บทที่ 3
ระเบียบวิธีการศึกษา

การศึกษาครั้งนี้ได้ใช้ข้อมูลทุติยภูมิทำการศึกษาความผันผวนของอัตราผลตอบแทนของราคาหลักทรัพย์ตามแบบจำลองของ Autoregressive Moving Average (ARMA) มาประยุกต์ใช้และศึกษาว่าการพยากรณ์ราคาหลักทรัพย์ด้วยเทคนิค อารีมาการ์ช อีการ์ช และ ทีการ์ช นั้นมีความเหมาะสมในการนำไปใช้งานหรือไม่ ซึ่งจะมีวิธีการศึกษาดังรายละเอียดต่อไปนี้

3.1 แบบจำลองในการศึกษา

แบบจำลองที่นำมาใช้ในการศึกษา คือ แบบจำลอง Autoregressive Moving Average (ARMA) ซึ่งนำมาใช้ในการประมาณค่าความผันผวนของอัตราผลตอบแทนของราคาหลักทรัพย์วัสดุก่อสร้างและตกแต่ง โดยมีขั้นตอนการศึกษาดังนี้

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

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

จากสมการที่(3.2) ความแปรปรวนแบบมีเงื่อนไขจึงเป็นดังนี้
$$\varepsilon_t = V_t \sqrt{\sigma_t^2} \qquad (3.3)$$

โดยที่ความแปรปรวนของ $V_t = \sigma_v^2 = 1$

จะได้ $E\varepsilon_t^2 = \sigma_t^2$

และ กำหนดให้ $h_t = \sigma_t^2$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

โดยมีรูปแบบสมการซึ่งนำไปคำนวณค่าความแปรปรวนแบบมีเงื่อนไขตามวิธีต่างๆดังนี้

รูปแบบสมการของ GARCH

$$h_t = \omega + \sum_{i=1}^{q} \alpha_i \varepsilon_{t-i}^2 + \sum_{i=1}^{p} \beta_i h_{t-i} \tag{3.4}$$

โดยมีเงื่อนไข คือ

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

รูปแบบสมการของ E-GARCH

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

โดยมีเงื่อนไข คือ

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

รูปแบบสมการของ T- GARCH

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

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 α_i ขณะที่เป็นข่าวร้ายมีผลต่อ $\alpha_i + \gamma_i$

ถ้า $\gamma_k > 0$ ข่าวร้ายจะทำให้ความผันผวนเพิ่มขึ้นสูง

ถ้า $\gamma_k < 0$ ข่าวดีจะทำให้ความผันผวนเพิ่มขึ้นแต่น้อยกว่าข่าวร้าย

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

โดยที่

R_t คือ อัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์ในคาบเวลาปัจจุบัน

ซึ่งมีสูตรในการคำนวณดังนี้

$$R_t = ln\left(\frac{P_t}{P_{t-1}} \right) \tag{3.7}$$

P_t	คือ	ราคาปิดของหลักทรัพย์ที่สนใจ ณ เวลา t
P_{t-1}	คือ	ราคาปิดของหลักทรัพย์ที่สนใจ ณ เวลา t –1
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

3.2 ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา

ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ เป็นข้อมูลแบบทุติยภูมิ (Secondary Data) โดยแหล่งข้อมูลได้จาก Datasream ณ ศูนย์การเงินและการลงทุน (Finance and Investment Center) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เป็นข้อมูลรายวันของราคาหลักทรัพย์ในช่วงระยะเวลา 10 ปีโดยเริ่มตั้งแต่วันที่ 30 เมษายน พ.ศ. 2541 ถึงวันที่ 30 เมษายน พ.ศ.2551 รวมทั้งสิ้น 2610 ข้อมูล ซึ่งจะศึกษาเฉพาะหลักทรัพย์กลุ่มวัสดุก่อสร้างและตกแต่ง ที่จดทะเบียนในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย 4 หลักทรัพย์คือ บริษัท ปูนซีเมนต์ไทย จำกัด (มหาชน) บริษัท ปูนซีเมนต์นครหลวง จำกัด (มหาชน) บริษัท ทีพีไอ โพลีน จำกัด (มหาชน) และบริษัท ไดนาสตี้ เซรามิค จำกัด (มหาชน)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

3.3 วิธีการศึกษา

จากแบบจำลอง Autoregressive Moving Average (ARMA) และข้อมูลราคาปิดรายวันของหลักทรัพย์กลุ่มวัสดุก่อสร้างและตกแต่งทั้ง 4 หลักทรัพย์ คือ บริษัท ปูนซีเมนต์ไทย จำกัด (มหาชน) บริษัท ปูนซีเมนต์นครหลวง จำกัด (มหาชน)บริษัท ทีพีไอ โพลีน จำกัด (มหาชน) และบริษัท ไดนาสตี้ เซรามิค จำกัด (มหาชน) โดยจะนำข้อมูลเหล่านี้มาใช้ในการศึกษา ซึ่งมีขั้นตอนในการศึกษาดังนี้

3.3.1 ทดสอบความนิ่งของข้อมูล

ข้อมูลหลักทรัพย์ที่นำมาศึกษาเป็นข้อมูลอนุกรมเวลา (Time Series Data) มีข้อควรพิจารณา คือ ข้อมูลอนุกรมเวลานั้นๆ เป็นข้อมูลที่มีลักษณะนิ่งหรือไม่ ต้องทำการทดสอบความนิ่งของข้อมูล โดยวิธี Unit Root Test ดังนี้

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

$$R_t = \rho R_{t-1} + \varepsilon_t \tag{3.8}$$

กำหนดให้ R_t คือ ตัวแปรที่เราทำการศึกษา ได้แก่ อัตราผลตอบแทนของราคาหุ้นกลุ่มวัสดุก่อสร้างและตกแต่ง ซึ่งประกอบด้วย ราคาหุ้นของบริษัท ปูนซีเมนต์ไทย จำกัด(มหาชน) ราคาหุ้นบริษัท ปูนซีเมนต์นครหลวง จำกัด(มหาชน) ราคาหุ้นของบริษัท ทีพีไอ โพลีน จำกัด(มหาชน) และราคาหุ้นของบริษัท ไดนาสตี้ เซรามิค จำกัด(มหาชน)

โดยที่ α, ρ คือ ค่าคงที่

t คือ แนวโน้มเวลา

ε_t คือ ตัวแปรสุ่ม โดยมีการแจกแจงแบบปกติที่เป็นอิสระต่อกันและเหมือนกัน โดยในสมการ(3.9) ถึง (3.11) เป็นสมการที่ใช้ในการทดสอบตามวิธี DF

$$\Delta R_t = \theta R_{t-1} + \varepsilon_t \tag{3.9}$$

$$\Delta R_t = \alpha + \theta R_{t-1} + \varepsilon_t \tag{3.10}$$

$$\Delta R_t = \alpha + \beta_t + \theta R_{t-1} + \varepsilon_t \tag{3.11}$$

โดยในสมการ(3.12) ถึง (3.14) เป็นสมการที่ใช้ในการทดสอบตามวิธี ADF

$$\Delta R_t = \theta R_{t-1} + \sum_{j=1}^{p} \lambda_j \Delta R_{t-1} + \varepsilon_t \tag{3.12}$$

$$\Delta R_t = \alpha + \theta R_{t-1} + \sum_{j=1}^{p} \lambda_j \Delta R_{t-1} + \varepsilon_t \tag{3.13}$$

$$\Delta R_t = \alpha + \beta_t + \theta R_{t-1} + \sum_{j=1}^{p} \lambda_j \Delta R_{t-1} + \varepsilon_t \tag{3.14}$$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

การทดสอบ Unit Root ทั้ง 2 วิธี คือ DF และ ADF มีขั้นตอนดังนี้

- ตั้งสมมุติฐานในการทดสอบ คือ $H_o : \theta = 0$ และ $H_1 : \theta < 0$
- ทำการเปรียบเทียบค่าสถิติที่คำนวณได้กับค่าในตาราง Dickey-fuller เปรียบเทียบกับค่าวิกฤติ Mackinnon แบ่งได้เป็น 2 กรณี

- ถ้าไม่สามารถปฏิเสธ H_0 หรือยอมรับ แสดงว่าตัวแปรที่นำมาทดสอบมี Unit rootหรือมีลักษณะไม่นิ่ง ต้องมีการทำ Differencing ตัวแปรไปเรื่อยๆจนสามารถปฏิเสธ H_0 ได้

- ปฏิเสธ H_0 หรือไม่ยอมรับ แสดงว่าตัวแปรที่นำมาทดสอบไม่มี Unit Root หรือมีลักษณะนิ่ง ทำให้ทราบ Order of Integration และสามารถนำข้อมูลผลตอบแทนหลักทรัพย์แต่ละหลักทรัพย์ ไปทำการประมาณค่าด้วยวิธี ARIMA GARCH E-GARCH และ T-GARCH ต่อไป

3.3.2 การสร้างและประมาณค่าแบบจำลองโดยวิธี GARCH

เมื่อได้อัตราผลตอบแทนราคาที่มีลักษณะนิ่งแล้ว ให้นำมาสร้างแบบจำลองที่ดีที่สุด เพื่อประมาณค่าความผันผวนของราคาในอนาคต โดยมีรูปแบบสมการความแปรปรวน ดังนี้

รูปแบบของ GARCH จากสมการ (3.5)

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

โดยมีขั้นตอนในการสร้างและประมาณค่าแบบจำลอง ดังนี้

1. กำหนดรูปแบบ ให้กับอนุกรมเวลาที่มีลักษณะนิ่ง เป็นการหารูป ARMA (p,q) ที่คาดว่าจะเหมาะสมให้กับข้อมูลอนุกรมเวลา โดยใช้ค่าพารามิเตอร์สองลักษณะได้แก่ ค่าอัตตสหสัมพันธ์ (Autocorrelation Function : ACF) และค่าอัตตสหสัมพันธ์ บางส่วน(Partial Autocorrelation Function : PACF)

2. ประมาณค่าสมการค่าเฉลี่ยโดยเลือกใช้ lag p และ q ที่ได้จากการวิเคราะห์ Correlograme ของ ACF และ PACF

3. ทดลองเลือก p และ q สำหรับรูปแบบที่เหมาะสมของกระบวนการ GARCH (p,q) จากสมการความแปรปรวน

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

4. ทำการประมาณค่าพารามิเตอร์ของแบบจำลองที่ได้จากการทดลองเลือกตามข้อ 2 และ 3 และพิจารณาว่าค่าพารามิเตอร์ที่ได้มีความแตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญหรือไม่โดยทดสอบค่า

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

t – statistics และตรวจสอบเงื่อนไขสเตชั่นนารี (Stationary) ของแบบจำลอง ARMR ถ้าค่าที่ได้ไม่ตรงตามเงื่อนไขให้ทดลองเปลี่ยนค่า p และ q อื่นๆแทน

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

6. ทำการเลือกรูปแบบที่ดีที่สุดให้กับแบบจำลอง GARCHโดยพิจารณาค่า Akaike Information Criterion(AIC) และ Schwarzt Criterion (SC) ที่มีค่าน้อยที่สุดจะเป็นรูปแบบที่ดีที่สุด

3.3.3 การสร้างและประมาณค่าแบบจำลองโดยวิธี E-GARCH

เมื่อได้อัตราผลตอบแทนราคาที่มีลักษณะนิ่งแล้ว ให้นำมาสร้างแบบจำลองที่ดีที่สุด เพื่อประมาณค่าความผันผวนของราคาในอนาคต โดยมีรูปแบบสมการความแปรปรวน ดังนี้

รูปแบบของ E-GARCH จากสมการ (3.6)

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

โดยมีขั้นตอนในการสร้างและประมาณค่าแบบจำลอง ดังนี้

1. กำหนดรูปแบบ ให้กับอนุกรมเวลาที่มีลักษณะนิ่ง เป็นการหารูป ARMA (p,q) ที่คาดว่าจะเหมาะสมให้กับข้อมูลอนุกรมเวลา โดยใช้ค่าพารามิเตอร์สองลักษณะได้แก่ ค่าอัตตสหสัมพันธ์ (Autocorrelation Function : ACF) และค่าอัตตสหสัมพันธ์ บางส่วน(Partial Autocorrelation Function : PACF)

2. ประมาณค่าสมการค่าเฉลี่ยโดยเลือกใช้ lag p และ q ที่ได้จากการวิเคราะห์ Correlograme ของ ACF และ PACF

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

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

4 .ทำการประมาณค่าพารามิเตอร์ของแบบจำลองที่ได้จากการทดลองเลือกตามข้อ 2 และ 3 และพิจารณาว่าค่าพารามิเตอร์ที่ได้มีความแตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญหรือไม่โดยทดสอบค่า t – statistics และตรวจสอบเงื่อนไขสเตชั่นนารี (Stationary) ของแบบจำลอง ARMR ถ้าค่าที่ได้ไม่ตรงตามเงื่อนไขให้ทดลองเปลี่ยนค่า p และ q อื่นๆแทน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

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

6. ทำการเลือกรูปแบบที่ดีที่สุดให้กับแบบจำลอง E-GARCHโดยพิจารณาค่า Akaike Information Criterion(AIC) และ Schwarzt Criterion (SC) ที่มีค่าน้อยที่สุดจะเป็นรูปแบบที่ดีที่สุด

3.3.4 การสร้างและประมาณค่าแบบจำลองโดยวิธี T-GARCH

เมื่อได้อัตราผลตอบแทนราคาที่มีลักษณะนิ่งแล้ว ให้นำมาสร้างแบบจำลองที่ดีที่สุด เพื่อประมาณค่าความผันผวนของราคาในอนาคต โดยมีรูปแบบสมการความแปรปรวน ดังนี้

รูปแบบของ T- GARCH จากสมการ (3.7)

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

โดยมีขั้นตอนในการสร้างและประมาณค่าแบบจำลอง ดังนี้

1. กำหนดรูปแบบ ให้กับอนุกรมเวลาที่มีลักษณะนิ่ง เป็นการหารูป ARMA (p,q) ที่คาดว่าจะเหมาะสมให้กับข้อมูลอนุกรมเวลา โดยใช้ค่าพารามิเตอร์สองลักษณะได้แก่ ค่าอัตตสหสัมพันธ์ (Autocorrelation Function : ACF) และค่าอัตตสหสัมพันธ์ บางส่วน(Partial Autocorrelation Function : PACF)

2. ประมาณค่าสมการค่าเฉลี่ยโดยเลือกใช้ lag p และ q ที่ได้จากการวิเคราะห์ Correlograme ของ ACF และ PACF

3. ทดลองเลือก p และ q สำหรับรูปแบบที่เหมาะสมของกระบวนการ T-GARCH (p,q) จากสมการความแปรปรวน

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

4. ทำการประมาณค่าพารามิเตอร์ของแบบจำลองที่ได้จากการทดลองเลือกตามข้อ 2 และ 3 และพิจารณาว่าค่าพารามิเตอร์ที่ได้มีความแตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญหรือไม่ โดยทดสอบค่า t – statistics และตรวจสอบเงื่อนไขสเตชั่นนารี (Stationary) ของแบบจำลอง ARMR ถ้าค่าที่ได้ไม่ตรงตามเงื่อนไขให้ทดลองเปลี่ยนค่า p และ q อื่นๆแทน

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

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

6. ทำการเลือกรูปแบบที่ดีที่สุดให้กับแบบจำลอง T-GARCHโดยพิจารณาค่า Akaike Information Criterion(AIC) และ Schwarzt Criterion (SC) ที่มีค่าน้อยที่สุดจะเป็นรูปแบบที่ดีที่สุด

3.3.5 การพยากรณ์

ทำการพยากรณ์อัตราผลตอบแทนของราคาวัสดุก่อสร้างและตกแต่ง โดยนำแบบจำลองที่ดีที่สุดจากแต่ละแนวคิดมาพยากรณ์ข้อมูลในอนาคต แล้วนำค่าที่ได้จากการพยากรณ์มาเปรียบเทียบกับข้อมูลจริงเพื่อหาแนวคิดที่ดีที่สุดในการพยากรณ์ผลตอบแทนเพื่อประมาณการความผันผวนของอัตราผลตอบแทนของราคาหลักทรัพย์แต่ละชนิดโดยใช้เกณฑ์การประเมินผลด้วยค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสอง (Root Mean Square Error : RMSE) ที่ต่ำที่สุด ซึ่งแสดงถึงความสามารถในการพยากรณ์ที่สูงกว่า ดังนั้นจึงสามารถพิจาณาค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสอง ได้ดังนี้

$$RMSE = \sqrt{\frac{1}{T}\sum_{t=1}^{T}(Y_t^s - Y_t^a)^2} \qquad (3.15)$$

กำหนดให้ Y_t^s = ค่าประมาณจากแบบจำลอง

Y_t^a = ค่าที่แท้จริง

T = จำนวนคาบเวลาที่ใช้ในการประมาณแบบจำลอง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved