บทที่ 4
ผลการศึกษา

ในการทดสอบเพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณการใช้ไฟฟ้ากับการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศไทย โดยอาศัยแบบจำลองที่ใช้ในการทดสอบ ดังนี้

$$GELEC_t = ß_0 + ß_1 GGDP_t + \varepsilon_t \quad (4.1)$$

$$GGDP_t = b_0 + b_1 GELEC + e_t \quad (4.2)$$

โดยที่ $GELEC_t$ คือ ผลต่างของค่า natural logarithm ของปริมาณการใช้ไฟฟ้าของประเทศไทย

$GGDP_t$ คือ ผลต่างของค่า natural logarithm ของการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศไทย

ε_t, e_t คือ ค่าความคลาดเคลื่อน(error)

$ß_0$, $ß_1$, b_0 , b_1 คือ ค่าพารามิเตอร์

4.1 ผลการทดสอบ Unit Root

ในการทดสอบ Unit root ของข้อมูลเพื่อตรวจสอบว่าข้อมูลที่จะนำมาใช้มีลักษณะนิ่งหรือไม่ เพื่อหลีกเลี่ยงข้อมูลที่มีค่าเฉลี่ย (mean) และความแปรปรวน (variances) ที่ไม่คงที่ในแต่ละช่วงเวลาที่แตกต่างกัน โดยทำการทดสอบด้วยวิธี Augmented Dickey-Fuller test (ADF) เริ่มต้นการทดสอบข้อมูลที่ order of integration เท่ากับ 0 หรือ I(0) คือ ที่ระดับ Level with trend and intercept, Level with intercept และ Level without trend and intercept ตามลำดับ แล้วทำการเปรียบเทียบค่าสถิติ ADF กับค่าวิกฤติ MacKinnon ณ ระดับนัยสำคัญ 0.01 ของแบบจำลอง ถ้าค่าสถิติ ADF มีค่ามากกว่าค่า MacKinnon Critical แสดงว่าข้อมูลอนุกรมเวลานั้นมีลักษณะไม่นิ่ง(Non-stationary) ซึ่งแก้ไขโดยการทำ differencing ลำดับต่อๆ ไปจนกว่าข้อมูลอนุกรมเวลานั้นมีจะลักษณะนิ่ง (Stationary) และเมื่อแปลงตัวแปรให้อยู่ในรูปของลอกการิทึม (Logarithm) แล้วนำมาทดสอบด้วยวิธี Augmented Dickey-Fuller test (ADF) ซึ่งผลการทดสอบ Unit Root ได้ผลดังต่อไปนี้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 4.1 ผลการทดสอบ Unit Root ของข้อมูลในแบบจำลองที่ใช้ในการศึกษาที่ระดับ Level ; I(0) ในสมการรูปแบบต่าง ๆ

Variable	Without Trend and Intercept			With Intercept			With Trend and Intercept		
	ADF-statistic	lag	1% critical value	ADF-statistic	lag	1% critical value	ADF-statistic	lag	1% critical value
GELEC	-1.726858 (2.183333)	3	-2.612	-3.399616 (1.801812)	6	-3.577723	-3.356767 (1.799762)	6	-4.165756
GGDP	-2.609465 (1.931198)	4	-2.613010	-2.940557 (1.973151)	4	-3.571310	-3.115187 (1.991657)	5	-4.161144

ที่มา : จากการคำนวณ

หมายเหตุ : ตัวเลขในวงเล็บ ( ) คือ Durbin-Watson Statistic

ผลการทดสอบความนิ่งของข้อมูลที่ระดับ order of integration เท่ากับ 0 หรือ I(0) ของข้อมูลตัวแปรอนุกรมเวลาในแบบจำลองทุกตัวพบว่า ตัวแปรปริมาณการใช้ไฟฟ้ากับการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศไทย มีค่าสถิติ ADF statistic ที่คำนวณได้ในรูปสมการมากกว่าค่าวิกฤต MacKinnon ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 จึงยอมรับสมมุติฐานหลัก นั่นคือข้อมูลของตัวแปรทุกตัว มีลักษณะไม่นิ่งที่ระดับ I(0) ณ ระดับนัยสำคัญ 0.01 ตัวอย่างเช่น การทดสอบความนิ่งของปริมาณการใช้ไฟฟ้าที่ lag 3 ในรูปแบบที่ไม่มีค่าคงที่และค่าแนวโน้มของเวลา (Without Trend and Intercept) ได้ค่าสถิติในการคำนวณเท่ากับ -1.726858 ซึ่งมีค่ามากกว่าค่าวิกฤตที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 ดังนั้นจึงยอมรับสมมติฐานหลักที่ว่า ข้อมูลมีลักษณะไม่นิ่งที่ระดับI(0)

เมื่อข้อมูลทุกตัวมีลักษณะไม่นิ่งที่ I(0) แล้ว ต้องดำเนินการทดสอบความนิ่งของข้อมูลแต่ละตัวแปรที่ระดับผลต่างลำดับที่ 1 (first difference) หรือ order of integration เท่ากับ 1 อีกครั้งหนึ่ง ซึ่งจะได้ผลการศึกษาตามตารางที่ 4.2

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 4.2 ผลการทดสอบ Unit Root ของข้อมูลในแบบจำลองที่ใช้ในการศึกษาที่ระดับ Level ; I(1) ในสมการรูปแบบต่าง ๆ

Variable	Without Trend and Intercept			With Intercept			With Trend and Intercept		
	ADF-statistic	lag	1% critical value	ADF-statistic	lag	1% critical value	ADF-statistic	lag	1% critical value
GELEC	-22.71156 (2.232260)	2	-2.612*	-22.51712 (2.241674)	2	-3.568308*	-22.30429 (2.247234)	2	-4.152511*
GGDP	-16.71302 (1.619696)	2	-2.612033*	-16.54026 (1.619943)	2	-3.568308*	-16.42339 (1.625786)	2	-4.152511*

ที่มา : จากการคำนวณ

หมายเหตุ : ตัวเลขในวงเล็บ ( ) คือ Durbin-Watson Statistic

จากตารางที่ 4.2 เมื่อทำการทดสอบ Unit Root ของข้อมูลที่ลำดับที่ 1 หรือ order of integration เท่ากับ 1 แล้วพบว่า ตัวแปรทุกตัวมีค่าสถิติที่คำนวณได้น้อยกว่าค่าวิกฤตที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 จึงปฏิเสธสมมติฐานหลักที่ว่า ตัวแปรมีลักษณะนิ่งที่ระดับ I(1) ณ ระดับนัยสำคัญ 0.01ในทั้ง 3 รูปแบบคือ Without Trend and Intercept , With Intercept และ With Trend and Intercept หมายความว่าตัวแปรทุกตัวมีคุณสมบัติความนิ่งที่ อันดับที่ 1 ณ ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 เหมือนกัน ดังนั้นเราจึงสามารถนำตัวแปรทุกตัวไปทำการทดสอบโครอินทริเกรชันเพื่อหาความสัมพันธ์ในระยะยาวได้

เมื่อทำการตรวจสอบปัญหาอัตสหสัมพันธ์ (Autocorrelation) พบว่าค่า Durbin-Watson Statistic ที่ผลต่างลำดับที่ 1 รูปแบบ without trend and intercept อยู่ระหว่าง 1.601 ถึง 2.399 แสดงว่าแบบจำลองนี้ไม่มีปัญหาอัตสหสัมพันธ์ (Autocorrelation)

จากผลการทดสอบ Unit Root ของข้อมูลปริมาณการใช้ไฟฟ้าและการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศไทย พบว่า ทั้งข้อมูลปริมาณการใช้ไฟฟ้าและการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศไทยมีลักษณะนิ่ง (Stationary) ที่ order of integration เท่ากับ 1 หรือ I(1) นั่นคือ ปริมาณการใช้ไฟฟ้าและการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศไทยมีความสัมพันธ์ที่อันดับเดียวกัน คือ I(1) ดังนั้นจึงสามารถนำไปทำการทดสอบความสัมพันธ์ในระยะยาว และการปรับตัวในระยะสั้นได้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

4.2 ผลการทดสอบ Cointegration

การทดสอบความสัมพันธ์ของดุลยภาพในระยะยาว ตามวิธีการของ Engle and Granger โดยการประมาณค่าสมการถดถอยด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด (OLS) และทำการทดสอบค่าความคลาดเคลื่อนจากสมการที่ประมาณได้ว่ามีลักษณะนิ่ง (Stationary) หรือไม่ โดยอาศัยการทดสอบด้วย Unit Root โดยวิธี Augmented Dickey-Fuller (ADF) ที่ order of integration เท่ากับ 0 หรือ I(0) ที่ระดับ Level without trend and intercept ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 ถ้าพบว่าข้อมูลมีลักษณะนิ่ง (Stationary) สามารถอธิบายได้ว่า ตัวแปรทั้งสองมีความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพในระยะยาว

ผลการทดสอบความสัมพันธ์ในเชิงดุลยภาพในระยะยาวทั้งสองทิศทาง ในสองกรณี คือ ในกรณีที่ การเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ (GGDP) เป็นตัวแปรอิสระ และกรณีที่ปริมาณการใช้ไฟฟ้า (GELEC) เป็นตัวแปรอิสระ ซึ่งผลการทดสอบ cointegration ได้ผลดังต่อไปนี้

ตารางที่ 4.3 ผลการทดสอบ Cointegration และ Unit Root ของค่าความคลาดเคลื่อน

Dependent Variables	**Independent Variables**	**Coefficient (Standard Error)**	**t-Statistic (P-value)**	**Adjusted R^2**	**F-Statistic (Prob.)**	**ADF Test Statistic**
GGDP	Constant	0.017423 (0.004715)	3.695321 (0.0005)	0.434230	47.137 (0.000)	-6.932632*
	GELEC	-0.589242 (0.091273)	-6.455824 (0.000)			
GELEC	Constant	0.021893 (0.005122)	4.232994 (0.0001)	0.434230	56.672 (0.000)	-7.600836*
	GGDP	-0.755046 (0.116956)	-6.455824 (0.000)			

ที่มา : จากการคำนวณ

หมายเหตุ : 1. * หมายถึง มีนัยสำคัญที่ 0.01 (1% critical value คือ -2.609324)

2. GGDP คือผลต่างของค่า natural logarithm ของการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศไทย

3. GELEC คือผลต่างของค่า natural logarithm ของปริมาณการใช้ไฟฟ้าของประเทศไทย

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ผลการวิเคราะห์จัดให้อยู่ในรูปสมการถดถอย กรณีที่การเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจเป็นตัวแปรตาม ได้ดังนี้

$$GGDP_t = 0.017423 - 0.589242GELEC_t \quad (4.3)$$
$$(0.0005) \quad (0.000)$$

หมายเหตุ : ค่าในวงเล็บแสดงสถิติความน่าจะเป็น

จากตารางที่ 4.3 การปรับตัวเข้าสู่ดุลยภาพในระยะยาวในกรณีปริมาณการใช้ไฟฟ้าเป็นตัวแปรอิสระ และการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศไทยเป็นตัวแปรตามนั้น เมื่อพิจารณาจากค่าสถิติ Adjusted R^2 ของแบบจำลอง ปรากฏว่าตัวแปรสามารถอธิบายแบบจำลองได้ร้อยละ 43.423 (Adjusted R^2 = 0.43423) ขณะเดียวกันก็สามารถยอมรับสมมติฐานที่ว่าตัวแปรอิสระสามารถอธิบายตัวแปรตามได้ ณ ระดับนัยสำคัญ 0.01 เนื่องจากค่า F-Statistic ที่คำนวณได้ (47.137) มีค่ามากกว่าค่า Probability ของ F-Statistic วิกฤต (0.000)

สมการแสดงความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาว ระหว่างปริมาณการใช้ไฟฟ้าและการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศไทย โดยเมื่อพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์ที่มีค่าเท่ากับ -0.589242 แสดงถึงอัตราการเปลี่ยนแปลงในระยะยาว คือ ถ้าปริมาณการใช้ไฟฟ้าเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 จะทำให้การเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจลดลงร้อยละ 0.58922 ในทางกลับกันถ้าปริมาณการใช้ไฟฟ้าลดลงร้อยละ 1 จะทำให้การเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.58922

นอกจากนั้น ผลการทดสอบความนิ่งของค่าความคลาดเคลื่อน โดยวิธี Augmented Dickey-Fuller Test (ADF) ที่ order of integration เท่ากับ 0 หรือ I(0) ที่ระดับ Level without trend and intercept พบว่ากรณีปริมาณการใช้ไฟฟ้าเป็นตัวแปรอิสระ และการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศไทยเป็นตัวแปรตาม ค่า ADF test เท่ากับ -6.932632 ซึ่งมีค่าน้อยกว่าค่าวิกฤตซึ่งเท่ากับ -2.609324 ณ ระดับนัยสำคัญ 0.01 จึงปฏิเสธสมมติฐานว่าง แสดงว่าข้อมูลมีลักษณะนิ่ง ดังนั้นสามารถสรุปได้ว่ากรณีปริมาณการใช้ไฟฟ้าเป็นตัวแปรอิสระและการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจเป็นตัวแปรตาม มีความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพในระยะยาว

และได้สมการถดถอย กรณีปริมาณการใช้ไฟฟ้าเป็นตัวแปรตาม ได้ดังนี้

$$GELEC_t = 0.021893 - 0.755046GGDP_t \quad (4.4)$$
$$(0.000) \quad (0.000)$$

หมายเหตุ : ค่าในวงเล็บแสดงสถิติความน่าจะเป็น

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

จากตารางที่ 4.3 การปรับตัวเข้าสู่ดุลยภาพในระยะยาวในกรณีการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศไทยเป็นตัวแปรอิสระ และปริมาณการใช้ไฟฟ้าเป็นตัวแปรตามนั้น เมื่อพิจารณาจากค่าสถิติ Adjusted R^2 ของแบบจำลอง ปรากฏว่าตัวแปรสามารถอธิบายแบบจำลองได้ร้อยละ 43.423 (Adjusted R^2 = 0.43423) ขณะเดียวกันก็สามารถยอมรับสมมติฐานที่ว่าตัวแปรอิสระสามารถอธิบายตัวแปรตามได้ ณ ระดับนัยสำคัญ 0.01 เนื่องจากค่า F-Statistic ที่คำนวณได้ (56.672) มีค่ามากกว่าค่า Probability ของ F-Statistic วิกฤต (0.000)

สมการแสดงความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาว ระหว่างการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศไทยและปริมาณการใช้ไฟฟ้า โดยเมื่อพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์ที่มีค่าเท่ากับ -0.755046 แสดงถึงอัตราการเปลี่ยนแปลงในระยะยาว คือ ถ้าการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศไทยเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 จะทำให้ปริมาณการใช้ไฟฟ้าลดลงร้อยละ 0.755046 ในทางกลับกันถ้าการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศไทยลดลงร้อยละ 1 จะทำให้ปริมาณการใช้ไฟฟ้าเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.755046

ผลการทดสอบความนิ่งของค่าความคลาดเคลื่อน โดยวิธี Augmented Dickey-Fuller Test (ADF) ที่ order of integration เท่ากับ 0 หรือ I(0) ที่ระดับ Level without trend and intercept พบว่ากรณีการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศไทยเป็นตัวอิสระ และปริมาณการใช้ไฟฟ้าเป็นตัวแปรตาม ค่า ADF test เท่ากับ -7.600836 ซึ่งมีค่าน้อยกว่าค่าวิกฤตซึ่งเท่ากับ -2.609324 ณ ระดับนัยสำคัญ 0.01 จึงปฏิเสธสมมติฐานว่าง แสดงว่าข้อมูลมีลักษณะนิ่ง ดังนั้นสามารถสรุปได้ว่ากรณีการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศไทยเป็นตัวแปรอิสระ และปริมาณการใช้ไฟฟ้าเป็นตัวแปรตาม มีความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพในระยะยาว

4.3 ผลการทดสอบ Error Correction Mechanism (ECM)

เมื่อทดสอบความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพในระยะยาว พบว่าตัวแปรที่นำมาทดสอบมีความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพแล้ว จากนั้นต้องทำการทดสอบถึงขบวนการปรับตัวในระยะสั้น (พลวัตพจน์ระยะสั้น-short term dynamics) ของตัวแปรต้น และตัวแปรตาม เพื่อให้เข้าสู่ดุลยภาพในระยะยาว ดังแสดงในตารางต่อไปนี้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 4.4 ผลการทดสอบ Error Correction Mechanism กรณี GGDP เป็นตัวแปรตาม

Dependent Variables	Independent Variables	Coefficient (Standard Error)	t-statistic (Prob.)	Adjusted R^2	F-Statistic (Prob.)
d(GGDP)	Constant	-0.000173 (0.005405)	-0.031971 (0.9746)	0.585287	37.69395 (0.000)
	$e_{(t-1)}$	-0.806299 (0.179426)	-4.493773 (0.000)		
	d(GELEC)	-0.507945 (0.093319)	-8.657922 (0.000)		

ที่มา : จากการคำนวณ

หมายเหตุ : 1. d(GGDP) คือ ผลต่างของค่า natural logarithm ของการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศไทย

2. d(GELEC) คือ ผลต่างของค่า natural logarithm ของปริมาณการใช้ไฟฟ้าของประเทศไทย

3. $e_{(t-1)}$ คือ ค่าความคลาดเคลื่อนที่มีช่วงเวลา (lag) 1 ช่วงเวลา

จากตารางที่ 4.4 กรณีที่ GELEC เป็นตัวแปรต้นและ GGDP เป็นตัวแปรตาม สามารถเขียนสมการการปรับตัวในระยะสั้นที่ใช้ทดสอบได้ดังนี้

$$d(GGDP)_t = C + b_1\, d(GELEC)_t + b_2\, e_{t-1} + U_t \qquad (4.5)$$

จากผลการทดสอบสามารถแสดงเป็นสมการการปรับตัวในระยะสั้นได้ คือ

$$d(GGDP)_t = -0.000173 - 0.507945d(GELEC)_t - 0.806299e_{t-1} \qquad (4.6)$$

ผลจากการคำนวณ เมื่อนำมาเขียนให้อยู่ในรูปของสมการ สามารถอธิบายได้ว่าการเปลี่ยนแปลงของปริมาณการใช้ไฟฟ้า มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศไทยในทิศทางตรงกันข้าม และขณะเดียวกันก็สามารถยอมรับสมมติฐานที่ว่าตัวแปรเหล่านี้ทุกตัวสามารถอธิบายตัวแปรตามได้อย่างมีนัยสำคัญที่ 0.01 เนื่องจากค่า F-Statistic ที่คำนวณได้ (37.69395) มีค่าสูงกว่าค่า Probability ของ F-Statistic วิกฤต(0.000)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ส่วนค่าสัมประสิทธิ์ของค่าความคลาดเคลื่อนมีค่า -0.806299 ซึ่งสอดคล้องกับหลักทฤษฎีที่ว่า ค่าความคลาดเคลื่อนในการปรับตัวเข้าสู่ดุลยภาพในระยะยาวจะต้องลดลงเรื่อยๆ และมีนัยสำคัญทางสถิติ สามารถอธิบายได้ว่า เมื่อเกิดภาวะใดๆ ที่ทำให้การเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศไทยในระยะยาวออกจากจุดดุลยภาพ การปรับตัวเข้าสู่ดุลภาพของการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศไทยจะถูกปรับให้ลดลงในแต่ละช่วงเวลาด้วยขนาด -0.806299 หรือค่าสัมประสิทธิ์ความเร็วของการปรับตัว (Speed of Adjustment) ของการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศไทยเพื่อเข้าสู่ดุลยภาพในระยะยาวมีค่าเท่ากับ -0.806299 และเมื่อพิจารณาความน่าจะเป็นของค่าความคลาดเคลื่อนซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.000 สามารถปฏิเสธสมมติฐานหลักได้ ณ ระดับนัยสำคัญ 0.01 แสดงว่ากรณีที่ปริมาณการใช้ไฟฟ้าเป็นตัวแปรอิสระ และการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศไทยเป็นตัวแปรตามแบบจำลองมีการปรับตัวในระยะสั้น

ตารางที่ 4.5 ผลการทดสอบ Error Correction Mechanism กรณี GELEC เป็นตัวแปรตาม

Dependent Variables	**Independent Variables**	**Coefficient (Standard Error)**	**t-statistic (Prob.)**	**Adjusted R^2**	**F-Statistic (Prob.)**
d(GELEC)	Constant	-0.000992 (0.004917)	-0.201757 (0.8410)	0.757827	40.89831 (0.000)
	$\varepsilon_{(t-1)}$	-0.907516 (0.197727)	-4.589751 (0.000)		
	d(GGDP)	-0.795345 (0.085121)	-9.343659 (0.000)		
	d(GELEC(-1))	-0.127263 (0.138488)	-0.918943 (0.3628)		
	d(GGDP(-1))	-0.342047 (0.137953)	-2.479448 (0.0168)		

ที่มา : จากการคำนวณ

หมายเหตุ : 1. d(GGDP) คือ ผลต่างของค่า natural logarithm ของการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศไทย

2. d(GELEC) คือ ผลต่างของค่า natural logarithm ของปริมาณการใช้ไฟฟ้าของประเทศไทย

3. $\varepsilon_{(t-1)}$ คือ ค่าความคลาดเคลื่อนที่มีช่วงเวลา (lag) 1 ช่วงเวลา

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

จากตารางที่ 4.5 กรณีที่ GGDP เป็นตัวแปรต้นและ GELEC เป็นตัวแปรตาม สามารถเขียนสมการการปรับตัวในระยะสั้นที่ใช้ทดสอบได้ดังนี้

$$d(GELEC)_t = C + \beta_1 d(GGDP)_t + \beta_2 d(GELEC)_{t-1} + \beta_3 d(GGDP)_{t-1} + \beta_4 \varepsilon_{t-1} + U_t \quad (4.7)$$

จากผลการทดสอบสามารถแสดงเป็นสมการการปรับตัวในระยะสั้นได้ คือ

$$d(GELEC)_t = -0.000992 - 0.795345d(GGDP)_t - 0.127263d(GELEC)_{t-1} - 0.342047\, d(GGDP)_{t-1} - 0.907516\, \varepsilon_{t-1} \quad (4.8)$$

ผลจากการคำนวณเมื่อนำมาเขียนให้อยู่ในรูปของสมการ สามารถอธิบายได้ว่าการเปลี่ยนแปลงของการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศไทย มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของปริมาณการใช้ไฟฟ้าในทิศทางตรงกันข้าม และขณะเดียวกันก็สามารถยอมรับสมมติฐานที่ว่าตัวแปรเหล่านี้ทุกตัวสามารถอธิบายตัวแปรตามได้อย่างมีนัยสำคัญที่ 0.01 เนื่องจากค่า F-Statistic ที่คำนวณได้ (40.89831) มีค่าสูงกว่าค่า Probability ของ F-Statistic วิกฤต(0.000)

ส่วนค่าสัมประสิทธิ์ของค่าความคลาดเคลื่อนมีค่า -0.907516 ซึ่งสอดคล้องกับหลักทฤษฎีที่ว่า ค่าความคลาดเคลื่อนในการปรับตัวเข้าสู่ดุลยภาพในระยะยาวจะต้องลดลงเรื่อยๆ และมีนัยสำคัญทางสถิติ สามารถอธิบายได้ว่า เมื่อเกิดภาวะใดๆ ที่ทำให้ปริมาณการใช้ไฟฟ้าในระยะยาวออกจากจุดดุลยภาพ การปรับตัวเข้าสู่ดุลภาพของปริมาณการใช้ไฟฟ้าจะถูกปรับให้ลดลงในแต่ละช่วงเวลาด้วยขนาด -0.907516 หรือค่าสัมประสิทธิ์ความเร็วของการปรับตัว (Speed of Adjustment) ของปริมาณการใช้ไฟฟ้าเพื่อเข้าสู่ดุลยภาพในระยะยาวมีค่าเท่ากับ -0.907516 และเมื่อพิจารณาความน่าจะเป็นของค่าความคลาดเคลื่อนซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.000 สามารถปฏิเสธสมมติฐานหลักได้ ณ ระดับนัยสำคัญ 0.01 แสดงว่ากรณีที่การเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศไทยเป็นตัวแปรอิสระ และปริมาณการใช้ไฟฟ้าเป็นตัวแปรตามแบบจำลองมีการปรับตัวในระยะสั้น

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

4.4 ผลการทดสอบ Granger Causality

เมื่อทดสอบหาความสัมพันธ์ของตัวแปรทั้งในระยะยาวและระยะสั้นแล้ว จะนำข้อมูลมาทดสอบว่าตัวแปรใดที่เป็นเหตุ หรือตัวแปรใดที่เป็นผล หรือตัวแปรทั้งสองเป็นตัวกำหนดซึ่งกันและกัน นั่นคือตัวแปรมีความสัมพันธ์กันทั้งสองทิศทาง ตามวิธี Granger Causality

การทำ Granger Causality Test นั้นเริ่มจากการเลือกช่วงเวลาที่เหมาะสมด้วยวิธี Akike Information Criterion (AIC) และ Schwarz Criterion (SC)

ตารางที่ 4.6 เลือกช่วงเวลาที่เหมาะสมสำหรับการทดสอบความเป็นเหตุเป็นผล

Lag	AIC	SC
0	-7.190544	-7.113327
1	-7.044223	-6.812571
2	-9.573660	-9.187574*
3	-9.536327	-8.995807
4	-9.882382*	-9.187428
5	-9.793136	-8.943748

ที่มา : จากการคำนวณ

หมายเหตุ : *ให้ค่าต่ำสุด

เมื่อพิจารณาค่า Akike Information Criterion (AIC) และ Schwarz Criterion (SC) จากตารางที่ 4.6 จะเห็นว่าให้ค่าช่วงเวลาที่เหมาะสมแตกต่างกันต่างกัน คือวิธี Akike Information Criterion ให้ค่าช่วงเวลาที่เหมาะสม คือช่วงเวลาที่ 4 เพราะมีค่าต่ำที่สุด นั่นคือ -9.882382 และวิธี Schwarz Criterion ให้ค่าช่วงเวลาที่เหมาะสม คือช่วงเวลาที่ 2 เพราะมีค่าต่ำสุด นั่นคือ -9.187574 แต่เนื่องจากวิธี Akike Information Criterion ให้ค่าช่วงเวลาสอดคล้องกับวิธีอื่นๆ มากกว่าวิธี Schwarz Criterion (ภาคผนวก) และให้ค่าต่ำกว่าวิธี Schwarz Criterion จึงเลือกช่วงเวลาที่เหมาะสมที่สุดเท่ากับช่วงเวลาที่ 4 (lag 4)

ขั้นตอนต่อไปจะเป็นการทดสอบความเป็นเหตุเป็นผลระหว่างปริมาณการใช้ไฟฟ้า และการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศไทยดังตารางต่อไปนี้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 4.7 ผลการทดสอบ Granger Causality

Lag 4	สมมุติฐานหลัก	
	ปริมาณการใช้ไฟฟ้าไม่เป็นสาเหตุของการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศไทย	การเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศไทยไม่เป็นสาเหตุของปริมาณการใช้ไฟฟ้า
F-Statistic	4.18009*	8.20759*
Probability	(0.00625)	(5.9E-05)

ที่มา : จากการคำนวณ

หมายเหตุ : * มีนัยสำคัญที่ 0.01

จากตารางที่ 4.7 การทดสอบความสัมพันธ์ที่เป็นเหตุเป็นผล โดยทำการทดสอบสมมติฐานสองทาง คือ การทดสอบว่าปริมาณการใช้ไฟฟ้าไม่เป็นต้นเหตุของการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศไทย พบว่าปฏิเสธสมมติฐานหลักในกรณีที่ปริมาณการใช้ไฟฟ้าไม่เป็นต้นเหตุของการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศไทย ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.01 สามารถสรุปได้ว่าปริมาณการใช้ไฟฟ้าเป็นต้นเหตุของการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศไทย

ในทางกลับกัน การทดสอบว่าการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศไทยไม่เป็นสาเหตุของปริมาณการใช้ไฟฟ้า พบว่าปฏิเสธสมมติฐานหลักในกรณีที่การเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศไทยไม่เป็นต้นเหตุของปริมาณการใช้ไฟฟ้า ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.01 สามารถสรุปได้ว่าการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศไทยเป็นต้นเหตุของปริมาณการใช้ไฟฟ้า ดังนั้นผลการทดสอบความสัมพันธ์ที่เป็นเหตุเป็นผลมีความสัมพันธ์แบบสองทิศทาง นั่นคือ ปริมาณการใช้ไฟฟ้าเป็นต้นเหตุของการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศไทย และการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศไทยเป็นต้นเหตุของปริมาณการใช้ไฟฟ้า

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved