บทที่ 4
ผลการศึกษา

ผลการศึกษาแบบจำลองความผันผวนของอัตราผลตอบแทนในหลักทรัพย์บางหลักทรัพย์ของกลุ่มพลังงานในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทยโดยวิธีอารีมาการ์ช อีการ์ช และ ทีการ์ช มีวัตถุประสงค์ที่จะศึกษาวิเคราะห์แบบจำลองความผันผวนของอัตราผลตอบแทนในหลักทรัพย์ของกลุ่มพลังงานในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย เพื่อที่จะได้ทราบความผันผวนของอัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์ในกลุ่มพลังงานว่ามีการเปลี่ยนแปลงไปอย่างไร ซึ่งชี้ให้เห็นถึงความเสี่ยงในการลงทุนในตลาดทุนของไทย และเพื่อนำผลการศึกษาไปใช้เป็นแนวทางให้นักลงทุนใช้ในการประกอบการพิจารณาเปรียบเทียบและตัดสินใจเลือกลงทุนในหลักทรัพย์กลุ่มพลังงาน

ในการศึกษานี้ได้แบ่งการศึกษาออกเป็นสองส่วน ส่วนแรกเป็นการศึกษาเพื่อหาความสัมพันธ์ของการเคลื่อนไหวของราคาหลักทรัพย์กลุ่มพลังงานในปัจจุบันและราคาหลักทรัพย์กลุ่มพลังงานในอดีตจากแบบจำลอง ARIMA-GARCH ARIMA-EGARCH และ ARIMA-TGARCH ส่วนที่สองเป็นการพยากรณ์อัตราผลตอบแทนของราคาหลักทรัพย์กลุ่มพลังงานเปรียบเทียบกับข้อมูลจริง เพื่อหาแบบจำลองที่เหมาะสมมาทำการประมาณค่าความผันผวนของผลตอบแทนของราคาหลักทรัพย์กลุ่มพลังงานแต่ละชนิด

4.1 การศึกษาลักษณะข้อมูลเบื้องต้น

ข้อมูลผลตอบแทนของอัตราผลตอบแทนหลักทรัพย์ บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) บริษัท ปตท. สำรวจและผลิตปิโตรเลียม จำกัด(มหาชน) บริษัท ไทยออยล์ จำกัด(มหาชน) และบริษัท บ้านปู จำกัด(มหาชน) เป็นข้อมูลราคาปิดในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย โดยในการศึกษานี้ได้มีการแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปผลตอบแทนของหลักทรัพย์ และมีการพิจารณาค่าทางสถิติต่างๆ ที่สำคัญของผลตอบแทนดังต่อไปนี้

4.1.1 ข้อมูลพื้นฐานของบริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)

การปิโตรเลียมแห่งประเทศไทย จัดตั้งขึ้นเมื่อวันที่ 29 ธันวาคม 2521 ตามพระราชบัญญัติการปิโตรเลียมแห่งประเทศไทย พ.ศ. 2521 เพื่อดำเนินธุรกิจหลักด้านปิโตรเลียม

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

และธุรกิจอื่นที่เกี่ยวเนื่องกับปิโตรเลียม อย่างไรก็ตามภายใต้สภาวะการแข่งขันที่สูงขึ้น รัฐบาลได้เล็งเห็นความจำเป็นในการเพิ่มบทบาทของภาคเอกชนในกิจการพลังงาน คณะรัฐมนตรีจึงมีมติเมื่อวันที่ 21 สิงหาคม 2544 เห็นชอบแผนการจัดตั้งบริษัทเพื่อรองรับการแปรรูปการปิโตรเลียมแห่งประเทศไทย และในวันที่ 25 กันยายน 2544 คณะรัฐมนตรีมีมติเห็นชอบเรื่องการแปลงทุนเป็นทุนเรือนหุ้นของการปิโตรเลียมแห่งประเทศไทย โดยให้จัดตั้ง บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) (ปตท.) โดยให้ภาครัฐคงสัดส่วนการถือหุ้นใน ปตท.ในสัดส่วนไม่น้อยกว่าร้อยละ 51 ให้ ปตท.คงสถานะเป็นบริษัทน้ำมันแห่งชาติและได้รับสิทธิพิเศษตามสถานะดังกล่าว รวมทั้งให้รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรมกำกับดูแลในด้านนโยบายของ ปตท.จนกว่าพระราชบัญญัติบรรษัทวิสาหกิจแห่งชาติจะมีผลใช้บังคับ จนปัจจุบันเมื่อมีการปรับโครงสร้างหน่วยงานรัฐ ปตท.จึงมาอยู่ภายใต้การกำกับดูแลของกระทรวงพลังงาน

ปตท.แปลงสภาพเป็นบริษัทมหาชนจำกัดภายใต้พระราชบัญญัติทุนรัฐวิสาหกิจ พ.ศ. 2542 โดยได้จัดตั้งบริษัท ปตท.จำกัด (มหาชน) เมื่อวันที่ 1 ตุลาคม 2544 ด้วยทุนจดทะเบียนเริ่มแรก 20,000 ล้านบาท แบ่งเป็นหุ้นสามัญจำนวน 2,000 ล้านหุ้น มูลค่าที่ตราไว้หุ้นละ 10 บาท โดยมีกระทรวงการคลังเป็นผู้ถือหุ้นแต่เพียงผู้เดียว ทั้งนี้ นับแต่วันจดทะเบียนจัดตั้งดังกล่าว ปตท.ได้รับโอนกิจการ สิทธิ หนี้ ความรับผิด สินทรัพย์ และพนักงานทั้งหมดจากการปิโตรเลียมแห่งประเทศไทยเพื่อให้ ปตท.สามารถดำเนินงานได้อย่างต่อเนื่องและมีประสิทธิภาพ และอาศัยอำนาจตามพระราชบัญญัติทุนรัฐวิสาหกิจ พ.ศ.2542 ได้มีการตราพระราชกฤษฎีกาให้คงอำนาจ สิทธิ และประโยชน์ของปตท. ตามที่การปิโตรเลียมแห่งประเทศไทยมีอยู่ตามพระราชบัญญัติการปิโตรเลียมแห่งประเทศไทย พ.ศ. 2521 ทั้งนี้ โดยกำหนดให้อำนาจ สิทธิ และประโยชน์ดังกล่าว สิ้นสุดลงเมื่อปตท.สิ้นสภาพการเป็นรัฐวิสาหกิจ ตามกฎหมายว่าด้วยวิธีงบประมาณ

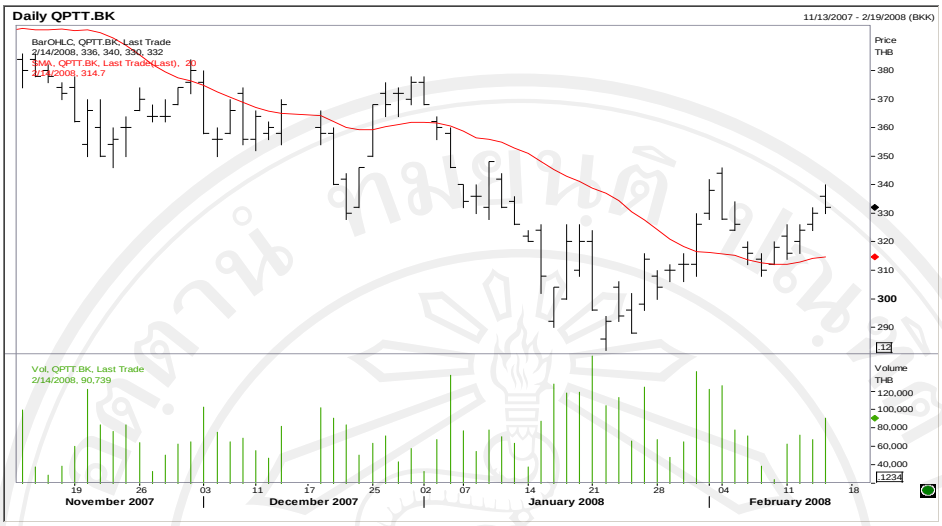
ตารางที่ 4.1 แสดงข้อมูลสถิติทั่วไปของหลักทรัพย์บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)

ค่าสถิติ	ราคาปิด
จำนวนข้อมูล	859
ราคาปิดสูงสุด	163
ราคาปิดต่ำสุด	440
ราคาเฉลี่ย	247.0081
อัตราผลตอบแทนเฉลี่ย	0.999782

ที่มา: จากการคำนวณ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

รูปที่ 4.1 การเคลื่อนไหวของดัชนีราคาหลักทรัพย์ บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)



ที่มา: Reuters (2551: Online)

4.1.2 ข้อมูลพื้นฐานบริษัท ปตท. สำรวจและผลิตปิโตรเลียม จำกัด (มหาชน)

ปตท.สผ. จดทะเบียนจัดตั้งขึ้นเมื่อวันที่ 20 มิถุนายน 2528 โดยมีการปิโตรเลียมแห่งประเทศไทย หรือ บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) (ปตท.) ในปัจจุบัน เป็นผู้ถือหุ้นร้อยละ 99.99 ตามมติคณะรัฐมนตรีวันที่ 16 เมษายน 2528 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้รัฐสามารถเข้าร่วมถือสัมปทานการสำรวจและผลิตปิโตรเลียมได้ ต่อมาคณะรัฐมนตรีมีมติอนุมัติเมื่อวันที่ 16 กุมภาพันธ์ 2531 ให้ ปตท.สผ. ดำเนินธุรกิจได้โดยไม่ต้องนำ คำสั่ง กฎ ระเบียบ มติคณะรัฐมนตรีที่ใช้บังคับกับรัฐวิสาหกิจทั่วไปมาใช้บังคับ ยกเว้นระเบียบการก่อหนี้ของประเทศ พ.ศ. 2528 และที่แก้ไขเพิ่มเติม เพื่อให้ ปตท.สผ. มีการบริหารอย่างเป็นอิสระ มีความคล่องตัว และประสิทธิภาพสูง รวมทั้งเพื่อให้สามารถดำเนินธุรกิจแข่งขันกับบริษัทน้ำมันต่างประเทศได้ และต่อมาเมื่อวันที่ 30 ตุลาคม 2535 ปตท.สผ. ได้จดทะเบียนแปรสภาพเป็นบริษัทมหาชนจำกัดเพื่อระดมทุนในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย และได้เริ่มซื้อขายหุ้นในตลาดหลักทรัพย์ฯ ครั้งแรกเมื่อวันที่ 10 มิถุนายน 2536

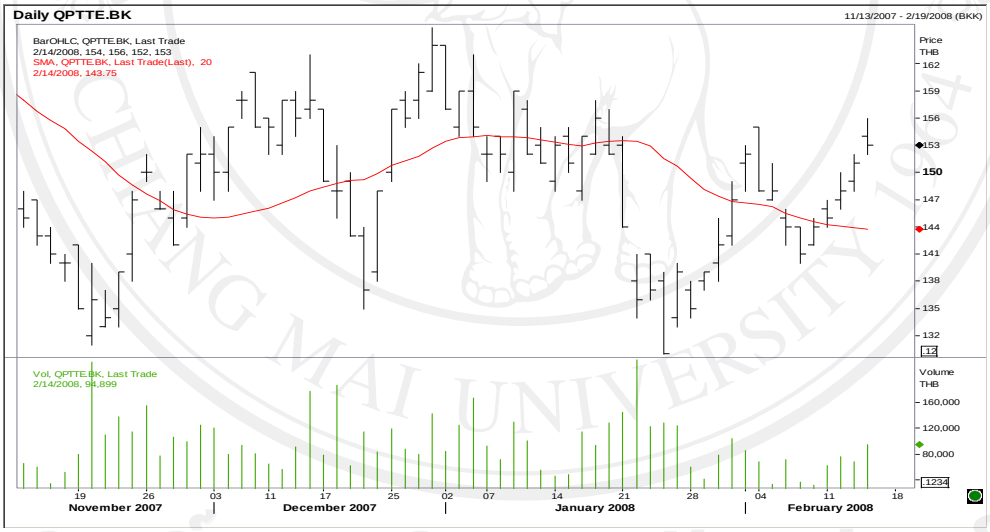
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 4.2 แสดงข้อมูลสถิติทั่วไปของหลักทรัพย์บริษัท ปตท.สำรวจและผลิตปิโตเลียม จำกัด (มหาชน)

ค่าสถิติ	ราคาปิด
จำนวนข้อมูล	861
ราคาปิดสูงสุด	54.8
ราคาปิดต่ำสุด	172
ราคาเฉลี่ย	103.444
อัตราผลตอบแทนเฉลี่ย	1.000194

ที่มา: จากการคำนวณ

รูปที่ 4.2 การเคลื่อนไหวของดัชนีราคาหลักทรัพย์ ของหลักทรัพย์ บริษัท ปตท.สำรวจและผลิตปิโตเลียม จำกัด (มหาชน)



ที่มา: Reuters (2551: Online)

4.1.3 ข้อมูลพื้นฐานบริษัท ไทยออยล์ จำกัด (มหาชน)

บริษัทฯ ประกอบกิจการกลั่นน้ำมันปิโตรเลียมและจำหน่ายผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียม โดยเป็นเจ้าของและเป็นผู้ประกอบกิจการ โรงกลั่นน้ำมันในที่ตั้งเดียวกัน (Single-Site) ที่ใหญ่ที่สุดในประเทศ ซึ่งเป็นโรงกลั่นที่มีกระบวนการกลั่นหลายขั้นตอน สามารถผลิตผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียมสำเร็จรูปชนิดที่มีคุณค่าสูงในสัดส่วนที่มากที่สุดแห่งหนึ่งในภูมิภาคเอเชียแปซิฟิก โดย ณ ปัจจุบันมีกำลังการกลั่นน้ำมันดิบและวัตถุดิบอื่นๆ ประมาณ 225, 000บาร์เรลต่อวัน ซึ่งคิดเป็นประมาณร้อยละ 22 ของกำลังการกลั่นทั้งหมดของประเทศ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

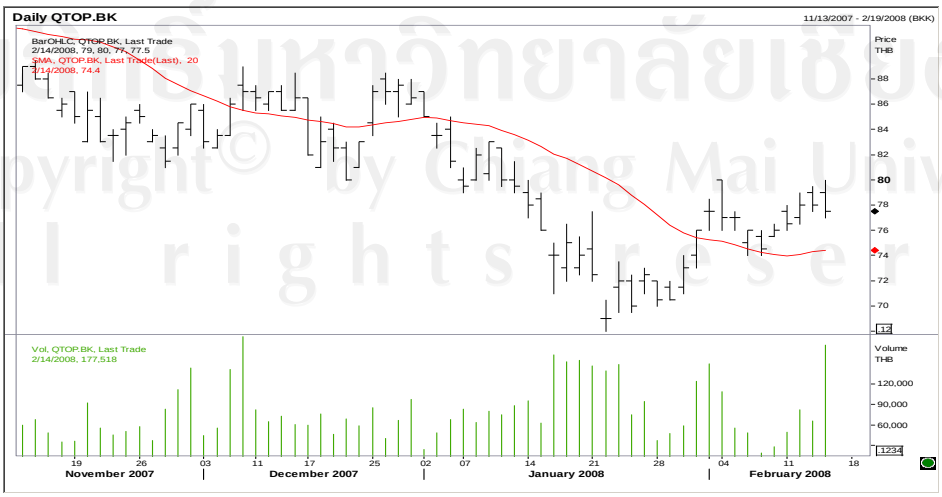
ใน ปี 2549 บริษัทฯ ได้ดำเนินการกลั่นน้ำมันโดยมีอัตราการใช้กำลังการผลิต (Utilization Rate) ร้อยละ 105 โดยส่วนหนึ่งเป็นผลมาจากโครงการเพิ่มอุณหภูมิน้ำมันดิบ (Hot Oil Project) ซึ่งดำเนินการร่วมกับ บมจ. ไทยลู้บเบส บริษัทฯ จำหน่ายผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียมสำเร็จรูปในประเทศประมาณร้อยละ 82 ของปริมาณขายของผลิตภัณฑ์ทั้งหมดของบริษัทฯ ซึ่งเป็นการจำหน่ายผลิตภัณฑ์ให้แก่ บมจ. ปตท. ในอัตราร้อยละ 43 ให้แก่เชลล์ในอัตราร้อยละ 7 ให้แก่ เชฟรอนในอัตราร้อยละ 3 ให้แก่ผู้ซื้อรายอื่นในอัตราร้อยละ 16 ให้แก่บริษัทย่อย (บจ. ไทยพาราไซลีน และบมจ. ไทยลู้บเบส) ในอัตราร้อยละ 13 และส่วนที่เหลืออีกร้อยละ 18 เป็นการส่งออก บริษัทฯ และบริษัทย่อย มีรายได้จากการขายรวมจำนวน 279,109 ล้านบาทและ มีกำไรสุทธิจำนวน 16,595 ล้านบาท บริษัทฯ มีสินทรัพย์ หนี้สิน และส่วนของผู้ถือหุ้นรวม ณ 31 ธันวาคม 2549 จำนวน 124,682 ล้านบาท 51,869 ล้านบาท และ 72,813 ล้านบาท ตามลำดับ

ตารางที่ 4.3 แสดงข้อมูลสถิติทั่วไปของหลักทรัพย์บริษัท ไทยออยล์ จำกัด (มหาชน)

ค่าสถิติ	ราคาปิด
จำนวนข้อมูล	861
ราคาปิดสูงสุด	40
ราคาปิดต่ำสุด	98
ราคาเฉลี่ย	65.80084
อัตราผลตอบแทนเฉลี่ย	0.999611

ที่มา: จากการคำนวณ

รูปที่ 4.3 การเคลื่อนไหวของดัชนีราคาหลักทรัพย์ ของหลักทรัพย์ บริษัทไทยออยล์ จำกัด (มหาชน)



ที่มา: Reuters (2551: Online)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

4.1.4 ข้อมูลพื้นฐานบริษัท บ้านปู จำกัด (มหาชน)

เมื่อวันที่ 16 พฤษภาคม พ.ศ. 2526 บริษัท เหมืองบ้านปู จำกัด ได้รับการจดทะเบียนจัดตั้งบริษัท ด้วยทุนจดทะเบียน 25 ล้านบาท โดยบุคคลในตระกูลว่องกุศลกิจและเอื้ออภิญญกุล มีวัตถุประสงค์เพื่อเข้าทำสัญญาเช่าช่วงการทำเหมืองถ่านหินที่เหมืองบ้านปู (BP-1) อำเภอลี้ จังหวัดลำพูน จากกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน เมื่อวันที่ 4 พฤษภาคม พ.ศ. 2532 บริษัทฯ ได้รับอนุมัติให้เข้าเป็นบริษัทจดทะเบียนในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย และเมื่อวันที่ 29 กรกฎาคม พ.ศ. 2536 ได้แปรสภาพเป็นบริษัทมหาชนจำกัด โดยเปลี่ยนชื่อเป็น “บริษัท บ้านปู จำกัด (มหาชน)”

ต่อมาบริษัทฯได้ขยายการทำเหมืองถ่านหินเพิ่มเติมทั้งในประเทศไทยและในสาธารณรัฐอินโดนีเซีย เพื่อทำการผลิตและจำหน่ายถ่านหินทั้งในประเทศไทยและตลาดต่างประเทศนอกจากธุรกิจผลิตและจำหน่ายถ่านหิน บริษัทฯ ยังได้ทำการขยายธุรกิจเข้าไปในการรับจ้างขุดขนดินและถ่านหินให้แก่การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (*สัญญาได้สิ้นสุดลงเมื่อเดือนกันยายน พ.ศ. 2544*) การผลิตและจำหน่ายแร่อุตสาหกรรม การให้บริการท่าเรือ (*ซึ่งต่อมา บริษัทฯ ได้จำหน่ายธุรกิจท่าเรือและธุรกิจแร่*) และการลงทุนในธุรกิจผลิตและจำหน่ายกระแสไฟฟ้าและไอน้ำ ปัจจุบันบริษัทฯ มีนโยบายที่ชัดเจนในการดำเนินธุรกิจหลักคือ ธุรกิจถ่านหินและธุรกิจไฟฟ้า โดยมีการลงทุนในประเทศไทย ในสาธารณรัฐอินโดนีเซีย และในสาธารณรัฐประชาชนจีน

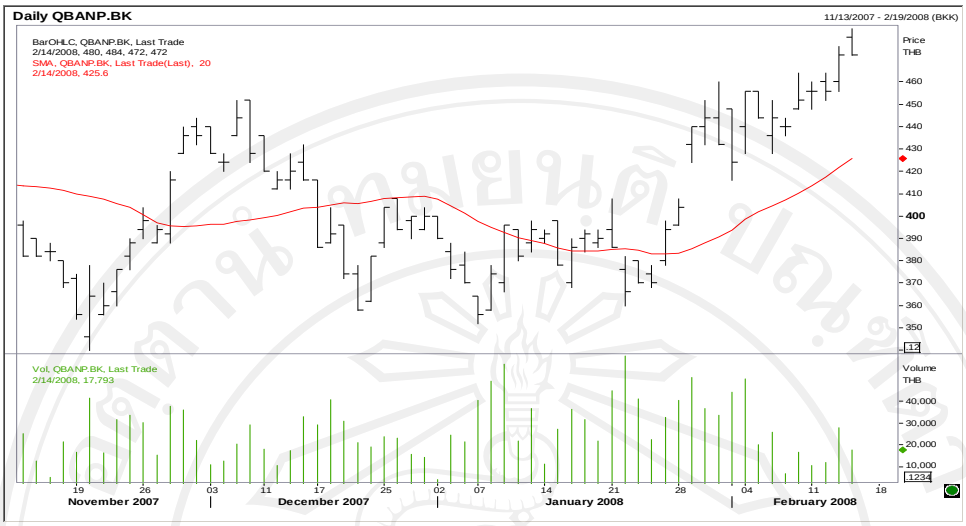
ตารางที่ 4.4 แสดงข้อมูลสถิติทั่วไปของหลักทรัพย์บริษัท บ้านปู จำกัด (มหาชน)

ค่าสถิติ	ราคาปิด
จำนวนข้อมูล	861
ราคาปิดสูงสุด	500
ราคาปิดต่ำสุด	123
ราคาเฉลี่ย	212.2927
อัตราผลตอบแทนเฉลี่ย	1.000247

ที่มา: จากการคำนวณ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

รูปที่ 4.4 การเคลื่อนไหวของดัชนีราคาหลักทรัพย์ของหลักทรัพย์ บริษัท บ้านปู จำกัด (มหาชน)



ที่มา: Reuters (2551: Online)

4.2 การประมาณค่าความผันผวนของอัตราผลตอบแทนหลักทรัพย์แต่ละบริษัท

การศึกษาความสัมพันธ์ของการเคลื่อนไหวของอัตราผลตอบแทนหลักทรัพย์ในแต่ละบริษัท โดยใช้แบบจำลอง ARIMA-GARCH ARIMA-EGARCH และ ARIMA-TGARCH ได้ใช้ข้อมูลอนุกรมเวลาของอัตราผลตอบแทนหลักทรัพย์จำนวน 4 บริษัท ประกอบด้วย บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) บริษัท ปตท.สำรวจและผลิตปิโตเลียม จำกัด (มหาชน) บริษัทไทยออยล์ จำกัด (มหาชน) และ บริษัท บ้านปู จำกัด (มหาชน) โดยอัตราผลตอบแทนที่คำนวณจากราคาปิดรายวันในช่วงเวลาระหว่างวันที่ 26 ตุลาคม 2547 ถึงวันที่ 30 เมษายน 2551 เป็นตัวแปรต้น ในการสร้างแบบจำลองได้ทำการทดสอบความนิ่งของข้อมูลด้วยการทดสอบ unit root ซึ่งถ้าข้อมูลยังไม่มีลักษณะนิ่งต้องทำการแปลงข้อมูล (transformation) โดยการหาผลต่างของข้อมูล และนำผลตอบแทนราคาที่ปรับค่าแล้วมาพิจารณารูปแบบความสัมพันธ์ระหว่างสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ในตัวเอง (ACF) และสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ในตัวเองบางส่วน (PACF)ในช่วงความห่าง k คาบเวลา จากนั้นทำการเลือกรูปแบบต่างๆ สำหรับแบบจำลอง ARIMA (p,d,q) และตรวจสอบหาความเหมาะสมของรูปแบบถ้ามีรูปแบบที่มีความเหมาะสมหลายรูปแบบต้องพิจารณาเลือกรูปแบบที่ดีที่สุดจากค่า AIC และ SC ที่มีค่าน้อยที่สุด จึงนำรูปแบบนั้นมาหาค่าที่เหมาะสมในแบบจำลอง ARIMA-GARCH ARIMA-EGARCH และ ARIMA-TGARCH ต่อไป

ซึ่งรายละเอียดในบทนี้จะแบ่งผลการศึกษาออกเป็น 5 หัวข้อดังต่อไปนี้

1. การทดสอบความนิ่งของข้อมูลหรือการทดสอบ unit root

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

2. การศึกษาความสัมพันธ์ของการเคลื่อนไหวของอัตราผลตอบแทนหลักทรัพย์บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)
3. การศึกษาความสัมพันธ์ของการเคลื่อนไหวของอัตราผลตอบแทนหลักทรัพย์บริษัท ปตท.สำรวจและผลิตปิโตเลียม จำกัด (มหาชน)
4. การศึกษาความสัมพันธ์ของการเคลื่อนไหวของอัตราผลตอบแทนหลักทรัพย์บริษัท ไทยออยล์ จำกัด (มหาชน)
5. การศึกษาความสัมพันธ์ของการเคลื่อนไหวของอัตราผลตอบแทนหลักทรัพย์บริษัท บ้านปู จำกัด (มหาชน)

โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

4.2.1 การทดสอบความนิ่งของข้อมูลหรือการทดสอบ unit root

การทดสอบสมมติฐานนั้น จะทำการเปรียบเทียบค่าสถิติที่ได้จาก Augmented 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 ซึ่งในการพิจารณาเลือกแบบจำลองนั้นจะใช้วิธีการ Deteministic Regressors (Enders, 1995) โดยเป็นการพิจารณาความมีนัยสำคัญของค่าสัมประสิทธิ์ของข้อมูลในคาบเวลาที่ผ่านมา โดยเริ่มทำการทดสอบจากแบบจำลองกรณีที่มีทั้งค่าคงที่และแนวโน้มเวลา (สมมติฐานว่างคือ $H_0 : \gamma = 0$ โดยใช้ค่าสถิติ τ_τ) หากพบว่าค่า t-Statistic ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ก็ทำการพิจารณาความมีนัยสำคัญของค่าแนวโน้มเวลา และค่าคงที่ตามลำดับ

จากผลการทดสอบ unit root ตามตาราง 4.2 พบว่าค่า t-statistics ของค่า θ มีค่าน้อยกว่าค่าวิกฤติที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.01 ในทุกหลักทรัพย์ แสดงว่าอัตราผลตอบแทนของทุกหลักทรัพย์มี Order of Integrated เป็น $I(0)$ ซึ่งแทนได้ด้วย $R_t \sim I(0)$ ข้อมูลทุกตัวจึงมีลักษณะนิ่ง (Stationary) โดยผลที่ได้จากการทดสอบ Augmented Dickey-Fuller ในระดับ Level ค่า ADF test statistic ของข้อมูลอัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) บริษัท ปตท. สำรวจและผลิตปิโตเลียม จำกัด (มหาชน) บริษัทไทยออยล์ จำกัด (มหาชน) และ บริษัท บ้านปู จำกัด (มหาชน) ทั้งในกรณีไม่มีค่าคงที่และแนวโน้มเวลา กรณีมีค่าคงที่ และกรณีมีค่าคงที่และ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

แนวโน้มเวลามีค่าต่ำกว่า MacKinnon Critical Value ทั้งในระดับนัยสำคัญ 0.01 0.05 และ0.10 ตามลำดับ สรุปได้ว่าข้อมูลผลตอบแทนของอัตราผลตอบแทนหลักทรัพย์บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) บริษัท ปตท.สำรวจและผลิตปิโตเลียม จำกัด (มหาชน) บริษัทไทยออยล์ จำกัด (มหาชน) และ บริษัท บ้านปู จำกัด (มหาชน)ที่นำมาใช้ในระดับ Level มีลักษณะนิ่ง

สำหรับการพิจารณาเลือก lag length ที่เหมาะสมนั้นพบว่าบริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)มี mag lag เท่ากับ 20 และมีค่า lag ที่เหมาะสมคือ lag length ที่ 0 ขณะที่ข้อมูลอัตราผลตอบแทนหลักทรัพย์บริษัท ปตท.สำรวจและผลิตปิโตเลียม จำกัด (มหาชน) มีค่า mag lag เท่ากับ 20 และมีค่า lag ที่เหมาะสมคือ lag length ที่ 0 และข้อมูลอัตราผลตอบแทนหลักทรัพย์ บริษัทไทยออยล์ จำกัด (มหาชน)มีค่า mag lag เท่ากับ 20 และมีค่า lag ที่เหมาะสมคือ lag length ที่ 0 ส่วนบริษัท บ้านปู จำกัด (มหาชน)มีค่า mag lag เท่ากับ 20 และมีค่า lag ที่เหมาะสมคือ lag length ที่ 0 โดยแบบจำลองที่เหมาะสมของอัตราผลตอบแทนหลักทรัพย์กลุ่มพลังงานทั้งสี่บริษัทคือ แบบจำลองที่มีค่าทั้งค่าคงที่และแนวโน้มเวลา

ตารางที่ 4.5 แสดงค่า ADF Statistics จากการทดสอบ Unit Root

At Level							
		Non		Intercept		Trend and Intercept	
Energy	lag	ADF test Statistic	%critical value	ADF test Statistic	%critical value	ADF test Statistic	%critical value
PTT	0	-31.17271	1%: -2.567663	-31.20404	1%: -3.437757	-31.18561	1%: -3.968795
			5%: -1.941193		5%: -2.864699		5%: -3.415067
			10%: -1.616451		10%: -2.568506		10%: -3.129724
PTTEP	0	-29.89595	1%: -2.567657	-29.96547	1%: -3.437739	-29.94807	1%: -3.968769
			5%: -1.941192		5%: -2.864691		5%: -3.415055
			10%: -1.616451		10%: -2.568502		10%: -3.129717
TOP	0	-29.42357	1%: -2.567657	-29.43239	1%: -3.437739	-29.44922	1%: -3.968769
			5%: -1.941192		5%: -2.864691		5%: -3.415055
			10%: -1.616451		10%: -2.568502		10%: -3.129717
BANPU	0	-27.67431	1%: -2.567657	-27.74605	1%: -3.437739	-27.80183	1%: -3.968769
			5%: -1.941192		5%: -2.864691		5%: -3.415055
			10%: -1.616451		10%: -2.568502		10%: -3.129717

ที่มา: จากการคำนวณ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

4.2.2 การศึกษาความสัมพันธ์ของการเคลื่อนไหวของอัตราผลตอบแทนหลักทรัพย์ บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)

1) การประมาณค่าจากแบบจำลอง ARIMA-GARCH ARIMA-EGARCH และ ARIMA-TGARCH

1.1) แบบจำลอง ARIMA-GARCH

เมื่อทำการแปลงข้อมูลอนุกรมเวลาให้อยู่ในรูปของ price return และทดสอบความนิ่งของข้อมูลแล้วจากรูปแบบคอลเรลโลแกรมจะพบว่ากราฟ ACF และ PACF มีลักษณะดังที่แสดงไว้ในภาคผนวก ข และเมื่อทำการทดลองหารูปแบบต่างๆ ประกอบการวิเคราะห์ ACF และ PACF เป็นหลัก พบว่ารูปแบบของอนุกรมเวลาที่เหมาะสมคือ AR(1) MA(1) และ GARCH(1,1) โดยใช้ข้อมูลระหว่างวันที่ 26 ตุลาคม 2547 ถึงวันที่ 30 เมษายน 2551 จำนวน 859 ข้อมูล ซึ่งมีสมการค่าเฉลี่ยตามสมการ (4.1) และมีสมการความแปรปรวนตามสมการ (4.2)

$$R_t = a_0 + a_1 R_{t-1} + c_1 \varepsilon_{t-1} + \varepsilon_t \qquad (4.1)$$

และจากตารางที่ 4.6 สามารถนำมาเขียนสมการค่าเฉลี่ยได้ดังนี้

$$R_t = 0.000863 + 0.986 R_{t-1} - 0.996 \varepsilon_{t-1} + \varepsilon_t$$

จาก GARCH=C(4)+C(5)*RESID(-1)^2+C(6)*GARCH(-1)

สามารถนำมาเขียนเป็นสมการความแปรปรวนได้ดังนี้

$$h_t = \omega + \alpha_1 \varepsilon_{t-1}^2 + \beta_1 h_{t-1} \qquad (4.2)$$

และจากตารางที่ 4.6 สามารถนำมาเขียนสมการความแปรปรวนได้ดังนี้

$$h_t = 0.000044 + 0.105 \varepsilon_{t-1}^2 + 0.789 h_{t-1}$$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 4.6 ค่าพารามิเตอร์และค่าสถิติที่ประมาณค่าได้จากแบบจำลอง ARIMA-GARCH(1,1)

พารามิเตอร์	สัมประสิทธิ์(Coefficient)	z-Statistic	P-Value
a_0	0.000863	2.746073	0.0060***
a_1	0.986028	131.0434	0.0000***
c_1	-0.995882	-301.3704	0.0000***
ω	4.40E-05	3.085518	0.0020***
α_1	0.104953	4.157858	0.0000***
β_1	0.789199	14.58002	0.0000***
AIC		-5.059352	
SC		-5.026072	
Q(200)		220.73(0.128)	

ที่มา: จากการคำนวณ

หมายเหตุ 1) *** หมายถึงมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

2) ตัวเลขในวงเล็บคือค่า P-Value ของการทดสอบ Q-Stat

ในการศึกษานี้ต้องการเปรียบเทียบความแม่นยำของการพยากรณ์จากแบบจำลองต่างๆ จึงได้ทำการเลือกรูปแบบของสมการที่เหมาะสมเพียงรูปแบบเดียวจึงไม่ต้องพิจารณาค่า AIC และ SC และในการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรตามพบว่ามีเทอม ARCH และ GARCH เกิดขึ้นจริงอย่างมีนัยสำคัญตรงตามสมมติฐานเบื้องต้นที่ให้ความแปรปรวนของข้อมูลมีค่าเปลี่ยนแปลงไปตามเวลา

จากการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของแบบจำลอง ARIMA-GARCH ของอัตราผลตอบแทนหลักทรัพย์ บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) ตามสมการที่ (4.1) และ(4.2) จะเห็นว่าค่า P-Value ของ $a_0, a_1, c_1, \omega, \alpha_1, \beta_1$ มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ซึ่งสามารถอธิบายได้ว่าอัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) ตามสมการที่ (4.1) อธิบายได้ว่าอัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์ในคาบเวลาที่ t ขึ้นอยู่กับผลตอบแทนของราคาที่เกิดขึ้นในหนึ่งคาบเวลาที่ผ่านมา(R_{t-1}) และยังขึ้นอยู่กับค่าความคลาดเคลื่อน (error) ที่เกิดขึ้นในหนึ่งคาบเวลาที่ผ่านมา (ε_{t-1})อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และจากสมการที่ (4.2) ความแปรปรวนอย่างมีเงื่อนไขของแบบจำลองนี้ขึ้นอยู่กับค่า squared error ที่เกิดขึ้นในคาบเวลาที่ผ่านมา (ε_{t-1}^2) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และจากเงื่อนไขพบว่า ค่า $\alpha_1 + \beta_1 = 0.000$ มีค่าน้อยกว่า 1 และมีค่า ω เป็นบวกแล้ว

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

สำหรับค่า Q-Stat ที่ lag length 200 พบว่าไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ดังนั้นจึงยอมรับสมมติฐานว่างที่ว่าค่าความคาดเคลื่อนที่ได้จากการประมาณการมีลักษณะเป็น White Noise แปลว่าแบบจำลองที่ได้นั้นปราศจากอัตสหสัมพันธ์ (Autocorrelation) แสดงว่าเป็นแบบจำลองที่มีความเหมาะสมแล้ว

1.2) แบบจำลอง ARIMA-EGARCH

เมื่อทำการแปลงข้อมูลอนุกรมเวลาให้อยู่ในรูปของ price return และทดสอบความนิ่งของข้อมูลแล้ว จากรูปแบบคอลเรลโลแกรมจะพบว่ากราฟ ACF และ PACF มีลักษณะดังที่แสดงไว้ในภาคผนวก ข และเมื่อทำการทดลองหารูปแบบต่างๆ ประกอบการวิเคราะห์ ACF และ PACF เป็นหลัก พบว่ารูปแบบของอนุกรมเวลาที่เหมาะสมคือ AR(1) MA(1) และ EGARCH(1,1) โดยใช้ข้อมูลระหว่างวันที่ 26 ตุลาคม 2547 ถึงวันที่ 30 เมษายน 2551 จำนวน 859 ข้อมูล ซึ่งมีสมการค่าเฉลี่ยตามสมการ (4.3) และมีสมการความแปรปรวนตามสมการ (4.4)

$$R_t = a_0 + a_1 R_{t-1} + c_1 \varepsilon_{t-1} + \varepsilon_t \qquad (4.3)$$

และจากตารางที่ 4.7 สามารถนำมาเขียนสมการค่าเฉลี่ยได้ดังนี้

$$R_t = 0.001124 + 0.886195 R_{t-1} - 0.904818 \varepsilon_{t-1} + \varepsilon_t$$

จาก LOG(GARCH)=C(4)+C(5)*ABS(RESID(-1)/@SQRT(GARCH(-1)))
+C(6)*RESID(-1)/@SQRT(GARCH(-1))+C(7)*LOG(GARCH(-1))

สามารถนำมาเขียนเป็นสมการความแปรปรวนได้ดังนี้

$$\ln(h_t) = \omega + \alpha_1 \left| \varepsilon_{t-1} / h_{t-1}^{1/2} \right| + \theta(\varepsilon_{t-1}) / h_{t-1}^{1/2} + \beta_1 \ln(h_{t-1}) \qquad (4.4)$$

และจากตารางที่ 4.7 สามารถนำมาเขียนสมการความแปรปรวนได้ดังนี้

$$\ln(h_t) = -0.814971 + 0.203836 \left| \varepsilon_{t-1} / h_{t-1}^{1/2} \right| - 0.060200(\varepsilon_{t-1}) / h_{t-1}^{1/2} + 0.916076 \ln(h_{t-1})$$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 4.7 ค่าพารามิเตอร์และค่าสถิติที่ประมาณค่าได้จากแบบจำลอง ARIMA-EGARCH(1,1)

พารามิเตอร์	สัมประสิทธิ์(Coefficient)	z-Statistic	P-Value
a_0	0.001124	1.940191	0.0524
a_1	0.886195	7.948815	0.0000***
c_1	-0.904818	-8.937245	0.0000***
ω	-0.814971	-4.199083	0.0000***
α_1	0.203836	6.580513	0.0000***
θ	-0.060200	-3.386476	0.0007***
β_1	0.916076	39.93859	0.0000***
	AIC	-5.074700	
	SC	-5.035874	
	Q(200)	216.02(0.181)	

ที่มา: จากการคำนวณ

หมายเหตุ 1) *** หมายถึงมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

2) ตัวเลขในวงเล็บคือค่า P-Value ของการทดสอบ Q-Stat

ในการศึกษานี้ต้องการเปรียบเทียบความแม่นยำของการพยากรณ์จากแบบจำลองต่างๆ จึงได้ทำการเลือกรูปแบบของสมการที่เหมาะสมเพียงรูปแบบเดียวจึงไม่ต้องพิจารณาค่า AIC และ SC และในการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรตามพบว่ามีเทอม ARCH และ GARCH เกิดขึ้นจริงอย่างมีนัยสำคัญตรงตามสมมติฐานเบื้องต้นที่ให้ความแปรปรวนของข้อมูลมีค่าเปลี่ยนแปลงไปตามเวลา

จากการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของแบบจำลอง ARIMA-EGARCH ของอัตราผลตอบแทนหลักทรัพย์ บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) ตามสมการที่ (4.3) และ(4.4) จะเห็นว่าค่า P-Value ของ $a_1, c_1, \omega, \alpha_1, \beta_1$ มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ซึ่งสามารถอธิบายได้ว่า อัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์ในคาบเวลาที่ t ขึ้นอยู่กับผลตอบแทนของราคาที่เกิดขึ้นในหนึ่งคาบเวลาที่ผ่านมา(R_{t-1}) และยังขึ้นอยู่กับค่าความคลาดเคลื่อน (error) ที่เกิดขึ้นในหนึ่งคาบเวลาที่ผ่านมา (ε_{t-1})อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และความแปรปรวนอย่างมีเงื่อนไขของแบบจำลองนี้ขึ้นอยู่กับค่า squared error ที่เกิดขึ้นในคาบเวลาที่ผ่านมา (ε_{t-1}^2) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

เมื่อพิจารณาสมการที่ (4.4) พบว่าค่าความแปรปรวนอย่างมีเงื่อนไขของแบบจำลองนี้ขึ้นอยู่กับค่าความคลาดเคลื่อนที่เกิดขึ้นในหนึ่งคาบเวลาที่ผ่านมา และขึ้นอยู่กับค่าความแปรปรวนที่เกิดขึ้นในหนึ่งคาบเวลาที่ผ่านมาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยจะเห็นว่าค่าสัมประสิทธิ์ของ θ มีค่าน้อยกว่าศูนย์ ซึ่งสามารถอธิบายได้ว่าค่าความแปรปรวนแบบมีเงื่อนไขจะแปรผกผันกับค่าความคลาดเคลื่อนที่เกิดขึ้นในหนึ่งคาบเวลาที่ผ่านมา (ε_{t-1}) โดยถ้าเกิด negative shocks ทำให้ (ε_{t-1}) มีค่าเป็นลบจะทำให้ความแปรปรวนในคาบเวลาที่ t มีค่ามากกว่ากรณี positive shocks เมื่อดูเงื่อนไขพบว่า ค่า β_1= 0.000 มีค่าน้อยกว่า 1 และมีค่า ω เป็นลบเพราะในโปรแกรม Eviews จะคำนวณแตกต่างกัน

สำหรับค่า Q-Stat ที่ lag length 200 พบว่าไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ดังนั้นจึงยอมรับสมมติฐานว่างที่ว่าค่าความคาดเคลื่อนที่ได้จากการประมาณการมีลักษณะเป็น White Noise แปลว่าแบบจำลองที่ได้นั้นปราศจากอัตสหสัมพันธ์ (Autocorrelation) แสดงว่าเป็นแบบจำลองที่มีความเหมาะสมแล้ว

1.3) แบบจำลอง ARIMA-TGARCH

เมื่อทำการแปลงข้อมูลอนุกรมเวลาให้อยู่ในรูปของ price return และทดสอบความนิ่งของข้อมูลแล้ว จากรูปแบบคอลเรลโลแกรมจะพบว่ากราฟ ACF และ PACF มีลักษณะดังที่แสดงไว้ในภาคผนวก และเมื่อทำการทดลองหารูปแบบต่างๆ ประกอบการวิเคราะห์ ACF และ PACF เป็นหลัก พบว่ารูปแบบของอนุกรมเวลาที่เหมาะสมคือ AR(1) MA(1) และ TGARCH(2,2) โดยใช้ข้อมูลระหว่างวันที่ 26 ตุลาคม 2547 ถึงวันที่ 30 เมษายน 2551 จำนวน 859 ข้อมูล ซึ่งมีสมการค่าเฉลี่ยตามสมการ (4.5) และมีสมการความแปรปรวนตามสมการ (4.6)

$$R_t = a_0 + a_1 R_{t-1} + c_1 \varepsilon_{t-1} + \varepsilon_t \qquad (4.5)$$

และจากตารางที่ 4.8 สามารถนำมาเขียนสมการค่าเฉลี่ยได้ดังนี้

$$R_t = 0.001215 + 0.926727 R_{t-1} - 0.943160 \varepsilon_{t-1} + \varepsilon_t$$

จาก GARCH = C(4)+C(5)*RESID(-1)^2 +C(6)*RESID(-2)^2
+ C(7)*RESID(-1)^2*(RESID(-1)<0) + C(8)*GARCH(-1)
+ C(9)*GARCH(-2)

สามารถนำมาเขียนเป็นสมการความแปรปรวนได้ดังนี้

$$h_t = \omega + \alpha_1(\varepsilon_{t-1}^2) + \alpha_2(\varepsilon_{t-2}^2) + \gamma(\varepsilon_{t-1}^2)(d_{t-1}) + \beta_1(h_{t-1}) + \beta_2(h_{t-2}) \qquad (4.6)$$

และจากตารางที่ 4.8 สามารถนำมาเขียนสมการความแปรปรวนได้ดังนี้

$$h_t = 0.00007 + 0.061619(\varepsilon_{t-1}^2) + 0.077301(\varepsilon_{t-2}^2)$$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

$$+0.126980(\varepsilon_{t-1}^2)(d_{t-1})\text{-}0.101588(h_{t-1})+0.737264(h_{t-2})$$

ตารางที่ 4.8 ค่าพารามิเตอร์และค่าสถิติที่ประมาณค่าได้จากแบบจำลอง ARIMA-TGARCH(2,2)

พารามิเตอร์	สัมประสิทธิ์(Coefficient)	z-Statistic	P-Value
a_0	0.001215	2.231386	0.0257*
a_1	0.926727	14.29544	0.0000***
c_1	-0.943160	-16.67040	0.0000***
ω	7.07E-05	3.635519	0.0003***
α_1	0.061619	2.242371	0.0249**
α_2	0.077301	3.308680	0.0009***
γ	0.126980	3.122874	0.0018***
β_1	-0.101588	-2.929177	0.0034***
β_2	0.737264	14.83165	0.0000***
AIC		-5.060652	
SC		-5.010732	
Q(200)		216.82(0.171)	

ที่มา: จากการคำนวณ

หมายเหตุ 1) *** หมายถึงมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

2) ** หมายถึงมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

3) ตัวเลขในวงเล็บคือค่า P-Value ของการทดสอบ Q-Stat

ในการศึกษานี้ต้องการเปรียบเทียบความแม่นยำของการพยากรณ์จากแบบจำลองต่างๆ จึงได้ทำการเลือกรูปแบบของสมการที่เหมาะสมเพียงรูปแบบเดียวจึงไม่ต้องพิจารณาค่า AIC และ SC และในการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรตามพบว่ามีเทอม ARCH และ GARCH เกิดขึ้นจริงอย่างมีนัยสำคัญตรงตามสมมติฐานเบื้องต้นที่ให้ความแปรปรวนของข้อมูลมีค่าเปลี่ยนแปลงไปตามเวลา

จากการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของแบบจำลอง ARIMA-TGARCH ของอัตราผลตอบแทนหลักทรัพย์ บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) จะเห็นว่าค่า P-Value ของ $a_1, c_1, \omega, \alpha_2, \gamma, \beta_1, \beta_2$ มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ขณะที่ค่า a_0, α_1 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ซึ่งตามสมการที่ (4.5) และ(4.6) อธิบายได้ว่า อัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์ใน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

คาบเวลาที่ t ขึ้นอยู่กับผลตอบแทนของราคาที่เกิดขึ้นในหนึ่งคาบเวลาที่ผ่านมา(R_{t-1}) และยังขึ้นอยู่กับค่าความคลาดเคลื่อน (error) ที่เกิดขึ้นในหนึ่งคาบเวลาที่ผ่านมา (ε_{t-1})อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และความแปรปรวนอย่างมีเงื่อนไขของแบบจำลองนี้ขึ้นอยู่กับค่า squared error ที่เกิดขึ้นในคาบเวลาที่ผ่านมา (ε_{t-1}^2) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เมื่อพิจารณาสมการที่ (4.6) พบว่าค่าความแปรปรวนอย่างมีเงื่อนไขของแบบจำลองนี้ขึ้นอยู่กับค่าความคลาดเคลื่อนที่เกิดขึ้นในสองคาบเวลาที่ผ่านมา และขึ้นอยู่กับค่าความแปรปรวนที่เกิดขึ้นในสองคาบเวลาที่ผ่านมาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยถ้าเกิด negative shocks ค่าความคลาดเคลื่อน(ε_t)ที่ได้จากแบบจำลองมีค่าน้อยกว่า 0 ตัวแปรหุ่นจะมีค่าเท่ากับ 1 ซึ่งจะทำให้ค่าความแปรปรวนที่ได้มีค่ามากกว่าในกรณี positive shocks มีเงื่อนไข เมื่อ $d_{t-1}=1$ ถ้า $\varepsilon_{t-1}<0$ ทำให้ค่า $\alpha_1+\alpha_2+\gamma_1=$ 0.264 มีค่ามากว่า 0 และค่า α_1 =0.061 และ α_2 =0.077 มีค่ามากกว่า 0 ด้วย ดังนั้น ค่า γ_1 มีค่ามากกว่า 0 ทำให้มีความผันผวนเพิ่มสูงขึ้น

สำหรับค่า Q-Stat ที่ lag length 200 พบว่าไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ดังนั้นจึงยอมรับสมมติฐานว่างที่ว่าค่าความคาดเคลื่อนที่ได้จากการประมาณการมีลักษณะเป็น White Noise แปลว่าแบบจำลองที่ได้นั้นปราศจากอัตสหสัมพันธ์ (Autocorrelation) แสดงว่าเป็นแบบจำลองที่มีความเหมาะสมแล้ว

2) การพยากรณ์ (Forecasting)

การศึกษานี้ได้จำแนกการพยากรณ์ออกเป็น 3 ช่วงคือ Historical Forecast, Ex-post Forecast และ Ex-ante Forecast เพื่อทำการเลือกหาแบบจำลองที่ดีที่สุด กล่าวคือเป็นแบบจำลองที่สามารถพยากรณ์ได้แม่นยำที่สุดในแต่ละช่วงเวลา โดยใช้ค่า RMSE (root mean square error) ในการเลือกหาแบบจำลองที่เหมาะสมที่สุด

2.1) Historical Forecast

ในการศึกษาครั้งนี้ได้ทำการลดจำนวนข้อมูลลง 5 ค่าจาก 859 ค่าสังเกตเหลือ 854 ค่าสังเกตแล้วทำการถดถอยข้อมูลและทำการพยากรณ์ข้อมูลในอดีต คือทำการพยากรณ์เริ่มต้นตั้งแต่วันที่ 26 ตุลาคม 2547 จนถึงวันที่ 25 เมษายน 2551

ผลการศึกษาพบว่า แบบจำลองที่มีความแม่นยำในการพยากรณ์มากที่สุดในช่วง Historical Forecast ซึ่งได้จากการเปรียบเทียบค่า RMSE ที่มีค่าต่ำที่สุด (0.020328) คือแบบจำลอง AR(1) MA(1)-GARCH(1,1)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 4.9 ค่าสถิติจากการพยากรณ์ผลตอบแทนหลักทรัพย์บริษัท ปตท. จำกัด(มหาชน) ช่วง Historical Forecast

แบบจำลอง	RMSE
AR(1) MA(1) และ GARCH (1,1)	0.020328*
AR(1) MA(1) และ E-GARCH (1,1)	0.020333
AR(1) MA(1) และ T-GARCH (2,2)	0.020338

ที่มา: จากการคำนวณ

หมายเหตุ *หมายถึงค่าสถิติทดสอบที่มีค่าต่ำที่สุด

2.2) Ex-post Forecast

ในการศึกษาครั้งนี้ได้ทำการลดจำนวนข้อมูลลง 5 ค่าจาก 859 ค่าสังเกตเหลือ 854 ค่าสังเกตแล้วทำการถดถอยข้อมูลและทำการพยากรณ์ 5 คาบเวลาถัดไป คือทำการพยากรณ์เริ่มต้นตั้งแต่ค่าที่ 855 จนถึงค่าที่ 859 เพื่อเปรียบเทียบกับค่าจริง

ผลการศึกษาพบว่า แบบจำลองที่มีความแม่นยำในการพยากรณ์มากที่สุดในช่วง Ex-post Forecast ซึ่งได้จากการเปรียบเทียบค่า RMSE ที่มีค่าต่ำที่สุด (0.020269) คือแบบจำลอง AR(1) MA(1)-GARCH(1,1)

ตารางที่ 4.10 ค่าสถิติจากการพยากรณ์ผลตอบแทนหลักทรัพย์บริษัท ปตท. จำกัด(มหาชน) ช่วง Ex-post Forecast

แบบจำลอง	RMSE
AR(1) MA(1) และ GARCH (1,1)	0.020269*
AR(1) MA(1) และ E-GARCH (1,1)	0.020274
AR(1) MA(1) และ T-GARCH (2,2)	0.020279

ที่มา: จากการคำนวณ

หมายเหตุ *หมายถึงค่าสถิติทดสอบที่มีค่าต่ำที่สุด

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

2.3) Ex-ante Forecast

จากการพยากรณ์ในช่วง Historical และ Ex-post Forecast จะเห็นว่าแบบจำลองที่มีค่า RMSE ต่ำที่สุดกล่าวคือเป็นแบบจำลองที่มีความแม่นยำในการพยากรณ์อัตราผลตอบแทนหลักทรัพย์ บริษัท ปตท. จำกัด(มหาชน) มากที่สุดคือ แบบจำลอง AR(1) MA(1)-GARCH(1,1) ซึ่งเขียนเป็นสมการได้ดังนี้

$$R_t = 0.000863 + 0.986R_{t-1} - 0.996\varepsilon_{t-1} + \varepsilon_t \qquad (5.7)$$

$$h_t = 0.000044 + 0.105\varepsilon_{t-1}^2 + 0.789h_{t-1} \qquad (5.8)$$

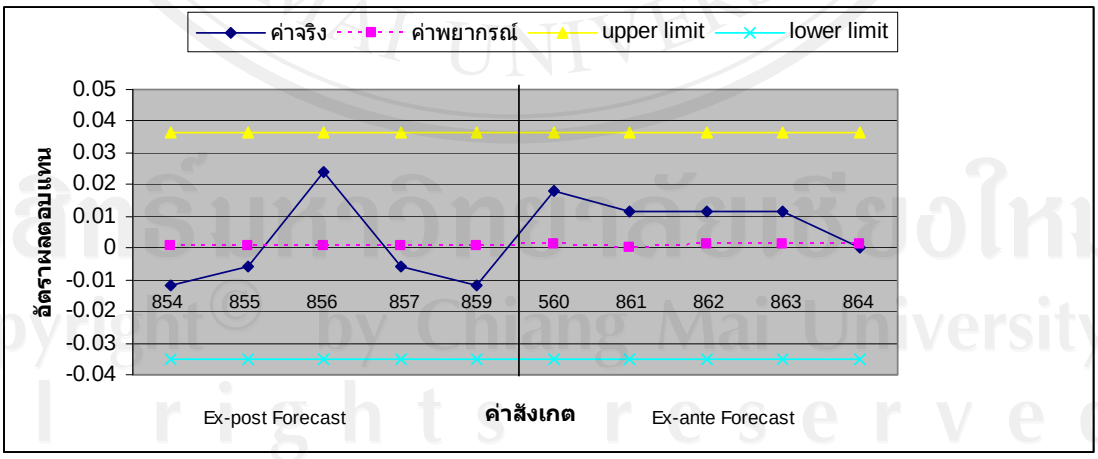
เนื่องจากการพยากรณ์โดยวิธี ARIMA จะมีความแม่นยำในระยะสั้น ดังนั้นในการศึกษาครั้งนี้จึงได้ทำการพยากรณ์ล่วงหน้าในอนาคตจำนวน 5 ช่วงเวลา คือตั้งแต่วันที่ 2 พฤษภาคม พ.ศ. 2551 จนถึงวันที่ 9 พฤษภาคม พ.ศ. 2551

ตารางที่ 4.11 ผลการพยากรณ์ผลตอบแทนและค่าความแปรปรวนที่ประมาณค่าได้จาก แบบจำลอง AR(1) MA(1)-GARCH(1,1)

เดือน/วัน/ปี	ผลตอบแทนที่พยากรณ์	ค่าความแปรปรวน
5/2/2008	0.001068	0.000336
5/6/2008	0.001065	0.000309
5/7/2008	0.001062	0.000288
5/8/2008	0.001060	0.000271
5/9/2008	0.001057	0.000258

ที่มา: จากการคำนวณ

รูปที่ 4.5 อัตราผลตอบแทนหลักทรัพย์บริษัท ปตท. จำกัด(มหาชน)จริง และอัตราผลตอบแทนที่พยากรณ์ จากแบบจำลอง AR(1) MA(1)-GARCH(1,1)



ที่มา: จากการคำนวณ

หมายเหตุ *ค่าจริงที่เกิดขึ้นในช่วง Ex-ante Forecast เป็นค่าจริงที่เกิดภายหลังจากการนำข้อมูลมาศึกษาแล้ว

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

จากการวิเคราะห์อัตราผลตอบแทนหลักทรัพย์บริษัท ปตท. จำกัด(มหาชน)ที่ได้จากแบบจำลอง AR(1) MA(1)-GARCH(1,1) พบว่าในช่วง Ex-post Forecast ค่าจริงและค่าที่พยากรณ์ได้มีแนวโน้มการเคลื่อนไหวของผลตอบแทนไปในทิศทางเดียวกันโดยเฉพาะในช่วงค่าสังเกตที่ 857และ 859 และเมื่อทำการพยากรณ์ในช่วง Ex-ante Forecast และเปรียบเทียบกับค่าจริงจำนวน 5 ค่าสังเกต พบว่าค่าที่ได้ก็มีความแตกต่างกันมาก ทั้งนี้เนื่องจากอัตราผลตอบแทนหลักทรัพย์บริษัท ปตท. จำกัด(มหาชน) มีความผันผวนน้อย ทำให้ผลการพยากรณ์ที่ได้มีค่าแตกต่างจากค่าจริงค่อนข้างมาก แต่อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณาจากค่า RMSE พบว่าแบบจำลองดังกล่าวสามารถเป็นตัวแทนที่ใช้ในการพยากรณ์อัตราผลตอบแทนหลักทรัพย์บริษัท ปตท. จำกัด(มหาชน) ได้ดีที่สุด และเมื่อพิจารณาช่วงควบคุมส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ที่ช่วงความเชื่อมั่น95% พบว่าอัตราผลตอบแทนจริงมีค่าอยู่ในขอบเขตการควบคุมและมีค่าเบี่ยงเบนไปจากอัตราผลตอบแทนที่ได้จากการพยากรณ์เพียงเล็กน้อย ดังนั้นจึงใช้แบบจำลองนี้ทำการพยากรณ์ค่าผลตอบแทนล่วงหน้าในอนาคตและทำการประมาณค่าความผันผวนได้

4.2.3 การศึกษาความสัมพันธ์ของการเคลื่อนไหวของอัตราผลตอบแทนหลักทรัพย์ บริษัท ปตท.สำรวจและผลิตปิโตรเลียม จำกัด (มหาชน)

1) การประมาณค่าจากแบบจำลอง ARIMA-GARCH ARIMA-EGARCH และ ARIMA-TGARCH

1.1) แบบจำลอง ARIMA-GARCH

เมื่อทำการแปลงข้อมูลอนุกรมเวลาให้อยู่ในรูปของ price return และทดสอบความนิ่งของข้อมูลแล้ว จากรูปแบบคอลเรลโลแกรมจะพบว่ากราฟ ACF และ PACF มีลักษณะดังที่แสดงไว้ในภาคผนวก ข และเมื่อทำการทดลองหารูปแบบต่างๆ ประกอบการวิเคราะห์ ACF และ PACF เป็นหลัก พบว่ารูปแบบของอนุกรมเวลาที่เหมาะสมคือ AR(6) MA(6) และ GARCH(1,1) โดยใช้ข้อมูลระหว่างวันที่ 26 ตุลาคม 2547 ถึงวันที่ 30 เมษายน 2551 จำนวน 861 ข้อมูล ซึ่งมีสมการค่าเฉลี่ยตามสมการ (4.9) และมีสมการความแปรปรวนตามสมการ (4.10)

$$R_t = a_0 + a_6 R_{t-6} + c_6 \varepsilon_{t-6} + \varepsilon_t \qquad (4.9)$$

และจากตารางที่ 4.12 สามารถนำมาเขียนสมการค่าเฉลี่ยได้ดังนี้

$$R_t = 0.001386 + 0.941948 R_{t-6} - 0.981950 \varepsilon_{t-6} + \varepsilon_t$$

จาก GARCH = C(4) + C(5)*RESID(-1)^2+ C(6)*GARCH(-1)

สามารถนำมาเขียนเป็นสมการความแปรปรวนได้ดังนี้

$$h_t = \omega + \alpha_1 \varepsilon_{t-1}^2 + \beta_1 h_{t-1} \qquad (4.10)$$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

และจากตารางที่ 4.12 สามารถนำมาเขียนสมการความแปรปรวนได้ดังนี้

$$h_t = 0.000054 + 0.173733\varepsilon_{t-1}^2 + 0.722912h_{t-1}$$

ตารางที่ 4.12 ค่าพารามิเตอร์และค่าสถิติที่ประมาณค่าได้จากแบบจำลอง ARIMA-GARCH(1,1)

พารามิเตอร์	สัมประสิทธิ์(Coefficient)	z-Statistic	P-Value
a_0	0.001386	3.725316	0.0002***
a_6	0.941948	78.49979	0.0000***
c_6	-0.981950	-166.2522	0.0000***
ω	5.40E-05	4.030464	0.0001***
α_1	0.173733	5.593650	0.0000***
β_1	0.722912	15.59928	0.0000***
AIC		-4.928180	
SC		-4.894808	
Q(200)		216.44(0.175)	

ที่มา: จากการคำนวณ

หมายเหตุ 1) * **หมายถึงมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

2) ตัวเลขในวงเล็บคือค่า P-Value ของการทดสอบ Q-Stat

ในการศึกษานี้ต้องการเปรียบเทียบความแม่นยำของการพยากรณ์จากแบบจำลองต่างๆ จึงได้ทำการเลือกรูปแบบของสมการที่เหมาะสมเพียงรูปแบบเดียวจึงไม่ต้องพิจารณาค่า AIC และ SC และในการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรตามพบว่ามีเทอม ARCH และ GARCH เกิดขึ้นจริงอย่างมีนัยสำคัญตรงตามสมมติฐานเบื้องต้นที่ให้ความแปรปรวนของข้อมูลมีค่าเปลี่ยนแปลงไปตามเวลา

จากการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของแบบจำลอง ARIMA-GARCH ของอัตราผลตอบแทนหลักทรัพย์ บริษัท ปตท.สำรวจและผลิตปิโตรเลียม จำกัด (มหาชน) ตามสมการที่ (4.9) และ(4.10) จะเห็นว่าค่า P-Value ของ $a_0, a_6, c_6, \omega, \alpha_1, \beta_1$ มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ซึ่งสามารถ อธิบายได้ว่าอัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์บริษัท ปตท.สำรวจและผลิตปิโตรเลียม จำกัด (มหาชน) ตามสมการที่ (4.9) อธิบายได้ว่าอัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์ในคาบเวลาที่ t ขึ้นอยู่กับผลตอบแทนของราคาที่เกิดขึ้นในหกคาบเวลาที่ผ่านมา(R_{t-6}) และยังขึ้นอยู่กับค่าความคลาดเคลื่อน (error) ที่เกิดขึ้นในหกคาบเวลาที่ผ่านมา (ε_{t-6}) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และความ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

แปรปรวนอย่างมีเงื่อนไขของแบบจำลองนี้ขึ้นอยู่กับค่า squared error ที่เกิดขึ้นในคาบเวลาที่ผ่านมา (ε_{t-1}^2) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อดูเงื่อนไขพบว่า ค่า $\alpha_1 + \beta_1 = 0.895$ มีค่าน้อยกว่า 1 และมีค่า ω เป็นบวกแล้ว

สำหรับค่า Q-Stat ที่ lag length 200 พบว่าไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ดังนั้นจึงยอมรับสมมติฐานว่างที่ว่าค่าความคาดเคลื่อนที่ได้จากการประมาณการมีลักษณะเป็น White Noise แปลว่าแบบจำลองที่ได้นั้นปราศจากอัตสหสัมพันธ์ (Autocorrelation) แสดงว่าเป็นแบบจำลองที่มีความเหมาะสมแล้ว

1.2) แบบจำลอง ARIMA-EGARCH

เมื่อทำการแปลงข้อมูลอนุกรมเวลาให้อยู่ในรูปของ price return และทดสอบความนิ่งของข้อมูลแล้ว จากรูปแบบคอลเรลโลแกรมจะพบว่ากราฟ ACF และ PACF มีลักษณะดังที่แสดงไว้ในภาคผนวก ข และเมื่อทำการทดลองหารูปแบบต่างๆ ประกอบการวิเคราะห์ ACF และ PACF เป็นหลัก พบว่ารูปแบบของอนุกรมเวลาที่เหมาะสมคือ AR(6) MA(6) และ EGARCH(1,1) โดยใช้ข้อมูลระหว่างวันที่ 26 ตุลาคม 2547 ถึงวันที่ 30 เมษายน 2551 จำนวน 861 ข้อมูล ซึ่งมีสมการค่าเฉลี่ยตามสมการ (4.11) และมีสมการความแปรปรวนตามสมการ (4.12)

$$R_t = a_0 + a_6 R_{t-6} + c_6 \varepsilon_{t-6} + \varepsilon_t \qquad (4.11)$$

และจากตารางที่ 4.13 สามารถนำมาเขียนสมการค่าเฉลี่ยได้ดังนี้

$$R_t = 0.001208 + 0.947622 R_{t-6} - 0.984041 \varepsilon_{t-6} + \varepsilon_t$$

จาก LOG(GARCH) = C(4) + C(5)*ABS(RESID(-1)/@SQRT(GARCH(-1))) + C(6)*RESID(-1)/@SQRT(GARCH(-1)) + C(7)*LOG(GARCH(-1))

สามารถนำมาเขียนเป็นสมการความแปรปรวนได้ดังนี้

$$\ln(h_t) = \omega + \alpha_1 \left| \varepsilon_{t-1} / h_{t-1}^{1/2} \right| + \theta(\varepsilon_{t-1}) / h_{t-1}^{1/2} + \beta_1 \ln(h_{t-1}) \qquad (4.12)$$

และจากตารางที่ 4.13 สามารถนำมาเขียนสมการความแปรปรวนได้ดังนี้

$$\ln(h_t) = -1.253513 + 0.319915 \left| \varepsilon_{t-1} / h_{t-1}^{1/2} \right| - 0.049733(\varepsilon_{t-1}) / h_{t-1}^{1/2} + 0.869670 \ln(h_{t-1})$$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 4.13 ค่าพารามิเตอร์และค่าสถิติที่ประมาณค่าได้จากแบบจำลอง ARIMA-EGARCH(1,1)

พารามิเตอร์	สัมประสิทธิ์(Coefficient)	z-Statistic	P-Value
a_0	0.001208	3.329706	0.0009***
a_6	0.947622	85.16622	0.0000***
c_6	-0.984041	-232.0508	0.0000***
ω	-1.253513	-4.754408	0.0000***
α_1	0.319915	6.647793	0.0000***
θ	-0.049733	-2.118354	0.0341**
β_1	0.869670	27.93644	0.0000***
	AIC	-4.946345	
	SC	-4.907411	
	Q(200)	211.77(0.239)	

ที่มา: จากการคำนวณ

หมายเหตุ 1) ** หมายถึงมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

2) *** หมายถึงมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

2) ตัวเลขในวงเล็บคือค่า P-Value ของการทดสอบ Q-Stat

เนื่องจากในการศึกษานี้ต้องการเปรียบเทียบความแม่นยำของการพยากรณ์จากแบบจำลองต่างๆ จึงได้ทำการเลือกรูปแบบของสมการที่เหมาะสมเพียงรูปแบบเดียวจึงไม่ต้องพิจารณาค่า AIC และ SC และในการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรตามพบว่ามีเทอม ARCH และ GARCH เกิดขึ้นจริงอย่างมีนัยสำคัญตรงตามสมมติฐานเบื้องต้นที่ให้ความแปรปรวนของข้อมูลมีค่าเปลี่ยนแปลงไปตามเวลา

จากการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของแบบจำลอง ARIMA-EGARCH ของ**อัตรา**ผลตอบแทนหลักทรัพย์ บริษัท ปตท.สำรวจและผลิตปิโตรเลียม จำกัด (มหาชน) ตามสมการที่ (4.11) และ(4.12) จะเห็นว่าค่า P-Value ของ $a_0, a_6, c_6, \omega, \alpha_1, \beta_1$ มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ซึ่งสามารถ อธิบายได้ว่า อัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์บริษัท ปตท.สำรวจและผลิตปิโตรเลียม จำกัด (มหาชน) ตามสมการที่ (4.11) อธิบายได้ว่าอัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์ในคาบเวลาที่ t ขึ้นอยู่กับผลตอบแทนของราคาที่เกิดขึ้นในหกคาบเวลาที่ผ่านมา(R_{t-6}) และยังขึ้นอยู่กับค่าความคลาดเคลื่อน (error) ที่เกิดขึ้นในหกคาบเวลาที่ผ่านมา (ε_{t-6})อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

เมื่อพิจารณาสมการที่ (4.12) พบว่าค่าความแปรปรวนอย่างมีเงื่อนไขของแบบจำลองนี้ขึ้นอยู่กับค่าความคลาดเคลื่อนที่เกิดขึ้นในหนึ่งคาบเวลาที่ผ่านมา และขึ้นอยู่กับค่าความแปรปรวนที่เกิดขึ้นในหนึ่งคาบเวลาที่ผ่านมาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยจะเห็นว่าค่าสัมประสิทธิ์ของ θ มีค่าน้อยกว่าศูนย์ ซึ่งสามารถอธิบายได้ว่าค่าความแปรปรวนแบบมีเงื่อนไขจะแปรผกผันกับค่าความคลาดเคลื่อนที่เกิดขึ้นในหนึ่งคาบเวลาที่ผ่านมา (ε_{t-1}) โดยถ้าเกิด negative shocks ทำให้ (ε_{t-1}) มีค่าเป็นลบจะทำให้ความแปรปรวนในคาบเวลาที่ t มีค่ามากกว่ากรณีของ positive shocks เมื่อดูเงื่อนไขพบว่า ค่า β_1= 0.869 มีค่าน้อยกว่า 1 และมีค่า ω เป็นลบเพราะในโปรแกรม Eviews จะคำนวณแตกต่างกัน

สำหรับค่า Q-Stat ที่ lag length 200 พบว่าไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ดังนั้นจึงยอมรับสมมติฐานว่างที่ว่าค่าความคาดเคลื่อนที่ได้จากการประมาณการมีลักษณะเป็น White Noise แปลว่าแบบจำลองที่ได้นั้นปราศจากอัตสหสัมพันธ์ (Autocorrelation) แสดงว่าเป็นแบบจำลองที่มีความเหมาะสมแล้ว

1.3) แบบจำลอง ARIMA-TGARCH

เมื่อทำการแปลงข้อมูลอนุกรมเวลาให้อยู่ในรูปของ price return และทดสอบความนิ่งของข้อมูลแล้ว จากรูปแบบคอลเรลโลแกรมจะพบว่ากราฟ ACF และ PACF มีลักษณะดังที่แสดงไว้ในภาคผนวก และเมื่อทำการทดลองหารูปแบบต่างๆ ประกอบการวิเคราะห์ ACF และ PACF เป็นหลัก พบว่ารูปแบบของอนุกรมเวลาที่เหมาะสมคือ AR(6) MA(6) และ TGARCH(1,1) โดยใช้ข้อมูลระหว่างวันที่ 26 ตุลาคม 2547 ถึงวันที่ 30 เมษายน 2551 จำนวน 861 ข้อมูล ซึ่งมีสมการค่าเฉลี่ยตามสมการ (4.13) และมีสมการความแปรปรวนตามสมการ (4.14)

$$R_t = a_0 + a_6 R_{t-6} + c_6 \varepsilon_{t-6} + \varepsilon_t \qquad (4.13)$$

และจากตารางที่ 4.14 สามารถนำมาเขียนสมการค่าเฉลี่ยได้ดังนี้

$$R_t = 0.001408 + 0.944607 R_{t-6} - 0.983155 \varepsilon_{t-6} + \varepsilon_t$$

จาก GARCH=C(4)+C(5)*RESID(-1)^2+C(6)*RESID(-1)^2*(RESID(-1)<0)
+ C(7)*GARCH(-1)

สามารถนำมาเขียนเป็นสมการความแปรปรวนได้ดังนี้

$$h_t = \omega + \alpha_1(\varepsilon_{t-1}^2) + \gamma(\varepsilon_{t-1}^2)(d_{t-1}) + \beta_1(h_{t-1}) \qquad (4.14)$$

และจากตารางที่ 4.14 สามารถนำมาเขียนสมการความแปรปรวนได้ดังนี้

$$h_t = 0.000052 + 0.128108(\varepsilon_{t-1}^2) + 0.105459(\varepsilon_{t-1}^2)(d_{t-1}) + 0.721924(h_{t-1})$$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 4.14 ค่าพารามิเตอร์และค่าสถิติที่ประมาณค่าได้จากแบบจำลอง ARIMA-TGARCH(1,1)

พารามิเตอร์	สัมประสิทธิ์(Coefficient)	z-Statistic	P-Value
a_0	0.001408	3.729374	0.0002***
a_6	0.944607	82.74908	0.0000***
c_6	-0.983155	-201.5874	0.0000***
ω	5.27E-05	3.661557	0.0003***
α_1	0.128108	3.186269	0.0014***
γ	0.105459	2.574110	0.0100***
β_1	0.721924	14.07159	0.0000***
	AIC	-4.930347	
	SC	-4.891413	
	Q(200)	215.59(0.186)	

ที่มา: จากการคำนวณ

หมายเหตุ 1) *** หมายถึงมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

2) ตัวเลขในวงเล็บคือค่า P-Value ของการทดสอบ Q-Stat

ในการศึกษานี้ต้องการเปรียบเทียบความแม่นยำของการพยากรณ์จากแบบจำลองต่างๆ จึงได้ทำการเลือกรูปแบบของสมการที่เหมาะสมเพียงรูปแบบเดียวจึงไม่ต้องพิจารณาค่า AIC และ SC และในการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรตามพบว่ามีเทอม ARCH และ GARCH เกิดขึ้นจริงอย่างมีนัยสำคัญตรงตามสมมติฐานเบื้องต้นที่ให้ความแปรปรวนของข้อมูลมีค่าเปลี่ยนแปลงไปตามเวลา

จากการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของแบบจำลอง ARIMA-TGARCH ของอัตราผลตอบแทนหลักทรัพย์ บริษัท ปตท.สำรวจและผลิตปิโตรเลียม จำกัด (มหาชน) ตามสมการที่ (4.13) และ(4.14) จะเห็นว่าค่า P-Value ของ $a_0, a_6, c_6, \omega, \alpha_1, \gamma, \beta_1$ มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ซึ่งสามารถอธิบายได้ว่า อัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์บริษัท ปตท.สำรวจและผลิตปิโตรเลียม จำกัด (มหาชน) ตามสมการที่ (4.11) อธิบายได้ว่าอัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์ในคาบเวลาที่ t ขึ้นอยู่กับผลตอบแทนของราคาที่เกิดขึ้นในหกคาบเวลาที่ผ่านมา(R_{t-6}) และยังขึ้นอยู่กับค่าความคลาดเคลื่อน (error) ที่เกิดขึ้นในหกคาบเวลาที่ผ่านมา (ε_{t-6})อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

เมื่อพิจารณาสมการที่ (4.14) พบว่าค่าความแปรปรวนอย่างมีเงื่อนไขของแบบจำลองนี้ขึ้นอยู่กับค่าความคลาดเคลื่อนที่เกิดขึ้นในหนึ่งคาบเวลาที่ผ่านมาและขึ้นอยู่กับค่าความแปรปรวนที่เกิดขึ้นในหนึ่งคาบเวลาที่ผ่านมา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติโดยถ้าเกิด negative shocks ค่าความคลาดเคลื่อน(ε_t)ที่ได้จากแบบจำลองมีค่าน้อยกว่า 0 ตัวแปรหุ่นจะมีค่าเท่ากับ 1 ซึ่งจะทำให้ค่าความแปรปรวนที่ได้มีค่ามากกว่าในกรณี positive shocks มีเงื่อนไข เมื่อ $d_{t-1}=1$ ถ้า $\varepsilon_{t-1}<0$ ทำให้ค่า $\alpha_1+\gamma_1=$ 0.233 มีค่ามากกว่า 0 และค่า α_1=0.128 มีค่ามากกว่า 0 ด้วย ดังนั้น ค่า γ_1 มีค่ามากกว่า 0 ทำให้มีความผันผวนเพิ่มสูงขึ้น

สำหรับค่า Q-Stat ที่ lag length 200 พบว่าไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ดังนั้นจึงยอมรับสมมติฐานว่างที่ว่าค่าความคาดเคลื่อนที่ได้จากการประมาณการมีลักษณะเป็น White Noise แปลว่าแบบจำลองที่ได้นั้นปราศจากอัตสหสัมพันธ์ (Autocorrelation) แสดงว่าเป็นแบบจำลองที่มีความเหมาะสมแล้ว

2) การพยากรณ์ (Forecasting)

การศึกษานี้ได้จำแนกการพยากรณ์ออกเป็น 3 ช่วงคือ Historical Forecast, Ex-post Forecast และ Ex-ante Forecast เพื่อทำการเลือกหาแบบจำลองที่ดีที่สุด กล่าวคือเป็นแบบจำลองที่สามารถพยากรณ์ได้แม่นยำที่สุดในแต่ละช่วงเวลา โดยใช้ค่า RMSE (root mean square error) ในการเลือกหาแบบจำลองที่เหมาะสมที่สุด

2.1) Historical Forecast

ในการศึกษาครั้งนี้ได้ทำการลดจำนวนข้อมูลลง 5 ค่าจาก 861 ค่าสังเกตเหลือ 856 ค่าสังเกตแล้วทำการถดถอยข้อมูลและทำการพยากรณ์ข้อมูลในอดีต คือทำการพยากรณ์เริ่มต้นตั้งแต่วันที่ 26 ตุลาคม 2547 จนถึงวันที่ 25 เมษายน 2551

ผลการศึกษาพบว่า แบบจำลองที่มีความแม่นยำในการพยากรณ์มากที่สุดในช่วง Historical Forecast ซึ่งได้จากการเปรียบเทียบค่า RMSE ที่มีค่าต่ำที่สุด (0.021499) คือแบบจำลอง AR(6) MA(6)-GARCH(1,1) และแบบจำลอง AR(6) MA(6)-TGARCH(1,1)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 4.15 ค่าสถิติจากการพยากรณ์ผลตอบแทนหลักทรัพย์บริษัท ปตท.สำรวจและผลิตปิโตรเลียม จำกัด(มหาชน) ช่วง Historical Forecast

แบบจำลอง	RMSE
AR(6) MA(6) และ GARCH (1,1)	0.021499*
AR(6) MA(6) และ E-GARCH (1,1)	0.021591
AR(6) MA(6) และ T-GARCH (1,1)	0.021499*

ที่มา: จากการคำนวณ

หมายเหตุ *หมายถึงค่าสถิติทดสอบที่มีค่าต่ำที่สุด

2.2) Ex-post Forecast

ในการศึกษาครั้งนี้ได้ทำการลดจำนวนข้อมูลลง 5 ค่าจาก 861 ค่าสังเกตเหลือ 856 ค่าสังเกตแล้วทำการถดถอยข้อมูลและทำการพยากรณ์ 5 คาบเวลาถัดไป คือทำการพยากรณ์เริ่มต้นตั้งแต่ค่าที่ 857 จนถึงค่าที่ 861 เพื่อเปรียบเทียบกับค่าจริง

ผลการศึกษาพบว่า แบบจำลองที่มีความแม่นยำในการพยากรณ์มากที่สุดในช่วง Ex-post Forecast ซึ่งได้จากการเปรียบเทียบค่า RMSE ที่มีค่าต่ำที่สุด (0.021428) คือแบบจำลอง AR(6) MA(6)-GARCH(1,1)

ตารางที่ 4.16 ค่าสถิติจากการพยากรณ์ผลตอบแทนหลักทรัพย์บริษัท ปตท.สำรวจและผลิตปิโตรเลียม จำกัด(มหาชน) ช่วง Ex-post Forecast

แบบจำลอง	RMSE
AR(6) MA(6) และ GARCH (1,1)	0.021428*
AR(6) MA(6) และ E-GARCH (1,1)	0.021528
AR(6) MA(6) และ T-GARCH (1,1)	0.021430

ที่มา: จากการคำนวณ

หมายเหตุ *หมายถึงค่าสถิติทดสอบที่มีค่าต่ำที่สุด

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

2.3) Ex-ante Forecast

จากการพยากรณ์ในช่วง Historical และ Ex-post Forecast จะเห็นว่าแบบจำลองที่มีค่า RMSE ต่ำที่สุดกล่าวคือเป็นแบบจำลองที่มีความแม่นยำในการพยากรณ์อัตราผลตอบแทนหลักทรัพย์ บริษัท ปตท.สำรวจและผลิตปิโตรเลียม จำกัด(มหาชน) มากที่สุดคือ แบบจำลอง AR(6) MA(6)-GARCH(1,1) ซึ่งเขียนเป็นสมการได้ดังนี้

$$R_t = 0.001 + 0.942R_{t-6} - 0.982\varepsilon_{t-6} + \varepsilon_t \qquad (4.15)$$

$$h_t = 0.000054 + 0.174\varepsilon_{t-1}^2 + 0.723h_{t-1} \qquad (4.16)$$

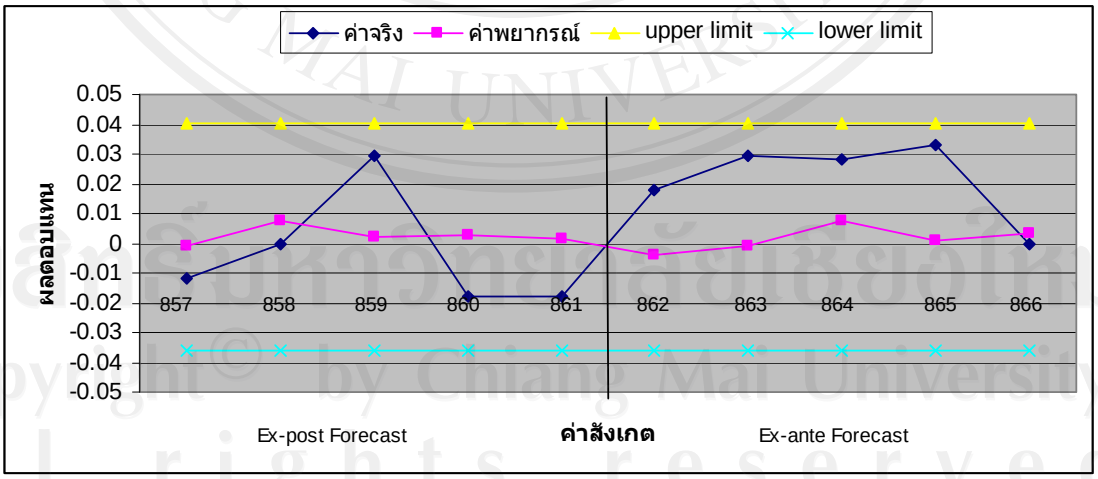
เนื่องจากการพยากรณ์โดยวิธี ARIMA จะมีความแม่นยำในระยะสั้น ดังนั้นในการศึกษาครั้งนี้จึงได้ทำการพยากรณ์ล่วงหน้าในอนาคตจำนวน 5 ช่วงเวลา คือตั้งแต่วันที่ 2 พฤษภาคม พ.ศ. 2551 จนถึงวันที่ 9 พฤษภาคม พ.ศ. 2551

ตารางที่ 4.17 ผลการพยากรณ์ผลตอบแทนและค่าความแปรปรวนที่ประมาณค่าได้จาก แบบจำลอง AR(6) MA(6)-GARCH(1,1)

เดือน/วัน/ปี	ผลตอบแทนที่พยากรณ์	ค่าความแปรปรวน
5/2/2008	-0.003979	0.000450
5/6/2008	-0.000777	0.000380
5/7/2008	0.007308	0.000328
5/8/2008	0.000611	0.000291
5/9/2008	0.003453	0.000265

ที่มา: จากการคำนวณ

รูปที่ 4.6 อัตราผลตอบแทนหลักทรัพย์บริษัท ปตท.สำรวจและผลิตปิโตรเลียม จำกัด(มหาชน)จริง และอัตราผลตอบแทนที่พยากรณ์ จากแบบจำลอง AR(6) MA(6)-GARCH(1,1)



ที่มา: จากการคำนวณ

หมายเหตุ *ค่าจริงที่เกิดขึ้นในช่วง Ex-ante Forecast เป็นค่าจริงที่เกิดภายหลังจากการนำข้อมูลมาศึกษาแล้ว

จากการวิเคราะห์อัตราผลตอบแทนหลักทรัพย์บริษัท ปตท.สำรวจและผลิตปิโตรเลียม จำกัด(มหาชน)ที่ได้จากแบบจำลอง AR(5) MA(5)-GARCH(1,0) พบว่าในช่วง Ex-post

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Forecast ค่าจริงและค่าที่พยากรณ์ได้มีแนวโน้มเป็นไปในทิศทางเดียวกันและค่าใกล้เคียงกันมาก ในช่วงค่าสังเกตที่ 857-858 และในช่วง Ex-ante Forecast จะมีค่าใกล้เคียงกันมากในช่วงค่าสังเกตที่ 866 ส่วนค่าสังเกตอื่นมีความแตกต่างกันมากทั้งนี้เนื่องจากอัตราผลตอบแทนหลักทรัพย์บริษัท ปตท.สำรวจและผลิตปิโตรเลียม จำกัด(มหาชน)มีความผันผวนน้อย ทำให้ผลการพยากรณ์ที่ได้มีค่าแตกต่างจากค่าจริงค่อนข้างมาก แต่อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณาจากค่า RMSE แล้ว พบว่าแบบจำลองดังกล่าวสามารถเป็นตัวแทนที่ใช้ในการพยากรณ์ได้ดีที่สุด และเมื่อพิจารณาช่วงควบคุมส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ที่ช่วงความเชื่อมั่น95% พบว่าอัตราผลตอบแทนจริงมีค่าอยู่ในขอบเขตการควบคุมและมีค่าเบี่ยงเบนไปจากอัตราผลตอบแทนที่ได้จากการพยากรณ์เพียงเล็กน้อยดังนั้นจึงสามารถใช้แบบจำลองนี้ทำการพยากรณ์ค่าผลตอบแทนล่วงหน้าในอนาคตและทำการประมาณค่าความผันผวนได้

4.2.4 การศึกษาความสัมพันธ์ของการเคลื่อนไหวของอัตราผลตอบแทนหลักทรัพย์ บริษัท ไทยออยล์. จำกัด (มหาชน)

1) การประมาณค่าจากแบบจำลอง ARIMA-GARCH ARIMA-EGARCH และ ARIMA-TGARCH

1.1) แบบจำลอง ARIMA-GARCH

เมื่อทำการแปลงข้อมูลอนุกรมเวลาให้อยู่ในรูปของ price return และทดสอบความนิ่งของข้อมูลแล้ว จากรูปแบบคอลเรลโลแกรมจะพบว่ากราฟ ACF และ PACF มีลักษณะดังที่แสดงไว้ในภาคผนวก ข และเมื่อทำการทดลองหารูปแบบต่างๆ ประกอบการวิเคราะห์ ACF และ PACF เป็นหลัก พบว่ารูปแบบของอนุกรมเวลาที่เหมาะสมคือ AR(5) MA(5) และ GARCH(1,1) โดยใช้ข้อมูลระหว่างวันที่ 26 ตุลาคม 2547 ถึงวันที่ 30 เมษายน 2551 จำนวน 859 ข้อมูล ซึ่งมีสมการค่าเฉลี่ยตามสมการ (4.17) และมีสมการความแปรปรวนตามสมการ (4.18)

$$R_t = a_0 + a_5 R_{t-5} + c_5 \varepsilon_{t-5} + \varepsilon_t \qquad (4.17)$$

และจากตารางที่ 4.18 สามารถนำมาเขียนสมการค่าเฉลี่ยได้ดังนี้

$$R_t = 0.000502 - 0.571426 R_{t-5} + 0.556587 \varepsilon_{t-5} + \varepsilon_t$$

จาก GARCH = C(4) + C(5)*RESID(-1)^2 + C(6)*GARCH(-1)

สามารถนำมาเขียนเป็นสมการความแปรปรวนได้ดังนี้

$$h_t = \omega + \alpha_1 \varepsilon_{t-1}^2 + \beta_1 h_{t-1} \qquad (4.18)$$

และจากตารางที่ 4.18 สามารถนำมาเขียนสมการความแปรปรวนได้ดังนี้

$$h_t = 0.000175 + 0.127932 \varepsilon_{t-1}^2 + 0.454081 h_{t-1}$$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 4.18 ค่าพารามิเตอร์และค่าสถิติที่ประมาณค่าได้จากแบบจำลอง ARIMA-GARCH(1,1)

พารามิเตอร์	สัมประสิทธิ์(Coefficient)	z-Statistic	P-Value
a_0	0.000502	0.672777	0.5011
a_5	-0.571426	-2.884435	0.0039***
c_5	0.556587	2.761096	0.0058***
ω	0.000175	4.303298	0.0000***
α_1	0.127932	3.059418	0.0022***
β_1	0.454081	3.566545	0.0004***
AIC		-4.969031	
SC		-4.935690	
Q(200)		220.20(0.134)	

ที่มา: จากการคำนวณ

หมายเหตุ 1) *** หมายถึงมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

2) ตัวเลขในวงเล็บคือค่า P-Value ของการทดสอบ Q-Stat

ในการศึกษานี้ต้องการเปรียบเทียบความแม่นยำของการพยากรณ์จากแบบจำลองต่างๆ จึงได้ทำการเลือกรูปแบบของสมการที่เหมาะสมเพียงรูปแบบเดียวจึงไม่ต้องพิจารณาค่า AIC และ SC และในการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรตามพบว่ามีเทอม ARCH และ GARCH เกิดขึ้นจริงอย่างมีนัยสำคัญตรงตามสมมติฐานเบื้องต้นที่ให้ความแปรปรวนของข้อมูลมีค่าเปลี่ยนแปลงไปตามเวลา

จากการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของแบบจำลอง ARIMA-GARCH ของอัตราผลตอบแทนหลักทรัพย์ บริษัท ไทยออยล์ จำกัด (มหาชน) ตามสมการที่ (4.17) และ(4.18)จะเห็นว่าค่า P-Value ของ $a_5, c_5, \omega, \alpha_1, \beta_1$ มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ซึ่งสามารถ อธิบายได้ว่าอัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์บริษัท ไทยออยล์ จำกัด (มหาชน) ตามสมการที่ (4.17) อธิบายได้ว่าอัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์ในคาบเวลาที่ t ขึ้นอยู่กับผลตอบแทนของราคาที่เกิดขึ้นในห้าคาบเวลาที่ผ่านมา(R_{t-5}) และยังขึ้นอยู่กับค่าความคลาดเคลื่อน (error) ที่เกิดขึ้นในห้าคาบเวลาที่ผ่านมา (ε_{t-5})อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และความแปรปรวนอย่างมีเงื่อนไขของแบบจำลองนี้ขึ้นอยู่กับค่า squared error และค่าความแปรปรวนที่เกิดขึ้นในคาบเวลาที่ผ่านมา (ε^2_{t-1} และ h_{t-1}) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อดูเงื่อนไขพบว่า ค่า $\alpha_1 + \beta_1 = 0.581$ มีค่าน้อยกว่า 1 และมีค่า ω เป็นบวกแล้ว

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

สำหรับค่า Q-Stat ที่ lag length 200 พบว่าไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ดังนั้นจึงยอมรับสมมติฐานว่างที่ว่าค่าความคาดเคลื่อนที่ได้จากการประมาณการมีลักษณะเป็น White Noise แปลว่าแบบจำลองที่ได้นั้นปราศจากอัตสหสัมพันธ์ (Autocorrelation) แสดงว่าเป็นแบบจำลองที่มีความเหมาะสมแล้ว

1.2) แบบจำลอง ARIMA-EGARCH

เมื่อทำการแปลงข้อมูลอนุกรมเวลาให้อยู่ในรูปของ price return และทดสอบความนิ่งของข้อมูลแล้ว จากรูปแบบคอลเรลโลแกรมจะพบว่ากราฟ ACF และ PACF มีลักษณะดังที่แสดงไว้ในภาคผนวก ข และเมื่อทำการทดลองหารูปแบบต่างๆ ประกอบการวิเคราะห์ ACF และ PACF เป็นหลัก พบว่ารูปแบบของอนุกรมเวลาที่เหมาะสมคือ AR(5) MA(5) และ EGARCH(3,3) โดยใช้ข้อมูลระหว่างวันที่ 26 ตุลาคม 2547 ถึงวันที่ 30 เมษายน 2551 จำนวน 861 ข้อมูล ซึ่งมีสมการค่าเฉลี่ยตามสมการ (4.19) และมีสมการความแปรปรวนตามสมการ (4.20)

$$R_t = a_0 + a_5 R_{t-5} + c_5 \varepsilon_{t-5} + \varepsilon_t \qquad (4.19)$$

และจากตารางที่ 4.19 สามารถนำมาเขียนสมการค่าเฉลี่ยได้ดังนี้

$$R_t = 0.000228 - 0.565680 R_{t-5} + 0.592990 \varepsilon_{t-5} + \varepsilon_t$$

จาก LOG(GARCH)=C(4)+C(5)*ABS(RESID(-1)/@SQRT(GARCH(1)))
+C(6)*ABS(RESID(-2)/@SQRT(GARCH(-2)))
+C(7)*ABS(RESID(-3)/@SQRT(GARCH(-3)))
+C(8)*RESID(-1)/@SQRT(GARCH(-1)) +C(9)*LOG(GARCH(-1))
+C(10)*LOG(GARCH(-2))+C(11) *LOG(GARCH(-3))

สามารถนำมาเขียนเป็นสมการความแปรปรวนได้ดังนี้

$$\ln(h_t) = \omega + \alpha_1 \left|\varepsilon_{t-1} / h_{t-1}^{1/2}\right| + \alpha_2 \left|\varepsilon_{t-2} / h_{t-2}^{1/2}\right| + \alpha_3 \left|\varepsilon_{t-3} / h_{t-3}^{1/2}\right| + \theta(\varepsilon_{t-1}) / h_{t-1}^{1/2} + \beta_1 \ln(h_{t-1}) + \beta_2 \ln(h_{t-2}) + \beta_3 \ln(h_{t-3}) \qquad (4.20)$$

และจากตารางที่ 4.19 สามารถนำมาเขียนสมการความแปรปรวนได้ดังนี้

$$\ln(h_t) = -6.552608 + 0.333588 \left|\varepsilon_{t-1} / h_{t-1}^{1/2}\right| - 0.045763 \left|\varepsilon_{t-2} / h_{t-2}^{1/2}\right| + 0.273230 \left|\varepsilon_{t-3} / h_{t-3}^{1/2}\right| - 0.014332 (\varepsilon_{t-1}) / h_{t-1}^{1/2} + 0.832056 \ln(h_{t-1}) - 1.151437 \ln(h_{t-2}) + 0.537128 \ln(h_{t-3})$$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 4.19 ค่าพารามิเตอร์และค่าสถิติที่ประมาณค่าได้จากแบบจำลอง ARIMA-EGARCH(3,3)

พารามิเตอร์	สัมประสิทธิ์(Coefficient)	z-Statistic	P-Value
a_0	0.000228	0.337244	0.7359
a_5	-0.565680	-12.46405	0.0000***
c_5	0.592990	11.56023	0.0000***
ω	-6.552608	-5.670186	0.0000***
α_1	0.333588	5.097762	0.0000***
α_2	-0.045763	-2.117845	0.0342**
α_3	0.273230	4.288126	0.0000***
θ	-0.014332	-2.539358	0.0111***
β_1	0.832056	9.756880	0.0000***
β_2	-1.151437	-44.27835	0.0000***
β_3	0.537128	6.482298	0.0000***
AIC		-5.011118	
SC		-4.949993	
Q(200)		224.94(0.077)	

ที่มา: จากการคำนวณ

หมายเหตุ 1) *** หมายถึงมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

2) ** หมายถึงมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

3) ตัวเลขในวงเล็บคือค่า P-Value ของการทดสอบ Q-Stat

ในการศึกษานี้ต้องการเปรียบเทียบความแม่นยำของการพยากรณ์จากแบบจำลองต่างๆ จึงได้ทำการเลือกรูปแบบของสมการที่เหมาะสมเพียงรูปแบบเดียวจึงไม่ต้องพิจารณาค่า AIC และ SC และในการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรตามพบว่ามีเทอม ARCH และ GARCH เกิดขึ้นจริงอย่างมีนัยสำคัญตรงตามสมมติฐานเบื้องต้นที่ให้ความแปรปรวนของข้อมูลมีค่าเปลี่ยนแปลงไปตามเวลา

จากการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของแบบจำลอง ARIMA-EGARCH ของ**อัตรา**ผลตอบแทนหลักทรัพย์ บริษัท ไทยออยล์ จำกัด (มหาชน) ตามสมการที่ (4.19) และ(4.20) จะเห็นว่าค่า P-Value ของ $a_5, c_5, \omega, \alpha_1, \alpha_3, \beta_1, \beta_2, \beta_3$ มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01ส่วนค่าค่า P-Value ของ α_2 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ซึ่งสามารถอธิบายได้ว่า อัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

บริษัท ไทยออยล์ จำกัด (มหาชน) ตามสมการที่ (4.19) อธิบายได้ว่าอัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์ในคาบเวลาที่ t ขึ้นอยู่กับผลตอบแทนของราคาที่เกิดขึ้นในห้าคาบเวลาที่ผ่านมา(R_{t-5}) และยังขึ้นอยู่กับค่าความคลาดเคลื่อน (error) ที่เกิดขึ้นในห้าคาบเวลาที่ผ่านมา (ε_{t-5})อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

เมื่อพิจารณาสมการที่ (4.20) พบว่าค่าความแปรปรวนอย่างมีเงื่อนไขของแบบจำลองนี้ขึ้นอยู่กับค่าความคลาดเคลื่อนที่เกิดขึ้นในสามคาบเวลาที่ผ่านมา และขึ้นอยู่กับค่าความแปรปรวนที่เกิดขึ้นในสามคาบเวลาที่ผ่านมาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยจะเห็นว่าค่าสัมประสิทธิ์ของ θ มีค่าน้อยกว่าศูนย์ ซึ่งสามารถอธิบายได้ว่าค่าความแปรปรวนแบบมีเงื่อนไขจะแปรผกผันกับค่าความคลาดเคลื่อนที่เกิดขึ้นในหนึ่งและสามคาบเวลาที่ผ่านมา ($\varepsilon_{t-1}, \varepsilon_{t-3}$) โดยถ้าเกิด negative shocks ทำให้ ($\varepsilon_{t-1}, \varepsilon_{t-3}$) มีค่าเป็นลบจะทำให้ความแปรปรวนในคาบเวลาที่ t มีค่ามากกว่ากรณีของ positive shocks เมื่อดูเงื่อนไขพบว่า ค่า $\beta_1 + \beta_2 + \beta_3 =$ 0.214 มีค่าน้อยกว่า 1 และมีค่า ω เป็นลบเพราะในโปรแกรม Eviews จะคำนวณแตกต่างกัน

สำหรับค่า Q-Stat ที่ lag length 200 พบว่าไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ดังนั้นจึงยอมรับสมมติฐานว่างที่ว่าค่าความคาดเคลื่อนที่ได้จากการประมาณการมีลักษณะเป็น White Noise แปลว่าแบบจำลองที่ได้นั้นปราศจากอัตสหสัมพันธ์ (Autocorrelation) แสดงว่าเป็นแบบจำลองที่มีความเหมาะสมแล้ว

1.3) แบบจำลอง ARIMA-TGARCH

เมื่อทำการแปลงข้อมูลอนุกรมเวลาให้อยู่ในรูปของ price return และทดสอบความนิ่งของข้อมูลแล้ว จากรูปแบบคอลเรลโลแกรมจะพบว่ากราฟ ACF และ PACF มีลักษณะดังที่แสดงไว้ในภาคผนวก และเมื่อทำการทดลองหารูปแบบต่างๆ ประกอบการวิเคราะห์ ACF และ PACF เป็นหลัก พบว่ารูปแบบของอนุกรมเวลาที่เหมาะสมคือ AR(5) MA(5) และ TGARCH(1,1) โดยใช้ข้อมูลระหว่างวันที่ 26 ตุลาคม 2547 ถึงวันที่ 30 เมษายน 2551 จำนวน 861 ข้อมูล ซึ่งมีสมการค่าเฉลี่ยตามสมการ (4.21) และมีสมการความแปรปรวนตามสมการ (4.22)

$$R_t = a_0 + a_5 R_{t-5} + c_5 \varepsilon_{t-5} + \varepsilon_t \qquad (4.21)$$

และจากตารางที่ 4.20 สามารถนำมาเขียนสมการค่าเฉลี่ยได้ดังนี้

$$R_t = 0.000440 - 0.572089 R_{t-5} + 0.558216 \varepsilon_{t-5} + \varepsilon_t$$

จาก GARCH = C(4)+C(5)*RESID(-1)^2+C(6)*RESID(-1)^2*(RESID(-1)<0)
+C(7)*GARCH(-1)

สามารถนำมาเขียนเป็นสมการความแปรปรวนได้ดังนี้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

$$h_t = \omega + \alpha_1(\varepsilon_{t-1}^2) + \gamma(\varepsilon_{t-1}^2)(d_{t-1}) + \beta_1(h_{t-1}) \quad (4.22)$$

และจากตารางที่ 4.20 สามารถนำมาเขียนสมการความแปรปรวนได้ดังนี้

$$h_t = 0.000169 + 0.100889(\varepsilon_{t-1}^2) + 0.055338(\varepsilon_{t-1}^2)(d_{t-1}) + 0.469935(h_{t-1})$$

ตารางที่ 4.20 ค่าพารามิเตอร์และค่าสถิติที่ประมาณค่าได้จากแบบจำลอง ARIMA-TGARCH(1,1)

พารามิเตอร์	สัมประสิทธิ์(Coefficient)	z-Statistic	P-Value
a_0	0.000440	0.588826	0.5560
a_5	-0.572089	-2.915150	0.0036***
c_5	0.558216	2.798278	0.0051***
ω	0.000169	4.045140	0.0001***
α_1	0.100889	2.550594	0.0108**
γ	0.055338	0.944486	0.3449
β_1	0.469935	3.544809	0.0004***
AIC		-4.967519	
SC		-4.928621	
Q(200)		220.07(0.135)	

ที่มา: จากการคำนวณ

หมายเหตุ 1) *** หมายถึงมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

2) ** หมายถึงมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

3) ตัวเลขในวงเล็บคือค่า P-Value ของการทดสอบ Q-Stat

ในการศึกษานี้ต้องการเปรียบเทียบความแม่นยำของการพยากรณ์จากแบบจำลองต่างๆ จึงได้ทำการเลือกรูปแบบของสมการที่เหมาะสมเพียงรูปแบบเดียวจึงไม่ต้องพิจารณาค่า AIC และ SC และในการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรตามพบว่ามีเทอม ARCH และ GARCH เกิดขึ้นจริงอย่างมีนัยสำคัญตรงตามสมมติฐานเบื้องต้นที่ให้ความแปรปรวนของข้อมูลมีค่าเปลี่ยนแปลงไปตามเวลา

จากการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของแบบจำลอง ARIMA-TGARCH ของอัตราผลตอบแทนหลักทรัพย์ บริษัท ไทยออยล์ จำกัด (มหาชน) ตามสมการที่ (4.21) และ(4.22) จะเห็นว่าค่า P-Value ของ a_5, c_5, ω , β_1 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01ส่วนค่าค่า P-Value ของ α_1 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ซึ่งสามารถอธิบายได้ว่า อัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์บริษัท

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ปตท. จำกัด (มหาชน) ตามสมการที่ (4.21) อธิบายได้ว่าอัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์ในคาบเวลาที่ t ขึ้นอยู่กับขึ้นอยู่กับผลตอบแทนของราคาที่เกิดขึ้นในห้าคาบเวลาที่ผ่านมา (R_{t-5}) และยังขึ้นอยู่กับค่าความคลาดเคลื่อน (error) ที่เกิดขึ้นในห้าคาบเวลาที่ผ่านมา (ε_{t-5}) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

เมื่อพิจารณาสมการที่ (4.22) พบว่าค่าความแปรปรวนอย่างมีเงื่อนไขของแบบจำลองนี้ขึ้นอยู่กับค่าความคลาดเคลื่อนที่เกิดขึ้นในหนึ่งคาบเวลาที่ผ่านมา และขึ้นอยู่กับค่าความแปรปรวนที่เกิดขึ้นในหนึ่งคาบเวลาที่ผ่านมาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติซึ่งกรณีที่เกิด negative shocks และ กรณี positive shocks ค่าความแปรปรวนที่ได้จะให้ผลไม่แตกต่างกันมีเงื่อนไข เมื่อ $d_{t-1}=1$ ถ้า $\varepsilon_{t-1}<0$ ทำให้ค่า $\alpha_1+\gamma_1=0.155$ มีค่ามากกว่า 0 และค่า $\alpha_1=0.100$ มีค่ามากกว่า 0 ด้วย ดังนั้น ค่า γ_1 มีค่ามากกว่า 0 ทำให้มีความผันผวนเพิ่มสูงขึ้น

สำหรับค่า Q-Stat ที่ lag length 200 พบว่าไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ดังนั้นจึงยอมรับสมมติฐานว่างที่ว่าค่าความคาดเคลื่อนที่ได้จากการประมาณการมีลักษณะเป็น White Noise แปลว่าแบบจำลองที่ได้นั้นปราศจากอัตสหสัมพันธ์ (Autocorrelation) แสดงว่าเป็นแบบจำลองที่มีความเหมาะสมแล้ว

2) การพยากรณ์ (Forecasting)

การศึกษานี้ได้จำแนกการพยากรณ์ออกเป็น 3 ช่วงคือ Historical Forecast, Ex-post Forecast และ Ex-ante Forecast เพื่อทำการเลือกหาแบบจำลองที่ดีที่สุด กล่าวคือเป็นแบบจำลองที่สามารถพยากรณ์ได้แม่นยำที่สุดในแต่ละช่วงเวลา โดยใช้ค่า RMSE (root mean square error) ในการเลือกหาแบบจำลองที่เหมาะสมที่สุด

2.1) Historical Forecast

ในการศึกษาครั้งนี้ได้ทำการลดจำนวนข้อมูลลง 5 ค่าจาก 861 ค่าสังเกตเหลือ 856 ค่าสังเกตแล้วทำการถดถอยข้อมูลและทำการพยากรณ์ข้อมูลในอดีต คือทำการพยากรณ์เริ่มต้นตั้งแต่วันที่ 26 ตุลาคม 2547 จนถึงวันที่ 25 เมษายน 2551

ผลการศึกษาพบว่า แบบจำลองที่มีความแม่นยำในการพยากรณ์มากที่สุดในช่วง Historical Forecast ซึ่งได้จากการเปรียบเทียบค่า RMSE ที่มีค่าต่ำที่สุด (0.020628) คือแบบจำลอง AR(5) MA(5)-GARCH(1,1)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 4.21 ค่าสถิติจากการพยากรณ์ผลตอบแทนหลักทรัพย์บริษัท ไทยออยล์ จำกัด(มหาชน) ช่วง Historical Forecast

แบบจำลอง	RMSE
AR(5) MA(5) และ GARCH (1,1)	0.020628*
AR(5) MA(5) และ E-GARCH (3,3)	0.020655
AR(5) MA(5) และ T-GARCH (1,1)	0.020629

ที่มา: จากการคำนวณ

หมายเหตุ *หมายถึงค่าสถิติทดสอบที่มีค่าต่ำที่สุด

2.2) Ex-post Forecast

ในการศึกษาครั้งนี้ได้ทำการลดจำนวนข้อมูลลง 5 ค่าจาก 861 ค่าสังเกตเหลือ 856 ค่าสังเกตแล้วทำการถดถอยข้อมูลและทำการพยากรณ์ 5 คาบเวลาถัดไป คือทำการพยากรณ์เริ่มต้นตั้งแต่ค่าที่ 857 จนถึงค่าที่ 861 เพื่อเปรียบเทียบกับค่าจริง

ผลการศึกษาพบว่า แบบจำลองที่มีความแม่นยำในการพยากรณ์มากที่สุดในช่วง Ex-post Forecast ซึ่งได้จากการเปรียบเทียบค่า RMSE ที่มีค่าต่ำที่สุด (0.020568) คือแบบจำลอง AR(5) MA(5)-GARCH(1,1)

ตารางที่ 4.22 ค่าสถิติจากการพยากรณ์ผลตอบแทนหลักทรัพย์บริษัท ไทยออยล์ จำกัด(มหาชน) ช่วง Ex-post Forecast

แบบจำลอง	RMSE
AR(5) MA(5) และ GARCH (1,1)	0.020568*
AR(5) MA(5) และ E-GARCH (3,3)	0.020594
AR(5) MA(5) และ T-GARCH (1,1)	0.020568

ที่มา: จากการคำนวณ

หมายเหตุ *หมายถึงค่าสถิติทดสอบที่มีค่าต่ำที่สุด

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

2.3) Ex-ante Forecast

จากการพยากรณ์ในช่วง Historical และ Ex-post Forecast จะเห็นว่าแบบจำลองที่มีค่า RMSE ต่ำที่สุดกล่าวคือเป็นแบบจำลองที่มีความแม่นยำในการพยากรณ์อัตราผลตอบแทนหลักทรัพย์ บริษัท ไทยออยล์ จำกัด(มหาชน) มากที่สุดคือ แบบจำลอง AR(5) MA(5)-GARCH(1,1) ซึ่งเขียนเป็นสมการได้ดังนี้

$$R_t = C - 0.571R_{t-5} + 0.557\varepsilon_{t-5} + \varepsilon_t \qquad (4.23)$$

$$h_t = 0.000175 + 0.128\varepsilon_{t-1}^2 + 0.454h_{t-1} \qquad (4.24)$$

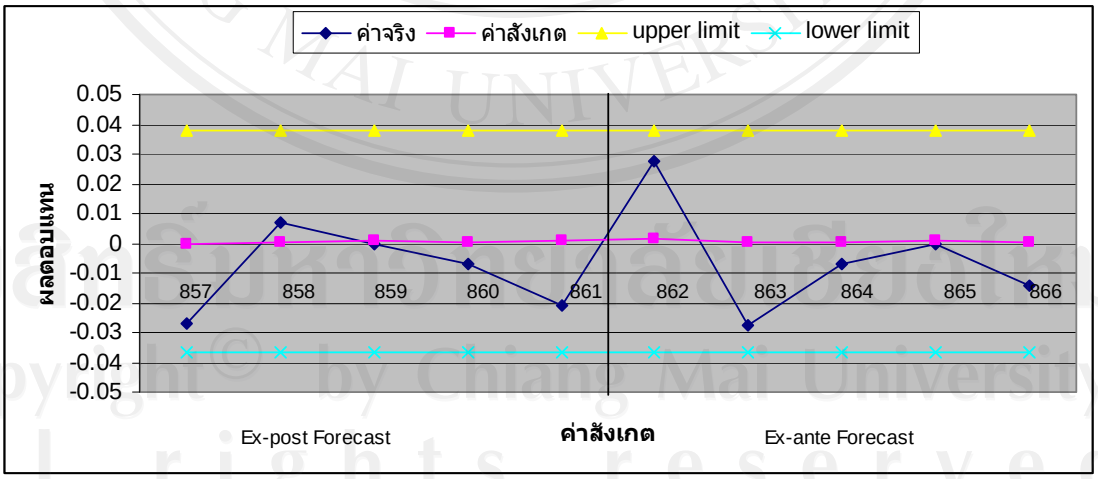
เนื่องจากการพยากรณ์โดยวิธี ARIMA จะมีความแม่นยำในระยะสั้น ดังนั้นในการศึกษาครั้งนี้จึงได้ทำการพยากรณ์ล่วงหน้าในอนาคตจำนวน 5 ช่วงเวลา คือตั้งแต่วันที่ 2 พฤษภาคม พ.ศ. 2551 จนถึงวันที่ 9 พฤษภาคม พ.ศ. 2551

ตารางที่ 4.23 ผลการพยากรณ์ผลตอบแทนและค่าความแปรปรวนที่ประมาณค่าได้จาก แบบจำลอง AR(5) MA(5)-GARCH(1,1)

เดือน/วัน/ปี	ผลตอบแทนที่พยากรณ์	ค่าความแปรปรวน
5/2/2008	0.001290	0.000392
5/6/2008	0.000421	0.000353
5/7/2008	0.000385	0.000336
5/8/2008	0.000694	0.000328
5/9/2008	0.000547	0.000324

ที่มา: จากการคำนวณ

รูปที่ 4.7 อัตราผลตอบแทนหลักทรัพย์บริษัท ไทยออยล์ จำกัด(มหาชน)จริง และอัตราผลตอบแทนที่พยากรณ์ จากแบบจำลอง AR(5) MA(5)-GARCH(1,1)



ที่มา: จากการคำนวณ

หมายเหตุ *ค่าจริงที่เกิดขึ้นในช่วง Ex-ante Forecast เป็นค่าจริงที่เกิดภายหลังจากการนำข้อมูลมาศึกษาแล้ว

จากการวิเคราะห์อัตราผลตอบแทนหลักทรัพย์บริษัท ไทยออยล์ จำกัด(มหาชน)ที่ได้จากแบบจำลอง AR(5) MA(5)-GARCH(1,1) พบว่าในช่วง Ex-post Forecast ค่าจริงและค่าที่

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

พยากรณ์ได้มีแนวโน้มการเคลื่อนไหวของผลตอบแทนไปในทิศทางเดียววกันโดยเฉพาะในช่วงค่าสังเกตที่ 858-860 และเมื่อทำการพยากรณ์ในช่วง Ex-ante Forecast และเปรียบเทียบกับค่าจริงจำนวน 5 ค่าสังเกต พบว่าค่าที่ได้มีค่าใกล้เคียงกัน โดยเฉพาะในช่วงค่าสังเกตที่ 864-865 และเมื่อพิจารณาช่วงควบคุมส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ที่ช่วงความเชื่อมั่น95% พบว่าอัตราผลตอบแทนจริงมีค่าอยู่ในขอบเขตการควบคุมและมีค่าเบี่ยงเบนไปจากอัตราผลตอบแทนที่ได้จากการพยากรณ์เพียงเล็กน้อย ดังนั้นจึงสามารถใช้แบบจำลองดังกล่าวเป็นตัวแทนในการพยากรณ์อัตราผลตอบแทนหลักทรัพย์บริษัท ไทยออยล์ จำกัด(มหาชน)ได้

4.2.5 การศึกษาความสัมพันธ์ของการเคลื่อนไหวของอัตราผลตอบแทนหลักทรัพย์ บริษัท บ้านปู จำกัด (มหาชน)

1) การประมาณค่าจากแบบจำลอง ARIMA-GARCH ARIMA-EGARCH และ ARIMA-TGARCH

1.1) แบบจำลอง ARIMA-GARCH

เมื่อทำการแปลงข้อมูลอนุกรมเวลาให้อยู่ในรูปของ price return และทดสอบความนิ่งของข้อมูลแล้ว จากรูปแบบคอลเรลโลแกรมจะพบว่ากราฟ ACF และ PACF มีลักษณะดังที่แสดงไว้ในภาคผนวก ข และเมื่อทำการทดลองหารูปแบบต่างๆ ประกอบการวิเคราะห์ ACF และ PACF เป็นหลัก พบว่ารูปแบบของอนุกรมเวลาที่เหมาะสมคือ AR(5) MA(5) และ GARCH(1,1) โดยใช้ข้อมูลระหว่างวันที่ 26 ตุลาคม 2547 ถึงวันที่ 30 เมษายน 2551 จำนวน 861 ข้อมูล ซึ่งมีสมการค่าเฉลี่ยตามสมการ (4.25) และมีสมการความแปรปรวนตามสมการ (4.26)

$$R_t = a_0 + a_5 R_{t-5} + c_5 \varepsilon_{t-5} + \varepsilon_t \qquad (4.25)$$

และจากตารางที่ 4.24 สามารถนำมาเขียนสมการค่าเฉลี่ยได้ดังนี้

$$R_t = 0.000698\text{-}0.825128 R_{t-5} + 0.830845 \varepsilon_{t-5} + \varepsilon_t$$

จาก GARCH = C(4) + C(5)*RESID(-1)^2 + C(6)*GARCH(-1)

สามารถนำมาเขียนเป็นสมการความแปรปรวนได้ดังนี้

$$h_t = \omega + \alpha_1 \varepsilon_{t-1}^2 + \beta_1 h_{t-1} \qquad (4.26)$$

และจากตารางที่ 4.24 สามารถนำมาเขียนสมการความแปรปรวนได้ดังนี้

$$h_t = \omega + 0.112425 \varepsilon_{t-1}^2 + 0.852109 h_{t-1}$$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 4.24 ค่าพารามิเตอร์และค่าสถิติที่ประมาณค่าได้จากแบบจำลอง ARIMA-GARCH(1,1)

พารามิเตอร์	สัมประสิทธิ์(Coefficient)	z-Statistic	P-Value
a_0	0.000698	1.227381	0.2197
a_5	-0.825128	-8.981779	0.0000***
c_5	0.830845	9.084782	0.0000***
ω	1.91E-05	3.809722	0.0001***
α_1	0.112425	4.980317	0.0000***
β_1	0.852109	33.70269	0.0000***
AIC		-4.991325	
SC		-4.957984	
Q(200)		220.30(0.155)	

ที่มา: จากการคำนวณ

หมายเหตุ 1) ***หมายถึงมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

2) ตัวเลขในวงเล็บคือค่า P-Value ของการทดสอบ Q-Stat

ในการศึกษานี้ต้องการเปรียบเทียบความแม่นยำของการพยากรณ์จากแบบจำลองต่างๆ จึงได้ทำการเลือกรูปแบบของสมการที่เหมาะสมเพียงรูปแบบเดียวจึงไม่ต้องพิจารณาค่า AIC และ SC และในการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรตามพบว่ามีเทอม ARCH และ GARCH เกิดขึ้นจริงอย่างมีนัยสำคัญตรงตามสมมติฐานเบื้องต้นที่ให้ความแปรปรวนของข้อมูลมีค่าเปลี่ยนแปลงไปตามเวลา

จากการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของแบบจำลอง ARIMA-GARCH ของอัตราผลตอบแทนหลักทรัพย์ บริษัท บ้านปู จำกัด (มหาชน) ตามสมการที่ (4.25) และ(4.26)จะเห็นว่าค่า P-Value ของ $a_5, c_5, \omega, \alpha_1, \beta_1$ มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ซึ่งสามารถ อธิบายได้ว่าอัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์บริษัท บ้านปู จำกัด (มหาชน) ตามสมการที่ (4.25) อธิบายได้ว่าอัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์ในคาบเวลาที่ t ขึ้นอยู่กับผลตอบแทนของราคาที่เกิดขึ้นในห้าคาบเวลาที่ผ่านมา(R_{t-5}) และยังขึ้นอยู่กับค่าความคลาดเคลื่อน (error) ที่เกิดขึ้นในห้าคาบเวลาที่ผ่านมา (ε_{t-5})อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และความแปรปรวนอย่างมีเงื่อนไขของแบบจำลองนี้ขึ้นอยู่กับค่า squared error และค่าความแปรปรวนที่เกิดขึ้นในคาบเวลาที่ผ่านมา ($\varepsilon_{t-1}^2, h_{t-1}$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อดูเงื่อนไขพบว่า ค่า $\alpha_1 + \beta_1 = 0.964$ มีค่าน้อยกว่า 1 และมีค่า ω เป็นบวกแล้ว

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

สำหรับค่า Q-Stat ที่ lag length 200 พบว่าไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ดังนั้นจึงยอมรับสมมติฐานว่างที่ว่าค่าความคาดเคลื่อนที่ได้จากการประมาณการมีลักษณะเป็น White Noise แปลว่าแบบจำลองที่ได้นั้นปราศจากอัตสหสัมพันธ์ (Autocorrelation) แสดงว่าเป็นแบบจำลองที่มีความเหมาะสมแล้ว

1.2) แบบจำลอง ARIMA-EGARCH

เมื่อทำการแปลงข้อมูลอนุกรมเวลาให้อยู่ในรูปของ price return และทดสอบความนิ่งของข้อมูลแล้ว จากรูปแบบคอลเรลโลแกรมจะพบว่ากราฟ ACF และ PACF มีลักษณะดังที่แสดงไว้ในภาคผนวก ข และเมื่อทำการทดลองหารูปแบบต่างๆ ประกอบการวิเคราะห์ ACF และ PACF เป็นหลัก พบว่ารูปแบบของอนุกรมเวลาที่เหมาะสมคือ AR(5) MA(5) และ EGARCH(3,3) โดยใช้ข้อมูลระหว่างวันที่ 26 ตุลาคม 2547 ถึงวันที่ 30 เมษายน 2551 จำนวน 861 ข้อมูล ซึ่งมีสมการค่าเฉลี่ยตามสมการ (4.27) และมีสมการความแปรปรวนตามสมการ (4.28)

$$R_t = a_0 + a_5 R_{t-5} + c_5 \varepsilon_{t-5} + \varepsilon_t \qquad (4.27)$$

และจากตารางที่ 4.25 สามารถนำมาเขียนสมการค่าเฉลี่ยได้ดังนี้

$$R_t = 0.000889 - 0.845614 R_{t-5} + 0.843443 \varepsilon_{t-5} + \varepsilon_t$$

จาก LOG(GARCH)=C(4)+C(5)*ABS(RESID(-1)/@SQRT(GARCH(-1)))
+C(6)*ABS(RESID(-2)/@SQRT(GARCH(-2)))
+C(7)*ABS(RESID(-3)/@SQRT(GARCH(-3)))
+C(8)*RESID(-1)/@SQRT(GARCH(-1))+C(9)*LOG(GARCH(-1))
+C(10)*LOG(GARCH(-2))+C(11)*LOG(GARCH(-3))

สามารถนำมาเขียนเป็นสมการความแปรปรวนได้ดังนี้

$$\ln(h_t) = \omega + \alpha_1 \left|\varepsilon_{t-1} / h_{t-1}^{1/2}\right| + \alpha_2 \left|\varepsilon_{t-2} / h_{t-2}^{1/2}\right| + \alpha_3 \left|\varepsilon_{t-3} / h_{t-3}^{1/2}\right| + \theta(\varepsilon_{t-1}) / h_{t-1}^{1/2} + \beta_1 \ln(h_{t-1}) + \beta_2 \ln(h_{t-2}) + \beta_3 \ln(h_{t-3}) \qquad (4.28)$$

และจากตารางที่ 4.25 สามารถนำมาเขียนสมการความแปรปรวนได้ดังนี้

$$\ln(h_t) = -2.240066 + 0.289375 \left|\varepsilon_{t-1} / h_{t-1}^{1/2}\right| + 0.317367 \left|\varepsilon_{t-2} / h_{t-2}^{1/2}\right| + 0.289430 \left|\varepsilon_{t-3} / h_{t-3}^{1/2}\right| + 0.034856(\varepsilon_{t-1}) / h_{t-1}^{1/2} - 0.331939 \ln(h_{t-1}) + 0.193581 \ln(h_{t-2}) + 0.936575 \ln(h_{t-3})$$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 4.25 ค่าพารามิเตอร์และค่าสถิติที่ประมาณค่าได้จากแบบจำลอง ARIMA-EGARCH(3,3)

พารามิเตอร์	สัมประสิทธิ์(Coefficient)	z-Statistic	P-Value
a_0	0.000889	1.497816	0.1342
a_5	-0.845614	-10.10137	0.0000***
c_5	0.843443	9.858197	0.0000***
ω	-2.240066	-5.409763	0.0000***
α_1	0.289375	9.085628	0.0000***
α_2	0.317367	6.217428	0.0000***
α_3	0.289430	6.829366	0.0000***
θ	0.034856	3.038481	0.0024***
β_1	-0.331939	-21.39876	0.0000***
β_2	0.193581	10.11867	0.0000***
β_3	0.936575	65.53662	0.0000***
AIC		-5.010399	
SC		-4.949274	
Q(200)		190.76(0.631)	

ที่มา: จากการคำนวณ

หมายเหตุ 1) *** หมายถึงมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

2) ตัวเลขในวงเล็บคือค่า P-Value ของการทดสอบ Q-Stat

เนื่องจากในการศึกษานี้ต้องการเปรียบเทียบความแม่นยำของการพยากรณ์จากแบบจำลองต่างๆ จึงได้ทำการเลือกรูปแบบของสมการที่เหมาะสมเพียงรูปแบบเดียวจึงไม่ต้องพิจารณาค่า AIC และ SC และในการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรตามพบว่ามีเทอม ARCH และ GARCH เกิดขึ้นจริงอย่างมีนัยสำคัญตรงตามสมมติฐานเบื้องต้นที่ให้ความแปรปรวนของข้อมูลมีค่าเปลี่ยนแปลงไปตามเวลา

จากการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของแบบจำลอง ARIMA-EGARCH ของอัตราผลตอบแทนหลักทรัพย์ บริษัท บ้านปู จำกัด (มหาชน) ตามสมการที่ (4.27) และ(4.28)จะเห็นว่าค่า P-Value ของ $a_5, c_5, \omega, \alpha_1, \alpha_2, \alpha_3$, $\beta_1, \beta_2, \beta_3$ มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ซึ่งสามารถอธิบายได้ว่า อัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์บริษัท บ้านปู จำกัด (มหาชน) ตามสมการที่ (4.27) อธิบายได้ว่าอัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์ในคาบเวลาที่ t ขึ้นอยู่กับผลตอบแทนของราคาที่

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

เกิดขึ้นในห้าคาบเวลาที่ผ่านมา(R_{t-5}) และยังขึ้นอยู่กับค่าความคลาดเคลื่อน (error) ที่เกิดขึ้นในห้าคาบเวลาที่ผ่านมา (ε_{t-5})อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

เมื่อพิจารณาสมการที่ (4.28) พบว่าค่าความแปรปรวนอย่างมีเงื่อนไขของแบบจำลองนี้ขึ้นอยู่กับค่าความคลาดเคลื่อนและค่าความแปรปรวนที่เกิดขึ้นในหนึ่งสามคาบเวลาที่ผ่านมาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อดูเงื่อนไขพบว่า ค่า $\beta_1 + \beta_2 + \beta_3 = 0.798$ มีค่าน้อยกว่า 1 และมีค่า ω เป็นลบเพราะในโปรแกรม Eviews จะคำนวณแตกต่างกัน

สำหรับค่า Q-Stat ที่ lag length 36 พบว่าไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 5% ดังนั้นจึงยอมรับสมมติฐานว่างที่ว่าค่าความคาดเคลื่อนที่ได้จากการประมาณการมีลักษณะเป็น White Noise แปลว่าแบบจำลองที่ได้นั้นปราศจากอัตสหสัมพันธ์ (Autocorrelation) แสดงว่าเป็นแบบจำลองที่มีความเหมาะสมแล้ว

1.3) แบบจำลอง ARIMA-TGARCH

เมื่อทำการแปลงข้อมูลอนุกรมเวลาให้อยู่ในรูปของ price return และทดสอบความนิ่งของข้อมูลแล้ว จากรูปแบบคอลเรลโลแกรมจะพบว่ากราฟ ACF และ PACF มีลักษณะดังที่แสดงไว้ในภาคผนวก และเมื่อทำการทดลองหารูปแบบต่างๆ ประกอบการวิเคราะห์ ACF และ PACF เป็นหลัก พบว่ารูปแบบของอนุกรมเวลาที่เหมาะสมคือ AR(5) MA(5) และ GARCH(2,2) โดยใช้ข้อมูลระหว่างวันที่ 26 ตุลาคม 2547 ถึงวันที่ 30 เมษายน 2551 จำนวน 861 ข้อมูล ซึ่งมีสมการค่าเฉลี่ยตามสมการ (4.29) และมีสมการความแปรปรวนตามสมการ (4.30)

$$R_t = a_0 + a_5 R_{t-5} + c_5 \varepsilon_{t-5} + \varepsilon_t \qquad (4.29)$$

และจากตารางที่ 4.26 สามารถนำมาเขียนสมการค่าเฉลี่ยได้ดังนี้

$$R_t = 0.000733\text{-}0.828406 R_{t-5} + 0.838216 \varepsilon_{t-5} + \varepsilon_t$$

จาก GARCH=C(4)+C(5)*RESID(-1)^2+C(6)*RESID(-2)^2
+C(7)*RESID(-1)^2*(RESID(-1)<0)+C(8)*GARCH(-1)
+ C(9)*GARCH(-2)

สามารถนำมาเขียนเป็นสมการความแปรปรวนได้ดังนี้

$$h_t = \omega + \alpha_1(\varepsilon_{t-1}^2) + \alpha_2(\varepsilon_{t-2}^2) + \gamma(\varepsilon_{t-1}^2)(d_{t-1}) + \beta_1(h_{t-1}) + \beta_2(h_{t-2}) \qquad (4.30)$$

และจากตารางที่ 4.26 สามารถนำมาเขียนสมการความแปรปรวนได้ดังนี้

$$h_t = 0.000031 + 0.158475(\varepsilon_{t-1}^2) + 0.102176(\varepsilon_{t-2}^2) + 0.028133(\varepsilon_{t-1}^2)(d_{t-1})$$
$$-0.090977(h_{t-1}) + 0.808032(h_{t-2})$$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 4.26 ค่าพารามิเตอร์และค่าสถิติที่ประมาณค่าได้จากแบบจำลอง ARIMA-TGARCH(2,2)

พารามิเตอร์	สัมประสิทธิ์(Coefficient)	z-Statistic	P-Value
a_0	0.000733	1.160321	0.2459
a_5	-0.828406	-9.615521	0.0000***
c_5	0.838216	9.941818	0.0000***
ω	3.16E-05	3.457028	0.0005***
α_1	0.158475	5.609899	0.0000***
α_2	0.102176	4.349381	0.0000***
γ	0.028133	-2.112257	0.0347**
β_1	-0.090977	-2.830786	0.0046***
β_2	0.808032	25.33361	0.0000***
AIC		-4.989303	
SC		-4.939292	
Q(200)		190.37(0.639)	

ที่มา: จากการคำนวณ

หมายเหตุ 1) *** หมายถึงมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

2) ** หมายถึงมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

3) ตัวเลขในวงเล็บคือค่า P-Value ของการทดสอบ Q-Stat

ในการศึกษานี้ต้องการเปรียบเทียบความแม่นยำของการพยากรณ์จากแบบจำลองต่างๆ จึงได้ทำการเลือกรูปแบบของสมการที่เหมาะสมเพียงรูปแบบเดียวจึงไม่ต้องพิจารณาค่า AIC และ SC และในการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรตามพบว่ามีเทอม ARCH และ GARCH เกิดขึ้นจริงอย่างมีนัยสำคัญตรงตามสมมติฐานเบื้องต้นที่ให้ความแปรปรวนของข้อมูลมีค่าเปลี่ยนแปลงไปตามเวลา

จากการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของแบบจำลอง ARIMA-TGARCH ของอัตราผลตอบแทนหลักทรัพย์ บริษัท บ้านปู จำกัด (มหาชน) จะเห็นว่าค่า P-Value ของ $a_5, c_5, \omega, \alpha_1, \alpha_2, \beta_1, \beta_2$ มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ขณะที่ค่า γ มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ตามสมการที่ (4.29) และ(4.30) อธิบายได้ว่า อัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์บริษัท บ้านปู จำกัด (มหาชน) ตามสมการที่ (4.29) อธิบายได้ว่าอัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์ในคาบเวลาที่ t

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ขึ้นอยู่กับผลตอบแทนของราคาที่เกิดขึ้นในห้าคาบเวลาที่ผ่านมา(R_{t-5}) และยังขึ้นอยู่กับค่าความคลาดเคลื่อน (error) ที่เกิดขึ้นในห้าคาบเวลาที่ผ่านมา (ε_{t-5})อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

เมื่อพิจารณาสมการที่ (4.30) พบว่าค่าความแปรปรวนอย่างมีเงื่อนไขของแบบจำลองนี้ขึ้นอยู่กับค่าความคลาดเคลื่อนที่เกิดขึ้นในสองคาบเวลาที่ผ่านมาและขึ้นอยู่กับค่าความแปรปรวนที่เกิดขึ้นในสองคาบเวลาที่ผ่านมา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติโดยถ้าเกิด negative shocks ค่าความคลาดเคลื่อน (ε_t)ที่ได้จากแบบจำลองมีค่าน้อยกว่า 0 ตัวแปรหุ่นจะมีค่าเท่ากับ 1 ซึ่งจะทำให้ค่าความแปรปรวนที่ได้มีค่ามากกว่าในกรณี positive shocks มีเงื่อนไข เมื่อ $d_{t-1}=1$ ถ้า $\varepsilon_{t-1}<0$ ทำให้ค่า $\alpha_1+\alpha_2+\gamma_1=0.288$ มีค่ามากว่า 0 และค่า α_1 =0.260 มีค่ามากกว่า 0 ด้วย ดังนั้น ค่า γ_1 มีค่ามากกว่า 0 ทำให้มีความผันผวนเพิ่มสูงขึ้น

สำหรับค่า Q-Stat ที่ lag length 200 พบว่าไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ดังนั้นจึงยอมรับสมมติฐานว่างที่ว่าค่าความคาดเคลื่อนที่ได้จากการประมาณการมีลักษณะเป็น White Noise แปลว่าแบบจำลองที่ได้นั้นปราศจากอัตสหสัมพันธ์ (Autocorrelation) แสดงว่าเป็นแบบจำลองที่มีความเหมาะสมแล้ว

2) การพยากรณ์ (Forecasting)

การศึกษานี้ได้จำแนกการพยากรณ์ออกเป็น 3 ช่วงคือ Historical Forecast, Ex-post Forecast และ Ex-ante Forecast เพื่อทำการเลือกหาแบบจำลองที่ดีที่สุด กล่าวคือเป็นแบบจำลองที่สามารถพยากรณ์ได้แม่นยำที่สุดในแต่ละช่วงเวลา โดยใช้ค่า RMSE (root mean square error) ในการเลือกหาแบบจำลองที่เหมาะสมที่สุด

2.1) Historical Forecast

ในการศึกษาครั้งนี้ได้ทำการลดจำนวนข้อมูลลง 5 ค่าจาก 861 ค่าสังเกตเหลือ 856 ค่าสังเกตแล้วทำการถดถอยข้อมูลและทำการพยากรณ์ข้อมูลในอดีต คือทำการพยากรณ์เริ่มต้นตั้งแต่วันที่ 26 ตุลาคม 2547 จนถึงวันที่ 25 เมษายน 2551

ผลการศึกษาพบว่า แบบจำลองที่มีความแม่นยำในการพยากรณ์มากที่สุดในช่วง Historical Forecast ซึ่งได้จากการเปรียบเทียบค่า RMSE ที่มีค่าต่ำที่สุด (0.021325) คือแบบจำลอง AR(5) MA(5)-TGARCH(2,2)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 4.27 ค่าสถิติจากการพยากรณ์ผลตอบแทนหลักทรัพย์บริษัท บ้านปู จำกัด(มหาชน) ช่วง Historical Forecast

แบบจำลอง	RMSE
AR(5) MA(5) และ GARCH (1,1)	0.021328
AR(5) MA(5) และ E-GARCH (3,3)	0.021332
AR(5) MA(5) และ T-GARCH (2,2)	0.021325*

ที่มา: จากการคำนวณ

หมายเหตุ *หมายถึงค่าสถิติทดสอบที่มีค่าต่ำที่สุด

2.2) Ex-post Forecast

ในการศึกษาครั้งนี้ได้ทำการลดจำนวนข้อมูลลง 5 ค่าจาก 861 ค่าสังเกตเหลือ 856 ค่าสังเกตแล้วทำการถดถอยข้อมูลและทำการพยากรณ์ 5 คาบเวลาถัดไป คือทำการพยากรณ์เริ่มต้นตั้งแต่ค่าที่ 857 จนถึงค่าที่ 861 เพื่อเปรียบเทียบกับค่าจริง

ผลการศึกษาพบว่า แบบจำลองที่มีความแม่นยำในการพยากรณ์มากที่สุดในช่วง Ex-post Forecast ซึ่งได้จากการเปรียบเทียบค่า RMSE ที่มีค่าต่ำที่สุด (0.021263) คือแบบจำลอง AR(5) MA(5)-TGARCH(2,2)

ตารางที่ 4.28 ค่าสถิติจากการพยากรณ์ผลตอบแทนหลักทรัพย์บริษัท บ้านปู จำกัด(มหาชน) ช่วง Ex-post Forecast

แบบจำลอง	RMSE
AR(5) MA(5) และ GARCH (1,1)	0.021265
AR(5) MA(5) และ E-GARCH (3,3)	0.021270
AR(5) MA(5) และ T-GARCH (2,2)	0.021263*

ที่มา: จากการคำนวณ

หมายเหตุ *หมายถึงค่าสถิติทดสอบที่มีค่าต่ำที่สุด

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

2.3) Ex-ante Forecast

จากการพยากรณ์ในช่วง Historical และ Ex-post Forecast จะเห็นว่าแบบจำลองที่มีค่า RMSE ต่ำที่สุดกล่าวคือเป็นแบบจำลองที่มีความแม่นยำในการพยากรณ์อัตราผลตอบแทนหลักทรัพย์ บริษัท บ้านปู จำกัด(มหาชน) มากที่สุดคือ แบบจำลอง AR(5) MA(5)-TGARCH(2,2) ซึ่งเขียนเป็นสมการได้ดังนี้

$$R_t = C - 0.828R_{t-5} + 0.838\varepsilon_{t-5} + \varepsilon_t \quad (4.31)$$

$$h_t = 0.0000316 + 0.158\varepsilon_{t-1}^2 + 0.102\varepsilon_{t-2}^2 + 0.028(\varepsilon_{t-1}^2)(d_{t-1}) - 0.091h_{t-1} + 0.808h_{t-2} \quad (4.32)$$

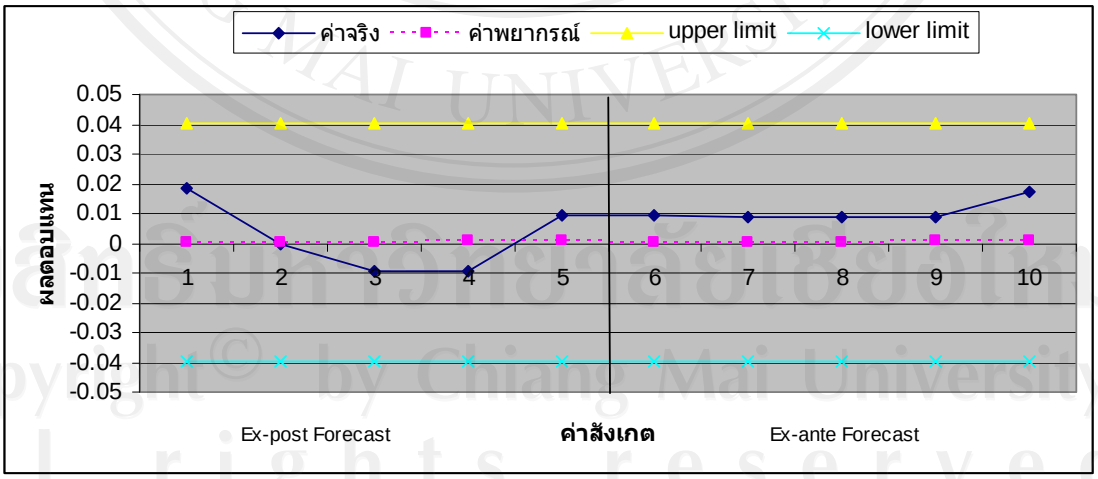
เนื่องจากการพยากรณ์โดยวิธี ARIMA จะมีความแม่นยำในระยะสั้น ดังนั้นในการศึกษาครั้งนี้จึงได้ทำการพยากรณ์ล่วงหน้าในอนาคตจำนวน 5 ช่วงเวลา คือตั้งแต่วันที่ 2 พฤษภาคม พ.ศ. 2551 จนถึงวันที่ 9 พฤษภาคม พ.ศ. 2551

ตารางที่ 4.29 ผลการพยากรณ์ผลตอบแทนและค่าความแปรปรวนที่ประมาณค่าได้จาก แบบจำลอง AR(5) MA(5)-TGARCH(2,2)

เดือน/วัน/ปี	ผลตอบแทนที่พยากรณ์	ค่าความแปรปรวน
5/2/2008	0.000367	0.001548
5/6/2008	0.000593	0.001034
5/7/2008	0.000485	0.001103
5/8/2008	0.000637	0.000862
5/9/2008	0.000834	0.000745

ที่มา: จากการคำนวณ

รูปที่ 4.8 อัตราผลตอบแทนหลักทรัพย์บริษัท บ้านปู จำกัด(มหาชน)จริง และอัตราผลตอบแทนที่พยากรณ์ จากแบบจำลอง AR(5) MA(5)-TGARCH(2,2)



ที่มา: จากการคำนวณ

หมายเหตุ *ค่าจริงที่เกิดขึ้นในช่วง Ex-ante Forecast เป็นค่าจริงที่เกิดภายหลังจากการนำข้อมูลมาศึกษาแล้ว

จากการวิเคราะห์อัตราผลตอบแทนหลักทรัพย์บริษัท บ้านปู จำกัด(มหาชน)ที่ได้จากแบบจำลอง AR(5) MA(5)-TGARCH(2,2) พบว่าในช่วง Ex-post Forecast ค่าจริงและค่าที่

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

พยากรณ์ได้มีแนวโน้มการเคลื่อนไหวของผลตอบแทนไปในทิศทางเดียวกันโดยเฉพาะในช่วงค่าสังเกตที่ 858 และเมื่อทำการพยากรณ์ในช่วง Ex-ante Forecast และเปรียบเทียบกับค่าจริงจำนวน 5 ค่าสังเกต พบว่าค่าที่ได้มีแนวโน้มการเคลื่อนไหวของผลตอบแทนไปในทิศทางเดียวกัน โดยเฉพาะในช่วงค่าสังเกตที่ 862-865 และเมื่อพิจารณาช่วงควบคุมส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ที่ช่วงความเชื่อมั่น 95% พบว่าอัตราผลตอบแทนจริงมีค่าอยู่ในขอบเขตการควบคุมและมีค่าเบี่ยงเบนไปจากอัตราผลตอบแทนที่ได้จากการพยากรณ์เพียงเล็กน้อย ดังนั้นจึงสามารถใช้แบบจำลองดังกล่าวเป็นตัวแทนในการพยากรณ์อัตราผลตอบแทนหลักทรัพย์บริษัท บ้านปู จำกัด(มหาชน)ได้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved