บทที่ 5
ผลการศึกษา

การศึกษาผลกระทบของความผันผวนของอัตราแลกเปลี่ยนและอัตราดอกเบี้ยที่มีผลต่อดัชนีหลักทรัพย์ของตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย ในครั้งนี้ได้ทำการทดสอบเพื่อหาความสัมพันธ์ โดยใช้แบบจำลองทางเศรษฐมิติ ได้แก่ Autoregressive Integrated Moving Average: ARIMA(p.q), Generalized Autoregressive Conditional Heteroscedasticity: GARCH (p,q) และ Vector Autoregressive Moving Average – GARCH: VARMA – GARCH

5.1 ผลการทดสอบความนิ่งของข้อมูล (Unit Root) โดยวิธี Augmented Dickey – Fuller test (ADF)

ในการทดสอบยูนิทรูทด้วยวิธี Augmented Dickey – Fuller เพื่อทดสอบว่าตัวแปรที่ทำการศึกษานั้นมีความนิ่ง (Stationary) หรือความไม่นิ่ง (Non-stationary) เพื่อหลีกเลี่ยงข้อมูลที่มีค่าเฉลี่ย (Mean) และความแปรปรวน (Variance) ที่ไม่คงที่ในแต่ละช่วงเวลาที่ต่างกัน โดยเริ่มทำการทดสอบข้อมูลที่ระดับ Level หรือ Order of Integration เท่ากับ 0 หรือ I(0) แล้วทำการเปรียบเทียบค่าสถิติ ADF กับค่าวิกฤต MacKinnon ณ ระดับนัยสำคัญ 0.01 0.05 และ 0.1 ตามลำดับ ถ้าค่าสถิติ ADF มีค่ามากกว่าค่าวิกฤต MacKinnon แสดงว่า ข้อมูลอนุกรมเวลามีลักษณะไม่นิ่ง ซึ่งสามารถทำการแก้ไขได้โดยการทำ Differencing ลำดับที่ 1 หรือลำดับถัดไปจนกว่าข้อมูลอนุกรมเวลานั้นจะมีลักษณะนิ่ง (Stationary) ซึ่งจากวิธีการศึกษาดังกล่าวนั้น ได้ผลการทดสอบแสดงดังตารางที่ 5.1 ดังต่อไปนี้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 5.1 ผลทดสอบยูนิทรูท (Unit Root Test) ณ ระดับ order of integration or I(0)

	Intercept		Trend and Intercept		None	
	ADF test Statistic	5% critical value	ADF test Statistic	5% critical value	ADF test Statistic	5% critical value
EXCH THB/USD	-0.493194 (0.8901)	-2.862379	-2.353784 (0.4040)	-3.411422	-1.824709 (0.0648)	-1.940938
Interest Rate	-2.337873 (0.1601)	-2.862405	-2.392895 (0.3831)	-3.411462	-1.750902 (0.0759)	-1.940940
SET INDEX	-0.931136 (0.7788)	-2.862378	-1.682024 (0.7592)	-3.411421	1.312597 (0.9527)	-1.940938

ที่มา : จากการคำนวณ

หมายเหตุ : ตัวเลขใน () คือ P – value ของพารามิเตอร์แต่ละตัว

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ตารางที่ 5.2 ผลทดสอบยูนิทรูท (Unit Root Test) ณ ระดับ first order or I(1)

	Intercept		Trend and Intercept		None	
	ADF test Statistic	5% critical value	ADF test Statistic	5% critical value	ADF test Statistic	5% critical value
EXCH THB/USD	-43.83674* (0.0000)	-2.862379	-43.83130* (0.0000)	-3.411422	-43.78379* (0.0001)	-1.940938
Interest Rate	-8.067054* (0.0000)	-2.862405	-8.067799* (0.0000)	-3.961422	-8.061043 (0.0000)	-1.94094*
SET INDEX	-52.51940* (0.0001)	-2.862379	-5.406744* (0.0001)	-52.51035	-52.51035* (0.0000)	-3.411421

ที่มา : จากการคำนวณ

หมายเหตุ : ตัวเลขใน () คือ P – value ของพารามิเตอร์แต่ละตัว

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

จากตารางที่ 5.1 แสดงผลการทดสอบความนิ่งของข้อมูลของตัวแปรแต่ละตัว ตามจำนวน Lag ที่เหมาะสม โดยวิธี Schwartz Information Criterion (SIC) พบว่า อัตราแลกเปลี่ยน

อัตราดอกเบี้ยและดัชนีตลาดหลักทรัพย์ตามลำดับ มีลักษณะไม่นิ่งที่ระดับ order of integration เนื่องจากค่า Augmented Dickey – Fuller Test Statistic ของตัวแปรมีค่ามากกว่า MacKinnon Critical Value ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05

จากตารางที่ 5.2 แสดงผลการทดสอบความนิ่งของข้อมูลของตัวแปรแต่ละตัว ตามจำนวน Lag ที่เหมาะสม พบว่า อัตราแลกเปลี่ยน อัตราดอกเบี้ยและค่าดัชนีตลาดหลักทรัพย์ตามลำดับ มีลักษณะนิ่งที่ระดับ first order of integration เนื่องจากค่า Augmented Dickey – Fuller Test Statistic ของตัวแปรทุกตัวมีค่าน้อยกว่า MacKinnon Critical Value ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 แสดงถึงการปฏิเสธสมมุติฐาน H_0 หรือยอมรับสมมุติฐาน H_1 หมายความว่า ตัวแปรทุกตัวไม่มี Unit Root หรือมีลักษณะนิ่ง (Stationary) จึงสรุปได้ว่าตัวแปรทุกตัวมีค่าอันดับความสัมพันธ์ (Order of Integration) ที่ระดับเดียวกัน คือ ที่ระดับ first order of integration หรือ I(1)

จากผลการทดสอบที่ได้ แสดงว่าเราสามารถนำข้อมูลอัตราแลกเปลี่ยน อัตราดอกเบี้ยและค่าดัชนีตลาดหลักทรัพย์ ที่มีลักษณะนิ่งที่ระดับ first order of integration ไปใช้ในการประมาณค่าแบบจำลองต่อไปได้ โดยในขั้นตอนต่อไป คือ การนำตัวแปรทั้ง 3 ไปทำการวิเคราะห์หาแบบจำลองที่เหมาะสมโดยการใช้แบบจำลอง Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA(p,d,q))

5.2 การประมาณแบบจำลอง Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA*(p,d,q)*)

การประมาณแบบจำลอง Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA(p,d,q)) โดยการสร้าง Correlogram ซึ่งแสดง ACF (Autocorrelation Function) และ PACF (Partial Autocorrelation Function) เพื่อใช้ในการพิจารณาเลือกรูปแบบจำลองที่เหมาะสมของอนุกรมเวลา ARIMA (p,d,q) นั้นเมื่อทำการพิจารณา Correlogram โดยการวิเคราะห์ ACF และ PACF โดยได้มีการตรวจสอบรูปแบบที่เหมาะสมเพื่อพิจารณาว่าส่วนที่เหลือ (Residuals) ว่าไม่เกิดปัญหา Serial Correlation โดยทำการทดสอบค่า Q_{LB}- Statistic และ Breusch – Godfrey Serial Correlation LM รวมถึงการเลือกแบบจำลองที่เหมาะสม (Model Selection) โดยพิจารณาค่า Akaike info criterion (AIC) และค่า Schwarz Information Criteria (SIC) ที่น้อยที่สุด แล้วพบว่า Lag p และ q ที่เหมาะสม สำหรับสมการค่าเฉลี่ย (Mean Equation) ของอัตราแลกเปลี่ยน อัตราดอกเบี้ยและดัชนีตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทยสามารถสรุปผลตามตาราง ดังนี้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

จากการวิเคราะห์ ACF และ PACF มีลักษณะดังแสดงในภาคผนวก ข ของอัตราแลกเปลี่ยนเงินบาทต่อดอลลาร์สหรัฐฯ และเมื่อทำการทดลองหารูปแบบต่างๆ สามารถคัดเลือกแบบจำลองที่คาดว่ามีความเหมาะสม 3 แบบจำลองดังนี้

MA(1), AR(1) MA(2), AR(6) MA(6)

ตารางที่ 5.3 แสดงการเปรียบเทียบค่าสถิติที่สำคัญการประมาณค่าพารามิเตอร์จากแบบจำลอง (ARIMA (p,d,q)) ของอัตราแลกเปลี่ยนเงินบาทต่อดอลลาร์สหรัฐฯ

ค่าสถิติ	MA(1)	AR(1) MA(2)	AR(6) MA(6)
Akaike info criterion	-0.555623	-0.556209	-0.516957
Schwarz Information Criteria (SIC)	-0.551363	-0.549817	-0.510556

ที่มา : จากการคำนวณ

ตารางที่ 5.4 แสดงผลการทดสอบ Lag p และ q ที่เหมาะสมสำหรับแบบจำลอง Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA (p,q)) ของอัตราแลกเปลี่ยนเงินบาทต่อดอลลาร์สหรัฐฯ

Variable	Coefficient	Standard Error	t-Statistic	Prop.
C	-0.00491	0.002661	-1.84673	0.0649
AR(1)	-0.21288	0.018922	-11.2503	0.0000*
MA(2)	-0.07018	0.019329	-3.63057	0.0003*

ที่มา : จากการคำนวณ

หมายเหตุ : * มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (ระดับความเชื่อมั่นทางสถิติ 95%)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

จากการประมาณแบบจำลอง ARIMA ดังที่แสดงตามตารางที่ 5.4 พบว่า Lag p และ q หรือ Autoregressive (AR) และ Moving Average (MA) ที่เหมาะสมกับสมการค่าเฉลี่ย (Mean Equation) ของอัตราแลกเปลี่ยนเงินบาทต่อดอลลาร์สหรัฐฯ คือ AR(1) MA(2) มีค่า Coefficient และ Stand Error ที่ได้มีนัยสำคัญ ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05

เมื่อได้สมการค่าเฉลี่ยแล้ว ขั้นต่อไปคือการนำเอา Residual ที่ได้มาทำการทดสอบ Breusch – Godfrey Serial Correlation LM ซึ่งเป็นการทดสอบว่าเกิดปัญหา Serial Correlation ขึ้นหรือไม่ แสดงดังตารางที่ 5.5 ดังนี้

ตารางที่ 5.5 แสดงผลการทดสอบ Breusch – Godfrey Serial Correlation LM ของอัตราแลกเปลี่ยนเงินบาทต่อดอลลาร์สหรัฐฯ

Obs*R-squared	0.251046
Prop.Chi-Square(2)	0.882

จากตารางที่ 5.5 เป็นการทดสอบ Breusch – Godfrey Serial Correlation LM โดยพิจารณาค่าของ Obs*R-squared นั้นคือค่าความสัมพันธ์ของตัวแปรรบกวนซึ่งผลที่ได้ 0.251046 และสามารถพิจารณาจากค่า Prop.Chi-Square(2) ค่าที่ได้คือ 0.882 ซึ่งยอมรับสมมติฐาน ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05 กล่าวคือ ไม่เกิดปัญหา Serial Correlation ดังนั้น แบบจำลองที่ได้มีความเหมาะสม

จากการวิเคราะห์ ACF และ PACF มีลักษณะดังแสดงในภาคผนวก ข ของอัตราดอกเบี้ยเงินฝากภายในประเทศไทย และเมื่อทำการทดลองหารูปแบบต่างๆ สามารถคัดเลือกแบบจำลองที่คาดว่ามีความเหมาะสม 2 แบบจำลองดังนี้

AR(1) MA(1), AR(2) MA(2)

ตารางที่ 5.6 แสดงการเปรียบเทียบค่าสถิติที่สำคัญในการประมาณค่าพารามิเตอร์จากแบบจำลอง (ARIMA(p,d,q)) ของอัตราดอกเบี้ยเงินฝากภายในประเทศไทย

ค่าสถิติ	AR(1) MA(1)	AR(2) MA(2)
Akaike info criterion	-2.47792	-2.479067
Schwarz Information Criteria (SIC)	-2.47152	-2.472674

ที่มา : จากการคำนวณ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 5.7 แสดงผลการทดสอบ Lag p และ q ที่เหมาะสมสำหรับแบบจำลอง Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA(p,q)) ของอัตราดอกเบี้ยเงินฝากภายในประเทศไทย

Variable	Coefficient	Standard Error	t-Statistic	Prop.
C	-0.00033	0.001857	-0.17972	0.8574
AR(2)	0.964204	0.028392	33.96036	0.0000*
MA(2)	-0.95074	0.033291	-28.5581	0.0000*

ที่มา : จากการคำนวณ

หมายเหตุ : * มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (ระดับความเชื่อมั่นทางสถิติ 95%)

จากการประมาณแบบจำลอง ARIMA ดังที่แสดงตามตาราง 5.7 พบว่า Lag p และ q หรือ Autoregressive (AR) และ Moving Average (MA) ที่เหมาะสมกับสมการค่าเฉลี่ย (Mean Equation) ของอัตราดอกเบี้ยเงินฝากภายในประเทศไทย คือ AR(2) MA(2) มีค่า Coefficient และ Stand Error ที่ได้มีนัยสำคัญ ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05

เมื่อได้สมการค่าเฉลี่ยแล้ว ขั้นต่อไปคือการนำเอา Residual ที่ได้มาทำการทดสอบ Breusch – Godfrey Serial Correlation LM ซึ่งเป็นการทดสอบว่าเกิดปัญหา Serial Correlation ขึ้นหรือไม่ แสดงดังตารางที่ 5.8 ดังนี้

ตารางที่ 5.8 แสดงผลการทดสอบ Breusch – Godfrey Serial Correlation LM ของอัตราดอกเบี้ยเงินฝากภายในประเทศไทย

Obs*R-squared	0.933264
Prop.Chi-Square(2)	0.6271

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

จากตารางที่ 5.8 เป็นการทดสอบ Breusch – Godfrey Serial Correlation LM โดยพิจารณาค่าของ Obs*R-squared นั้นคือค่าความสัมพันธ์ของตัวแปรรบกวนซึ่งผลที่ได้คือ 0.933264 และสามารถพิจารณาจากค่า Prop.Chi-Square(2) ค่าที่ได้คือ 0.6271 ซึ่งยอมรับสมมติฐาน ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05 กล่าวคือ ไม่เกิดปัญหา Serial Correlation ดังนั้น แบบจำลองที่ได้มีความเหมาะสม

จากการวิเคราะห์ ACF และ PACF มีลักษณะดังแสดงในภาคผนวก ข ของดัชนีตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย และเมื่อทำการทดลองหารูปแบบต่างๆ สามารถคัดเลือกแบบจำลองที่คาดว่ามีความเหมาะสม 4 แบบจำลองดังนี้

AR(2), MA(2), AR(2) MA(6), AR(6) MA(2)

ตารางที่ 5.9 แสดงการเปรียบเทียบค่าสถิติที่สำคัญการประมาณค่าพารามิเตอร์จากแบบจำลอง (ARIMA(p,d,q)) ของดัชนีตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย

ค่าสถิติ	AR(2)	MA(2)	AR(2) MA(6)	AR(6) MA(2)
Akaike info criterion	7.174341	7.173615	7.171591	7.172133
Schwarz Information Criteria (SIC)	7.178604	7.177875	7.177985	7.178534

ที่มา : จากการคำนวณ

ตารางที่ 5.10 แสดงผลการทดสอบ Lag p และ q ที่เหมาะสมสำหรับแบบจำลอง Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA(p,q)) ของดัชนีตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย

Variable	Coefficient	Standard Error	t-Statistic	Prop.
C	0.278203	0.163862	1.69779	0.0897
AR(2)	0.049722	0.018954	2.623235	0.0088*
MA(6)	-0.05875	0.018988	-3.09411	0.002*

ที่มา : จากการคำนวณ

หมายเหตุ : * มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (ระดับความเชื่อมั่นทางสถิติ 95%)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

จากการประมาณแบบจำลอง ARIMA ดังที่แสดงตามตาราง 5.10 พบว่า Lag p และ q หรือ Autoregressive (AR) และ Moving Average (MA) ที่เหมาะสมกับสมการค่าเฉลี่ย (Mean Equation) ของดัชนีตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย คือ AR(2) MA(6) มีค่า Coefficient และ Stand Error ที่ได้มีนัยสำคัญ ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05

เมื่อได้สมการค่าเฉลี่ยแล้ว ขั้นต่อไปคือการนำเอา Residual ที่ได้มาทำการทดสอบ Breusch – Godfrey Serial Correlation LM ซึ่งเป็นการทดสอบว่าเกิดปัญหา Serial Correlation ขึ้นหรือไม่ แสดงดังตารางที่ 5.11 ดังนี้

ตารางที่ 5.11 แสดงผลการทดสอบ Breusch – Godfrey Serial Correlation LM ของดัชนีตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย

Obs*R-squared	0.077217
Prop.Chi-Square(2)	0.9621

จากตารางที่ 5.11 เป็นการทดสอบ Breusch – Godfrey Serial Correlation LM โดยพิจารณาค่าของ Obs*R-squared นั้นคือค่าความสัมพันธ์ของตัวแปรรบกวนซึ่งผลที่ได้คือ 0.077217 และสามารถพิจารณาจากค่า Prop.Chi-Square(2) ค่าที่ได้ 0.9621 ซึ่งยอมรับสมมติฐาน ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05 กล่าวคือ ไม่เกิดปัญหา Serial Correlation ดังนั้น แบบจำลองที่ได้มีความเหมาะสม

5.3 การประมาณแบบจำลอง Generalized Autoregressive Conditional Heteroscedasticity: GARCH(p,q)

เมื่อประมาณแบบจำลอง ARIMA ด้วย Lag p และ q ที่เหมาะสมสำหรับสมการค่าเฉลี่ย (Mean Equation) ของอัตราแลกเปลี่ยน อัตราดอกเบี้ยและดัชนีตลาดหลักทรัพย์ ตามที่แสดงไปแล้วในตารางข้างต้น จากนั้นสามารถสร้างสมการความผันผวนอย่างมีเงื่อนไข (Conditional Volatility) ของอัตราแลกเปลี่ยน อัตราดอกเบี้ยและดัชนีตลาดหลักทรัพย์โดยพิจารณาค่า Akaike info criterion (AIC) และค่า Schwarz Information Criteria (SIC) ที่น้อยที่สุดของ GARCH(p,q) แต่ละสมการดังที่จะแสดงตามตาราง ดังนี้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 5.12 แสดงผลการประมาณแบบจำลอง GARCH(p,q) ของอัตราแลกเปลี่ยนบาทต่อดอลลาร์สหรัฐฯ

Independent Variable	Variable	Coefficient	Standard Error	t-Statistic	Prob.
h_{Ex}	C	0.0000309	0.00000778	3.9753	0.0001*
	RESID(-1)^2	0.256215	0.023444	10.9289	0.0000*
	RESID(-2)^2	-0.397884	0.051765	-7.686328	0. 0000*
	RESID(-3)^2	0.46932	0.040095	11.70525	0.0000*
	RESID(-4)^2	-0.30327	0.014941	-20.29729	0.0000*
	GARCH(-1)	1.812546	0.038918	46.57294	0.0000*
	GARCH(-2)	-1.091406	0.053492	-20.40318	0.0000*
	GARCH(-3)	0.259155	0.016652	15.56303	0.0000*
Akaike info criterion (AIC)				-1.245324	
Schwarz Information Criteria (SIC)				-1.221887	

ที่มา : จากการคำนวณ

หมายเหตุ : *หมายถึง มีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (ระดับความเชื่อมั่นทางสถิติ 95%)

Residual (-q)^2 = ε_{t-q}^2 และ GARCH(p) = h_{t-p}

ผลจากแบบจำลอง GARCH ของอัตราแลกเปลี่ยนบาทต่อดอลลาร์สหรัฐฯ ได้แสดงถึง Univariate GARCH (3,4) และค่า Coefficient และ Standard Error ที่ได้มีนัยสำคัญ ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05 ซึ่ง เราสามารถนำค่าที่ได้ดังกล่าวมาเขียนเป็นสมการความผันผวนอย่างมีเงื่อนไข (Conditional Volatility) แสดงได้ดังนี้

$$h_{Ex} = 3.09\times10^{-5} + 2.56215\varepsilon_{t-1}^2 - 0.397884\varepsilon_{t-2}^2 + 0.46932\varepsilon_{t-3}^2 - 0.30327\varepsilon_{t-4}^2 + 1.812546h_{t-1} - 1.091406\mathrm{h}_{t-2} + 0.259155h_{t-3} \quad (5.1)$$

เมื่อได้สมการความผันผวนแล้ว ขั้นต่อไปคือการนำเอา Residuals ที่ได้มาทำการทดสอบ ARCH Effect ซึ่งเป็นการทดสอบว่าความผันผวนของข้อมูลมีลักษณะคงที่ ในแต่ละช่วงเวลาหรือไม่ หรือกล่าวอีกนัยหนึ่ง คือ เป็นการทดสอบว่าสมการความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขข้างต้นเกิดปัญหา Heteroscedasticity ขึ้นหรือไม่ แสดงดังนี้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 5.13 แสดงผลการทดสอบ ARCH Effect ของอัตราแลกเปลี่ยนบาทต่อดอลลาร์สหรัฐฯ

Obs*R-squared	0.126715
Prop.Chi-Square(1)	0.7219

จากตารางที่ 5.13 เป็นการทดสอบ ARCH Effect โดยการพิจารณาค่าของ Obs*R-squared นั้นคือ ค่าความสัมพันธ์ของตัวแปรรบกวนซึ่งผลที่ได้คือ 0.126715 และสามารถพิจารณาค่า Prop.Chi-Square(1) ค่าที่ได้คือ 0.7219 ซึ่งยอมรับสมมติฐาน ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05 กล่าวคือ ไม่เกิดปัญหา Heteroscedasticity แล้วนั่นเอง

ตารางที่ 5.14 แสดงผลการประมาณแบบจำลอง GARCH(p,q) ของอัตราดอกเบี้ยเงินฝากภายในประเทศไทย

Independent Variable	Variable	Coefficient	Standard Error	t-Statistic	Prob.
h_I	C	0.00325	0.00000264	1232.747	0.0000*
	RESID(-1)^2	-0.00052	0.000000728	-714.4194	0.0000*
Akaike info criterion (AIC)				-2.380006	
Schwarz Information Criteria (SIC)				-2.369349	

ที่มา : จากการคำนวณ

หมายเหตุ : *หมายถึง มีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (ระดับความเชื่อมั่นทางสถิติ 95%)

Residual $(-q)^2 = \varepsilon_{t-q}^2$ และ GARCH(p) = h_{t-p}

ผลจากแบบจำลอง GARCH ของอัตราดอกเบี้ยเงินฝากในประเทศไทย ได้แสดงถึง Univariate GARCH (0,1) และค่า Coefficient และ Standard Error ที่ได้มีนัยสำคัญ ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05 ซึ่ง เราสามารถนำค่าที่ได้ดังกล่าวมาเขียนเป็นสมการความผันผวนอย่างมีเงื่อนไข (Conditional Volatility) แสดงได้ดังนี้

$$h_I = 3.25 \times 10^{-3} - 0.00052\varepsilon_{t-1}^2 \qquad (5.2)$$

เมื่อได้สมการความผันผวนแล้ว ขั้นต่อไปคือการนำเอา Residuals ที่ได้มาทำการทดสอบ ARCH Effect ซึ่งเป็นการทดสอบว่าความผันผวนของข้อมูลมีลักษณะคงที่ ในแต่ละ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ช่วงเวลาหรือไม่ หรือกล่าวอีกนัยหนึ่ง คือ เป็นการทดสอบว่าสมการความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขข้างต้นเกิดปัญหา Heteroscedasticity ขึ้นหรือไม่ แสดงดังนี้

ตารางที่ 5.15 แสดงผลการทดสอบ ARCH Effect ของอัตราดอกเบี้ยเงินฝากภายในประเทศไทย

Obs*R-squared	0.001533
Prop.Chi-Square(1)	0.9688

จากตารางที่ 5.15 เป็นการทดสอบ ARCH Effect โดยการพิจารณาค่าของ Obs*R-squared นั้นคือ ค่าความสัมพันธ์ของตัวแปรรบกวนซึ่งผลที่ได้คือ 0.001533 และสามารถพิจารณาค่า Prop.Chi-Square(1) ค่าที่ได้คือ 0.9688 ซึ่งยอมรับสมมติฐาน ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05 กล่าวคือไม่เกิดปัญหา Heteroscedasticity แล้วนั่นเอง

ตารางที่ 5.16 แสดงผลการประมาณแบบจำลอง GARCH(p,q) ของดัชนีตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย

Independent Variable	Variable	Coefficient	Standard Error	t-Statistic	Prob.
h_S	C	2.816201	0.548667	5.132805	0.0000*
	RESID(-1)^2	0.212888	0.027235	7.816766	0.0000*
	RESID(-2)^2	-0.136592	0.043611	-3.132069	0.0017*
	RESID(-3)^2	0.159471	0.045061	3.539014	0.0004*
	RESID(-4)^2	-0.12357	0.036343	-3.400146	0.0007*
	RESID(-5)^2	0.09881	0.024769	3.989224	0.0001*
	RESID(-6)^2	-0.081096	0.01523	-5.324601	0.0000*
	GARCH(-1)	-0.879083	0.100149	11.13546	0.0000*
	GARCH(-2)	-0.879083	0.140261	-6.267498	0.0000*
	GARCH(-3)	0.38616	0.131329	2.94041	0.0033*
	GARCH(-4)	0.227616	0.07703	2.954908	0.0031*
Akaike info criterion (AIC)				6.984683	
Schwarz Information Criteria (SIC)				7.014521	

ที่มา : จากการคำนวณ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

หมายเหตุ : *หมายถึง มีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (ระดับความเชื่อมั่นทางสถิติ 95%)

Residual (-q)^2 = ε_{t-q}^2 และ GARCH(p) = h_{t-p}

ผลจากแบบจำลอง GARCH ของดัชนีตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย ได้แสดงถึง Univariate GARCH (4,6) และค่า Coefficient และ Standard Error ที่ได้มีนัยสำคัญ ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05 ซึ่ง เราสามารถนำค่าที่ได้ดังกล่าวมาเขียนเป็นสมการความผันผวนอย่างมีเงื่อนไข (Conditional Volatility) แสดงได้ดังนี้

$$h_S = 2.86201 + 0.212888\varepsilon_{t-1}^2 - 0.136592\varepsilon_{t-2}^2 + 0.159471\varepsilon_{t-3}^2 \quad (5.3)$$
$$-0.12357\varepsilon_{t-4}^2 + 0.09881\varepsilon_{t-5}^2 - 0.081096\varepsilon_{t-6}^2 + 0.879083h_{t-1}$$
$$-0.879083\mathrm{h}_{t-2} + 0.38616h_{t-3} + 0.227616\mathrm{h}_{t-4}$$

เมื่อได้สมการความผันผวนแล้ว ขั้นต่อไปคือการนำเอา Residuals ที่ได้มาทำการทดสอบ ARCH Effect ซึ่งเป็นการทดสอบว่าความผันผวนของข้อมูลมีลักษณะคงที่ ในแต่ละช่วงเวลาหรือไม่ หรือกล่าวอีกนัยหนึ่ง คือ เป็นการทดสอบว่าสมการความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขข้างต้นเกิดปัญหา Heteroscedasticity ขึ้นหรือไม่ แสดงดังนี้

ตารางที่ 5.17 แสดงผลการทดสอบ ARCH Effect ของดัชนีตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย

Obs*R-squared	0.000332
Prop.Chi-Square(1)	0.9855

จากตารางที่ 5.17 เป็นการทดสอบ ARCH Effect โดยการพิจารณาค่าของ Obs*R-squared นั้นคือ ค่าความสัมพันธ์ของตัวแปรรบกวนซึ่งผลที่ได้คือ 0.000332 และสามารถพิจารณาค่า Prop.Chi-Square(1) ค่าที่ได้คือ 0.9855 ซึ่งยอมรับสมมติฐาน ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05 กล่าวคือไม่เกิดปัญหา Heteroscedasticity แล้วนั่นเอง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

5.4 การประมาณแบบจำลองของ Multivariate GARCH

เพื่อที่จะรวมความสัมพันธ์ของความผันผวนอย่างมีเงื่อนไข (Conditional Volatility) ระหว่างอัตราแลกเปลี่ยนเงินบาทต่อดอลลาร์สหรัฐฯ และดัชนีตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทยได้อาศัยแบบจำลอง VAMAR - GARCH (0,2) ในการหาความสัมพันธ์ดังกล่าว

ตารางที่ 5.18 แสดงผลการทดสอบ VARMA - GARCH ของอัตราแลกเปลี่ยนเงินบาทต่อดอลลาร์สหรัฐฯ และดัชนีตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย

Variable	Coefficient	Standard Error	t-Statistic	Significant
C(1)	0.00827121	0.00118275	6.99321	0.00000000*
C(2)	62.68625949	5.40646208	11.59469	0.00000000*
A{1}(1,1)	0.84634060	0.29129733	2.90542	0.00366762*
A{1}(1,2)	-0.00010811	0.00194511	-0.05558	0.95567769
A{1} (2,1)	-7.14297187	2.67188251	-2.67339	0.00750899*
A{1} (2,2)	0.52882324	0.04520444	11.69848	0.00000000*
A{2}(1,1)	0.42296801	0.14006455	3.01981	0.00252935*
A{2}(1,2)	0.00148840	0.00098896	1.50502	0.13232008
A{2} (2,1)	2.06878250	0.58460752	3.53875	0.00040202*
A{2} (2,2)	0.14511851	0.02590569	5.60180	0.00000002*

ที่มา: จากการคำนวณ

หมายเหตุ: *หมายถึง มีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (ระดับความเชื่อมั่นทางสถิติ 95%)

ผลจากการทดสอบตามแบบจำลอง VARMA - GARCH แสดงถึง VARMA - GARCH (0, 2) และค่าสัมประสิทธิ์ และ Standard Error ที่ประมาณค่าได้ มีนัยสำคัญ ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05 ซึ่งจากตารางที่ 5.18 สามารถนำมาเขียนให้อยู่ในรูปของ Matrix แสดงได้ดังนี้

$$\begin{bmatrix} h_t^{Ex} \\ h_t^{S} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.00827121 \\ 62.68625949 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0.84634060 & -0.00010811 \\ -7.14297187 & 0.52882324 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \varepsilon_{Ex,t-1}^2 \\ \varepsilon_{S,t-1}^2 \end{bmatrix}$$

$$+ \begin{bmatrix} 0.42296801 & 0.00148840 \\ 2.06878250 & 0.14511851 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \varepsilon_{Ex,t-1}^2 \\ \varepsilon_{S,t-1}^2 \end{bmatrix}$$

โดย Matrix ดังกล่าว แสดงค่า ความสัมพันธ์ระหว่างความผันผวนของอัตราแลกเปลี่ยนเงินบาทต่อดอลลาร์สหรัฐฯ และความผันผวนของดัชนีตลาดหลักทรัพย์ ซึ่งประกอบด้วย ค่าสัมประสิทธิ์ของความคลาดเคลื่อนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราแลกเปลี่ยนเงินบาทต่อดอลลาร์สหรัฐฯ และดัชนีตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย ณ เวลาที่ $t-1$ ที่มีอิทธิพลต่อความผัน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ผวนอย่างมีเงื่อนไขอัตราแลกเปลี่ยนเงินบาทต่อดอลลาร์สหรัฐฯ และดัชนีตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย ณ เวลาที่ t

โดย $a_{11}^{(1)}, a_{12}^{(1)}, a_{11}^{(2)}, a_{12}^{(2)}$ อธิบาย อิทธิพลของความคลาดเคลื่อนของอัตราแลกเปลี่ยนเงินบาทต่อดอลลาร์สหรัฐฯ และดัชนีตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย ณ เวลา $t-1(\varepsilon_{Ex,t-1}^2), t-1(\varepsilon_{S,t-1}^2)$ ที่ส่งผลต่อความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราแลกเปลี่ยนเงินบาทต่อดอลลาร์สหรัฐฯ ณ เวลา t (h_t^{Ex})

โดย $a_{21}^{(1)}, a_{22}^{(1)}, a_{21}^{(2)}, a_{22}^{(2)}$ อธิบาย อิทธิพลของความคลาดเคลื่อนของอัตราแลกเปลี่ยนเงินบาทต่อดอลลาร์สหรัฐฯ และดัชนีตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย ณ เวลา $t-1(\varepsilon_{Ex,t-1}^2), t-1(\varepsilon_{S,t-1}^2)$ ที่ส่งผลต่อความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของดัชนีตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย ณ เวลา t (h_t^{S})

เพื่อแสดงผลของความสัมพันธ์ของความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราแลกเปลี่ยนเงินบาทต่อดอลลาร์สหรัฐฯ และดัชนีตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย ให้มีความชัดเจนมากขึ้น จึงทำการคูณ Matrix ของค่าสัมประสิทธิ์กับ Matrix ของตัวแปรภายใน เพื่อหาผลลัพธ์ของ Matrix ดังกล่าว แสดงผลตามตารางที่ 5.19

ตารางที่ 5.19 แสดงผลการทดสอบ VARMA - GARCH (0,2)

Return	ω	$\alpha_{EX}^{(1)}$	$\alpha_{S}^{(1)}$	$\alpha_{EX}^{(2)}$	$\alpha_{S}^{(2)}$
Ex	**0.00827121***	**0.84634060***	-0.00010811	**0.42296801***	0.00148840
S	**62.68625949**	**-7.14297187***	**0.52882324***	**2.06878250***	**0.14511851***

หมายเหตุ: *หมายถึง มีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (ระดับความเชื่อมั่นทางสถิติ 95%)

จากตารางที่ 5.19 พบว่า ความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราแลกเปลี่ยนเงินบาทต่อดอลลาร์สหรัฐ ณ เวลา ที่ t (h_t^{Ex}) ขึ้นอยู่กับ ค่าคงที่ ความคลาดเคลื่อนของอัตราแลกเปลี่ยนเงินบาทต่อดอลลาร์สหรัฐฯ และดัชนีตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย ณ เวลา ที่ $t-1(\varepsilon_{Ex,t-1}^2), t-1(\varepsilon_{S,t-1}^2)$ สามารถเขียนเป็นสมการได้ดังต่อไปนี้

$$h_t^{Ex} = 0.0083 + 0.8463 * \varepsilon_{Ex,t-1}^2 - 0.0001\varepsilon_{S,t-1}^2 + 0.4230 * \varepsilon_{Ex,t-1}^2 + 0.0015\varepsilon_{S,t-1}^2$$
$$h_t^{Ex} = 0.0083 + 1.2693 * \varepsilon_{Ex,t-1}^2 \qquad (5.4)$$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

จากสมการที่ 5.4 พบว่า ค่าคงที่ ความคลาดเคลื่อนของอัตราแลกเปลี่ยนเงินบาทต่อดอลลาร์สหรัฐฯ ณ เวลา ที่ $t-1(\varepsilon^2_{Ex,t-1})$ มีอิทธิพลต่อความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราแลกเปลี่ยนเงินบาทต่อดอลลาร์สหรัฐฯ ณ เวลา ที่ t (h_t^{Ex}) โดยจะพิจารณาได้ดังนี้

1) เมื่อความคลาดเคลื่อนของอัตราแลกเปลี่ยนเงินบาทต่อดอลลาร์สหรัฐฯ ณ เวลาที่ $t-1(\varepsilon^2_{Ex,t-1})$ เปลี่ยนแปลงไป 1 % จะส่งผลให้ความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราแลกเปลี่ยนเงินบาทต่อดอลลาร์สหรัฐฯ ณ เวลา ที่ t (h_t^{Ex}) เปลี่ยนไปในทิศทางเดียวกันเท่ากับ 1.2693 % กล่าวคือความคลาดเคลื่อนของอัตราแลกเปลี่ยนเงินบาทต่อดอลลาร์สหรัฐฯ ในอดีตมีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงของความผันผวนแบบมีเงื่อนไขของอัตราแลกเปลี่ยนเงินบาทต่อดอลลาร์สหรัฐฯ ในทิศทางเดียวกัน

จากการวิเคราะห์พบว่าความเคลื่อนของอัตราแลกเปลี่ยนเงินบาทต่อดอลลาร์สหรัฐฯ ในอดีตเท่านั้นที่มีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงของความผันผวนแบบมีเงื่อนไขของอัตราแลกเปลี่ยนเงินบาทต่อเงินดอลลาร์สหรัฐฯในปัจจุบัน เนื่องจากความคลาดเคลื่อนของดัชนีตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทยในอดีต ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 แสดงให้เห็นว่าความคลาดเคลื่อนของดัชนีตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทยในอดีต ไม่มีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงความผันผวนแบบมีเงื่อนไขของอัตราแลกเปลี่ยนเงินบาทต่อดอลลาร์สหรัฐฯ

จากตารางที่ 5.19 พบว่า ความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขดัชนีตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย ณ เวลา ที่ t (h_t^S) ขึ้นอยู่กับ ค่าคงที่ ความคลาดเคลื่อนของอัตราแลกเปลี่ยนเงินบาทต่อดอลลาร์สหรัฐฯ และดัชนีตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย ณ เวลา ที่ $t-1(\varepsilon^2_{Ex,t-1}), t-1(\varepsilon^2_{S,t-1})$ สามารถเขียนเป็นสมการได้ดังต่อไปนี้

$$h_t^S = 62.6863 - 7.1430 * \varepsilon^2_{Ex,t-1} + 0.5288 * \varepsilon^2_{S,t-1} + 2.0688\ \varepsilon^2_{Ex,t-1} + 0.1451 \varepsilon^2_{S,t-1}$$

$$h_t^S = 62.6863 - 5.0742 * \varepsilon^2_{Ex,t-1} + 0.6739 * \varepsilon^2_{S,t-1} \quad (5.5)$$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

จากสมการที่ 5.5 พบว่า ค่าคงที่ ความคลาดเคลื่อนของอัตราแลกเปลี่ยนเงินบาทต่อดอลลาร์สหรัฐฯ และดัชนีตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย ณ เวลา ที่ $t-1(\varepsilon^2_{Ex,t-1}), t-1(\varepsilon^2_{S,t-1})$ มีอิทธิพลต่อความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของดัชนีตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย ณ เวลา ที่ t (h_t^S) โดยจะพิจารณาได้ดังนี้

1) เมื่อความคลาดเคลื่อนของอัตราแลกเปลี่ยนเงินบาทต่อดอลลาร์สหรัฐฯ ณ เวลาที่ $t-1(\varepsilon^2_{Ex,t-1})$ เปลี่ยนแปลงไป 1 % จะส่งผลให้ความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของดัชนีตลาด

หลักทรัพย์แห่งประเทศไทย ณ เวลา ที่ t (h_t^S) เปลี่ยนไปในทิศทางตรงกันข้ามเท่ากับ 5.0742 % กล่าวคือความคลาดเคลื่อนของอัตราแลกเปลี่ยนเงินบาทต่อดอลลาร์สหรัฐฯ ในอดีตมีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงของความผันผวนแบบมีเงื่อนไขของดัชนีตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย ในทิศทางตรงกันข้าม

2) เมื่อความคลาดเคลื่อนของดัชนีตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย ณ เวลา ที่ $t-1(\varepsilon_{S,t-1}^2)$ เปลี่ยนแปลงไป 1 % จะส่งผลให้ความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของดัชนีตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย ณ เวลา ที่ t (h_t^S) เปลี่ยนไปในทิศทางเดียวกันเท่ากับ 0.6739% กล่าวคือความคลาดเคลื่อนของดัชนีตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย ในอดีตมีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงของความผันผวนแบบมีเงื่อนไขของดัชนีตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย ในทิศทางเดียวกัน

จากการวิเคราะห์พบว่าความคลาดเคลื่อนของอัตราแลกเปลี่ยนเงินบาทต่อเงินดอลลาร์สหรัฐฯ ในอดีตมีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงของความผันผวนแบบมีเงื่อนไขของดัชนีตลาดหลักทรัพย์ในปัจจุบัน มากกว่าความคลาดเคลื่อนของดัชนีตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทยในอดีต

ตารางที่ 5.20 แสดงผลการทดสอบ VARMA - GARCH ของอัตราดอกเบี้ยและดัชนีตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย

Variable	Coefficient	Standard Error	t-Statistic	Significant
C(1)	0.0230088	0.0083917	2.74186	0.00610922*
C(2)	128.9808423	12.8575201	10.03155	0.000000*
B{1}(1,1)	-1.2615014	0.0032278	-390.82852	0.000000*
B{1}(1,2)	-0.0341132	0.0000737	-462.84250	0.000000*
B{1}(2,1)	11.2571612	1.9599244	5.74367	0.000001*
B{1}(2,2)	0.1541041	0.0338306	4.55516	0.00000523*
B{2}(1,1)	-0.2995201	0.1132727	-2.64424	0.00818747*
B{2}(1,2)	-0.0093859	0.0029259	-3.20790	0.00133708*
B{2}(2,1)	32.6026105	12.2173704	2.66855	0.00761804*
B{2}(2,2)	0.0173564	0.0204625	0.84821	0.39632350

ที่มา: จากการคำนวณ

หมายเหตุ: *หมายถึง มีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (ระดับความเชื่อมั่นทางสถิติ 95%)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ผลจากการทดสอบตามแบบจำลอง VARMA - GARCH แสดงถึง VARMA - GARCH (2, 0) และค่าสัมประสิทธิ์ และ Standard Error ที่ประมาณค่าได้ มีนัยสำคัญ ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05 ซึ่งจากตารางที่ 5.18 สามารถนำมาเขียนให้อยู่ในรูปของ Matrix แสดงได้ดังนี้

$$\begin{bmatrix} h_t^{In} \\ h_t^{S} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.0230088 \\ 128.9808423 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 1.2615014 & -0.0341132 \\ 11.2571612 & 0.1541041 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} h_{t-1}^{In} \\ h_{t-1}^{S} \end{bmatrix}$$

$$+ \begin{bmatrix} -0.2995201 & -0.0093859 \\ 32.6026105 & 0.0173564 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} h_{t-1}^{In} \\ h_{t-1}^{S} \end{bmatrix}$$

โดย Matrix ดังกล่าว แสดงค่า ความสัมพันธ์ระหว่างความผันผวนของอัตราดอกเบี้ย และความผันผวนของดัชนีตลาดหลักทรัพย์ ซึ่งประกอบด้วย ค่าสัมประสิทธิ์ของความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราดอกเบี้ยและดัชนีตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย ณ เวลาที่ $t-1$ ที่มีอิทธิพลต่อความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขอัตราดอกเบี้ย และดัชนีตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย ณ เวลา t

โดย $b_{11}^{(1)}, b_{12}^{(1)}, b_{11}^{(2)}, b_{12}^{(2)}$ อธิบาย อิทธิพลของความผันผวนของอัตราดอกเบี้ย และดัชนีตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย ณ เวลา $t-1(h_{t-1}^{In}), t-1(h_{t-1}^{S})$ ที่ส่งผลต่อความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราดอกเบี้ย ณ เวลา t (h_t^{In})

โดย $b_{21}^{(1)}, b_{22}^{(1)}, b_{21}^{(2)}, b_{22}^{(2)}$ อธิบาย อิทธิพลของความผันผวนของอัตราดอกเบี้ย และดัชนีตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย ณ เวลา $t-1(h_{t-1}^{In}), t-1(h_{t-1}^{S})$ ที่ส่งผลต่อความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของดัชนีตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย ณ เวลา t (h_t^{S})

เพื่อแสดงผลของความสัมพันธ์ของความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราดอกเบี้ย และดัชนีตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย ให้มีความชัดเจนมากขึ้น จึงทำการคูณ Matrix ของค่าสัมประสิทธิ์กับ Matrix ของตัวแปรภายใน เพื่อหาผลลัพธ์ของ Matrix ดังกล่าว แสดงผลตามตารางที่ 5.21

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 5.21 แสดงผลการทดสอบ VARMA - GARCH (2, 0)

Return	ω	$\beta_{In}^{(1)}$	$\beta_{S}^{(1)}$	$\beta_{In}^{(2)}$	$\beta_{S}^{(2)}$
In	**0.0230088***	**-1.2615014***	**-0.0341132***	**-0.2995201***	**-0.0093859***
S	**128.9808423***	**11.2571612***	**0.1541041***	**32.6026105***	0.0173564

หมายเหตุ: *หมายถึง มีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (ระดับความเชื่อมั่นทางสถิติ 95%)

จากตารางที่ 5.21 พบว่า ความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราดอกเบี้ย ณ เวลา ที่ t (h_t^{In}) ขึ้นอยู่กับ ค่าคงที่ ความผันผวนของอัตราดอกเบี้ย และดัชนีตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย ณ เวลา ที่ $t-1(h_{t-1}^{In}), t-1(h_{t-1}^{S})$ สามารถเขียนเป็นสมการได้ดังต่อไปนี้

$$h_t^{In} = 0.0230 - 1.2615 * h_{t-1}^{In} - 0.0341 * \mathrm{h}_{t-1}^{S} - 0.2995 * \mathrm{h}_{t-1}^{In} - 0.0094 * h_{t-1}^{S}$$
$$h_t^{In} = 0.0230 - 1.561 * h_{t-1}^{In} - 0.0435 * \mathrm{h}_{t-1}^{S} \qquad (5.6)$$

จากสมการที่ 5.6 พบว่า ค่าคงที่ ความผันผวนของอัตราดอกเบี้ย และดัชนีตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย ณ เวลา ที่ $t-1(h_{t-1}^{In}), t-1(h_{t-1}^{S})$ มีอิทธิพลต่อความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราดอกเบี้ย ณ เวลา ที่ t (h_t^{In}) โดยจะพิจารณาได้ดังนี้

1) เมื่อความผันผวนของอัตราดอกเบี้ย ณ เวลาที่ $t-1(h_{t-1}^{In})$ เปลี่ยนแปลงไป 1 % จะส่งผลให้ความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราดอกเบี้ย ณ เวลา ที่ t (h_t^{In}) เปลี่ยนไปในทิศทางตรงกันข้ามเท่ากับ 1.561 % กล่าวคือความผันผวนของอัตราดอกเบี้ย ในอดีตมีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงของความผันผวนแบบมีเงื่อนไขของอัตราดอกเบี้ยในปัจจุบัน ในทิศทางตรงกันข้าม

2) เมื่อความผันผวนของดัชนีตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย ณ เวลา ที่ $t-1(h_{t-1}^{S})$ เปลี่ยนแปลงไป 1 % จะส่งผลให้ความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราดอกเบี้ย ณ เวลา ที่ t (h_t^{In}) เปลี่ยนไปในทิศทางตรงกันข้ามเท่ากับ 0.0435 % กล่าวคือผันผวนของดัชนีตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย ในอดีตมีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงของความผันผวนแบบมีเงื่อนไขของอัตราดอกเบี้ยในทิศทางตรงกันข้าม

จากการวิเคราะห์พบว่าความความผันผวนของอัตราดอกเบี้ยในอดีต มีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงของความผันผวนแบบมีเงื่อนไขของของอัตราดอกเบี้ยในปัจจุบัน มากกว่า ความผันผวนของดัชนีตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทยในอดีต

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

จากตารางที่ 5.19 พบว่า ความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขดัชนีตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย ณ เวลา ที่ t (h_t^{S}) ขึ้นอยู่กับ ค่าคงที่ ความคลาดเคลื่อนของอัตราดอกเบี้ย และดัชนีตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย ณ เวลา ที่ $t-1(h_{t-1}^{In}), t-1(h_{t-1}^{S})$ สามารถเขียนเป็นสมการได้ดังต่อไปนี้

$$h_t^{S} = 128.9808 + 11.2572 * h_{t-1}^{In} + 0.1541 * \mathrm{h}_{t-1}^{S} + 32.6026 * h_{t-1}^{In}$$
$$h_t^{S} = 128.9808 + 43.8598 * h_{t-1}^{In} + 0.1541 * \mathrm{h}_{t-1}^{S} \qquad (5.7)$$

จากสมการที่ 5.7 พบว่า ค่าคงที่ ความผันผวนของอัตราดอกเบี้ย และดัชนีตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย ณ เวลา ที่ $t-1(h_{t-1}^{In}), t-1(h_{t-1}^{S})$ มีอิทธิพลต่อความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของดัชนีตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย ณ เวลา ที่ t (h_t^S) โดยจะพิจารณาได้ดังนี้

1) เมื่อความผันผวนของอัตราดอกเบี้ย ณ เวลาที่ $t-1(h_{t-1}^{In})$ เปลี่ยนแปลงไป 1 % จะส่งผลให้ความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของดัชนีตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย ณ เวลา ที่ t (h_t^S) เปลี่ยนไปในทิศทางเดียวกันเท่ากับ 43.8598 % กล่าวคือความผันผวนของอัตราดอกเบี้ย ในอดีตมีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงของความผันผวนแบบมีเงื่อนไขของดัชนีตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทยในปัจจุบัน ในทิศทางเดียวกัน

2) เมื่อความผันผวนของดัชนีตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย ณ เวลา ที่ $t-1(h_{t-1}^{S})$ เปลี่ยนแปลงไป 1 % จะส่งผลให้ความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของดัชนีตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย ณ เวลา ที่ t (h_t^S) เปลี่ยนไปในทิศทางทิศทางเดียวกันเท่ากับ 0.1541 % กล่าวคือความผันผวนของดัชนีตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย ในอดีตมีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงของความผันผวนแบบมีเงื่อนไขของดัชนีตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทยในปัจจุบัน ในทิศทางเดียวกัน

จากการวิเคราะห์พบว่าจากการวิเคราะห์พบว่าความความผันผวนของอัตราดอกเบี้ยในอดีต มีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงของความผันผวนแบบมีเงื่อนไขของดัชนีตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทยมากกว่าความผันผวนของดัชนีตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทยในอดีต

5.5 พิจารณา Conditional Correlations จากแบบจำลอง Dynamic Conditional Correlation (DCC)

เพื่อที่จะพิจารณาถึงสหสัมพันธ์แบบมีเงื่อนไขมีการเปลี่ยนแปลงไปในแต่ละช่วงเวลาที่แตกต่างกัน (Conditional Correlation matrix time dependent) หรือสหสัมพันธ์แบบมีเงื่อนไขเชิงพลวัตร (Dynamic Conditional Correlation) ของความสัมพันธ์ระหว่างความผันผวนของอัตราแลกเปลี่ยนเงินบาทต่อดอลลาร์สหรัฐฯ อัตราดอกเบี้ย และความผันผวนของดัชนีตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย ได้อาศัยการประมาณตามแบบจำลองสหสัมพันธ์แบบมีเงื่อนไขที่เคลื่อนไหวไปตามเวลา (Dynamic Conditional Correlation model(DCC)) , Γ_t โดยประมาณค่าแบบจำลองได้ดังนี้

$$\Gamma_t = D_t{}^{-1} H_t D_t{}^{-1} \tag{5.8}$$

โดยที่ $D = diag(H_t)^{1/2}$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

โดยมีข้อสมมติฐานว่า ผลกระทบทางบวก และทางลบของจากความผันผวนของอัตราแลกเปลี่ยนเงินบาทต่อดอลลาร์สหรัฐฯ อัตราดอกเบี้ยและความผันผวนของดัชนีตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย ส่งผลต่อความผันผวนอย่างมีเงื่อนไข (Conditional Volatility) เหมือนกัน ซึ่งในการที่จะทำให้ทราบว่าในการศึกษาความผันผวนระหว่างตัวแปรนั้นจะมีสหสัมพันธ์แบบมีเงื่อนไขเชิงพลวัตร (Dynamic Conditional Correlation), Γ_t หรือไม่ โดยจะหาคำตอบจากการทำการประมาณค่าดังกล่าวจากแบบจำลองของCaporin และ McAleer (2009) ที่ได้เสนอแบบจำลองดังนี้

$$H_t = (1 - \theta_1 - \theta_2)\bar{H} + \theta_1 \eta_{t-1}\eta'_{t-1} + \theta_2 H_{t-1} \qquad (5.9)$$

โดยในการศึกษาครั้งนี้จะทำการพิจารณาสหสัมพันธ์แบบมีเงื่อนไข (Conditional Correlation) จากการประมาณแบบจำลองในสมการที่ 5.9 ในการหาสหสัมพันธ์แบบมีเงื่อนไขเชิงพลวัตร (Dynamic Conditional Correlation), Γ_t ของความผันผวนอัตราแลกเปลี่ยนเงินบาทต่อดอลลาร์สหรัฐฯ อัตราดอกเบี้ย และความผันผวนของดัชนีตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย ซึ่งสามารถแสดงตามตารางดังนี้

1) แบบจำลอง DCC ของความสัมพันธ์ระหว่างความผันผวนของอัตราแลกเปลี่ยนเงินบาทต่อดอลลาร์สหรัฐฯ และความผันผวนของดัชนีตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย (H_t^{es})

ตารางที่ 5.22 แสดงค่าสัมประสิทธิ์ (θ_1, θ_2) ของทั้ง DCC (1) และ DCC (2) โดยแบบจำลอง DCC ของความสัมพันธ์ระหว่างความผันผวนของอัตราแลกเปลี่ยนเงินบาทต่อดอลลาร์สหรัฐฯ และความผันผวนของดัชนีตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย

Variable	Coefficient	Standard Error	t-Statistic	Significant
D(1)	0.83979196	0.00234518	358.09258	0.000000*
D(2)	0.14991776	0.00265896	56.38210	0.000000*

หมายเหตุ: *หมายถึง มีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (ระดับความเชื่อมั่นทางสถิติ 95%)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

จากตารางที่ 5.22 ผลการประมาณแบบจำลอง DCC ค่าพารามิเตอร์ DCC (1) และ DCC (2) เทียบได้กับค่า θ_1, θ_2ตามลำดับ แต่ค่าพารามิเตอร์ DCC (1) และ DCC (2) นั้นมีการปฏิเสธสมมติฐานหลัก (H_0) ยอมรับ H_1 นำค่าพารามิเตอร์ที่ได้จากการประมาณค่าคือDCC (1), (θ_1) และ DCC(2), (θ_2) แทนค่าในสมการที่ 5.10 ซึ่งจากการแทนค่าแล้วในสมการที่ 5.11 พบว่าความสัมพันธ์

ระหว่างความผันผวนของอัตราแลกเปลี่ยนเงินบาทต่อดอลลาร์สหรัฐฯ และความผันผวนของดัชนีตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย (H_t^{es}) ซึ่งประกอบไปด้วยค่าความคลาดเคลื่อนในอดีตกำลังสอง ($\eta_{t-1}^{es}, \eta_{t-1}^{es'}$) และความผันผวนแบบมีเงื่อนไขในอดีต (H_{t-1}^{es}) มีสหสัมพันธ์แบบมีเงื่อนไขเชิงพลวัตร (Dynamic Conditional Correlation), Γ_t^{es} ซึ่งแสดงขั้นตอนการแทนค่าดังนี้

$$H_t^{es} = (1-\theta_1-\theta_2)\bar{H}^{es} + \theta_1\eta_{t-1}^{es}, \eta_{t-1}^{es'} + \theta_2 H_{t-1}^{es} \quad (5.10)$$

จากตารางที่ 5.22 ให้ค่าสัมประสิทธิ์ DCC (1), (θ_1) = 0.83979196

และ DCC (2), (θ_2) = 0.14991776

ซึ่งสามารถเขียนเป็นสมการได้ดังนี้

$$H_t^{es} = (1-0.8398-0.1499)\bar{H}^{es} + 0.8398\eta_{t-1}^{es}, \eta_{t-1}^{es'} + 0.1499 H_{t-1}^{es}$$

$$H_t^{es} = 0.0103\bar{H}^{es} + 0.8398\eta_{t-1}^{es}, \eta_{t-1}^{es'} + 0.1499 H_{t-1}^{es} \quad (5.11)$$

จากการวิเคราะห์พบว่าความสัมพันธ์ระหว่างความผันผวนของอัตราแลกเปลี่ยนเงินบาทต่อดอลลาร์สหรัฐฯ และความผันผวนของดัชนีตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทยมีสหสัมพันธ์เชิงพลวัตร (Dynamic Conditional Correlation), Γ_t^{es} กล่าวคือความสัมพันธ์ระหว่างความผันผวนของอัตราแลกเปลี่ยนเงินบาทต่อดอลลาร์สหรัฐฯ และความผันผวนของดัชนีตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทยมีการเปลี่ยนแปลงไปตามการเปลี่ยนแปลงของเวลา ซึ่งทำให้เกิดรูปแบบความสัมพันธ์ระหว่างกันหลาย ๆ รูปแบบที่แตกต่างกันไปในแต่ละช่วงเวลา

นอกนี้จากสมการที่ 5.11 แสดงให้เห็นว่าความผันผวนแบบไม่มีเงื่อนไข ($\bar{H}^{es}$) , ค่าความคลาดเคลื่อนในอดีตกำลังสอง ($\eta_{t-1}^{es}, \eta_{t-1}^{es'}$) และความผันผวนแบบมีเงื่อนไขในอดีต (H_{t-1}^{es}) มีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงของความผันผวนแบบมีเงื่อนไขในปัจจุบันที่มีมีสหสัมพันธ์แบบมีเงื่อนไขเชิงพลวัตร(H_t^{es}), Γ_t^{es} ซึ่งจากการเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์ยังพบอีกว่าค่าความคลาดเคลื่อนในอดีตกำลังสอง ($\eta_{t-1}^{es}, \eta_{t-1}^{es'}$) มีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงของความผันผวนแบบมีเงื่อนไขในปัจจุบันที่มีสหสัมพันธ์แบบมีเงื่อนไขเชิงพลวัตร(H_t^{es}), Γ_t^{es} มากที่สุดและความผันผวนแบบไม่มีเงื่อนไข ($\bar{H}^{es}$) มีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงของความผันผวนแบบมีเงื่อนไขในปัจจุบันที่มีมีสหสัมพันธ์แบบมีเงื่อนไขเชิงพลวัตร(H_t^{es}), Γ_t^{es} น้อยที่สุด

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

2) แบบจำลอง DCC ของความสัมพันธ์ระหว่างความผันผวนของอัตราดอกเบี้ย และความผันผวนของดัชนีตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย (H_t^{is})

ตารางที่ 5.23 แสดงค่าสัมประสิทธิ์ (θ_1, θ_2) ของทั้ง DCC (1) และ DCC (2) โดยแบบจำลอง DCC ของความสัมพันธ์ระหว่างความผันผวนของอัตราดอกเบี้ย และความผันผวนของดัชนีตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย

Variable	Coefficient	Standard Error	t-Statistic	Significant
D(1)	0.4860779	0.0195170	24.90531	0.000000*
D(2)	0.4711755	0.0005676	830.16561	0.000000*

หมายเหตุ: *หมายถึง มีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (ระดับความเชื่อมั่นทางสถิติ 95%)

จากตารางที่ 5.23 ผลการประมาณแบบจำลอง DCC ค่าพารามิเตอร์ DCC (1) และ DCC (2) เทียบได้กับค่า θ_1, θ_2ตามลำดับ แต่ค่าพารามิเตอร์ DCC (1) และ DCC (2) นั้นมีการปฏิเสธสมมติฐานหลัก (H_0) ยอมรับ H_1 นำค่าพารามิเตอร์ที่ได้จากการประมาณค่าคือDCC (1), (θ_1) และ DCC(2), (θ_2) แทนค่าในสมการที่ 5.12 ซึ่งจากการแทนค่าแล้วในสมการที่ 5.13 พบว่าความสัมพันธ์ระหว่างความผันผวนของอัตราดอกเบี้ย และความผันผวนของดัชนีตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย (H_t^{is}) ซึ่งประกอบไปด้วยค่าความคลาดเคลื่อนในอดีตกำลังสอง $(\eta_{t-1}^{is}, \eta_{t-1}^{is'})$ และความผันผวนแบบมีเงื่อนไขในอดีต (H_{t-1}^{is}) มีสหสัมพันธ์แบบมีเงื่อนไขเชิงพลวัตร (Dynamic Conditional Correlation), Γ_t^{is} ซึ่งแสดงขั้นตอนการแทนค่าดังนี้

$$H_t^{is} = (1-\theta_1-\theta_2)\bar{H}^{is} + \theta_1 \eta_{t-1}^{is}, \eta_{t-1}^{is'} + \theta_2 H_{t-1}^{is} \qquad (5.12)$$

จากตารางที่ 4.43 ให้ค่าสัมประสิทธิ์ DCC (1), (θ_1) = 0.4860779

และ DCC (2), (θ_2) = 0.4711755

ซึ่งสามารถเขียนเป็นสมการได้ดังนี้

$$H_t^{is} = (1-0.4861-0.4712)\bar{H}^{is} + 0.4861\eta_{t-1}^{is}, \eta_{t-1}^{is'} + 0.4712 H_{t-1}^{is}$$

$$H_t^{is} = 0.0472\bar{H}^{is} + 0.4861\eta_{t-1}^{is}, \eta_{t-1}^{is'} + 0.4712 H_{t-1}^{is} \qquad (5.13)$$

จากการวิเคราะห์พบว่าความสัมพันธ์ระหว่างความผันผวนของอัตราดอกเบี้ย และความผันผวนของดัชนีตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทยมีสหสัมพันธ์เชิงพลวัตร (Dynamic Conditional

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Correlation), Γ_t^{is} กล่าวคือความสัมพันธ์ระหว่างความผันผวนของอัตราดอกเบี้ย และความผันผวนของดัชนีตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทยมีการเปลี่ยนแปลงไปตามการเปลี่ยนแปลงของเวลา ซึ่งทำให้เกิดรูปแบบความสัมพันธ์ระหว่างกันหลาย ๆ รูปแบบที่แตกต่างกันไปในแต่ละช่วงเวลา

นอกนี้จากสมการที่ 5.13 แสดงให้เห็นว่าความผันผวนแบบไม่มีเงื่อนไข ($\bar{H}^{is}$) , ค่าความคลาดเคลื่อนในอดีตกำลังสอง $(\eta_{t-1}^{is}, \eta_{t-1}^{is'})$ และความผันผวนแบบมีเงื่อนไขในอดีต (H_{t-1}^{is}) มีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงของความผันผวนแบบมีเงื่อนไขในปัจจุบันที่มีมีสหสัมพันธ์แบบมีเงื่อนไขเชิงพลวัตร(H_t^{is}), Γ_t^{is} ซึ่งจากการเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์ยังพบอีกว่าค่าความคลาดเคลื่อนในอดีตกำลังสอง $(\eta_{t-1}^{is}, \eta_{t-1}^{is'})$ มีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงของความผันผวนแบบมีเงื่อนไขในปัจจุบันที่มีสหสัมพันธ์แบบมีเงื่อนไขเชิงพลวัตร(H_t^{is}), Γ_t^{is} มากที่สุดและความผันผวนแบบไม่มีเงื่อนไข $(\bar{H}^{is})$ มีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงของความผันผวนแบบมีเงื่อนไขในปัจจุบันที่มีมีสหสัมพันธ์แบบมีเงื่อนไขเชิงพลวัตร(H_t^{is}), Γ_t^{is} น้อยที่สุด

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved