

บทที่ 4

ผลการศึกษา

เนื่องจากข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาเป็นข้อมูลอนุกรมเวลาดังนั้นจึงทำการทดสอบความนิ่ง (Stationary) ของข้อมูลก่อน ซึ่งในการศึกษานี้ใช้วิธี Augmented Dickey Fuller หรือ ADF test โดยผลการศึกษาพบว่าราคาทองคำในประเทศไทยในรูปลอการิทึมและอัตราแลกเปลี่ยนของไทยต่อดอลลาร์สหรัฐฯในรูปลอการิทึมมีความนิ่งที่ระดับ Level หรือมี Order of integration ที่ระดับศูนย์ (I(0)) ดังในตาราง 4.1

4.1 ผลการทดสอบยูนิตรูท (Unit Root Test)

ตารางที่ 4.1 ผลการทดสอบ Unit Root ข้อมูลราคาทองคำในประเทศไทยและอัตราแลกเปลี่ยนของไทยต่อดอลลาร์สหรัฐฯ โดยวิธี Augmented – Dickey Fuller Test ที่ระดับ Level I (0)

ชื่อตัวแปร	กรณีมีแนวโน้มเวลาและค่าคงที่ (Trend and intercept)		กรณีมีแต่ค่าคงที่ (intercept)		กรณีไม่มีทั้งแนวโน้มเวลาและค่าคงที่ (None)	
	ค่าสัมประสิทธิ์ (Coefficient)	ค่าสถิติ t (t-Statistic)	ค่าสัมประสิทธิ์ (Coefficient)	ค่าสถิติ t (t-Statistic)	ค่าสัมประสิทธิ์ (Coefficient)	ค่าสถิติ t (t-Statistic)
Lnpr	-0.905766	-7.949008**	-0.904934	-7.949038**	-0.876355	-7.822294**
Lnex	-0.691345	-6.499748**	-0.691347	-6.502683**	-0.625294	-6.180108**

หมายเหตุ ** ปฏิเสธสมมติฐานหลักที่ ระดับนัยสำคัญที่ 5%

แบบจำลอง Autoregressive Moving Average (ARMA (p, q))

การประมาณแบบจำลอง Autoregressive Moving Average (ARMA) โดยการสร้าง Correlogram ซึ่งแสดง ACF (Autocorrelation Function) และ PACF (Partial Autocorrelation Function) เพื่อใช้ในการพิจารณาเลือกรูปแบบที่เหมาะสมของอนุกรมเวลา ARMA (p, q) นั้นเมื่อทำการพิจารณา Correlogram โดยการวิเคราะห์ ACF และ PACF โดยได้มีการตรวจสอบรูปแบบที่เหมาะสมเพื่อพิจารณาว่าที่ส่วนเหลือ (Residual) ว่าไม่เกิด Serial Correlation โดยทำการทดสอบค่า Q_{LB} -Statistic และ Breusch-Godfrey Serial Correlation LM รวมถึงการเลือกแบบจำลองที่เหมาะสม (Model selection) โดยพิจารณา Schwarz Information Criteria (SIC) แล้วพบว่า Lag p

และ q ที่เหมาะสมสำหรับค่าเฉลี่ย (Mean Equation) ของราคาทองคำในรูปลอการิทึมและอัตราแลกเปลี่ยนในรูปลอการิทึม

4.2 ผลการประมาณค่า Mean Equation

ตารางที่ 4.2 ผลการประมาณแบบจำลอง Autoregressive Moving Average (ARMA(p,q)) ของราคาทองคำในประเทศไทยในรูป logarithm

ผลการประมาณค่า Mean Equation (สมการค่าเฉลี่ย) ของราคาทองคำในประเทศไทย

PR	Coefficient	Stand Error	t-Statistic	Prob.
C	0.0022893	0.014403	1.589468	0.1122
AR(1)	-0.147549	0.004207	-35.07286	0.0000
AR(2)	-0.989101	0.004056	-243.8591	0.0000
MA(1)	0.149705	0.004174	35.86430	0.0000
MA(2)	0.994627	0.003841	258.9638	0.0000

ที่มา : จากการคำนวณ

ตารางที่ 4.3 ผลการประมาณแบบจำลอง Autoregressive Moving Average (ARMA(p,q)) ของอัตราแลกเปลี่ยนของไทยต่อดอลลาร์สหรัฐฯ ในรูป logarithm

ผลการประมาณค่า Mean Equation (สมการค่าเฉลี่ย) ของอัตราแลกเปลี่ยนไทยต่อดอลลาร์สหรัฐอเมริกา

EX	Coefficient	Stand Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.010330	0.004859	-2.125842	0.0337
AR(1)	0.775978	0.079999	9.699829	0.0000
MA(1)	-0.681992	0.092924	-7.339245	0.0000

ที่มา : จากการคำนวณ

จากการประมาณแบบจำลอง ARMA ดังแสดงตามตารางที่ 4.2 และตารางที่ 4.3 พบว่า Lag p และ q หรือ Autoregressive (AR) และ Moving Average (MA) ที่เหมาะสมสำหรับสมการค่าเฉลี่ย (Mean Equation) ของราคาทองคำในประเทศไทย คือ AR (2) MA (2) อัตราแลกเปลี่ยนของไทยต่อดอลลาร์สหรัฐฯ คือ AR(1) MA(1)

4.3 ผลการประมาณค่าแบบจำลอง VARMA-GARCH

ตารางที่ 4.4 ผลการประมาณค่าของสมการความแปรปรวนแบบมีเงื่อนไข (Conditional Variance) ด้วยแบบจำลอง VARMA-GARCH ระหว่าง ราคาทองคำในประเทศไทยในรูป logarithm (Lnpr) กับอัตราแลกเปลี่ยนของไทยต่อดอลลาร์สหรัฐฯ ในรูป logarithm (Lnex)

ตัวแปร	ω	α_{lnpr}	β_{lnpr}	α_{lnex}	β_{lnex}
Lnpr	0.001832	0.046024	0.945506	0.166502	-0.140417
	(1.344316)	(3.365271)	(58.17249)	(0.986586)	(-0.864086)
Lnex	-0.000312	-0.000959	0.004716	0.299015	0.728553
	(-636.3288)	(-1.185526)	(4.718639)	(5.443235)	(14.54798)

หมายเหตุ (1) ค่าที่แสดง 2 ค่าของแต่ละพารามิเตอร์ คือค่าสัมประสิทธิ์ และค่าสถิติ t ที่ robust ของ

Bollerslev-Wooldridge(1992)

(2) ค่าที่เข้ม แสดงว่ามีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 5 %

ผลการประมาณค่าของสมการความแปรปรวน (variance equation) ของแบบจำลอง VARMA-GARCH ดังที่แสดงในตารางที่ 4.4 กรณีที่ราคาทองคำในประเทศไทยเป็นตัวแปรตาม แล้วพบว่าไม่มีการกระจายความผันผวน (volatility spillover) จากอัตราแลกเปลี่ยนของไทยต่อดอลลาร์สหรัฐฯ ต่อราคาทองคำในประเทศไทย ซึ่งพิจารณาจากค่า β_{lnex} ในตารางที่ 4.4 พบว่าไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่าความผันผวนของอัตราแลกเปลี่ยนไทยต่อดอลลาร์สหรัฐฯ ไม่มีผลต่อความผันผวนของราคาทองคำในประเทศไทย และค่า α_{lnex} ก็ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่าข่าวดีหรือข่าวไม่ดีในอัตราแลกเปลี่ยนของไทยต่อดอลลาร์สหรัฐฯ ไม่มีผลต่อความผันผวนราคาทองคำในประเทศไทย ในกรณีที่อัตราแลกเปลี่ยนของไทยต่อดอลลาร์สหรัฐฯ เป็นตัวแปรตามค่า α_{lnpr} ในตารางที่ 4.4 ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่าข่าวดีหรือข่าวไม่ดีจากราคาทองคำในประเทศไทยไม่มีผลต่อความผันผวนอัตราแลกเปลี่ยนของไทยต่อดอลลาร์สหรัฐฯ แต่ค่า β_{lnpr} มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่าความผันผวนราคาทองคำในประเทศไทยมีผลต่อความผันผวนของอัตราแลกเปลี่ยนของไทยต่อดอลลาร์สหรัฐฯ

4.4 ผลการประมาณค่าแบบจำลอง VARMA-AGARCH

ตารางที่ 4.5 ผลการประมาณค่าของสมการความแปรปรวนแบบมีเงื่อนไข (Conditional Variance) ด้วยแบบจำลอง VARMA-AGARCH ระหว่าง ราคาทองคำในประเทศไทยในรูปแบบ logarithm ($\ln pr$) กับอัตราแลกเปลี่ยนของไทยต่อดอลลาร์สหรัฐฯในรูปแบบ logarithm ($\ln ex$)

ตัวแปร	ω	$\alpha_{\ln pr}$	$\beta_{\ln pr}$	$\alpha_{\ln ex}$	$\beta_{\ln ex}$	γ
$\ln pr$	0.000985	0.069088	0.953523	0.178271	-0.145511	-0.049948
	(9.47466)	(3.812602)	(84.13287)	(1.082968)	(-0.954146)	(-1.808682)
$\ln ex$	-0.000409	-0.000612	0.005167	0.197441	0.718146	0.209855
	(-2.392963)	(-2.263494)	(2.936720)	(2.214431)	(13.33099)	(2.055988)

หมายเหตุ (1) ค่าที่แสดง 2 ค่าของแต่ละพารามิเตอร์ คือค่าสัมประสิทธิ์ และค่าสถิติ t ที่ robust ของ

Bollerslev-Wooldridge(1992)

(2) ค่าที่เข้ม แสดงว่ามีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 5 %

ผลการประมาณค่าของสมการความแปรปรวน (Variance equation) ของแบบจำลอง VARMA-AGARCH ดังในตารางที่ 4.5 ผลการศึกษาสำหรับแบบจำลอง VARMA-AGARCH ซึ่งแบบจำลองที่มีผลกระทบของอสมมาตร (asymmetric effect) ซึ่งพิจารณาจากความมีนัยสำคัญทางสถิติของค่า γ พบว่า กรณีแบบจำลองอัตราแลกเปลี่ยนไทยต่อดอลลาร์สหรัฐฯ เป็นตัวแปรตาม มีลักษณะอสมมาตร

หากสรุปผลจากแบบจำลอง VARMA-GARCH และแบบจำลอง VARMA-AGARCH พบว่าทุกสมการความแปรปรวน (variance equation) ระหว่างตัวแปรทั้ง 2 ตัวแปร กรณีตัวแปร ราคาทองคำในประเทศไทยเป็นตัวแปรตามแบบจำลอง VARMA-GARCH ดีกว่าแบบจำลอง VARMA-AGARCH เนื่องจากผลของอสมมาตร (asymmetric effect) ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนกรณีตัวแปรอัตราแลกเปลี่ยนของไทยต่อดอลลาร์สหรัฐฯเป็นตัวแปรตามนั้นแบบจำลอง VARMA-AGARCH ดีกว่าแบบจำลอง VARMA-GARCH เนื่องจากมีนัยสำคัญทุกสมการความแปรปรวน และมีการกระจายความผันผวน (volatility spillover) และผลของข่าวดีและข่าวร้าย

จากผลการประมาณค่าด้วยแบบจำลอง VARMA-GARCH และแบบจำลอง VARMA-AGARCH กรณีราคาทองคำในประเทศไทยเป็นตัวแปรตามนั้น จะเห็นได้ว่าไม่มีผลการกระจายความผันผวน (Volatility Spillover) และไม่มีผลของข่าวดีและข่าวไม่ดีจากอัตราแลกเปลี่ยนของไทยต่อดอลลาร์สหรัฐฯ ต่อราคาทองคำในประเทศไทยเลย จึงทำการประมาณค่าด้วยแบบจำลอง CCC ซึ่งผลการประมาณค่าดังตารางที่ 4.6

4.5 ผลการประมาณค่าแบบจำลอง Constant Conditional Correlation (CCC)

จากการลดรูปของแบบจำลอง VARMA-AGARCH ตามสมการมาเป็นแบบจำลอง Constant Conditional Correlation (CCC) และทำการศึกษาความสัมพันธ์ของตัวแปรสุ่ม (Standardized shocks) ของราคาทองคำในประเทศไทยและอัตราแลกเปลี่ยนของไทยต่อดอลลาร์สหรัฐฯ สามารถสรุปผลได้ดังนี้

ตารางที่ 4.6 ผลการประมาณค่าของสมการความแปรปรวนแบบมีเงื่อนไข (Conditional Variance) ด้วยแบบจำลอง CCC ระหว่าง ราคาทองคำในประเทศไทยในรูป logarithm (\ln_{pr}) กับอัตราแลกเปลี่ยนของไทยต่อดอลลาร์สหรัฐฯ ในรูป logarithm (\ln_{ex})

ตัวแปร	ω	$\alpha_{\ln_{pr}}$	$\beta_{\ln_{pr}}$	$\alpha_{\ln_{ex}}$	$\beta_{\ln_{ex}}$
\ln_{pr}	0.002349	0.058043	0.932930		
	(1.786836)	(4.022097)	(60.12594)		
\ln_{ex}	0.0000369			0.258187	0.752945
	(2.535275)			(5.650142)	(16.76530)

หมายเหตุ (1) ค่าที่แสดง 2 ค่าของแต่ละพารามิเตอร์ คือค่าสัมประสิทธิ์ และค่าสถิติ t ที่ robust ของ Bollerslev-Wooldridge(1992)

(2) ค่าที่เข้ม แสดงว่ามีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 5 %

ซึ่งผลการศึกษาของแบบจำลอง CCC กรณีราคาทองคำเป็นตัวแปรตาม มีผลทั้งจากความผันผวนและข่าวดีหรือข่าวไม่ดีของราคาทองคำในประเทศไทย อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งเหมือนกับกรณีอัตราแลกเปลี่ยนของไทยต่อดอลลาร์สหรัฐฯ เป็นตัวแปรตาม ที่มีผลทั้งจากความผันผวนและผลจากข่าวดีหรือข่าวไม่ดีของอัตราแลกเปลี่ยนของไทยต่อดอลลาร์สหรัฐฯ

ซึ่งเมื่อสรุปรวมทั้ง 3 แบบจำลองคือแบบจำลอง VARMA-GARCH แบบจำลอง VARMA-AGARCH และแบบจำลอง CCC แล้วกรณีราคาทองคำในประเทศไทยเป็นตัวแปรตามแล้วแบบจำลองที่เหมาะสมคือแบบจำลอง CCC เนื่องจากไม่มีผลการกระจายความผันผวน (Volatility Spillover) และไม่มีผลของข่าวดีหรือข่าวไม่ดีจากอัตราแลกเปลี่ยนของไทยต่อดอลลาร์สหรัฐฯ อีกทั้งไม่มีผลของอสมมาตรแต่กรณีที่อัตราแลกเปลี่ยนของไทยต่อดอลลาร์สหรัฐฯเป็นตัวแปรตามนั้นแบบจำลองที่เหมาะสมคือแบบจำลอง VARMA-AGARCH เนื่องจากมีผลทั้งจากการกระจายความผันผวน (Volatility Spillover) และผลจากข่าวดีหรือข่าวไม่ดีของราคาทองคำในประเทศไทยต่อความผันผวนของอัตราแลกเปลี่ยนของไทยต่อดอลลาร์สหรัฐฯ อีกทั้งมีผลอสมมาตรอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

จากการประมาณแบบจำลอง VARMA-GARCH (1,1) ของราคาทองคำในประเทศไทยและอัตราแลกเปลี่ยนของไทยต่อดอลลาร์สหรัฐฯ สามารถนำมาเขียนสมการความผันผวนอย่างมีเงื่อนไข (Conditional Volatility) ราคาทองคำในประเทศไทยและอัตราแลกเปลี่ยนของไทยต่อดอลลาร์สหรัฐฯ ได้ดังนี้

สมการความผันผวนอย่างมีเงื่อนไข (Conditional Volatility) ของราคาทองคำในประเทศไทยตามแบบจำลอง VARMA-GARCH แสดงได้ดังนี้

$$H_t = \omega + \sum_{k=1}^p A_k \varepsilon_{t-k}^2 + \sum_{l=1}^q B_l H_{t-l}$$

$$H_t = 0.001832 + 0.046024RESID(-1)^2 + 0.945506GARCH(-1) + 0.166502LNEX_RES2(-1) - 0.140417LNEX_H(-1)$$

สมการความผันผวนอย่างมีเงื่อนไข (Conditional Volatility) ของอัตราแลกเปลี่ยนของไทยต่อดอลลาร์สหรัฐฯตามแบบจำลอง VARMA-GARCH แสดงได้ดังนี้

$$H_t = -0.000312 + 0.299015RESID(-1)^2 + 0.728553GARCH(-1) - 0.000959LNPR_RES2(-1) + 0.004716LNPR_H(-1)$$

จากการประมาณแบบจำลอง VARMA-AGARCH (1, 1) ของราคาทองคำในประเทศไทยและอัตราแลกเปลี่ยนของไทยต่อดอลลาร์สหรัฐฯ สามารถนำมาเขียนสมการความผันผวนอย่างมี

เงื่อนไข (Conditional Volatility) ราคาทองคำในประเทศไทยและอัตราแลกเปลี่ยนของไทยต่อดอลลาร์สหรัฐฯ ได้ดังนี้

สมการความผันผวนอย่างมีเงื่อนไข (Conditional Volatility) ของราคาทองคำในประเทศไทยตามแบบจำลอง VARMA-AGARCH แสดงได้ดังนี้

$$H_t = \omega + \sum_{k=1}^p A_k \tilde{\varepsilon}_{t-k} + \sum_{k=1}^p C_k I_{t-k} \tilde{\varepsilon}_{t-k} + \sum_{l=1}^q B_l H_{t-l}$$

$$H_t = 0.000985 + 0.069088RESID(-1)^2 - 0.049948RESID(-1)^2 * (RESID(-1) > 0) + 0.953523GARCH(-1) - 0.178271LNEX_RES2(-1) - 0.145511LNEX_H(-1)$$

สมการความผันผวนอย่างมีเงื่อนไข (Conditional Volatility) ของอัตราแลกเปลี่ยนของไทยต่อดอลลาร์สหรัฐฯตามแบบจำลอง VARMA-GARCH แสดงได้ดังนี้

$$H_t = -0.00409 + 0.197441RESID(-1)^2 - 0.209855RESID(-1)^2 * (RESID(-1) > 0) + 0.718146GARCH(-1) - 0.000612LNPR_RES2(-1) + 0.005167LNEX_H(-1)$$

สมการความแปรปรวนอย่างมีเงื่อนไข (Conditional Variance) ของราคาทองคำในประเทศไทยตามแบบจำลอง CCC แสดงได้ดังนี้

$$h_{it} = \omega_i + \sum_{k=1}^p \alpha_i \varepsilon_{i,t-k} + \sum_{l=1}^q \beta_i h_{i,t-l}$$

$$h_{it} = 0.002349 + 0.058043RESID(-1)^2 + 0.932930GARCH(-1)$$

สมการความแปรปรวนอย่างมีเงื่อนไข (Conditional Variance) ของอัตราแลกเปลี่ยนของไทยต่อดอลลาร์สหรัฐฯ ตามแบบจำลอง CCC แสดงได้ดังนี้

$$h_{it} = 0.000369 + 0.258187RESID(-1)^2 + 0.752945GARCH(-1)$$

4.6 สหสัมพันธ์แบบมีเงื่อนไขที่คงที่

ตารางที่ 4.7 สหสัมพันธ์แบบมีเงื่อนไขที่คงที่ (Constant Conditional Correlation) ระหว่างราคาทองคำในประเทศไทยกับอัตราแลกเปลี่ยนของไทยต่อดอลลาร์สหรัฐอเมริกา

แบบจำลอง	CCC	VARMA-GARCH(1,1)	VARMA-AGARCH(1,1)
สหสัมพันธ์แบบมีเงื่อนไข	-0.059193	-0.052209	-0.059797

ที่มา: จากการคำนวณ

จากการประมาณค่า และพิจารณาสหสัมพันธ์แบบมีเงื่อนไขที่คงที่ (Constant Conditional Correlation) ระหว่างราคาทองคำในประเทศไทยกับอัตราแลกเปลี่ยนของไทยต่อดอลลาร์สหรัฐฯ ของแบบจำลอง CCC แบบจำลอง VARMA-GARCH และแบบจำลอง VARMA-AGARCH ดังตารางที่ 4.7 พบว่า ทั้งสามแบบจำลองให้ค่าสหสัมพันธ์แบบมีเงื่อนไขคงที่ที่เป็นลบ แสดงว่าการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรดังกล่าวมีทิศทางตรงกันข้ามกัน