บทที่ 3
ระเบียบวิธีวิจัย

3.1 แนวคิดและทฤษฎีในการศึกษา

แนวคิดและทฤษฎีต่างๆ ที่เกี่ยวข้องและนำมาใช้ในการวิเคราะห์ปัจจัยขนาดของธุรกิจและอัตราส่วนมูลค่าหลักทรัพย์ตามบัญชีต่อราคาตลาดที่มีผลกระทบต่อผลตอบแทนของหลักทรัพย์กลุ่มเข้าใหม่ในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทยนั้น ได้แก่ แนวคิดว่าด้วยประสิทธิภาพของตลาด การทดสอบยูนิทรูท แบบจำลองฟาร์มาและเฟรนช์ และทฤษฎีของการประมาณค่าโดยใช้สมการถดถอยกำลังสองน้อยที่สุดที่ตัดแต่งค่าคลาดเคลื่อน (LTS) สำหรับรายละเอียดของแต่ละทฤษฎีมีดังต่อไปนี้

3.1.1 แนวคิดว่าด้วยประสิทธิภาพของตลาด (Market efficiency)

ประสิทธิภาพของตลาดในที่นี้หมายความถึง ประสิทธิภาพด้านราคาหลักทรัพย์ (pricing-efficient market) โดยหากตลาดมีประสิทธิภาพแล้วราคาของหลักทรัพย์จะสะท้อนถึงข้อมูลข่าวสารทั้งหมดที่ผู้ลงทุนได้รับมา และเมื่อข้อมูลข่าวสารที่ผู้ลงทุนได้รับเปลี่ยนแปลงไป ราคาหลักทรัพย์ย่อมมีการเปลี่ยนแปลงไปด้วย นอกจากนี้หากตลาดมีประสิทธิภาพมากขึ้นข้อมูลต่างๆ จะสามารถไปถึงผู้ลงทุนได้อย่างทั่วถึงและรวดเร็วขึ้นด้วย (จิรัตน์ สังข์แก้ว, 2540)

ข้อสมมติฐานตลาดมีประสิทธิภาพ

ประสิทธิภาพของตลาดกำหนดภายใต้เงื่อนไขดังต่อไปนี้

1) ในตลาดมีผู้ลงทุนเป็นจำนวนมากประกอบด้วยผู้ลงทุนที่มีเหตุผลและต้องการแสวงหากำไรสูงสุด ณ ระดับความเสี่ยงหนึ่งโดยการวิเคราะห์ ประเมิน และซื้อขายหลักทรัพย์ ผู้ลงทุนเพียงรายเดียวตัดสินใจไม่สามารถก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของราคาได้

2) ไม่มีต้นทุนข่าวสารข้อมูล และผู้ลงทุนแต่ละรายได้รับข่าวสารข้อมูลในเวลาไล่เลี่ยกัน

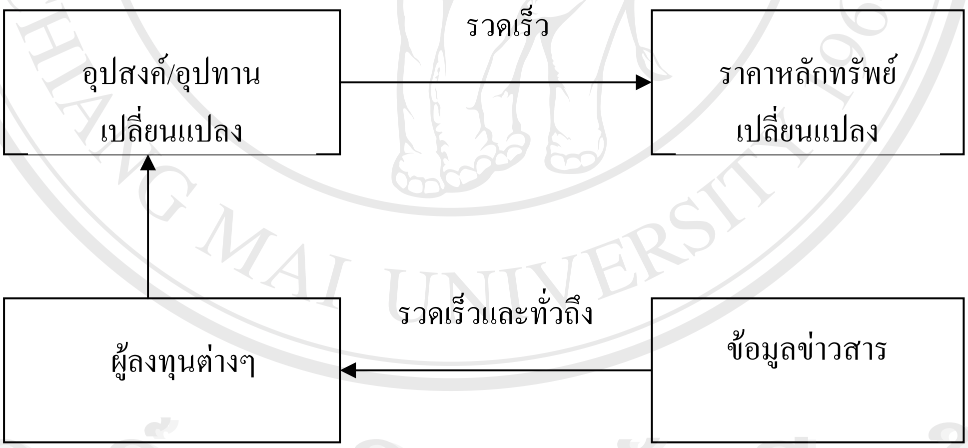
3) ข่าวสารข้อมูลเป็นเชิงสุ่มและข้อมูลไม่ขึ้นต่อกัน

4) ผู้ลงทุนสนองตอบต่อข่าวสารข้อมูลใหม่อย่างรวดเร็วและเต็มที่เป็นเหตุให้ราคาหลักทรัพย์เปลี่ยนแปลงตามข่าวสารอย่างรวดเร็ว

แนวคิดตลาดมีประสิทธิภาพนี้ เป็นการระบุชัดเจนว่าการปรับตัวในราคาตลาดหลักทรัพย์เป็นผลมาจากข้อมูลข่าวสาร และเป็นการปรับตัวที่ไม่มีอคติหรือไม่เอนเอียง (unbias) หมายความว่า ค่าที่คาดไว้ของความผิดพลาดในการปรับตัวเท่ากับศูนย์ กล่าวคือ บางครั้งอาจปรับตัวมากเกินไปบางครั้งปรับตัวน้อยเกินไป แต่โดยเฉลี่ยแล้วอยู่ในภาวะสมดุลและถูกต้อง ราคาที่เกิดขึ้นใหม่ไม่จำเป็นต้องราคาดุลยภาพ แต่จะเกิดขึ้นหลังจากที่ผู้ลงทุนได้รับข่าวสารข้อมูลอย่างเต็มรูปแบบ

ภาพรวมกลไกการปรับตัวของราคาหลักทรัพย์ในตลาดที่มีประสิทธิภาพนั้น ข้อมูลข่าวสารที่เกิดขึ้นในเชิงสุ่มและไม่ขึ้นต่อกัน จะแพร่ไปสู่บรรดาผู้ลงทุนอย่างรวดเร็ว และผู้ลงทุนจะใช้ข้อมูลนี้ตัดสินใจในการซื้อขายหลักทรัพย์ ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงอุปสงค์หรืออุปทานอย่างรวดเร็ว ผลก็คือ ราคาหลักทรัพย์จะเปลี่ยนแปลงไปตามข้อมูลข่าวสารอย่างรวดเร็วและเป็นเชิงสุ่มตามรูป 3.1

รูป 3.1 ภาพรวมกลไกความมีประสิทธิภาพของตลาด



ที่มา : จิรัตน์ สังข์แก้ว (2540)

3.1.2 การทดสอบยูนิทรูท (Unit Root)

ในการวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลา (time series data) ทางเศรษฐศาสตร์จำเป็นต้องมีการทดสอบข้อมูลก่อนว่าตัวแปรต่างๆ ที่ใช้ในสมการมีลักษณะนิ่ง (stationary) หรือไม่นิ่ง (non-stationary) ทั้งนี้เนื่องจากข้อมูลสมมติฐานของค่าสถิติต่างๆ ที่ใช้ในการทดสอบ อาทิ t-test , F-test ข้อมูลที่ใช้ต้องมีลักษณะนิ่ง

การทดสอบว่าข้อมูลนิ่งหรือไม่นิ่งนั้นจะใช้การทดสอบยูนิทรูท สำหรับการศึกษาที่ผ่านมาส่วนใหญ่นิยมการทดสอบยูนิทรูทที่เสนอโดย David Dickey และ Wayne A. Fuller หรือรู้จักกันดีในชื่อของ การทดสอบดิกกี้ – ฟลูเลอร์ (Dickey – Fuller) โดยสามารถแบ่งการทดสอบออกเป็น 2 วิธี คือ การทดสอบดิกกี้ – ฟลูเลอร์ (Dickey – Fuller) และการทดสอบอ๊อกเม้นต์เทด ดิกกี้ – ฟลูเลอร์ (Augmented Dickey – Fuller) (Enders, 1995) สำหรับรายละเอียดการทดสอบมีดังต่อไปนี้

การทดสอบดิกกี้ – ฟลูเลอร์ (Dickey – Fuller : DF)

การทดสอบของดิกกี้ – ฟลูเลอร์ นั้นตั้งอยู่บนการประมาณค่าของกำลังสองน้อยที่สุด (ordinary least squares : OLS) โดยมีลักษณะเป็น first – order autoregressive model AR(1) Model และสามารถเขียนรูปแบบของสมการได้ดังนี้ (Enders , 1995)

$$y_t = a_1 y_{t-1} + \varepsilon_t \tag{3.1}$$

โดยที่ y_t = ตัวแปรที่ทำการศึกษา ณ เวลา t

y_{t-1} = ตัวแปรที่ทำการศึกษา ณ เวลา t – 1

a_1 = ค่าพารามิเตอร์

ε_t = ตัวแปรความคลาดเคลื่อนหรือตัวแปรสุ่ม ซึ่งจะต้องมีค่าเฉลี่ยเป็นศูนย์ มีการแจกแจงแบบปกติที่เหมือนกันและเป็นอิสระต่อกัน (independent and identical distribution) มีค่าความแปรปรวนคงที่ (homoscedasticity) สามารถเขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ $\varepsilon_t \sim iid(0, \sigma^2_\in)$

จากสมการที่ 1.1 สมมติฐานที่ใช้ในการทดสอบ คือ

$H_0 : a_1 = 1$

$H_1 : |a_1| < 1$

ถ้ายอมรับ $H_0 : a_1 = 1$ แสดงว่า Y_t จะมีลักษณะไม่นิ่งหรือมียูนิทรูท แต่ถ้าปฏิเสธ H_0 ยอมรับ H_1 แสดงว่า Y_t มีลักษณะนิ่งหรือไม่มียูนิทรูท (integration of order zero)

จากนั้นนำค่า y_{t-1} ลบออกจากสมการที่ 1.1 ทั้ง 2 ข้าง สามารถเขียนรูปใหม่ของสมการได้เท่ากับ

$$y_t - y_{t-1} = (a_1 - 1)\, y_{t-1} + \varepsilon_t$$

หรือ

$$\Delta y_t = \gamma y_{t-1} + \varepsilon_t \tag{3.2}$$

โดยที่ $\gamma = a_1 - 1$ ดังนั้นการทดสอบสมมติฐาน $a_1 = 1$ จึงเท่ากับการทดสอบสมมติฐาน $\gamma = 0$ นั่นเอง

Dickey and Fuller (1979) ได้พิจารณาสมการถดถอย 3 รูปแบบที่แตกต่างกันเพื่อใช้สำหรับการทดสอบยูนิทรูท ได้แก่

$$\Delta y_t = \gamma y_{t-1} + \varepsilon_t \tag{3.3}$$

$$\Delta y_t = a_0 + \gamma y_{t-1} + \varepsilon_t \tag{3.4}$$

$$\Delta y_t = a_0 + \gamma y_{t-1} + a_2 t + \varepsilon_t \tag{3.5}$$

ความแตกต่างของสมการทั้ง 3 แบบคือ สมการที่ 3.3 จะเป็นแบบจำลองของแนวเดินเชิงสุ่มอย่างแท้จริง (pure random walk) สมการที่ 3.4 y_t จะเป็นแนวเดินเชิงสุ่มซึ่งมีค่าคงที่รวมอยู่ด้วย (random walk with drift) ส่วนสมการที่ 3.5 y_t จะเป็นแนวเดินเชิงสุ่มซึ่งมีค่าคงที่และแนวโน้มของเวลารวมอยู่ด้วย (random walk with drift and linear time trend)

จากสมการ 3.3 -3.5 จะพบว่า γ เป็นค่าพารามิเตอร์ที่ทั้ง 3 สมการให้ความสนใจและมีการทดสอบสมมติฐานดังนี้

$H_0 : \quad \gamma \quad = 0$

$H_1 : \ |\gamma| < 0$

นั่นคือ ถ้ายอมรับ H_0 หรือ $\gamma = 0$ แสดงว่า y_t มีลักษณะไม่นิ่งหรือมียูนิทรูท แต่ถ้าปฏิเสธ H_0 จะแสดงว่า y_t มีลักษณะนิ่งหรือไม่มียูนิทรูท โดยการเปรียบเทียบค่า t – statistic ที่คำนวณได้กับค่าที่เหมาะสมในตารางของดิกกี้ – ฟลูเลอร์ (Enders, 1995)

การทดสอบอ๊อกเม้นต์เทด ดิกกี้-ฟลูเลอร์ (Augmented Dickey – Fuller:ADF)

เป็นการทดสอบยูนิทรูทที่พัฒนามาจากการทดสอบของดิกกี้-ฟลูเลอร์ เนื่องจากวิธีดิกกี้-ฟลูเลอร์ไม่สามารถทำการทดสอบตัวแปรกรณีที่เป็น serial correlation ในค่าคลาดเคลื่อน หรือ error term (ε_t)ที่มีลักษณะความสัมพันธ์กันเองในระดับสูง (high-order autoregression moving average processes) (ประเสริฐ ไชยทิพย์,2547) โดยจะเพิ่มกระบวนการเชิงอัตถดถอย (autoregressive processes) เข้าไปในสมการที่ 1.3-1.5 ซึ่งจะมีการเพิ่มพจน์ที่เรียกว่าการเปลี่ยนแปลงของค่าล่า หรือ lagged change($\sum_{i=1}^{p} \lambda_i \Delta y_{t-1}$)เข้าไปในสมการทางด้านขวามือทำให้ได้สมการใหม่ ดังต่อไปนี้

$$\Delta y_t = \gamma y_{t-1} + \sum_{i=1}^{p} \lambda_i \Delta y_{t-1} + \varepsilon_t \tag{3.6}$$

$$\Delta y_t = a_0 + \gamma y_{t-1} + \sum_{i=1}^{p} \lambda_i \Delta y_{t-1} + \varepsilon_t \tag{3.7}$$

$$\Delta y_t = a_0 + \gamma y_{t-1} + a_2 t + \sum_{i=1}^{p} \lambda_i \Delta y_{t-1} + \varepsilon_t \tag{3.8}$$

สำหรับพจน์ที่ใส่เข้าไปนั้นจำนวนค่าล่าหรือ lagged term ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของแต่ละงานวิจัย นั่นคือสามารถใส่ค่าล่าเข้าไปจนกระทั่งไม่เกิดปัญหา autocorrelation ในส่วนของค่าคลาดเคลื่อน

ส่วนในการทดสอบสมมติฐานของวิธีอ๊อกเม้นต์เทด ดิกกี้-ฟลูเลอร์ว่า y_t มียูนิทรูทหรือไม่นั้น สามารถพิจารณาได้จากค่า γ เช่นเดียวกับสมมติฐานการทดสอบของดิกกี้-ฟลูเลอร์ โดยถ้า $\gamma=0$ แสดงว่าตัวแปร y_t มียูนิทรูทหรือมีลักษณะไม่นิ่งนั่นเอง และค่าวิกฤต (critical values)ที่ใช้จะไม่เปลี่ยนแปลง เนื่องจาก สมการที่ 3.6-3.8 เป็นการแทนที่สมการ 3.3-3.5 โดย autoregressive processes

นอกจากนี้ Dickey and Fuller (1979) ยังพบว่า ค่าวิกฤตที่ใช้สำหรับทดสอบสมมติฐานทั้งของดิกกี้ –ฟลูเลอร์ และ อ๊อกเม้นต์เทด ดิกกี้-ฟลูเลอร์ จะขึ้นอยู่กับรูปแบบของสมการถดถอยและขนาดของตัวอย่าง ซึ่งค่า t-statistics ที่คำนวณได้และนำมาทำการทดสอบสมมติฐานในแต่ละรูปแบบนั้นต้องนำไปเปรียบเทียบกับตารางของค่าวิกฤต ดิกกี้-ฟลูเลอร์ ที่มีค่าวิกฤตที่แตกต่างกัน 3 ค่า

ค่าสถิติ τ เป็นค่าที่เหมาะสมที่ใช้สำหรับสมการ 3.3 และ 3.6 โดยปราศจากค่าคงที่ (intercept) และแนวโน้มของเวลา (trend term) ($a_0 = a_2 = 0$)

ค่าสถิติ τ_μ เป็นค่าที่เหมาะสมที่ใช้สำหรับสมการ 3.4 และ 3.7 โดยมีเฉพาะค่าคงที่รวมอยู่ด้วย ($a_2 = 0$)

ค่าสถิติ τ_Γ เป็นค่าที่เหมาะสมที่ใช้สำหรับสมการที่ 3.5 และ 3.8 ซึ่งจะมีทั้งค่าคงที่และแนวโน้มของเวลารวมอยู่ด้วย

ถ้าสามารถปฏิเสธ H_0 : $\gamma = 0$ ได้แสดงว่า ตัวแปรที่นำมาทดสอบเป็น integrated of order 0 ($y_i \sim I(0)$) และถ้าต้องการทดสอบกรณี γ ร่วมกับ drift term และ time trend ในขณะเดียวกันสามารถทดสอบได้โดยใช้ค่า F – statistic เพิ่มเข้าไป 3 แบบ (Φ_1 , Φ_2 และ Φ_3) และจะเป็นการทดสอบสมมติฐานร่วม (joint hypothesis) ของค่าสัมประสิทธิ์ (Dickey and Fuller, 1981)

ในการทดสอบสมการที่ 3.4 และ 3.7 จะทดสอบภายใต้สมมติฐานที่ว่า H_0 : $\gamma = a_0 = 0$ ใช้ค่าสถิติ Φ_1 ขณะที่สมการ 3.5 และ 3.8 ทดสอบภายใต้สมมติฐาน H_0 : $= a_0 = \gamma = a_2 = 0$ ใช้ค่าสถิติ Φ_2 สำหรับการทดสอบภายใต้สมมติฐาน H_0 : $= \gamma = a_2 = 0$ ใช้ค่าสถิติดังกล่าวสามารถคำนวณได้จาก

$$\Phi_i = \frac{[SSR(restricted)-SSR(unrestricted)]/r}{SSR(unrestricted)/(T-k)} \qquad (3.9)$$

โดยที่ SSR(restricted) = ผลรวมของกำลังสองของส่วนที่เหลือในแบบจำลองที่มีข้อจำกัด
SSR(unrestricted) = ผลรวมของกำลังสองของส่วนที่เหลือในแบบจำลองที่ไม่มีข้อจำกัด
r = จำนวนของข้อจำกัด
T = จำนวนของค่าสังเกตที่ใช้ได้
k = จำนวนของพารามิเตอร์ที่ต้องประมาณค่าในแบบจำลองที่ไม่มีข้อจำกัด
T – k = องศาความเป็นอิสระ (Degree of Freedom) ในแบบจำลองที่ไม่มีข้อจำกัด

การเปรียบเทียบค่าที่คำนวณได้ของ Φ_i ที่เหมาะสมนั้น ถ้า SSR (restricted) มีค่าเข้าใกล้ SSR(unrestricted) จะส่งผลให้ Φ_i มีขนาดเล็กและถ้าค่า Φ_i ที่คำนวณ

ได้มีขนาดเล็กกว่าค่าจากตารางของดิกกี้ – ฟลูเลอร์ จะทำให้ไม่สามารถปฏิเสธ H_0 ได้ แต่ถ้าค่า Φ_i ที่คำนวณได้มีขนาดใหญ่กว่าค่าจากตารางของดิกกี้ – ฟลูเลอร์ก็จะสามารถปฏิเสธ H_0 ได้ (Enders, 1995)

สำหรับขั้นตอนการทดสอบยูนิทรูทสามารถอธิบายได้เป็น 4 ขั้นตอนดังรายละเอียดต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ 1 จากสมการ $\Delta y_t = a_0 + \gamma y_{t-1} + a_2 t + \sum \lambda_i \Delta y_{t-1} + \varepsilon_t$ ที่มีทั้งแนวโน้มของเวลาและค่าคงที่ ใช้ค่าสถิติ τ_r ทดสอบสมมติฐาน H_0 : $\gamma = 0$ ซึ่งการทดสอบยูนิทรูทนั้นมีความสามารถในการปฏิเสธ H_0 ค่อนข้างน้อย ดังนั้นถ้า H_0 ได้รับการปฏิเสธจึงไม่จำเป็นต้องดำเนินการทดสอบต่อและให้สรุปได้ว่า (y_t) ไม่มียูนิทรูท

ขั้นตอนที่ 2 ถ้ายอมรับ H_0 ก็จำเป็นต้องทำการทดสอบค่านัยสำคัญของแนวโน้มของเวลาโดยการทดสอบสมมติฐาน $a_2 = \gamma = 0$ ซึ่งใช้ค่าสถิติ Φ_3 ถ้าหากแนวโน้มของเวลาไม่มีนัยสำคัญจึงดำเนินการต่อไปในขั้นตอนที่ 3 แต่ถ้าแนวโน้มของเวลามีนัยสำคัญก็ให้ทดสอบอีกว่าใช้การแจกแจงแบบปกติหรือไม่ ถ้าปฏิเสธสมมติฐานหลักจะสามารถสรุปได้ว่า (y_t) ไม่มียูนิทรูท แต่ถ้ายอมรับก็สรุปได้ว่า (y_t) มียูนิทรูท

ขั้นตอนที่ 3 ประมาณค่าสมการ $\Delta y_t = a_0 + \gamma y_{t-1} + a_2 t + \sum \lambda_i \Delta y_{t-1}$ ที่ปราศจากแนวโน้มของเวลาโดยใช้ค่าสถิติ τ_μ ถ้าปฏิเสธสมมติฐาน H_0 : $\gamma = 0$ สรุปได้ว่าไม่มียูนิทรูท แต่ถ้ายอมรับสมมติฐานก็ให้ทดสอบค่านัยสำคัญของค่าคงที่โดยการทดสอบสมมติฐาน $a_0 = \gamma = 0$ โดยใช้ค่าสถิติ Φ_1 ถ้าหากค่าคงที่ไม่มีนัยสำคัญให้ประมาณค่าจากสมการข้างต้นและดำเนินการไปสู่ขั้นตอนที่ 4 แต่ถ้าค่าคงที่มีนัยสำคัญให้ทดสอบว่าใช้การแจกแจงแบบปกติหรือไม่ ถ้าปฏิเสธสมมติฐานหลักให้สรุปว่า (y_t) ไม่มียูนิทรูท แต่ถ้ายอมรับก็สรุปได้ว่า (y_t) มียูนิทรูท

ขั้นตอนที่ 4 ประมาณค่าสมการ $\Delta y_t = \gamma y_{t-1} + \sum \lambda_i \Delta y_{t-1} + \varepsilon_t$ ที่ปราศจากแนวโน้มของเวลาและค่าคงที่ ใช้ค่าสถิติ τ ในการทดสอบ ถ้าปฏิเสธ H_0 : $\gamma = 0$ แสดงว่าไม่มียูนิทรูท แต่ถ้ายอมรับ H_0 แสดงว่ามียูนิทรูท

3.1.3 แบบจำลองฟาร์มาและเฟรนช์ (Fama and French Three Factors Model)

ในแบบจำลองฟาร์มาและเฟรนช์นั้นได้พัฒนามาจากแบบจำลองการตั้งราคาหลักทรัพย์ (Capital Asset Pricing Model : CAPM) โดยมีการเพิ่มปัจจัยเข้าไปอีก 2 ตัว คือความแตกต่างระหว่างอัตราผลตอบแทนของธุรกิจขนาดเล็กและธุรกิจขนาดใหญ่ กับความแตกต่างระหว่างอัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์ที่มีมูลค่าอัตราส่วนตามบัญชีต่อราคาตลาดสูงเทียบกับหลักทรัพย์ที่มีมูลค่าอัตราส่วนตามบัญชีต่อราคาตลาดต่ำ รูปแบบสมการดังกล่าวมีดังต่อไปนี้ (Fama and French, 1993)

$$\mathbf{R_{it} - R_{ft} = f\ (R_{mt} - R_{ft}\ ,\ SMB\ ,\ HML\ )}$$

จัดเป็นรูปแบบสมการ ได้ดังนี้

$$R_{it} - R_{ft} = \alpha_i + b_i (R_{mt} - R_{ft}) + s_i (SMB)_t + h_i (HML)_t + \varepsilon_i \qquad (3.10)$$

โดยที่

R_{it} = อัตราผลตอบแทนจากการลงทุนในหลักทรัพย์ i ณ เวลา t

R_{ft} = อัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์ที่ปราศจากความเสี่ยง ณ เวลา t

R_{mt} = อัตราผลตอบแทนของตลาดหลักทรัพย์ ณ เวลา t

$(SMB)_t$ = ส่วนต่างระหว่างอัตราผลตอบแทนในกลุ่มหลักทรัพย์ของธุรกิจที่มีขนาดเล็กและขนาดใหญ่ ณ เวลา t

$(HML)_t$ = ส่วนต่างระหว่างอัตราผลตอบแทนในกลุ่มหลักทรัพย์ของธุรกิจที่มีมูลค่าของอัตราส่วนมูลค่าตามบัญชีต่อราคาตลาดสูงและผลตอบแทนในกลุ่มหลักทรัพย์ของธุรกิจที่มีมูลค่าของอัตราส่วนมูลค่าตามบัญชีต่อราคาตลาดต่ำ ณ เวลา t

α_i = ค่าคงที่

b_i = ค่าสัมประสิทธิ์ของอัตราผลตอบแทนตลาดหลักทรัพย์ในหลักทรัพย์ i

s_i = ค่าสัมประสิทธิ์ของปัจจัยขนาดธุรกิจในหลักทรัพย์ i

h_i = ค่าสัมประสิทธิ์ของปัจจัยอัตราส่วนมูลค่าหลักทรัพย์ตามบัญชีต่อราคาตลาดในหลักทรัพย์ i

ε_i = ค่าคลาดเคลื่อนของหลักทรัพย์ i

3.1.4 ทฤษฎีประมาณค่าสมการถดถอยกำลังสองน้อยที่สุดที่ตัดแต่งค่าคลาดเคลื่อน (LTS)

สมการถดถอยกำลังสองน้อยที่สุดที่ตัดแต่งค่าคลาดเคลื่อน (Least Trimmed Squares Regression: LTS) คือ สมการถดถอยกำลังสองน้อยที่สุดที่ทำการปรับแต่งและตัดค่าคลาดเคลื่อนบางตัวที่มีค่าตัวเลขเกินจากช่วงที่ต้องการประมาณค่าออกไป (Knez and Ready, 1995) มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

จากสมการค่าคลาดเคลื่อนเพียงจุดเดียว $r_i = y_i - \hat{y}_i$

กำหนดให้ $\hat{y}_i = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 x_i$

โดยที่

r_i	=	ค่าคลาดเคลื่อนของการประมาณค่า y_i
y_i	=	ค่าจริงของตัวแปร y_i
$\hat{y}_i$	=	ค่าประมาณของตัวแปร y_i
x_i	=	ตัวแปรอิสระ
$\hat{\beta}_0$	=	ค่าคงที่
$\hat{\beta}_1$	=	ค่าพารามิเตอร์ที่เป็นค่าประมาณการ
i	=	จำนวนของตัวแปร

เมื่อพิจารณาค่าคลาดเคลื่อนทุกๆจุดรวมกันแล้วได้ค่าน้อยเพียงใดย่อมแสดงว่าเส้น $\hat{y}_i = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 x_i$ ใกล้เคียงกับค่า y_i ที่เป็นจริงมากเท่านั้น และเส้น $\hat{y}_i = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 x_i$ จะวางในลักษณะใดก็ขึ้นอยู่กับค่าy-intrecept ($\hat{\beta}_0$) และเส้นความชัน($\hat{\beta}_1$) โดยจะพิจารณาค่า $\hat{\beta}_0$, $\hat{\beta}_1$ ว่าควรจะเป็นเช่นไรจึงทำให้ $\min \sum_{i=1}^{h} r_i^2$ มีค่าน้อยที่สุด ซึ่งการตัดแต่งค่าคลาดเคลื่อนจะมีตัวกำหนดจำนวนของค่าคลาดเคลื่อนที่ใช้ในการประมาณค่าของ LTS นั่นคือ ค่า h โดยจะเลือกประมาณค่าในช่วงที่มีการกระจายตัวของค่าคลาดเคลื่อนมากที่สุด (highest breakdown point) และจะไม่ประมาณค่าในช่วงที่มีการกระจายตัวของค่าคลาดเคลื่อนน้อย สามารถพิจารณาได้ดังนี้

จาก $$\min \sum_{i=1}^{h} r_i^2 = \sum_{i=1}^{h} (y_i - \hat{y}_i)^2$$

แทนค่า $\hat{y}_i$ จะได้ $$\min \sum_{i=1}^{h} r_i^2 = \sum_{i=1}^{h} (y_i - \hat{\beta}_0 - \hat{\beta}_1 x_i)^2$$

การหาค่า $\hat{\beta}_0,\ \hat{\beta}_1.....,\hat{\beta}_n$ ที่จะทำให้ $\sum_{i=1}^{h} r_i^{\,2}$ มีค่าน้อยที่สุด จะทำได้โดย differentiate min $\sum_{i=1}^{h} r_i^{\,2}$ โดยเทียบกับค่า $\hat{\beta}_0,\hat{\beta}_1.....,\hat{\beta}_n$ แล้วเทียบให้มีค่าเท่ากับ 0

$$\frac{\partial\sum_{i=1}^{h} r_i^2}{\partial\hat{\beta}_0}=\frac{\partial\sum_{i=1}^{h}(y_i-\hat{\beta}_0-\hat{\beta}_1x_1-\hat{\beta}_nx_i)^2}{\partial\hat{\beta}_0}=0$$

นั่นคือ
$$-2\sum_{i=1}^{h}(y_i-\hat{\beta}_0-\hat{\beta}_1x_1-\hat{\beta}_nx_i)=0 \qquad (3.11)$$

$$\frac{\partial\sum_{i=1}^{h} r_i^2}{\partial\hat{\beta}_1}=\frac{\partial\sum_{i=1}^{h}(y_i-\hat{\beta}_0-\hat{\beta}_1x_1-\hat{\beta}_nx_i)^2}{\partial\hat{\beta}_1}=0$$

นั่นคือ
$$-2\sum_{i=1}^{h}x_1(y_i-\hat{\beta}_0-\hat{\beta}_1x_1-\hat{\beta}_nx_i)=0 \qquad (3.12)$$

$$\frac{\partial\sum_{i=1}^{h} r_i^2}{\partial\hat{\beta}_n}=\frac{\partial\sum_{i=1}^{h}(y_i-\hat{\beta}_0-\hat{\beta}_1x_1-\hat{\beta}_nx_i)^2}{\partial\hat{\beta}_n}=0$$

นั่นคือ
$$-2\sum_{i=1}^{h}x_1(y_i-\hat{\beta}_0-\hat{\beta}_1x_1-\hat{\beta}_nx_i)=0 \qquad (3.13)$$

จัดสมการที่ 3.11 , 3.12 และ 3.13 ได้ดังนี้

$$\mathrm{m}\,\hat{\beta}_0+\hat{\beta}_1\sum_{i=1}^{h}x_i+\ldots+\hat{\beta}_n\sum_{i=1}^{h}x_i=\sum_{i=1}^{h}y_i$$

$$\hat{\beta}_0\sum_{i=1}^{h}x_1+\hat{\beta}_1\sum_{i=1}^{h}x_1^2+\ldots+\hat{\beta}_n\sum_{i=1}^{h}x_1x_i=\sum_{i=1}^{h}y_ix_1$$

$$\vdots$$

$$\hat{\beta}_0\sum_{i=1}^{h}x_i+\hat{\beta}_1\sum_{i=1}^{h}x_1x_i+\ldots+\hat{\beta}_n\sum_{i=1}^{h}x_1^2=\sum_{i=1}^{h}y_ix_i$$

สามารถจัดให้อยู่ในรูปเมตริกซ์ได้ดังนี้

$$\begin{bmatrix} m & \sum_{i=1}^{h} x_i & \ldots & \sum_{i=1}^{h} x_i \\ \sum_{i=1}^{h} x_i & \sum_{i=1}^{h} x_1^2 & \ldots & \sum_{i=1}^{h} x_1 x_i \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ \sum_{i=1}^{h} x_i & \sum_{i=1}^{h} x_1 x_i & \ldots & \sum_{i=1}^{h} x_1^2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \hat{\beta}_0 \\ \hat{\beta}_1 \\ \vdots \\ \hat{\beta}_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \sum_{i=1}^{h} y_i \\ \sum_{i=1}^{h} y_i x_1 \\ \\ \sum_{i=1}^{h} y_i x_i \end{bmatrix}$$

คุณสมบัติของการประมาณด้วยวิธี LTS

1) เส้นความชันจะลากผ่านข้อมูลที่มีการกระจายตัวอยู่ในช่วง $\frac{n}{2} < h \leq n$ และข้อมูลที่เส้นความชันลากผ่านนี้จะต้องมีค่าน้อยที่สุด แสดงได้ตามสมการที่ 3.6 ดังนี้ (Rousseeuw and Hubert, 1998)

$$\hat{\beta}_n^{(LTS)} = average_{\beta} \min \sum_{i=1}^{h} r_i^2 (\beta);\ i = 1,\ldots, h \qquad (3.14)$$

$$r_I(\beta) = y_I - \hat{\beta}_0 - \hat{\beta}_1 x_{1t} - \ldots - \hat{\beta}_n x_{it}$$

โดยที่ $h = [n(1 - \Phi) + \Phi(p + 1)]$

ประสิทธิภาพเชิงเส้นกำกับ (Breakdown value) $= \frac{n-h}{n}$

จำนวนของค่าคลาดเคลื่อนที่ถูกตัดออก $= n - h$

โดยที่ n = จำนวนของข้อมูลตัวอย่างทั้งหมด

p = จำนวนพารามิเตอร์ที่ใช้ในการประมาณค่า

h = ค่าคงที่ในการตัดแต่ง (trimming constants) หรืออีกนัยหนึ่งก็คือ จำนวนของข้อมูลที่ใช้ในการประมาณค่าด้วยสมการถดถอยกำลังสองน้อยที่สุดตัดแต่งค่าคลาดเคลื่อน

ซึ่งค่าของ ข้อมูลที่ใช้ในการประมาณค่าด้วยสมการถดถอยกำลังสองน้อยที่สุดตัดแต่งค่าคลาดเคลื่อน จะอยู่ในช่วง $\frac{n}{2} < (h) \leq n$ หรือสามารถอธิบายได้ว่า จำนวนข้อมูลที่ใช้ในการประมาณค่าต้องมีไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 ของจำนวนข้อมูลตัวอย่างทั้งหมด

2) ถ้า p > 1 ; h = [n/2] + [(p+1) / 2] และมีค่าเป็นบวก โดยจะได้ breakdown point ของ LTS ประมาณ 50% ซึ่งค่าคลาดเคลื่อน คือ

$$\varepsilon^* = \frac{\left(\frac{[n-p]}{2}+1\right)}{n}$$

สามารถเขียนให้อยู่ในรูปของ Φ ได้ดังนี้

$h = [n(1-\Phi)]+1$ โดย $\varepsilon \approx \Phi$

3) ถ้า p>1; β ที่มีอยู่จะมากกว่า $[\frac{n-p}{2}+1]$ของ ($y_i = x_i\,\beta$) และมีค่าเป็นบวก

4) ถ้า $\Phi = 0$ จะเป็นการประมาณค่าวิธีกำลังสองที่น้อยที่สุด

5) ถ้า $\Phi = \frac{n}{2}$ จะเป็นการประมาณสมการถดถอยที่มีการกระจายตัวสูงสุดโดยจะตัดแต่งที่ประมาณ 50 % ของค่าคลาดเคลื่อนกำลังสองทั้งหมด

6) ความแตกต่างระหว่างสมการถดถอยกำลังสองที่น้อยที่สุด (OLS) กับสมการถดถอยกำลังสองน้อยที่สุดที่ตัดแต่งค่าคลาดเคลื่อน (LTS) คือ สมการถดถอยกำลังสองที่น้อยที่สุดจะนำข้อมูลทั้งหมดมาใช้ในการประมาณค่า แต่สมการถดถอยกำลังสองน้อยที่สุดที่ตัดแต่งค่าคลาดเคลื่อน จะใช้เฉพาะข้อมูลที่มีค่าคลาดเคลื่อนใกล้เคียงกันในการประมาณค่าและจะตัดข้อมูลที่มีค่าคลาดเคลื่อนมากออกไปจากเส้นแนวโน้ม

3.2 ระเบียบวิธีวิจัย

3.2.1 แบบจำลองที่ใช้ในการศึกษา

1) แบบจำลองฟาร์มาและเฟรนช์ (Fama and French Three Factors Model)

ใช้แบบจำลองฟาร์มาและเฟรนช์ซึ่งมีการพัฒนามาจากแบบจำลอง CAPM โดยแบบจำลอง CAPM มีการใช้ปัจจัยในการทดสอบแบบจำลองคือ ปัจจัยด้านอัตราผลตอบแทนของตลาดหลักทรัพย์ เพียง 1 ปัจจัย แต่แบบจำลองฟาร์มาและเฟรนช์มีการเพิ่มปัจจัยสำหรับทดสอบแบบจำลองอีก 2 ปัจจัย คือ ปัจจัยด้านขนาดธุรกิจ และอัตราส่วนมูลค่าหลักทรัพย์ตามบัญชีต่อราคาตลาด โดยใช้รูปแบบสมการ ดังนี้

$$R_{it} - R_{ft} = \alpha_i + b_i (R_{mt} - R_{ft}) + s_i (SMB)_t + h_i (HML)_t + \varepsilon_i \qquad (3.15)$$

โดยที่

R_{it}	=	อัตราผลตอบแทนจากการลงทุนในหลักทรัพย์ i ณ เวลา t (ร้อยละ)
R_{ft}	=	อัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์ที่ปราศจากความเสี่ยง ณ เวลา t (ร้อยละ)
R_{mt}	=	อัตราผลตอบแทนของตลาดหลักทรัพย์ ณ เวลา t (ร้อยละ)
$(SMB)_t$	=	ส่วนต่างระหว่างอัตราผลตอบแทนเฉลี่ยในกลุ่มหลักทรัพย์ของธุรกิจที่มีขนาดเล็กและขนาดใหญ่ ณ เวลา t (ร้อยละ)
$(HML)_t$	=	ส่วนต่างระหว่างอัตราผลตอบแทนเฉลี่ยในกลุ่มหลักทรัพย์ของธุรกิจที่มีมูลค่าของอัตราส่วนมูลค่าตามบัญชีต่อราคาตลาดสูงและผลตอบแทนในกลุ่มหลักทรัพย์ของธุรกิจที่มีมูลค่าของอัตราส่วนมูลค่าตามบัญชีต่อราคาตลาดต่ำ ณ เวลา t (ร้อยละ)
α_i	=	ค่าคงที่
b_i	=	ค่าสัมประสิทธิ์ของอัตราผลตอบแทนตลาดหลักทรัพย์ในหลักทรัพย์ i
s_i	=	ค่าสัมประสิทธิ์ของปัจจัยขนาดธุรกิจในหลักทรัพย์ i
h_i	=	ค่าสัมประสิทธิ์ของปัจจัยอัตราส่วนมูลค่าหลักทรัพย์ตามบัญชีต่อราคาตลาดในหลักทรัพย์ i
ε_i	=	ค่าคลาดเคลื่อนของหลักทรัพย์ i

2) การประมาณค่าสมการถดถอยกำลังสองที่น้อยที่สุดที่ตัดแต่งค่าคลาดเคลื่อน (LTS)

ในการทดสอบครั้งนี้ได้อ้างอิงสมการที่จะใช้ในการประมาณค่าแบบ LTS และ OLS ซึ่งจะประมวลผลโดยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการประมวลผลทางสถิติมาจาก Douglas (1998) โดยมีรูปแบบสมการดังต่อไปนี้

$$R_{vt} = \hat{\beta}_{0,v} + \hat{\beta}_{1,v} \ \ln(ME)_t + r_v \tag{3.16}$$

$$R_{vt} = \hat{\beta}_{0,v} + \hat{\beta}_{1,v} \ \ln(BE/ME)_t + r_g \tag{3.17}$$

$$R_{vt} = \hat{\beta}_{0,v} + \hat{\beta}_{1,v} \ \ln(R_{mf})_t + r_f \tag{3.18}$$

โดยที่

R_{vt} = อัตราผลตอบแทนจากการลงทุนในหลักทรัพย์ v ณ เวลา t (ร้อยละ)

$(R_{mf})_t$ = ส่วนต่างระหว่างอัตราผลตอบแทนของตลาดหลักทรัพย์และอัตราผลตอบแทนของสินทรัพย์ที่ปราศจากความเสี่ยง ณ เวลา t (ร้อยละ)

$(ME)_t$ = ส่วนต่างระหว่างอัตราผลตอบแทนเฉลี่ยในกลุ่มหลักทรัพย์ของธุรกิจที่มีขนาดเล็ก และขนาดใหญ่ ณ เวลา t (ร้อยละ)

$(BE/ME)_t$ = ส่วนต่างระหว่างอัตราผลตอบแทนเฉลี่ยในกลุ่มหลักทรัพย์ของธุรกิจที่มีมูลค่าของอัตราส่วนมูลค่าตามบัญชีต่อราคาตลาดสูงและอัตราผลตอบแทนในกลุ่มหลักทรัพย์ของธุรกิจที่มีมูลค่าของอัตราส่วนมูลค่าตามบัญชีต่อราคาตลาดต่ำ ณ เวลา t (ร้อยละ)

$\hat{\beta}_{0,v}$ = ค่าคงที่ของหลักทรัพย์ v

$\hat{\beta}_{1,v}$ = ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรอิสระ 3 ตัวแปร ได้แก่ อัตราผลตอบแทนของ ตลาดหลักทรัพย์ที่ปราศจากความเสี่ยง ($R_m - R_f$:Rmf) ขนาดธุรกิจ (SMB) และอัตราส่วนมูลค่าหลักทรัพย์ตามบัญชีต่อราคาตลาด (HML) ในหลักทรัพย์ v

r_v , r_g, r_f = ค่าคลาดเคลื่อนในหลักทรัพย์ v

v = หลักทรัพย์กลุ่มเข้าใหม่ (1, 2, 3, …, 56)

t = 1, 2, 3, … , n กรณีเป็นข้อมูลรายวัน

3.2.2 วิธีคำนวณค่าตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา

3.2.2.1 อัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์ (R_{it}) ของหลักทรัพย์กลุ่มเข้าใหม่ในแต่ละช่วงเวลา โดยใช้ข้อมูลราคาปิดและเงินปันผลของแต่ละหลักทรัพย์มาคำนวณตามสมการต่อไปนี้

$$R_{it} = [(D_t + P_t - P_{t-1}) / P_{t-1}] \times 100 \qquad (3.19)$$

โดยที่

R_{it} = อัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์ i ณ เวลา t (ร้อยละ)

P_t = ราคาปิดของหลักทรัพย์ i ณ เวลา t (บาท)

P_{t-1} = ราคาปิดของหลักทรัพย์ i ณ เวลา t-1 (บาท)

D_t = เงินปันผลของหลักทรัพย์ i ณ เวลา t (บาท)

t = 1 , 2 , 3 , ... , n กรณีเป็นข้อมูลรายวัน

3.2.2.2 อัตราผลตอบแทนของตลาดหลักทรัพย์ (R_{mt}) คำนวณได้จากดัชนีราคาหลักทรัพย์ (SET index) ดังนี้

$$R_{mt} = [(P_{mt} - P_{mt-1}) / P_{mt-1}] \times 100 \qquad (3.20)$$

โดยที่ R_{mt} = อัตราผลตอบแทนของตลาดหลักทรัพย์ i ณ เวลา t (ร้อยละ)

P_{mt} = ดัชนีราคาหลักทรัพย์ในตลาดหลักทรัพย์ ณ เวลา t (ตัวเลข)

P_{t-1} = ดัชนีราคาหลักทรัพย์ในตลาดหลักทรัพย์ ณ เวลา t-1 (ตัวเลข)

t = 1, 2, 3 .... , n กรณีเป็นข้อมูลรายวัน

3.2.2.3 อัตราผลตอบแทนของสินทรัพย์ที่ปราศจากความเสี่ยง (R_f) โดยคำนวณจากอัตราดอกเบี้ยเงินฝากประจำ 12 เดือน ของธนาคารพาณิชย์ขนาดใหญ่ 4 ธนาคาร ได้แก่ ธนาคารกสิกรไทยจำกัด (มหาชน) ธนาคารกรุงเทพจำกัด (มหาชน) ธนาคารไทยพาณิชย์จำกัด (มหาชน) และ ธนาคารกรุงไทยจำกัด (มหาชน) โดยนำอัตราดอกเบี้ยเงินฝากประจำ 12 เดือนของทั้ง 4 ธนาคารมาหาค่าเฉลี่ย (average)

3.2.2.4 ส่วนต่างระหว่างอัตราผลตอบแทนในกลุ่มหลักทรัพย์ของธุรกิจที่มีมูลค่าอัตราส่วนมูลค่าตามบัญชีต่อราคาตลาดสูงและอัตราผลตอบแทนในกลุ่มหลักทรัพย์ของธุรกิจที่มีมูลค่าของอัตราส่วนมูลค่าตามบัญชีต่อราคาตลาดต่ำ หรือ HML คำนวณได้จากการนำมูลค่าหลักทรัพย์ตามบัญชี (book value) ณ วันที่ 29 ธันวาคม พ.ศ. 2548 ของแต่ละหลักทรัพย์หารด้วยราคาปิด ณ วันสุดท้ายของแต่ละหลักทรัพย์ นั่นก็คือวันที่ 30 ธันวาคม พ.ศ. 2548 จะได้มูลค่าของอัตราส่วนมูลค่าตามบัญชีต่อราคาตลาด (book to market) แล้วนำค่าที่ได้ของแต่ละหลักทรัพย์มาเรียงลำดับจากมูลค่าสูงไปยังมูลค่าต่ำ จากนั้นทำการแบ่งกลุ่มหลักทรัพย์ออกเป็น 3 กลุ่ม ตามอัตราส่วนมูลค่าตามบัญชีต่อราคาตลาด ได้แก่ กลุ่มหลักทรัพย์ที่มีมูลค่าสูง (high book to market) กลุ่มหลักทรัพย์ที่มีมูลค่ากลาง (medium book to market) กลุ่มหลักทรัพย์ที่มีมูลค่าต่ำ (low book to market) นำอัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์ในกลุ่มหลักทรัพย์ที่มีมูลค่าสูงและกลุ่มหลักทรัพย์มูลค่าต่ำมาหาค่าเฉลี่ย แล้วนำเอาค่าเฉลี่ยของอัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์ในกลุ่มหลักทรัพย์ที่มีมูลค่าสูงลบด้วยกลุ่มหลักทรัพย์มูลค่าต่ำ (high book to market minus low book to market : HML)

3.2.2.5 ส่วนต่างระหว่างอัตราผลตอบแทนในกลุ่มหลักทรัพย์ของธุรกิจที่มีขนาดเล็กและขนาดใหญ่ หรือ SMB คำนวณได้จากการเรียงลำดับทุนจดทะเบียนที่ออกและชำระแล้ว (paid-up capital) ซึ่งใช้แทนปัจจัยด้านขนาดธุรกิจจากน้อยไปหามากทั้ง 56 หลักทรัพย์ของกลุ่มเข้าใหม่ จากนั้นจึงแยกกลุ่มหลักทรัพย์ออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มขนาดเล็ก และกลุ่มขนาดใหญ่ แล้วทำการหาค่าเฉลี่ยของอัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์ทั้งในกลุ่มหลักทรัพย์ที่มีขนาดเล็กและกลุ่มหลักทรัพย์ที่มีขนาดใหญ่ แล้วจึงนำค่าเฉลี่ยของอัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์ในกลุ่มหลักทรัพย์ที่มีขนาดเล็กลบกลุ่มหลักทรัพย์ที่มีขนาดใหญ่ (small paid-up capital minus big paid-up capital : SMB)

3.2.3 ขั้นตอนของการศึกษา

การศึกษาในครั้งนี้จะแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ดังต่อไปนี้

ส่วนที่ 1 รายละเอียดขั้นตอนการศึกษามีดังนี้

1) นำข้อมูลที่จะใช้ในการศึกษาซึ่งเป็นข้อมูลอนุกรมเวลาในช่วงเวลาเป็นรายวัน มาทดสอบความนิ่งของข้อมูล โดยใช้การทดสอบยูนิทรูท และเมื่อพบว่าข้อมูลมีลักษณะนิ่ง จึงนำข้อมูลนี้ไปใช้ในแบบจำลองฟาร์มาและเฟรนช์ มีรูปแบบสมการ ดังนี้

$$\mathbf{R_{it} - R_{ft} = \alpha_i + b_i (R_{mt} - R_{ft}) + s_i (SMB)_t + h_i (HML)_t + \varepsilon_I} \qquad (3.21)$$

ซึ่งแบบจำลองฟาร์มาและเฟรนช์ เป็นแบบจำลองที่ศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างอัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์กับตัวแปรอิสระ 3 ตัวแปร ได้แก่ อัตราผลตอบแทนของตลาดหลักทรัพย์ที่ปราศจากความเสี่ยง (R_m-R_f : Rmf) ส่วนต่างระหว่างอัตราผลตอบแทนของธุรกิจขนาดเล็กและขนาดใหญ่ (SMB) รวมทั้งส่วนต่างระหว่างอัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์ที่มีมูลค่าของอัตราส่วนมูลค่าหลักทรัพย์ตามบัญชีต่อราคาตลาดสูงกับมูลค่าของอัตราส่วนมูลค่าหลักทรัพย์ตามบัญชีต่อราคาตลาดต่ำ (HML) โดยใช้สมการถดถอยกำลังสองน้อยที่สุดแบบธรรมดา (ordinary least squares regression)

2) จากนั้นนำผลที่ได้มาทดสอบความแปรปรวนของค่าคลาดเคลื่อนไม่คงที่ (heteroscedasticity) หากทดสอบแล้วเกิดพบว่าเกิดความแปรปรวนของค่าคลาดเคลื่อนไม่คงที่จะต้องทำการแก้ไขก่อนแล้วจึงทำการทดสอบอัตสหสัมพันธ์คลาดเคลื่อน (autocorrelation) ต่อไป ถ้าพบว่าผลลัพธ์ที่ได้มีปัญหาอัตสหสัมพันธ์คลาดเคลื่อนก็จะต้องทำการแก้ไขก่อน มิฉะนั้นผลที่ได้จะเกิดความคลาดเคลื่อนสูงทำให้ไม่น่าเชื่อถือ

3) ทำการทดสอบค่า α, β ค่าสัมประสิทธ์ SMB และ HML ซึ่งคือค่า s และ h ที่ได้จากการคำนวณในแต่ละหลักทรัพย์ โดยใช้โปรแกรมทางด้านคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการประมวลผลทางสถิติ

ส่วนที่ 2 นำข้อมูลอนุกรมเวลารายวัน ที่จะใช้ศึกษามาคำนวณโดยสมการถดถอยกำลังสองน้อยที่สุด (OLS) และสมการถดถอยกำลังสองน้อยที่สุดที่ตัดแต่งค่าคลาดเคลื่อน (LTS) สาเหตุที่นำวิธี LTS มาใช้ในการคำนวณร่วมด้วยก็เนื่องมาจากวิธีนี้เป็นวิธีใหม่และจากงานวิจัยหลายงานได้กล่าวถึงข้อดีของวิธี LTS นี้ว่าจะช่วยให้การวิเคราะห์มีความหลากหลายและมีความละเอียดมากขึ้น โดยวิธี LTS มีขั้นตอนการศึกษาดังต่อไปนี้

1) จากสมการถดถอยทั่วไป

$$y_{v,t} = \hat{\beta}_{0,v} + \hat{\beta}_{1,v} x_{m,v} + r_v \qquad (3.22)$$

โดยที่

$y_{v,t}$ = อัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์ v ณ เวลา t (หน่วย : ร้อยละ)

$x_{m,j}$ = ตัวแปรต้นซึ่งได้แก่ค่า SMB, HML หรือ R_{mf} ณ เวลา t

$\hat{\beta}_{0,v}$ = ค่าคงที่ของหลักทรัพย์ j

$\hat{\beta}_{1,v}$ = ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรต้นซึ่งได้แก่ค่า SMB , HML หรือ R_{mf} ในหลักทรัพย์ v

r_v = ค่าคลาดเคลื่อนในหลักทรัพย์ v

v = หลักทรัพย์กลุ่มเข้าใหม่ (j =1, 2, 3, … , 56)

t = 1, 2 , 3 , …, n กรณีเป็นข้อมูลรายวัน

2) ทำการหาค่า $\hat{\beta}_{0,v}$, $\hat{\beta}_{1,v}$ ด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุดที่ทำการตัดแต่งค่าคลาดเคลื่อนแล้ว โดยค่าเบต้าที่ได้จากการประมาณค่าจะเท่ากับผลรวมของค่าคลาดเคลื่อนกำลังสองน้อยที่สุดที่ใช้ข้อมูลในการประมาณค่าจำนวน h ตัว ซึ่งข้อมูลที่ใช้เป็นข้อมูลที่มีการตัดแต่งค่าคลาดเคลื่อนแล้วและจำนวนข้อมูลที่ใช้ในการประมาณค่านี้จะต้องอยู่ในช่วง $\frac{n}{2} < h \leq n$ จึงจะสามารถใช้วิธีนี้ในการประมาณค่าเบต้าได้ ดังนั้นจึงสามารถเขียนเป็นสมการประมาณค่าเบต้าด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุดที่ทำการตัดแต่งค่าคลาดเคลื่อนแล้วได้ดังนี้

$$\hat{\beta}_{n,v}^{(LTS)} = average_{\beta} \min \sum_{t=1}^{h} r_i^2 (\beta_{n,j}); v = 1,\dots, h \qquad (3.23)$$

สามารถเขียนสมการถดถอยที่ใช้วิธีกำลังสองน้อยที่สุดที่ทำการตัดแต่งค่าคลาดเคลื่อนแล้ว ได้ดังสมการที่ 3.23

$$\min \sum_{t=1}^{h} r_v^2 = \sum_{t=1}^{h} (y_{v,t} - \hat{\beta}_{0,t} - \hat{\beta}_{1,v} x_{m,v})^2 \tag{3.24}$$

การหาค่า $\hat{\beta}_{0,v}$, $\hat{\beta}_{1,v}$ ด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุดที่ทำการตัดแต่งค่าคลาดเคลื่อนแล้ว จะทำได้โดย differentiate min $\sum_{t=1}^{h} r_j^2$ โดยเทียบกับค่า $\hat{\beta}_{0,v}$, $\hat{\beta}_{1,v}$ แล้วเทียบให้มีค่าเท่ากับ 0

$$\frac{\partial \sum_{t=1}^{h} r_v^2}{\partial \hat{\beta}_{0,v}} = \frac{\partial \sum_{t=1}^{h} (y_{v,t} - \hat{\beta}_{0,v} - \hat{\beta}_{1,v} x_{m,t})^2}{\partial \hat{\beta}_{0,v}} = 0$$

จะได้

$$-2\sum_{t=1}^{h} (y_{v,i} - \hat{\beta}_{0,v} - \hat{\beta}_{1,v} x_{m,t}) = 0 \tag{3.25}$$

$$\frac{\partial \sum_{t=1}^{h} r_v^2}{\partial \hat{\beta}_{1,v}} = \frac{\partial \sum_{t=1}^{h} (y_{v,t} - \hat{\beta}_{0,v} - \hat{\beta}_{1,v} x_{m,t})^2}{\partial \hat{\beta}_{1,v}} = 0$$

จะได้

$$-2\sum_{t=1}^{h} (y_{v,i} - \hat{\beta}_{0,v} - \hat{\beta}_{1,v} x_{m,t}) x_{m,t} = 0 \tag{3.26}$$

จัดการที่ 3.25 และ 3.26 ได้ดังนี้

$$\mathrm{k}\,\hat{\beta}_{0,v} + \hat{\beta}_{1,v} \sum_{t=1}^{h} x_{m,t} = \sum_{t=1}^{h} y_{v,t}$$

$$\hat{\beta}_{0,v} \sum_{t=1}^{h} x_{m,t} + \hat{\beta}_{1,v} \sum_{t=1}^{h} x_{m,t}^2 = \sum_{t=1}^{h} y_{v,t} x_{m,t}$$

ทำการหาค่า $\hat{\beta}_{0,v}$, $\hat{\beta}_{1,v}$ โดยจัดให้อยู่ในรูปเมตริกซ์ได้ดังนี้

$$\begin{bmatrix} k & \sum_{t=1}^{h} x_{m,t} \\ \sum_{t=1}^{h} x_{m,t} & \sum_{t=1}^{h} x_{m,t}^{2} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \hat{\beta}_{0,v} \\ \hat{\beta}_{1,v} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \sum_{t=1}^{h} y_{v,t} \\ \sum_{t=1}^{h} y_{v,t} x_{m,t} \end{bmatrix}$$

โดยที่ h = จำนวนข้อมูลที่ใช้ในการประมาณค่าหลังจากการตัดแต่งค่าคลาดเคลื่อนแล้วซึ่งจะคำนวณโดยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการประมวลผลทางสถิติ

3) แทนค่าตามรูปแบบสมการของ Douglas (1998) ในสมการที่ 3.21 และคำนวณหาค่า $\hat{\beta}_{0,v}$, $\hat{\beta}_{1,v}$ ตามขั้นตอนที่สองต่อไป

$$R_{vt} = \hat{\beta}_{0,v} + \hat{\beta}_{1,v} \ln (ME)_t + r_v \tag{3.26}$$

$$R_{vt} = \hat{\beta}_{0,v} + \hat{\beta}_{1,v} \ln (BE/ME)_t + r_g \tag{3.27}$$

$$R_{vt} = \hat{\beta}_{0,v} + \hat{\beta}_{1,v} \ln (R_{mf})_t + r_f \tag{3.28}$$

โดยที่

R_{vt} = อัตราผลตอบแทนจากการลงทุนในหลักทรัพย์ v ณ เวลา t (ร้อยละ)

$(R_{mf})_t$ = ส่วนต่างระหว่างอัตราผลตอบแทนของตลาดหลักทรัพย์และอัตราผลตอบแทนของสินทรัพย์ที่ปราศจากความเสี่ยง ณ เวลา t (ร้อยละ)

$(ME)_t$ = ส่วนต่างระหว่างอัตราผลตอบแทนเฉลี่ยในกลุ่มหลักทรัพย์ของธุรกิจที่มีขนาดเล็กและขนาดใหญ่ ณ เวลา t (ร้อยละ)

(BE/ME) = ส่วนต่างระหว่างอัตราผลตอบแทนเฉลี่ยในกลุ่มหลักทรัพย์ของธุรกิจที่มีมูลค่าของอัตราส่วนมูลค่าตามบัญชีต่อราคาตลาดสูงและอัตราผลตอบแทนในกลุ่มหลักทรัพย์ของธุรกิจที่มีมูลค่าของอัตราส่วนมูลค่าตามบัญชีต่อราคาตลาดต่ำ ณ เวลา t (ร้อยละ)

$\hat{\beta}_{0,v}$ = ค่าคงที่ของหลักทรัพย์ v (ร้อยละ)

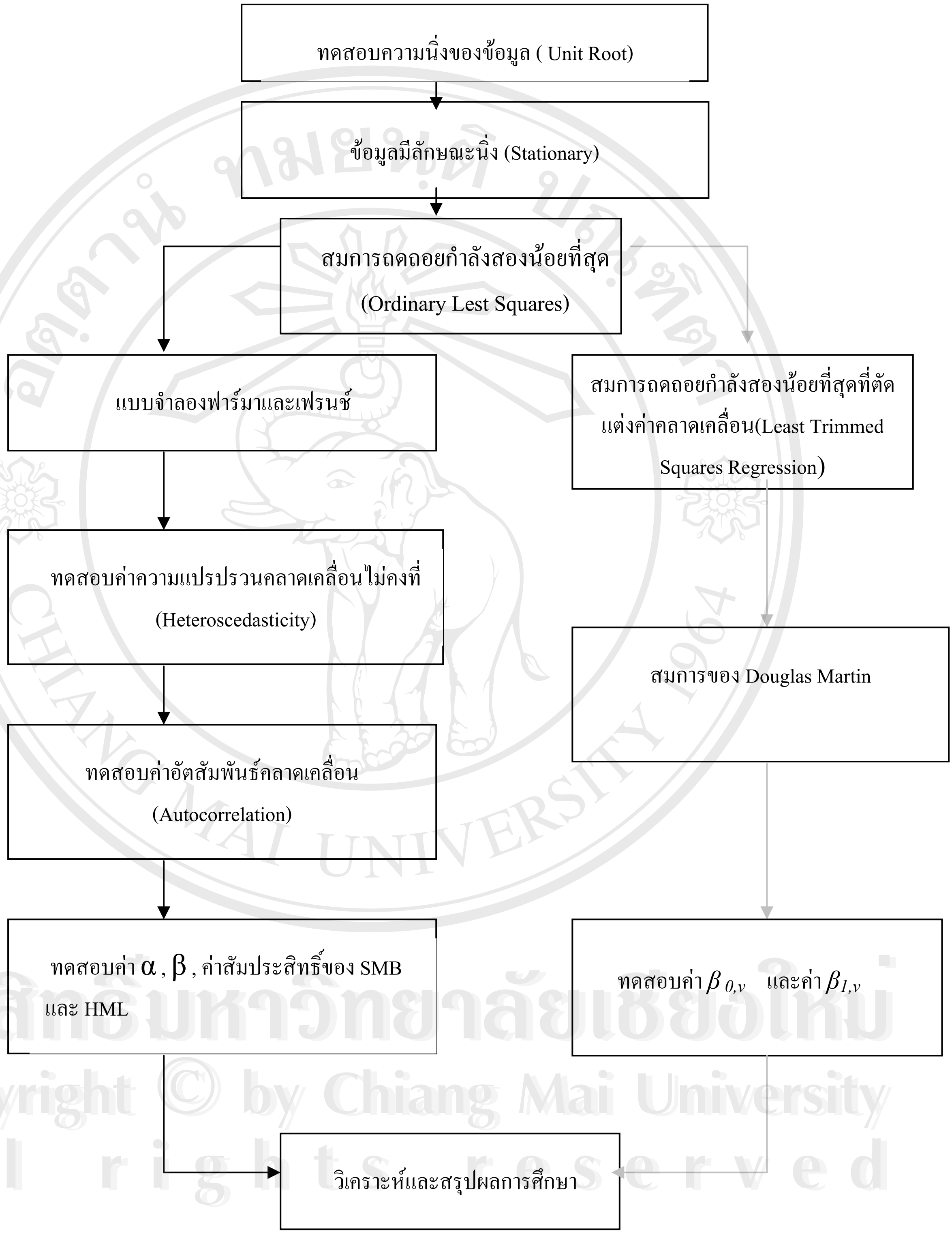
$\hat{\beta}_{1,v}$ = ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรอิสระ 3 ตัวแปร ได้แก่ อัตราผลตอบแทนของตลาดหลักทรัพย์ที่ปราศจากความเสี่ยง (R_m – R_f : Rmf) ขนาดธุรกิจ (SMB) และอัตราส่วนมูลค่าหลักทรัพย์ตามบัญชีต่อราคาตลาด (HML) ในหลักทรัพย์ j

r_v, r_g ,r_f = ค่าคลาดเคลื่อนในหลักทรัพย์ v

v = หลักทรัพย์กลุ่มเข้าใหม่ (1, 2, 3, …, 56)

t = 1, 2 , 3 , … , n กรณีเป็นข้อมูลรายวัน

รูป 3.2 ขั้นตอนการศึกษาโดยแบ่งออกเป็น 2 ส่วน



หมายเหตุ ——— แสดงการศึกษาในส่วนที่ 1

——— แสดงการศึกษาในส่วนที่ 2

3.2.4 การทดสอบสมมติฐาน แบ่งการทดสอบเป็น 3 ประเภท ดังนี้

3.2.4.1 การทดสอบความนิ่งและปัญหาของสมการ

1) ทดสอบความนิ่ง (stationary) ของตัวแปรที่นำมาทำการศึกษาโดยวิธี Augmanted Dickey-Fuller(ADF) มีสมมติฐานคือ

H_0 : ตัวแปรอิสระหรือตัวแปรตามมี unit root

H_1 : ตัวแปรอิสระหรือตัวแปรตามไม่มี unit root

2) ทดสอบตัวแปรความคลาดเคลื่อนมีความสัมพันธ์กัน (autocorrelation) หรือไม่ โดยใช้ค่าทางสถิติ Durbin-Watson Statistic มาทำการทดสอบ

โดย $\varepsilon_t = \rho \varepsilon_{t-1} + \mu_i$ และมีสมมติฐาน คือ

H_0 : ตัวแปรความคลาดเคลื่อนไม่มีความสัมพันธ์กัน

H_1 : ตัวแปรความคลาดเคลื่อนมีความสัมพันธ์กัน

หรือ $H_0: \rho = 0$

$H_1: \rho \neq 0$

โดยที่ ρ คือ สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของตัวแปรความคลาดเคลื่อน

3) ทดสอบความแปรปรวนของตัวแปรคลาดเคลื่อนไม่คงที่ (heteroscedasticity)

H_0 : ความแปรปรวนของตัวแปรคลาดเคลื่อนมีค่าคงที่ (homoscedaticity)

H_1 : ตัวแปรความคลาดเคลื่อนมีค่าไม่คงที่ (heteroscedasticity)

3.2.4.2 การทดสอบค่าสัมประสิทธิ์และสมการถดถอยจากแบบจำลองฟาร์มาและเฟรนช์

1) ทดสอบค่า α ที่ได้จากการคำนวณในแต่ละหลักทรัพย์ ต้องมีค่าไม่แตกต่างไปจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ การทดสอบใช้ค่าทางสถิติ t-test มาทำการทดสอบ โดยสมมติฐานคือ

H_0 : ไม่มีปัจจัยอื่นที่ทำให้เกิดอัตราผลตอบแทนผิดปกติ

H_1 : มีปัจจัยอื่นที่ทำให้เกิดอัตราผลตอบแทนผิดปกติ

หรือ $H_0: \alpha = 0$

$H_1: \alpha \neq 0$

2) ทดสอบค่า β ที่ได้จากการคำนวณในแต่ละหลักทรัพย์ ต้องมีค่าไม่เท่ากับศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เนื่องจากหากค่า $\beta = 0$ แสดงว่า ตัวแปรอิสระ $(R_m - R_f)$ ไม่สามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรตาม $(R_i - R_f)$ ได้ หากค่า $\beta \neq 0$ แสดงว่า ตัวแปรอิสระ $(R_m - R_f)$ สามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรตาม $(R_i - R_f)$ ได้ ในการทดสอบจะใช้ค่าทางสถิติ t-test มาทำการทดสอบ โดยมีสมมติฐานคือ

H_0: อัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์ไม่มีความสัมพันธ์กับอัตราผลตอบแทนของตลาด

H_1: อัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์มีความสัมพันธ์กับอัตราผลตอบแทนของตลาด

หรือ $H_0 : \beta_i = 0$

$H_1 : \beta_i \neq 0$

3) ทดสอบค่าสัมประสิทธิ์ SMB ที่ได้จากการคำนวณในแต่ละหลักทรัพย์ การทดสอบจะใช้ค่าทางสถิติ t-test มาทำการทดสอบ โดยมีสมมติฐานคือ

H_0 : อัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์ไม่มีความสัมพันธ์กับขนาดธุรกิจ

H_1 : อัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์มีความสัมพันธ์กับขนาดธุรกิจ

หรือ $H_0 : s = 0$

$H_1 : s \neq 0$

4) ทดสอบค่าสัมประสิทธิ์ HML ที่ได้จากการคำนวณในแต่ละหลักทรัพย์ การทดสอบจะใช้ค่าทางสถิติ t-test มาทำการทดสอบ โดยมีสมมติฐานคือ

H_0 : อัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์ไม่มีความสัมพันธ์กับอัตราส่วนมูลค่าหลักทรัพย์ทางบัญชีต่ออัตราส่วนตลาด

H_1 : อัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์มีความสัมพันธ์กับอัตราส่วนมูลค่า หลักทรัพย์ทางบัญชีต่ออัตราส่วนตลาด

หรือ $H_0 : h = 0$

$H_1 : h \neq 0$

5) ทดสอบสมการถดถอยที่ได้จากการคำนวณในแต่ละหลักทรัพย์ โดยการทดสอบจะใช้ค่าทางสถิติ F-test มาทำการทดสอบ โดยมีสมมติฐานคือ

H_0 : ตัวแปรอิสระอย่างน้อย 1 ตัว ไม่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรตาม

H_1 : ตัวแปรอิสระอย่างน้อย 1 ตัว มีความสัมพันธ์กับตัวแปรตาม

หรือ H_0 : $\beta_1 = \beta_2 = \beta_3 = \beta_n = 0$

H_1 : มีค่า β อย่างน้อย 1ค่า $\neq 0$

โดย β_i คือ ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรอิสระในสมการถดถอย

n คือ จำนวนตัวแปรอิสระในสมการถดถอย

3.2.4.3 การทดสอบค่าสัมประสิทธิ์จากสมการถดถอยกำลังสองน้อยที่สุดที่ตัดแต่งค่าคลาดเคลื่อน

1) ทดสอบค่า $\beta_{o,v}$ ที่ได้จากการคำนวณในแต่ละหลักทรัพย์ ต้องมีค่าไม่แตกต่างไปจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีสมมติฐานคือ

H_0 : ไม่มีปัจจัยอื่นที่ทำให้เกิดอัตราผลตอบแทนผิดปกติ

H_1 : มีปัจจัยอื่นที่ทำให้เกิดอัตราผลตอบแทนผิดปกติ

หรือ H_0 : $\beta_{o,v} = 0$

H_1 : $\beta_{o,v} \neq 0$

2) ทดสอบค่าสัมประสิทธิ์ In(ME) , In(BE/ME) และ In(R_{mf}) ที่ได้จากการคำนวณในแต่ละหลักทรัพย์ โดยมีสมมติฐานคือ

H_0 : อัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์ไม่มีความสัมพันธ์กับ ME , BE/ME และ R_{mf}

H_1 : อัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์มีความสัมพันธ์กับ ME , BE/ME และ R_{mf}

หรือ H_0 : $\beta_{1,v} = 0$

H_1 : $\beta_{1,v} \neq 0$