

บทที่ 4

ผลการศึกษา

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างการใช้พลังงานเชิงพาณิชย์ขั้นสุดท้ายกับการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศไทย ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ คือ ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศที่แท้จริง (Real Gross Domestic Product) น้ำมันสำเร็จรูป (Petroleum Products) ไฟฟ้า (Electricity) ถ่านหิน/ลิกไนต์ (Solid Fossil Fuel) และก๊าซธรรมชาติ (Natural Gas) ซึ่งจะทดสอบด้วยวิธีการทางเศรษฐมิติ ทดสอบความสัมพันธ์โดยใช้วิธีโคอินทิเกรชัน (Cointegration) โดยมีขั้นตอนในการทดสอบดังนี้

4.1 ผลการทดสอบความนิ่งของข้อมูล (Unit Root)

ทำการทดสอบความนิ่งของข้อมูล (Unit Root) ด้วยวิธี Augmented Dickey– Fuller (ADF) พิจารณาความนิ่งของข้อมูลว่าข้อมูลมีลักษณะนิ่งหรือไม่ โดยการนำค่าสถิติที่ได้มาเปรียบเทียบกับค่าวิกฤติ MacKinnon ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 ถ้าค่าสถิติ ADF มีค่าน้อยกว่าค่าวิกฤติ MacKinnon แสดงว่าข้อมูลที่น่ามาทดสอบมีลักษณะนิ่ง หรือปฏิเสธสมมติฐานหลัก หรือเป็น Integration of Order Zero แต่ถ้าค่าสถิติ ADF มีค่ามากกว่าค่าวิกฤติ MacKinnon แสดงว่าข้อมูลที่น่ามาทดสอบมีลักษณะไม่นิ่ง หรือยอมรับสมมติฐานหลัก ซึ่งสามารถแก้ไขโดยทำการ Differencing ลำดับที่ 1 หรือลำดับถัดไปจนกว่าข้อมูลที่น่ามาทดสอบนั้นมีลักษณะนิ่ง โดยการทดสอบนั้นมีรูปแบบสมการ 3 รูปแบบด้วยกัน คือ มีค่าคงที่แต่ไม่มีแนวโน้มเวลา (Intercept) มีทั้งค่าคงที่และแนวโน้มเวลา (Trend and Intercept) และไม่มีทั้งค่าคงที่และแนวโน้มเวลา (None)

ตาราง 4.1 ผลการทดสอบ Unit Root ของข้อมูลในระดับ Level; $I(0)$

ตัวแปร	รูปแบบสมการ	Lag	t-Statistic	MacKinnon Critical		
				1%	5%	10%
GDP	Intercept	5	-0.787853	-3.615588	-2.941145	-2.609066
	Trend and Intercept	5	-1.631799	-4.219126	-3.533083	-3.198312
	None	5	2.877340	-2.627238	-1.949856	-1.611469
PP	Intercept	4	-2.780789	-3.610453	-2.938987	-2.607932
	Trend and Intercept	4	-2.411318	-4.211868	-3.529758	-3.196411
	None	4	0.728628	-2.625606	-1.949609	-1.611593
ELEC	Intercept	7	-1.837918	-3.626784	-2.945842	-2.611531
	Trend and Intercept	4	-3.313548	-4.211868	-3.529758	-3.196411
	None	6	3.034598	-2.628961	-1.950117	-1.611339
SFF	Intercept	3	-1.133693	-3.605593	-2.936942	-2.606857
	Trend and Intercept	0	-5.881658*	-4.186481	-3.518090	-3.189732
	None	3	2.473505	-2.624057	-1.949319	-1.611711
NG	Intercept	0	1.402543	-3.592462	-2.931404	-2.603944
	Trend and Intercept	0	-0.685786	-4.186481	-3.518090	-3.189732
	None	0	3.892082	-2.619851	-1.948686	-1.612036

ที่มา: จากการคำนวณ

หมายเหตุ: * ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.01

จากตาราง 4.1 ผลการทดสอบความนิ่งของข้อมูลในระดับ หรือ Order of Integration เท่ากับ 0 หรือ Level; $I(0)$ เมื่อพิจารณาจากค่าสถิติ ADF ที่คำนวณได้มาเปรียบเทียบกับค่าวิกฤติ MacKinnon พบว่า ตัวแปร SFF เฉพาะรูปแบบที่มีทั้งค่าคงที่และแนวโน้มเวลา (Trend and Intercept) เท่านั้นที่มีค่าน้อยกว่าค่าวิกฤติ MacKinnon ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.01 ส่วนตัวแปรที่เหลือทั้งหมดนั้น มีค่ามากกว่าค่าวิกฤติ MacKinnon นั่นคือยอมรับสมมติฐานหลักหรือตัวแปรทั้งหมดมีลักษณะไม่นิ่ง ดังนั้นจึงต้องทำการทดสอบโดยการ Differencing ลำดับที่ 1 หรือ Order of Integration เท่ากับ 1 แล้วทดสอบความนิ่งของข้อมูลอีกครั้ง

ตาราง 4.2 ผลการทดสอบ Unit Root ของแบบจำลองที่ระดับ First Difference; $I(1)$

ตัวแปร	รูปแบบสมการ	Lag	t-Statistic	MacKinnon Critical		
				1%	5%	10%
GDP	Intercept	4	-4.131998*	-3.615588	-2.941145	-2.609066
	Trend and Intercept	4	-4.112318**	-4.219126	-3.533083	-3.198312
	None	4	-2.399309**	-2.627238	-1.949856	-1.611469
PP	Intercept	2	-5.561757*	-3.605593	-2.936942	-2.606857
	Trend and Intercept	2	-5.946233*	-4.205004	-3.526609	-3.194611
	None	3	-1.997396**	-2.625606	-1.949609	-1.611593
ELEC	Intercept	5	-4.067839*	-3.621023	-2.943427	-2.610263
	Trend and Intercept	6	-4.406646*	-4.234972	-3.540328	-3.202445
	None	2	-4.039833*	-2.624057	-1.949319	-1.611711
SFF	Intercept	2	-8.096031*	-3.605593	-2.936942	-2.606857
	Trend and Intercept	2	-8.003775*	-4.205004	-3.526609	-3.194611
	None	2	-6.835520*	-2.624057	-1.949319	-1.611711
NG	Intercept	0	-8.173558*	-3.596616	-2.933158	-2.604867
	Trend and Intercept	0	-9.074330*	-4.192337	-3.520787	-3.191277
	None	2	-2.309782**	-2.624057	-1.949319	-1.611711

ที่มา: จากการคำนวณ

หมายเหตุ: * ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.01

** ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05

จากตาราง 4.2 เมื่อทำการทดสอบความนิ่งของข้อมูลที่ระดับ Order of Integration เท่ากับ 1 หรือ First Difference; $I(1)$ พบว่าตัวแปรทุกตัว มีค่าน้อยกว่าค่าวิกฤติ MacKinnon ซึ่งหมายถึงตัวแปรทุกตัวปฏิเสธสมมติฐานหลักหรือตัวแปรทุกตัวมีลักษณะนิ่ง ดังนั้นจึงสามารถนำตัวแปรทุกตัวไปทำการทดสอบหาความสัมพันธ์ในระยะยาวต่อไปได้

4.2 ผลการทดสอบความสัมพันธ์เชิงคointegration (Cointegration)

จากผลการทดสอบ Unit Root จากตาราง 4.2 แสดงให้เห็นว่าตัวแปรทุกตัวมีลักษณะนิ่งที่ระดับ First Difference; $I(1)$ ทำให้สามารถทดสอบความสัมพันธ์ในระยะยาวระหว่างตัวแปรต่างๆ ในแบบจำลองของ Johansen และ Juselius ซึ่งผลการศึกษาศึกษาสามารถอธิบายเป็นขั้นตอนได้ดังนี้การทดสอบหาความยาวของความล่าช้า (Lag Length) ของตัวแปรที่เหมาะสม สำหรับแบบจำลองที่ใช้ด้วยวิธี Akaike Information Criterion (AIC) และ Schwartz Bayesian Criterion (SBC) ได้ผลดังตาราง 4.3

ตาราง 4.3 ผลการทดสอบหาความล่าช้า (Lag Length) ของตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา

Order	AIC	SBC
5	-1350.8*	-1454.8
4	-1353.7	-1436.9
3	-1354.6	-1416.9*
2	-1379.3	-1420.9
1	-1414.7	-1435.5
0	-1662.1	-1662.1

ที่มา: จากการคำนวณ

หมายเหตุ: * ค่า AIC และ SBC ที่มีค่ามากที่สุดและนำไปใช้ในการพิจารณา

จากตาราง 4.3 พิจารณาความยาวของความล่าช้า (Lag Length) ที่เหมาะสม โดยสังเกตจากค่า Akaike Information Criterion (AIC) และ Schwartz Bayesian Criterion (SBC) ที่มีค่ามากที่สุด ซึ่งจากตารางจะเห็นได้ว่า ค่าความยาวของความล่าช้า (Lag Length) ที่เหมาะสมของค่า AIC และ SBC เท่ากับ Lag 5 และ Lag 3 ตามลำดับ ดังนั้นได้ค่าความยาวของความล่าช้า 2 ค่า จึงต้องทำการเลือกค่าความยาวของความล่าช้าที่เหมาะสมอีกครั้งโดยพิจารณาจากค่า AIC และ SBC ของทั้ง 2 Lag โดยมีรูปแบบสมการทั้งหมด 5 รูปแบบ ดังตาราง 4.4 และ 4.5

ตาราง 4.4 ผลการทดสอบหารูปแบบสมการที่เหมาะสมของแบบจำลองแสดงความสัมพันธ์ระหว่างการใช้จ่ายพลังงานเชิงพาณิชย์ขั้นสุดท้ายกับการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศไทย ที่ Lag 5

	Rank	No intercepts or trends	Restricted intercepts and no trends	Unrestricted intercepts and no trends	Unrestricted intercepts and restricted trends	Unrestricted intercepts and unrestricted trends
AIC	0	-1373.9	-1373.9	-1369.7	-1369.7	-1366.2
	1	-1360.8	-1355.4	-1353.4	-1346.6	-1342.5
	2	-1353.3	-1348.8	-1345.9	-1338.7	-1334.0
	3	-1350.8	-1343.1	-1343.4	-1330.4	-1327.1
	4	-1350.0	-1341.6	-1341.1	-1329.0	-1326.3*
	5	-1350.8	-1339.8	-1339.8	-1327.2	-1327.2
SBC	0	-1457.1	-1457.1	-1457.1	-1457.1	-1457.7
	1	-1451.4	-1446.9	-1448.2	-1442.3	-1441.5
	2	-1449.7	-1447.0	-1446.5	-1441.0	-1438.8
	3	-1451.5	-1446.2	-1448.2	-1437.7	-1436.1*
	4	-1453.1	-1448.0	-1448.4	-1439.6	-1437.8
	5	-1454.8	-1447.9	-1447.9	-1439.5	-1439.5

ที่มา: จากการคำนวณ

หมายเหตุ: * ค่า AIC และ SBC ที่มีค่ามากที่สุดและนำไปใช้ในการพิจารณา

ตาราง 4.5 ผลการทดสอบหารูปแบบสมการที่เหมาะสมของแบบจำลองแสดงความสัมพันธ์ระหว่างการ
การใช้พลังงานเชิงพาณิชย์ขั้นสุดท้ายกับการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศไทย ที่ Lag 3

	Rank	No intercepts or trends	Restricted intercepts and no trends	Unrestricted intercepts and no trends	Unrestricted intercepts and restricted trends	Unrestricted intercepts and unrestricted trends
AIC	0	-1452.3	-1452.3	-1450.2	-1450.2	-1444.8
	1	-1439.4	-1436.9	-1437.1	-1437.4	-1435.1
	2	-1435.4	-1433.5	-1432.7	-1428.8	-1427.5
	3	-1433.6	-1432.4	-1430.7	-1424.4	-1422.3
	4	-1432.4	-1431.6	-1431.4	-1421.9	-1421.3*
	5	-1433.0	-1431.4	-1431.4	-1421.8	-1421.8
SBC	0	-1495.1	-1495.1	-1497.3	-1497.3	-1496.2
	1	-1490.0*	-1488.3	-1491.9	-1493.1	-1494.2
	2	-1491.9	-1491.8	-1493.5	-1491.3	-1492.6
	3	-1494.4	-1495.8	-1495.8	-1492.0	-1491.7
	4	-1495.8	-1498.5	-1499.1	-1493.1	-1493.3
	5	-1497.3	-1499.9	-1499.9	-1494.6	-1494.6

ที่มา: จากการคำนวณ

หมายเหตุ: * ค่า AIC และ SBC ที่มีค่ามากที่สุดและนำไปใช้ในการพิจารณา

จากตาราง 4.4 และ 4.5 เมื่อพิจารณาค่า AIC และ SBC ใน Lag 5 จะเห็นว่ารูปแบบสมการ Cointegrating Vectors ที่เหมาะสม คือ รูปแบบที่ 5 เพราะมีค่า AIC และ SBC มากที่สุด โดยที่ค่า AIC และ SBC ใน Lag 3 นั้นให้ค่าที่ขัดแย้งกัน โดยที่ AIC ได้รูปแบบที่ 5 ส่วน SBC ได้รูปแบบที่ 1 จากผลการทดสอบค่าความล่าช้าทั้ง 2 ค่า จะเห็นได้ว่า ที่ Lag 5 มีความเหมาะสมที่จะนำไปใช้ในการทดสอบมากกว่า ที่ Lag 3 ดังนั้นรูปแบบที่เหมาะสมสำหรับการศึกษา คือ แบบจำลองที่มีทั้งค่าคงที่และแนวโน้มเวลา (Unrestricted intercepts and unrestricted trends) ใน Lag ที่ 5 เมื่อได้รูปแบบสมการที่เหมาะสมแล้ว จากนั้นทำการทดสอบหาจำนวน Cointegrating Vectors ระหว่างตัวแปร ด้วยวิธี Eigenvalue Trace Statistic (Trace Test) และ Maximal Eigenvalue Statistic (Max Test) ซึ่งได้ผลดังตาราง 4.6



ตาราง 4.6 ผลการทดสอบสมมติฐานการหาจำนวน Cointegrating Vectors ของแบบจำลอง แสดงความสัมพันธ์ระหว่างการใช้พลังงานเชิงพาณิชย์ขั้นสุดท้ายกับการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ ของประเทศไทย

Null Hypothesis	Alternative Hypothesis	Statistic	95% Critical Value	90% Critical Value
Cointegration LR test based on Maximal Eigenvalue of the Stochastic Matrix				
$r = 0$	$r = 1$	65.2972	37.0700	34.1600
$r \leq 1$	$r = 2$	31.1052	31.0000	28.3200
$r \leq 2^*$	$r = 3$	23.6914	24.3500	22.2600
$r \leq 3$	$r = 4$	7.6573	18.3300	16.2800
$r \leq 4$	$r = 5$.27722	11.5400	9.7500
Cointegration LR test based on Trace of the Stochastic Matrix				
$r = 0$	$r \geq 1$	128.0283	82.2300	77.5500
$r \leq 1$	$r \geq 2$	62.7311	58.9300	55.0100
$r \leq 2^*$	$r \geq 3$	31.6259	39.3300	36.2800
$r \leq 3$	$r \geq 4$	7.9346	23.8300	21.2300
$r \leq 4$	$r = 5$.27722	11.5400	9.7500

ที่มา: จากการคำนวณ

หมายเหตุ: * ค่าสถิติที่ยอมรับสมมติฐาน

จากตารางที่ 4.6 จำนวน Cointegrating Vectors ที่เหมาะสมมีค่าเท่ากับ 2 ซึ่งพิจารณาจากค่าสถิติ ที่ได้จากวิธี Max Test และ Trace Test ว่าค่าสถิติใดมีค่าน้อยกว่าค่า Critical Value ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 ก็แสดงว่าค่านั้นเป็นค่าของจำนวน Cointegrating Vectors ซึ่งในที่นี้ค่า Max Test เท่ากับ 23.6914 ซึ่งมีค่าน้อยกว่าค่าวิกฤติ 0.05 ที่มีค่าเท่ากับ 24.3500 จึงยอมรับสมมติฐานหลัก ที่ $r \leq 2$ และผลทางสถิติของวิธี Trace test โดยการใช้สมมติฐานเดียวกันนั้นปรากฏว่าได้ค่าสถิติเท่ากับ 31.6259 ซึ่งน้อยกว่าค่าวิกฤติ 0.05 ที่มีค่าเท่ากับ 39.3300 แสดงว่ายอมรับสมมติฐานหลักที่ $r \leq 2$ ดังนั้นค่า Cointegrating Vectors จึงมีค่าเท่ากับ 2 แสดงว่าตัวแปรมีความสัมพันธ์กันในระยะยาว

ตาราง 4.7 การประมาณค่า Cointegrating Vectors ของแบบจำลองแสดงความสัมพันธ์ระหว่างการใช้พลังงานเชิงพาณิชย์ขั้นสุดท้ายกับการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศไทย

Variables	Vector 1	Vector 2*
GDP	-1.271E-4 (-1.0000)	-2.089E-4 (-1.0000)
PP	-1.815E-3 (-14.2843)	-1.704E-4 (-.81557)
Elec	-.0014221 (-111.9044)	.0044703 (213.9937)
SFF	.0021803 (171.5622)	-.0037184 (-178.0012)
NG	-.0033796 (-265.9346)	-.0015602 (-74.6865)

ที่มา: จากการคำนวณ

หมายเหตุ: ค่าเครื่องหมายในวงเล็บ คือ ค่าสัมประสิทธิ์ Normalized

* เวกเตอร์ที่นำมาพิจารณา

จากตาราง 4.7 ทำการ Normalized Cointegrating Vectors มีวัตถุประสงค์เพื่อพิจารณาว่าหากตัวแปรต่างๆ เปลี่ยนแปลงไปหนึ่งหน่วยแล้วตัวแปรที่สนใจจะเปลี่ยนแปลงไปเท่าใด ซึ่งค่า Normalized Cointegrating Vectors นั้นจะแสดงไว้ในวงเล็บของแต่ละตัวแปร ซึ่งจากตารางจะเห็นได้ว่า เวกเตอร์ 2 นำมันสำเร็จรูป (PP) ถ่านหิน/ลิกไนต์ (SFF) และก๊าซธรรมชาติ (NG) จะมีผลต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศที่แท้จริง (GDP) ในทิศทางตรงกันข้าม มีเพียงไฟฟ้า (ELEC) เท่านั้น ที่มีผลต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศที่แท้จริง (GDP) ในทิศทางเดียวกัน

4.3 ผลการปรับตัวยุทธศาสตร์ในรูปแบบของ Error Correction Mechanism (ECM)

ตามหลักการของ Granger Representation กล่าวว่า ถ้าพบความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพในระยะยาวระหว่างตัวแปรที่นำมาทดสอบแล้ว จะสามารถสร้างแบบจำลองการปรับตัว เรียกว่า Error Correction Mechanism เพื่ออธิบายการปรับตัวในระยะสั้นของตัวแปรต่างๆ เพื่อให้เข้าสู่ดุลยภาพในระยะยาว ซึ่งจาก Cointegration Vectors สามารถหาสมการการปรับตัวยุทธศาสตร์และค่าสถิติต่างๆของการปรับตัวยุทธศาสตร์ โดยมีผลการศึกษาดังนี้

ตาราง 4.8 ผลการทดสอบ Error Correction Mechanism ของแบบจำลองแสดงความสัมพันธ์ระหว่างการใช้พลังงานเชิงพาณิชย์ขั้นสุดท้ายกับการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศไทย

Regressor	Coefficient	Standard Error	T-Ratio[Prob]
Intercept	565698.1	250949.4	2.2542[.040]
Trend	11956.4	4462.3	2.6794[.017]
ecm1(-1)	-.13657	.19383	-.70460[.492]
ecm2(-1)*	-.85240	.31862	-2.6753[.017]
R-Squared	.95505		

ที่มา: จากการคำนวณ

หมายเหตุ: * สมการการปรับตัวยุทธศาสตร์ (ECM) ที่ใช้พิจารณา

จากตาราง 4.8 เมื่อพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์ (Coefficient) ของการปรับตัวแล้วพบว่าเวกเตอร์ 2 มีค่าสัมประสิทธิ์ของการปรับตัวอยู่ในช่วง 0 ถึง -1 และมีระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 ซึ่งจากเวกเตอร์ 2 สามารถเขียนสมการแสดงความสัมพันธ์ในระยะยาวระหว่างการใช้พลังงานเชิงพาณิชย์ขั้นสุดท้ายกับการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศไทยดังนี้

$$GDP_t = 565698.1 + 11956.4Trend - 0.8156PP_t + 213.9937ELEC_t - 178.0012SFF_t - 74.6865NG_t \quad (4.1)$$

จากสมการ (4.1) สามารถอธิบายได้ว่าเมื่อน้ำมันสำเร็จรูป (PP) เปลี่ยนแปลงไป 1 หน่วย จะมีผลทำให้ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศที่แท้จริง (GDP) เปลี่ยนแปลงในทิศทางตรงกันข้ามเท่ากับ 0.8156 หน่วย เมื่อไฟฟ้า (ELEC) เปลี่ยนแปลงไป 1 หน่วย จะมีผลทำให้ผลิตภัณฑ์มวลรวม

ภายในประเทศที่แท้จริง (GDP) เปลี่ยนแปลงในทิศทางเดียวกัน เท่ากับ 213.9937 หน่วย เมื่อถ่านหิน/ลิกไนต์ (SFF) เปลี่ยนแปลงไป 1 หน่วย จะมีผลทำให้ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศที่แท้จริง (GDP) เปลี่ยนแปลงในทิศทางตรงกันข้ามเท่ากับ 178.0012 หน่วย เมื่อก๊าซธรรมชาติ (NG) เปลี่ยนแปลงไป 1 หน่วย จะมีผลทำให้ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศที่แท้จริง (GDP) เปลี่ยนแปลงในทิศทางตรงกันข้าม เท่ากับ 74.6865 หน่วย และหากไม่มีอิทธิพลจากการใช้พลังงานเชิงพาณิชย์ขั้นสุดท้าย ซึ่งก็ได้แก่ น้ำมันสำเร็จรูป ไฟฟ้า ถ่านหิน/ลิกไนต์ และก๊าซธรรมชาติแล้ว ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศที่แท้จริงจะมีค่าคงที่เท่ากับ 565,698.1 ล้านบาท และเพิ่มขึ้น 11,956.4 ล้านบาทต่อปี

เมื่อพิจารณาค่าการปรับด้วระยะสั้น (ECM) จากค่า $ecm2(-1)$ ซึ่งมีค่าสัมประสิทธิ์เท่ากับ -0.85240 ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 สามารถอธิบายได้ว่าความเร็วในการปรับด้วในระยะสั้นของผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศที่แท้จริง (GDP) มีค่าร้อยละ 85.24 ซึ่งหมายความว่า หากมีการเปลี่ยนแปลงใดๆ ที่ทำให้ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศที่แท้จริง (GDP) เกิดการเบี่ยงเบนออกจากดุลยภาพในระยะยาว ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศที่แท้จริง (GDP) ไตรมาสถัดไปจะมีการปรับด้ว ร้อยละ 85.24 เพื่อให้กลับเข้าสู่ดุลยภาพระยะยาว และจากค่าสถิติของสมการการปรับด้วระยะสั้น ได้แก่ ค่า R-Squared ซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.955 แสดงว่าปัจจัยต่างๆ ในสมการมีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงของผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศที่แท้จริง (GDP) ร้อยละ 95.5 ส่วนที่เหลือร้อยละ 5.5 เป็นอิทธิพลจากปัจจัยอื่นที่อยู่นอกเหนือจากสมการ

4.4 การทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรด้วยวิธี Granger Causality

พิจารณาว่าความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร X และตัวแปร Y ว่าตัวแปรใดเป็นตัวกำหนดอีกตัวแปรหนึ่ง โดยดูจากค่า Probability ถ้ามีค่ามากกว่า ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 แสดงว่ายอมรับสมมติฐาน ซึ่งมีอยู่ 4 รูปแบบด้วยกัน โดยอธิบายตามตาราง 4.9 ดังนี้

ตาราง 4.9 Granger Causality แบบรวม

	Null Hypothesis	F-Statistic	Prob.
1	PP does not Granger Cause GDP	1.93598	0.1199
	GDP does not Granger Cause PP	2.20072	0.0825
2	ELEC does not Granger Cause GDP	7.02152	0.0002
	GDP does not Granger Cause ELEC	4.03812	0.0069
3	SFF does not Granger Cause GDP	2.04799	0.1024
	GDP does not Granger Cause SFF	3.09292	0.0240
4	NG does not Granger Cause GDP	1.44320	0.2398
	GDP does not Granger Cause NG	0.99003	0.4415
5	ELEC does not Granger Cause PP	0.64230	0.6694
	PP does not Granger Cause ELEC	4.94188	0.0023
6	SFF does not Granger Cause PP	0.94072	0.4702
	PP does not Granger Cause SFF	0.82184	0.5446
7	NG does not Granger Cause PP	0.69578	0.6310
	PP does not Granger Cause NG	0.48644	0.7834
8	SFF does not Granger Cause ELEC	0.90107	0.4942
	ELEC does not Granger Cause SFF	2.83847	0.0339
9	NG does not Granger Cause ELEC	1.08953	0.3879
	ELEC does not Granger Cause NG	1.01664	0.4266
10	NG does not Granger Cause SFF	2.57446	0.0489
	SFF does not Granger Cause NG	0.78526	0.5690

ที่มา: จากการคำนวณ

จากตาราง 4.9 โดยในแต่ละกรณีนั้น แถวแรกหมายถึงตัวแปร x , และแถวที่สอง หมายถึงตัวแปร y , สามารถสรุปผลได้ดังนี้

1. ผลการทดสอบเป็นไปตามรูปแบบที่ 1 ในบทที่ 3 เรียกว่า Independence คือไม่มีตัวแปรใดกำหนดอีกตัวแปรหนึ่งซึ่งกันและกัน คือตัวแปร y , ไม่ได้กำหนดตัวแปร x , และ ตัวแปร x , ไม่ได้กำหนดตัวแปร y , ซึ่งได้แก่

- กรณี 1 น้ำมันสำเร็จรูปไม่ได้เป็นตัวกำหนดผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศที่แท้จริง ซึ่งมีค่าทางสถิติเท่ากับ 1.93598 ค่า Probability เท่ากับ 0.1199 แสดงว่ายอมรับสมมติฐานหลักที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 และผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศที่แท้จริงไม่ได้เป็นตัวกำหนดน้ำมันสำเร็จรูป ซึ่งมีค่าทางสถิติเท่ากับ 2.20072 ค่า Probability เท่ากับ 0.0825 แสดงว่ายอมรับสมมติฐานเช่นเดียวกัน

- กรณี 4 ก๊าซธรรมชาติไม่ได้เป็นตัวกำหนดผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศที่แท้จริง ซึ่งมีค่าทางสถิติเท่ากับ 1.44320 ค่า Probability เท่ากับ 0.2398 แสดงว่ายอมรับสมมติฐานหลักที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 และผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศที่แท้จริงไม่ได้เป็นตัวกำหนดก๊าซธรรมชาติ ซึ่งมีค่าทางสถิติเท่ากับ 0.99003 ค่า Probability เท่ากับ 0.4415 แสดงว่ายอมรับสมมติฐานเช่นเดียวกัน

- กรณี 6 ถ่านหิน/ลิกไนต์ไม่ได้เป็นตัวกำหนดน้ำมันสำเร็จรูป ซึ่งมีค่าทางสถิติเท่ากับ 0.94072 ค่า Probability เท่ากับ 0.4702 แสดงว่ายอมรับสมมติฐานหลัก ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 และน้ำมันสำเร็จรูปไม่ได้เป็นตัวกำหนดถ่านหิน/ลิกไนต์ ซึ่งมีค่าทางสถิติเท่ากับ 0.82184 ค่า Probability เท่ากับ 0.5446 แสดงว่ายอมรับสมมติฐานเช่นเดียวกัน

- กรณี 7 ก๊าซธรรมชาติไม่ได้เป็นตัวกำหนดน้ำมันสำเร็จรูป ซึ่งมีค่าทางสถิติเท่ากับ 0.69578 ค่า Probability เท่ากับ 0.6310 แสดงว่ายอมรับสมมติฐานหลักที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 และน้ำมันสำเร็จรูปไม่ได้เป็นตัวกำหนดก๊าซธรรมชาติ ซึ่งมีค่าทางสถิติเท่ากับ 0.48644 ค่า Probability เท่ากับ 0.7834 แสดงว่ายอมรับสมมติฐานเช่นเดียวกัน

- กรณี 9 ก๊าซธรรมชาติไม่ได้เป็นตัวกำหนดไฟฟ้า ซึ่งมีค่าทางสถิติเท่ากับ 1.08953 ค่า Probability เท่ากับ 0.3879 แสดงว่ายอมรับสมมติฐานหลัก ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05

และไฟฟ้าไม่ได้เป็นตัวกำหนดก๊าซธรรมชาติ ซึ่งมีค่าทางสถิติเท่ากับ 1.01664 ค่า Probability เท่ากับ 0.4266 แสดงว่ายอมรับสมมติฐานเช่นเดียวกัน

2. ผลการทดสอบเป็นไปตามรูปแบบที่ 2 ในบทที่ 3 เรียกว่า Unidirectional Causality from x , คือ ตัวแปร x , เป็นตัวกำหนดตัวแปร y , แต่ตัวแปร y , ไม่ได้เป็นตัวกำหนดตัวแปร x , ซึ่งสมมติฐานนี้จะมีความสัมพันธ์ไปในทิศทางเดียวกัน ซึ่งได้แก่

- กรณี 10 ก๊าซธรรมชาติเป็นตัวกำหนดถ่านหิน/ลิกไนต์ ซึ่งมีค่าทางสถิติเท่ากับ 2.57446 ค่า Probability เท่ากับ 0.0489 แสดงว่าปฏิเสธสมมติฐานหลัก ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 แต่ถ่านหิน/ลิกไนต์ไม่ได้เป็นตัวกำหนดก๊าซธรรมชาติ ซึ่งมีค่าทางสถิติเท่ากับ 1.01664 ค่า Probability เท่ากับ 0.4266 แสดงว่ายอมรับสมมติฐานหลักที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05

3. ผลการทดสอบเป็นไปตามรูปแบบที่ 3 ในบทที่ 3 เรียกว่า Feedback or Bilateral Causality คือ ตัวแปรทั้ง 2 กำหนดซึ่งกันและกัน นั่นคือ ตัวแปร x , เป็นตัวกำหนดตัวแปร y , และตัวแปร y , เป็นตัวกำหนดตัวแปร x , ซึ่งสมมติฐานนี้จะมีความสัมพันธ์กัน 2 ทิศทาง ได้แก่

- กรณี 2 ไฟฟ้าเป็นตัวกำหนดผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศที่แท้จริง ซึ่งมีค่าทางสถิติเท่ากับ 7.02152 ค่า Probability เท่ากับ 0.0002 แสดงว่าปฏิเสธสมมติฐานหลักที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 และผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศที่แท้จริงเป็นตัวกำหนดไฟฟ้า ซึ่งมีค่าทางสถิติเท่ากับ 4.03812 ค่า Probability เท่ากับ 0.0069 แสดงว่าปฏิเสธสมมติฐานเช่นเดียวกัน

4. ผลการทดสอบเป็นไปตามรูปแบบที่ 4 ในบทที่ 3 เรียกว่า Conversely, Unidirectional Causality from y , to x , คือ ตัวแปร x , ไม่ได้กำหนดตัวแปร y , แต่ตัวแปร y , กำหนดตัวแปร x , นั่นคือมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียว ได้แก่

- กรณี 3 ถ่านหิน/ลิกไนต์ไม่ได้เป็นตัวกำหนดผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศที่แท้จริง ซึ่งมีค่าทางสถิติเท่ากับ 2.04799 ค่า Probability เท่ากับ 0.1024 แสดงว่ายอมรับสมมติฐานหลัก ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 แต่ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศที่แท้จริงเป็นตัวกำหนดถ่านหิน/ลิกไนต์ ซึ่งมีค่าทางสถิติเท่ากับ 3.09292 ค่า Probability เท่ากับ 0.0240 แสดงว่าปฏิเสธสมมติฐานหลักที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05

- กรณี 5 ไฟฟ้าไม่ได้เป็นตัวกำหนดน้ำมันสำเร็จรูป ซึ่งมีค่าทางสถิติเท่ากับ 0.64230 ค่า Probability เท่ากับ 0.6694 แสดงว่ายอมรับสมมติฐานหลัก ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05

แต่น้ำมันสำเร็จรูปเป็นตัวกำหนดไฟฟ้า ซึ่งมีค่าทางสถิติเท่ากับ 4.94188 ค่า Probability เท่ากับ 0.0023 แสดงว่าปฏิเสธสมมติฐานหลัก ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05

- กรณี 8 ถ่านหิน/ลิกไนต์ไม่ได้เป็นตัวกำหนดไฟฟ้า ซึ่งมีค่าทางสถิติเท่ากับ 0.90107 ค่า Probability เท่ากับ 0.4942 แสดงว่ายอมรับสมมติฐานหลักที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 แต่ไฟฟ้าเป็นตัวกำหนดถ่านหิน/ลิกไนต์ ซึ่งมีค่าทางสถิติเท่ากับ 2.83847 ค่า Probability เท่ากับ 0.0339 แสดงว่าปฏิเสธสมมติฐานหลัก ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05