บทที่ 4
วิธีการศึกษา

การศึกษาครั้งนี้ได้ศึกษาถึงแบบจำลอง GARCH-X มาประยุกต์ใช้ในการวิเคราะห์หลักทรัพย์ทางเทคนิค และยังพยากรณ์ด้วยว่าแบบจำลอง GARCH-X นี้มีความเหมาะสมต่อการนำไปใช้ได้ต่อไปหรือไม่ ซึ่งมีรายละเอียดการศึกษาได้แก่ 4.1 การศึกษาถึงการเคลื่อนไหวของดัชนี SET50 4.2 การพยากรณ์ และการประยุกต์ใช้แบบจำลอง GARCH-X ในการวิเคราะห์ทางเทคนิค

4.1 การศึกษาถึงการเคลื่อนไหวของผลตอบแทนของดัชนีSET50

4.1.1. แบบจำลองในการศึกษา

แบบจำลองที่นำมาใช้ในการศึกษา คือ แบบจำลอง Autoregressive Moving Average (ARMA) มาประกอบการศึกษาทำการวิเคราะห์ผลทางสถิติเพื่อประมาณค่าความผันผวนของผลตอบแทนใน SET 50 Index โดยมีขั้นตอนดังนี้

จาก $$R_t = a_0 + \Sigma_{t=1}^{p} a_i R_{t-i} + \varepsilon_t \quad (31)$$

เมื่อ $$\varepsilon_t = \sum_{j=1}^{q} c_j \varepsilon_{t-j} + v_t \quad (32)$$

ดำเนินการปรับข้อมูลให้อยู่ในรูปผลตอบแทน โดยใช้ log (Ralative Price) ซึ่งมีสูตรในการคำนวณดังนี้

$$\mathrm{R}_t = \ln\left[\frac{p_t}{P_{t-1}}\right] \quad (33)$$

โดยที่ R คือ ความผันผวนของผลตอบแทนของหลักทรัพย์ในคาบเวลาปัจจุบัน

P_t คือ ราคาปิดของหลักทรัพย์ที่สนใจในคาบเวลาปัจจุบัน

P_{t-1} คือ ราคาปิดของหลักทรัพย์ที่สนใจในคาบเวลาที่ผ่านมา

สมการความแปรปรวนแบบมีเงื่อนไขเป็นดังนี้

$$\varepsilon_t = v_t \sqrt{\sigma_t^2} \quad (34)$$

โดยที่ความแปรปรวนของ $v_t = \sigma_v^2 = 1$

จะได้ $\varepsilon_t^2 = \sigma_t^2$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

โดยมีรูปแบบสมการซึ่งนำไปคำนวณค่าความแปรปรวนแบบมีเงื่อนไขตามวิธีต่างๆดังนี้

รูปแบบสมการของ GARCH

$$\sigma_t^2 = \alpha_0 + \sum_{i=1}^{q} a_i \varepsilon_{t-i}^2 + \sum_{i=1}^{p} \beta_i \sigma_{t-i}^2 \quad (35)$$

รูปแบบของสมการ GARCH-X

จากแบบจำลอง Autoregressive Moving Average (ARMA) มาประกอบการศึกษาทำการวิเคราะห์ผลทางสถิติเพื่อประมาณค่าความผันผวนของผลตอบแทนในดัชนีSET50โดยมีขั้นตอนดังนี้

จาก $R_t = a_0 + \sum_{i=1}^{p} a_i R_{t-i} + \varepsilon_t \quad (36)$

เป็นสมการ ผลตอบแทน (Mean Equation)

เมื่อมีตัวแปรภายนอก (exogenous variable) ซึ่งมีอิทธิพลต่อความแปรปรวนเพิ่มขึ้นได้สมการความแปรปรวน คือ

$$\sigma_t^2 = \alpha_0 + \sum_{i=1}^{q} a_i \varepsilon_{t-i}^2 + \sum_{i=1}^{p} \beta_i \sigma_{t-i}^2 + \gamma x_i \quad (37)$$

เมื่อ x_i = ตัวแปรภายนอก (exogenous variable)

= (มูลค่าซื้อของสถาบัน-มูลค่าการขายของสถาบัน)/ มูลค่าตลาด

โดยที่ R_{t-1} คือ ความผันผวนของผลตอบแทนของหลักทรัพย์ 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_j, c_j คือ parameter

σ_t^2 คือ ค่าความแปรปรวน ณ เวลา t

σ_{t-j}^2 คือ ค่าความแปรปรวน ณ เวลา t-j

$\omega, \alpha, \beta, \gamma$ คือ ค่าสัมประสิทธิ์(parameter)

x_i คือ ตัวแปรภายนอก (exogenous variable)

ดำเนินการวิจัยจากแบบจำลอง Autoregressive Moving Average (ARMA), ข้อมูลราคาปิดรายวันของดัชนีSET50 และข้อมูลรายวันการซื้อ การขาย การซื้อขายสุทธิ และมูลค่าตลาด

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

หลักทรัพย์ (Value of Stock Exchange of Thailand) โดยจะนำข้อมูลเหล่านี้มาใช้ในการศึกษาซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ทดสอบความนิ่งข้อมูล

ข้อมูลหลักทรัพย์ที่นำมาทำการศึกษาเป็นข้อมูลอนุกรมเวลา (Time series Data) มีข้อควรพิจารณาคือ ข้อมูลอนุกรมเวลานั้นๆเป็นข้อมูลที่มีลักษณะนิ่งหรือไม่ ต้องทำการทดสอบความนิ่งของข้อมูลโดยวิธี Unit root ดังนี้

ทดสอบความนิ่งของตัวแปรที่นำมาศึกษาโดยวิธี Dickey–Fuller(DF) หรือ Augmented Dickey – Fuller (ADF)ซึ่งมีสมการในการทดสอบดังนี้

$$R_t = \rho R_{t-1} + \varepsilon_t \tag{38}$$

กำหนดให้ R_t คือตัวแปรที่เราทำการศึกษา ได้แก่ผลตอบแทนของดัชนีSET50โดยที่

α, p คือ ค่าคงที่

t คือ แนวโน้มเวลา

ε_t คือ ตัวแปรสุ่ม โดยมีการแจกแจงแบบปกติที่เป็นอิสระต่อกันและเหมือนกันโดยในสมการ(7) (9) เป็นสมการที่ใช้ในการทดสอบตามวิธี DF

$$\Delta R_t = \theta R_{t-1} + \varepsilon_t \tag{39}$$

$$\Delta R_t = \alpha + \theta R_{t-1} + \varepsilon_t \tag{40}$$

$$\Delta R_t = \alpha + \beta t + \theta R_{t-1} + \varepsilon_t \tag{41}$$

โดยในสมการ (10)ถึง (12) เป็นสมการที่ใช้ในการทดสอบตามวิธี ADF

$$\Delta R_t = \theta R_{t-1} + \sum_{j=1}^{p} \lambda_j \Delta R_{t-j} + \varepsilon_t \tag{42}$$

$$\Delta R_t = \alpha + \theta R_{t-1} + \sum_{j=1}^{p} \lambda_j \Delta R_{t-j} + \varepsilon_t \tag{43}$$

$$\Delta R_t = \alpha + \beta t + \theta R_{t-1} + \sum_{j=1}^{p} \lambda_j \Delta R_{t-j} + \varepsilon_t \tag{44}$$

การทดสอบ Unit Root ทั้ง 2 วิธี คือ DF และ ADF มีขั้นตอนดังนี้

- ตั้งสมมติฐานในการทดสอบ คือ $H_0 : \theta = 0$ และ $H_1 : \theta \neq 0$
- ทำการเปรียบเทียบค่าสถิติที่คำนวณ ได้กับค่าในตาราง Dickey – Fuller เปรียบเทียบกับค่าวิกฤติ Mackinnon แบ่งได้เป็น 2 กรณี

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

- ถ้าไม่สามารถปฏิเสธ H_0 หรือ ยอมรับ แสดงว่าตัวแปรที่นำมาทดสอบมี Unit root หรือลักษณะไม่นิ่ง ต้องมีการทำ Differencing ตัวแปรไปเรื่อยๆจนสามารถปฏิเสธ H_0 ได้
- ปฏิเสธ H_0 หรือไม่ยอมรับ แสดงว่าตัวแปรที่นำมาทดสอบไม่มี Unit Root หรือมีลักษณะนิ่ง ทำให้ทราบ Order of Integration และสามารถนำข้อมูลผลตอบแทนดัชนีตลาดหลักทรัพย์ ไปทำการประมาณค่าด้วยวิธี ARIMA GARCH, GARCH-X ต่อไป

ขั้นตอนที่ 2 การสร้างและประมาณค่าแบบจำลองโดยวิธี GARCH

เมื่อได้ผลตอบแทนราคาที่มีลักษณะนิ่งแล้ว ให้นำมาสร้างแบบจำลองที่ดีที่สุด เพื่อประมาณค่าความผันผวนของราคาในอนาคต โดยมีรูปแบบสมการความแปรปรวน ดังนี้

$$\sigma_t^2 = \varpi + \sum_{i=1}^{q} a_i \varepsilon_{t-i}^2 + \sum_{i=1}^{p} \beta_i \sigma_{t-i}^2$$

โดยมีขั้นตอนในการสร้างและประมาณแบบจำลองดังนี้

1. กำหนดรูปแบบให้กับอนุกรมเวลาที่มีลักษณะนิ่ง เป็นการหารูป ARMA(p,q) ที่คาดว่าจะเหมาะสมให้กับข้อมูลอนุกรมเวลา โดยใช้ค่าพารามิเตอร์สองลักษณะได้แก่ ค่าอัตตสหสัมพันธ์(Autocorrelation Function: ACF) และค่าอัตตสหสัมพันธ์บางส่วน (Partial autocorrelation Function : PACF)

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

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

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

4. ทำการประมาณค่าพารามิเตอร์ของแบบจำลองที่ได้จากการทดลองเลือกตามข้อ 2 และ 3 และพิจารณาว่าค่าพารามิเตอร์ที่ได้มีความแตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญหรือไม่โดยทดสอบค่า t-statistics และตรวจสอบเงื่อนไขStationary ของแบบจำลอง ARMA ถ้าค่าที่ได้ไม่ตรงตามเงื่อนไขให้ทดลองเปลี่ยนค่า p, q อื่นๆแทน

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

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

6. ทำการเลือกรูปแบบที่ดีที่สุดให้กับแบบจำลอง GARCH โดยพิจารณาค่า Akaike Information Criterion (AIC) และ ค่า Schwarzt Criterion (CS)ที่มีค่าน้อยที่สุดจะเป็นรูปแบบที่ดีที่สุด

ขั้นตอนที่ 3 การสร้างแบบจำลองโดยวิธี GARCH-X

เมื่อได้ผลตอบแทนที่มีลักษณะนิ่งแล้วให้นำมาสร้างแบบจำลองที่ดีที่สุด เพื่อประมาณค่าความผันผวนของราคาในอนาคต โดยมีรูปแบบสมการความแปรปรวนของ GARCH ดังนี้

$$\sigma_t^2 = \omega + \alpha\ e_{t-1}^2 + \beta\ \sigma_{t-1}^2 \qquad (45)$$

โดยมีขั้นตอนในการสร้างและประมาณค่าแบบจำลองดังนี้

1. กำหนดรูปแบบให้กับอนุกรมเวลาที่มีลักษณะนิ่ง เป็นการหารูป ARMA(p,q) ที่คาดว่าจะเหมาะสมให้กับข้อมูลอนุกรมเวลา โดยใช้ค่าพารามิเตอร์สองลักษณะได้แก่ ค่าอัตตสหสัมพันธ์(Autocorrelation Function: ACF) และค่าอัตตสหสัมพันธ์บางส่วน (Partial autocorrelation Function : PACF)

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

3. ทดลองเลือก p, q สำหรับรูปแบบที่เหมาะสมของกระบวนการ GARCHX(p,q) จากสมการความแปรปรวน

$$\sigma_t^2 = \omega + \alpha\ e_{t-1}^2 + \beta\ \sigma_{t-1}^2 \qquad (46)$$

เพิ่มตัวแปร exogenous variables เข้าในสมการความแปรปรวน (43) ได้รูปแบบสมการความแปรปรวนใหม่

$$\sigma_t^2 = \alpha_0 + \sum_{i=1}^{q} a_i \varepsilon_{t-i}^2 + \sum_{i=1}^{p} \beta_i \sigma_{t-i}^2 + \gamma x_i \qquad (47)$$

4. ทำการประมาณค่าพารามิเตอร์ของแบบจำลองที่ได้จากการทดลองเลือกตามข้อ 2 และ 3รวมทั้งพิจารณาว่าค่าพารามิเตอร์ที่ได้มีความแตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญหรือไม่โดยทดสอบค่า t-statistics และตรวจสอบเงื่อนไข Stationary ของแบบจำลอง ARMA ถ้าค่าที่ได้ไม่ตรงตามเงื่อนไขให้ทดลองเปลี่ยนค่า p, q อื่นๆแทน

5. ทำการตรวจสอบรูปแบบที่เหมาะสมเพื่อพิจารณาว่าส่วนที่เหลือ (Residual) ไม่เกิด Serial Correlation กัน โดยทำการทดสอบค่า Q-Statistic จากการคำนวณ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Q-stat = $T \sum_{j=I}^{K} \rho_j^2$ โดย ρ_j คือ สหสัมพันธ์ในตัวเองลำดับที่ j โดยที่ j = 1,…..k และ T คือจำนวนค่าสังเกต(Observation) ภายใต้ส่วนที่เหลือจากการประมาณด้วยแบบจำลอง ARIMA ค่า Q-stat มีการแจกแจงแบบไคสแควร์(χ^2) ถ้าด้วยระดับความอิสระเท่ากับจำนวนสหสัมพันธ์ในตัวเองลบด้วยจำนวนของพารามิเตอร์Autoregressive (AR) และMoving Average(MA)ที่ได้จากการประมาณหรือ k=m จะยอมรับสมมติฐานหลักเมื่อ Q-stat $\leq \chi^2_{\alpha,k-m}$ แสดงว่าแบบจำลองมีความเหมาะสมแล้ว คือส่วนที่เหลือเป็นอิสระต่อกันที่ความล่า k และปฏิเสธสมมติฐานหลักเมื่อ Q $\geq \chi^2_{\alpha,k-m}$ คือเกิดสหสัมพันธ์ในตัวเองอย่างน้อยหนึ่งค่าในส่วนทีเหลือไม่เท่ากับศูนย์ ดังนี้

สมมติฐานหลักคือ $H_0 : \rho_1(\hat{a}_t) = \rho_2(\hat{a}_t) = \rho_k(\hat{a}_t) = 0$

และปฏิเสธสมมติฐานรอง $H_1 : \rho_1(\hat{a}_t) \neq \rho_2(\hat{a}_t) \neq \rho_k(\hat{a}_t) \neq 0$

6. ทำการเลือกรูปแบบที่ดีที่สุดให้กับแบบจำลอง GARCH โดยพิจารณาค่า Akaike Information Criterion(AIC) และ ค่า Schwarzt Criterion (CS)ที่มีค่าน้อยที่สุดจะเป็นรูปแบบที่ดีที่สุด

4.2 การพยากรณ์ และการประยุกต์ใช้แบบจำลอง GARCH-X ในการวิเคราะห์ทางเทคนิค

ทำการพยากรณ์ผลตอบแทนของดชนีตลาดหลักทรัพย์ โดยนำผลตอบแทนจากแบบจำลอง มาเปรียบเทียบกับเครื่องมือวิเคราะห์ทางเทคนิคอื่น ได้แก่ ดัชนีกำลังสัมพัทธ์ ว่าวิธีการระหว่างแบบจำลอง GARCH-X กับ ดัชนีกำลังสัมพัทธ์ (RSI) แบบใดให้ผลตอบแทนต่อการลงทุนได้ดีกว่า ซึ่งแสดงถึงประสิทธิภาพของเครื่องมือวิเคราะห์ทางเทคนิคที่เหมาะสม

ดังมีขั้นตอนดังนี้

1) สร้างกราฟแสดงการเคลื่อนไหวของราคาปิดที่เกิดขึ้นจริงของดัชนีSET50 พร้อมทั้งกราฟแสดงการเคลื่อนไหวของราคาปิดที่พยากรณ์ได้จากแบบจำลอง เพื่อเปรียบเทียบการเคลื่อนไหวของดัชนี

2) กำหนดความเชื่อมั่นที่เบี่ยงเบน ซึ่งโดยปกติจะใช้ที่ ± 1.0 Standard Deviation แล้วทำการหาสัญญาณซื้อ และสัญญาณขายจากราคาปิดของดัชนีที่อยู่นอกความเชื่อมั่นที่กำหนด

3) กำหนดการวิเคราะห์ทางเทคนิค เพื่อใช้ในการเปรียบเทียบ คือ ดัชนีกำลังสัมพัทธ์ (Relative Strength Index) และทำการเปรียบเทียบกำไร(ขาดทุน) จากการซื้อขายหลักทรัพย์ทั้งสองวิธี

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

4)เปรียบเทียบผลที่ได้จากแบบจำลอง Exogenous variable in GARCH (GARCH-X) กับดัชนีกำลังสัมพัทธ์ (Relative Strength Index : RSI) และสรุปผลที่ได้จากการประยุกต์ใช้แบบจำลอง ARMA with GARCH-X ว่ามีความเหมาะสมหรือไม่ในการนำมาใช้ในการวิเคราะห์ทางเทคนิค

4.2.1 แบบจำลอง สถานการณ์การซื้อขาย

1) กำหนดให้ทำการซื้อขายครั้งละ 100 หุ้น เมื่อเกิดสัญญาณซื้อ และทำการซื้อหลักทรัพย์ ในวันถัดไป

2) กำหนดให้ทำการขายหลักทรัพย์ที่มีอยู่ทั้งหมด เมื่อเกิดสัญญาณขาย และทำการขายในวันถัดไป

3) กำหนดให้มูลค่าการซื้อขาย = จำนวนหุ้น * ราคาปิดที่เกิดขึ้นจริง

4) กำหนดไม่ให้มีการทำ Shot Sell ในการซื้อขายหลักทรัพย์

5) ให้มีการซื้อขายได้เฉพาะเมื่อมีการส่งสัญญาณซื้อ และขายเท่านั้น

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved