# บทที่ 6
## ผลการศึกษา

จากวิธีการศึกษาที่ได้กำหนดไว้ในบทที่ 5 จึงสามารถแบ่งผลการศึกษาออกเป็น 2 ส่วน รายละเอียดของผลการศึกษามีดังนี้

### 6.1 การศึกษาความสัมพันธ์ของการเคลื่อนไหวของราคาปิดของหลักทรัพย์

ในการศึกษาถึงความสัมพันธ์ของความเคลื่อนไหวของราคาปิดของหลักทรัพย์ จะใช้วิธีวิเคราะห์กรมเวลาด้วยแบบจำลอง ARMA with GARCH-M โดยใช้ข้อมูลราคาปิดในช่วงเวลาที่ผ่านมาตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2543 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2547 เป็นตัวแปรในการวิเคราะห์ ดังต่อไปนี้คือ

1) ทำการทดสอบ Unit Root เพื่อทดสอบว่าข้อมูลมีลักษณะนิ่งหรือไม่ ถ้ายังไม่นิ่งให้แปลงข้อมูล โดยหาผลต่างของข้อมูล และทดสอบอีกครั้งเพื่อให้ข้อมูลมีลักษณะนิ่ง
2) นำผลการทดสอบ Unit Root มาพิจารณารูปแบบความสัมพันธ์ระหว่างสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ในตัวเอง(ACF) และสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ในตัวเองบางส่วน (PACF) ในช่วงความห่าง k เวลา
3) เลือกแบบจำลองที่ได้เพื่อสร้างแบบจำลอง ARMA(p,q)
4) ตรวจสอบความเหมาะสมของแบบจำลองที่เลือกมา และพิจารณาเลือกแบบจำลองที่ดีที่สุด เพื่อให้ได้แบบจำลอง GARCH-M ที่เหมาะสม

#### 6.1.1 ผลการทดสอบ Unit Root

จากผลการทดสอบ Unit Root ของข้อมูลอนุกรมเวลาราคาปิดของหลักทรัพย์กลุ่มขนส่งในช่วงเวลาอดีตที่ผ่านมา เมื่อได้ทำการทดสอบAugmented Dickey-Fuller ในระดับ Level พบว่าเกือบทุกหลักทรัพย์มีลักษณะไม่นิ่ง โดยหลักทรัพย์ THAI และ BECL นั้นมีค่าความล่าที่ 0 lag ทั้งในกรณีที่ไม่มีจุดตัดและแนวโน้มเวลา (without trend and intercept) กรณีมีจุดตัด (with intercept) และ กรณีมีจุดตัดและแนวโน้มเวลา (with trend and intercept) ส่วนหลักทรัพย์ TTA มีความล่าที่ 0 lag ในกรณีที่ไม่มีจุดตัดและแนวโน้มเวลา กับ กรณีมีจุดตัด แต่มีความล่าที่ 1 lag กรณีมีจุดตัด และแนวโน้มเวลา ส่วนหลักทรัพย์ PSL นั้นมีความล่าที่ 1 lag ในทุกกรณี โดยพิจารณาจากค่านัยสำคัญ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ที่ 10% เป็นอย่างน้อย และค่า ADF test statistic พบว่ามีเพียงหลักทรัพย์ BECL ในกรณีมีค่าคงที่และแนวโน้มเวลา ที่มีค่าต่ำกว่า Mackinnon critical value ทุกระดับนัยสำคัญตั้งแต่ 1% , 5% และ 10% แต่กรณีที่เหลือและในหลักทรัพย์อื่นทั้งหมดมีค่าสูงกว่า Mackinnon critical value ทุกระดับนัยสำคัญตั้งแต่ 1% , 5% และ 10% ทำให้ไม่สามารถปฏิเสธสมมติฐานที่ว่า $\theta = 0$ ได้ แสดงว่าข้อมูลมีลักษณะไม่นิ่ง จึงต้องแปลงข้อมูลโดยหาผลต่างลำดับที่ 1 ($1^{st}$ difference) จากผลการแปลงข้อมูลโดยการทำ $1^{st}$ difference พบว่าหลักทรัพย์ทุกตัวมีลักษณะนิ่งโดยพิจารณาได้จากค่า ADF test statistic ของทุกหลักทรัพย์มีค่าน้อยกว่าค่า Mackinnon critical value ทุกระดับนัยสำคัญตั้งแต่ 1% , 5% และ 10% จึงสรุปได้ว่าข้อมูลราคาปิดที่ระดับ $1^{st}$ difference เหมาะสมกับการนำไปวิเคราะห์ในแบบจำลอง ARMA with GARCH-M โดยสรุปไว้ในตาราง 6.1

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

6.1 ผลการทดสอบ Unit Root โดยวิธี Augmented Dickey- Fuller

| Stock | Lag (P) | | | Level | | | 1st differences | | | I(d) | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | (1) | (2) | (3) | (1) | (2) | (3) | (1) | (2) | (3) | (1) | (2) | (3) |
| THAI | [0] | [0] | [0] | -0.6899 | -1.9476 | -3.0773 | -15.3477*** | -15.3176*** | -15.3645*** | I(1) | I(1) | I(1) |
| TTA | [0] | [0] | [1] | 0.8982 | -0.0031 | -1.7575 | -13.6027*** | -13.6833*** | -11.6352*** | I(1) | I(1) | I(1) |
| PSL | [1] | [1] | [1] | 0.9242 | 0.1143 | -1.4741 | -13.0928*** | -13.2265*** | -13.3350*** | I(1) | I(1) | I(1) |
| BECL | [0] | [0] | [0] | 0.3964 | -0.4112 | -4.0062*** | -15.7231*** | -15.7172*** | - | I(1) | I(1) | I(0) |

หมายเหตุ:

(1) = Without trend and intercept

(2) = with intercept

(3) = With trend and intercept

*** หมายถึง มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 1%

I(d) หมายถึง Order of Integration

ที่มา: จากการคำนวณ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

### 6.1.2 แบบจำลอง ARMA with GARCH-M ของหลักทรัพย์

#### 6.1.2.1 แบบจำลอง ARMA with GARCH-M ของหลักทรัพย์ THAI

จากข้อมูลอนุกรมเวลาที่ได้จากการแปลงข้อมูลผลต่างลำดับที่1ของหลักทรัพย์ THAI แล้ว เมื่อนำมาสร้าง Correlogram (ตารางภาคผนวก ก 1) ผลจากการวิเคราะห์ ACF และ PACF เป็นไปได้และเหมาะสมเพียง 1 แบบจำลอง ดังตาราง 6.2 คือแบบจำลอง AR (36) MA (36) และ GARCH (2,0) หรือ ARCH(2) โดยอยู่ในรูปของ ARCH-M ซึ่งสามารถสร้างสมการความแปรปรวนได้ดังสมการ (6.1) และ (6.2) คือ

$$\Delta THAI_t = C + \beta \Delta THAI_{t-36} + \theta \varepsilon_{t-36} + \gamma h_t^{1/2} \quad (6.1)$$

$$\Delta THAI_t = 3.083 + 0.398 \Delta THAI_{t-36} - 0.695 \varepsilon_{t-36} + 0.066 h_t^{1/2}$$

$$(3.311)\ (9.388) \qquad (-16.229)\ \ (5.711)$$

$$h_t = c + \alpha_1 \varepsilon^2_{t-1} + \alpha_2 \varepsilon^2_{t-2} \quad (6.2)$$

$$h_t = 3.722 + 0.045 \varepsilon^2_{t-1} + 0.191 \varepsilon^2_{t-2}$$

$$(9.655)\ (1.322)\ \ (2.739)$$

หมายเหตุ: ตัวเลขในวงเล็บคือค่า z-statistic ของพารามิเตอร์

จากการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของแบบจำลอง ARMA with GARCH-M ของหลักทรัพย์ THAI ตามสมการ (6.1) และ (6.2) อธิบายได้ว่า $\Delta THAI$ ในคาบเวลาที่ t ขึ้นอยู่กับผลต่างของข้อมูลในคาบเวลาที่ 36 ที่ผ่านมา ($\Delta THAI_{t-36}$) และค่าความคาดเคลื่อน(error term) ที่เกิดขึ้นในคาบเวลาที่ 36 ที่ผ่านมา ($\varepsilon_{t-36}$) และค่าความเสี่ยง ($h_t^{1/2}$) ที่เกิดขึ้นอีกด้วย โดยค่าตัวแปรทุกตัวมีนัยสำคัญในการอธิบายถึงการเปลี่ยนแปลงของราคาปิดหลักทรัพย์ THAI ในคาบเวลาที่ t ได้ ส่วนค่าความแปรปรวนของแบบจำลองที่ขึ้นอยู่กับค่า Squared Error ในคาบเวลาที่ 1 ที่ผ่านมา ($\varepsilon^2_{t-1}$) และคาบเวลาที่ 2 ที่ผ่านมา ($\varepsilon^2_{t-2}$) อย่างมีนัยสำคัญ และในการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของความแปรปรวนนั้นพบว่าเทอม ARCH เกิดขึ้นจริงอย่างมีนัยสำคัญตรงกับสมมติฐานเบื้องต้นที่ให้ค่าความแปรปรวนของข้อมูลเปลี่ยนแปลงตามเวลาดังรูป 6.1 แสดงถึงค่าที่ได้จากการพยากรณ์ด้วยสมการ (6.1) ที่เปรียบเทียบกับค่าจริงที่เกิดขึ้น

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง 6.2 ค่าสัมประสิทธิ์และค่าสถิติของแบบจำลอง ARMA with GARCH-M ของ THAI

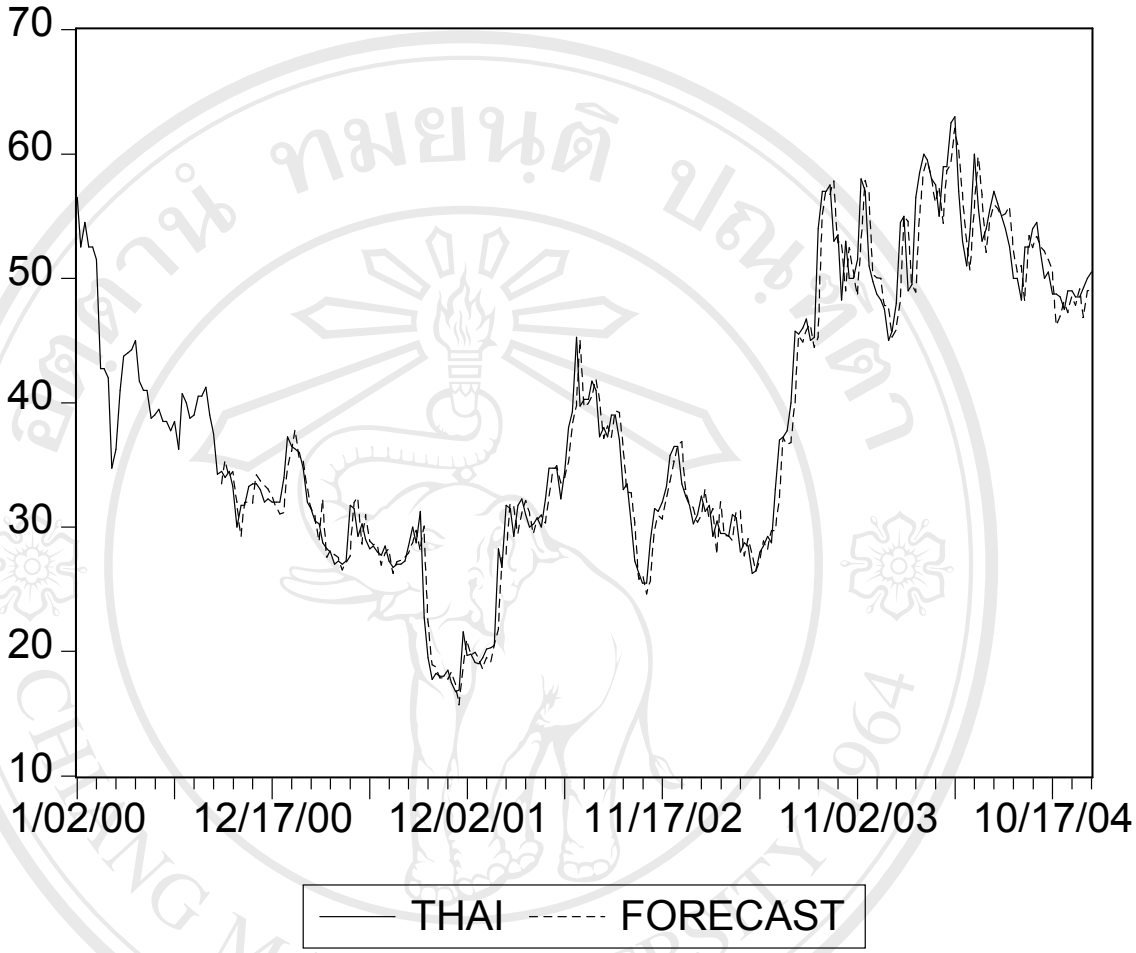
| **แบบจำลอง** | **AR(36) MA(36) ARCH(1) ARCH(2)** | |
|---|---|---|
| Explanatory Variable | $\Delta THAI_t$ | $h_t$ |
| SQR(GARCH) | 0.066***<br>(5.711) | - |
| C: Constant | 3.083***<br>(3.311) | - |
| $\Delta THAI_{t-36}$ AR(36) | 0.398***<br>(9.388) | - |
| $\varepsilon_{t-36}$ MA(36) | -0.695***<br>(-16.229) | - |
| C: Constant | - | 3.722***<br>(9.655) |
| $\varepsilon^2_{t-1}$ ARCH(1) | - | 0.045***<br>(1.322) |
| $\varepsilon^2_{t-2}$ ARCH(2) | - | 0.191***<br>(2.739) |
| Akaike Info Criterion (AIC) | 4.491 | |
| Root Mean Squared Error | 3.970 | |
| Theil Inequality Coefficient | 0.048 | |
| Box & Pierce Q-stat (45) | 0.830 | |

หมายเหตุ: ค่าที่มีเครื่องหมาย*** มีนัยสำคัญที่ระดับ 1%

ที่มา: จากการคำนวณ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

รูป 6.1 เปรียบเทียบราคาปิดของหลักทรัพย์ และราคาปิดที่ได้จากแบบจำลอง $\Delta$THAI




ที่มา: จากการคำนวณ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

**6.1.2.2 แบบจำลอง ARMA with GARCH-M ของหลักทรัพย์ TTA**

จากข้อมูลอนุกรมเวลาที่ได้จากการแปลงข้อมูลในผลต่างลำดับที่1ของหลักทรัพย์ TTA แล้ว เมื่อนำมาสร้าง Correlogram (ตารางภาคผนวก ก 2) ผลจากการวิเคราะห์ ACF และ PACF ทำให้ได้แบบจำลองที่เป็นไปได้และเหมาะสม 3 แบบจำลอง ดังตาราง 6.3 และจากการวิเคราะห์ค่า AIC ที่มีค่าน้อยสุด ทำให้ได้แบบจำลองที่เหมาะสมที่สุด คือ แบบจำลองที่ 1 MA (5) และ GARCH(2,0) หรือ ARCH(2) โดยอยู่ในรูปของ ARCH-M ซึ่งสามารถสร้างสมการความแปรปรวนได้ดังสมการ (6.3) และ (6.4) คือ

$$\Delta TTA_t = C + \theta\varepsilon_{t-5} + \gamma h_t^{1/2} \qquad (6.3)$$

$$\Delta TTA_t = -0.011 + 0.148\varepsilon_{t-5} + 1.242h_t^{1/2}$$

(-2.286) (6.778) (3.108)

$$h_t = c + \alpha_1 \varepsilon^2_{t-1} + \alpha_2 \varepsilon^2_{t-2} \qquad (6.4)$$

$$h_t = 0.002 + 1.085\varepsilon^2_{t-1} + 1.861\varepsilon^2_{t-2}$$

(4.553) (5.773) (9.035)

หมายเหตุ: ตัวเลขในวงเล็บคือค่า z-statistic ของพารามิเตอร์

จากการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของแบบจำลอง ARMA with GARCH-M ของหลักทรัพย์ TTA ตามสมการ (6.3) และ (6.4) อธิบายได้ว่า $\Delta$TTA ในคาบเวลาที่ t ขึ้นอยู่กับค่าความคาดเคลื่อน(error term) ที่เกิดขึ้นในคาบเวลาที่ 5 ที่ผ่านมา ($\varepsilon_{t-5}$) และค่าความเสี่ยง ($h_t^{1/2}$) ที่เกิดขึ้นอีกด้วยโดยค่าตัวแปรทุกตัวนั้น มีนัยสำคัญในการอธิบายถึงการเปลี่ยนแปลงของราคาปิดหลักทรัพย์ TTA ในคาบเวลาที่ t ได้ ส่วนค่าความแปรปรวนของแบบจำลองที่ขึ้นอยู่กับค่า Squared Error ในคาบเวลาที่ 1 ที่ผ่านมา ($\varepsilon^2_{t-1}$) และคาบเวลาที่ 2 ที่ผ่านมา ($\varepsilon^2_{t-2}$) อย่างมีนัยสำคัญ และในการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของความแปรปรวนนั้นพบว่าเทอม ARCH เกิดขึ้นจริงตรงกับสมมติฐานเบื้องต้นที่ให้ค่าความแปรปรวนของข้อมูลเปลี่ยนแปลงตามเวลาดังรูป 6.2 แสดงถึงค่าที่ได้จากการพยากรณ์ด้วยสมการ (6.3) ที่เปรียบเทียบกับค่าจริงที่เกิดขึ้น

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง 6.3 ค่าสัมประสิทธิ์และค่าสถิติของแบบจำลอง ARMA with GARCH-M ของ TTA

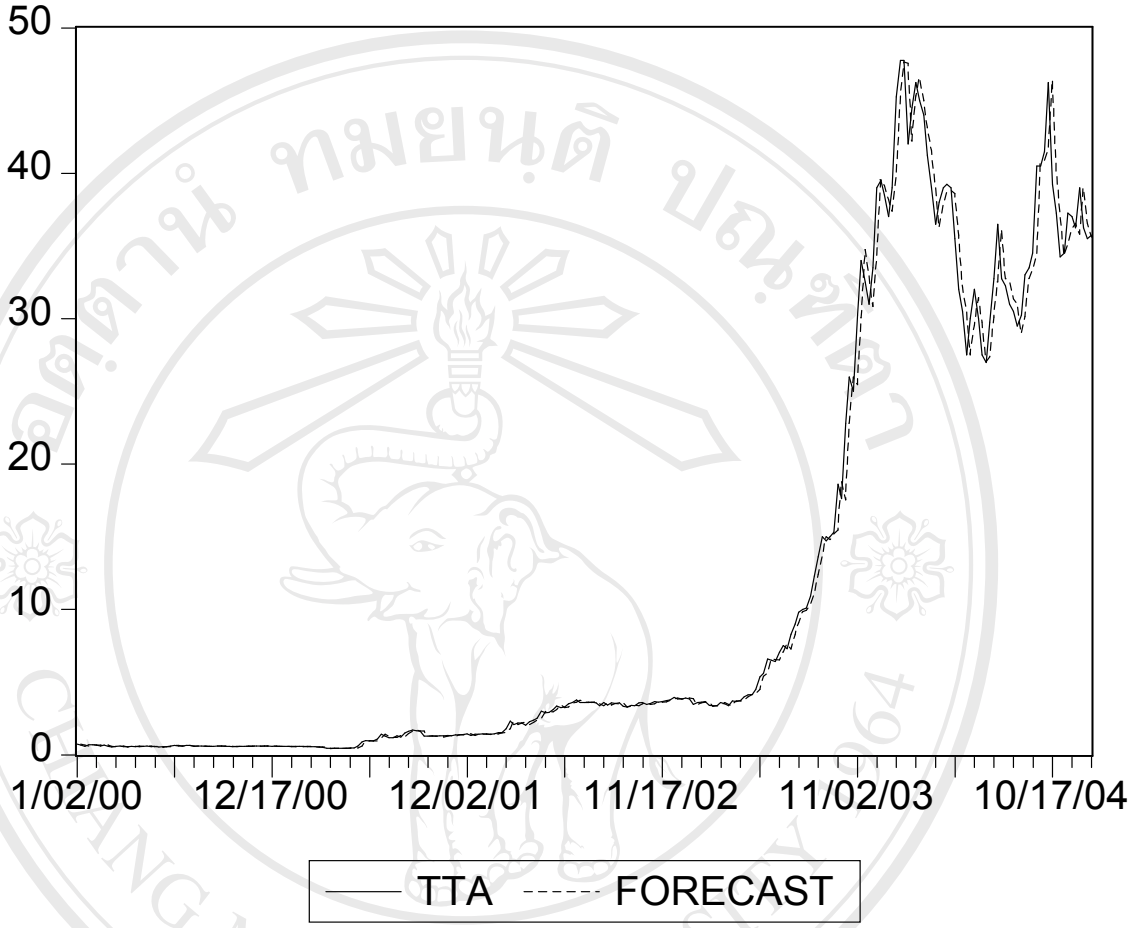
| **แบบจำลอง** | **แบบจำลองที่ 1 MA(5) ARCH(1) ARCH(2)** | | **แบบจำลองที่ 2 AR(5) MA(18) ARCH(1)** | | **แบบจำลองที่ 3 MA(18) ARCH(1)** | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Explanatory Variable** | $\Delta TTA_t$ | $h_t$ | $\Delta TTA_t$ | $h_t$ | $\Delta TTA_t$ | $h_t$ |
| SQR(GARCH) | 1.242*** (3.108) | - | -0.109*** (-17.838) | - | 0.073*** -22.642 | - |
| C: Constant | -0.011** (-2.286) | - | -0.030*** (-3.125) | - | -0.029 (-7.202) | - |
| $\Delta TTA_{t-5}$ AR(5) | - | - | 0.310*** -60.056 | - | - | - |
| $\varepsilon_{t-18}$ MA(18) | - | - | -0.337*** (-68.671) | - | 0.111*** (-9.320) | - |
| C: Constant | - | 0.002*** -4.553 | - | 0.015*** -8.251 | - | 0.007*** -9.1 |
| $\varepsilon^2_{t-1}$ ARCH(1) | - | 1.085*** -5.773 | - | 6.339*** -13.721 | - | 7.575*** -23.415 |
| $\varepsilon^2_{t-2}$ ARCH(2) | - | 1.861*** -9.035 | - | - | - | - |
| Akaike Info Criterion (AIC) | 0.787 | | 1.731 | | 1.395 | |
| Root Mean Squared Error | 1.402 | | 1.377 | | 1.382 | |
| Theil Inequality Coefficient | 0.038 | | 0.037 | | 0.038 | |
| Box & Pierce Q-stat (45) | 11.557 | | 25.965 | | 20.447 | |

หมายเหตุ: ค่าที่มีเครื่องหมาย***และ** มีนัยสำคัญที่ระดับ 1% และ 5% ตามลำดับ

ที่มา: จากการคำนวณ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

รูป 6.2 เปรียบเทียบราคาปิดของหลักทรัพย์ และราคาปิดที่ได้จากแบบจำลอง $\Delta$TTA




ที่มา: และจากการคำนวณ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

**6.1.2.3 แบบจำลอง ARMA with GARCH-M ของหลักทรัพย์ PSL**

จากข้อมูลอนุกรมเวลาที่ได้จากการแปลงข้อมูลในผลต่างลำดับที่1 ของหลักทรัพย์ PSL แล้ว เมื่อนำมาสร้าง Correlogram (ตารางภาคผนวก ก 3) ผลจากการวิเคราะห์ ACF และ PACF ทำให้ได้แบบจำลองที่เป็นไปได้และเหมาะสม 3 แบบจำลอง ดังตาราง 6.4 และจากการวิเคราะห์ค่า AIC ที่มีค่าน้อยสุด ทำให้ได้แบบจำลองที่เหมาะสมที่สุด คือ แบบจำลองที่ 3 MA (19) และ GARCH (2,0) หรือ ARCH(2) โดยอยู่ในรูปของ ARCH-M ซึ่งสามารถสร้างสมการความแปรปรวนได้ดังสมการ (6.5) และ (6.6) คือ

$$\Delta \text{PSL}_t = \theta\varepsilon_{t-19} + \gamma h_t^{1/2} \qquad (6.5)$$

$$\Delta \text{PSL}_t = 0.201\varepsilon_{t-19} + 0.163h_t^{1/2}$$

$$(13.006) \quad (11.874)$$

$$h_t = c + \alpha_1 \varepsilon^2_{t-1} + \alpha_2 \varepsilon^2_{t-2} \qquad (6.6)$$

$$h_t = 0.003 + 3.552\varepsilon^2_{t-1} + 1.674\varepsilon^2_{t-2}$$

$$(3.915) \quad (15.914) \quad (1.819)$$

หมายเหตุ: ตัวเลขในวงเล็บคือค่า z-statistic ของพารามิเตอร์

จากการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของแบบจำลอง ARMA with GARCH-M ของหลักทรัพย์ PSL ตามสมการ (6.5) และ (6.6) อธิบายได้ว่า $\Delta$ PSL ในคาบเวลาที่ t ขึ้นอยู่กับค่าความคาดเคลื่อน(error term) ที่เกิดขึ้นในคาบเวลาที่ 19 ที่ผ่านมา ($\varepsilon_{t-19}$) และค่าความเสี่ยง ($h_t^{1/2}$) ที่เกิดขึ้นอีกด้วยโดยค่าตัวแปรทุกตัวนั้น มีนัยสำคัญในการอธิบายถึงการเปลี่ยนแปลงของราคาปิดหลักทรัพย์ PSLในคาบเวลาที่ t ได้ ส่วนค่าความแปรปรวนของแบบจำลองที่ขึ้นอยู่กับค่า Squared Error ในคาบเวลาที่ 1 ที่ผ่านมา ($\varepsilon^2_{t-1}$) และคาบเวลาที่ 2 ที่ผ่านมา ($\varepsilon^2_{t-2}$) อย่างมีนัยสำคัญ และในการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของความแปรปรวนนั้นพบว่าเทอม ARCH เกิดขึ้นจริงตรงกับสมมติฐานเบื้องต้นที่ให้ค่าความแปรปรวนของข้อมูลเปลี่ยนแปลงตามเวลาดังรูป 6.3 แสดงถึงค่าที่ได้จากการพยากรณ์ด้วยสมการ (6.5) ที่เปรียบเทียบกับค่าจริงที่เกิดขึ้น

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง 6.4 ค่าสัมประสิทธิ์และค่าสถิติของแบบจำลอง ARMA with GARCH-M ของ PSL

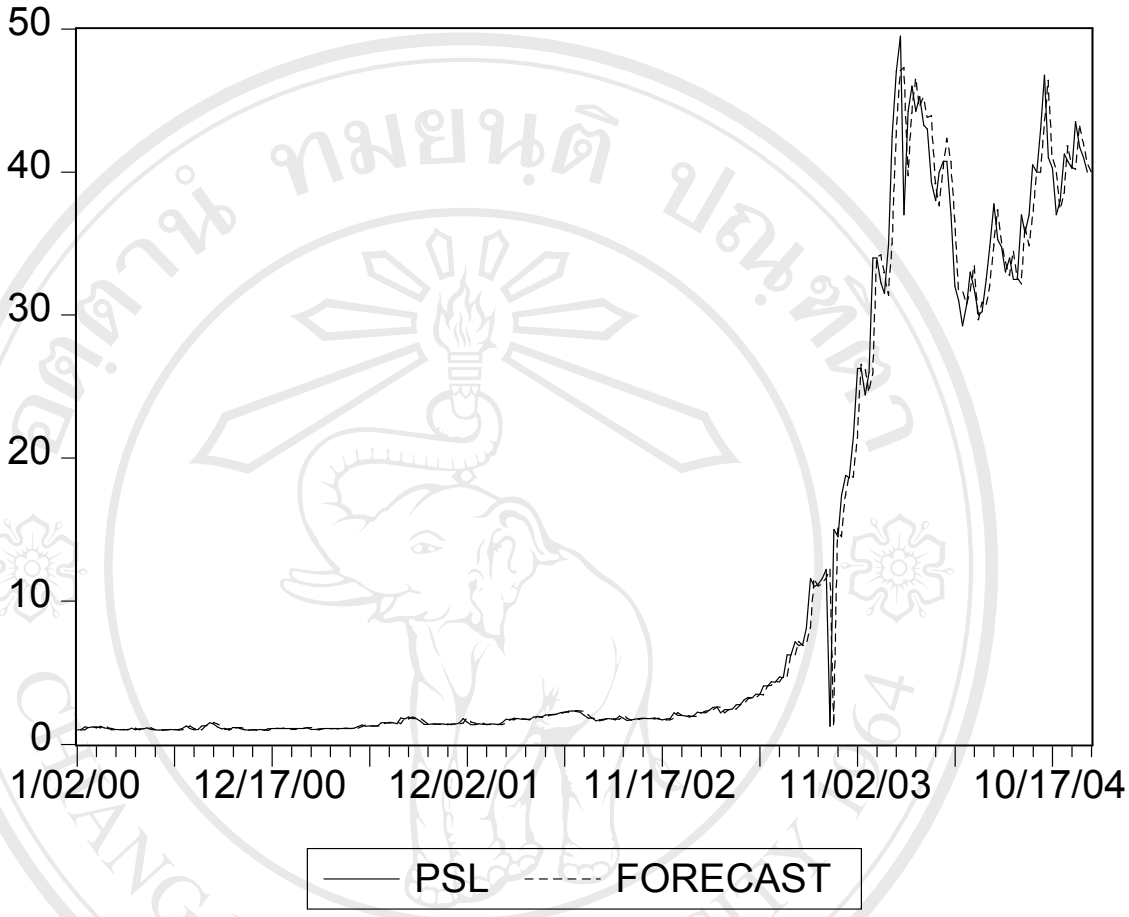
| **แบบจำลอง** | **แบบจำลองที่ 1 AR(5) ARCH(1) ARCH(2)** | | **แบบจำลองที่ 2 MA(18) ARCH(1)** | | **แบบจำลองที่ 3 MA(19) ARCH(1) ARCH(2)** | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Explanatory Variable** | $\Delta PSL_t$ | $h_t$ | $\Delta PSL_t$ | $h_t$ | $\Delta PSL_t$ | $h_t$ |
| SQR(GARCH) | 0.027*** (3.465) | - | 0.065*** (17.751) | - | 0.163*** (11.874) | - |
| $\Delta PSL_{t-5}$ AR(5) | -0.076*** (-4.999) | - | - | - | - | - |
| $\varepsilon_{t-18}$ MA(18) | - | - | -0.240*** (-75.995) | - | - | - |
| $\varepsilon_{t-19}$ MA(19) | - | - | - | - | 0.201*** (13.006) | - |
| C:Constant | - | 0.003*** (6.529) | - | 0.011*** (8.912) | - | 0.003*** (3.915) |
| $\varepsilon^2_{t-1}$ ARCH(1) | - | 3.098*** (10.633) | - | 9.257*** (20.480) | - | 3.522*** (15.914) |
| $\varepsilon^2_{t-2}$ ARCH(2) | - | 2.161*** (7.936) | - | - | - | 1.674*** (1.819) |
| Akaike Info Criterion (AIC) | 1.507 | | 1.977 | | 1.399 | |
| Root Mean Squared Error | 2.012 | | 1.910 | | 1.886 | |
| Theil Inequality Coefficient | 0.054 | | 0.052 | | 0.051 | |
| Box & Pierce Q-stat (45) | 43.584 | | 10.309 | | 28.381 | |

หมายเหตุ: ค่าที่มีเครื่องหมาย*** มีนัยสำคัญที่ระดับ 1%

ที่มา: จากการคำนวณ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

รูป 6.3 เปรียบเทียบราคาปิดของหลักทรัพย์ และราคาปิดที่ได้จากแบบจำลอง $\Delta$PSL




ที่มา: จากการคำนวณ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

**6.1.2.4 แบบจำลอง ARMA with GARCH-M ของหลักทรัพย์ BECL**

จากข้อมูลอนุกรมเวลาที่ได้จากการแปลงข้อมูลในผลต่างลำดับที่1 ของหลักทรัพย์ BECLแล้ว เมื่อนำมาสร้าง Correlogram (ตารางภาคผนวก ก 4) ผลจากการวิเคราะห์ ACF และ PACF ทำให้ได้แบบจำลองที่เป็นไปได้และเหมาะสม 3 แบบจำลอง ดังตาราง 6.5 และจากการวิเคราะห์ค่า AIC ที่มีค่าน้อยสุด ทำให้ได้แบบจำลองที่เหมาะสมที่สุด คือ แบบจำลองที่ 1 MA (4) และ GARCH (2,0) หรือ ARCH(2) โดยอยู่ในรูปของ ARCH-M ซึ่งสามารถสร้างสมการความแปรปรวนได้ดังสมการ (6.7) และ (6.8) คือ

$$\Delta BECL_t = \theta \varepsilon_{t-4} + \gamma h_t^{1/2} \qquad (6.7)$$

$$\Delta BECL_t = -0.167\varepsilon_{t-4} + 0.080 h_t^{1/2}$$

$$(-4.618) \quad (2.329)$$

$$h_t = c + \alpha_1 \varepsilon^2_{t-1} + \varepsilon^2_{t-2} \qquad (6.8)$$

$$h_t = 0.233 + 0.237\varepsilon^2_{t-1} + 0.626\varepsilon^2_{t-2}$$

$$(7.440) \quad (2.870) \quad (5.245)$$

หมายเหตุ: ตัวเลขในวงเล็บคือค่า z-statistic ของพารามิเตอร์

จากการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของแบบจำลอง ARMA with GARCH-M ของหลักทรัพย์ BECL ตามสมการ (6.7) และ (6.8) อธิบายได้ว่า $\Delta$ BECL ในคาบเวลาที่ t ขึ้นอยู่กับค่าความคาดเคลื่อน(error term) ที่เกิดขึ้นในคาบเวลาที่ 4 ที่ผ่านมา ($\varepsilon_{t-4}$) และค่าความเสี่ยง ($h_t^{1/2}$) ที่เกิดขึ้นอีกด้วยโดยค่าตัวแปรทุกตัวมีนัยสำคัญในการอธิบายการเปลี่ยนแปลงของราคาปิดหลักทรัพย์ BECL ในคาบเวลาที่ t ได้ ส่วนค่าความแปรปรวนของแบบจำลองที่ได้นั้นขึ้นอยู่กับค่า Squared Error ในคาบเวลาที่ 1 ที่ผ่านมา ($\varepsilon^2_{t-1}$) และคาบเวลาที่ 2 ที่ผ่านมา ($\varepsilon^2_{t-2}$) อย่างมีนัยสำคัญ และในการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของความแปรปรวนนั้นพบว่าเทอม ARCH เกิดขึ้นจริงตรงกับสมมติฐานเบื้องต้นที่ให้ค่าความแปรปรวนของข้อมูลเปลี่ยนแปลงตามเวลาดังรูป 6.4 แสดงถึงค่าที่ได้จากการพยากรณ์ด้วยสมการ (6.7) ที่เปรียบเทียบกับค่าจริงที่เกิดขึ้น

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง 6 .5 ค่าสัมประสิทธิ์และค่าสถิติของแบบจำลอง ARMA with GARCH-M ของ BECL

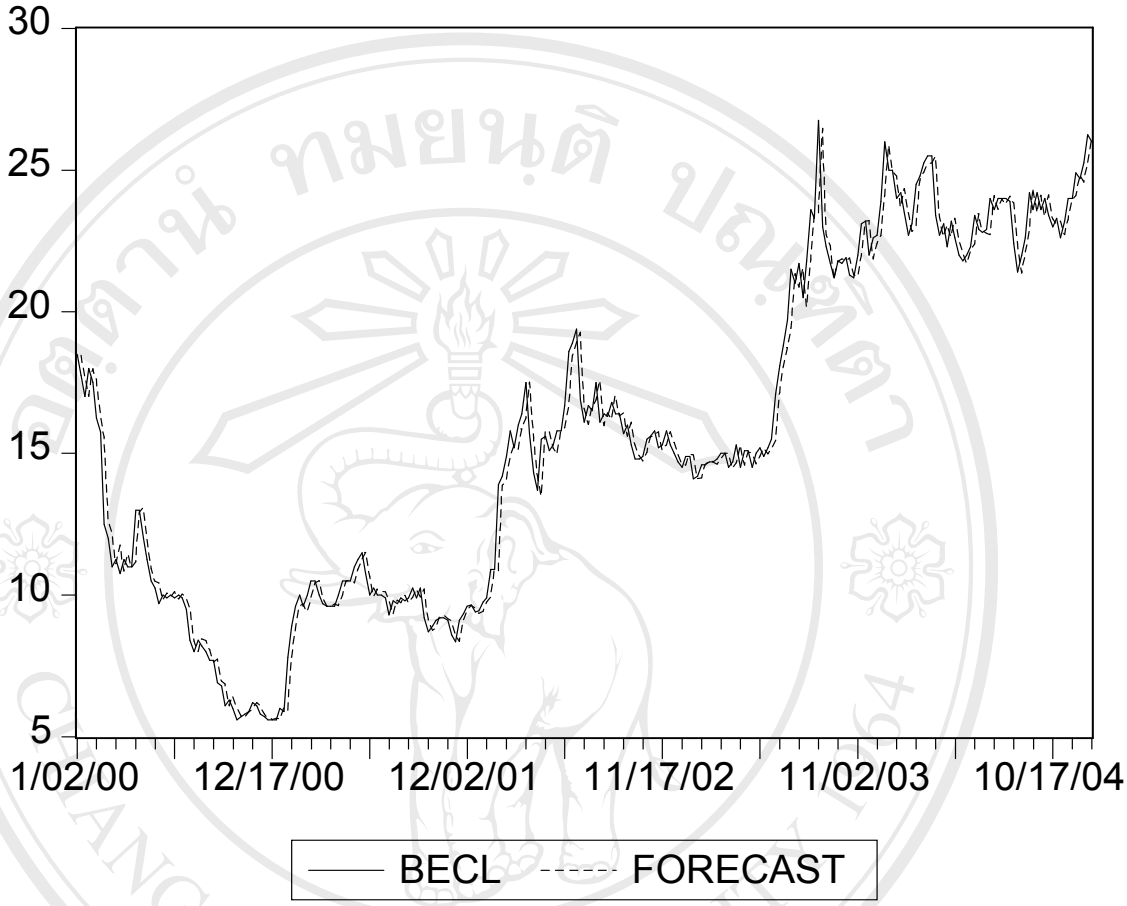
| แบบจำลอง | แบบจำลองที่ 1 MA(4) ARCH(1) ARCH(2) | | แบบจำลองที่ 2 AR(5) MA(4) ARCH(1) | | แบบจำลองที่ 3 AR(2) AR(5) MA(4) ARCH(1) | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Explanatory Variable** | $\Delta BECL_t$ | $h_t$ | $\Delta BECL_t$ | $h_t$ | $\Delta BECL_t$ | $h_t$ |
| SQR(GARCH) | 0.080*** (2.329) | - | 5.922** (2.199) | - | 3.511*** (2.632) | - |
| C: Constant | - | - | 4.520** (2.245) | - | 2.629*** (2.669) | - |
| $\Delta BECL_{t-2}$ AR(2) | - | - | - | - | 0.160*** (2.819) | - |
| $\Delta BECL_{t-5}$ AR(5) | | - | 0.149*** (3.057) | - | 0.150*** (2.957) | - |
| $\varepsilon_{t-4}$ MA(4) | -0.167*** (-4.618) | - | -0.141*** (-2.458) | - | -0.148*** (-2.378) | - |
| C: Constant | - | 0.233*** (7.440) | - | 0.554*** (15.639) | - | 0.523*** (15.594) |
| $\varepsilon^2_{t-1}$ ARCH(1) | - | 0.237*** (2.870) | - | 0.026*** (2.351) | - | 0.051*** (2.542) |
| $\varepsilon^2_{t-2}$ ARCH(2) | - | 0.626*** (5.245) | - | - | - | - |
| Akaike Info Criterion (AIC) | 2.255 | | 2.309 | | 2.287 | |
| Root Mean Squared Error | 0.790 | | 4.489 | | 2.223 | |
| Theil Inequality Coefficient | 0.024 | | 0.063 | | 0.063 | |
| Box & Pierce Q-stat (45) | 32.532 | | 54.081 | | 54.081 | |

หมายเหตุ: ค่าที่มีเครื่องหมาย***และ** มีนัยสำคัญที่ระดับ 1% และ 5% ตามลำดับ

ที่มา: จากการคำนวณ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

รูป 6.4 เปรียบเทียบราคาปิดของหลักทรัพย์ และราคาปิดที่ได้จากแบบจำลอง $\Delta$BECL




ที่มา: จากการคำนวณ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ผลที่ได้จากแบบจำลอง ARMA with GARCH-M พบว่าทุกหลักทรัพย์มีเทอม GARCH-M หรือมีความเสี่ยง ($h_t^{1/2}$) เกิดขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ และข้อมูลของทุกหลักทรัพย์ยังปรากฏ ARCH term ซึ่งแสดงถึงความแปรปรวนอย่างมีเงื่อนไขที่เกิดขึ้นด้วย แสดงว่าให้เห็นว่าไม่ว่าหลักทรัพย์ของบริษัทใดย่อมเกิดความเสี่ยงได้ดังนั้นในการซื้อขายหลักทรัพย์ในระยะยาว นักลงทุนควรพิจารณาถึงความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นด้วย เช่น อัตราดอกเบี้ย เงินปันผล ผลกำไร เป็นต้น

**6.2 การประยุกต์ใช้แบบจำลอง GARCH-M เพื่อการวิเคราะห์ทางเทคนิค**

เป็นการนำแบบจำลอง ARMA with GARCH-M มาประยุกต์ใช้ในการพยากรณ์โดยใช้สัญญาณซื้อและสัญญาณขาย เปรียบเทียบการวิเคราะห์ทางเทคนิค คือ ดัชนีกำลังสัมพัทธ์ (RSI) โดยเปรียบเทียบด้วยกำไรจากการซื้อขายหลักทรัพย์(capital gain) ที่ได้จากแบบจำลอง ARMA with GARCH-M และ RSI เพื่อวัดประสิทธิภาพของแบบจำลอง ARMA with GARCH-M เมื่อเทียบกับ RSI เพราะ RSI เป็นเครื่องมือหนึ่งในการวิเคราะห์ทางเทคนิคที่เป็นที่นิยมและยังมีการใช้สัญญาณซื้อ และสัญญาณขายที่ใกล้เคียงกันอีกด้วย โดย RSI ส่งสัญญาณซื้อ และสัญญาณขาย ณ ระดับร้อยละ 30 และ ร้อยละ 70 ตามลำดับ

จากช่วงความเชื่อมั่นที่กำหนดนั้น จำนวนราคาปิดที่เกิดขึ้นจริง จำนวนข้อมูลที่ตกอยู่ในช่วงความเชื่อมั่น ± 1.0 Standard Deviation มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 65.88 และจำนวนข้อมูลที่ตกอยู่นอกช่วงความเชื่อมั่น ± 1.0 Standard Deviation มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 34.12 ส่วนหลักทรัพย์ที่มีสัญญาณซื้อและสัญญาณขายมากที่สุดคือหลักทรัพย์ TTA มีจำนวนข้อมูลตกอยู่นอกความเชื่อมั่นมากถึงร้อยละ 48.26 ดังนั้นถ้าหลักทรัพย์ใดมีสัญญาณซื้อ และสัญญาณขายมาก หลักทรัพย์นั้นจะมีความผันผวนมากตามไปด้วย

ตาราง 6.6 ราคาปิดจริงที่อยู่ภายใต้ช่วงความเชื่อมั่น ± 1.0 Std.

| หลักทรัพย์ | จำนวนข้อมูล | จำนวนข้อมูลที่อยู่ในช่วงความเชื่อมั่น | ร้อยละ | จำนวนข้อมูลที่อยู่นอกช่วงความเชื่อมั่น | ร้อยละ |
|---|---|---|---|---|---|
| THAI | 224 | 187 | 83.48 | 37 | 16.52 |
| TTA | 259 | 134 | 51.74 | 125 | 48.26 |
| PSL | 259 | 162 | 62.55 | 97 | 37.45 |
| BECL | 260 | 171 | 65.77 | 89 | 34.23 |
| **รวม** | | | 65.88 | | 34.12 |

ที่มา: จากการคำนวณ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

### 6.2.1 การวิเคราะห์หลักทรัพย์ THAI

จากการวิเคราะห์ในตาราง 6.7 พบว่าจากสถานการณ์จำลองมีจำนวนสัญญาณซื้อ 40 ครั้ง สัญญาณขาย 2 ครั้ง และจำนวนรอบของการซื้อขายที่เกิดขึ้นคือ 2 ครั้ง ส่วนดัชนีกำลังสัมพัทธ์ (RSI) นั้น มีจำนวนสัญญาณซื้อ 36 ครั้ง สัญญาณขาย 27 ครั้ง และจำนวนรอบของการซื้อขายที่เกิดขึ้นคือ 3 ครั้ง การที่หลักทรัพย์ THAI มีจำนวนรอบของการซื้อน้อยนั้นเป็นเพราะมีจำนวนสัญญาณขายเกิดขึ้นน้อยมากเมื่อเทียบกับสัญญาณซื้อที่เกิดขึ้นเป็นจำนวนมาก

ผลที่ได้จากการซื้อขายหลักทรัพย์พบว่า หลักทรัพย์ THAI มีผลขาดทุนจากการขายหลักทรัพย์ (capital loss) มากกว่า RSI คือ 26,870 บาท ซึ่ง RSI มีผลกำไรจากการขายหลักทรัพย์ 7,295บาท และเมื่อเปรียบเทียบด้วยอัตราส่วนกำไร (ขาดทุน) ต่อเงินลงทุน (% investment) พบว่าจากสถานการณ์จำลองในช่วงความเชื่อมั่นมีอัตราส่วนขาดทุนต่อเงินลงทุนร้อยละ 0.160 และ RSI มีอัตราส่วนกำไรต่อเงินลงทุนร้อยละ 0.071 จึงอธิบายได้ว่าเมื่อมีการลงทุนเท่ากันแล้ว การวิเคราะห์ทางเทคนิคด้วย RSI ให้ผลตอบแทนสูงกว่า

ตาราง 6.7 เปรียบเทียบผลจากการวิเคราะห์ที่จำลองขึ้นในหลักทรัพย์ THAI

| | | **± 1.0 Standard Deviation** | **RSI** |
|---|---|---|---|
| จำนวนสัญญาณซื้อที่เกิดขึ้น | (ครั้ง) | 40 | 36 |
| จำนวนสัญญาณขายที่เกิดขึ้น | (ครั้ง) | 2 | 27 |
| จำนวนรอบของการซื้อขายที่เกิดขึ้น | (ครั้ง) | 2 | 3 |
| กำไร(ขาดทุน) จากการซื้อขายหลักทรัพย์ | (บาท) | (26,870) | 7,295 |
| จำนวนเงินลงทุนทั้งสิ้น | (บาท) | 167,790 | 103,355 |
| อัตราส่วนกำไร(ขาดทุน) ต่อเงินลงทุน | (ร้อยละ) | (0.160) | 0.071 |

ที่มา: จากการคำนวณ (ตารางภาคผนวก ค 1)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

### 6.2.2 การวิเคราะห์หลักทรัพย์ TTA

จากการวิเคราะห์ในตาราง 6.8 พบว่าจากสถานการณ์จำลองมีจำนวนสัญญาณซื้อ 36 ครั้ง สัญญาณขาย 91 ครั้ง และจำนวนรอบของการซื้อขายที่เกิดขึ้นคือ 25 ครั้ง ส่วนดัชนีกำลังสัมพัทธ์ (RSI) นั้น มีจำนวนสัญญาณซื้อ 18 ครั้ง สัญญาณขาย 81 ครั้ง และจำนวนรอบของการซื้อขายที่เกิดขึ้นคือ 2 ครั้ง การที่หลักทรัพย์ TTA มีจำนวนสัญญาณซื้อ และสัญญาณขายมากนั้นเป็นเพราะราคาหลักทรัพย์ไม่สูงมากนัก (ตารางภาคผนวก ค 2) จำนวนของสัญญาณซื้อและสัญญาณขายจึงมีมาก ทำให้รอบการซื้อขายเกิดขึ้นมากตามไปด้วย

ผลที่ได้จากการซื้อขายหลักทรัพย์พบว่า หลักทรัพย์ TTA มีกำไรจากการขายหลักทรัพย์ (capital gain) น้อยกว่า RSI คือ 251 บาท ซึ่ง RSI มีกำไรจากการขายหลักทรัพย์ 3,884 บาท และเมื่อเปรียบเทียบด้วยอัตราส่วนกำไร (ขาดทุน) ต่อเงินลงทุน (% investment) พบว่าแบบจำลองสถานการณ์ในช่วงความเชื่อมั่นให้ผลตอบแทนน้อยกว่า RSI เพราะมีอัตราส่วนกำไรต่อเงินลงทุนเพียงร้อยละ 0.019 แต่ RSI มีอัตราส่วนกำไรต่อเงินลงทุนร้อยละ 0.405 ดังนั้น จึงอธิบายได้ว่าเมื่อมีการลงทุนเท่ากันแล้ว การวิเคราะห์ทางเทคนิคด้วย RSI ให้ผลตอบแทนสูงกว่า

ตาราง 6.8 เปรียบเทียบผลจากการวิเคราะห์ที่จำลองขึ้นในหลักทรัพย์ TTA

| | | ± 1.0 Standard Deviation | RSI |
|---|---|---|---|
| จำนวนสัญญาณซื้อที่เกิดขึ้น | (ครั้ง) | 36 | 18 |
| จำนวนสัญญาณขายที่เกิดขึ้น | (ครั้ง) | 91 | 81 |
| จำนวนรอบของการซื้อขายที่เกิดขึ้น | (ครั้ง) | 25 | 2 |
| กำไร(ขาดทุน) จากการซื้อขายหลักทรัพย์ | (บาท) | 251 | 3,884 |
| จำนวนเงินลงทุนทั้งสิ้น | (บาท) | 13,318 | 9,586 |
| อัตราส่วนกำไร(ขาดทุน) ต่อเงินลงทุน | (ร้อยละ) | 0.019 | 0.405 |

ที่มา: จากการคำนวณ (ตารางภาคผนวก ค 2)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

### 6.2.3 การวิเคราะห์หลักทรัพย์ PSL

จากการวิเคราะห์ในตาราง 6.9 พบว่าจากสถานการณ์จำลองมีจำนวนสัญญาณซื้อ 42 ครั้ง สัญญาณขาย 59 ครั้ง และจำนวนรอบของการซื้อขายที่เกิดขึ้นคือ 26 ครั้ง ส่วนดัชนีกำลังสัมพัทธ์ (RSI) นั้น มีจำนวนสัญญาณซื้อ 4 ครั้ง สัญญาณขาย 73 ครั้ง และจำนวนรอบของการซื้อขายมีเพียง 2 ครั้ง จะเห็นว่าราคาของหลักทรัพย์ PSL มีแนวโน้มสูงขึ้นมาก

ผลที่ได้จากการซื้อขายหลักทรัพย์พบว่า หลักทรัพย์ PSL มีผลกำไรจากการขายหลักทรัพย์น้อยกว่า RSI คือ 2,071 บาท แต่ RSI มีกำไรจากการขายหลักทรัพย์ 3,397 บาท และเมื่อเปรียบเทียบด้วยอัตราส่วนกำไร (ขาดทุน) ต่อเงินลงทุน (% investment) จากสถานการณ์จำลองในช่วงความเชื่อมั่นพบว่ามีน้อยกว่า RSI ดังจะเห็นได้จากการวิเคราะห์จากสถานการณ์จำลองนั้นให้ผลตอบแทนร้อยละ 0.278 ส่วน RSI มีร้อยละ 0.535 ตามลำดับ จึงอธิบายได้ว่าเมื่อมีการลงทุนเท่ากันแล้ว การวิเคราะห์ทางเทคนิคด้วย RSI ให้ผลตอบแทนสูงกว่า

ตาราง 6.9 เปรียบเทียบผลจากการวิเคราะห์ที่จำลองขึ้นในหลักทรัพย์ PSL

| | ± 1.0 Standard Deviation | RSI |
|---|---|---|
| จำนวนสัญญาณซื้อที่เกิดขึ้น (ครั้ง) | 42 | 4 |
| จำนวนสัญญาณขายที่เกิดขึ้น (ครั้ง) | 59 | 73 |
| จำนวนรอบของการซื้อขายที่เกิดขึ้น (ครั้ง) | 26 | 2 |
| กำไร(ขาดทุน) จากการซื้อขายหลักทรัพย์ (บาท) | 2,071 | 3,397 |
| จำนวนเงินลงทุนทั้งสิ้น (บาท) | 7,439 | 6,353 |
| อัตราส่วนกำไร(ขาดทุน) ต่อเงินลงทุน (ร้อยละ) | 0.278 | 0.535 |

ที่มา: จากการคำนวณ (ตารางภาคผนวก ค 3)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

### 6.2.2 การวิเคราะห์หลักทรัพย์ BECL

จากการวิเคราะห์ในตาราง 6.10 พบว่าจากสถานการณ์จำลองมีจำนวนสัญญาณซื้อ 46 ครั้ง สัญญาณขาย 51 ครั้ง และจำนวนรอบของการซื้อขายที่เกิดขึ้นคือ 18 ครั้ง ส่วนดัชนีกำลังสัมพัทธ์ (RSI) นั้น มีจำนวนสัญญาณซื้อ 31 ครั้ง สัญญาณขาย 42 ครั้ง และจำนวนรอบของการซื้อขาย 3 ครั้ง การที่หลักทรัพย์ BECL มีจำนวนสัญญาณซื้อ และสัญญาณขายมากนั้นเป็นเพราะราคาหลักทรัพย์ไม่สูงมากนัก (ตารางภาคผนวก ค 4) จำนวนของสัญญาณซื้อและสัญญาณขายจึงมีมากทำให้รอบการซื้อขายเกิดขึ้นมากตามไปด้วย

ผลที่ได้จากการซื้อขายหลักทรัพย์พบว่า หลักทรัพย์ BECL มีกำไรจากการขายหลักทรัพย์น้อยกว่า RSI คือ 31 บาท ส่วน RSI มีกำไรจากการขายหลักทรัพย์ 1,400 บาท และเมื่อเปรียบเทียบด้วยอัตราส่วนกำไร (ขาดทุน) ต่อเงินลงทุน พบว่าแบบจำลองสถานการณ์ในช่วงความเชื่อมั่นมีน้อยกว่า RSI ดังจะเห็นได้จากการวิเคราะห์จากสถานการณ์จำลองนั้นให้ผลตอบแทนร้อยละ 0.004 ส่วน RSI มีร้อยละ 0.048 ตามลำดับ จึงอธิบายได้ว่าเมื่อมีการลงทุนเท่ากันแล้ว การวิเคราะห์ทางเทคนิคด้วย RSI ให้ผลตอบแทนสูงกว่า

ตาราง 6.10 เปรียบเทียบผลจากการวิเคราะห์ที่จำลองขึ้นในหลักทรัพย์ BECL

| | ± 1.0 Standard Deviation | RSI |
|---|---|---|
| จำนวนสัญญาณซื้อที่เกิดขึ้น (ครั้ง) | 46 | 31 |
| จำนวนสัญญาณขายที่เกิดขึ้น (ครั้ง) | 51 | 42 |
| จำนวนรอบของการซื้อขายที่เกิดขึ้น (ครั้ง) | 18 | 3 |
| กำไร(ขาดทุน) จากการซื้อขายหลักทรัพย์ (บาท) | 31 | 1,400 |
| จำนวนเงินลงทุนทั้งสิ้น (บาท) | 70,695 | 28,990 |
| อัตราส่วนกำไร(ขาดทุน) ต่อเงินลงทุน (ร้อยละ) | 0.004 | 0.048 |

ที่มา: จากการคำนวณ (ตารางภาคผนวก ค 4)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

จากสถานการณ์จำลองที่สร้างขึ้นมาในการซื้อขายหลักทรัพย์ โดยใช้การวิเคราะห์ทางเทคนิคด้วยช่วงความเชื่อมั่น ± 1.0 Standard Deviation ของแบบจำลอง ARMA with GARCH-M เมื่อเปรียบเทียบกับการวิเคราะห์ทางเทคนิคด้วย RSI พบว่าทุกหลักทรัพย์ให้สัญญาณซื้อ และรอบการซื้อขายถี่กว่า RSI ส่วนสัญญาณขายพบว่าหลักทรัพย์ TTA และ BECL ให้สัญญาณขายถี่กว่า RSI แต่หลักทรัพย์ THAI และ PSL จาก RSI ให้สัญญาณขายถี่กว่าแบบจำลอง สรุปได้ว่าส่วนใหญ่สัญญาณซื้อ และสัญญาณขายที่เกิดขึ้นจากช่วงความเชื่อมั่นมีความถี่มากกว่า RSI แสดงถึงความสามารถในการจับสัญญาณซื้อและสัญญาณขายได้ดีกว่า RSI ทำให้สร้างจำนวนรอบในการลงทุนได้มากกว่า ด้านผลตอบแทนจากการซื้อขายหลักทรัพย์นั้น หลักทรัพย์ที่มีกำไรคือ TTA, PSL และ BECL ส่วนหลักทรัพย์ที่ให้ผลขาดทุนคือ THAI ส่วน RSI นั้นให้ผลกำไรในการซื้อขายในทุกหลักทรัพย์

เมื่อเปรียบเทียบด้วยอัตราส่วนระหว่างกำไร(ขาดทุน) ต่อเงินลงทุนในทุกหลักทรัพย์ พบว่าผลตอบแทนจากRSI มากกว่าผลตอบแทนจากสถานการณ์จำลองในช่วงความเชื่อมั่น แสดงว่าเมื่อใช้เงินลงทุนที่เท่ากันแล้วการวิเคราะห์ทางเทคนิคด้วย RSI ให้ผลตอบแทนสูงกว่า สรุปว่า RSI มีประสิทธิภาพในการวิเคราะห์ทางเทคนิคดีกว่า เนื่องจากมีสัญญาณซื้อและสัญญาณขายน้อยกว่าทำให้จำนวนรอบในการซื้อขายน้อยกว่า จึงเหมาะสมในการวิเคราะห์หลักทรัพย์เพื่อการลงทุนในระยะยาว ส่วนแบบจำลองนี้มีสัญญาณซื้อและสัญญาณขายมากกว่า ทำให้จำนวนรอบการซื้อขายมากกว่า จึงเหมาะสมในการวิเคราะห์เพื่อการลงทุนเก็งกำไรในระยะสั้น

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved