บทที่ 2
กรอบแนวคิดทางทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาในครั้งนี้ เป็นการศึกษาเพื่อหาค่าความเสี่ยงและผลตอบแทนจากการลงทุนของหลักทรัพย์ตามทฤษฎีการตั้งราคาหลักทรัพย์ (Capital Asset Pricing Model : CAPM) นอกจากนั้นแล้วยังได้นำทฤษฎีที่เกี่ยวกับการทดสอบข้อมูลที่ใช้สำหรับข้อมูลที่เป็นอนุกรมเวลามาใช้ในการศึกษา

2.1 ทฤษฎีการตั้งราคาหลักทรัพย์ (CAPM)

Markowitz (1952) ได้เสนอ Markowitz's Portfolio Theory โดย Markowitz ได้สังเกตว่า ผู้ลงทุนพยายามที่จะลดความเสี่ยงโดยการกระจายการลงทุน ต่อมา Sharpe (1964) Lintner (1965) และMossin (1966) ได้นำแบบจำลองการตั้งราคาในหลักทรัพย์ (Capital Asset Pricing Model : CAPM) มาประกอบการศึกษาทำการวิเคราะห์ผลทางสถิติ เพื่อประเมินผลตอบแทน ซึ่งบ่งชี้ถึงผลการดำเนินงานของหน่วยลงทุน โดยในทฤษฎีดังกล่าวเกิดขึ้นจากการประยุกต์ทฤษฎีของ Harry Markowitz เนื่องจากข้อจำกัดของแบบจำลอง Markowitz ซึ่งเป็นวิธีที่ยุ่งยากจึงพัฒนาเป็นทฤษฎีการกำหนดราคาหลักทรัพย์ หรือเป็นที่รู้จักกันอย่างกว้างขวางว่าแบบจำลองการตั้งราคาหลักทรัพย์ (Capital Asset Pricing Model : CAPM) เป็นแบบจำลองดุลยภาพของความสัมพันธ์ระหว่างผลตอบแทนที่คาดหวังกับความเสี่ยงภายใต้แบบจำลองดังกล่าว ความเสี่ยงในที่นี้จะหมายถึง ความเสี่ยงที่เป็นระบบ (Systematic Risk) หรือความเสี่ยงที่ไม่สามารถกำจัดได้โดยการกระจายการลงทุน

ตามแนวความคิดของ Markowitz นั้นวิเคราะห์หลักทรัพย์ที่มีความเสี่ยงทั้งสิ้น แต่แบบจำลอง CAPM นำหลักทรัพย์ที่ปราศจากความเสี่ยงเข้ามาพิจารณาด้วย โดยเน้นในความเสี่ยงที่เป็นระบบของหลักทรัพย์ เนื่องจากอยู่ภายใต้เงื่อนไขว่าหากการกระจายการลงทุนในหลักทรัพย์ให้หลากหลายขึ้นจะสามารถกำจัดความเสี่ยงที่ไม่เป็นระบบได้

ข้อสมมุติของแบบจำลอง การตั้งราคาหลักทรัพย์ (CAPM)

1.นักลงทุนแต่ละคนเป็นผู้หลีกเลี่ยงความเสี่ยง มีความคาดหวังอรรถประโยชน์จากการลงทุนสูงสุด

2.นักลงทุนเป็นผู้รับราคาและมีความคาดหวังในผลตอบแทนของหลักทรัพย์ที่มีการแจก

แจงปกติ

3.หลักทรัพย์ที่ไม่มีความเสี่ยงที่นักลงทุนอาจกู้ยืมหรือให้กู้ยืมโดยไม่จำกัดจำนวนด้วยอัตราผลตอบแทนที่ไม่มีความเสี่ยง

4. ปริมาณหลักทรัพย์ มีจำนวนจำกัด ทำให้สามารถกำหนดราคาซื้อขายและแบ่งแยกเป็นหน่วยย่อยได้ไม่จำกัดจำนวน

5. ตลาดหลักทรัพย์ไม่มีการกีดกัน ไม่มีต้นทุนเกี่ยวกับข่าวสารข้อมูล และทุกคนได้รับข่าวสารอย่างสมบูรณ์

6. ตลาดหลักทรัพย์เป็นตลาดที่มีลักษณะสมบูรณ์ ไม่มีเรื่องภาษี กฎระเบียบ หรือ ข้อห้ามในการซื้อขายแบบขายก่อนซื้อ (Short Sale) หมายถึงการขายหุ้นโดยไม่มีหุ้นอยู่ในบัญชี (Port Folio) ของตน

ความเสี่ยงใน CAPM นั้น หมายถึง ความเสี่ยงที่เป็นระบบ (Systematic Risk) โดยจะแทนด้วยค่าเบต้า (β) โดยความเสี่ยงของแต่ละหลักทรัพย์วัดได้จากการเปรียบเทียบ ความเสี่ยงของหลักทรัพย์นั้น กับความเสี่ยงในตลาดและการวัดความแปรปรวนของผลตอบแทนของหลักทรัพย์ใดไม่อาจเทียบกับตัวเองได้ เพราะไม่สามารถนำค่าสถิตินี้ไปวัดเปรียบเทียบกับความแปรปรวนของหลักทรัพย์ตัวอื่นได้ จึงใช้การวัดความแปรปรวนของผลตอบแทนของหลักทรัพย์นั้นเทียบกับผลตอบแทนของตลาด ความเสี่ยงของหลักทรัพย์แต่ละตัว เป็นค่าความแปรปรวนของหลักทรัพย์และของตลาดจากหลักทรัพย์ใดๆ ค่าเบต้า (β) สามารถคำนวณได้จากความสัมพันธ์ระหว่างผลตอบแทนของหลักทรัพย์ใด ๆ กับผลตอบแทนของตลาด ดังสมการต่อไปนี้

$$R_{it} = \alpha_i + \beta_i R_{mt} + \varepsilon_t \qquad (2.1)$$

โดยที่

R_{it} = อัตราผลตอบแทนจากการลงทุนในหลักทรัพย์ i ณ เวลา t

R_{mt} = อัตราผลตอบแทนที่ได้รับจากกลุ่มหลักทรัพย์ทั้งตลาด ณ เวลา t

i = หลักทรัพย์กลุ่มขนส่ง มีทั้งสิ้น 8 หลักทรัพย์ได้แก่เอเชียนมารีนเซอร์วิสส์ ทางด่วนกรุงเทพ จุฑานาวี พรีเชียสชิพปิ้ง อาร์ซีแอล การบินไทย โทรีเซนไทยเอเยนต์ซีส์ และยูนิไทยไลน์

ε_t = ค่าความคลาดเคลื่อน ณ เวลา t

ซึ่งจะได้ค่าความเสี่ยง (β) คือ

$$\beta_i (\text{ความเสี่ยง}) = \frac{\text{covariance}(R_i, R_m)}{\text{variance}(R_m)} \qquad (2.2)$$

ความสัมพันธ์ของอัตราผลตอบแทนที่คาดหวังกับความเสี่ยง สามารถกำหนดแสดงเป็นเส้นตลาดหลักทรัพย์ (Security Market Line : SML) โดยเป็นความสัมพันธ์ที่แสดงระดับผลตอบแทนที่นักลงทุนต้องการ ณ ระดับความเสี่ยงต่างๆ หรือเป็นการอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างประสิทธิภาพของผลตอบแทนที่คาดหวังกับความเสี่ยงต่อการลงทุนในหลักทรัพย์ ดังนั้นการที่ความสัมพันธ์ระหว่างผลตอบแทนที่คาดหวังกับความเสี่ยงเป็นเส้นตรง ผลตอบแทนที่ควรได้รับจากการลงทุนในหลักทรัพย์ใด ควรเท่ากับผลตอบแทนจากหลักทรัพย์ที่ปราศจากความเสี่ยงบวกผลตอบแทนส่วนเพิ่มจากการถือหลักทรัพย์ที่มีความเสี่ยงเท่านั้น หากมีผลตอบแทนอื่นใดที่มากขึ้นกว่าการลงทุนในหลักทรัพย์นั้นให้ผลตอบแทนที่ผิดปกติ

โดยความสัมพันธ์ระหว่างอัตราผลตอบแทนที่คาดหวังและค่าความเสี่ยงของหลักทรัพย์แสดงได้จากสมการ ดังนี้

$$R_i = \alpha + b\beta_i \qquad (2.3)$$

โดยที่ R_i = ผลตอบแทนที่คาดหวังจากการลงทุนในหลักทรัพย์ i

β_i = ความเสี่ยงเป็นระบบที่เกิดจากการลงทุนในหลักทรัพย์ i

α = ผลตอบแทนของหลักทรัพย์ที่ไม่มีความเสี่ยง

b = ค่าความชันของเส้นตลาดหลักทรัพย์ (Security Market Line : SML)

ถ้า $\beta_i = 0$ $R_i = \alpha + b(0) = \alpha$ ซึ่งก็คือ ผลตอบแทนของหลักทรัพย์ที่ไม่มีความเสี่ยง ถ้าให้เท่ากับ R_f ดังนั้น $R_f = \alpha$

ถ้า $\beta_i = 1$ และให้ R_m คือ ผลตอบแทนหลักทรัพย์ตลาด จะได้ว่า $R_m = \alpha + b(1)$ แทนค่า $\alpha = R_f$ จะได้ว่า

$$R_i = R_f + \beta_i (R_m - R_f) \qquad (2.4)$$

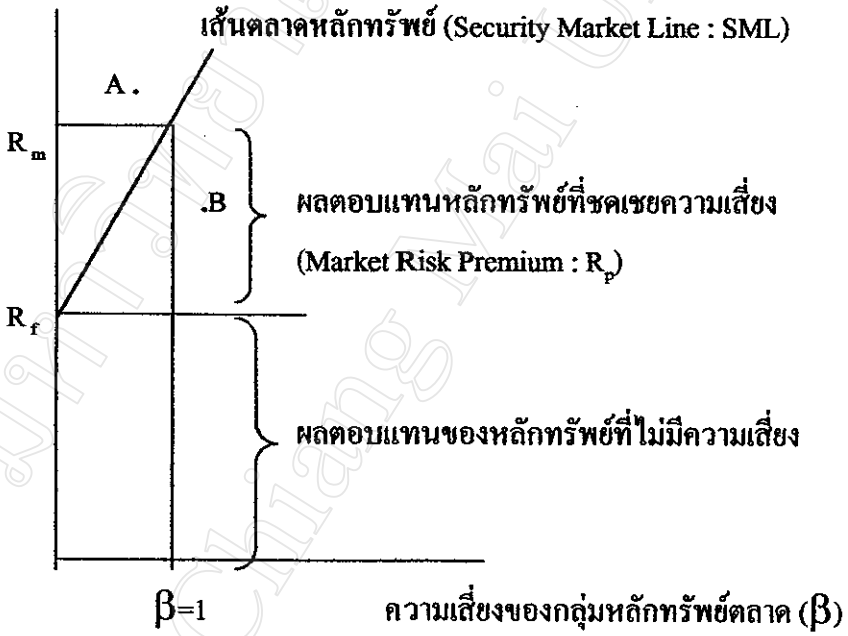
เส้นตลาดหลักทรัพย์ (SML) เป็นเส้นตรงที่ลากเชื่อมระหว่างจุดสองจุดบนแกนผลตอบแทนที่คาดหวังและแกนความเสี่ยง โดยจุดแรกได้มาจากความสัมพันธ์ของผลตอบแทนเฉลี่ยของหลักทรัพย์ที่ไม่มีความเสี่ยง กับความเสี่ยงของการลงทุนในตลาด ($\beta = 0$) โดยหมายความว่าหากนัก

ลงทุนเป็นผู้หลีกเลี่ยงความเสี่ยงและลงทุนในหลักทรัพย์ที่ไม่มีความเสี่ยงอัตราผลตอบแทนจากการลงทุนจะเท่ากับผลตอบแทนของหลักทรัพย์ที่ไม่มีความเสี่ยงและจุดที่สองได้มาจากความสัมพันธ์ของผลตอบแทนเฉลี่ยของตลาดหลักทรัพย์กับความเสี่ยงของการลงทุนในตลาด (β =1) หมายความว่าหากนักลงทุนต้องการลงทุนในหลักทรัพย์ที่มีค่าความเสี่ยงเท่ากับ1 อัตราผลตอบแทนจากการลงทุนจะเท่ากับอัตราผลตอบแทนของตลาด

ความสัมพันธ์ระหว่างความเสี่ยงและผลตอบแทนที่คาดหวัง แสดงโดยเส้นตลาดหลักทรัพย์ (SML) ดังนี้

ภาพที่ 3 ความสัมพันธ์ระหว่างผลตอบแทนที่คาดหวังกับความเสี่ยงในการลงทุนในหลักทรัพย์

ผลตอบแทนที่คาดหวัง (R_i)



จากภาพที่ 3 หลักทรัพย์ใดที่อยู่เหนือเส้นตลาดหลักทรัพย์ (SML) เช่นที่จุด A จะให้ผลตอบแทนสูงกว่าหลักทรัพย์อื่นบนเส้นตลาดหลักทรัพย์ (SML) ซึ่งแสดงว่าหลักทรัพย์มีราคาซื้อขายในตลาดต่ำกว่าราคาที่สมดุลควรจะเป็น และหลักทรัพย์ใดที่อยู่ใต้เส้นตลาดหลักทรัพย์ (SML) เช่นที่จุด B คือหลักทรัพย์ที่มีผลตอบแทนต่ำกว่าหลักทรัพย์อื่นบนเส้นตลาดหลักทรัพย์ (SML) กล่าวคือ ณ ระดับความเสี่ยงหนึ่ง ผู้ลงทุนจะพากันซื้อหลักทรัพย์ A มากขึ้น เมื่อมีอุปสงค์มากขึ้น จะทำให้ราคาหลักทรัพย์ A นี้สูงขึ้น ทำให้อัตราผลตอบแทนลดลงจนสู่สมดุลบนเส้นตลาดหลักทรัพย์

(SML) ส่วนหลักทรัพย์ B ผู้ลงทุนจะไม่ซื้อหรือทำการขาย เนื่องจากผลตอบแทนที่ได้ต่ำกว่าผลตอบแทนที่ต้องการ บนเส้นตลาดหลักทรัพย์ (SML) ทำให้อุปสงค์ลดลงและอุปทานเพิ่มขึ้น ทำให้ราคาหลักทรัพย์ B จะลดลง จนทำให้อัตราผลตอบแทนเพิ่มขึ้นสู่สภาวะสมดุลบนเส้นตลาดหลักทรัพย์ (Security Market Line : SML)

เมื่อเปรียบเทียบระหว่างสมการที่ 2.1 และ 2.4 จะได้ว่าจาก 2.4 $R_i = R_f + \beta_i (R_m - R_f)$ $= R_f + \beta_i R_m - \beta_i R_f = (1 - \beta_i) R_f + \beta_i R_m$ นั่นคือค่า α จากสมการที่ 2.1 ก็คือ $(1 - \beta_i) R_f$ ของสมการ 2.4 นั่นเอง

ดังนั้นการระบุมูลค่าที่แท้จริงของหลักทรัพย์สามารถจะทำได้ดังนี้

1. ถ้า $\alpha = (1-\beta) R_f$ หมายความว่า อัตราผลตอบแทนจากการลงทุนในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทยของหลักทรัพย์ใดหลักทรัพย์หนึ่ง มีค่าเท่ากับ อัตราผลตอบแทนจากการลงทุนในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทยของทั้งตลาด

2. ถ้า $\alpha > (1-\beta) R_f$ หมายความว่า อัตราผลตอบแทนจากการลงทุนในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทยของหลักทรัพย์ใดหลักทรัพย์หนึ่ง มีค่ามากกว่า อัตราผลตอบแทนจากการลงทุนในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทยของทั้งตลาด นั่นคือ ผู้ลงทุนควรจะเลือกลงทุนในหลักทรัพย์นั้นเพราะให้ผลตอบแทนสูง

3. ถ้า $\alpha < (1-\beta) R_f$ หมายความว่า อัตราผลตอบแทนจากการลงทุนในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทยของหลักทรัพย์ใดหลักทรัพย์หนึ่ง มีค่าน้อยกว่า อัตราผลตอบแทนจากการลงทุนในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทยของทั้งตลาด นั่นคือ ผู้ลงทุนไม่ควรจะเลือกลงทุนในหลักทรัพย์นั้นเพราะให้ผลตอบแทนต่ำ

2.2 การตรวจสอบข้อมูล

โดยทั่วไปข้อมูลอนุกรมเวลา (Time Series Data) ส่วนใหญ่จะมีคุณสมบัติไม่นิ่ง (Non-stationary) หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งก็คือมี Unit Root โดยที่ข้อมูลจะมีค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าความแปรปรวน (Variance) เปลี่ยนแปลงไปตามระยะเวลา การอ้างอิงทางสถิติจึงบิดเบือนไปจากข้อเท็จจริง ทำให้ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรมีความสัมพันธ์ไม่แท้จริง (Spurious Relationships) ดังนั้นข้อมูลอนุกรมเวลาที่สามารถนำไปใช้พยากรณ์ได้จะต้องเป็นข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีลักษณะนิ่ง ดังนั้นจึงต้องทำการทดสอบก่อนว่าข้อมูลอนุกรมเวลามีลักษณะนิ่งหรือไม่

ข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีลักษณะนิ่ง (Stationary) หมายถึงการที่ข้อมูลอนุกรมเวลาอยู่ในสภาพของการสมดุลเชิงสถิติ (Statistical Equilibrium) ซึ่งหมายถึงการที่ข้อมูลอนุกรมเวลาไม่มีการเปลี่ยนแปลงถึงแม้เวลาจะเปลี่ยนแปลงไป แสดงได้ดังนี้

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

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

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

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

จากข้อกำหนดทั้ง 4 ข้อดังกล่าว X จะเป็นข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีลักษณะนิ่งเมื่อ

$$P(X_t, X_{t+1}, X_{t+2}, ..., X_{t+k}) = P(X_{t+m}, X_{t+m+1}, X_{t+m+2}, ..., X_{t+m+k})$$

โดยหากพบว่า $P(X_t, X_{t+1}, X_{t+2}, ..., X_{t+k})$ มีค่าไม่เท่ากับ $P(X_{t+m}, X_{t+m+1}, X_{t+m+2}, ..., X_{t+m+k})$ แล้ว จะสรุปได้ว่าข้อมูลอนุกรมเวลาดังกล่าวมีลักษณะไม่นิ่ง (Non-Stationary) ซึ่งการทดสอบว่าข้อมูลอนุกรมเวลา มีลักษณะนิ่งหรือไม่นั้น แต่เดิมจะพิจารณาที่ค่าสัมประสิทธิ์ในตัวเอง (Autocorrelation Coefficient Function : ACF) ตามแบบจำลองของ Box-Jenkins ซึ่งหากพบว่าค่า Correlation (ρ) ที่ได้จากการพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์ในตัวเองนั้น มีค่าใกล้ 1 มากๆ จะส่งผลให้การพิจารณาที่ค่า ACF ค่อนข้างจะไม่แม่นยำ เพราะว่ากราฟแสดงค่า ACF มีค่าแนวโน้มลดลงเหมือนๆกัน บางคนอาจจะสรุปไม่ได้เหมือนกันเพราะประสบการณ์ที่แตกต่างกัน ทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนได้ ดังนั้นDickey-Fuller จึงพัฒนาการตรวจสอบข้อมูลอนุกรมเวลาว่ามีลักษณะนิ่งหรือไม่ โดยการทดสอบ Unit Root

2.2.1 การทดสอบ Unit Root

การทดสอบ Unit Root เป็นการตรวจสอบข้อมูลอนุกรมเวลาว่ามีลักษณะข้อมูลเป็นแบบ "นิ่ง" หรือ " ไม่นิ่ง" โดยวิธี Dickey-Fuller ซึ่งมีสมมติแบบจำลองเป็นดังนี้

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

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

e_t คือ ความคลาดเคลื่อนเชิงสุ่ม (Random Error)

ρ คือ สัมประสิทธิ์อัตสหสัมพันธ์ (Autocorrelation Coefficience)

หากให้ $\rho = 1$

จะได้ว่า $X_t = X_{t-1} + e_t \quad ; e_t \sim iid(0, \sigma_e^2)$

โดยที่ e_t เป็นอนุกรมของตัวแปรสุ่มที่แจกแจงแบบปกติเหมือนกันและเป็นอิสระต่อกัน โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับศูนย์ และค่าความแปรปรวนคงที่ โดยมีสมมติฐานของการทดสอบของ Dickey-Fuller คือ

$H_0: \quad \rho = 1$

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

ถ้ายอมรับ $H_0: \rho = 1$ หมายความว่า X_t มี Unit Root หรือ X_t มีลักษณะไม่นิ่ง แต่ถ้ายอมรับ $H_1: |\rho| < 1$ หมายความว่า X_t ไม่มี Unit Root หรือ X_t มีลักษณะนิ่ง อย่างไรก็ตามการทดสอบ Unit Root ดังกล่าวข้างต้นสามารถทำได้อีกวิธีหนึ่ง คือ

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

โดยที่ θ คือ พารามิเตอร์

จะได้ $X_t = (1+\theta)X_{t-1} + e_t \quad (2.6)$

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

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

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

จะได้สมมติฐานการทดสอบของ Dickey-Fuller ใหม่ คือ

$H_0: \theta = 0$

$H_1: \theta < 0$

ถ้ายอมรับ $H_0: \theta = 0$ จะได้ว่า $\rho = 1$ หมายความว่า X_t มี Unit Root หรือ X_t มีลักษณะไม่นิ่ง แต่ถ้ายอมรับ $H_1: \theta < 0$ จะได้ว่า $\rho < 1$ หมายความว่า X_t ไม่มี Unit Root หรือ X_t มีลักษณะนิ่ง

เนื่องจากข้อมูลอนุกรมเวลา ณ เวลา t มีส่วนสัมพันธ์กับข้อมูลอนุกรมเวลา ณ เวลา t-1 ค่าคงที่และแนวโน้ม ดังนั้น Dickey-Fuller จะพิจารณาสมการถดถอย 3 รูปแบบที่แตกต่างกัน ในการทดสอบว่ามี Unit Root หรือไม่ ซึ่ง 3 สมการดังกล่าว ได้แก่

$\Delta X_t = \theta X_{t-1} + e_t \quad (2.10)$

$\Delta X_t = \alpha + \theta X_{t-1} + e_t \quad (2.11)$

$\Delta X_t = \alpha + \beta t + \theta X_{t-1} + e_t \quad (2.12)$

การตั้งสมมติฐานของการทดสอบของ Dickey-Fuller เป็นเช่นเดียวกับที่กล่าวมาแล้วข้างต้น ส่วนการทดสอบโดยใช้การทดสอบ Augmented Dickey-Fuller (ADF test) โดยเพิ่มขบวนการถดถอยในตัวเอง (Autoregressive Processes) เข้าไปในสมการ ซึ่งเป็นการแก้ปัญหา Serial Correlation กรณีที่ใช้การทดสอบของ Dickey-Fuller การเพิ่มขบวนการถดถอยในตัวเองเข้าไปนั้น ผลการทดสอบ Augmented Dickey-Fuller ทำให้ได้สมการใหม่เป็น

$$\Delta X_t = \theta X_{t-1} + \sum_{l=1}^{p} \phi_l \Delta X_{t-l} + e_t \qquad (2.13)$$

$$\Delta X_t = \alpha + \theta X_{t-1} + \sum_{l=1}^{p} \phi_l \Delta X_{t-l} + e_t \qquad (2.14)$$

$$\Delta X_t = \alpha + \beta t + \theta X_{t-1} + \sum_{l=1}^{p} \phi_l \Delta X_{t-l} + e_t \qquad (2.15)$$

โดยที่ X_t = ข้อมูลตัวแปร ณ เวลา t

X_{t-l} = ข้อมูลตัวแปร ณ เวลา t-1

t = ค่าแนวโน้ม

e_t = ค่าความคลาดเคลื่อนเชิงสุ่ม

ซึ่งจะทำการทดสอบค่า θ ตามสมมติฐานที่กล่าวมาข้างต้น

2.2.2 การทดสอบ Cointegration System

จากปัญหาข้อมูลอนุกรมเวลามีลักษณะไม่นิ่งทำให้เกิดปัญหาความสัมพันธ์ที่ไม่แท้จริงจึงมีการใช้วิธีการทางเศรษฐมิติแนวใหม่ที่เรียกว่า Cointegration และ Error Correction Mechanismซึ่งสามารถใช้วิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีลักษณะไม่นิ่งได้โดยไม่เกิดปัญหาความสัมพันธ์ที่ไม่แท้จริงเนื่องจากข้อมูลมีความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาว ซึ่งวิธีการทดสอบตัวแปรมีอยู่ 2 วิธี คือวิธี "Two – Step Approach" ที่เสนอโดย Engle and Granger (1987) และวิธี "Full Information Maximum Likelihood Approach" ที่เสนอโดย Johansen and Juselius (1990) ซึ่งมีข้อถกเถียงกันว่าวิธีใดเหมาะสมกว่ากัน นักเศรษฐมิติบางกลุ่มเชื่อว่าวิธีการของ Johansen and Juselius มีความเหมาะสมกว่าของ Engle and Granger เนื่องจากสามารถประยุกต์ใช้กับแบบจำลองที่มีตัวแปรมากกว่า 2 ตัวแปรขึ้นไป และสามารถทดสอบหาจำนวน Cointegrating Vectors ได้พร้อมๆกันโดยไม่ต้องระบุก่อนว่าตัวแปรใดเป็นตัวแปรภายนอกและตัวแปรภายใน ซึ่งแต่ละวิธีมีเทคนิคการประมาณค่าและการทดสอบดังนี้

ก) เทคนิคการประมาณและการทดสอบของ Engle and Granger (1987)

วิธีการทดสอบของEngle and Granger เป็นการใช้ส่วนตกค้าง หรือส่วนที่เหลือ (Residuals) จากสมการถดถอยด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด (Ordinary Least Squares : OLS) โดยนำตัวแปรอิสระและตัวแปรตามที่เราต้องการทดสอบการร่วมกันไปด้วย (Cointegration) มาหาความสัมพันธ์ ซึ่งจะได้ค่าส่วนตกค้างหรือส่วนที่เหลือ (Residuals) คือค่า ε_t มาทำการถดถอย ดังสมการต่อไปนี้

$$\Delta\varepsilon_t = \gamma\ \varepsilon_{t-1} + W_t \qquad (2.16)$$

โดยที่ ε_t , ε_{t-1} = ค่า Residual ณ. เวลา t และ t-1 ที่นำมาหาสมการถดถอยใหม่

γ = ค่าพารามิเตอร์

W_t = ค่าความคลาดเคลื่อนเชิงสุ่ม

ตามกระบวนการของ Granger จะเป็นการทดสอบดุลยภาพระยะยาวจากค่า error term ว่า stationary หรือไม่ โดยวิธีการนี้นิยมในกรณีตัวแปรไม่มากกว่า 2 ตัวแปร ซึ่งจะทำการระบุว่าตัวแปรใดเป็นตัวแปรอิสระ และตัวแปรใดเป็นตัวแปรตาม และทำการทดสอบสมมติฐานตามวิธี ADF Test เช่นเดียวกับการตรวจสอบ unit roots โดยพิจารณาจากค่า γ ถ้าค่า γ มีค่าเท่ากับ 0 แสดงว่า error term เป็น Non-stationary ซึ่งสมมติฐานในการทดสอบเป็นดังนี้

$$H_0 : \gamma = 0$$

$$H_1 : |\gamma| < 1$$

การทดสอบสมมติฐานเปรียบเทียบค่า t-statistics ที่คำนวณได้กับค่าในตาราง ADF test ซึ่งถ้าค่า t-statistics มากกว่าค่าวิกฤต ณ ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.01สามารถสรุปได้ว่าส่วนตกค้างหรือส่วนที่เหลือ (residuals) มีลักษณะนิ่ง (Stationary) แสดงว่าตัวแปรมีความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพในระยะยาว

ข) เทคนิคการประมาณและการทดสอบของ Johansen and Juselius (1990)

วิธีการนี้เป็นการทดสอบในรูปแบบของ Multivariate Cointegration โดยอิงแบบจำลอง Vector Autoregressive (VAR) Model แม้ว่าวิธี Johansen จะไม่ระบุว่า ตัวแปรใดเป็นตัวแปรอิสระหรือตัวแปรใดเป็นตัวแปรตาม แต่ยังสามารถจะทดสอบว่าตัวแปรใดเป็นตัวแปรอิสระ ตัวแปรใดเป็นตัวแปรตามได้ตามวิธีของ Granger Causality test รวมทั้งพิจารณาให้สอดคล้องกับทฤษฎีและหลักการทางเศรษฐศาสตร์ วิธีการของ Johansen นิยมใช้กรณีตัวแปรมากกว่า 2 ตัวแปร โดยเป็นการ

ประมาณแบบจำลองและหาจำนวน Cointegrating Vector ซึ่งแบบจำลองทั้งหมดมี 5 รูปแบบ แต่การศึกษาครั้งนี้ จะพิจารณาเพียง 2 รูปแบบ เพื่อให้เหมาะสมกับข้อมูลที่ทำการศึกษา โดยแบบจำลองมีรูปแบบ ดังนี้

รูปแบบที่ 1 VAR model ไม่มีแนวโน้มเวลา แต่จำกัดค่าคงที่ใน Cointegrating Vector

$$\Delta X_t = \pi^* X^*_{t-1} + \sum_{i=1}^{p-1} \pi_i \Delta X_{t-i} + \varepsilon_t \qquad (2.17)$$

โดยที่ $\pi^* = \begin{bmatrix} \pi_{11} & \pi_{12} & \dots & \pi_{1n} & a_{01} \\ \pi_{21} & \pi_{22} & \dots & \pi_{2n} & a_{02} \\ \vdots & & & & \vdots \\ \pi_{n1} & \pi_{n2} & \dots & \pi_{nn} & a_{0n} \end{bmatrix}$

$$X^*_{t-1} = \left(X_{1t-1}, X_{2t-1}, \dots, X_{nt-1}, 1\right)'$$

รูปแบบที่ 2 VAR model มีเฉพาะค่าคงที่

$$X_t = A_0 + \sum_{i=1}^{p} A_i X_{t-i} + \varepsilon_t$$

ดังนั้น $$\Delta X_t = A_0 + \pi X_{t-1} + \sum_{i=1}^{p-1} \pi_i \Delta X_{t-i} + \varepsilon_t \qquad (2.18)$$

โดยที่ A_0 = the (n x 1) vectors of constants $(a_{01}, a_{02}, \dots, a_{0n})'$

X_t = ข้อมูลตัวแปร ณ เวลา t

X_{t-1} = ข้อมูลตัวแปร ณ เวลา t-1

t = ค่าแนวโน้ม

หลังจากเลือกรูปแบบจำลองแล้วจึงทำการทดสอบ เช่นกรณีรูปแบบที่ 1 จะตั้งสมมติฐานหลัก (H_0) ว่าแบบจำลองมีค่าคงที่ใน Cointegrating Vector แล้วพิจารณาผลจากค่าสถิติใช้การแจกแจงแบบ χ^2 โดยมีระดับความเป็นอิสระ เท่ากับ n-r หากค่าสถิติที่คำนวณได้มากกว่าค่าในตาราง χ^2

แสดงว่ารูปแบบของแบบจำลองจะไม่มีค่าคงที่ใน Cointegrating Vector แต่จะ ปรากฏอยู่ในรูปแบบของ Drift Term

เมื่อทราบรูปแบบของแบบจำลองที่จะใช้แล้วให้คำนวณหาจำนวน Cointegrating Vector ซึ่งมีค่าเท่ากับ rank (r) ของ π matrix โดยใช้ likelihood ratio test ประกอบด้วย Eigenvalue Trace Statistic (λ_{trace}) และ Maximal Eigenvalue Statistic (λ_{max}) ซึ่งมีวิธีการคำนวณดังต่อไปนี้

$$\lambda_{trace}(r) = -T \sum_{i=r+1}^{n} \ln\left(1-\hat{\lambda}_i\right) \qquad (2.19)$$

$$\lambda_{\max}(r, r+1) = -T \ln\left(1-\hat{\lambda}_{r+1}\right) \qquad (2.20)$$

โดยที่ T = the number of usable observations

r = rank of π

n = number of variables

$\hat{\lambda}_i$ = the estimated value of characteristic roots (eigenvalues) obtained from the estimated π matrix

วิธีการของ Trace Statistic จะเริ่มต้นจากการทำการทดสอบสมมติฐานหลัก (H_0) โดยเปรียบเทียบค่า λ_{trace} ที่คำนวณได้ ว่ามากกว่าค่าวิกฤตหรือไม่ เปรียบเทียบค่าสถิติในตาราง distribution of λ_{max} and λ_{trace} statistics (Enders, 1995) ถ้าค่าที่คำนวณได้มากกว่าก็จะปฏิเสธ H_0 โดยเริ่มจาก $H_0: r = 0$ และ $H_1: r > 0$ ถ้าปฏิเสธ H_0 ก็ทำการเพิ่มค่า r ในสมมติฐานครั้งละ 1 ไปเรื่อยๆ จนกระทั่งยอมรับ H_0 ส่วนวิธี Max Statistic นั้นจะทำการทดสอบโดยเริ่มจาก $H_0: r = 0$ และ $H_1: r = 1$ ถ้าปฏิเสธ H_0 ก็แสดงว่า $r = 1$ และทำการทดสอบต่อไปโดยให้ $H_0: r = 1$ และ $H_1: r = 2$ ไปเรื่อยๆ จนกว่าจะพบว่าไม่สามารถปฏิเสธ H_0 ได้

ซึ่งค่า r ที่ได้ก็คือจำนวน Cointegrating Vector โดยพิจารณาได้ 2 กรณี คือ กรณีที่ $r = 0$ จะได้ว่า สมการที่นำมาทดสอบนั้นเป็น VAR ในรูป First Difference คือตัวแปรที่นำมาทดสอบไม่มีความสัมพันธ์ระยะยาวกัน และกรณี $0 < r \leq n$ แสดงว่ามีจำนวน Cointegrating Vectors เท่ากับ r (Enders, 1995) เมื่อทราบว่าจำนวน Cointegration Relations ว่ามีค่าเท่ากับ r (จำนวน Common

Trends เท่ากับ r) ก็จะทราบจำนวน Common Stochastic Trends ว่ามีค่าเท่ากับ n - r เช่นกัน (Wolters, 1998) และ (Clarida and Taylor, 1997)

2.2.3 คำนวณหาลักษณะการปรับตัวในระยะสั้น Error-correction Mechanism (ECM) เพื่อให้เข้าสู่ดุลยภาพในระยะยาว

ถ้าพบว่าตัวแปรอิสระ และตัวแปรตาม มีความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาวแล้วจะสามารถสร้างแบบจำลองการปรับตัวระยะสั้น (Error-Correction Mechanisms) ได้ตามหลักของ Granger Representation Theorem ซึ่งตัวแปรทั้งสองมีความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาว แต่ในระยะสั้นอาจมีการออกนอกดุลยภาพ แบบจำลอง ECM คือกลไกการปรับตัวเข้าสู่ดุลยภาพ ในระยะยาวสมมุติให้ X_t เป็นข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีลักษณะไม่นิ่ง และไม่เกิดปัญหาสมการถดถอยไม่แท้จริง สมการถดถอยที่ได้มีการร่วมกันไปด้วยกัน โดยมีกลไกการปรับตัวเข้าสู่ดุลยภาพในระยะยาว หมายความว่าตัวแปรทั้งสองมีความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาวแต่ในระยะสั้นอาจมีการออกนอกดุลยภาพได้ เพราะฉะนั้นจึงให้พจน์ค่าความคลาดเคลื่อนดุลยภาพนี้อาจเป็นตัวเชื่อมพฤติกรรมระยะสั้นและระยะยาวเข้าด้วยกัน โดยลักษณะที่สำคัญของตัวแปรอนุกรมเวลาที่มีการร่วมกันไปด้วยกันคือวิถีเวลา (Time Path) ของอนุกรมเวลาเหล่านี้ได้รับอิทธิพลจากการเบี่ยงเบนออกจากดุลยภาพระยะยาว ดังนั้นเมื่อกลับเข้าสู่ดุลยภาพระยะยาว การเคลื่อนไหวของข้อมูลอนุกรมเวลาอย่างน้อยบางตัวแปรจะต้องตอบสนองต่อขนาดของการออกนอกดุลยภาพ ในแบบจำลอง ECM พลวัตพจน์ระยะสั้น (Short-term Dynamics) ของตัวแปรในระบบจะได้รับอิทธิพลการเบี่ยงเบนออกจากดุลยภาพ (ทรงศักดิ์ ศรีบุญจิตต์และอารี วิบูลย์พงศ์,2542, หน้า 16-51)

รูปแบบทั่วไปของแบบจำลองการปรับตัวระยะสั้น (n – variable model)

$$\Delta X_t = \pi_0 + \pi X_{t-1} + \pi_1 \Delta X_{t-1} + \pi_2 \Delta X_{t-2} + \ldots\ldots + \pi_p \Delta X_{t-p} + \varepsilon_t \qquad (2.21)$$

โดยที่ π_0 = an (n x 1) vector of intercept terms with elements π_{i0}

π_i = (n x n) coefficient matrices with elements π_{jk} (i)

π = is a matrix with elements π_{jk} such that one or more of the $\pi_{jk} \neq 0$

ε_t = an (n x 1) vector with elements ε_{it}

X_t = ข้อมูลตัวแปร ณ เวลา t

การ normalized cointegrating vector(s) และ speed of adjustment coefficients เพื่อปรับ β และ α ให้สอดคล้องกับรูปแบบสมการที่ต้องการ โดยที่

$$\pi = \alpha\beta' \quad \text{(กรณีรูปแบบที่ 1 คือ } \pi^* \text{)}$$

โดยที่ β' = the (n x r) matrix of cointegrating parameters

α = the (n x r) matrix of speed of adjustment parameters in ΔX_t

จากนั้น จึงทดสอบความถูกต้องของสมการว่าควรจะมีค่าคงที่ และเครื่องหมายของสัมประสิทธิ์ตรงตามทฤษฎีหรือไม่ ทดสอบโดย χ^2 ซึ่งมีระดับความเป็นอิสระ เท่ากับจำนวนข้อจำกัดในการทดสอบ ให้เริ่มทดสอบจากค่าคงที่ก่อนแล้วจึงทดสอบ สัมประสิทธิ์ของตัวแปรอื่นๆ จนครบทุกตัว โดย Cointegrating Vectors จะมีคุณสมบัติในการปรับค่าข้อมูลที่เป็น Non-Stationary Process ให้เป็น Stationary Process ได้ เมื่ออยู่ในรูปแบบของ linear combination $\beta' X_t \sim I(0)$; $X_t \sim I(1)$ (Charemza and Deadman, 1992) แต่ในกรณีทั่วไป ถ้า $X_t \sim I(d)$ และ X_t cointegrated of order d และ b ($X_t \sim CI(d, b)$) จะมี linear combination ของตัวแปร ที่ทำให้ $\beta' X_t \sim I(d-b)$ โดยที่ $d \geq b > 0$ เมื่อ β คือ cointegrating vector

ตัวอย่างการทำการ normalized โดยสมมติว่ามี lag length เท่ากับ 1 และ rank เท่ากับ 1 จะได้รูปแบบดังนี้

$$\Delta X_{1t} = \pi_{11} X_{1t-1} + \pi_{12} X_{2t-1} + \ldots + \pi_{1n} X_{nt-1} + \varepsilon_{1t}$$

ถ้าทำการ normalized โดยคำนึงถึงตัวแปร X_{1t-1} จะได้ว่า

$$\alpha_1 = \pi_{11} \text{ และ } \beta_{ij} = \frac{\pi_{ij}}{\pi_{11}}$$

$$\Delta X_{1t} = \alpha_1 (X_{1t-1} + \beta_{12} X_{2t-1} + \ldots + \beta_{1n} X_{nt-1}) + \varepsilon_{1t}$$

ฉะนั้น $X_{1t-1} + \beta_{12} X_{2t-1} + \ldots + \beta_{1n} X_{nt-1} = 0$ คือ long-run relationship

$\beta = [1 \quad \beta_{12} \ldots \beta_{1n}]$ คือ cointegrating vector

α_1 คือ speed of adjustment coefficient

โดยค่าความเร็วในการปรับตัว หรือ speed of adjustment coefficient นั้น ควรมีค่าอยู่ระหว่าง 0 และ –1 (Harris,1995) แต่มีการศึกษาแบบจำลองเศรษฐกิจมหภาคของ Federal Reserve Bank of St. Louis เรื่อง A Vector Error-Correction Forecasting Model of the U.S. Economy ได้ทำการศึกษาโดยอาศัยวิธี Johansen พบว่าผลของค่าความเร็วในการปรับตัวนั้นไม่ได้อยู่ในช่วงดังที่กล่าวมา โดยบางส่วนนั้นมีค่าติดลบที่มากกว่า –1 และบางส่วนก็พบว่าสามารถเป็นค่าที่มากกว่าศูนย์ได้ (Hoffman and Rasche, 1997)

2.3 ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการศึกษาเรื่องความเสี่ยงและผลตอบแทนของหลักทรัพย์ จากการลงทุนในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย ซึ่งเป็นการศึกษา โดยประยุกต์ใช้แบบจำลองการตั้งราคาในหลักทรัพย์ (Capital Asset Pricing Model : CAPM) เพื่อแสดงความสัมพันธ์ระหว่างอัตราผลตอบแทนของตลาดและอัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์ โดยค่าเบต้า(β)เป็นตัวแสดงถึงความเสี่ยง และเส้นตลาดหลักทรัพย์ (SML) เป็นตัววัดราคาหลักทรัพย์ว่ามีราคาสูงหรือต่ำเกินไป โดยมีการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังนี้

พรรณี อิสรพงค์ไพศาล (2520) ศึกษาการเลือกลงทุนซื้อหลักทรัพย์ในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย โดยใช้วิธีวิเคราะห์แบบถดถอยเชิงเส้นตรง (Linear Regression Analysis) การศึกษาครั้งนี้ใช้ข้อมูลรายเดือน ตั้งแต่เดือน พฤษภาคม 2518 ถึงเดือน เมษายน 2519 โดยศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีราคาหุ้นทิสโก้ (Tisco Index) กับราคาเฉลี่ยของหลักทรัพย์ที่มีความคล่องตัวสูง จำนวน 5 หลักทรัพย์คือ ธนาคารกรุงเทพจำกัด บริษัทปูนซีเมนต์ไทย จำกัด บริษัทเสริมสุข จำกัด บริษัทเบอร์รี่ยุคเกอร์ จำกัด และ บริษัทอุตสาหกรรมเครื่องแก้วไทย จำกัด ผลการศึกษาพบว่า ดัชนีราคาหุ้นทิสโก้ไม่มีความสัมพันธ์ กับราคาหุ้นกลุ่มในกลุ่มธนาคารและเงินทุนหลักทรัพย์แต่มีความสัมพันธ์กับราคาหุ้นกลุ่มอุตสาหกรรมและกลุ่มธุรกิจการค้า และจากการคำนวณเส้นลักษณะ (Characteristic Line) เส้นลักษณะนี้โดยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด พบว่าหุ้นบริษัทปูนซีเมนต์ไทย จำกัด บริษัทเบอร์รี่ยุคเกอร์ จำกัด และ บริษัทอุตสาหกรรมเครื่องแก้วไทย จำกัด มีค่าเบต้าน้อยกว่า 1 ซึ่งหมายถึงอัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์เปลี่ยนแปลงน้อยกว่าอัตราผลตอบแทนของตลาด และหลักทรัพย์ ธนาคารกรุงเทพจำกัด และ บริษัทเสริมสุข จำกัด นั้นมีค่าเบต้ามากกว่า 1 หมายถึง อัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์เปลี่ยนแปลงมากกว่าอัตราผลตอบแทนของตลาด

พยชน์ หาญผดุงกิจ (2532) ศึกษาอัตราผลตอบแทนและความเสี่ยงของแต่ละหลักทรัพย์ แต่ละกลุ่มหลักทรัพย์และของตลาดหลักทรัพย์เพื่อวิเคราะห์หาเส้นตลาดหลักทรัพย์ เพื่อพิจารณา

ราคาของแต่ละกลุ่มหลักทรัพย์ว่าสูงหรือต่ำ เมื่อคำนึงถึงผลตอบแทนและความเสี่ยง การศึกษาครั้งนี้ใช้ข้อมูลรายไตรมาส ตั้งแต่เดือนมกราคม 2525 ถึงเดือนธันวาคม 2530 รวม 24 ไตรมาส ในการวิเคราะห์ความเสี่ยง โดยเครื่องมือทางสถิติ ผลการศึกษาพบว่ากลุ่มหลักทรัพย์ที่มีค่าเบต้ามากกว่า 1 คือ กลุ่มรถยนต์และอุปกรณ์ กลุ่มเงินทุนหลักทรัพย์ กลุ่มสิ่งทอและเครื่องนุ่งห่ม กลุ่มบรรจุหีบห่อ และกลุ่มวัสดุก่อสร้างตกแต่งภายใน แสดงว่ากลุ่มหลักทรัพย์เหล่านี้มีการเปลี่ยนแปลงของอัตราผลตอบแทนเร็วกว่าผลตอบแทนของตลาด เหมาะที่จะใช้เป็นหลักทรัพย์ในการเก็งกำไร ส่วนหลักทรัพย์ที่มีค่าเบต้าน้อยกว่า 1 คือ กลุ่มโรงแรม กลุ่มอาหารและเครื่องดื่ม กลุ่มธนาคารพาณิชย์ กลุ่มพาณิชยกรรม กลุ่มเหมืองแร่ กลุ่มประกันภัย กลุ่มกองทุน และจากการศึกษาเส้นตลาดหลักทรัพย์ พบว่ากลุ่มหลักทรัพย์ส่วนใหญ่อยู่ใกล้เส้นตลาดหลักทรัพย์ หลักทรัพย์ที่อยู่เหนือเส้นตลาดหลักทรัพย์มากที่สุดได้แก่กลุ่มกองทุนซึ่งแสดงว่าราคาหลักทรัพย์ของกลุ่มนี้มีราคาต่ำเกินไป และแนวโน้มราคาในอนาคตจะปรับตัวสูงขึ้น

เยาวลักษณ์ อรุณมีศรี (2534) ได้วิเคราะห์ความเสี่ยงของแต่ละหลักทรัพย์เพื่อใช้เป็นแนวทางการตัดสินใจลงทุน โดยได้ทำการศึกษาหลักทรัพย์ของ 7 บริษัท ใช้ข้อมูลเป็นรายเดือนทั้งหมด 30 เดือน ตั้งแต่มกราคม 2531 ถึงมิถุนายน 2533 โดยศึกษาความสัมพันธ์ของผลตอบแทนและความเสี่ยงที่พิจารณาจากค่าเบต้าและอาศัยเส้นแสดงลักษณะ (Characteristic Line) รวมทั้งการสร้างเส้นตลาดหลักทรัพย์ (SML) เพื่อพิจารณาว่าหลักทรัพย์ใดมีการซื้อขายสูงหรือต่ำเกินไป การศึกษาครั้งนี้ ใช้อัตราดอกเบี้ยเงินฝากออมทรัพย์เฉลี่ยของธนาคารพาณิชย์แทนผลตอบแทนจากการลงทุนที่ไม่มีความเสี่ยง และผลตอบแทนเฉลี่ยของตลาดเป็นข้อมูลเฉลี่ยรายเดือน ผลการศึกษาพบว่า จากการพิจารณาเส้นแสดงลักษณะ หลักทรัพย์ที่นำมาศึกษาทั้งหมดมีค่า R^2 ต่ำ นั่นคือเป็นหลักทรัพย์ที่มีความเสี่ยงที่ไม่เป็นระบบมากกว่าความเสี่ยงที่เป็นระบบ และมีเฉพาะหลักทรัพย์ของบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ธนชาติเท่านั้นที่มีค่าเบต้ามากกว่า 1 และหากพิจารณาเส้นตลาดหลักทรัพย์พบว่า หลักทรัพย์ที่ทำการวิเคราะห์เกือบทั้งหมดอยู่ใกล้เคียงกับเส้นตลาดหลักทรัพย์ ยกเว้นหลักทรัพย์ของบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ธนชาติ ที่อยู่เหนือเส้นตลาดเล็กน้อย แสดงว่าราคาของหลักทรัพย์ส่วนใหญ่มีลักษณะใกล้เคียงกับราคาดุลยภาพ

พรชัย จิรวินิจนันท์ (2535) ศึกษาการประยุกต์ใช้ทฤษฎี Capital Asset Pricing Model (CAPM) กับตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย โดยศึกษาหลักทรัพย์ 10 หลักทรัพย์ ที่มียอดการซื้อขายสูงสุดในตลาด ตั้งแต่เดือนกรกฎาคม 2532 ถึงเดือนมิถุนายน 2535 ซึ่งใช้ข้อมูลดัชนีตลาดหลักทรัพย์ (Set Index) และราคาปิดของหลักทรัพย์รายวัน เพื่อหาอัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์แต่

ละหลักทรัพย์ โดยพิจารณาเพียงส่วนต่างที่ได้รับเฉพาะกำไรจากมูลค่าหุ้น (Capital Gain) ยกเว้นเงินปันผล และใช้อัตราดอกเบี้ยของพันธบัตรรัฐบาล อายุ 5 ปี แทนอัตราผลตอบแทนที่ไม่มีความเสี่ยง จากการนำข้อมูลมาวิเคราะห์แบบถดถอยทางสถิติ หาค่า α , β และ Variance ผลการศึกษาพบว่าหลักทรัพย์ 8 หลักทรัพย์ จาก 10 หลักทรัพย์ ซึ่งเป็นหลักทรัพย์ส่วนใหญ่มีผลต่างของอัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์ กับอัตราตอบแทนที่ไม่มีความเสี่ยงไม่แตกต่างจากผลต่างของอัตราผลตอบแทนของตลาด และค่าความเสี่ยงที่คำนวณได้ส่วนใหญ่เป็นไปตามทฤษฎี CAPM คือผลตอบแทนมีความสัมพันธ์กับความเสี่ยงที่เป็นระบบเท่านั้น ทฤษฎีCAPMจึงสามารถนำมาใช้กับหลักทรัพย์ที่จดทะเบียนในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทยได้

พัชราภรณ์ คงเจริญ (2535) ได้ประเมินผลการดำเนินงานของกองทุนรวมทั้งหมด ในประเทศไทย ตั้งแต่เดือนสิงหาคม 2531 ถึงเดือนธันวาคม 2533 ซึ่งเป็นช่วงหลังเกิดวิกฤตการณ์อ่าวเปอร์เซีย โดยใช้ข้อมูลของกองทุนปิด จำนวน 5 กองทุน ได้แก่ กองทุนสินภิญโญ 4 กองทุนสินภิญโญ 5 กองทุนร่วมพัฒนา กองทุนหลักทรัพย์ทวี2 และกองทุนธนภูมิ และทำการเปรียบเทียบอัตราผลตอบแทนที่คำนวณจากราคา และมูลค่าทรัพย์สินสุทธิ ความเสี่ยงจากการลงทุนในกองทุนเปรียบเทียบ กับดัชนีตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย (Set Index) โดยใช้อัตราดอกเบี้ยเงินฝากประจำสุทธิ 1 ปีของธนาคารพาณิชย์เป็นอัตราตอบแทนที่ไม่มีความเสี่ยง ในการประเมินความเสี่ยงใช้ Sharp Portfolio Performance Measure คำนวณความเสี่ยงจากค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ Treynor Portfolio Performance Measure คำนวณความเสี่ยงจาก β ของกองทุน ค่า β ได้มาจากการดำเนินการคำนวณแบบถดถอย ระหว่างผลตอบแทนของกองทุน และผลตอบแทนรวมของตลาด ผลการศึกษาพบว่า การลงทุนในหน่วยลงทุนของกองทุนปิด 5 กองทุนดังกล่าว ให้อัตราผลตอบแทนสูงกว่าอัตราผลตอบแทนที่ได้รับจากการฝากเงินกับธนาคารพาณิชย์ ในระยะเวลา 1 ปี และสูงกว่าอัตราผลตอบแทนของตลาดโดยรวม ยกเว้นกองทุนธนภูมิ และจากการวัดประสิทธิภาพของกองทุนโดยใช้ Sharp Portfolio Performance Measure และ Treynor Portfolio Performance Measure ให้ผลไม่แตกต่างกัน

สุโลจนี ศรีแก้ว (2535) ได้วิเคราะห์ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อดัชนีราคาหลักทรัพย์ในตลาดหลักทรัพย์ ราคาหลักทรัพย์ในกลุ่มธนาคารและกลุ่มเงินทุนหลักทรัพย์ และทำการประมาณค่าความเสี่ยงที่เป็นระบบ และค่าความเสี่ยงที่ไม่เป็นระบบโดยการวิเคราะห์ความเสี่ยงตามแนวทางของ William F. Sharpe การศึกษาครั้งนี้ได้ใช้ข้อมูลรายวันตั้งแต่วันที่ 1 สิงหาคม 2533 ถึง 28 ธันวาคม 2533 ผลการศึกษาพบว่า ปัจจัยตัวแปรอิสระทางการเงิน และภาวะเศรษฐกิจโลก ราคาน้ำมันดิบ ดัชนีตลาดหลักทรัพย์ Daw Jones ดัชนีตลาดหลักทรัพย์ Hang Seng ดัชนีตลาดหลักทรัพย์

Nikei สถานการณ์การเมืองในประเทศไทย และต่างประเทศ เป็นตัวแปรที่มีอิทธิพลสำคัญต่อราคาหลักทรัพย์ในประเทศไทย นอกจากนี้ความเสี่ยงที่เป็นระบบของหลักทรัพย์ในกลุ่มเงินทุนหลักทรัพย์มีค่าสูงกว่า 50 % ของความเสี่ยงประเภทเดียวกัน และกลุ่มธนาคารพาณิชย์ค่าเบต้าของกลุ่มเงินทุนหลัก-ทรัพย์ก็มีค่ามากกว่า 1 หมายความว่ากลุ่มเงินทุนหลักทรัพย์เป็นหลักทรัพย์ที่มีราคาปรับตัวเร็ว และกลุ่มธนาคารมีค่าเบต้าน้อยกว่า 1 หมายความกลุ่มธนาคารเป็นหลักทรัพย์ที่มีราคาปรับตัวช้า

ชวินร์ ลีนาบรรจง (2539) ประเมินผลการทำงานของกองทุนรวมในประเทศไทย ปี 2535 ถึง 2538 โดยศึกษาจากกองทุนรวมประเภทกองทุนตราสารทุนแบบกองทุนปิด (Close-End Fund) ซึ่งมีมูลค่าสินทรัพย์สุทธิ (Net Asset Value) สูงถึง 75% ของมูลค่าสินทรัพย์รวม โดยศึกษาจากตัวแปร 65 กองทุน จากกองทุนทั้งหมด 76 กองทุน ที่อยู่ภายใต้การบริหารของผู้จัดการกองทุนรวม 8 แห่ง โดยใช้ข้อมูลรายเดือนศึกษา จากการศึกษาโดยใช้แบบจำลองการตั้งราคาในหลักทรัพย์ (Capital Asset Pricing Model : CAPM) พบว่าค่าความเสี่ยงที่เป็นระบบของกองทุน (β) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.86 แสดงว่าโดยเฉลี่ยกลุ่มหลักทรัพย์ที่กองทุนรวมทำการลงทุนมีความเสี่ยงน้อยกว่าการลงทุนในหลักทรัพย์กลุ่มตลาดทั่วไป และมีกองทุนรวมจำนวน 25 กองทุน ที่มีค่า β มากกว่า 1 หรือมีค่าความเสี่ยงสูงกว่าค่าความเสี่ยงของตลาดหลักทรัพย์ และจากการประเมินความสามารถในการสร้างผลตอบแทนของผู้จัดการกองทุน (α) พบว่าค่าเฉลี่ย α ที่ประเมินได้มีค่าเท่ากับ –0.36 แสดงว่าโดยเฉลี่ยผู้จัดการกองทุนไม่สามารถสร้างผลตอบแทนเกินปกติได้มากกว่านักลงทุนที่ลงทุนในระยะยาว

เดชวิทย์ นิลวรรณ (2539) ได้ศึกษาถึงความเสี่ยงและอัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์กลุ่มสื่อสารในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย โดยใช้แบบจำลองการตั้งราคาในหลักทรัพย์ (CAPM) อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างความเสี่ยงและอัตราผลตอบแทน ซึ่งการศึกษาครั้งนี้ได้ใช้ข้อมูลรายสัปดาห์ตั้งแต่เดือน กรกฎาคม 2537 ถึงเดือน มิถุนายน 2538 ผลการศึกษาพบว่า หลักทรัพย์ในกลุ่มสื่อสารทุกตัวที่ศึกษา ค่าเบต้ามีความสัมพันธ์เชิงบวก และหลักทรัพย์ที่มีค่าเบต้ามากกว่า 1 คือ ADVANC IEC SARREL SHIN และ TA แสดงว่าเป็นหลักทรัพย์ที่มีการปรับตัวเร็วกว่าการปรับตัวของตลาด ส่วนหลักทรัพย์ที่มีค่าเบต้าน้อยกว่า 1 คือ SAMART UCOM TT&T และ JASMIN แสดงว่ามีการปรับตัวช้ากว่าการปรับตัวของตลาด

ชัยโย กรกิจสุวรรณ (2540) วิเคราะห์ความเสี่ยงและอัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์ในกลุ่มพลังงานในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย โดยใช้แบบจำลองการตั้งราคาในหลักทรัพย์

(CAPM) การศึกษาครั้งนี้ได้ทำการศึกษาหลักทรัพย์ 8 หลักทรัพย์ คือ BANPU บริษัทบ้านปู จำกัด (มหาชน) BCP บริษัทบางจากปิโตรเลียม จำกัด (มหาชน) EGCOMP บริษัทผลิตไฟฟ้า จำกัด (มหาชน) LANNA บริษัทลานนา ลิกไนต์ จำกัด (มหาชน) PTTEP บริษัท ปตท.สำรวจ และผลิตปิโตรเลียม จำกัด (มหาชน) SUSCO บริษัท สยามสหบริการ จำกัด (มหาชน) TIG บริษัท ไทยอินดัสเตรียลแก๊ส จำกัด (มหาชน) UGP บริษัทยูนิคแก๊ส แอนด์ ปิโตเคมีคัล จำกัด (มหาชน) ซึ่งได้ใช้ข้อมูลการซื้อขายรายสัปดาห์จากตลาดหลักทรัพย์ระยะเวลา 1 ปีเริ่มตั้งแต่ช่วง เดือนกรกฎาคม 2538 ถึงเดือนมิถุนายน 2539 จำนวน 52 สัปดาห์ เพื่อศึกษาความเสี่ยง และใช้เป็นแนวทางในการประเมินราคาแต่ละหลักทรัพย์ และใช้อัตราดอกเบี้ยเงินฝากประจำ 3 เดือนแทนอัตราผลตอบแทนที่ไม่มีความเสี่ยง ผลการศึกษาพบว่า ค่าความเสี่ยงของหลักทรัพย์ทุกหลักทรัพย์มีค่าเป็นบวก แสดงว่าความสัมพันธ์ระหว่างอัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์ กับอัตราผลตอบแทนของตลาดเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางเดียวกัน ซึ่งบริษัทบางจาก ปิโตรเลียม มหาชน และบริษัทผลิตไฟฟ้า จำกัด เป็นหลักทรัพย์ที่มีค่าเบต้ามากกว่า 1 คือราคาหลักทรัพย์ปรับเร็วกว่าราคาหลักทรัพย์โดยทั่วไปของตลาด ส่วนหลัก-ทรัพย์อื่น คือ บริษัทบ้านปู จำกัด (มหาชน) บริษัทลานนา ลิกไนต์ จำกัด (มหาชน) บริษัท ปตท. สำรวจ และผลิตปิโตรเลียม จำกัด (มหาชน) และบริษัทสยามสหบริการ จำกัด (มหาชน)มีค่าเบต้าน้อยกว่า 1 คือเป็นหลักทรัพย์ที่มีราคาเปลี่ยนแปลงช้ากว่าราคาหลักทรัพย์ทั่วไป

ยุทธนา เรือนสุภา (2543) ได้วิเคราะห์ความเสี่ยงและผลตอบแทนของหลักทรัพย์กลุ่มธนาคารพาณิชย์ ในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย โดยได้ศึกษาหลักทรัพย์ 9 หลักทรัพย์โดยแบ่งกลุ่มธนาคารพาณิชย์เป็น 3 กลุ่มตามขนาดสินทรัพย์ ซึ่งกลุ่มธนาคารที่มีสินทรัพย์ขนาดใหญ่ได้แก่ ธนาคารกรุงเทพ จำกัด ธนาคารกรุงไทยจำกัด ธนาคารกสิกรไทยจำกัด และธนาคารไทยพาณิชย์ กลุ่มธนาคารที่มีสินทรัพย์ขนาดกลางได้แก่ ธนาคารกรุงศรีอยุธยา จำกัด ธนาคารทหารไทย จำกัด ธนาคารนครหลวงไทยจำกัด ธนาคารไทยธนาคาร จำกัด ธนาคารศรีนคร จำกัด ธนาคารเอเชีย จำกัด บรรษัทเงินทุนอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย จำกัด และธนาคารดีบีเอสไทยทนุ จำกัด กลุ่มธนาคารที่มีสินทรัพย์ขนาดเล็กได้แก่ ธนาคารแสตนดาร์ด ชาร์เตอร์ด นครธน จำกัด และธนาคารรัตนสิน จำกัด การศึกษาครั้งนี้ใช้แบบจำลองการตั้งราคาในหลักทรัพย์(CAPM) และทำการวิเคราะห์ถดถอยในการประมาณค่าความเสี่ยง (β) โดยใช้ข้อมูลดอกเบี้ยเงินฝากประจำ 3 เดือนของธนาคารใหญ่ 4 ธนาคารเป็นตัวแทนของหลักทรัพย์ที่ไม่มีความเสี่ยง และใช้ข้อมูลจากดัชนีตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทยรายสัปดาห์ ตั้งแต่เดือนกันยายน 2541 ถึงเดือนสิงหาคม 2542 ผลการศึกษาพบว่า หลักทรัพย์กลุ่มธนาคารพาณิชย์ให้ผลตอบแทนเฉลี่ยสูงกว่าผลตอบแทนของตลาด โดยมีความสัมพันธ์ในเชิงบวกกับการเปลี่ยนแปลงของอัตราผลตอบแทนของตลาดหลัก

ทรัพย์อย่างมีนัยสำคัญ และธนาคารพาณิชย์กลุ่มที่มีสินทรัพย์ขนาดกลางให้ผลตอบแทนสูงกว่าหลักทรัพย์ของกลุ่มที่มีสินทรัพย์ขนาดใหญ่ นอกจากนี้หลักทรัพย์ทุกหลักทรัพย์ในกลุ่มธนาคารพาณิชย์ยังมีค่าเบต้ามากกว่า 1

น้ำฝน เสนางคนิกร (2544) ได้วิเคราะห์ความเสี่ยงของหลักทรัพย์กลุ่มพลังงานในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย โดยได้ศึกษาจำนวน 10 หลักทรัพย์คือบริษัทบ้านปู จำกัด(มหาชน) บริษัทบางจากปิโตรเลียม จำกัด(มหาชน) บริษัทผลิตไฟฟ้า จำกัด (มหาชน) บริษัทลานนา ลิกไนต์ จำกัด (มหาชน) บริษัท ปตท. สำรวจและผลิตปิโตรเลียม จำกัด (มหาชน) บริษัทสยามสหบริการ จำกัด (มหาชน) บริษัทไทยอินดัสเตรียลแก๊ส จำกัด (มหาชน) บริษัทยูนิคแก๊ส แอนด์ ปิโตรเคมีคัล จำกัด (มหาชน) บริษัท เดอะโคเจเนอเรชั่น จำกัด (มหาชน) และบริษัทผลิตไฟฟ้าราชบุรี จำกัด (มหาชน) โดยใช้ข้อมูลการซื้อขายรายวันในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย ทำการศึกษาตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน 2543 ถึงเดือนเมษายน 2544 และใช้ข้อมูลอัตราดอกเบี้ยเงินฝากประจำ 3 เดือนโดยเฉลี่ย ของธนาคารพาณิชย์ 4 ธนาคารเป็นตัวแทนของผลตอบแทนของสินทรัพย์ที่ไม่มีความเสี่ยงโดยใช้แบบจำลองการตั้งราคาในหลักทรัพย์ (Capital Asset Pricing : CAPM) และทำการวิเคราะห์ถดถอยอย่างง่าย ผลการศึกษาพบว่ามีหลักทรัพย์ในกลุ่มพลังงานค่าเบต้ามีความสัมพันธ์เชิงบวกต่อการเคลื่อนไหวเปลี่ยนแปลง และหลักทรัพย์จำนวน 9 ตัวมีค่าความเสี่ยงน้อยกว่า 1 แสดงว่าเป็นหลักทรัพย์ที่มีการปรับราคาช้าหรือมีความเสี่ยงน้อยกว่าหลักทรัพย์กลุ่มตลาด และมีหลักทรัพย์เพียง 1 ตัว คือ บริษัท ปตท. สำรวจ และผลิตปิโตรเลียม จำกัด (มหาชน) มีค่าสัมประสิทธิ์เบต้ามากกว่า 1 แสดงว่ามีอัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์มากกว่าการเปลี่ยนแปลงในอัตราผลตอบแทนจากตลาด หลัก-ทรัพย์นี้ จึงจัดอยู่ในกลุ่มหลักทรัพย์ที่มีการปรับราคาเร็วซึ่งมีความเสี่ยงในการลงทุนมากกว่าหลัก-ทรัพย์ทั่วไป และเมื่อนำหลักทรัพย์ทุกตัวในกลุ่มพลังงานมาเปรียบเทียบกับเส้นตลาดหลักทรัพย์ (Securities Market Line : SML) พบว่าหลักทรัพย์ทุกตัวอยู่เหนือเส้นตลาดหลักทรัพย์ แสดงให้เห็นว่าราคาหลักทรัพย์สามารถปรับสูงขึ้นได้ นักลงทุนจึงควรลงทุนก่อนที่ราคาหลักทรัพย์จะปรับสูงขึ้น

พิกุล แซ่โล้ว (2544) ได้วิเคราะห์ความเสี่ยงของหลักทรัพย์กลุ่มชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย โดยทำการศึกษาหลักทรัพย์ 7 หลักทรัพย์ ได้แก่ บริษัทเซอร์คิทอิเล็กทรอนิกส์อินดัสตรีส์ จำกัด บริษัทเดลต้าอิเล็กโทรนิกส์ (ประเทศไทย) จำกัด บริษัทดราโก้ พีซีบี จำกัด บริษัทฮานา ไมโครอิเล็กโทรนิกส์ จำกัด บริษัทเค ซี อี อิเล็กโทรนิกส์ จำกัด บริษัท เค อาร์ พรีซัน จำกัด บริษัทเซมิคอนดัคเตอร์เวนเจอร์ อินเตอร์เนชันแนล จำกัด โดยใช้แบบจำลอง

การตั้งราคาในหลักทรัพย์ (CAPM) และการวิเคราะห์อัตราส่วนในการทำกำไรและงบการเงินของแต่ละหลักทรัพย์ โดยใช้ข้อมูลรายสัปดาห์จากตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทยในช่วงระยะเวลา 1 ปี เริ่มตั้งแต่เดือนเมษายน 2543 ถึงเดือนมีนาคม 2544 ผลการศึกษาพบว่าหลักทรัพย์กลุ่มชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ จำนวน 5 หลักทรัพย์ ได้แก่ CIRKIT DELTA HANA KCE KRP มีค่าเบต้ามากกว่า 1 แสดงว่าการเปลี่ยนแปลงของอัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์มากกว่าอัตราผลตอบแทนของตลาด และหลักทรัพย์จำนวน 2 หลักทรัพย์ ได้แก่ DRACO และSVI มีค่าเบต้าน้อยกว่า 1 แสดงว่าการเปลี่ยนแปลงของอัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์น้อยกว่าอัตราผลตอบแทนของตลาด และจากการประเมินหาเส้นตลาดหลักทรัพย์พบว่าหลักทรัพย์ทุกหลักทรัพย์ในกลุ่มนี้อยู่เหนือเส้นตลาดหลักทรัพย์ แสดงว่าในอนาคตราคาหลักทรัพย์จะสูงขึ้น นักลงทุนควรจะลงทุนก่อนที่ราคาจะปรับตัวสูงขึ้น ส่วนการวิเคราะห์อัตราส่วนทางการเงินพบว่า หลักทรัพย์ในกลุ่มมีสภาพคล่องทางการเงินสูง มียอดขายเพิ่มขึ้น ยกเว้น DRACO ที่มีผลประกอบการที่ลดลง แต่ยังอยู่ในเกณฑ์ที่สามารถลงทุนได้ และจากผลการวิเคราะห์ มีเพียงหลักทรัพย์ KRP เท่านั้นที่ราคามีการปรับตัวสูงขึ้นเกินมูลค่าที่แท้จริงไปบางช่วงทำให้ราคามีการเคลื่อนไหวอย่างผิดปกติซึ่งอาจเนื่องจากการเข้ามาเก็งกำไรของนักลงทุน