# บทที่ 3
## ระเบียบวิธีวิจัย

### 3.1 วิธีการวิจัย

โดยรวบรวมข้อมูล (Time Series Data) ของราคาทองคำแท่ง ราคาทองคำรูปพรรณ และราคาน้ำมันดิบ ที่เก็บรวบรวมเป็นรายวัน ตั้งแต่ 1 มกราคม 2547 ถึง 31 ตุลาคม 2549 รวม 2 ปี 10 เดือน จำนวน 739 วัน

### 3.2 การทดสอบความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาว

#### 3.2.1 การทดสอบความนิ่ง (Unit Root Test)

ทำการทดสอบว่าข้อมูลที่จะนำมาศึกษามีความนิ่งหรือไม่ โดยนำไปทดสอบ unit root ซึ่งทดสอบด้วยวิธี augmented Dickey-Fuller test (ADF)

การทดสอบความนิ่ง (Stationary) ของข้อมูลได้ดังสมการต่อไปนี้

$$X_t = \mu + \beta T + \alpha X_{t-1} + \sum_{i=1}^{k} c_i \Delta X_{t-1} \qquad (3.1)$$

$$Y_t = \lambda + \pi T + \alpha Y_{t-1} + \sum_{i=1}^{k} d_i \Delta Y_{t-1} \qquad (3.2)$$

กำหนดให้

$X_t$ = log ของราคาทองคำ ณ เวลา t

$Y_t$ = log ของราคาน้ำมัน ณ เวลา t

$e_t$ = ค่าความคลาดเคลื่อน

หรือ

กรณีไม่มีค่าคงที่และแนวโน้มเวลา $\Delta X_t = \theta X_{t-1} + \varepsilon_t$ (3.3)

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

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

$$\Delta X_t = \mu + \beta T + \theta X_{t-1} + \sum_{i=1}^{k} c_i \Delta X_{t-1} + \varepsilon_t \qquad (3.5)$$

$$\Delta Y_t = \lambda + \pi T + \theta Y_{t-1} + \sum_{i=1}^{k} d_i \Delta Y_{t-1} + \omega_t \qquad (3.6)$$

การทดสอบค่า $\alpha$ จากสมการ มีสมมติฐาน ดังนี้

$H_0 : \theta = 0$, $H_0 : \gamma = 0$

$H_1 : \theta < 0$, $H_0 : \gamma < 0$

ถ้ายอมรับ $H_0$ หมายความว่า $X_t$, $Y_t$ มี unit root แสดง $X_t$, $Y_t$ มีลักษณะไม่นิ่ง (non-stationary แต่ยอมรับ $H_1$ จะได้ว่า $X_t$ , $Y_t$ ไม่มี unit root แสดงว่าข้อมูลนั้นมีลักษณะนิ่ง (stationary)

### 3.3 การทดสอบการร่วมกันไปด้วยกัน (Cointegration)

การทดสอบความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพในระยะยาว (long-run relationship) ของราคาและปริมาณหลักทรัพย์ว่ามีเสถียรภาพหรือไม่นั้น จะใช้วิธีการทดสอบของ Engle and Granger ใช้สมการดังนี้

$$Y_t = \alpha_0 + \alpha_1 X_t + e_t \qquad (3.7)$$

$$X_t = \mu_0 + \mu_1 Y_t + u_t \qquad (3.8)$$

โดยมีขั้นตอนการทดสอบดังนี้

1) ทดสอบตัวแปรในแบบจำลองว่ามีลักษณะเป็น non-stationary Process หรือไม่โดยวิธี ADF Test โดยไม่ต้องใส่ค่าคงที่ และแนวโน้มของเวลา
2) การประมาณสมการถดถอยด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด (Ordinary Least Squares ; OLS)
3) นำส่วนที่เหลือ (residuals) ที่ประมาณได้จากข้อ 2 มาทดสอบว่ามีลักษณะนิ่งหรือ I(0) หรือไม่ ซึ่งใช้ทดสอบ ADF ดังต่อไปนี้

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

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

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

$\gamma$ คือ พารามิเตอร์

$\omega_t$ คือ ค่าความคาดเคลื่อนเชิงสุ่ม

$H_0$ : $\gamma = 0$ (ไม่มีความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพในระยะยาว)

$H_1$ : $\gamma < 0$ (มีความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพในระยะยาว)

การทดสอบสมมุติฐานเปรียบเทียบค่า t-statistic ที่คำนวณได้กับค่าในตาราง ADF Test ซึ่งถ้าค่า t-statistics มากกว่าค่า วิกฤตของแมคคินนอน ณ ระดับนัยสำคัญที่ 0.01 จึงปฏิเสธสมมติฐาน ดังนั้น ส่วนตกค้างหรือส่วนที่เหลือ (residuals) มีลักษณะนิ่ง (stationary) หรือ integrated of order 0 แทนด้วย I(0) แล้วแสดงว่า ตัวแปรมีความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพในระยะยาว

สมมุติฐานในการทดสอบ คือ

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

$$\Delta u_t = \varnothing e_{t-1} + \sum_{i=1}^{k} d_i \Delta u_{t-1} + \S_t \qquad (3.11)$$

สมการที่ (3.10) $H_0$ : $\lambda = 0$

$H_1$ : $\lambda < 0$

สมการที่ (3.11) $H_0$ : $\varnothing = 0$

$H_1$ : $\varnothing < 0$

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

โดยถ้าค่าของความคลาดเคลื่อนมีคุณสมบัติเป็น stationary ซึ่งก็คือ I(0) จะสามารถสรุปได้ว่าตัวแปร $X_t, Y_t$ มีความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาว แต่ถ้าค่าความคาดเคลื่อนมีคุณสมบัติเป็น non-stationary ซึ่งก็คือ I(1) จะสามารถสรุปได้ว่า ตัวแปร $X_t, Y_t$ ไม่มีความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาว

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

### 3.4 การคำนวณหาลักษณะการปรับตัวระยะสั้น (Error-Correction Model : ECM)

เป็นการจำลองที่อธิบายขบวนการปรับตัวในระยะสั้นของตัวแปรต่าง ๆ ในสมการที่ (3.1) เพื่อให้เข้าสู่ดุลยภาพในระยะยาวได้ ตามที่แสดงไว้ในสมการที่ (3.2) และ (3.3) โดยคำนึงถึง

ผลกระทบที่เกิดจากความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากการปรับตัวของตัวแปรต่าง ๆ ในระยะยาว ($Z_{t-1}$) เข้าไปด้วยกัน ซึ่งสามารถแสดง ได้ดังนี้

$$Z_t = Y_t - \alpha_t + \beta X_t \tag{3.12}$$

$$\Delta X_t = \phi_1 Z_t + \{lagged(\Delta X_t, \Delta Y_t)\} + \varepsilon_{1t} \tag{3.13}$$

$$\Delta Y_t = \phi_1 Z_t + \{lagged(\Delta X_t, \Delta Y_t)\} + \varepsilon_{2t} \tag{3.14}$$

โดยที่

$Z_t = Y_t + \beta X_t - Z_{t-1}$ เป็นตัว error-correction (EC) term $\varepsilon_{1t} and \varepsilon_{2t}$ เป็น white noise และ $\phi_1 and \phi_2$ เป็น non-zero ตามรูปแบบความสัมพันธ์ที่ปรากฏใน (3.2) และ (3.3) การเปลี่ยนแปลงของตัวแปร ($\Delta X_t and \Delta Y_t$) ต่างขึ้นอยู่กับฟังก์ชันของ distributed lags of first differences of $x_t and Y_t$ รวมทั้งตัว Ecterm ที่ล่าออกไปหนึ่งช่วงเวลา ($Z_{t-1}$) รูปแบบการปรับตัวในระยะสั้นตามแบบจำลองของ ECM Model ตามที่แสดงในสมการ (3.2) และ (3.3) อาจสามารถตีความได้ว่าเป็นกลไกที่แสดงการปรับตัวในระยะสั้นเมื่อระบบเศรษฐกิจขาดความสมดุล เพื่อให้เข้าสู่ภาวะดุลยภาพ ($Y_t = \beta X_{t-1}$)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved