

บทที่ 3

แนวความคิดและระเบียบวิธีการศึกษา

3.1 กรอบทฤษฎีแนวคิดของการศึกษา

การศึกษานี้ใช้แบบจำลองการตั้งราคาในหลักทรัพย์ (Capital Asset Pricing Model : CAPM) มาประกอบการศึกษาทำการวิเคราะห์ผลทางสถิติ เพื่อประเมินผลตอบแทน ซึ่งบ่งชี้ถึงผลการดำเนินงานของหน่วยลงทุน โดยในทฤษฎีดังกล่าวเกิดขึ้นจาก Harry Markowitz (1952) ค้นพบทฤษฎีกลุ่มหลักทรัพย์สมัยใหม่ ต่อมา William F. Sharpe, John Lintner และ Jan Mossin ได้นำทฤษฎีดังกล่าวมาประยุกต์เป็นทฤษฎีการกำหนดราคาหลักทรัพย์ หรือเป็นที่รู้จักกันอย่างกว้างขวางว่าแบบจำลองการตั้งราคาหลักทรัพย์ (Capital Asset Pricing Model : CAPM) มาเป็นแบบจำลองคุณภาพของความสัมพันธ์ระหว่างผลตอบแทนที่คาดหวังกับความเสี่ยงภายใต้แบบจำลองดังกล่าว ความเสี่ยงในที่นี้จะหมายถึง ความเสี่ยงที่เป็นระบบ (Systematic risk) หรือความเสี่ยงที่ไม่สามารถกำจัดได้โดยการกระจายการลงทุน

3.1.1 แบบจำลองการตั้งราคาหลักทรัพย์ (Capital Asset Pricing Model : CAPM)

ข้อสมมุติของแบบจำลอง การตั้งราคาหลักทรัพย์ (Capital Asset Pricing Model : CAPM) ประกอบด้วย

1. นักลงทุนแต่ละคนเป็นผู้หลีกเลี่ยงความเสี่ยง มีความคาดหวังอัตราผลตอบแทนจากการลงทุนสูงสุด
2. นักลงทุนเป็นผู้รับราคาและมีความคาดหวังในผลตอบแทนของสินทรัพย์ที่มีการแจกแจงปกติ
3. สินทรัพย์ที่ไม่มีความเสี่ยงที่นักลงทุนอาจกู้ยืมหรือให้กู้ยืมโดยไม่จำกัดจำนวนด้วยอัตราผลตอบแทนที่ไม่มีความเสี่ยง
4. ปริมาณสินทรัพย์ มีจำนวนจำกัด ทำให้สามารถกำหนดราคาซื้อขายและแบ่งแยกเป็นหน่วยย่อยได้ไม่จำกัดจำนวน
5. ตลาดสินทรัพย์ไม่มีการกีดกัน ไม่มีต้นทุนเกี่ยวกับข่าวสารข้อมูล และทุกคนได้รับข่าวสารอย่างสมบูรณ์

6. ตลาดหลักทรัพย์เป็นตลาดที่มีลักษณะสมบูรณ์ ไม่มีเรื่องภาษี ภาวะเบียบ หรือ ข้อห้ามในการซื้อขายแบบขายก่อนซื้อ (Short sale) หมายถึงการขายหุ้นโดยไม่มีหุ้นอยู่ในบัญชี (Port folio) ของตน

จากข้อสมมติที่กล่าวมา นักลงทุนต่างมีความคาดหวังจากการลงทุนเหมือนกัน เป็นผู้มีเหตุผล และเป็นผู้ที่หลีกเลี่ยงความเสี่ยง ทำให้นักลงทุนให้ความสนใจลงทุนในหลักทรัพย์ที่ไม่มีความเสี่ยงและกลุ่มหลักทรัพย์เสี่ยงอยู่บนเส้นกลุ่มหลักทรัพย์ที่มีประสิทธิภาพ นั่นคือนักลงทุนต่างสนใจลงทุนในหลักทรัพย์กลุ่มตลาดเหมือนกัน กลุ่มหลักทรัพย์ตลาด เป็นกลุ่มหลักทรัพย์ที่รวมหลักทรัพย์ทุกประเภทที่มีผู้ถือครอง คุณภาพจึงเกิดจากการเปลี่ยนแปลงในน้ำหนักของหลักทรัพย์ที่ถูกกำหนดจากราคาหลักทรัพย์ ถ้าหลักทรัพย์ชนิดหนึ่งราคาต่ำกว่าอีกชนิดหนึ่ง เมื่อเทียบจากความเสี่ยงที่เท่ากัน นักลงทุนจะเลือกซื้อหรือลงทุนในหลักทรัพย์ที่ราคาถูกกว่า ทำให้ราคาหลักทรัพย์นั้นปรับตัวสูงขึ้นและการขายหลักทรัพย์ที่ราคาแพงกว่า จะทำให้ราคาหลักทรัพย์นั้นต่ำ หรือลดลง กระบวนการดังกล่าวทำให้ราคาหลักทรัพย์ถูกผลักดันสู่จุดคุณภาพในที่สุด และผลตอบแทนที่คาดหวังของแต่ละหลักทรัพย์อยู่ในระดับสูงสุด ณ แต่ละระดับความเสี่ยง แบบจำลอง CAPM นี้เน้นสนใจในความเสี่ยงที่เป็นระบบของหลักทรัพย์ เนื่องจากอยู่ภายใต้เงื่อนไขว่าหากการกระจายการลงทุนในหลักทรัพย์ให้หลากหลายขึ้นจะสามารถกำจัดความเสี่ยงที่ไม่เป็นระบบได้ ความเสี่ยงใน CAPM นั้น หมายถึง ความเสี่ยงที่เป็นระบบ (Systematic risk) โดยจะใช้ตัว (β) เป็นตัวแทนเมื่อค่าเบต้า (β) น้อยกว่า 1 หมายความว่าหลักทรัพย์นั้นมีความเสี่ยงมากกว่า หลักทรัพย์ที่มีค่าเบต้า (β) มากกว่า 1 ความเสี่ยงของแต่ละหลักทรัพย์วัดได้จากการเปรียบเทียบ ความเสี่ยงของหลักทรัพย์นั้น กับความเสี่ยงในตลาดและการวัดความแปรปรวนของผลตอบแทนของหลักทรัพย์ใดไม่อาจเทียบกับตัวเองได้ เพราะไม่สามารถนำค่าสถิตินี้ไปวัดเปรียบเทียบกับความแปรปรวนของหลักทรัพย์ตัวอื่นได้ จึงใช้การวัดความแปรปรวนของผลตอบแทนของหลักทรัพย์นั้นเทียบกับผลตอบแทนของตลาด ความเสี่ยงของหลักทรัพย์แต่ละตัว เป็นค่าความแปรปรวนของหลักทรัพย์และของตลาดจากหลักทรัพย์ใดๆ ค่าเบต้า (β) สามารถคำนวณได้จากสูตรทางคณิตศาสตร์ ดังนี้

$$\beta_i (\text{ความเสี่ยง}) = \frac{\text{covariance} (R_i, R_m)}{\text{variance} (R_m)}$$

$E(R_m)$ = ผลตอบแทนที่คาดหวังจากตลาด (Expected return from the market portfolio)

$E(R_i)$ = ผลตอบแทนที่คาดหวังจากการลงทุน (Expected return from the given investment)

ผลตอบแทนที่คาดหวังของหลักทรัพย์เดี่ยว หรือของทั้งพอร์ต โฟลิโอ นำมาจาก

- R_i = อัตราผลตอบแทนจากการลงทุนในหลักทรัพย์ i (Return from portfolio)
 R_f = อัตราผลตอบแทนจากหลักทรัพย์ที่ปราศจากความเสี่ยง (Return from the risk-free rate)
 R_m = อัตราผลตอบแทนที่ได้รับจากกลุ่มหลักทรัพย์ตลาด (Return from the market)

โดยความสัมพันธ์ระหว่างอัตราผลตอบแทนที่คาดหวังและค่าความเสี่ยงของหลักทรัพย์ แสดงได้จากสมการ ดังนี้

$$R_i = \alpha + b\beta_i \quad \dots(1)$$

โดยที่ R_i = ผลตอบแทนที่คาดหวังจากการลงทุนในหลักทรัพย์ i (Expected rate of return for asset i)

β_i = ความเสี่ยงเป็นระบบที่เกิดจากการลงทุนในหลักทรัพย์ i (Systematic risk of the asset)

R_f = ผลตอบแทนของหลักทรัพย์ที่ไม่มีความเสี่ยง $i = \alpha + b(0)$ ฉะนั้น $R_f = \alpha$

α = ผลตอบแทนของหลักทรัพย์ที่ไม่มีความเสี่ยง

b = ค่าความชันของเส้นตลาดหลักทรัพย์ (Security Market Line : SML) นั่นคือ

ถ้า ความเสี่ยงของหลักทรัพย์เท่ากับความเสี่ยงของตลาด เมื่อ $\beta = 1$

$$R_m = \alpha + b(1) \quad \dots(2)$$

$$R_m - \alpha = b_i \quad \dots(3)$$

ดังนั้นเกิดความสัมพันธ์ $R_i = R_f + \beta_i (R_m - R_f) \quad \dots(4)$

โดย R_i = ผลตอบแทนที่คาดหวังจากการลงทุนในหลักทรัพย์ i (Expected rate of return for asset i)

β_i = ความเสี่ยงเป็นระบบที่เกิดจากการลงทุนในหลักทรัพย์ i (Systematic risk of the asset)

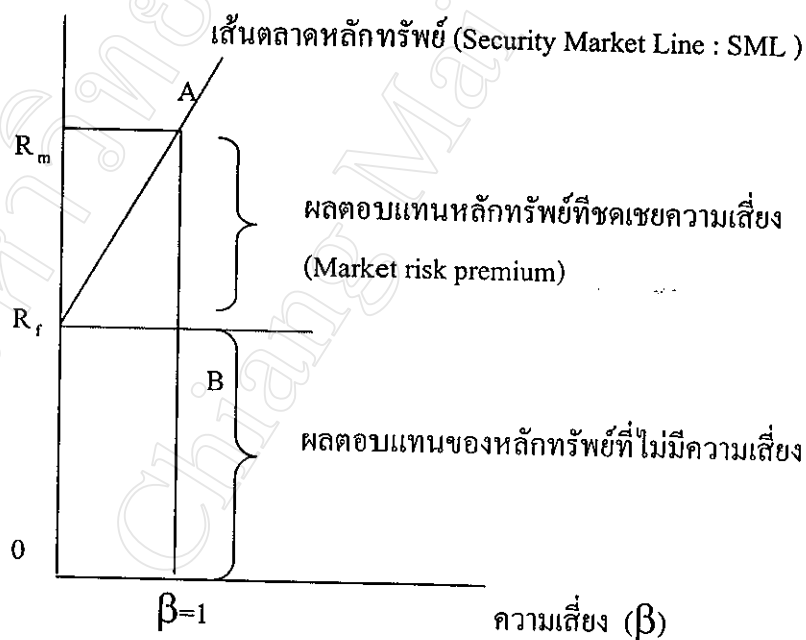
R_f = อัตราดอกเบี้ยเงินฝากประจำ 3 เดือนเฉลี่ยรายสัปดาห์ของธนาคารพาณิชย์ขนาดใหญ่ 5 ธนาคาร

R_m = อัตราผลตอบแทนที่ได้รับจากกลุ่มหลักทรัพย์ตลาด (Return from the market)

ความสัมพันธ์ของอัตราผลตอบแทนที่คาดหวังกับความเสี่ยง สามารถกำหนดแสดงเป็นเส้นตลาดหลักทรัพย์ (Security Market Line : SML) โดยเป็นความสัมพันธ์ที่แสดงระดับผลตอบแทนที่นักลงทุนต้องการ ณ ระดับความเสี่ยงต่างๆ หรือเป็นการอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างประสิทธิภาพของผลตอบแทนที่คาดหวังกับความเสี่ยงต่อการลงทุนในหลักทรัพย์ โดยเส้นตลาดหลักทรัพย์นี้ มีข้อสมมติฐานว่า ตลาดหลักทรัพย์เป็นตลาดที่มีประสิทธิภาพสูงและอยู่ในดุลยภาพความแตกต่างของผลตอบแทนที่คาดหวังของหลักทรัพย์แต่ละตัวแสดงถึงความแตกต่างกันของค่าเบต้า

(β) ในแต่ละหลักทรัพย์ด้วย ความเสี่ยงที่สูงกว่าของหลักทรัพย์หนึ่ง จะแสดงถึงผลตอบแทนที่สูงกว่า ด้วยความสัมพันธ์ระหว่างความเสี่ยงและผลตอบแทนที่คาดหวังนี้เป็นเส้นตรง ซึ่งถ้าความสัมพันธ์นี้ไม่เป็นเส้นตรงหรือตลาดหลักทรัพย์ไม่เป็นตลาดที่มีประสิทธิภาพแล้ว การลงทุนในหลักทรัพย์ก็จะมีประสิทธิภาพด้วย โดยหากเป็นเส้นโค้งคว่ำลง แสดงให้เห็นว่าเมื่อถือหลักทรัพย์ที่มีความเสี่ยงมากขึ้นกลับให้ผลตอบแทนลดลง หรือหากเป็นเส้นโค้งที่หงายขึ้นแสดงให้เห็นเมื่อถือหลักทรัพย์ที่มีความเสี่ยงน้อยจะให้ผลตอบแทนที่มากขึ้น ดังนั้นการที่ความสัมพันธ์ระหว่างผลตอบแทนที่คาดหวังกับความเสี่ยงเป็นเส้นตรง ผลตอบแทนที่ควรได้รับจากการลงทุนในหลักทรัพย์ใดควรเท่ากับการถือหลักทรัพย์ที่ปราศจากความเสี่ยงบวกผลตอบแทนส่วนเพิ่มจากการถือหลักทรัพย์ที่มีความเสี่ยงเท่านั้น หากมีผลตอบแทนอื่นใดที่มากกว่านี้ถือว่าการลงทุนในหลักทรัพย์นั้นให้ผลตอบแทนที่ผิดปกติ ความสัมพันธ์ระหว่างผลตอบแทนที่คาดหวังกับความเสี่ยงในการลงทุนในหลักทรัพย์สามารถแสดงได้โดยรูปที่ 2

ผลตอบแทนที่คาดหวัง (Expect return)



รูปที่ 2 ความสัมพันธ์ระหว่างผลตอบแทนที่คาดหวังกับความเสี่ยงในการลงทุนในหลักทรัพย์
ที่มา : Donald E.Fischer, Ronald J . Jordan (1995) Securities Analysis and Portfolio Management. 1995. (P.642)

จากรูปที่ 2 ความสัมพันธ์ระหว่างความเสี่ยงและผลตอบแทนที่คาดหวังนี้เป็นแบบเส้นตรง

จากรูป จุด A ให้ผลตอบแทนสูงกว่าจุดบนเส้นตลาดหลักทรัพย์ (SML) ซึ่งแสดงว่าหลักทรัพย์มีราคาซื้อขายในตลาดต่ำกว่าราคาที่สมควรจะเป็น และจุด B คือหลักทรัพย์ที่มีผลตอบแทนต่ำกว่าหลักทรัพย์อื่นบนเส้นตลาดหลักทรัพย์ (SML) กล่าวคือ ณ ระดับความเสี่ยงหนึ่ง ผู้ลงทุนจะพากันซื้อหลักทรัพย์ A มากขึ้น เมื่อมีอุปสงค์มากขึ้น จะทำให้ราคาหลักทรัพย์ A นี้สูงขึ้น ทำให้อัตราผลตอบแทนลดลงจนสู่สมมูลบนเส้นตลาดหลักทรัพย์ (SML) ส่วนหลักทรัพย์ B ผู้ลงทุนจะไม่ซื้อเนื่องจากผลตอบแทนที่ได้ต่ำกว่าผลตอบแทนที่ต้องการ บนเส้นตลาดหลักทรัพย์ (SML) ทำให้อุปสงค์ลดลง ราคาหลักทรัพย์ B จะลดลง จนทำให้อัตราผลตอบแทนเพิ่มขึ้นสู่สถานะสมมูลบนเส้นตลาดหลักทรัพย์ (Security Market Line : SML) เส้นตลาดหลักทรัพย์เป็นเส้นที่แสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ระหว่างความเสี่ยงหรือค่า β กับผลตอบแทนที่คาดว่าจะได้จากการลงทุน โดยที่ระดับความเสี่ยงของตลาดจะมีค่าเท่ากับ 1 ซึ่งความสัมพันธ์ระหว่างผลตอบแทนที่คาดหวังกับความเสี่ยง จะไปในทิศทางเดียวกัน คือการลงทุนในหลักทรัพย์ที่มีความเสี่ยงสูง นักลงทุนย่อมคาดหวังผลตอบแทนที่จะกลับคืนมาในอัตราที่สูงขึ้นด้วย ในทางตรงกันข้ามการลงทุนในหลักทรัพย์ที่มีระดับความเสี่ยงต่ำ นักลงทุนย่อมได้รับผลตอบแทนที่น่าจะต่ำด้วย

จากการศึกษานำเอา β หรือค่าความเสี่ยงและอัตราผลตอบแทนที่คาดหวังของแต่ละหลักทรัพย์ $E(R_{it})$ มากำหนดจุดเพื่อเปรียบเทียบกับเส้น SML ดังรูปที่ 2 โดยถ้าหลักทรัพย์ใดอยู่เหนือเส้น SML จะเป็นหลักทรัพย์ที่คาดว่าจะให้ผลตอบแทนมากกว่าตลาด นั่นคือราคาของหลักทรัพย์นั้นมีค่าต่ำกว่าที่ควรจะเป็น (Under value) ในอนาคตเมื่อราคาของหลักทรัพย์นั้นสูงขึ้นผลตอบแทนก็จะลดลงเข้าสู่ระดับเดียวกับผลตอบแทนตลาด ซึ่งนักลงทุนควรซื้อหลักทรัพย์นี้ไว้ ในทางกลับกัน ถ้าหลักทรัพย์ใดอยู่ต่ำกว่าเส้น SML จะเป็นหลักทรัพย์ที่คาดว่าจะให้ผลตอบแทนน้อยกว่าตลาด นั่นคือราคาของหลักทรัพย์นั้นมีค่ามากกว่าที่ควรจะเป็น (Over value) ในอนาคตเมื่อราคาของหลักทรัพย์นั้นลดลง ผลตอบแทนก็จะสูงขึ้นเข้าสู่ระดับเดียวกับผลตอบแทนตลาด ซึ่งนักลงทุนควรขายหลักทรัพย์นี้ก่อนราคาจะลดลง

3.1.2 วิธีการในการทดสอบ Cointegration

การที่ข้อมูลทางเศรษฐกิจที่เป็นข้อมูลอนุกรมเวลา (Time series data) ส่วนมากมักจะมีลักษณะ Non-stationary กล่าวคือ ค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าความแปรปรวน (Variances) จะมีค่าไม่คงที่เปลี่ยนแปลงไปตามกาลเวลา ทำให้ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรของสมการมีความสัมพันธ์ไม่แท้จริง (Spurious regression) โดยสังเกตได้จากค่าสถิติบางอย่าง อาทิ ค่า T-statistic จะไม่เป็นการแจกแจงที่เป็นมาตรฐาน และค่า R^2 ที่สูง ในขณะที่ค่า Durbin-Watson (DW) Statistic อยู่ในระดับต่ำ

แสดงให้เห็นถึง High level of autocorrelated residuals จึงเป็นการยากที่จะยอมรับได้ในทางเศรษฐศาสตร์ (Enders, 1995) และ (Johnston and DiNardo, 1997)

วิธีที่จะจัดการกับข้อมูลที่มีลักษณะเป็น Non-stationary ที่ได้รับความนิยมแพร่หลาย คือ วิธี Cointegration และ Error correction mechanism (Enders, 1995) เนื่องจากเป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาว (Cointegrating relationship) วิธีดังกล่าวแบ่งออกได้ 2 วิธี คือ

1. Two-step Approach ที่เสนอโดย Engle and Granger
2. Full Information Maximum Likelihood Approach ที่เสนอโดย Johansen and Juselius

การศึกษาค้างนี้ได้ใช้วิธีการของ Engle and Granger เพื่อทดสอบว่าตัวแปรมีความสัมพันธ์ที่มีเสถียรภาพในระยะยาว (Cointegrating relationship) หรือไม่ ตามวิธีการของ Engle and Granger มีขั้นตอนในการศึกษาดังต่อไปนี้

1. การทดสอบ Unit Root เพื่อทดสอบความเป็น Stationarity ของตัวแปรที่นำมาทำการศึกษาโดยวิธี Augmented Dickey-Fuller Test (ADF)
2. นำตัวแปรที่ทำการทดสอบโดยวิธี ADF แล้ว มาพิจารณาดุลยภาพในระยะยาว ตามแนวทางของ Engle and Granger
3. เมื่อพบว่าแบบจำลองมีความสัมพันธ์ในระยะยาวแล้ว ใช้วิธีการ Error correction mechanism (ECM) คำนวณหาลักษณะการปรับตัวในระยะสั้น

3.1.2.1 การทดสอบ Unit Root

การทดสอบ Unit root ถือเป็นขั้นตอนแรกในการศึกษาภายใต้วิธี Cointegration and error correction mechanism ขั้นตอนนี้จะเป็นการทดสอบตัวแปรทางเศรษฐกิจต่างๆ ที่จะใช้ในสมการเพื่อดูความเป็น Stationary [I(0); Integrated of order 0] หรือ Non-stationary [I(d); d > 0, Integrated of order d] (Dickey and Fuller, 1979) ซึ่งรู้จักกันดีในชื่อของ Dickey-Fuller test สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 วิธี คือ

(1) **Dickey-Fuller Test (DF)** ทำการทดสอบตัวแปรที่เคลื่อนไหวไปตามช่วงเวลามีลักษณะเป็น Autoregressive model โดยสามารถเขียนรูปแบบของสมการได้ออกเป็น 3 รูปแบบ คือ

$$X_t = \rho X_{t-1} + \varepsilon_t \quad \dots(5)$$

$$X_t = \alpha_0 + \rho X_{t-1} + \varepsilon_t \quad \dots(6)$$

$$X_t = \alpha_0 + \alpha_2 t + \rho X_{t-1} + \varepsilon_t \quad \dots(7)$$

โดยที่ X_t คือตัวแปรที่เราทำการศึกษา α_0 และ ρ คือ ค่าคงที่ (parameter) t คือ แนวโน้มเวลา และ ε_t คือ ตัวแปรสุ่ม มีการแจกแจงแบบปกติที่เป็นอิสระต่อกันและเหมือนกัน (Independent and identical distribution) โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0 และค่าความแปรปรวนคงที่ เขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ $\varepsilon_t \sim \text{i.i.d.}(0, \sigma_\varepsilon^2)$

สมการแรกจะเป็นสมการที่แสดงถึง กรณีสรูปแบบของตัวแปรที่ไม่มีค่าคงที่ ขณะที่สมการที่สองจะเป็นรูปแบบของสมการที่ปรากฏค่าคงที่ และสมการสุดท้ายแสดงถึงรูปแบบของสมการที่มีทั้ง ค่าคงที่ และ แนวโน้มเวลา

ในการทดสอบว่า X_t มีลักษณะเป็น Stationary process [$X_t \sim I(0)$] หรือไม่ ทำการทดสอบโดยการแปลงสมการทั้งสามรูปแบบให้อยู่ในรูปของ First differencing (ΔX_t) ได้ดังนี้

$$\Delta X_t = X_t - X_{t-1} = \gamma X_{t-1} + \varepsilon_t \quad \dots(8)$$

$$\Delta X_t = X_t - X_{t-1} = \alpha_0 + \gamma X_{t-1} + \varepsilon_t \quad \dots(9)$$

$$\Delta X_t = X_t - X_{t-1} = \alpha_0 + \alpha_2 t + \gamma X_{t-1} + \varepsilon_t \quad \dots(10)$$

โดยที่ $\gamma = (\rho - 1)$

(2) **Augmented Dickey-Fuller Test (ADF)** เป็นการทดสอบ Unit root อีกวิธีหนึ่งที่พัฒนามาจาก DF Test เนื่องจากวิธี DF ไม่สามารถทำการทดสอบตัวแปรในกรณีที่เป็น Serial correlation ในค่า Error term (ε_t) ที่มีลักษณะความสัมพันธ์กันเองในระดับสูง ซึ่งจะมีการเพิ่ม Lagged change

$\left[\sum_{j=1}^p \lambda_j \Delta X_{t-j} \right]$ เข้าไปในสมการทางด้านขวามือ จะได้ว่า

$$\Delta X_t = X_t - X_{t-1} = \gamma X_{t-1} + \sum_{j=1}^p \lambda_j \Delta X_{t-j} + \varepsilon_t \quad \dots(11)$$

$$\Delta X_t = X_t - X_{t-1} = \alpha_0 + \gamma X_{t-1} + \sum_{j=1}^p \lambda_j \Delta X_{t-j} + \varepsilon_t \quad \dots(12)$$

$$\Delta X_t = X_t - X_{t-1} = \alpha_0 + \alpha_2 t + \gamma X_{t-1} + \sum_{j=1}^p \lambda_j \Delta X_{t-j} + \varepsilon_t \quad \dots(13)$$

ซึ่งพจน์ที่ใส่เข้าไปนั้น จำนวน Lagged term (p) ก็ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของแต่ละงานวิจัย (Pindyck and Rubinfeld, 1998) หรือสามารถใส่จำนวน lag ไปกระทั่งไม่เกิดปัญหา Autocorrelation ในส่วนของ error term (Pindyck and Rubinfeld, 1998)

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

$$H_0 : \gamma = 0$$

$$H_1 : \gamma < 0$$

ทดสอบสมมติฐาน โดยเปรียบเทียบค่า Test-statistic ที่คำนวณได้กับค่าที่ในตาราง Dickey-Fuller ซึ่งค่า Test-statistic ที่จะนำมาทำการทดสอบสมมติฐานในแต่ละรูปแบบนั้นจะต้องนำไปเปรียบเทียบกับตาราง Dickey-Fuller ที่ต่างกัน กล่าวคือใช้ค่า τ ในรูปแบบของสมการที่ (8) และ (11) τ_μ ในรูปแบบของสมการที่ (9) และ (12) และ τ_τ ในรูปแบบของสมการที่ (10) และ (13) ถ้าสามารถปฏิเสธสมมติฐานได้ แสดงว่า ตัวแปรที่นำมาทดสอบนั้นไม่มี Unit root และมีลักษณะ Integrated of order 0 แทนได้ด้วย $X_t \sim I(0)$ ถ้าต้องการทดสอบกรณีที่มี γ ร่วมกับ Drift term หรือ ร่วมกับ 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 (9) และ (12) ทดสอบภายใต้สมมติฐานที่ว่า $\gamma = \alpha_0 = 0$ จะใช้ Φ_1 Statistic

ขณะที่สมการที่ (10) และ (13) 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

$$\Delta^{d+1} X_t = \alpha_0 + \alpha_2 t + (\rho - 1) \Delta^d X_{t-1} + \sum_{j=1}^p \lambda_j \Delta^{d+1} X_{t-j} + \varepsilon_t \quad \dots(14)$$

ภายหลังจากทราบค่า d (Order of integration) แล้วต้องทำการ Differencing ตัวแปร (เท่ากับ d+1 ครั้ง) ก่อนที่จะนำตัวแปรดังกล่าวมาทำการ Regression เพื่อหลีกเลี่ยงปัญหา Spurious regression ถึงแม้ว่าวิธีนี้จะได้รับความนิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย แต่การกระทำดังกล่าวจะทำให้แบบจำลองที่ได้จากการประมาณค่าข้อมูลในส่วนของการปรับตัวของตัวแปรต่างๆ เพื่อเข้าสู่ดุลยภาพระยะยาว (รังสรรค์ หทัยเสรี, 2535) และ (Hataiseree, 1996)

สำหรับการเลือก Lag length (P-lag) ที่เหมาะสมในการทดสอบ Unit Root ของตัวแปรนั้น Enders (1995) ได้กล่าวว่า ควรเริ่มต้นจาก lag length ที่สูงพอ เช่น ที่ P^* แล้วดูว่าสัมประสิทธิ์ของ lag length P^* แตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ หรือไม่โดยดูจากค่า t-statistic ถ้าพบว่าสัมประสิทธิ์ของ lag length P^* นั้นไม่แตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ก็ทำการทดสอบ Unit Root ของตัวแปรนั้นโดยใช้ lag length P^*-1 จนกระทั่ง lag length ที่ใช้นั้นจะแตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

3.1.2.2 Cointegration and Error correction mechanism

ขั้นตอนนี้เป็น การทดสอบตัวแปรต่างๆ ที่นำมาใช้ ว่ามีความสัมพันธ์ในระยะยาวตามที่ระบุไว้ในทฤษฎีหรือไม่ และพบว่าจะมีอยู่ 2 วิธีที่นิยมใช้ในการทดสอบตัวแปร คือ วิธีของ Johansen and Juselius (1990) และวิธี two-step approach ของ Engle-Granger (1987)

วิธีของ Engle-Granger จะทำการระบุว่าตัวแปรใดเป็นตัวแปรตามและตัวแปรใดเป็นตัวแปรอิสระซึ่งไม่สามารถแสดง multiple cointegrating vector ได้ กรณีมีรูปแบบของความสัมพันธ์มากกว่า 1 รูปแบบ

สำหรับการทดสอบ Cointegration นั้น ให้ใช้ Residuals จากสมการถดถอย (regression equation) ที่เราต้องการทดสอบ Cointegration ซึ่งก็คือ $\hat{\varepsilon}_t$ มาทำการถดถอยดังสมการดังต่อไปนี้

$$\Delta \hat{\varepsilon}_t = \gamma \hat{\varepsilon}_{t-1} + v_t \quad \dots(15)$$

(Gujarati, 1995, p 727) และนำค่าสถิติ t (t-statistic) ซึ่งได้มาจากอัตราส่วนของ $\hat{\gamma}/S.E.\hat{\gamma}$ ไปเปรียบเทียบกับค่าวิกฤติ MacKinnon (MacKinnon critical values) โดยที่สมมุติฐานของการไม่มี

cointegration คือ $H_0 : \gamma = 0$ ค่าลบของสถิติ t (t-statistic) ที่มีนัยสำคัญ ก็จะเป็นการปฏิเสธ H_0 ซึ่งก็จะนำไปสู่ข้อสรุปว่าตัวแปรที่มีลักษณะไม่นิ่ง (nonstationary) ในสมการดังกล่าว Cointegrated กัน (Johnston and Dinardo, 1997: pp264-265)

อย่างไรก็ตาม ถ้า Residuals ของสมการ (15) ไม่เป็น white noise เราก็จะใช้การทดสอบ ADF (Augmented Dickey – Fuller (ADF) test) แทนที่จะใช้สมการ (15) สมมุติว่า v_t ของสมการที่ (15) มีสหสัมพันธ์เชิงอันดับ (serial correlation) เราก็จะใช้สมการดังนี้

$$\Delta \hat{e}_t = \gamma \hat{e}_{t-1} + \sum_{i=1}^p a_i \Delta \hat{e}_{t-i} + v_t \quad \dots(16)$$

และถ้า $-2 < \gamma < 0$ เราสามารถจะสรุปได้ว่า Residuals มีลักษณะนิ่ง (stationary) และ y_t และ x_t จะเป็น CI (1,1) โปรดสังเกตว่าสมการ (15) และ (16) ไม่มีพจน์ส่วนตัด (intercept term) เนื่องจาก \hat{e}_t เป็น Residuals จากสมการถดถอย (Enders, 1995: p375)

Error Correction Mechanisms เป็นแบบจำลองที่อธิบายขบวนการปรับตัวในระยะสั้นของตัวแปรต่าง ๆ ในสมการที่ (17) เพื่อให้เข้าสู่ดุลยภาพในระยะยาวได้ ตามที่แสดงไว้ในสมการที่ (18) และ (19) โดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดจากความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากการปรับตัวของตัวแปรต่าง ๆ ในระยะยาว (Z_{t-1}) เข้าไปด้วย ซึ่งสามารถแสดงได้ดังนี้

$$Z_t = Y_t - \alpha_t + \beta X_t \quad \dots(17)$$

$$\Delta X_t = \phi_1 Z_t + \{\text{lagged}(\Delta X_t, \Delta Y_t)\} + \varepsilon_{1t} \quad \dots(18)$$

$$\Delta Y_t = \phi_2 Z_t + \{\text{lagged}(\Delta X_t, \Delta Y_t)\} + \varepsilon_{2t} \quad \dots(19)$$

โดยที่ $Z_t = Y_t - \beta X_t - Z_{t-1}$ เป็นตัว Error-correction (EC) term ε_{1t} and ε_{2t} เป็น white noise และ ϕ_1 and ϕ_2 เป็น non-zero ตามรูปแบบความสัมพันธ์ที่ปรากฏใน (18) และ (19) การเปลี่ยนแปลงของตัวแปร (ΔX_t และ ΔY_t) ต่างขึ้นอยู่กับฟังก์ชันของ distributed lags of first differences of x_t and Y_t รวมทั้งตัว Ecterm ที่ล่าออกไปหนึ่งช่วงเวลา (Z_{t-1}) รูปแบบการปรับตัวในระยะสั้นตามแบบจำลองของ ECM Model ตามที่แสดงในสมการ (18) และ (19) อาจสามารถตีความได้ว่าเป็นกลไกที่แสดงการปรับตัวในระยะสั้นเมื่อระบบเศรษฐกิจขาดความสมดุล เพื่อให้เข้าสู่ภาวะดุลยภาพ ($Y_t = \beta X_{t-1}$)

แบบจำลองที่แสดงถึงการปรับตัวในระยะสั้นตามรูปแบบของ EC model นั้น คล้ายคลึงกับแบบจำลองที่แสดงการปรับตัวในระยะสั้นที่เรียกว่า “General-to-Specific Approach” แบบจำลองทางเศรษฐกิจในลักษณะตายตัว โดยจะพยายามให้รูปแบบการปรับตัวในระยะสั้นของแบบจำลองทางเศรษฐกิจถูกกำหนดโดยลักษณะของข้อมูลในแบบจำลองนั้น ๆ ให้มากที่สุดเท่าที่สามารถทำได้

เหตุผลก็คือ ทฤษฎีเศรษฐศาสตร์ส่วนใหญ่สามารถใช้เป็นเครื่องชี้แนะให้เห็นว่าตัวแปรทางเศรษฐกิจใดบ้างที่ส่งผลให้เกิดดุลยภาพทางเศรษฐกิจในระยะยาว (Long-run economic equilibrium) ทฤษฎีเศรษฐศาสตร์ส่วนใหญ่ไม่สามารถใช้เป็นเครื่องชี้แนะให้ว่าการปรับตัวในระยะสั้น (Short-run adjustment) ของตัวแปรต่าง ๆ ที่อยู่ในแบบจำลองเหล่านั้นจะมีรูปแบบหรือรูปลักษณะอย่างไรบ้าง นักเศรษฐศาสตร์กลุ่มนี้จึงเห็นว่าควรที่จะปล่อยให้ข้อมูลเป็นตัวกำหนดรูปแบบการปรับตัวในระยะสั้นให้มากที่สุด ซึ่งสามารถทำได้โดยการกำหนดรูปแบบการปรับตัวในระยะสั้นให้มีลักษณะเป็นการทั่วไปให้มากที่สุดเท่าที่สามารถจะทำได้ก่อน หลังจากนั้น จึงใช้หลักการทดสอบทางสถิติบางอย่าง ยกตัวอย่างเช่น F-test เพื่อขจัดตัวแปรที่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติให้มีจำนวนลดลงเรื่อย ๆ ตามลำดับ (Test down) จนกระทั่งได้สมการขั้นสุดท้าย (Final parsimonious equation) ที่มีค่าทางสถิติที่ดีและสามารถใช้แสดงรูปแบบการปรับตัวในระยะสั้นของตัวแปรต่าง ๆ ในแบบจำลองนั้น ๆ ได้

การปรับตัวในระยะสั้นตามรูปแบบของ EC model (หรือ General-to-Specific Modelling Approach) จะมีลักษณะที่ทั่วไปและเป็นพลวัต (Dynamics) มากกว่าการปรับตัวในระยะสั้นตามรูปแบบของ Partial Adjustment Model

การทดสอบสมมติฐาน

1. การทดสอบ α โดยค่า α ที่ได้ของแต่ละหลักทรัพย์ไม่ควรแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

โดยการทดสอบจะใช้สถิติการทดสอบ t-test โดยมีสมมติฐานคือ

$$H_0 : \alpha = 0 \quad (\text{ไม่มีปัจจัยอื่นที่ทำให้เกิดผลตอบแทนที่ผิดปกติ})$$

$$H_1 : \alpha \neq 0 \quad (\text{มีปัจจัยอื่นที่ทำให้เกิดผลตอบแทนที่ผิดปกติ})$$

2. การทดสอบ β โดยค่า β ที่ได้เป็น 0 หรือไม่เพราะถ้า β เท่ากับ 0 แสดงว่า $(R_i - R_f)$ กับ $(R_m - R_f)$ ไม่มีความสัมพันธ์กัน แต่ถ้า β ไม่เท่ากับ 0 แสดงว่า $(R_i - R_f)$ กับ $(R_m - R_f)$ มีความสัมพันธ์กัน นั่นคือ $(R_m - R_f)$ สามารถอธิบาย $(R_i - R_f)$ ได้

โดยใช้สมมติฐานการทดสอบ T-test ดังนี้

$$H_0 : \beta = 0$$

(ผลตอบแทนของหลักทรัพย์กับผลตอบแทนของตลาดไม่มีความสัมพันธ์กัน)

$$H_1 : \beta \neq 0$$

(ผลตอบแทนของหลักทรัพย์กับผลตอบแทนของตลาดมีความสัมพันธ์กัน)

3.2 ระเบียบวิธีการวิจัย

การศึกษาครั้งนี้ใช้แบบจำลอง CAPM โดยใช้รูปสมการ Simple Capital Asset Pricing Model ดังนี้

$$R_{it} = R_{ft} + (R_{mt} - R_{ft}) \beta_{it} + \epsilon_t \quad \dots(20)$$

R_{it} = ผลตอบแทนของหลักทรัพย์ i ณ เวลา t

R_{ft} = ผลตอบแทนของหลักทรัพย์ที่มีความเสี่ยงเป็น 0 หรือหลักทรัพย์ที่ไม่มีความเสี่ยง เช่น อัตราดอกเบี้ยเงินฝากประจำ 3 เดือนเฉลี่ยรายสัปดาห์ของธนาคารพาณิชย์ ขนาดใหญ่ 5 ธนาคาร

R_{mt} = ผลตอบแทนของตลาดหลักทรัพย์ ณ เวลา t

β_{it} = ความเสี่ยงในการลงทุนในหลักทรัพย์ตัวที่ i ณ เวลา t

ϵ_t = ค่าความคลาดเคลื่อน (error term) ณ เวลา t โดยที่ $\epsilon_t \sim i.i.d(0, \sigma^2_\epsilon)$

ปัจจุบันโดยทั่วไปผลตอบแทนของหลักทรัพย์ i ณ เวลา t หาได้โดยใช้ข้อมูลราคาปิดของหลักทรัพย์ i ณ เวลา t

$$R_{it} = \frac{P_t - P_{t-1} \pm D_{it}}{P_{t-1}} \times 100 \quad \dots(21)$$

โดยที่

P_t = ราคาปิดของหลักทรัพย์ i ณ เวลา t

P_{t-1} = ราคาปิดของหลักทรัพย์ i ณ เวลา $t-1$

D_{it} = เงินปันผลของหลักทรัพย์ i ณ เวลา t

ผลตอบแทนจากตลาดหลักทรัพย์ ณ เวลา t สามารถคำนวณจากดัชนีราคาตลาดหลักทรัพย์ (Set Index) ได้ดังนี้

$$R_{mt} = \frac{I_t - I_{t-1}}{I_{t-1}} \times 100 \quad \dots(22)$$

โดยที่

R_{mt} = ผลตอบแทนของตลาดหลักทรัพย์ ณ เวลา t

I_t = ดัชนีตลาดหลักทรัพย์ (Set index) ณ เวลา t

I_{t-1} = ดัชนีตลาดหลักทรัพย์ (Set index) ณ เวลา $t-1$

ผลตอบแทนของสินทรัพย์ที่ไม่มีความเสี่ยง (R_f)

ในการศึกษาครั้งนี้ ผลตอบแทนของสินทรัพย์ที่ไม่มีความเสี่ยง (R_f) คำนวณจากอัตราดอกเบี้ยเงินฝากประจำ 3 เดือนเฉลี่ยรายสัปดาห์ของธนาคารพาณิชย์ ขนาดใหญ่ 5 ธนาคาร

เมื่อพิจารณาจากสมการจะพบว่าในสมการ CAPM นี้มีส่วนต่างระหว่างผลตอบแทนของตลาดหลักทรัพย์ ($R_{m,t}$) กับ อัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์ที่ไม่มีความเสี่ยง (R_f) หรือเรียกว่าค่าชดเชยความเสี่ยงอันเนื่องมาจากตลาด (Market risk premium) ถูกนำมาใช้ในการศึกษาเพื่อหาความเสี่ยงโดยใช้ข้อมูลอัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์รายสัปดาห์ เพื่อวิเคราะห์หาความสัมพันธ์โดยใช้โปรแกรม Eviews 3 ในการวิเคราะห์สมการถดถอยอย่างง่ายเพื่อหาความสัมพันธ์ของอัตราผลตอบแทนที่คาดหวังกับความเสี่ยง เกิดเป็นเส้นตลาดหลักทรัพย์ SML โดยเป็นความสัมพันธ์ที่แสดงระดับผลตอบแทนที่นักลงทุนต้องการ ณ ระดับความเสี่ยงต่าง ๆ หรือ เป็นการอธิบายความสัมพันธ์ประสิทธิภาพของผลตอบแทนที่คาดหวังกับ ความเสี่ยงต่อการลงทุนในหลักทรัพย์ เมื่อนำสมการดังกล่าวมาจัดให้อยู่ในรูป ค่าชดเชยความเสี่ยง (Risk premium form) โดยการเอาค่าไร้ความเสี่ยง (Risk free rate) ตัดออกจากสมการทั้ง 2 ข้างจะได้สมการรูปใหม่คือ

$$R_{i,t} - R_{f,t} = R_{f,t} - R_{f,t} + (R_{m,t} - R_{f,t}) \beta_{i,t} + \varepsilon_{i,t} \quad \dots(23)$$

แทนค่า $R_{f,t} - R_{f,t}$ ด้วยตัวแปร $\alpha_{i,t}$

$$R_{i,t} - R_{f,t} = \alpha_{i,t} + (R_{m,t} - R_{f,t}) \beta_{i,t} + \varepsilon_{i,t} \quad \dots(24)$$

3.2.1 วิธีการศึกษา

- นำข้อมูลมาวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์แต่ละหลักทรัพย์กับอัตราผลตอบแทนตลาด โดยพิจารณาค่าความเสี่ยงที่คำนวณได้
- นำค่าความเสี่ยงที่ได้ไปคำนวณหาอัตราผลตอบแทนที่คาดว่าจะได้รับของแต่ละหลักทรัพย์ โดยเปรียบเทียบกับอัตราผลตอบแทนของตลาด แล้วนำไปกำหนดจุดบนกราฟ เปรียบเทียบกับเส้นตลาดหลักทรัพย์ (SML) เพื่อเปรียบเทียบราคาหลักทรัพย์จำนวน 4 หลักทรัพย์ในกลุ่มธุรกิจเกษตร กับราคาหลักทรัพย์โดยเฉลี่ยทั้งตลาด
- วิเคราะห์ความน่าสนใจในการลงทุนของหลักทรัพย์จำนวน 4 หลักทรัพย์ในกลุ่มธุรกิจเกษตร โดยเปรียบเทียบกับราคาหลักทรัพย์โดยเฉลี่ยทั้งตลาด