# บทที่ 3
# ระเบียบวิธีวิจัย

การศึกษาครั้งนี้ใช้แบบจำลอง Granger causality มาวิเคราะห์ผลการศึกษา โดยใช้ข้อมูลราคาปิดและปริมาณการซื้อขายของหลักทรัพย์รายสัปดาห์ เริ่มตั้งแต่ปี 2542 ถึง 2547 รวมทั้งสิ้น 313 สัปดาห์ ของหลักทรัพย์กลุ่มพลังงานจำนวน 5 หลักทรัพย์ ได้แก่ บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) บริษัท ปตท. สำรวจและผลิตปิโตรเลียม จำกัด (มหาชน) บริษัทผลิตไฟฟ้าราชบุรี จำกัด (มหาชน) บริษัทบ้านปู จำกัด (มหาชน)และบริษัทบางจากปิโตรเลียม จำกัด (มหาชน) มาทำการศึกษา แล้วนำข้อมูลเหล่านั้นมาคำนวณหาค่าตัวแปรเพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างราคาและปริมาณของหลักทรัพย์ ในการศึกษานี้ใช้ข้อมูลอนุกรมเวลาลักษณะข้อมูลโดยพื้นฐานของข้อมูลอนุกรมเวลานั้นมีข้อควรพิจารณาคือข้อมูลนั้นเป็นข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีลักษณะนิ่งหรือไม่ข้อมูลอนุกรมเวลาที่จะนำไปใช้พยากรณ์ต้องเป็นข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีลักษณะนิ่งไม่เช่นนั้นอาจจะทำให้เกิดปัญหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรของสมการเป็นความสัมพันธ์ไม่แท้จริง ดังนั้น ดิกกี้-ฟูลเลอร์ (Dickey-Fuller) จึงพัฒนาการตรวจสอบข้อมูลอนุกรมเวลาว่ามีลักษณะนิ่งหรือไม่โดยการทดสอบ ยูนิทรูท (unit root test) ดังนั้น เราต้องทำการทดสอบความนิ่งของปริมาณและราคาในหลักทรัพย์กลุ่มพลังงานในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทยก่อนโดยการทดสอบยูนิทรูท หลังจากนั้นทำการทดสอบการร่วมกันไปด้วยกัน (cointegration) และความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพในระยะสั้น ตามแบบจำลองเอเรอร์คอเรคชัน (Eroor Correction Model: ECM) เพื่อหาความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพในระยะยาวและระยะสั้น โดยใช้เทคนิคแบบ Granger and Engle

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

**3.1 การทดสอบยูนิทรูท**

การทดสอบ unit root เพื่อทดสอบความนิ่ง (stationary ซึ่งก็คือ I(0); integrated of order zero ) หรือไม่นิ่ง (non-stationary ซึ่งก็คือ I(d) โดย d > 0; integrated of order d) ของข้อมูลที่นำมาทำการศึกษาโดยใช้วิธีการทดสอบ unit root ที่ใช้กันมีอยู่ 2 วิธี คือ Dicky-Fuller (DF) test และ Augmented Dicky-Fuller (ADF) test สมการที่ใช้ทดสอบคือ

$$\Delta X_t = \mu + \beta t + (\alpha - 1) X_{t-1} + \sum_{i=1}^{p} \sigma_i \Delta X_{t-1} + \varepsilon_t \qquad (3.1)$$

$$\Delta Y_t = \theta + \partial t + (\pi - 1) Y_{t-1} + \sum_{i=1}^{p} \delta_i \Delta Y_{t-1} + e_t \qquad (3.2)$$

โดย $X_t$ = log ของราคาหลักทรัพย์ ณ เวลา t

$Y_t$ = log ของปริมาณการซื้อขายหลักทรัพย์ ณ เวลา t

สมมติฐานที่ใช้ในการทดสอบ

ในสมการที่ (3.1) $H_o: (\alpha - 1) = 0$

$H_1: (\alpha - 1) < 0$

ในสมการที่ (3.2) $H_o: (\pi - 1) = 0$

$H_1: (\pi - 1) < 0$

เมื่อทำการทดสอบยูนิทรูทแล้วพบว่าผลการทดสอบยอมรับสมมติฐานหลักสามารถสรุปได้ว่าข้อมูลนั้นมีลักษณะไม่นิ่งหรือมียูนิทรูทนั่นเองแต่ถ้าผลการทดสอบปฏิเสธสมมติฐานหลักนั่นก็หมายถึงว่าข้อมูลนั้นมีลักษณะนิ่งหรือไม่มียูนิทรูท

สำหรับการเลือก lag length ในการศึกษาครั้งนี้ได้ประยุกต์ใช้วิธีของ Walter Enders (Enders, 1995) โดยตั้งสมมติฐานให้ lag length เริ่มต้นมีค่าเท่ากับ 4 ทั้งนี้เนื่องจากข้อมูลเป็นรายสัปดาห์และใน 1 เดือนมี 4 สัปดาห์ ดังนั้น เริ่มต้น lag length ที่ 4 แล้วพิจารณาความมีนัยสำคัญทางสถิติ (significant) ณ ระดับนัยสำคัญต่างๆ คือ นัยสำคัญทางสถิติที่ 1%, 5% และ10% หากพบว่า lag length ที่เลือกนั้นค่า t-statistic ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ณ 10% จะทำการทดสอบโดยการลดจำนวน lag length ลง 1 ช่วงเวลา คือ 3, 2 หรือ 1 จนกระทั่ง lag length ที่ใช้นั้นจะแตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ถ้าลดค่า lag length จนเหลือ 0 แล้วพบว่าแตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่าข้อมูลนั้น stationary ตั้งแต่ต้นแล้ว

**3.2 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพในระยะยาว (Cointegration)**

การทดสอบความสัมพันธ์ระยะยาว (long-run relationship) ของข้อมูลใช้วิธีการทดสอบของ Engle-Granger โดยมีขั้นตอนการทดสอบดังนี้

1) การทดสอบตัวแปรในแบบจำลองว่ามีลักษณะเป็น non-stationary process หรือไม่โดยวิธี ADF test
2) การประมาณสมการถดถอยด้วยวิธี ordinary least squares (OLS)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

3) นำ residuals ที่ประมาณได้จากข้อ 2 มาทดสอบว่ามีลักษณะนิ่งหรือ I(0) หรือไม่ เมื่อข้อมูลที่ได้มีลักษณะไม่นิ่ง (non-stationary) หรือ I(1) ขั้นตอนต่อมาจะเป็นการวิเคราะห์เพื่อดูว่าราคาและปริมาณการซื้อขายหลักทรัพย์มีความสัมพันธ์ในเชิงดุลยภาพระยะยาวหรือไม่โดยใช้สมการดังนี้

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1 X_t + e_t \qquad (3.3)$$

$$X_t = \alpha_0 + \alpha_1 Y_t + \mu_t \qquad (3.4)$$

ตามวิธีการEngle and Granger การทดสอบเพื่อดูว่าราคาและปริมาณหลักทรัพย์มีความสัมพันธ์ที่มีเสถียรภาพในระยะยาวหรือไม่นั้นสามารถทำได้โดยการเริ่มต้นด้วยการประมาณค่าสมการถดถอยด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุดจากนั้นทำการทดสอบดูความคาดเคลื่อน $e_t$ ในสมการที่ (3.3) และ $\mu_t$ ในสมการที่ (3.4) มีคุณสมบัติความเป็นในลักษณะของ stationary ซึ่งก็คือ I(0) หรือไม่ ซึ่งขั้นตอนนี้สามารถทำได้โดยใช้การทดสอบแบบ ADF โดยไม่ต้องใส่ค่าคงที่และแนวโน้มตามเวลาเชิงเส้น (linear time trend) โดยสมการที่ใช้ทดสอบคือ

$$\Delta e_t = (\theta - 1)e_{t-1} + \sum_{i=1}^{p} \sigma_i \Delta e_t + \varepsilon_t \qquad (3.5)$$

$$\Delta \mu_t = (\pi - 1)\mu_{t-1} + \sum_{i=1}^{p} \delta_i \Delta \mu_t + \partial_t \qquad (3.6)$$

สมมติฐานที่ใช้ในการทดสอบ คือ

ในสมการที่ (3.5) $H_o: (\theta - 1) = 0$

$H_1: (\theta - 1) < 0$

ในสมการที่ (3.6) $H_o: (\pi - 1) = 0$

$H_1: (\pi - 1) < 0$

เมื่อทำการทดสอบยูนิทรูทแล้วพบว่าผลการทดสอบยอมรับสมมติฐานหลักสามารถสรุปได้ว่า ข้อมูลนั้นมีลักษณะไม่นิ่งหรือมียูนิทรูทนั่นเองแต่ถ้าผลการทดสอบปฏิเสธสมมติฐานหลักนั่นหมายถึงว่าข้อมูลนั้นมีลักษณะนิ่งหรือไม่มียูนิทรูทโดยถ้าค่าของความคาดเคลื่อนมีคุณสมบัตินิ่งคือ I(0) จะสมารถสรุปได้ว่าตัวแปร $X_t$ , $Y_t$ มีความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาวแต่ถ้าค่าความคาด

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

เคลื่อนมีคุณสมบัติไม่นิ่งคือ I(1) จะสมารถสรุปได้ว่าตัวแปร $X_t$, $Y_t$ ไม่มีความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาว

**3.3 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพในระยะสั้น (Error Correction Model : ECM)**

การทดสอบความสัมพันธ์การปรับตัวในระยะสั้นของตัวแปรอิสระต่อตัวแปรควรมีแบบจำลองดังนี้

$$\Delta Y_t = \theta_1 + \sum_{i=0}^{p} \sigma_i \Delta X_{t-1} + \sum_{j=1}^{n} \omega_j \Delta Y_{t-1} + \delta e_{t-1} + \varepsilon_t \qquad (3.7)$$

$$\Delta X_t = \theta_2 + \sum_{i=1}^{p} \eta_i \Delta X_{t-1} + \sum_{j=0}^{n} \varnothing_j \Delta Y_{t-1} + \lambda \upsilon_{t-1} + \xi_t \qquad (3.8)$$

โดยที่ $\delta = (1-\alpha_1)$ และ $\lambda = (1-\mu_1)$ เป็นค่าความรวดเร็วในการปรับตัวเข้าสู่ดุลยภาพ

$e_{t-1}$, $\upsilon_{t-1}$ = พจน์ของ error term

$e_{t-1} = Y_{t-1} - \alpha_0 - \alpha_1 X_{t-1}$

$\upsilon_{t-1} = X_{t-1} - \mu_0 - \mu_1 Y_{t-1}$

$\alpha_1, \mu_1$ = ค่าความยืดหยุ่นในระยะยาว

$\varepsilon_t$, $\xi_t$ = ค่าความคาดเคลื่อน

รูปแบบการปรับตัวในระยะสั้นจะคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดจากความคาดเคลื่อนโดยพิจารณาการปรับตัวของตัวแปรในระยะยาวนั่นคือ $e_{t-1}$ ในสมการที่ (3.7) และ $\upsilon_{t-1}$ ในสมการที่ (3.8) ซึ่งรูปแบบในการปรับตัวในระยะสั้นตามแบบจำลอง ECM Model ตามที่แสดงในสมการ(3.7) และ (3.8) สามารถตีความได้ว่าเป็นกลไกที่แสดงการปรับตัวในระยะสั้นเมื่อขาดความสมดุล เพื่อให้เข้าสู่ภาวะสมดุลในระยะยาว ในส่วนของค่าสัมประสิทธิ์ของ $e_{t-1}$ ในสมการที่ (3.7) และ $\upsilon_{t-1}$ ในสมการที่ (3.8) จะแสดงให้เห็นถึง “ขนาดของการขาดความสมดุล” ระหว่างค่า $Y_t$ และ $X_t$ ในช่างเวลาก่อน รูปแบบของ ECM ชี้ให้เห็นว่าการเปลี่ยนแปลงของ $Y_t$ จะไม่ขึ้นอยู่กับการเปลี่ยนแปลงของ $X_t$ แต่จะขึ้นอยู่กับ “ขนาดของการขาดความสมดุล” ในระยะยาวระหว่างค่า $Y_t$ และ $X_t$ ที่เกิดขึ้นในช่วงเวลาก่อนหน้านี้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

สมมติฐานที่ใช้ในการทดสอบความสัมพันธ์ของการปรับตัวระยะสั้น

ในสมการที่ (3.7) $H_o: \delta = 0$

$H_1: \delta \neq 0$

ในสมการที่ (3.8) $H_o: \lambda = 0$

$H_1: \lambda \neq 0$

เมื่อทำการทดสอบแล้วพบว่าผลการทดสอบยอมรับสมมติฐานหลัก สามารถสรุปได้ว่า $Y_t$ และ $X_t$ ไม่มีความสัมพันธ์กันในระยะสั้น แต่ถ้าผลการทดสอบปฏิเสธสมมติฐานหลัก สามารถสรุปได้ว่า $Y_t$ และ $X_t$ มีความสัมพันธ์กันในระยะสั้น

**3.4 การทดสอบสมมติฐานเชิงเป็นเหตุเป็นผล (Causality Test)**

เป็นรูปแบบการทดสอบ Granger causality test ระหว่างตัวแปร $\Delta X$ และ $\Delta Y$ โดยใช้รูปแบบสมการในการทดสอบดังนี้

$$\Delta X_t = \beta_1 e_{t-1} + \sum_{i=1}^{p} \delta_i \Delta X_{t-1} + \sum_{j=0}^{n} \sigma_j \Delta Y_{t-1} + \varepsilon_t \qquad (3.9)$$

$$\Delta Y_t = \beta_2 e_{t-1} + \sum_{i=0}^{p} \pi_i \Delta X_{t-1} + \sum_{j=1}^{n} \gamma_j \Delta Y_{t-1} + \xi_t \qquad (3.10)$$

โดยที่ $Y_t$ คือ log ของปริมาณการซื้อขายหลักทรัพย์ ณ เวลา t

$X_t$ คือ log ของราคาหลักทรัพย์ ณ เวลา t

$\beta_1, \beta_2$ คือ ดุลยภาพในระยะยาว

$\sigma_j, \pi_i$ คือ ดุลยภาพในระยะสั้น

สมมติฐานที่ใช้ในการทดสอบ Granger causality test

ในสมการที่ (3.9) $H_o: \sigma_j = 0$

$H_1: \sigma_j \neq 0$

ในสมการที่ (3.10) $H_o: \pi_i = 0$

$H_1: \pi_i \neq 0$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

เมื่อทำการทดสอบแล้วพบว่าถ้าผลการทดสอบปฏิเสธสมมติฐานหลักสามารถสรุปได้ว่าสมการที่ (3.9) $\Delta X$ เป็นสาเหตุให้เกิด $\Delta Y$ ส่วนในสมการที่ (3.10) จะสามรถสรุปได้ว่า $\Delta Y$ เป็นสาเหตุให้เกิด $\Delta X$ แต่ถ้าผลการทดสอบยอมรับสมมติฐานหลักสามารถสรุปได้ว่าสมการที่ (3.9) $\Delta X$ ไม่เป็นสาเหตุให้เกิด $\Delta Y$ ส่วนในสมการที่ (3.10) จะสามรถสรุปได้ว่า $\Delta Y$ ไม่เป็นสาเหตุให้เกิด $\Delta X$

$X_t$ และ $Y_t$ จะมีความสัมพันธ์กันแบบ cointegration เมื่อ ค่าสัมประสิทธิ์ $\beta_1$, $\beta_2$ อย่างน้อย 1 ตัว มีค่าไม่เท่ากับ 0 (Rahman and Mustafa,1997: 81-84)

| | |
|---|---|
| ถ้า $\beta_1 \neq 0$ และ $\beta_2 = 0$ | แสดงว่า $Y_t$ จะมีผลต่อ $X_t$ ในดุลยภาพระยะยาว |
| ถ้า $\beta_1 = 0$ และ $\beta_2 \neq 0$ | แสดงว่า $X_t$ จะมีผลต่อ $Y_t$ ในดุลยภาพระยะยาว |
| ถ้า $\sigma_j \neq 0$ | แสดงว่า $Y_t$ จะมีผลต่อ $X_t$ ในดุลยภาพระยะสั้น |
| ถ้า $\pi_i \neq 0$ | แสดงว่า $X_t$ จะมีผลต่อ $Y_t$ ในดุลยภาพระยะสั้น |
| ถ้า $\beta_1 = 0$ และ $\beta_2 = 0$ | แสดงว่า $Y_t$ และ $X_t$ ไม่มีผลต่อกันในดุลยภาพระยะยาว |
| ถ้า $\sigma_j = 0$ และ $\pi_i = 0$ | แสดงว่า $Y_t$ และ $X_t$ ไม่มีผลต่อกันในดุลยภาพระยะสั้น |

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved