neq \delta_4 \neq \delta_5 \neq \ldots\ldots \neq \delta_j \neq 0$$

สำหรับสถิติทดสอบ (Test statistic) ได้แก่ สถิติ F (F-statistic) โดยมีสูตรการคำนวณ ดังนี้

$$F_{q,(n-k)} = \frac{(RSSr - RSSur)/q}{RSSur/(n-k)} \qquad (3.16)$$

จากสมมติฐานหลักที่ว่า H_0 : X ไม่ได้เป็นสาเหตุของ Y (X does not Granger Cause Y) ถ้าค่า F-statistic ที่คำนวณได้สูงกว่าค่าวิกฤติ (Prob. < α) แสดงว่า ปฏิเสธสมมติฐานหลัก (H_0) หมายความว่า X เป็นสาเหตุของการเปลี่ยนแปลงของ Y ในทำนองเดียวกันจากสมมติฐานหลักที่ว่า H_0 : Y ไม่ได้เป็นสาเหตุของ X (Y does notGranger Cause X) ถ้าค่า F-statistic ที่คำนวณได้สูงกว่าค่าวิกฤติ (Prob. < α) แสดงว่า ปฏิเสธสมมติฐานหลัก (H_0) หมายความว่า X เป็นสาเหตุของการเปลี่ยนแปลงของ Y

ในทางกลับกันหากเปลี่ยนสมการที่ใช้ทดสอบสมมติฐานเป็น

$$\Delta GDP_t = \alpha_2 e_{t-1} + \sum_{i=1}^{k} \pi_i \Delta NPL_{t-i} + \sum_{j=1}^{l} \gamma_j \Delta GDP_{t-j} + \varepsilon_{2t} \qquad (3.17)$$

$$\Delta GDP_t = \alpha_2 e_{t-1} + \sum_{j=1}^{l} \gamma_j \Delta GDP_{t-j} + \varepsilon_{2t} \qquad (3.18)$$

โดยที่ NPL_t คือ log ปริมาณหนี้ที่ไม่ก่อให้เกิดรายได้ของธนาคารพาณิชย์

GDP_t คือ log ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ

α_1, α_2 คือ ค่าความเร็วในการปรับตัวเข้าสู่ดุลยภาพระยะยาว

δ_j, π_i คือ ค่าความยืดหยุ่นในดุลยภาพระยะสั้น

สมมติฐานหลักในเชิงสถิติของการทดสอบสมการแต่ละคู่ระหว่าง Unrestricted regression กับRestricted regression [การทดสอบมี 2 ชุด คือ X ไม่ได้เป็นสาเหตุของ Y และ Y ไม่ได้เป็นสาเหตุของ X] ก็คือ

$$H_0 : \gamma_1 = \gamma_2 = \gamma_3 = \gamma_4 = \gamma_5 = \ldots\ldots = \gamma_j = 0$$
$$H_1 : \gamma_1 \neq \gamma_2 \neq \gamma_3 \neq \gamma_4 \neq \gamma_5 \neq \ldots\ldots \neq \gamma_j \neq 0$$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

เมื่อใช้สถิติ F (F-statistic) ทดสอบแล้ว ถ้าค่า F-statistic ที่คำนวณได้สูงกว่าค่าวิกฤติ (Prob. < α) แสดงว่า ปฏิเสธสมมติฐานหลัก (H_0) หมายความว่า X เป็นสาเหตุของการเปลี่ยนแปลงของ Y ในทำนองเดียวกันจากสมมติฐานหลักที่ว่า H_0 : Y ไม่ได้เป็นสาเหตุของ X (Y does notGranger Cause X) ถ้าค่า F-statistic ที่คำนวณได้สูงกว่าค่าวิกฤติ (Prob. < α) แสดงว่า ปฏิเสธสมมติฐานหลัก (H_0) หมายความว่า X เป็นสาเหตุของการเปลี่ยนแปลงของ Y

รูปแบบความสัมพันธ์อย่างเป็นเหตุเป็นผลกันที่อาจเกิดขึ้นสามารถสรุปได้ดังนี้

1. NPL และ GDP เป็นสาเหตุซึ่งกันและกัน (bidirectional causality)
2. NPL และ GDP ต่างเป็นอิสระต่อกัน หรือไม่เป็นสาเหตุซึ่งกันและกัน (non causality between
   NPL and GDP)
3. NPL เป็นสาเหตุของ GDP (unidirectional causality from NPL to GDP)
   GDP เป็นสาเหตุของ NPL (unidirectional causality from GDP to NPL)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved