บทที่ 3
ระเบียบวิธีวิจัย

ในการศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาถึง ความสัมพันธ์ระหว่างราคาน้ำมันดูไบตลาดสิงคโปร์ ราคาน้ำมันดูไบตลาดนิวยอร์กกับผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศของประเทศไทย ซึ่งในการศึกษาจะทำการทดสอบคุณสมบัติความนิ่งของข้อมูล (Unit Root Test) โดยอาศัยวิธี Augmented Dickey – Fuller Test และทำการทดสอบความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาวระหว่างราคาน้ำมันดูไบตลาดสิงคโปร์ ราคาน้ำมันดูไบตลาดนิวยอร์กที่มีผลต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศของประเทศไทย โดยอาศัยวิธีการทดสอบการร่วมไปด้วยกัน (Cointegration) ของ Engle and Granger และประยุกต์ใช้เทคนิค Error Correction Model : ECM เพื่ออธิบายการปรับตัวในระยะสั้นให้เข้าสู่ดุลยภาพในระยะยาว โดยจะทำการศึกษาความสัมพันธ์ใน 2 รูปแบบของผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศของประเทศไทยที่มีผลต่อราคาน้ำมันดูไบตลาดสิงคโปร์ ราคาน้ำมันดูไบตลาดนิวยอร์ก

การทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศของประเทศไทยและราคาน้ำมันดูไบตลาดสิงคโปร์ ราคาน้ำมันดูไบตลาดนิวยอร์ก ได้ศึกษาความสัมพันธ์ในสองรูปแบบ คือ

$$GDP_t = \alpha_0 + \alpha_1 OIL_t + e_t \quad (3.1)$$

$$OIL_t = \alpha_2 + \alpha_3 GDP_t + u_t \quad (3.2)$$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

โดยที่ GDP_t คือ Natural Logarithm ของผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศของประเทศไทย (หน่วย : บาท)

OIL_t คือ Natural Logarithm ของราคาน้ำมันดูไบตลาดสิงคโปร์และราคาน้ำมันดูไบตลาดนิวยอร์ก (หน่วย : ดอลลาร์)

e_t , u_t คือ ค่าความคลาดเคลื่อน

α_0 , α_1 , α_2 , α_3 คือ ค่าพารามิเตอร์

การศึกษาในเรื่องความสัมพันธ์ของอัตราแลกเปลี่ยนที่มีต่อราคาหลักทรัพย์ในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย ได้ใช้การวิเคราะห์ทางเศรษฐมิติ โดยอาศัยเทคนิค Cointegration มาใช้ในการทดสอบความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาวของตัวแปรที่กำหนดไว้ในแบบจำลอง และนำเทคนิค Error Correction Model มาช่วยในการวิเคราะห์เพื่ออธิบายการปรับตัวระยะสั้นของอัตราแลกเปลี่ยนที่แท้จริง เพื่อให้ปรับตัวเข้าสู่ดุลยภาพในระยะยาว โดยมีขั้นตอนในการศึกษาดังนี้

1. การทดสอบความนิ่งของตัวแปรที่นำมาศึกษา (Unit Root Test) โดยวิธี Augmented Dickey – Fuller Test

2. นำตัวแปรที่ผ่านการทดสอบด้วยวิธี Augmented Dickey – Fuller Test แล้วมาทดสอบหาความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาวของตัวแปรที่กำหนดไว้ในแบบจำลอง โดยวิธี Cointegration ของ Engle and Granger

3. ทำการทดสอบการปรับตัวในระยะสั้นของอัตราแลกเปลี่ยนที่แท้จริง เพื่อให้ปรับตัวเข้าสู่ดุลยภาพในระยะยาว โดยประยุกต์ใช้เทคนิค Error Correction Model ของ Engle and Granger

3.1 การทดสอบความนิ่งของข้อมูลหรือยูนิทรูท (Unit Root Test)

เนื่องจากข้อมูลหลักทรัพย์เป็นข้อมูลอนุกรมเวลา ซึ่งลักษณะพื้นฐานของข้อมูลอนุกรมเวลานั้นมีข้อควรพิจารณา คือ ข้อมูลนั้นเป็นข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีลักษณะนิ่งหรือไม่ เนื่องจากการใช้ข้อมูลอนุกรมเวลาเพื่อพยากรณ์ แต่ถ้าปราศจากการตรวจสอบความนิ่งของข้อมูลอนุกรมเวลา ทำให้การพยากรณ์ดังกล่าวไม่ถูกต้อง นั่นคือ สมการถดถอยที่ได้ไม่แท้จริงนั่นเอง ดังนั้นจึงต้องมีการทดสอบความนิ่งของข้อมูลโดยการทดสอบยูนิทรูท ด้วยวิธี Augmented Dickey-Fuller Test (ADF)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ทดสอบความนิ่ง (Stationary) ของข้อมูล ได้ดังสมการต่อไปนี้

$$\Delta GDP_t = \alpha_1 + \beta_1 t + \theta_1 GDP_{t-1} + \sum_{i=1}^{p} c_i \Delta GDP_{t-i} + \varepsilon_{1t} \qquad (3.3)$$

$$\Delta OIL_t = \alpha_2 + \beta_2 t + \theta_2 OIL_{t-1} + \sum_{i=1}^{p} d_i \Delta OIL_{t-i} + \varepsilon_{2t} \qquad (3.4)$$

โดยที่ GDP_t , GDP_{t-i} คือ ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศของประเทศไทย ณ เวลา t และ t-1

OIL_t , OIL_{t-i} คือ ราคาน้ำมันดูไบตลาดสิงคโปร์และราคาน้ำมันดูไบตลาดนิวยอร์ก ณ เวลา t และ t-1

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

ε_{1t} , ε_{2t} คือ ค่าความคลาดเคลื่อนเชิงสุ่ม

t คือ ค่าแนวโน้ม

สมมติฐานของการทดสอบ คือ

สมการที่ (3.3) $H_0: \theta_1 = 0$ (Non-Stationary หรือ มียูนิทรูท)

$H_1: \theta_1 < 0$ (Stationary หรือ ไม่มียูนิทรูท)

สมการที่ (3.4) $H_0: \theta_2 = 0$ (Non-Stationary หรือ มียูนิทรูท)

$H_1: \theta_2 < 0$ (Stationary หรือ ไม่มียูนิทรูท

ถ้าทำการทดสอบผลที่ได้ยอมรับ H_0 หมายความว่า ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศของประเทศไทย และราคาน้ำมันดูไบ มียูนิทรูท คือ เป็นข้อมูลที่มีลักษณะข้อมูลที่ไม่นิ่ง (Non-Stationary) แต่ถ้าปฏิเสธ H_0 หมายความว่า ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศของประเทศไทย และราคาน้ำมันดูไบ ไม่มียูนิทรูท คือ เป็นข้อมูลที่มีลักษณะข้อมูลที่นิ่ง (Stationary)

3.2 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาว (Cointegration)

จะทดสอบด้วยวิธีของ Engle and Granger เป็นการทดสอบความสัมพันธ์ในระยะยาว (Long-Run Relationship) ของราคาน้ำมันดูไบกับผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศของประเทศไทยว่ามีเสถียรภาพในระยะยาวหรือไม่

ขั้นตอนในการทดสอบ Cointegration มีดังต่อไปนี้

1. ทดสอบตัวแปรในแบบจำลองว่ามีลักษณะเป็น Non-Stationary หรือไม่ โดยใช้วิธี ADF Test โดยไม่ต้องใส่ค่าคงที่ และแนวโน้มของเวลา

2. การประมาณสมการถดถอยด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด (Ordinary Least Square: OLS)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

3. นำส่วนที่เหลือ (Residuals) ที่ประมาณได้จากข้อ 2 มาทดสอบว่ามีลักษณะนิ่งหรือไม่ ซึ่งเป็นการทดสอบส่วนที่เหลือ (Residuals) ดังต่อไปนี้

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

โดยที่ $\hat{e}_t$, $\hat{e}_{t-1}$ 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 $\hat{\gamma} / S.E.\hat{\gamma}$ ไปเปรียบเทียบกับค่าในตาราง ADF Test ซึ่งถ้าค่า t-statistics มากกว่าค่าวิกฤติ Mackinnon (Mackinnon Critical Values) ณ ระดับนัยสำคัญ จึงปฏิเสธสมมติฐาน ดังนั้น ส่วนตกค้างหรือส่วนที่เหลือ (Residuals) มีลักษณะนิ่ง (Stationary) หรือ I(0) แล้วแสดงว่า ตัวแปรมีความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพในระยะยาว

อย่างไรก็ตามถ้าส่วนตกค้างหรือส่วนที่เหลือของสมการ (3.5) ไม่เป็น White Noise ก็จะใช้การทดสอบ ADF Test แทนที่จะใช้สมการ (3.5) ซึ่งจะใช้สมการ ดังนี้

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

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

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

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)

เมื่อทำการทดสอบยูนิทรูทแล้ว พบว่า ผลการทดสอบยอมรับสมมติฐานหลัก สามารถสรุปได้ว่า ข้อมูลนั้นมีลักษณะ Non-Stationary หรือมียูนิรูทนั่นเอง แต่หากผลการทดสอบปฏิเสธสมมติฐานหลัก แสดงว่า ข้อมูลนั้นมีลักษณะ Stationary หรือไม่มียูนิทรูท

หากค่าของความคลาดเคลื่อนมีลักษณะนิ่ง (Stationary) ก็คือ I (0) สามารถสรุปได้ว่าผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศของประเทศไทย (GDP_t) และ ราคาน้ำมันดูไบ (OIL_t) มีความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาว แต่ถ้าค่าของความคลาดเคลื่อนมีลักษณะไม่นิ่ง (Non-Stationary) ก็คือ I (1) สามารถสรุปได้ว่าผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศของประเทศไทย (GDP_t) และ ราคาน้ำมันดูไบ (OIL_t) ไม่มีความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาว

3.3 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพในระยะสั้น (Error Correction Mechanism)

เมื่อทดสอบได้ว่าข้อมูลที่ศึกษามีความนิ่ง ต่อไปจะวิเคราะห์โดยใช้แบบจำลอง เอเรอร์คอเรคชัน (ECM) คือ กลไกการปรับตัวเข้าสู่ดุลยภาพในระยะยาวของ ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศของประเทศไทย (GDP_t) และ ราคาน้ำมันดูไบ (OIL_t)

$$\Delta GDP_t = \beta_1 \hat{e}_{t-1} + \sum_{i=1}^{p} \phi_i \Delta GDP_{t-i} + \sum_{j=0}^{q} \delta_j \Delta OIL_{t-j} + \varepsilon_{1t} \qquad (3.8)$$

$$\Delta OIL_t = \beta_2 \hat{u}_{t-1} + \sum_{m=0}^{r} \pi_m \Delta GDP_{t-m} + \sum_{n=1}^{k} \eta_n \Delta OIL_{t-n} + \varepsilon_{2t} \qquad (3.9)$$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

โดยที่ GDP_t คือ Natural Logarithm ของผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศของประเทศไทย ณ เวลา t

OIL_t คือ Natural Logarithm ของราคาน้ำมันดูไบตลาดสิงคโปร์และราคาน้ำมันดูไบตลาดนิวยอร์ก ณ เวลา t และ t-1

β_1, β_2 คือ ค่าความเร็วในการปรับตัวเข้าสู่ดุลยภาพระยะยาว

δ_j , π_m คือ ค่าความยืดหยุ่นระยะสั้น

$\hat{e}_{t-1}, \hat{u}_{t-1}$ คือ พจน์ของ Error Term

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

รูปแบบการปรับตัวในระยะสั้นจะคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดจากความคลาดเคลื่อนโดยพิจารณาการปรับตัวของตัวแปรในระยะยาว นั่นคือ e_{t-1} ในสมการ (3.8) และ u_{t-1} ในสมการ (3.9) ซึ่งรูปแบบในการปรับตัวในระยะสั้นตามแบบจำลอง ECM Model ตามที่แสดงในสมการที่ (3.8) และ (3.9) สามารถตีความได้ว่าเป็นกลไกที่แสดงการปรับตัวในระยะสั้นเมื่อขาดความสมดุลเพื่อให้เข้าสู่ภาวะสมดุลในระยะยาว ส่วนค่าสัมประสิทธิ์ของ e_{t-1} และ u_{t-1} จะแสดงให้เห็นถึงขนาดของการขาดความสมดุล ระหว่างค่า GDP_t และ OIL_t ในช่วงเวลาก่อนหน้า รูปแบบของ ECM ชี้ให้เห็นถึงการเปลี่ยนแปลงของ OIL_t จะไม่ขึ้นอยู่กับการเปลี่ยนแปลงของ GDP_t เท่านั้น แต่จะขึ้นอยู่กับขนาดของการขาดความสมดุลในระยะยาว ระหว่างค่า GDP_t และ OIL_t ที่เกิดขึ้นในช่วงเวลาก่อนหน้านี้

สมมติฐานที่ใช้ในการทดสอบ มีดังนี้

1. $H_0 : \beta_1 = 0$ (ไม่มีความสัมพันธ์กันในระยะสั้น)

   $H_1 : \beta_1 \neq 0$ (มีความสัมพันธ์กันในระยะสั้น)

2. $H_0 : \beta_2 = 0$ (ไม่มีความสัมพันธ์กันในระยะสั้น)

   $H_1 : \beta_2 \neq 0$ (มีความสัมพันธ์กันในระยะสั้น)

เมื่อทำการทดสอบแล้วพบว่า ผลการทดสอบยอมรับสมมติฐานหลัก (H_0) สามารถสรุปได้ว่า GDP_t และ OIL_t ไม่มีความสัมพันธ์กันในระยะสั้น แต่ถ้าผลการทดสอบปฏิเสธสมมติฐานหลัก โดย β จะมีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง -1 สรุปได้ว่า GDP_t และ OIL_t มีความสัมพันธ์กันในระยะสั้น

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

3.4 การทดสอบสมมติฐานเชิงเป็นเหตุเป็นผล (Granger Causality Test)

แนวคิดและวิธีทดสอบ โดยสมมติว่ามีตัวแปรจำนวน 2 ตัว คือ GDP และ OIL ในลักษณะที่เป็นข้อมูลอนุกรมเวลา ถ้าการเปลี่ยนแปลงของ GDP เป็นต้นเหตุของการเปลี่ยนแปลง OIL แล้ว การเปลี่ยนแปลงของ GDP ก็ควรที่จะเกิดขึ้นก่อนการเปลี่ยนแปลงของ OIL ดังนั้น ถ้า GDP เป็นต้นเหตุให้เกิดการเปลี่ยนแปลงใน OIL เงื่อนไข 2 ประการที่จะต้องเกิดขึ้น คือ

1. GDP จะช่วยในการทำนาย OIL หมายความว่า ในการถดถอยของ OIL กับค่าที่ผ่านมาของ GDP ซึ่งทำหน้าที่เป็นตัวแปรอิสระ ควรที่จะมีส่วนช่วยในการเพิ่มอำนาจการอธิบาย (Explanatory Power) ของสมการถดถอยอย่างมีนัยสำคัญ

2. ไม่ควรใช้ OIL ในการทำนาย GDP เนื่องจากว่า ถ้า GDP สามารถช่วยในการทำนาย OIL และ OIL ก็สามารถช่วยทำนาย GDP ได้ นั่นหมายความว่า ควรจะมีตัวแปรอื่นอีกหนึ่งตัวหรือมากกว่านั้น ที่เป็นสาเหตุให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทั้งใน GDP และ OIL ดังนั้น ต้องทดสอบสมมติฐานว่าง (H_0) ที่ว่าการเปลี่ยนแปลงของ GDP ไม่ได้เป็นต้นเหตุของการเปลี่ยนแปลง OIL โดยใช้สมการถดถอย 2 สมการ ดังนี้

$$OIL_t = \sum_{m=1}^{r} \pi_m GDP_{t-m} + \sum_{n=1}^{k} \eta_n OIL_{t-n} + u_i \qquad (3.10)$$

$$OIL_t = \sum_{n=1}^{k} \eta_i OIL_{t-n} + u_i \qquad (3.11)$$

สมการ (3.10) เรียกว่า การถดถอยที่ไม่ใส่ข้อจำกัด (Unrestricted Regression) ส่วนสมการ (3.11) เรียกว่า การถดถอยที่ใส่ข้อจำกัด (Restricted Regression)

สมมติฐานที่ใช้ในการทดสอบความเป็นแหตุเป็นผล ดังนี้

H_0 : ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศของประเทศไทยไม่เป็นสาเหตุของราคาน้ำมันดูไบ

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

H_1 : ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศของประเทศไทยเป็นสาเหตุของราคาน้ำมันดูไบ

H_1 : H_0 ไม่เป็นจริง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

โดยสถิติที่จะใช้ในการทดสอบจะเป็น สถิติ F ดังนี้

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

ถ้าเราปฏิเสธ H_0 ก็หมายความว่า ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศของประเทศไทย (GDP) เป็นต้นเหตุของการเปลี่ยนแปลงราคาน้ำมันดูไบ (OIL) ในทำนองเดียวกัน ถ้าเราต้องการ

ทดสอบสมมติฐานว่าง ว่าการเปลี่ยนแปลงของราคาน้ำมันดูไบไม่ได้เป็นต้นเหตุของการเปลี่ยนแปลงผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศของประเทศไทย เราก็จะต้องทำกระบวนการทดสอบอย่างเดียวกับข้างต้น เพียงแต่ว่า สลับเปลี่ยนแบบจำลองข้างต้น จาก GDP มาเป็น OIL และจาก OIL มาเป็น GDP ดังนี้

$$\text{GDP}_t = \sum_{m=1}^{r} \pi_m OIL_{t-m} + \sum_{n=1}^{k} \eta_n GDP_{t-n} + u_i \qquad (3.12)$$

$$\text{GDP}_t = \sum_{n=1}^{k} \eta_i GDP_{t-n} + u_i \qquad (3.13)$$

เรียกสมการที่ (3.12) ว่า การถดถอยที่ไม่ใส่ข้อจำกัด และสมการ (3.13) ว่าการถดถอยที่ใส่ข้อจำกัด และนำมาใช้สถิติ F ในการทดสอบเช่นเดียวกัน

สมมติฐานที่ใช้ในการทดสอบความเป็นเหตุเป็นผล ดังนี้

H_0 : ราคาน้ำมันดูไบไม่เป็นสาเหตุของผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศของประเทศไทย

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

H_1 : ราคาน้ำมันดูไบเป็นสาเหตุของผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศของประเทศไทย

H_1 : H_0 ไม่เป็นจริง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved