บทที่ 3
ระเบียบวิธีวิจัย

ในการศึกษาครั้งนี้ได้นำแบบจำลอง Generalized Autoregressive Conditional Heteroscedasticity (GARCH) แบบจำลอง Exponential GARCH (EGARCH) และแบบจำลอง Threshold GARCH (TGARCH) มาใช้ในการประมาณค่าความผันผวนของอัตราผลตอบแทนของราคาหลักทรัพย์ในกลุ่มพลังงาน ซึ่งผลของการศึกษาที่ได้จะนำไปใช้เป็นเกณฑ์ในการตัดสินใจในการลงทุนในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย

3.1 แบบจำลองที่ใช้ในการศึกษา

เพื่อทำการประมาณค่าความผันผวนจากอัตราผลตอบแทนจากการลงทุนในหลักทรัพย์ คือ

$$R_t = a_0 + \sum_{i=1}^{p} a_i R_{t-i} + \varepsilon_t \qquad (3.1)$$

โดยกำหนดให้ R_t คือตัวแปรที่เราทำการศึกษา ได้แก่ อัตราผลตอบแทนหลักทรัพย์กลุ่มพลังงาน ซึ่งประกอบด้วย ราคาหลักทรัพย์บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) ราคาหลักทรัพย์บริษัท ปตท.สำรวจและผลิตปิโตเลียม จำกัด (มหาชน) ราคาหลักทรัพย์บริษัทไทยออยล์ จำกัด (มหาชน) และราคาหลักทรัพย์บริษัท บ้านปู จำกัด (มหาชน)

โดยที่ α, ρ คือ ค่าคงที่

t คือ แนวโน้มเวลา

ε_t คือ ตัวแปรสุ่ม โดยมีการแจกแจงแบบปกติที่เป็นอิสระต่อกันและเหมือนกัน

และ $$\varepsilon_t = \sum_{j=1}^{q} \alpha_j \varepsilon_{t-j} + V_t \qquad (3.2)$$

โดยที่สมการที่ (3.2) คือ สมการความแปรปรวนแบบมีเงื่อนไข

และเราสามารถหาความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนในปัจจุบันได้จาก

$$E\varepsilon_t = V_t \sqrt{\sigma_t^2}$$

โดยที่ความแปรปรวนของ $V_t = \sigma_v^2 = 1$ ดังนั้นจึงจะได้ว่าได้ค่าของ $E\varepsilon_t^2 = \sigma_t^2 = h_t$ ซึ่งความแปรปรวนแบบมีเงื่อนไขของ ε_t จะถูกกำหนดโดยสมการของแบบจำลองต่างๆที่เรานำมาใช้ในการประมาณค่าความผันผวนของอัตราผลตอบแทนหลักทรัพย์ดังนี้คือ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

แบบจำลอง Generalized Autoregressive Conditional Heteroscedasticity (GARCH)

$$h_t = \omega + \sum_{i=1}^{q} \alpha_i \varepsilon_{t-i}^2 + \sum_{j=1}^{p} \beta_i \sigma_{t-j}^2$$

โดยมีเงื่อนไข $\omega > 0$ และ $\sum_{i=1}^{q} \alpha_i + \sum_{j=1}^{p} \beta_j < 1$

กำหนดให้ค่า $h_t = \sigma_t^2$

แบบจำลอง Exponential GARCH

$$\ln(h_t) = \omega + \sum_{i=1}^{q} \left(\alpha_i \left| \frac{\varepsilon_{t-i}}{\sigma_{t-i}} \right| + \theta_i \frac{\varepsilon_{t-i}}{\sigma_{t-i}} \right) + \sum_{j=1}^{p} \beta_j \log(\sigma_{t-j}^2)$$

โดยที่ $\omega > 0$ และ $\sum_{j=1}^{p} \beta_i < 1$

กำหนดให้ค่าของ $\ln(h_t) = \ln(\sigma_t^2)$

แบบจำลอง Threshold GARCH

$$h_t = \omega + \sum_{i=1}^{q} \alpha_i \varepsilon_{t-i}^2 + \sum_{j=1}^{p} \beta_j \sigma_{t-j}^2 + \sum_{k=1}^{r} \gamma_k \varepsilon_{t-k}^2 d_{t-k}$$

กำหนดให้ค่าของ $h_t = \sigma_t^2$

โดยที่ R_{t-i} คือ อัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์ ณ เวลา t –i

ε_t คือ ค่าความคลาดเคลื่อน ณ เวลา t

ε_{t-i} คือ ค่าความคลาดเคลื่อน ณ เวลา t-i

V_t คือ white noise

a_0, a_i, c_j คือ พารามิเตอร์

h_t คือ ค่าความแปรปรวน ณ เวลา t

h_{t-j} คือ ค่าความแปรปรวน ณ เวลา t-i

$\omega, \alpha, \beta, \gamma$ คือ พารามิเตอร์

d_t คือ ตัวแปรหุ่น

นำราคาปิดของแต่ละหลักทรัพย์ให้มาอยู่ในรูปของอัตราผลตอบแทนหลักทรัพย์ในคาบเวลาปัจจุบัน โดยใช้สูตรในการคำนวณดังนี้คือ

$$R_t = ln\left(\frac{P_t}{P_{t-1}} \right)$$

โดยที่ R_t คือ อัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์ ณ เวลา t

P_t คือ ราคาปิดของหลักทรัพย์กลุ่มพลังงาน ณ เวลา t

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

P_{t-1} คือ ราคาปิดของหลักทรัพย์กลุ่มพลังงาน ณ เวลา t-1

3.2 ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา

ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ เป็นข้อมูลแบบทุติยภูมิ (Secondary Data) มาจากโปรแกรม Reuters Kobra 3.5.1 ของศูนย์การเงินและการลงทุน (Finance and Investment Center) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เป็นข้อมูลรายวันของราคาหลักทรัพย์โดยเริ่มตั้งแต่วันที่ 26 ตุลาคม 2547 ถึงวันที่ 30 เมษายน 2551 จำนวนทั้งหมด 861 กลุ่มตัวอย่างต่อหลักทรัพย์กลุ่มพลังงาน

3.3 วิธีการศึกษาวิเคราะห์

นำข้อมูลอัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์ในกลุ่มพลังงาน ซึ่งเป็นข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data) ซึ่งเป็นข้อมูลลักษณะอนุกรมเวลา (Time Series Data) มาทำการศึกษาโดยมีขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การทดสอบ Unit Root

นำข้อมูลอัตราผลตอบแทนราคาของหลักทรัพย์ในกลุ่มพลังงานมาตรวจสอบความนิ่งของข้อมูลโดยวิธี Unit Root Test

ทดสอบความนิ่งของตัวแปรที่นำมาทำการศึกษาโดยวิธี Dickey - Fuller(DF) หรือ Augmented Dickey -Fuller (ADF) ซึ่งมีสมการในการทดสอบดังนี้

$$R_t = \rho R_{t-1} + \varepsilon_t \qquad (3.3)$$

กำหนดให้ R_t คือ ตัวแปรที่เราทำการศึกษา ได้แก่ อัตราผลตอบแทนของราคาหลักทรัพย์กลุ่มพลังงาน ซึ่งประกอบด้วย ราคาหลักทรัพย์บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) ราคาหลักทรัพย์บริษัท ปตท.สำรวจและผลิตปิโตเลียม จำกัด (มหาชน) ราคาหลักทรัพย์บริษัทไทยออยล์ จำกัด (มหาชน) และราคาหลักทรัพย์บริษัท บ้านปู จำกัด (มหาชน)

โดยที่ α, ρ คือ ค่าคงที่

t คือ แนวโน้มเวลา

ε_t คือ ตัวแปรสุ่ม โดยมีการแจกแจงแบบปกติที่เป็นอิสระต่อกันและเหมือนกัน

การวิเคราะห์ข้อมูลที่เป็นอนุกรมเวลา (Times Series Data) นั้นจำเป็นต้องมีการตรวจสอบความนิ่งของข้อมูลก่อน หากผลการทดสอบปรากฏว่าข้อมูลที่นำมาศึกษา คืออัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์มีลักษณะเป็น Stationary จะแทนด้วย I(0) เพื่อที่จะหลีกเลี่ยงข้อมูลที่มีค่า mean และ variance ไม่คงที่ในแต่ละช่วงเวลาที่ต่างกัน โดยใช้การทดสอบ Dickey-Fuller (DF)ซึ่งจะใช้รูปแบบสมการ 3 รูปแบบในการทดสอบคือ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

$$\Delta R_t = \theta R_{t-1} + \varepsilon_t \quad (3.4)$$

$$\Delta R_t = \alpha + \theta R_{t-1} + \varepsilon_t \quad (3.5)$$

$$\Delta R_t = \alpha + \beta t + \theta R_{t-1} + \varepsilon_t \quad (3.6)$$

และสมการที่ (3.7) ถึง (3.9) เป็นสมการที่ใช้ในการทดสอบตามวิธี Augmented Dickey-Fuller (ADF)

$$\Delta R_t = \theta R_{t-1} + \sum_{j=1}^{p} \lambda_j \Delta R_{t-1} + \varepsilon_t \quad (3.7)$$

$$\Delta R_t = \alpha + \theta R_{t-1} + \sum_{j=1}^{p} \lambda_j \Delta R_{t-1} + \varepsilon_t \quad (3.8)$$

$$\Delta R_t = \alpha + \beta t + \theta R_{t-1} + \sum_{j=1}^{p} \lambda_j \Delta R_{t-1} + \varepsilon_t \quad (3.9)$$

โดยที่ R_t คือ อัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์ ณ เวลา t

R_{t-1} คือ อัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์ ณ เวลา t-1

t คือ ค่าแนวโน้ม

ε_t คือ ค่าความคลาดเคลื่อน

α, β, λ คือ พารามิเตอร์

การทดสอบ Unit root มีขั้นตอนดังนี้ทั้ง 2 วิธี คือ DF และ ADF มีขั้นตอนดังนี้

$H_o : \theta = 0$ (R_t มี Unit root หรือมีลักษณะไม่นิ่ง)

$H_1 : \theta < 0$ (R_t ไม่มี Unit root หรือ R_t มีลักษณะนิ่ง)

การทดสอบสมมติฐานนั้น จะทำการเปรียบเทียบค่าสถิติที่ได้จาก Augmented Dickey-Fuller Test และ Dickey-Fuller Test ถ้าผลการทดสอบพบว่าค่า t-statistics ของค่า θ มีค่าน้อยกว่าค่าวิกฤติที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.01 จะปฏิเสธสมมติฐาน $H_o : \theta = 0$ และยอมรับ $H_1 : \theta < 0$ หมายความว่าข้อมูลที่นำมาศึกษาเป็นIntegrated of Order 0 สามารถแทนได้ด้วย $R_t \sim I(0)$ คือมีลักษณะนิ่ง (Stationary) แต่หากยอมรับสมมติฐาน H_0 : แสดงว่าข้อมูลที่เรานำมาทดสอบไม่เป็น Integrated of Order 0 คือมีลักษณะไม่นิ่ง (Non-Stationary) และในการเลือก lag length ที่ทำให้แบบจำลองที่ได้ไม่เกิดปัญหา Autocorrelation และได้ค่า Schwarz Criterion ที่มีค่าต่ำที่สุด ซึ่งในการพิจารณาเลือกแบบจำลองนั้น จะใช้วิธีการ Deteministic Regressors (Ender, 1995)โดยเป็นการพิจารณาความมีนัยสำคัญของค่าสัมประสิทธิ์ของข้อมูลในคาบเวลาที่ผ่านมา โดยเริ่มทำการทดสอบจากแบบจำลองกรณีที่มีทั้งค่าคงที่และแนวโน้มเวลา (สมมติฐานว่างคือ $H_0 : \gamma = 0$ โดยใช้ค่าสถิติ τ_τ) หากพบว่าค่า t-Statistic ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ก็ทำการพิจารณาความมีนัยสำคัญของค่าแนวโน้มเวลา และค่าคงที่ตามลำดับ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ขั้นตอนที่ 2 การสร้างและประมาณค่าโดยวิธี GARCH, E-GARCH และ T-GARCH

นำค่าอัตราผลตอบแทนราคาหลักทรัพย์กลุ่มพลังงานที่มีลักษณะนิ่งแล้ว มาสร้างแบบจำลองที่ดีที่สุด เพื่อทำการประมาณการความผันผวนของราคาหลักทรัพย์ในอนาคต โดยมีขั้นตอนในการสร้างและประมาณค่าแบบจำลองดังนี้

1) สร้าง Correlograme สำหรับแสดงค่า ACF และ PACF เพื่อใช้ในการพิจารณาเลือกรูปแบบที่เหมาะสมของอนุกรมเวลา ARMA (p,q) ที่เราจะนำไปใช้ในการศึกษา

2) ประมาณค่าสมการค่าเฉลี่ยโดยเลือกใช้ lag p และ q ที่ได้มาจากการวิเคราะห์ Correlograme ในข้อ 1

3) ทำการทดลองเลือก p และ q สำหรับรูปแบบที่เหมาะสมของกระบวนการต่างๆดังนี้

GARCH (p,q) จากสมการความแปรปรวน

$$h_t = \omega + \sum_{i=1}^{q} \alpha_i \varepsilon_{t-i}^2 + \sum_{i=1}^{p} \beta_i \sigma_{t-i}^2$$

E-GARCH (p,q) จากสมการความแปรปรวน

$$\ln(h_t) = \omega + \sum_{i=1}^{q} \left(\alpha_i \left| \frac{\varepsilon_{t-i}}{\sigma_{t-i}} \right| + \theta_i \frac{\varepsilon_{t-i}}{\sigma_{t-i}} \right) + \sum_{j=1}^{p} \beta_j \log(\sigma_{t-j}^2)$$

T-GARCH (p,q) จากสมการความแปรปรวน

$$h_t = \omega + \sum_{i=1}^{q} \alpha_i \varepsilon_{t-i}^2 + \sum_{j=1}^{p} \beta_j \sigma_{t-j}^2 + \sum_{k=1}^{r} \gamma_k \varepsilon_{t-k}^2 d_{t-k}$$

4) ทำการประมาณค่าพารามิเตอร์ของแบบจำลองที่ได้จากการทดลองเลือก p และ q ตามข้อที่ 2 และ 3 จากนั้นพิจารณาว่าค่าพารามิเตอร์ที่ได้มีความแตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญหรือไม่ โดยทดสอบหาค่า t – statistics และตรวจสอบเงื่อนไขสเตชั่นนารี (Stationary) ของแบบจำลอง ARMA ซึ่งถ้าค่าที่ได้ไม่ตรงตามเงื่อนไขก็ให้ทดลองเปลี่ยนค่า p และ q อื่นๆแทนจนกว่าค่าที่ได้จะตรงตามเงื่อนไข

5) ทำการตรวจสอบรูปแบบที่เหมาะสมเพื่อพิจารณาว่าส่วนที่เหลือ (Residual) ไม่เกิด Serial Correlation กัน จากการนำไปทดสอบค่า Q_{LB}-Statistic โดยถ้ายอมรับสมมุติฐานหลักแสดงว่าแบบจำลองมีความเหมาะสมแล้ว

- จะยอมรับสมมติฐานหลักเมื่อ $Q_{LB} \le \chi^2_{\alpha,k-m}$ คือส่วนที่เหลือเป็นอิสระต่อกันที่ความล่า k
- และถ้าปฏิเสธสมมติฐานหลักเมื่อ $Q_{LB} \ge \chi^2_{\alpha,k-m}$ คือเกิดสหสัมพันธ์ในตัวเองอย่างน้อยหนึ่งค่าในส่วนเหลือที่ไม่เท่ากับศูนย์

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

6) เลือกรูปแบบที่ดีที่สุดให้กับแบบจำลอง GARCH โดยพิจารณาจากค่า Akaike Information Criterion(AIC) และ Schwarzt Criterion (SC) หากค่าที่ได้มีค่าน้อยที่สุดจะเป็นรูปแบบที่ดีที่สุดโดยสามารถคำนวณได้ดังนี้

Akaike Information Criterion (AIC) $-2\iota/\eta + 2k/\eta$ (3.10)

Schwartz Criterion (SC) $-2\iota/\eta + k\log\eta/\eta$ (3.11)

โดยที่ k เป็นจำนวนของพารามิเตอร์ที่ทำการประมาณค่า

η เป็นจำนวนของค่าสังเกต

ι เป็นค่าของ log likelihood function ที่ใช้พารามิเตอร์ที่ถูกประมาณค่า k ตัว

ขั้นตอนที่ 3 การพยากรณ์

นำแบบจำลองที่ดีที่สุดจากแต่ละแนวคิดจากวิธีอารีมาการ์ช อีการ์ช และ ทีการ์ช มาพยากรณ์ผลตอบแทนที่จะได้รับในอนาคต และนำค่าผลตอบแทนที่ได้มาเปรียบเทียบกับข้อมูลที่มีอยู่จริง เพื่อหาแนวคิดที่ดีที่สุดในการพยากรณ์ผลตอบแทนหลักทรัพย์กลุ่มพลังงานเพื่อประมาณการความผันผวนของผลตอบแทนของราคาหลักทรัพย์แต่ละชนิดโดยใช้เกณฑ์ RMSE (Root Mean Square Error) หากแนวคิดใดที่ให้ค่า RMSE ที่ต่ำที่สุด ซึ่งจะแสดงให้เห็นถึงความสามารถในการพยากรณ์ที่สูงกว่า โดยมีสมการที่ใช้ในการคำนวณคือ

$$RMSE = \sqrt{\frac{1}{T}\sum_{t=1}^{T}(Y_t^s - Y_t^a)^2} \quad (3.12)$$

โดยกำหนด Y_t^s = ค่าประมาณจากแบบจำลอง

Y_t^a = ค่าที่แท้จริง

T = จำนวนคาบเวลาที่ใช้ในการประมาณแบบจำลอง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved