

### บทที่ 3

#### ระเบียบวิธีการศึกษา

##### 3.1 แบบจำลองในการศึกษา

แบบจำลองที่นำมาใช้ในการศึกษา คือ แบบจำลอง Autoregressive Moving Average (ARMA) มาประกอบการศึกษาทำการวิเคราะห์ผลทางสถิติ เพื่อประมาณค่าความผันผวนของอัตราผลตอบแทนจากการลงทุน ดังสมการ

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

เมื่อ

$$\varepsilon_t = \sum_{j=1}^q c_j \varepsilon_{t-j} + V_t \quad (3.2)$$

โดยความแปรปรวนแบบมีเงื่อนไขเป็นดังนี้

$$\varepsilon_t = V_t \sqrt{\sigma_t^2} \quad (3.3)$$

โดยที่ความแปรปรวนของ

$$V_t = \sigma_v^2 = 1$$

จะได้

$$E\varepsilon_t^2 = \sigma_t^2 = h_t$$

และนำไปคำนวณค่าความแปรปรวนแบบมีเงื่อนไขตามวิธีต่างๆดังนี้

รูปแบบของ GARCH

$$h_t = \omega + \sum_{i=1}^q \alpha_i \varepsilon_{t-i}^2 + \sum_{j=1}^p \beta_j h_{t-j} \quad (3.4)$$

โดยมีเงื่อนไข คือ

ค่า  $\sum_{i=1}^q \alpha_i + \sum_{j=1}^p \beta_j < 1$  และ ค่า  $\omega$  เป็นบวก

รูปแบบของ E-GARCH

$$\log(h_t) = \omega + \sum_{i=1}^q \left( \alpha_i \left| \frac{\varepsilon_{t-i}}{h_{t-i}^{1/2}} \right| + \theta_i \frac{\varepsilon_{t-i}}{h_{t-i}^{1/2}} \right) + \sum_{j=1}^p \beta_j \log(h_{t-j}) \quad (3.5)$$

โดยมีเงื่อนไข คือ

ค่า  $\sum_{j=1}^p \beta_j < 1$  และค่า  $\omega$  เมื่อคำนวณโดยใช้ Eviews มีค่าแตกต่างกันเท่ากับ  $\alpha \sqrt{\frac{2}{\pi}}$

รูปแบบของ T-GARCH

$$h_t = \omega + \sum_{i=1}^q \alpha_i \varepsilon_{t-i}^2 + \sum_{k=1}^r \gamma_k \varepsilon_{t-k}^2 d_{t-k} + \sum_{j=1}^p \beta_j h_{t-j} \quad (3.6)$$

โดย  $d_t$  เป็นตัวแปรหุ่น

เมื่อ  $d_t = 1$ , เมื่อ  $\varepsilon_t < 0$

$d_t = 0$ , เมื่อ  $\varepsilon_t > 0$

ในแบบจำลองนี้ ข่าวดี คือ  $\varepsilon_{t-i} > 0$  ข่าวร้าย คือ  $\varepsilon_{t-i} < 0$  มีผลกระทบแตกต่างกันขึ้นกับความแปรปรวนแบบมีเงื่อนไข ถ้าเป็นข่าวดีมีผลต่อ  $\alpha_i$  ขณะที่เป็นข่าวร้ายมีผลต่อ  $\alpha_i + \gamma_i$  ถ้า  $\gamma_k > 0$  ข่าวร้ายจะทำให้ความผันผวนเพิ่มขึ้นสูง  
ถ้า  $\gamma_k < 0$  ข่าวดีจะทำให้ความผันผวนเพิ่มขึ้นแต่น้อยกว่าข่าวร้าย

โดยที่

$R_t$  คือ ความผันผวนของอัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์ ณ เวลา t

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

$R_t$  คือ ความผันผวนของอัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์ ณ เวลา t

$P_t$  คือ ราคาปิดของหลักทรัพย์ที่สนใจ ณ เวลา t

$P_{t-1}$  คือ ราคาปิดของหลักทรัพย์ที่สนใจ ณ เวลา t-1

$R_{t-i}$  คือ ความผันผวนของอัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์ ณ เวลา t-i

$\varepsilon_t$  คือ ค่าความคลาดเคลื่อน ณ เวลา t

$\varepsilon_{t-i}$  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
$\omega, \alpha, \beta, \theta, \gamma$	คือ	พารามิเตอร์
$d_t$	คือ	ตัวแปรหุ่น

### 3.2 ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา

ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้เป็นข้อมูลรายวันของราคาหลักทรัพย์ในช่วงเวลา 10 ปี โดยเริ่มตั้งแต่วันที่ 25 มีนาคม พ.ศ. 2541 ถึงวันที่ 25 มีนาคม พ.ศ. 2551 จำนวน 2610 ข้อมูล โดยทำการศึกษาเฉพาะหลักทรัพย์กลุ่มธนาคารพาณิชย์ขนาดใหญ่ที่จดทะเบียนในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย จำนวน 4 หลักทรัพย์ โดยแหล่งข้อมูลนี้ได้จาก ศูนย์การเงินและการลงทุน มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (Finance and Investment Center : FIC)

### 3.3 วิธีการศึกษา

จากแบบจำลอง Autoregressive Moving Average (ARMA) และข้อมูลราคาปิดรายเดือนที่นำมาศึกษา มีขั้นตอนในการศึกษาดังนี้

#### ขั้นตอนที่ 1 การทดสอบ Unit Root

ข้อมูลที่นำมาศึกษาครั้งนี้เป็นข้อมูลอนุกรมเวลา ซึ่งข้อมูลอนุกรมเวลาอาจจะมีลักษณะนิ่งหรือไม่นิ่ง ดังนั้นจึงมีความจำเป็นที่จะต้องนำข้อมูลมาทดสอบความนิ่งโดยใช้วิธี Unit root ซึ่งมีรูปแบบสมการที่ใช้ทดสอบ คือ

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

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

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

โดยที่

$R_t$	คือ	ความผันผวนของอัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์ ณ เวลา $t$
$R_{t-1}$	คือ	ความผันผวนของอัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์ ณ เวลา $t-1$
$t$	คือ	ค่าแนวโน้ม
$\varepsilon_t$	คือ	ค่าความคลาดเคลื่อน
$\alpha, \beta, \lambda$	คือ	พารามิเตอร์

การทดสอบค่า  $\theta$  จะมีการกำหนดสมมติฐาน ดังนี้

$$H_0 : \theta = 0 \quad (R_t \text{ มีลักษณะไม่นิ่ง})$$

$$H_1 : \theta < 0 \quad (R_t \text{ มีลักษณะนิ่ง})$$

- ถ้ายอมรับ  $H_0$  แสดงว่า  $R_t$  มี Unit root หรือ  $R_t$  มีลักษณะไม่นิ่ง ต้องมีการทำ Differencing ตัวแปรไปเรื่อยๆจนสามารถปฏิเสธ  $H_0$  ได้

- ถ้ายอมรับ  $H_1$  แสดงว่า  $R_t$  ไม่มี Unit root หรือ  $R_t$  มีลักษณะนิ่ง

## ขั้นตอนที่ 2 การสร้างและประมาณค่าแบบจำลองโดยวิธี GARCH

นำค่าความผันผวนของผลตอบแทนราคาที่มีลักษณะนิ่งแล้ว มาสร้างแบบจำลองที่ดีที่สุด โดยใช้สมการความแปรปรวน ดังนี้

รูปแบบของ GARCH จากสมการ (3.4) ดังนี้

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

โดยมีขั้นตอนในการสร้างและประมาณค่าแบบจำลองดังนี้

1. สร้าง Correlogram แสดง ACF และ PACF เพื่อใช้ในการพิจารณาเลือกรูปแบบที่เหมาะสมของอนุกรมเวลา ARMA (p,q)

2. ประมาณค่าสมการค่าเฉลี่ยโดยเลือกใช้ lag  $p$  และ  $q$  ที่ได้จากการวิเคราะห์ Correlogram

3. ทดลองเลือก  $p$  และ  $q$  สำหรับรูปแบบที่เหมาะสมของกระบวนการ GARCH (p,q) จากสมการความแปรปรวนดังนี้

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

4. ทำการประมาณค่าพารามิเตอร์ของแบบจำลองที่ได้จากการทดลองเลือกตามข้อ 2 และ 3 และพิจารณาว่าค่าพารามิเตอร์ที่ได้มีความแตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญหรือไม่โดยทดสอบค่า  $t$ -statistics และตรวจสอบเงื่อนไขสแตชันนารี (Stationary) ของแบบจำลอง ARMR ถ้าค่าที่ได้ไม่ตรงตามเงื่อนไขให้ทดลองเปลี่ยนค่า  $p$  และ  $q$  อื่นๆแทน

5. ตรวจสอบรูปแบบที่เหมาะสมเพื่อพิจารณาว่าส่วนที่เหลือ (Residual) ไม่เกิด Serial Correlation กัน โดยทำการทดสอบค่า  $Q_{LB}$ -Statistic โดยถ้ายอมรับสมมติฐานหลักแสดงว่าแบบจำลองมีความเหมาะสมแล้ว

6. เลือกรูปแบบที่ดีที่สุดให้กับแบบจำลอง GARCH โดยพิจารณาค่า Akaike Information Criterion(AIC) และ Schwarz Criterion (SC) ที่น้อยที่สุดจะเป็นรูปแบบที่ดีที่สุด

### ขั้นตอนที่ 3 การสร้างและประมาณค่าแบบจำลองโดยวิธี E-GARCH

นำค่าความผันผวนของผลตอบแทนราคาที่มีลักษณะนิ่งแล้ว มาสร้างแบบจำลองที่ดีที่สุดโดยใช้สมการความแปรปรวน ดังนี้

รูปแบบของ E-GARCH จากสมการ(3.5) ดังนี้

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

โดยมีขั้นตอนในการสร้างและประมาณค่าแบบจำลองดังนี้

1. สร้าง Correlogram แสดง ACF และ PACF เพื่อใช้ในการพิจารณาเลือกรูปแบบที่เหมาะสมของอนุกรมเวลา ARMA (p,q)

2. ประมาณค่าสมการค่าเฉลี่ยโดยเลือกใช้ lag  $p$  และ  $q$  ที่ได้จากการวิเคราะห์ Correlogram

3. ทดลองเลือก  $p$  และ  $q$  สำหรับรูปแบบที่เหมาะสมของกระบวนการ E-GARCH (p,q) จากสมการความแปรปรวนดังนี้

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

4. ทำการประมาณค่าพารามิเตอร์ของแบบจำลองที่ได้จากการทดลองเลือกตามข้อ 2 และ 3 และพิจารณาว่าค่าพารามิเตอร์ที่ได้มีความแตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญหรือไม่โดยทดสอบค่า  $t$ -statistics และตรวจสอบเงื่อนไขสแตชันนารี (Stationary) ของแบบจำลอง ARMR ถ้าค่าที่ได้ไม่ตรงตามเงื่อนไขให้ทดลองเปลี่ยนค่า  $p$  และ  $q$  อื่นๆแทน

5. ตรวจสอบรูปแบบที่เหมาะสมเพื่อพิจารณาว่าส่วนที่เหลือ (Residual) ไม่เกิด Serial Correlation กัน โดยทำการทดสอบค่า  $Q_{LB}$ -Statistic โดยถ้ายอมรับสมมติฐานหลักแสดงว่าแบบจำลองมีความเหมาะสมแล้ว
6. เลือกรูปแบบที่ดีที่สุดให้กับแบบจำลอง E-GARCH โดยพิจารณาค่า Akaike Information Criterion(AIC) และ Schwarz Criterion (SC) ที่น้อยที่สุดจะเป็นรูปแบบที่ดีที่สุด

#### ขั้นตอนที่ 4 การสร้างและประมาณค่าแบบจำลองโดยวิธี T-GARCH

นำค่าความผันผวนของผลตอบแทนราคาที่มีลักษณะนิ่งแล้ว มาสร้างแบบจำลองที่ดีที่สุดโดยใช้สมการความแปรปรวน ดังนี้

รูปแบบของ T- GARCH จากสมการ (3.6) ดังนี้

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

โดยมีขั้นตอนในการสร้างและประมาณค่าแบบจำลองดังนี้

1. สร้าง Correlogram แสดง ACF และ PACF เพื่อใช้ในการพิจารณาเลือกรูปแบบที่เหมาะสมของอนุกรมเวลา ARMA (p,q)
2. ประมาณค่าสมการค่าเฉลี่ยโดยเลือกใช้ lag p และ q ที่ได้จากการวิเคราะห์ Correlogram
3. ทดลองเลือก p และ q สำหรับรูปแบบที่เหมาะสมของกระบวนการ T-GARCH (p,q) จากสมการความแปรปรวนดังนี้

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

4. ทำการประมาณค่าพารามิเตอร์ของแบบจำลองที่ได้จากการทดลองเลือกตามข้อ 2 และ 3 และพิจารณาว่าค่าพารามิเตอร์ที่ได้มีความแตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญหรือไม่โดยทดสอบค่า t - statistics และตรวจสอบเงื่อนไขสแตชันนารี (Stationary) ของแบบจำลอง ARMR ถ้าค่าที่ได้ไม่ตรงตามเงื่อนไขให้ทดลองเปลี่ยนค่า p และ q อื่นๆแทน
5. ตรวจสอบรูปแบบที่เหมาะสมเพื่อพิจารณาว่าส่วนที่เหลือ (Residual) ไม่เกิด Serial Correlation กัน โดยทำการทดสอบค่า  $Q_{LB}$ -Statistic โดยถ้ายอมรับสมมติฐานหลักแสดงว่าแบบจำลองมีความเหมาะสมแล้ว
6. เลือกรูปแบบที่ดีที่สุดให้กับแบบจำลอง T-GARCH โดยพิจารณาค่า Akaike Information Criterion(AIC) และ Schwarz Criterion (SC) ที่น้อยที่สุดจะเป็นรูปแบบที่ดีที่สุด

### ขั้นตอนที่ 5 การพยากรณ์

นำแบบจำลองที่ดีที่สุดจากแต่ละแนวความคิดพยากรณ์ผลตอบแทนของราคาในอนาคตและนำค่าที่ได้มาเปรียบเทียบกับข้อมูลจริงเพื่อหาแนวคิดที่ดีที่สุดในการพยากรณ์ผลตอบแทนเพื่อประมาณการความผันผวนของผลตอบแทนของราคาหลักทรัพย์แต่ละชนิดโดยใช้เกณฑ์ RMSE (Root Mean Square Error) ที่ต่ำที่สุด ซึ่งแสดงถึงความสามารถในการพยากรณ์ที่สูงกว่า โดยใช้สูตรดังนี้

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

โดยกำหนด  $Y_t^s$  = ค่าประมาณจากแบบจำลอง  
 $Y_t^a$  = ค่าที่แท้จริง  
 $T$  = จำนวนคาบเวลาที่ใช้ในการประมาณแบบจำลอง