บทที่ 4

ผลการศึกษา

ผลการศึกษาครั้งนี้ได้ทำการทดสอบเพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างความผันผวนของอัตราแลกเปลี่ยนและความผันผวนของปริมาณการนำเข้าน้ำมันดิบของประเทศไทยโดยใช้ Unit Root Test, Univariate GARCH and Bivariate GRACH ในการอธิบายความสัมพันธ์

4.1 ผลการทดสอบยูนิทรูท (Unit Root Test)

ในการทดสอบยูนิทรูทของข้อมูลเพื่อทำการตรวจสอบว่าข้อมูลมีลักษณะนิ่งหรือไม่ เพื่อหลีกเลี่ยงข้อมูลที่มีค่าเฉลี่ย (mean) และความผันผวน (variances) ที่ไม่คงที่ในแต่ละช่วงเวลาที่แตกต่างกัน โดยทำการทดสอบด้วยวิธี Augmented Dickey – Fuller test (ADF) โดยการเริ่มทำการทดสอบข้อมูลที่ระดับ Level หรือ order of integration เท่ากับ 0 หรือ I(0) แล้วทำการเปรียบเทียบค่าสถิติ ADF กับค่าวิกฤต MacKinnon ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05 ถ้าค่าสถิติ ADF มากกว่าค่า วิกฤติ MacKinnon แสดงว่าข้อมูลอนุกรมเวลานั้นมีลักษณะไม่นิ่ง (Non-stationary) ซึ่งแก้ไขโดยวิธีการหาค่าผลต่าง (differencing) ลำดับต่อๆไปจนกว่าข้อมูลอนุกรมเวลานั้นจะมีลักษณะนิ่ง (stationary) ซึ่งผลการทดสอบยูนิทรูท ได้ผลดังต่อไปนี้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 4.1 ผลการทดสอบยูนิทรูท (Unit Root Test) ของล็อกการิทึมของอัตราแลกเปลี่ยน

I(d)	Lag	With Trend and Intercept		With Intercept		Without Trend and Intercept	
		ADF test Statistic	5% critical value	ADF test Statistic	5% critical value	ADF test Statistic	5% critical value
I(0)	1	-3.9452* (1.9378)	-3.4408	-3.6396* (1.9393)	-2.8812	0.3771 (1.9176)	-1.9430

ที่มา: จากการคำนวณ

หมายเหตุ: *หมายถึง มีนัยสำคัญที่ 0.05 และตัวเลขในวงเล็บ () คือ Durbin-Watson Statistic

ผลการทดสอบจากตารางที่ 4.1 จะเห็นได้ว่าข้อมูลล็อกการิทึมของอัตราแลกเปลี่ยน มีลักษณะนิ่ง (stationary) ที่ระดับ order of integration เท่ากับ 0 หรือ I(0) นั้นพบว่าในส่วนของล็อกการิทึมของอัตราแลกเปลี่ยนที่ระดับLevel Without Trend and Intercept นั้นค่าสถิติที่ได้มีค่ามากกว่าค่าวิกฤต ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05 ซึ่งยอมรับสมมติฐานหลัก แสดงว่าข้อมูลอนุกรมเวลามีลักษณะไม่นิ่งอย่างมีนัยสำคัญที่ 0.05แต่ที่ระดับ Levels With Trend and Intercept และที่ระดับ Levels With Intercept ณ ช่วงเวลาที่1ค่าสถิติที่ได้มีค่าน้อยกว่าค่าวิกฤต ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05 ซึ่งปฏิเสธสมมติฐานหลัก แสดงว่าข้อมูลอนุกรมเวลามีลักษณะนิ่งอย่างมีนัยสำคัญที่ 0.05

เมื่อทำการตรวจสอบปัญหาอัตสหสัมพันธ์ (Autocorrelation) พบว่าค่า Durbin-Watson Statistic ที่ order of integration เท่ากับ 0 หรือ I(0) อยู่ระหว่าง 1.544 ถึง 2.456 แสดงว่าแบบจำลองนี้ไม่มีปัญหาอัตสหสัมพันธ์ (Autocorrelation)

ดังนั้นข้อมูลอัตราแลกเปลี่ยน มีลักษณะนิ่ง(Stationary) ที่ order of integration เท่ากับ 0 หรือ I(0) ที่ระดับระดับ Levels With Trend and Intercept และที่ระดับ Levels With Intercept ณ ช่วงเวลาที่1

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 4.2 ผลการทดสอบยูนิทรูท (Unit Root Test) ของล็อกการิทึมของปริมาณการนำเข้าน้ำมันดิบของประเทศไทย

I(d)	Lag	With Trend and Intercept		With Intercept		Without Trend and Intercept	
		ADF test Statistic	5% critical value	ADF test Statistic	5% critical value	ADF test Statistic	5% critical value
I(0)	1	-7.1003* (2.0067)	-3.4408	-5.5237* (2.0995)	-2.8812	0.1939 (2.3838)	-1.9430

ที่มา: จากการคำนวณ

หมายเหตุ: *หมายถึง มีนัยสำคัญที่ 0.05 และตัวเลขในวงเล็บ () คือ Durbin-Watson Statistic

ผลการทดสอบจากตารางที่ 4.2 จะเห็นได้ว่าข้อมูลล็อกการิทึมของปริมาณการนำเข้าน้ำมันดิบของประเทศไทย มีลักษณะนิ่ง (stationary) ที่ระดับ order of integration เท่ากับ 0 หรือ I(0) นั้นพบว่าในส่วนของล็อกการิทึมของปริมาณการนำเข้าน้ำมันดิบของประเทศไทยที่ระดับLevel Without Trend and Intercept นั้นค่าสถิติที่ได้มีค่ามากกว่าค่าวิกฤต ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05 ซึ่งยอมรับสมมติฐานหลัก แสดงว่าข้อมูลอนุกรมเวลามีลักษณะไม่นิ่งอย่างมีนัยสำคัญที่ 0.05แต่ที่ระดับ Levels With Trend and Intercept และที่ระดับ Levels With Intercept ณ ช่วงเวลาที่1ค่าสถิติที่ได้มีค่าน้อยกว่าค่าวิกฤต ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05 ซึ่งปฏิเสธสมมติฐานหลัก แสดงว่าข้อมูลอนุกรมเวลามีลักษณะนิ่งอย่างมีนัยสำคัญที่ 0.05

เมื่อทำการตรวจสอบปัญหาอัตสหสัมพันธ์ (Autocorrelation) พบว่าค่า Durbin-Watson Statistic ที่ order of integration เท่ากับ 0 หรือ I(0) อยู่ระหว่าง 1.544 ถึง 2.456 แสดงว่าแบบจำลองนี้ไม่มีปัญหาอัตสหสัมพันธ์ (Autocorrelation)

ดังนั้นข้อมูลล็อกการิทึมของปริมาณการนำเข้าน้ำมันดิบของประเทศไทยมีลักษณะนิ่ง (Stationary) ที่ order of integration เท่ากับ 0 หรือ I(0) ที่ระดับระดับ Levels With Trend and Intercept และที่ระดับ Levels With Intercept ณ ช่วงเวลาที่ 1

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

4.2 ผลการประมาณค่า Mean Equation ของล็อกการิทึมของอัตราแลกเปลี่ยน

ตารางที่ 4.3 ผลการประมาณค่า Mean Equation: สมการค่าเฉลี่ยของ lne

	Coefficient	Stand Error	t-Statistic	Prop.
C	3.6727	0.0386	95.0755	0.0000
AR(1)	0.9059	0.0288	31.3557	0.0000
MA(1)	0.3819	0.0792	4.81763	0.0000

ที่มา: จากการคำนวณ

ผลการประมาณค่าของอัตราแลกเปลี่ยนที่ได้ค่าดังตารางที่ 4.3 ปรากฏว่าที่ AR(1) MA(1) ค่า Coefficient และ Stand Error ที่ได้มีนัยสำคัญ ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05

4.3 ผลการทดสอบ Univariate GARCH ของล็อกการิทึมของอัตราแลกเปลี่ยน

ตารางที่ 4.4 ผลการทดสอบ Univariate GARCH: สมการความแปรปรวนของ lne

	Coefficient	Stand Error	z-Statistic	Prop.
C	$1.47*10^{-05}$	$6.70*10^{-06}$	2.193120	0.0283
Residual $(-1)^2$	0.0737	0.0192	3.8335	0.0001
GARCH (-1)	0.8604	0.0293	29.282	0.0000

ที่มา: จากการคำนวณ

หมายเหตุ: Residual = ε_{t-1}^2

GARCH = h_{t-1}

ผลจากแบบจำลอง GARCH ของอัตราแลกเปลี่ยน แสดงถึง Univariate GARCH (1, 1) และค่า Coefficient และ Stand Error ที่ได้มีนัยสำคัญ ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05 ดังผลที่ปรากฏตามตารางที่ 4.4

เราสามารถใช้ตารางที่ 4.4 มาเขียนเป็นสมการ GARCH ได้ดังต่อไปนี้

$$h_t^{lne} = 0.00147 + 0.0737\ \varepsilon_{t-1}^2 + 0.8604\, h_{t-1} \qquad (4.1)$$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 4.5 ผลการทดสอบ ARCH Effect ของล็อกการิทึมของอัตราแลกเปลี่ยน

Obs*R-squared	0.0416
Prop.Chi-Square(1)	0.0422

ที่มา: จากการคำนวณ

จากตารางที่ 4.5 เป็นการทดสอบ ARCH effects โดยการพิจารณาค่าของ Obs*R-squared นั้นคือค่าความสัมพันธ์ของตัวแปรรบกวนซึ่งผลที่ได้คือ 0.0416 ซึ่งมีค่าน้อยมาก แสดงถึงความสัมพันธ์ของตัวรบกวนในสมการความผันผวนมีน้อยมากหรือไม่มี Serial Correlation และสามารถพิจารณาจากค่า Prop.Chi-Square(1) ได้อีกค่าหนึ่ง ค่าที่ได้คือ 0.0422 ซึ่งยอมรับสมมติฐาน ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05 กล่าวคือ ไม่มี Serial Correlation แล้วนั่นเอง

4.4 ผลการประมาณค่า Mean Equation ของล็อกการิทึมของปริมาณการนำเข้าน้ำมันดิบของประเทศไทย

ตารางที่ 4.6 ผลการประมาณค่า Mean Equation: สมการค่าเฉลี่ยของ lnm

	Coefficient	Stand Error	t-Statistic	Prop.
C	8.276121	0.131841	62.77345	0.0000
AR(1)	0.987394	0.016691	59.15737	0.0000
MA(1)	-0.919368	0.041959	-21.91108	0.0000

ที่มา: จากการคำนวณ

ผลการประมาณค่าของล็อกการิทึมของปริมาณการนำเข้าน้ำมันดิบของประเทศไทยที่ได้ค่าดังตารางที่ 4.6 ปรากฏว่าที่ AR(1) MA(1) ค่า Coefficient และ Stand Error ที่ได้มีนัยสำคัญ ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

4.5 ผลการทดสอบ Univariate GARCH ของล็อกการิทึมของปริมาณการนำเข้าน้ำมันดิบของประเทศไทย

ตารางที่ 4.7 ผลการทดสอบ Univariate GARCH: สมการความแปรปรวนของ lnm

	Coefficient	Stand Error	z-Statistic	Prop.
C	0.002153	0.003431	0.627607	0.0303
Residual $(-1)^2$	0.039909	0.048747	0.818680	0.0130
GARCH (-1)	0.855054	0.195376	4.376448	0.0000

ที่มา: จากการคำนวณ

หมายเหตุ: Residual $(-1)^2 = \varepsilon_{t-1}^2$

GARCH (-1) $= h_{t-1}$

ผลจากแบบจำลอง GARCH ของล็อกการิทึมของปริมาณการนำเข้าน้ำมันดิบของประเทศไทยแสดงถึง Univariate GARCH (1, 1) และค่า Coefficient และ Stand Error ที่ได้มีนัยสำคัญ ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05 ดังผลที่ปรากฏตามตารางที่ 4.7

เราสามารถใช้ตารางที่ 4.7 มาเขียนเป็นสมการ GARCH ได้ดังต่อไปนี้

$$h_t^{lnm} = 0.0021 + 0.0399\ \varepsilon_{t-1}^2 + -0.8550\ h_{t-1} \qquad (4.2)$$

ตารางที่ 4.8 ผลการทดสอบ ARCH Effect ของล็อกการิทึมของปริมาณการนำเข้าน้ำมันดิบของประเทศไทย

Obs*R-squared	0.1581
Prop.Chi-Square(1)	0.1601

ที่มา: จากการคำนวณ

จากตารางที่ 4.8 เป็นการทดสอบ ARCH effects โดยการพิจารณาค่าของ Obs*R-squared นั้นคือค่าความสัมพันธ์ของตัวแปรรบกวนซึ่งผลที่ได้คือ 0.1581 ซึ่งมีค่าน้อยมาก แสดงถึงความสัมพันธ์ของตัวรบกวนในสมการความผันผวนมีน้อยมากหรือไม่มี Serial Correlation และสามารถพิจารณาจากค่า Prob.Chi-Square(1) ได้อีกค่าหนึ่ง ค่าที่ได้คือ 0.1601 ซึ่งยอมรับสมมติฐาน ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05 กล่าวคือ ไม่มี Serial Correlation แล้วนั่นเอง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

4.6 ผลการทดสอบไบวาร์ริเอทการ์ช (Bivariate GARCH)

ตารางที่ 4.9 ผลการทดสอบไบวาร์ริเอทการ์ช (Bivariate GARCH) ของล็อกการิทึมของอัตราแลกเปลี่ยนและปริมาณการนำเข้าน้ำมันดิบของประเทศไทย

Variable	Coefficient	Std Error	T-Statistic	Significant
C(1)	0.0198	0.0002	87.3510	0.0000
C(2)	-0.00001	0.0000	-56.0135	0.0000
A(1,1)	0.0907	0.0046	19.6886	0.0000
A(1,2)	-0.0130	0.0959	-0.1359	0.0187
A(2,1)	-0.0005	0.0001	-3.7775	0.0001
A(2,2)	-0.0535	0.0000	-2059.966	0.0000
B(1,1)	0.1485	0.0021	70.6165	0.0000
B(1,2)	2.7647	0.2149	12.8604	0.0000
B(2,1)	-0.1857	0 .003	-510.0440	0.0000
B(2,2)	0.9269	0.0008	1042.4140	0.0000
DCC(1)	0.0992	0.0049	20.1044	0.0000
DCC(2)	0.1582	0.0026	59.2833	0.0000

ที่มา: จากการคำนวณ

จากตารางที่ 4.9 และ ผลการประมาณแบบจำลอง DCC พบว่าที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 θ_1 , θ_2 มีการปฏิเสธสมมติฐานหลัก แสดงให้เห็นว่า Standardized shocks ของอัตราแลกเปลี่ยนและปริมาณการนำเข้าน้ำมันดิบของประเทศไทยมีความสัมพันธ์กัน หรือกล่าวได้ว่าความผันผวนอย่างมีเงื่อนไข (Conditional volatility) ของอัตราแลกเปลี่ยนและปริมาณการนำเข้าน้ำมันดิบประเทศไทยมีความสัมพันธ์กันในรูปแบบการเปลี่ยนแปลงเชิงพลวัตรในทิศทางเดียวกันโดยที่ DCC(1) และ DCC(2) เท่ากับ 0.0992 และ 0.1582ตามลำดับ

โดยที่ค่าสัมประสิทธิ์และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานที่ประมาณค่าได้ แสดงดังตารางที่ 4.9 ซึ่งสามารถเขียนเป็น Bivariate GARCH matrix แสดงดังนี้คือ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

$$\begin{bmatrix} h_{et} \\ h_{mt} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.0198 \\ (0.0002) \\ 0.00001 \\ (0.0000) \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0.0907 & -0.0130 \\ (0.0046) & (0.0959) \\ -0.0005 & -0.0535 \\ (0.0001) & (0.0000) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \varepsilon^2_{et-1} \\ \varepsilon^2_{mt-1} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0.1485 & 2.7647 \\ (0.0021) & (0.2149) \\ -0.1857 & 0.9269 \\ (0\ .003) & (0.0008) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} h_{et-1} \\ h_{mt-1} \end{bmatrix}$$

แสดงถึงความผันผวนของตัวแปรสุ่มและความผันผวนร่วมของตัวแปรระหว่างอัตราแลกเปลี่ยนกับปริมาณการนำเข้าน้ำมันดิบของประเทศไทย ซึ่งมีลักษณะเป็น Bivariate GARCH (1,1) โดยแสดงความสัมพันธ์ของค่าความคลาดเคลื่อนและความผันผวนอย่างเงื่อนไขในช่วงเวลา (t-1) หรือ Lagged of shock (t-1) ของอัตราแลกเปลี่ยนกับปริมาณการนำเข้าน้ำมันดิบของประเทศไทย

โดย a_{12}, a_{21} อธิบายความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราแลกเปลี่ยนกับปริมาณการนำเข้าน้ำมันดิบของประเทศไทย ณ เวลา t ขึ้นอยู่กับค่าความคลาดเคลื่อนของอัตราแลกเปลี่ยนและปริมาณการนำเข้าน้ำมันดิบของประเทศไทยในคาบเวลา t-1 (shocks ในอดีต)

โดย b_{12}, b_{21} อธิบายความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราแลกเปลี่ยนกับปริมาณการนำเข้าน้ำมันดิบของประเทศไทย ณ เวลา t ขึ้นอยู่กับความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราแลกเปลี่ยนกับปริมาณการนำเข้าน้ำมันดิบของประเทศไทยในคาบเวลา t-1
ซึ่งสามารถเขียนเป็นสมการได้ดังต่อไปนี้

$$h_{et} = 0.0198 + 0.0907\varepsilon^2_{et-1} - 0.0130\varepsilon^2_{mt-1} + 0.1485h_{mt-1} - 2.7647h_{mt-1} \qquad (4.3)$$

$$h_{mt} = 0.00001 - 0.0005\varepsilon^2_{et-1} - 0.0535\varepsilon^2_{mt-1} - 0.1857h_{et-1} + 0.9269h_{mt-1} \qquad (4.4)$$

จากสมการที่ (4.3)

$a_{12} = -0.0130$ อธิบายได้ว่า ความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราแลกเปลี่ยนมีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงกันข้ามกับความคลาดเคลื่อนของปริมาณการนำเข้าน้ำมันดิบของประเทศไทยในคาบเวลา t-1 กล่าวคือ เมื่อความคลาดเคลื่อนของปริมาณการนำเข้าน้ำมันดิบของประเทศไทยในอดีตเพิ่มขึ้น จะส่งผลให้ความผันผวนของอัตราแลกเปลี่ยนในปัจจุบันเพิ่มขึ้น ในทางกลับกัน เมื่อความคลาดเคลื่อนของปริมาณการนำเข้าน้ำมันดิบของประเทศไทยในอดีตลดลง จะส่งผลให้ความผันผวนของอัตราแลกเปลี่ยนในปัจจุบันลดลง

$b_{12} = 2.7647$ อธิบายได้ว่า ความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราแลกเปลี่ยนมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของปริมาณการนำเข้าน้ำมันดิบของ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ประเทศไทยในคาบเวลาที่ t-1 กล่าวคือ เมื่อความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของปริมาณการนำเข้าน้ำมันดิบของประเทศไทยในอดีตเพิ่มขึ้น จะส่งผลให้ความผันผวนของอัตราแลกเปลี่ยนในปัจจุบันเพิ่มขึ้น ในทางกลับกัน เมื่อความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของปริมาณการนำเข้าน้ำมันดิบของประเทศไทยในอดีตลดลง จะส่งผลให้ความผันผวนของอัตราแลกเปลี่ยนในปัจจุบันลดลง

จากสมการที่ (4.4)

$a_{21} = -0.0005$ อธิบายได้ว่า ความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของปริมาณการนำเข้าน้ำมันดิบของประเทศไทยมีความสัมพันธ์ในตรงกันข้ามกับความคลาดเคลื่อนของอัตราแลกเปลี่ยนในคาบเวลา t-1 กล่าวคือ เมื่อความคลาดเคลื่อนของอัตราแลกเปลี่ยนในอดีตลดลง จะส่งผลให้ความผันผวนของอัตราแลกเปลี่ยนในปัจจุบันเพิ่มขึ้น ในทางกลับกัน เมื่อความคลาดเคลื่อนของอัตราแลกเปลี่ยนในอดีตเพิ่มขึ้น จะส่งผลให้ความผันผวนของอัตราแลกเปลี่ยนในปัจจุบันลดลง

$b_{21} = -0.1857$ อธิบายได้ว่า ความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของปริมาณการนำเข้าน้ำมันดิบของประเทศไทยมีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงกันข้ามกับความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราแลกเปลี่ยน ในคาบเวลา t-1 กล่าวคือ เมื่อความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของปริมาณการนำเข้าน้ำมันดิบของประเทศไทยในอดีตเพิ่มขึ้น จะส่งผลให้ความผันผวนของอัตราแลกเปลี่ยนในปัจจุบันลดลง ในทางกลับกัน เมื่อความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของปริมาณการนำเข้าน้ำมันดิบของประเทศไทยในอดีตลดลง จะส่งผลให้ความผันผวนของอัตราแลกเปลี่ยนในปัจจุบันเพิ่มขึ้น

โดยค่า $a_{12}, a_{21}, b_{12}, b_{21}$ ที่ได้มีนัยสำคัญ ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved