บทที่ 2
ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1.1 ทฤษฎีข้อมูลอนุกรมเวลา

ในการศึกษาครั้งนี้ได้ใช้ข้อมูลอนุกรมเวลา ซึ่งเป็นลักษณะข้อมูลโดยพื้นฐานของข้อมูลอนุกรมเวลานั้นมีข้อควรพิจารณาคือ ข้อมูลนั้นเป็นข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีลักษณะนิ่งหรือไม่ ซึ่งข้อมูลอนุกรมเวลาที่จะสามารถนำไปใช้พยากรณ์ได้นั้นจะต้องเป็นข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีลักษณะนิ่ง ไม่เช่นนั้นอาจจะทำให้เกิดปัญหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรของสมการที่ได้เป็นความสัมพันธ์ไม่แท้จริง (Spurious regression) โดยสังเกตได้จากค่าสถิติบางอย่าง เช่น ค่า R2 ที่สูง ในขณะที่ค่า Durbin-Watson (DW) Statistic อยู่ในระดับต่ำแสดงให้เห็นถึง High Level of Autocorrelate Residuals จึงเป็นการยากที่จะรับได้ในทางเศรษฐศาสตร์ ดังนั้นจึงต้องทำการทดสอบก่อนว่าข้อมูลอนุกรมเวลามีลักษณะนิ่งหรือไม่ มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีลักษณะนิ่ง (Stationary) หมายถึง การที่ข้อมูลอนุกรมเวลาอยู่ในสภาพของการสมดุลเชิงสถิติ (statistical equilibrium) ซึ่งหมายถึง การที่ข้อมูลอนุกรมเวลาไม่มีการเปลี่ยนแปลงถึงแม้ว่าเวลาเปลี่ยนแปลงไป แสดงได้ดังนี้

1.กำหนดให้ $X_t, X_{t+1}, X_{t+2}, \dots, X_{t+k}$ เป็นข้อมูลอนุกรมเวลาที่เวลา $t, t+1, t+2, \dots, t+k$

2.กำหนดให้ $X_{t+m}, X_{t+m+1}, X_{t+m+2}, \dots, X_{t+m+k}$ เป็นข้อมูลอนุกรมเวลาที่เวลา $t+m, t+m+1, t+m+2, \dots, t+m+k$

3.กำหนดให้ $P(X_t, X_{t+1}, X_{t+2}, \dots, X_{t+k})$ เป็นการแจกแจงความน่าจะเป็นร่วมของ $Z_t, Z_{t+1}, Z_{t+2}, \dots, Z_{t+k}$

4.กำหนดให้ $P(X_{t+m}, X_{t+m+1}, X_{t+m+2}, \dots, X_{t+m+k})$ เป็นการแจกแจงความน่าจะเป็นร่วมของ $Z_{t+m}, Z_{t+m+1}, Z_{t+m+2}, \dots, Z_{t+m+k}$

จากข้อกำหนดทั้ง 4 ข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีลักษณะนิ่งเมื่อ $P(X_t, X_{t+1}, X_{t+2}, \dots, X_{t+k}) = P(X_{t+m}, X_{t+m+1}, X_{t+m+2}, \dots, X_{t+m+k})$ โดยหากพบว่า $P(X_t, X_{t+1}, X_{t+2}, \dots, X_{t+k})$ มีค่าไม่เท่ากับ $P(X_{t+m}, X_{t+m+1}, X_{t+m+2}, \dots, X_{t+m+k})$ แล้วจะสรุปได้ว่าข้อมูลอนุกรเวลาดังกล่าวมีลักษณะไม่นิ่ง (Non-Stationary) ซึ่งเป็นการทดสอบว่าข้อมูลอนุกรมเวลามีลักษณะนิ่งหรือไม่นั้น แต่เดิมจะพิจารณาที่ค่าสัมประสิทธิ์ในตัวเอง (Autocorrelation Coefficient Function : ACF) ตามแบบจำลองของบ็อกเจนกินส์ (Box-Jenkins Model) ซึ่งหากพบว่าค่า correlation (ρ) ที่ได้จากกาพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์ในตัวเองนั้นมีค่าใกล้ 1 มากๆ จะส่งผลให้การพิจารณาที่ค่า ACF ค่อนข้างจะไม่

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

แม่นยำ เพราะว่ากราฟแสดงค่า ACF มีค่าแนวโน้มลดลงเหมือนๆกัน บางคนอาจสรุปไม่ได้เหมือนกันเพราะประสบการณ์ที่แตกต่างกันนั้นทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนได้ ดังนั้นดิกกี้-ฟูลเลอร์ (Dickey-Fuller) จึงพัฒนาการตรวจสอบข้อมูลอนุกรมเวลาว่ามีลักษณะนิ่งหรือไม่โดยการทดสอบ ยูนิทรูท (Unit Root Test)

2.1.2 การทดสอบความนิ่งของข้อมูล และการทดสอบ Unit Root

การทดสอบยูนิทรูทเป็นการตรวจสอบข้อมูลอนุกรมเวลาว่ามีลักษณะข้อมูลเป็นแบบ "นิ่ง" [integrated of order 0 = I(0)] หรือ "ไม่นิ่ง" [integrated of order d = I(d) , d > 0] โดยดิกกี้-ฟูลเลอร์ (Dickey-Fuller) ซึ่งเป็นขั้นตอนแรกในการศึกษาภายใต้วิธี Cointegration และ ECM สมมติความสัมพันธ์เป็นดังนี้

$$X_t = \rho X_{t-1} + e_t \qquad (2.1)$$

โดยที่ X_t, X_{t-1} คือ ข้อมูลอนุกรมเวลาของตัวแปรอิสระ ณ เวลา t และ t-1

e_t คือ ความคลาดเคลื่อนเชิงสุ่ม (random error)

ρ คือ สัมประสิทธิ์อัตสหสัมพันธ์ (autocorrelation coefficience)

โดยมีสมมติฐานของการทดสอบคือ

$H_0: \rho = 1$

$H_1: |\rho| < 1 \; ; -1 < \rho < 1$

โดยมีการทดสอบสมมติฐาน เป็นการทดสอบว่าตัวแปรที่ศึกษา (X_t) นั้นมียูนิทรูท หรือไม่สามารถพิจารณาได้จากค่า ρ ถ้ายอมรับ $H_0: \rho = 1$ หมายความว่า X_t มียูนิทรูท หรือ X_t มีลักษณะไม่นิ่ง แต่ถ้ายอมรับ $H_1: |\rho| < 1$ หมายความว่า X_t ไม่มียูนิทรูท หรือ X_t มีลักษณะนิ่ง จากการเปรียบเทียบค่า t-statistics ที่คำนวณได้กับค่าในตาราง Dickey-Fuller ซึ่งค่า t-statistics ที่น้อยกว่าค่าในตาราง Dickey-Fullerจะสามารถปฏิเสธสมมติฐานได้แสดงว่าตัวแปรที่นำมาทดสอบมีลักษณะนิ่งหรือเป็น integrated of order 0แทนด้วย $X_t \sim I(0)$

อย่างไรก็ตามการทดสอบยูนิทรูทดังกล่าวข้างต้นสามารถทำได้อีกวิธีหนึ่งคือ

ให้ $\rho = (1+\theta) \; ; -1 < \theta < 0 \qquad (2.2)$

โดยที่ θ คือ พารามิเตอร์

จะได้ $X_t = (1+\theta) X_{t-1} + e_t \qquad (2.3)$

$X_t = X_{t-1} + \theta X_{t-1} + e_t \qquad (2.4)$

$X_t - X_{t-1} = \theta X_{t-1} + e_t \qquad (2.5)$

$\Delta X_{t-1} = \theta X_{t-1} + e_t \qquad (2.6)$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

จะได้สมมติฐานการทดสอบของ Dickey-Fullerใหม่คือ

$H_0: \theta = 0$

$H_1: \theta < 0$

ถ้ายอมรับ $H_0: \theta = 0$ จะได้ว่า $\rho = 1$ หมายความว่า X_t มียูนิทรูทหรือ X_t มีลักษณะไม่นิ่ง เนื่องจากข้อมูลอนุกรมเวลา ณ เวลา t มีส่วนสัมพันธ์กับข้อมูลอนุกรมเวลา ณ เวลา t-1 แต่ถ้ายอมรับ $H_1: \theta < 1$ จะได้ว่า $\rho < 1$หมายความว่า X_t ไม่มียูนิทรูท หรือ X_t มีลักษณะนิ่ง

เนื่องจากข้อมูลอนุกรมเวลา ณ เวลา t มีส่วนสัมพันธ์กับข้อมูลอนุกรมเวลา ณ เวลา t-1 ค่าคงที่และแนวโน้มดังนั้นแล้ว Dickey-Fuller จะพิจารณาสมการถดถอย3รูปแบบที่แตกต่างกันในการทดสอบว่ามียูนิทรูทหรือไม่ซึ่ง 3 สมการดังกล่าวได้แก่

$$\Delta X_t = \theta X_{t-1} + e_t \qquad (2.7)$$

$$\Delta X_t = \alpha + \theta X_{t-1} + e_t \qquad (2.8)$$

$$\Delta X_t = \alpha + \beta t + \theta X_{t-1} + e_t \qquad (2.9)$$

การตั้งสมมติฐานของการทดสอบของ Dickey-Fuller เป็นเช่นเดียวกับที่กล่าวมาแล้วข้างต้นส่วนการทดสอบโดยใช้การทดสอบอ๊อกเม็นต์เทดดิกกี้-ฟลูเลอร์ (Augmented Dickey-Fuller test : ADF test) โดยเพิ่มขบวนการถดถอยในตัวเอง (Autoregressive Processes)เข้าไปในสมการซึ่งเป็นการแก้ปัญหากรณีที่ใช้การทดสอบของ Dickey-Fuller แล้วค่าเดอร์บิน-วัตสันต่ำการเพิ่มขบวนการถดถอยในตัวเองเข้าไปนั้น ผลการทดสอบอ๊อกเม็นต์เทดดิกกี้-ฟลูเลอร์ จะทำให้ได้ค่าเดอร์บิน-วัตสันเข้าใกล้ 2 ทำให้ได้สมการใหม่จากการเพิ่ม lagged change $\left[\sum_{j=1}^{p} \lambda_j \Delta \chi_{t-j}\right]$ เข้าไปในสมการทดสอบ Unit Root ทางด้านขวามือซึ่งพจน์ที่ใส่เข้าไปนั้นจำนวน lagged term (p) จะขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของข้อมูลหรือสามารถใส่จำนวน lag ไปกระทั่งไม่เกิดปัญหา autocorrelation ดังนี้

None $$\Delta X_t = \theta X_{t-1} + \sum_{i=1}^{p} \phi_i \Delta X_{t-1} + e_t \qquad (2.10)$$

Intercept $$\Delta X_t = \alpha + \theta X_{t-1} + \sum_{i=1}^{p} \phi_i \Delta X_{t-1} + e_t \qquad (2.11)$$

Intercept & Trend $$\Delta X_t = \alpha + \beta t + \theta X_{t-1} + \sum_{i=1}^{p} \phi_i \Delta X_{t-1} + e_t \qquad (2.12)$$

โดยที่ X_t คือ ข้อมูลตัวแปรณเวลา t

X_{t-1} คือ ข้อมูลตัวแปร ณ เวลา t-1

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

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

t คือ ค่าแนวโน้ม

e_t คือ ค่าความคลาดเคลื่อนเชิงสุ่ม

การที่ใช้ข้อมูลอนุกรมเวลาเพื่อการพยากรณ์ค่าในอนาคต แต่ไม่ได้ตรวจสอบความนิ่งของอนุกรมเวลา ทำให้การพยากรณ์ดังกล่าวไม่ถูกต้อง กล่าวคืออาจได้สมการถดถอยไม่แท้จริงนั่นเอง การวิเคราะห์ความถดถอยที่มีตัวแปร Y_t เป็นตัวแปรตาม และตัวแปร X_t เป็นตัวแปรอิสระซึ่งทั้งสองตัวมีลักษณะดังต่อไปนี้

$$Y_t = Y_{t-1} + u_t \qquad (2.13)$$

$$X_t = X_{t-1} + v_t \qquad (2.14)$$

โดยที่ Y_t, X_t คือ ข้อมูลอนุกรมเวลา ณ เวลา t

Y_{t-1}, X_{t-1} คือ ข้อมูลอนุกรมเวลา ณ เวลา t-1

u_t, v_t คือ ค่าความคลาดเคลื่อนเชิงสุ่ม

เมื่อ Y_t และ X_t เป็นข้อมูลอนุกรมเวลาที่ไม่มีความสัมพันธ์กันเลย สมการถดถอยที่ได้เรียกว่าสมการถดถอยไม่แท้จริง ทั้งนี้เป็นเพราะว่าข้อมูลอนุกรมเวลานั้นมีลักษณะไม่นิ่งนั่นเอง เมื่อการเคลื่อนที่ของ u_t และ v_t เป็นอิสระกันทำให้ไม่เกิดความสัมพันธ์ต่อกันระหว่าง Y_t และ X_t แต่ความสัมพันธ์ระหว่าง Y_t กับ Y_{t-1} และ X_t กับ X_{t-1} กลับมีค่าสูงมากดังนั้นสมการถดถอยของที่เริ่มจากการมีศูนย์อันดับของการร่วมกัน [I(0)] เพื่อพยากรณ์ Y_t มีค่า R^2 ที่สูง และค่าเดอร์บิน-วัตสันต่ำมาก ทั้งๆ ที่ Y_t และ X_t ไม่มีความสัมพันธ์กัน ถ้า R^2 ที่ได้มีค่าสูงมากๆให้สงสัยไว้เลยว่าสมการถดถอยที่ได้เป็น สมการถดถอยไม่แท้จริง ให้หาสมการถดถอยใหม่ จากข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีหนึ่งอันดับของการร่วมกัน [I(1)] แล้วดูว่า R^2 ที่ได้เข้าใกล้ 0 และค่าเดอร์บิน-วัตสันเข้าใกล้ 2 หรือไม่ ถ้าใช่ แสดงว่า Y_t และ X_t ไม่มีความสัมพันธ์กัน R^2 ที่ได้เป็น R^2 ที่ไม่แท้จริง และสมการถดถอยที่ได้ก็เป็นสมการถดถอยที่ไม่แท้จริงเช่นกัน ดังนั้นถ้ามีการนำสมการถดถอยไม่แท้จริงไปใช้ย่อมไม่ถูกต้อง

2.1.3 การเลือก lag length ในการทดสอบ

สำหรับการเลือก lag length (p-lag) ที่เหมาะสมในการทดสอบ Unit Root ของตัวแปรนั้น Enders (1995) ได้กล่าวว่าควรเริ่มต้นจาก lag length P^* จนกระทั่ง lag length ที่ใช้นั้นจะแตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ การเลือก lag length ในการทดสอบ Causality ระหว่างราคาและปริมาณการซื้อขายหุ้น ส่วนใหญ่จะใช้วิธีที่เรียกว่า Arbitrary Lag Specification คือ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

กำหนดค่าที่คิดว่าเหมาะสมขึ้น ซึ่งส่วนใหญ่จะใช้ 4, 8 และ 12 lags (โดยพิจารณาจากการทดสอบผลของราคาที่มีต่อปริมาณการซื้อขายหลักทรัพย์)

อย่างไรก็ตาม การกำหนด lag length ด้วยวิธีการนี้ก็มีข้อบกพร่อง เนื่องจากแต่ละคู่ความสัมพันธ์ที่นำมาทดสอบอาจมีความไม่เหมาะสม lag length ที่ต่างกันออกไป การกำหนด lag length แบบ Arbitrary จึงอาจมีข้อผิดพลาดได้

Hsiao (1981) ได้เสนอวิธีการกำหนด lag length ที่ดีกว่าวิธีเดิม คือ Minimum Final Prediction Error Criterion (FPE) ซึ่งมีที่มาจากงานของ Akaike(1969) การกำหนด lag length ในแบบจำลองของการทดสอบ Causality ที่ผ่านๆมา ส่วนใหญ่จะใช้วิธีที่เรียกว่า Arbitrary Specification คือ กำหนดช่วงเวลาที่คาดว่ามีความเหมาะสม ซึ่งขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของผู้ทดสอบแต่ละคนและมักจะไม่มีวิธีการที่ชัดเจน วิธีการดังกล่าวนี้อาจกระทบต่อผลการทดสอบได้เนื่องจากถ้ากำหนด lag length สูงกว่าที่ควรจะเป็นก็อาจทำให้ค่า Variance ของการทดสอบมีค่าสูงขึ้น แต่ถ้ากำหนด lag length ต่ำกว่าที่ควรจะเป็น อาจทำให้เกิด biasness ขึ้นในการทดสอบได้ Akaike (1969) ได้กำหนดวิธีการเลือก orders (lag length) สำหรับ Autoregressive Model ขึ้นโดยใช้หลักเกณฑ์ที่เรียกว่า The Minimum Final Prediction Error (FPE) Criterion และHsiao (1981) ได้นำ FPE Criterion นี้มาเป็นเครื่องมือในการกำหนด orders ในแบบจำลองสำหรับ Causality Tests

การกำหนด lag length มีปัญหาอยู่ที่ว่า lag length สูงไปอาจเกิด Inefficiency ในการทดสอบได้ แต่ถ้าใช้ lag length ต่ำไปอาจจะเกิดปัญหา biasness ในการทดสอบได้เช่นกัน Hsiao(1981) เห็นว่าวิธีการ FPE มีความเหมาะสมในการกำหนด lag length เนื่องจากเป็นวิธีการที่จะช่วยชดเชย (trade off) ในปัญหาดังกล่าว ดังนั้นในการศึกษาครั้งนี้จะใช้ FPE ในการกำหนด lag length ซึ่งในกรณีของ The Direct Granger Approach ก็คือ การใช้ FTP กำหนดค่า m, n ที่เหมาะสม

2.1.4 แนวคิดเกี่ยวกับการร่วมกันไปด้วยกัน (Cointegration)

ข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีลักษณะนิ่งสามารถนำไปใช้หาสมการถดถอยได้ ส่วนอนุกรมเวลาที่มีลักษณะไม่นิ่งเมื่อนำไปใช้หาสมการถดถอยอาจได้สมการถดถอยที่ไม่แท้จริง เมื่อทราบว่าข้อมูลอนุกรมเวลามีลักษณะไม่นิ่งแล้ว อาจไม่เกิดปัญหาสมการถดถอยไม่แท้จริงก็ได้ หากว่าสมการถดถอยดังกล่าวมีลักษณะการร่วมกันไปด้วยกัน

การร่วมไปด้วยกันคือ การมีความสัมพันธ์ระยะยาวระหว่างข้อมูลอนุกรมเวลาตั้งแต่ 2 ตัวแปรขึ้นไปมีลักษณะไม่นิ่ง แต่ส่วนเบี่ยงเบนที่ออกจากความสัมพันธ์ในระยะยาวมีลักษณะนิ่ง สมมติให้ตัวแปรข้อมูลอนุกรมเวลา 2 ตัวแปรใดๆที่มีลักษณะไม่นิ่งแต่มีค่าสูงขึ้นตามไปด้วยกันทั้งคู่ และมีอันดับความสัมพันธ์ของข้อมูลเหมือนกัน (integration of the same order) ความแตกต่าง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ระหว่างตัวแปรทั้งสองดังกล่าวมีลักษณะนิ่ง กล่าวได้ว่าข้อมูลอนุกรมเวลาดังกล่าวมีการร่วมไปด้วยกัน

ดังนั้น การถดถอยร่วมไปด้วยกัน (cointegration regression) คือเทคนิคการประมาณค่าความสัมพันธ์ดุลยภาพระยะยาวระหว่างข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีลักษณะไม่นิ่งโดยที่การเบี่ยงเบนออกจากจุดดุลยภาพระยะยาวต้องมีลักษณะนิ่ง

การทดสอบว่าข้อมูลอนุกรมเวลามีการร่วมกันไปด้วยกันหรือไม่โดยการทดสอบ ยูนิทรูทของส่วนที่เหลือจากสมการถดถอยที่ได้ จะได้ว่า

$$\Delta\varepsilon_t = \gamma\varepsilon_{t-1} + W_t \qquad (2.15)$$

โดยที่ $\varepsilon_t, \varepsilon_{t-1}$ คือ ค่าresidual ณ เวลา t และ t-1 ที่นำมาหาสมการถดถอยใหม่

γ คือ ค่าพารามิเตอร์

W_t คือ ค่าความคลาดเคลื่อนเชิงสุ่ม

ทำการทดสอบสมมติฐานตามวิธี Augmented Dickey-Fuller test เช่นเดียวกับการตรวจสอบ unit root โดยพิจารณาจากค่า γ ถ้ายอมรับ H_0: γ =0 แสดงว่า residual นั้น non-stationary สมมติฐานคือ

H_0: $\gamma = 0$ สมการถดถอยที่ได้ไม่มีการร่วมกันไปด้วยกัน

H_1: $\gamma \neq 0$ สมการถดถอยที่ได้มีการร่วมกันไปด้วยกัน

โดยใช้สถิติ " t " ซึ่งมีสูตรดังต่อไปนี้

$$t = \frac{\hat{\gamma}}{S.E\hat{\gamma}.} \qquad (2.16)$$

นำค่า t-test ที่ใช้ในการทดสอบเทียบกับค่าวิกฤต MacKinon ถ้ายอมรับ หมายความว่าสมการถดถอยที่ได้ไม่มีการร่วมกันไปด้วยกัน และถ้ายอมรับ หมายความว่าสมการถดถอยที่ได้มีการร่วมกันไปด้วยกันนั่นเอง ถึงแม้ว่าข้อมูลอนุกรมเวลาในสมการนั้นจะเป็นข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีลักษณะไม่นิ่งก็ตาม

2.1.5 แนวคิดเกี่ยวกับความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพในระยะสั้น ตามแบบจำลองเอเรอร์คอเรคชัน Error Correction Mechanism (ECM)

เมื่อตัวแปรทั้งสองมีความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาว (long term equilibrium relationship) แต่ในระยะสั้นอาจจะมีการออกนอกดุลยภาพ (disequilibrium) ได้ เพราะฉะนั้นเรา

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

สามารถจะให้พจน์ค่าความคลาดเคลื่อน (error term) ในสมการที่ร่วมกันไปด้วยกัน (cointegrated) เป็นค่าความคลาดเคลื่อนดุลยภาพ (equilibrium error) และเราสามารถที่จะนำเอาพจน์ค่าความคลาดเคลื่อน (error term) นี้ไปผูกพฤติกรรมระยะสั้นกับระยะยาวได้ ลักษณะสำคัญของตัวแปรร่วมกันไปด้วยกัน (cointegrated variables) ก็คือว่าวิถีเวลา (time path) ของตัวแปรเหล่านี้จะได้รับอิทธิพลจากการเบี่ยงเบน (deviations) จากดุลยภาพระยะยาว (long–run equilibrium) และถ้าระบบจะกลับไปสู่ดุลยภาพระยะยาว (long–run equilibrium) การเคลื่อนไหวของ ตัวแปรอย่างน้อยบางตัวแปรจะต้องตอบสนองต่อขนาดของการออกนอกดุลยภาพ (disequilibrium) ใน error correction model (ใช้ชื่อย่อเช่นเดียวกันว่า ECM ซึ่งขึ้นอยู่กับความหมายในตอนนั้นว่าจะเน้นตรง mechanism หรือ model แต่ก็จะมีแนวคิดที่ใกล้เคียงกันมาก ตำราบางเล่มเรียก error correction model (ECM) บางเล่มเรียก error correction mechanism (ECM) พลวัตพจน์ ระยะสั้น (short – term dynamics) ของตัวแปรในระบบจะได้รับอิทธิพลจากการเบี่ยงเบน (deviation) จากดุลยภาพ [4] ตัวอย่างแบบจำลอง ECM เป็นดังนี้

$$\Delta Y_t = \alpha + a_1 \varepsilon_{t-1} + \sum a_2 \Delta X_{t-j} + \sum a_3 \Delta Y_{t-k} \qquad (2.17)$$

โดยที่

ΔY_t คือ การเปลี่ยนแปลงของอัตราผลตอบแทน ณ เวลา t

ΔY_{t-k} คือ การเปลี่ยนแปลงอัตราผลตอบแทน ณ เวลา t-1

ΔX_{t-j} คือ การเปลี่ยนแปลงของอัตราผลตอบแทนของตลาด ณ เวลา t-1

ε_{t-1} คือ ค่าความคลาดเคลื่อนที่มาจากจุดดุลยภาพระยะยาว ณ เวลา t-1

α คือ ค่าคงที่

t คือ เวลา

a_1, a_2, a_3 คือ ค่าพารามิเตอร์

[4] ทรงศักดิ์ ศรีบุญจิตต์ ,อารี วิบูลย์พงศ์. 2542

2.1.6 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะสั้น (Error Correction Model)

แบบจำลองในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะสั้นของดัชนีหลักทรัพย์ล่วงหน้าในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทยกับดัชนีหลักทรัพย์ล่วงหน้าในตลาดหลักทรัพย์ต่างประเทศได้ดังนี้

$$\Delta Y_t = A + \sum_{i=0}^{n} \beta_i \Delta X_{i-1} + \sum_{j=1}^{n} \omega_j \Delta Y_{t-j} + \phi e_{i-1} + \varepsilon_t \qquad (2.18)$$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

$$\Delta X_t = B + \sum_{i=1}^{n} \tau_i \Delta X_{t-1} + \sum_{j=0}^{n} \eta_j \Delta Y_{t-j} + \lambda u_{t-1} + \xi_t \qquad (2.19)$$

โดยที่ ϕ และ λ เป็นค่าความรวดเร็วในการปรับตัวในระยะสั้นเข้าสู่ดุลยภาพในระยะยาว (Speed of Adjustment)

X_t = ตัวแปรอิสระ

Y_t = ตัวแปรตาม

e_{t-1}, u_{t-1} = พจน์ของ error term

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

u_{t-1} = $X_{t-1} - \beta_0 - \beta_1 Y_{t-1}$

α_1, β_1 = ค่าความยืดหยุ่นในระยะยาว

ε_t, ζ_t = ค่าความคาดเคลื่อน

β_i, η_j = ค่าความยืดหยุ่นในระยะสั้น

A, B = ดุลยภาพในระยะยาว

ω_j, ι_i = ค่าสัมประสิทธิ์ของ Lagged Dependent Variables

สมมติฐานที่ใช้ในการทดสอบความสัมพันธ์ของการปรับตัวระยะสั้น

ในสมการที่ (18) $H_0 : \phi = 0$ (ไม่มีการปรับตัวในระยะสั้น)

$H_1 : \phi \neq 0$ (มีการปรับตัวในระยะสั้น)

ในสมการที่ (19) $H_0 : \lambda = 0$ (ไม่มีการปรับตัวในระยะสั้น)

$H_1 : \lambda \neq 0$ (มีการปรับตัวในระยะสั้น)

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

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

2.2 สรุปสาระสำคัญจากเอกสารที่เกี่ยวข้อง

Mallik and Chowdnury (2001) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างอัตราเงินเฟ้อและอัตราการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ของสี่ประเทศได้แก่ บังคลาเทศ อินเดีย ปากีสถาน และศรีลังกา โดยวิธีโคอินทิเกรชั่นและเออร์เรอร์คอร์เรคชั่น (cointegration and error - correction model) โดยใช้ข้อมูลรายปีจาก IMF (International Financial Statistics) พบว่าอัตราเงินเฟ้อและอัตราการเจริญเติบโตมีความสัมพันธ์ทางบวกในระยะยาวทั้ง 4 ประเทศ และมีนัยสำคัญย้อนกลับระหว่างอัตราเงินเฟ้อและอัตราการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจซึ่งผลลัพธ์นี้มีความสำคัญในเชิงนโยบาย อัตราเงินเฟ้อกลาง ๆ ส่งผลต่ออัตราการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจแต่ถ้าอัตราการเจริญเติบโตที่เร็วเกินไปจะส่งผลต่ออัตราเงินเฟ้อ

Gokal and Hanif (2004) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างอัตราเงินเฟ้อและอัตราการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของหมู่เกาะฟิจิ โดยวิธีคอร์รีเรชั่น (correlation model) พบว่าอัตราเงินเฟ้อและอัตราการเจริญเติบโตมีความสัมพันธ์ทางบวกอย่างอ่อน ขณะที่การเปลี่ยนแปลงในช่องว่างผลผลิตมีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญ ความสัมพันธ์ระหว่างสองตัวแปรเป็นทางเดียวจากอัตราการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจไปยังอัตราเงินเฟ้อ

สมชาย หาญหิรัญ และสุวพร ศิริคุณ (2538) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ในเชิงเหตุผลระหว่างการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจกับการส่งออกของประเทศไทย จากข้อมูลอนุกรมเวลารายไตรมาสของมูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศเบื้องต้นกับมูลค่าการส่งออกในช่วงปี 2513 – 2536 โดยวิธี Error Correction Model ตามแนวทางของ Engle และ Granger และทดสอบ Cointegration ด้วยวิธีของ Johansen และ Jusalius พบว่าตัวแปรทั้งสองมีความสัมพันธ์แบบสองทิศทาง (Bi - direction Causality)

ธนศักดิ์ ตันตินาคม (2539) ศึกษาเกี่ยวกับปัจจัยเชิงเศรษฐศาสตร์ที่มีผลกระทบต่อดัชนีราคาลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทยโดยใช้ข้อมูลรายวัน รวม 490 ตัวอย่างปัจจัยเชิงเศรษฐศาสตร์ที่นำมาศึกษาคือ ข้อมูลการซื้อขายหลักทรัพย์ อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ยืมระหว่างธนาคารประเภทข้ามคืน อัตราเงินเฟ้อ ค่าเงินบาท มูลค่าการซื้อขายหลักทรัพย์สุทธิของนักลงทุนต่างประเทศ การวิเคราะห์ดังกล่าวใช้สมการถดถอยเชิงซ้อนในการประมาณค่าทางสถิติ ผลการศึกษาพบว่า ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อดัชนีราคาหลักทรัพย์แห่งประเทศไทยในเชิงบวก คือ อัตราส่วนมูลค่าหลักทรัพย์ตามราคาตลาดต่อกำไรสุทธิรวม ดัชนีสเตรทไทม์ของสิงคโปร์ และมูลค่าการซื้อขายกลักทรัพย์สุทธิของผู้ลงทุนต่างประเทศ ส่วนที่มีความสัมพันธ์ในเชิงลบคือค่าเงินบาท

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

บุญศรี ตรีหิรัญกุล (2539) ศึกษาปัจจัยทางเศรษฐกิจที่มีผลกระทบต่ออัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์ และประมาณค่าชดเชยความเสี่ยงกับอัตราผลตอบแทนที่คาดหวังอันเนื่องมาจากปัจจัยทางเศรษฐกิจดังกล่าว ในภาคธนาคารของตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทยด้วยวิธี APT (arbitrage pricing theory) ที่มีตัวแปรทางเศรษฐศาสตร์ที่ใช้ในการศึกษาคือ ผลตอบแทนตลาด อัตราดอกเบี้ยระหว่างธนาคาร อัตราเงินเฟ้อ ดัชนีการลงทุนภาคเอกชน โดยแสดงแบบจำลองความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางเศรษฐกิจและอัตราผลตอบแทนหลักทรัพย์ดังนี้

จากการศึกษาพบว่าผลตอบแทนหลักทรัพย์เป็นปัจจัยหลักในการอธิบายการเปลี่ยนแปลงผลตอบแทนหลักทรัพย์ทั้งหมด 31 หลักทรัพย์ ในขณะที่อัตราดอกเบี้ยระหว่างธนาคารไม่มีนัยสำคัญ อัตราเงินเฟ้อและดัชนีการลงทุนภาคเอกชนมีนัยสำคัญและนำไปใช้ในการคำนวณหาอัตราผลตอบแทนที่คาดหวังของแต่ละหลักทรัพย์

บุษกร ถาวรประสิทธิ์ (2541) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างเงินทุนต่างประเทศและการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศไทยโดยใช้การประยุกต์แบบจำลองการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของสำนักนีโอคลาสสิค โดยกำหนดรูปแบบของกระบวนการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจผ่านทางฟังก์ชั่นการผลิต ใช้ข้อมูลทุติยภูมิในช่วงปี พ.ศ. 2518 – 2538 รวมระยะเวลา 21 ปี ผลการศึกษาพบว่าการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศต้องการการลงทุนเป็นจำนวนมากแต่การออมภายในประเทศมีไม่เพียงพอจำเป็นต้องนำเงินทุนต่างประเทศเข้ามา เงินทุนต่างประเทศส่วนใหญ่จะเป็นการลงทุนโดยตรงจากต่างประเทศ หนี้ต่างประเทศภาคเอกชนและหนี้ต่างประเทศภาครัฐบาล ในระยะที่ผ่านมาพบว่าการลงทุนโดยตรงจากต่างประเทศและหนี้ต่างประเทศภาคเอกชนมีแนวโน้มสูงขึ้น ในขณะที่หนี้ต่างประเทศภาครัฐบาลมีลักษณะที่ไม่ต่อเนื่องขึ้นอยู่กับการบริหารงานและการใช้นโยบายของรัฐบาล

มัลลิกา ธีระโกวิท (2546) ได้วิเคราะห์การลงทุนแบบเอทีพี ในดัชนีกลุ่ม 50 หลักทรัพย์ของตลาดหลักทรัพย์ โดยใช้ข้อมูลรายสัปดาห์ ตั้งแต่วันที่ 11 มกราคม พ.ศ.2541 ถึงวันที่ 29 ธันวาคม พ.ศ.2545 รวมทั้งสิ้น 260 สัปดาห์ ซึ่งการศึกษาครั้งนี้ ได้เลือกปัจจัยทางเศรษฐกิจมหภาคจำนวน 4 ปัจจัย ได้แก่ อัตราเงินเฟ้อ (INF) อัตราดอกเบี้ยเงินให้สินเชื่อ (MLR) ดัชนีผลผลิตภาคอุตสาหกรรม (MPI)และอัตราผลตอบแทนตลาดของตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย(RM) ผลการทดสอบยูนิทรูทพบว่าข้อมูลมีลักษณะนิ่ง เว้นแต่อัตราดอกเบี้ย กล่าวได้ว่ามี order of regression ต่างจากตัวอื่นจึงต้องตัดตัวแปรนี้ออกตามทฤษฎี แล้วศึกษาในส่วนผลตอบแทนที่คาดว่าจะได้รับพบว่า ทั้งสองแบบจำลองให้ผลตอบแทนเหมือนกันว่าหลักทรัพย์ในกลุ่ม set50 ส่วนใหญ่มีอัตราผลตอบแทนส่วนเกินเป็นบวก ยกเว้นหลักทรัพย์กลุ่ม RATC ที่ให้อัตราผลตอบแทนเป็นลบ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

แต่ทั้ง 2 แบบให้ผลวิเคราะห์ต่างกันในหลักทรัพย์ PTTE โดยแบบจำลอง FLM ให้ผลตอบแทนส่วนเกินเป็นลบ ส่วนแบบจำลองMVMให้ผลตอบแทนเป็นบวก การประมาณค่าชดเชยความเสี่ยงตามแบบจำลอง FLM ให้ค่า R square 0.367244 แต่ MVM ให้ค่า R square 0.98603 ซึ่งคือแบบจำลอง MVM สามารถอธิบายผลได้น่าเชื่อถือกว่า

อัชฉรา วงศ์วิจิตร (2546) ทำการทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจและการส่งออกของไทย อินโดนีเซีย มาเลเซีย เกาหลีใต้ โดยใช้ Granger Causality Test ใช้ตัวแปรสองตัวแปร คือดัชนีผลผลิตทางอุตสาหกรรมแทนข้อมูลผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศ และใช้ข้อมูลทุติยภูมิรายเดือนของปี 2530 – 2545 พบว่า ไทยและเกาหลีใต้นั้น ตัวแปรทางเศรษฐกิจทั้งสองตัวแปรมีความสัมพันธ์กันในระยะยาว โดยในระยะสั้นพบว่าอัตราการส่งออกและอัตราผลผลิตทางอุตสาหกรรมต่างมีการปรับตัวในระยะสั้นเพื่อเข้าสู่ดุลยภาพในระยะยาว ในส่วนของความเป็นเหตุเป็นผล พบว่าอัตราการส่งออกเป็นเหตุต่ออัตราผลผลิตทางอุตสาหกรรม ส่วนในประเทศมาเลเซียพบว่าตัวแปรทั้งสองไม่มีความสัมพันธ์กันในระยะยาว แต่ในส่วนของการทดสอบความเป็นเหตุเป็นผล พบว่าอัตราการส่งออกเป็นเหตุต่ออัตราผลผลิตทางอุตสาหกรรม

เขมิกา กฤษ์วันเพ็ญ (2547) ทำการทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างการส่งออกและการขยายตัวทางเศรษฐกิจของประเทศไทย โดยใช้วิธี Granger Causality เพื่อศึกษาความสัมพันธ์เชิงเป็นเหตุเป็นผลระหว่างอัตราการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจกับอัตราการขยายตัวของการส่งออกของประเทศไทย โดยนำข้อมูลในอดีตมาหาทิศทางความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร โดยใช้ข้อมูลทุติยภูมิแบบรายปีในช่วง พ.ศ. 2512 – 2544 ในรูปของลอกการิทึมและค่าที่แท้จริง พบว่าการส่งออกมีส่วนในการขับเคลื่อนการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจที่เกิดขึ้นจริง แต่ในขณะเดียวกันการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจก็เป็นตัวส่งเสริมการส่งออกด้วย

กมลวรรณ กิตติพัฒนวิทย์ (2548) ทำการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างราคาและปริมาณหลักทรัพย์ในกลุ่มขนส่งของตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทยโดยวิธีโคอินทิเกรชันเพื่อศึกษาความสัมพันธ์เชิงเป็นเหตุเป็นผลระหว่างราคาและปริมาณของหลักทรัพย์ในกลุ่มขนส่งของตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทยจากการทดสอบการร่วมไปด้วยกัน(cointegration) และยังทำการทดสอบความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพในระยะสั้น ตามแบบจำลองเออร์เรอร์คอเรคชัน(ECM)เพื่อหาความสัมพันธ์เชิงเป็นเหตุเป็นผลระหว่างราคาและปริมาณการซื้อขายหลักทรัพย์ในกลุ่มขนส่ง ผลการศึกษาพบว่าหลักทรัพย์ทุกหลักทรัพย์มีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันระหว่างราคาและปริมาณการซื้อขายหลักทรัพย์คือมีความสัมพันธ์กันทั้งในดุลยภาพระยะสั้นและดุลยภาพระยะยาว

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved