บทที่ 3
กรอบแนวคิดและระเบียบวิธีวิจัย

ระเบียบวิธีวิจัย

3.1 Cointegration และ Error Correction Mechanism (ECM)

เนื่องจากการค้นคว้าอิสระฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความเสี่ยงและทิศทางผลตอบแทนจากการลงทุนหลักทรัพย์กลุ่มพาณิชย์ในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทยจึงจำเป็นต้องใช้ข้อมูลของหลักทรัพย์ในตลาดหลักทรัพย์การที่เป็นข้อมูลอนุกรมเวลา (time-series data) ซึ่งตัวแปรเหล่านี้ส่วนมากมักจะมีลักษณะ non-stationary กล่าวคือ ค่าเฉลี่ย (mean) และค่าความแปรปรวน (variances) จะมีค่าไม่คงที่เปลี่ยนแปลงไปตามกาลเวลา ทำให้ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรของสมการมีความสัมพันธ์ไม่แท้จริง (spurious regression) โดยสังเกตได้จากค่าสถิติบางอย่างอาทิ ค่า t-statistic จะไม่เป็นการแจกแจงที่เป็นมาตรฐาน และค่า R^2 ที่สูง ในขณะที่ค่า Durbin -Watson (DW) statistic อยู่ในระดับต่ำแสดงให้เห็นถึง high level of autocorrelated residuals จึงเป็นการยากที่จะยอมรับได้ในทางเศรษฐศาสตร์ (Enders, 1995)

วิธีที่จะจัดการกับข้อมูลที่มีลักษณะเป็น non - stationary ที่ได้รับความนิยมแพร่หลาย คือ วิธี cointegration และ error correction mechanism เนื่องจากเป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาว (cointegrating relationship) วิธีดังกล่าวมีขั้นตอนในการศึกษาดังต่อไปนี้

3.1.1 Unit Root Test

การทดสอบ unit root ถือเป็นขั้นตอนแรกในการศึกษาภายใต้วิธี cointegration and error correction mechanism ขั้นตอนนี้จะเป็นการทดสอบตัวแปรทางเศรษฐกิจต่าง ๆ ที่จะใช้ในสมการเพื่อดูความเป็น stationary [I(0); integrated of order 0] หรือ non-stationary [I(d); d > 0, integrated of order d] การศึกษาส่วนใหญ่ที่ผ่านมาจะนิยมการทดสอบ unit root ที่เสนอโดย David Dickey และ Wayne Fuller (Pindyck and Rubinfeld, 1998) ซึ่งรู้จักกันดีในชื่อของ Augmented Dickey - Fuller test ดังนี้

Augmented Dickey-Fuller Test (ADF) เป็นการทดสอบ unit root วิธีหนึ่งที่พัฒนามาจาก DF Test เนื่องจากวิธี DF ไม่สามารถทำการทดสอบตัวแปรในกรณีที่เป็น serial correlation ใน

ค่า error term (ε_t) ที่มีลักษณะความสัมพันธ์กันเองในระดับสูง ซึ่งจะมีการเพิ่ม lagged change $\left[\sum_{j=1}^{p} \lambda_j \Delta X_{t-j}\right]$ เข้าไปในสมการทางด้านขวามือ จะได้ว่า

$$\Delta X_t = X_t - X_{t-1} = \gamma X_{t-1} + \sum_{j=1}^{p} \lambda_j \Delta X_{t-j} + \varepsilon_t \qquad (3.1)$$

$$\Delta X_t = X_t - X_{t-1} = \alpha_0 + \gamma X_{t-1} + \sum_{j=1}^{p} \lambda_j \Delta X_{t-j} + \varepsilon_t \qquad (3.2)$$

$$\Delta X_t = X_t - X_{t-1} = \alpha_0 + \alpha_2 t + \gamma X_{t-1} + \sum_{j=1}^{p} \lambda_j \Delta X_{t-j} + \varepsilon_t \qquad (3.3)$$

ซึ่งพจน์ที่ใส่เข้าไปนั้น จำนวน lagged term (p) ก็ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของแต่ละ งานวิจัยหรือสามารถใส่จำนวน lag ไปกระทั่งไม่เกิดปัญหา autocorrelation ในส่วนของ error term (Pindyck and Rubinfeld, 1998) สำหรับการเลือก lag length ตามวิธีของ Enders (1995) นั้น Enders กล่าวว่าควรเลือก lag length ที่สูงพอเช่น P* และดูว่าค่าสัมประสิทธิ์ของ lag length P* นั้นแตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติหรือไม่ ถ้าไม่แตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติก็ให้เลือก lag length P*-1 จนกระทั่งสัมประสิทธิ์ของ lag length นั้นแตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยในการทดสอบสมมติฐานทั้งวิธี Dickey-Fuller test และวิธี Augmented Dickey-Fuller test ทดสอบว่าตัวแปรที่เราสนใจ (X_t) นั้นมี unit root หรือไม่ สามารถพิจารณาได้จากค่า γ ถ้าค่า γ มีค่าเท่ากับ 0 แสดงว่า X_t นั้นมี unit root ซึ่งสามารถเขียนสมมติฐานในการทดสอบได้ดังนี้

$$\mathbf{H_0}: \gamma = 0$$
$$\mathbf{H_1}: \gamma < 0$$

ทดสอบสมมติฐาน โดยเปรียบเทียบค่า t-statistic ที่คำนวณได้กับค่าที่ในตาราง Dickey-Fuller ซึ่งค่า t-statistic ที่จะนำมาทำการทดสอบสมมติฐานในแต่ละรูปแบบนั้นจะต้องนำไปเปรียบเทียบกับตาราง Augmented Dickey-Fuller ถ้าสามารถปฏิเสธสมมติฐานได้ แสดงว่า ตัวแปรที่นำมาทดสอบเป็น integrated of order 0 แทนได้ด้วย $X_t \sim I(0)$ ถ้าต้องการทดสอบกรณีที่ γ ร่วมกับ drift term หรือร่วมกับ time trend coefficient หรือ ทดสอบ γ ร่วมกับ drift term และ time trend coefficient ในขณะเดียวกัน สามารถทดสอบโดยใช้ค่า F-statistic ซึ่งเป็น joint hypothesis (Φ_1, Φ_2 และ Φ_3) เป็นสถิติทดสอบทำการเปรียบเทียบกับค่า Dickey-Fuller tables (Enders, 1995) ซึ่งในการทดสอบสมการที่ (3.2) ทดสอบภายใต้สมมติฐานที่ว่า $\gamma = \alpha_0 = 0$ จะใช้ Φ_1 statistic

ขณะที่สมการที่ (3.3) ทดสอบภายใต้สมมติฐาน $\alpha_2 = \gamma = \alpha_0 = 0$ ใช้ Φ_2 statistic สำหรับการทดสอบภายใต้สมมติฐาน $\alpha_2 = \gamma = 0$ ใช้ Φ_3 statistic ในการทดสอบ ซึ่งค่าสถิติดังกล่าวสามารถคำนวณได้ดังนี้

$$\Phi_i = \frac{(N-k)(SSR_R - SSR_{UR})}{r(SSR_{UR})}$$

โดยที่ SSR_R = the sum of square of residuals from the restricted model

SSR_{UR} = the sum of square of residuals from the unrestricted model

N = number of observations

k = number of parameters estimated in the unrestricted model

r = number of restrictions

กรณีที่ผลการทดสอบสมมติฐานพบว่า X_t มี unit root นั้นต้องนำค่า ΔX_t มาทำ differencing ไปเรื่อยๆ จนสามารถปฏิเสธสมมติฐานที่ว่า X_t เป็น non-stationary process ได้ เพื่อทราบ order of integration (d) ว่าอยู่ในระดับใด [$X_t \sim I(d); d > 0$]

ถ้าหากพบว่าข้อมูลดังกล่าวเป็น non-stationary process และมีอันดับความสัมพันธ์ของข้อมูล (order of integration) ที่มากกว่า 0 [ทดสอบว่า $X_t \sim I(d)$] หรือไม่ จะทำการทดสอบตามรูปแบบสมการดังต่อไปนี้

$$\Delta^{d+1} X_t = \alpha_0 + \alpha_2 t + (\rho - 1)\Delta^d X_{t-1} + \sum_{j=1}^{p} \lambda_j \Delta^{d+1} X_{t-j} + \varepsilon_t$$

ภายหลังจากทราบค่า d (order of integration) แล้วต้องทำการ differencing ตัวแปร (เท่ากับ d+1 ครั้ง) ตามกระบวนการของ Box-Jenkin's method (1970) ก่อนที่จะนำตัวแปรดังกล่าวมาทำการ regression เพื่อหลีกเลี่ยงปัญหา spurious regression ถึงแม้ว่าวิธีนี้จะได้รับความนิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย แต่การกระทำดังกล่าวจะทำให้แบบจำลองที่ได้จากการประมาณขาดข้อมูลในส่วนของการปรับตัวของตัวแปรต่างๆเพื่อเข้าสู่ดุลยภาพระยะยาว (รังสรรค์ หทัยเสรี, 2535)

3.1.2 Cointegration

ขั้นตอนการศึกษานี้เป็นการทดสอบตัวแปรต่างๆ ที่นำมาใช้ ว่ามีความสัมพันธ์ในระยะยาวตามที่ระบุไว้ในทฤษฎีหรือไม่ โดยใช้วิธี two-step approach ของ Engle-Granger (1987) ดังนี้

การทดสอบการร่วมกันไปด้วยกัน (cointegration) นั้น ให้ใช้ residuals จากสมการถดถอย (regression equation) ที่เราต้องการทดสอบ cointegration ซึ่งคือ $\hat{e}_t$ มาทำการถดถอยดังสมการดังต่อไปนี้

$$\Delta\hat{e}_t = \gamma\hat{e}_{t-1} + v_t \tag{3.4}$$

(Gujarati, 1995: p727) กล่าวว่าให้นำค่าสถิติ t (t–statistic) ซึ่งได้มาจากอัตราส่วนของ $\hat{\gamma}/S.\ E.\ \hat{\gamma}$ จากสมการที่ 3.4 ไปเปรียบเทียบกับค่าวิกฤต MacKinnon (MacKinnon critical values) โดยสามารถเขียนสมมุติฐานได้ดังนี้

$$H_0: \gamma = 0$$
$$H_1: \gamma < 0$$

ค่าลบของค่าสถิติ t (t–statistic) ที่มีนัยสำคัญก็จะเป็นการปฏิเสธ H_0 ซึ่งก็จะนำไปสู่ข้อสรุปว่าตัวแปรที่มีลักษณะไม่นิ่ง (nonstationary) ในสมการดังกล่าว (Johnston and Dinardo, 1997 : p264-265) ถ้าส่วนที่เป็น residuals ของสมการ ไม่เป็น white noise เราก็จะใช้การทดสอบ ADF (Augmented Dickey–Fuller (ADF) test) แทนที่จะใช้สมการ (3.4) สมมุติว่า v_t ของสมการมี สหสัมพันธ์เชิงอันดับ (serial correlation) เราก็จะใช้สมการดังนี้

$$\Delta\hat{e}_t = \gamma\hat{e}_{t-1} + \sum_{i=1}^{p} a_i \Delta\hat{e}_{t-1} + v_t \tag{3.5}$$

และถ้า $-2 < \gamma < 0$ เราสามารถจะสรุปได้ว่า ส่วนที่เป็น residuals มีลักษณะนิ่ง (stationary) และ Y_t และ X_t จะเป็น CI $(1,1)$ โปรดสังเกตว่าสมการไม่มีพจน์ส่วนตัด (intercept term) เนื่องจาก $\hat{e}_t$ เป็นส่วนตกค้างหรือส่วนที่เหลือ (residuals) จากสมการถดถอย (Enders, 1995: p375)

3.1.3 Error Correction Mechanism (ECM)

ถ้า Y_t และ X_t cointegrated ก็หมายความว่า ตัวแปรทั้งสองมีความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพ ระยะยาว (long term equilibrium relationship) แต่ในระยะสั้นอาจจะมีการออกนอกดุลยภาพ (disequilibrium) ได้ เพราะฉะนั้นเราสามารถจะให้พจน์ค่าความคลาดเคลื่อน (error term) ในสมการที่ cointegrated เป็นค่าความคลาดเคลื่อนดุลยภาพ (equilibrium error) และเราสามารถที่จะนำเอาพจน์ค่าความคลาดเคลื่อน (error term) นี้ไปผูกพฤติกรรมระยะสั้นกับระยะยาวได้ (Gujarati, 1995: p728) ลักษณะสำคัญของ cointegrated variables ก็คือว่าวิถีเวลา (time path) ของตัวแปรเหล่านี้จะได้รับอิทธิพลจากการเบี่ยงเบน (deviations) จากดุลยภาพระยะยาว (long–run equilibrium) และถ้าระบบจะกลับไปสู่ดุลยภาพระยะยาว (long–run equilibrium) การเคลื่อนไหวของตัวแปรอย่างน้อยบางตัวแปรจะต้องตอบสนองต่อขนาดของการออกนอกดุลยภาพ (disequilibrium)

ในส่วนของ error correction model (ECM) นั้น พลวัตพจน์ระยะสั้น (short–term dynamics) ของตัวแปรในระบบจะได้รับอิทธิพลจากการเบี่ยงเบน (deviation) จากดุลยภาพสามารถเขียนได้ดังนี้

$$\Delta Y_t = a_1 + a_2\hat{e}_{t-1} + a_3\Delta X_t + \sum_{h=1}^{p} a_{4h}\Delta X_{t-h} + \sum_{k=1}^{q} a_{5k}\Delta Y_{t-k} + \mu_t \qquad (3.6)$$

โดยที่ $\hat{e}_t$ คือ ส่วนที่เป็น residuals ของ cointegrating regression equation ค่า a_2 จะให้ความหมายว่า a_2 ของความคลาดเคลื่อน (discrepancy) ระหว่างค่าสังเกตที่เกิดขึ้นจริงของ Y_t กับค่าที่เป็นระยะยาว (long run) หรือดุลยภาพ (equilibrium) ในคาบที่แล้วจะถูกแก้ไข (corrected) ในคาบต่อมา (Gujarati, 1995: p729) เช่น ในแต่ละเดือน แต่ละสัปดาห์ หรือแต่ละไตรมาส นั่นคือ a_2 คือสัดส่วนของการออกของดุลยภาพ (disequilibrium) ของ Y ในคาบนี้ที่ถูกขจัดไปในคาบต่อไปเป็นต้น

3.2 วิธีการคำนวณค่าตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา

การศึกษานี้ใช้แบบจำลอง CAPM โดยมีรูปแบบสมการดังนี้

$$R_{it} = R_{ft} + (R_{mt} - R_{ft})\beta_i + \varepsilon_t \qquad (3.7)$$

โดย R_{it} = ผลตอบแทนของหลักทรัพย์ i ในช่วงเวลา t

R_{mt} = ผลตอบแทนของตลาดหลักทรัพย์ในช่วงเวลาที่ t

R_{ft} = ผลตอบแทนจากหลักทรัพย์ที่ไม่มีความเสี่ยง ในช่วงเวลาที่ t

β_i = ความเสี่ยงของการลงทุนในหลักทรัพย์ตัวที่i ในช่วงเวลาที่ t

ε_t = ค่าความผิดพลาดในช่วงเวลาที่ t

โดยผลตอบแทนของหลักทรัพย์ i ในช่วงเวลา t (R_{it}) หาโดยใช้ข้อมูลราคาปิดของตลาดหลักทรัพย์ i ในช่วงเวลา t และในช่วงเวลา t-1 โดยไม่คำนึงถึงเงินปันผล เนื่องจากถือว่าราคาหลักทรัพย์เป็นราคาที่ได้คำนึงถึงการเปลี่ยนแปลงของเงินปันผลเข้าไว้แล้ว ดังนี้

โดย $R_{it} = \{ (P_t - P_{t-1}) / P_{t-1} \} \times 100$

P_t = ราคาปิดของหลักทรัพย์ i ในช่วงเวลาที่ t

P_{t-1} = ราคาปิดของหลักทรัพย์ i ในช่วงเวลาที่ t-1

ผลตอบแทนของตลาดหลักทรัพย์ (R_{mt}) คำนวณได้จากดัชนีราคาตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย ได้ดังนี้

โดย $R_{mt} = \{(P_{mt} - P_{mt-1}) / P_{mt-1}\} \times 100$

R_{mt} = ผลตอบแทนของตลาดหลักทรัพย์ในช่วงเวลาที่ t

P_{mt} = ดัชนีราคาหลักทรัพย์ในตลาดหลักทรัพย์ในช่วงเวลา t

P_{mt-1} = ดัชนีหลักทรัพย์ในตลาดหลักทรัพย์ในช่วงเวลา t-1

3.3 การทดสอบสมมุติฐาน

นำสมการ CAPM มาจัดให้อยู่ในรูป Risk Premium Form โดยเอา Risk Free Rate มาลบออกทั้งสองข้างของสมการ ผลการทดสอบที่ได้จะใช้ประกอบการพิจารณาว่า CAPM มีความน่าเชื่อถือสำหรับการนำมาวิเคราะห์หรือไม่ จะได้สมการใหม่คือ

$$R_{it} - R_{ft} = R_{ft} - R_{ft} + \beta_i (R_{mt} - R_{ft}) + \varepsilon_t \qquad (3.8)$$

3.3.1. การทดสอบ α

จากสมการที่ 3.8 จะเห็นว่า R_{ft}- R_{ft} ควรมีค่าไม่แตกต่างจาก 0 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งจะแทนจุดตัดนี้ด้วยตัวแปร α ค่า α จะถูกทดสอบเพื่อพิจารณาว่าสามารถใช้ CAPM ในการวิเคราะห์หรือไม่ ซึ่งถ้าค่า α มีค่าไม่แตกต่างจาก 0 แสดงว่าไม่มีปัจจัยอื่นที่ทำให้เกิดผลตอบแทนที่ผิดปกติ ซึ่งสามารถตั้งสมมุติฐานได้ดังนี้

$$\mathbf{H_0}: \alpha = 0$$
$$\mathbf{H_1}: \alpha \neq 0$$

3.3.2.การทดสอบ β

ค่า β ที่ได้ของแต่ละหลักทรัพย์ควรไม่แตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเพราะถ้าค่า β เท่ากับ 0 แสดงว่า (R_{it} - R_{ft}) กับ (R_{mt}- R_{ft}) ไม่มีความสัมพันธ์กัน ดังนั้นการทดสอบจะใช้การทดสอบ t - test โดยตั้งสมมุติฐานดังนี้

$$\mathbf{H_0}: \beta = 0$$
$$\mathbf{H_1}: \beta \neq 0$$