

บทที่ 4

ผลการศึกษา

การศึกษานี้ทำการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการใช้จ่ายภาครัฐบาลและผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศของของกลุ่มประเทศในอนุภูมิภาคกลุ่มแม่น้ำโขง (GMS) คือ ไทย พม่า สปป.ลาว กัมพูชา เวียดนาม และจีน (ยูนนาน) ผลการวิเคราะห์ประกอบด้วย 6 ส่วนดังนี้

ส่วนที่หนึ่ง เป็นผลการทดสอบพาแนลยูนิทรูทเพื่อทำการทดสอบความนิ่งของข้อมูลการใช้จ่ายของใช้จ่ายของภาครัฐบาลและผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศที่นำมาศึกษาโดยใช้วิธีการทดสอบ LLC (2000), IPS (2003) และ Fisher Type Test Panel Unit Root Test โดยใช้ ADF-Test และ PP-Test ตาม (Maddala and Wu (1999) และ Choi (2001))

ส่วนที่สอง เป็นผลการทดสอบพาแนลโคอินทิเกรชัน เพื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างใช้จ่ายของภาครัฐบาลและผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศโดยใช้วิธี Pedroni Residual Cointegration Test (Pedroni (1999, 2004) และ Kao (1999))

ส่วนที่สาม เป็นผลการทดสอบสมการพาแนล เพื่อทำการทดสอบว่าควรทำการประมาณแบบจำลองในรูปแบบใดระหว่าง Pooled Estimator, Fixed Effects หรือ Random Effects โดยใช้การทดสอบของ Hausman Test และ Redundant Fixed Effects Test

ส่วนที่สี่ เป็นผลการประมาณค่าแบบจำลองพาแนลเพื่อดูขนาดอิทธิพลของตัวแปรการใช้จ่ายของภาครัฐบาลที่ส่งผลกระทบต่อตัวแปรผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศว่ามากน้อยเพียงใดด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด (OLS) วิธีกำลังสองน้อยที่สุดเชิงพลวัต (DOLS) และวิธีการโมเมนต์ในรูปทั่วไป (GMM)

ส่วนที่ห้า เป็นผลการทดสอบความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะสั้น (Error Correction Mechanism: ECM) เพื่อแสดงการปรับตัวของตัวแปรการใช้จ่ายของภาครัฐบาลและตัวแปรผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศในระยะสั้นเข้าสู่ดุลยภาพในระยะยาว

ส่วนที่หก เป็นผลการทดสอบความเป็นเหตุเป็นผล (Granger Causality Test) เพื่อทดสอบว่าตัวแปรการใช้จ่ายของภาครัฐบาลและตัวแปรผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศมีความเป็นเหตุเป็นผลกันหรือไม่

4.1 ผลการทดสอบพาแนลยูนิทรูท (Panel Unit Root Test)

เพื่อทดสอบความนิ่งของข้อมูลตัวแปรการใช้จ่ายรวมของภาครัฐบาล $\ln(Gt)_{it}$ การใช้จ่ายของภาครัฐบาลเพื่อการบริโภค $\ln(Gc)_{it}$ และการใช้จ่ายของภาครัฐบาลเพื่อการลงทุน $\ln(Gi)_{it}$ ในรูปลอกการิทึมธรรมชาติ และผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ $\ln(GDP)_{it}$ ในรูปลอกการิทึมธรรมชาติด้วยวิธีการ LLC, IPS และ Fisher Type Test โดยใช้ ADF-Test และ PP-Test ของกลุ่มประเทศ GMS คือ ไทย พม่า สปป.ลาว กัมพูชา เวียดนาม และจีน (ยูนนาน) ที่ระดับ Level หรือ I(0) และที่ผลต่างระดับหนึ่ง (1st Difference) หรือ I(1) โดยใช้แบบ Intercept¹ มีรายละเอียดดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ผลการทดสอบพาแนลยูนิทรูท: ของ 5 ประเทศโดยใช้แบบ Intercept

ระดับ	ตัวแปร	LLC	IPS	ADF-Fisher	PP-Fisher
Level	$\ln(Gc)_{it}$	0.8209 (0.7942)	0.7879 (0.7846)	9.2086 (0.5124)	12.2730 (0.2672)
	$\ln(Gi)_{it}$	1.9115 (0.9720)	1.2078 (0.8864)	12.7391 (0.2386)	11.9567 (0.2880)
	$\ln(Gt)_{it}$	5.0636 (1.0000)	2.1414 (0.9839)	9.7095 (0.4663)	10.3009 (0.4145)
	$\ln(GDP)_{it}$	0.0386 (0.5154)	2.5362 (0.9944)	4.3671 (0.9293)	2.5310 (0.9904)
1 st Difference	$\Delta \ln(Gc)_{it}$	-18.4055*** (0.0000)	-13.3178*** (0.0000)	32.1568*** (0.0000)	72.7958*** (0.0000)
	$\Delta \ln(Gi)_{it}$	-5.3655*** (0.0000)	-6.7931*** (0.0000)	57.2725*** (0.0000)	57.4512*** (0.0000)
	$\Delta \ln(Gt)_{it}$	-4.0942*** (0.0000)	-5.8927*** (0.0000)	49.4207*** (0.0000)	65.1395*** (0.0000)
	$\Delta \ln(GDP)_{it}$	-3.4354*** (0.0003)	-3.6696*** (0.0001)	30.5984*** (0.0007)	27.1075*** (0.0025)

หมายเหตุ: (1) ค่าในวงเล็บคือค่า p -value

(2) สัญลักษณ์ *** หมายถึง มีนัยสำคัญทางสถิติที่ร้อยละ 0.01

ที่มา: จากการคำนวณ

¹เนื่องจากข้อมูลมีลักษณะแบบพาแนลจึงประกอบไปด้วยค่าคงที่ (Intercept) และค่าสัมประสิทธิ์ค่าแนวโน้ม (Trend) ซึ่งมีความแตกต่างกัน โดยพิจารณาจาก Augmented Dickey-Fuller (ADF) ซึ่งผลการทดสอบพบว่า แบบ Trend และแบบ None ข้อมูลยังไม่นิ่ง (Non-Stationary) ดังนั้นจึงใช้การทดสอบแบบ Intercept

จากตารางที่ 4.1 แสดงผลการทดสอบความนิ่งของตัวแปรผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ $\ln(\text{GDP})_{it}$ ตัวแปรการใช้จ่ายรวมของภาครัฐบาล $\ln(\text{Gt})_{it}$ ตัวแปรการใช้จ่ายของภาครัฐบาลเพื่อการบริโภค $\ln(\text{Gc})_{it}$ และตัวแปรการใช้จ่ายของภาครัฐบาลเพื่อการลงทุน $\ln(\text{Gi})_{it}$ ของกลุ่มประเทศ GMS ที่ระดับ Level หรือ I (0) พบว่าค่าสถิติที่ได้จากการทดสอบตัวแปร $\ln(\text{GDP})_{it}$ ด้วยวิธีการ LLC, IPS, ADF-Fisher และ PP-Fisher และค่าสถิติจากการทดสอบตัวแปร $\ln(\text{Gt})_{it}$, $\ln(\text{Gc})_{it}$ และ $\ln(\text{Gi})_{it}$ ด้วยวิธีการ LLC, IPS, ADF-Fisher และ PP-Fisher อยู่ในช่วงยอมรับสมมติฐานหลักที่ระดับนัยสำคัญร้อยละ 0.01 นั่นหมายความว่าข้อมูลไม่นิ่งที่ระดับ Level หรือ มี (Integrated of Order d: $I(d) > 0$) และเมื่อทำการทดสอบที่ระดับผลต่างระดับหนึ่ง (1st Difference) พบว่าค่าสถิติที่ได้จากการทดสอบ $\ln(\text{GDP})_{it}$, $\ln(\text{Gt})_{it}$, $\ln(\text{Gc})_{it}$ และ $\ln(\text{Gi})_{it}$ ด้วยวิธีการ LLC, IPS, ADF-Fisher และ PP-Fisher อยู่ในช่วงปฏิเสธสมมติฐานหลัก ที่ระดับนัยสำคัญร้อยละ 0.01 นั่นคือตัวแปรทั้งหมดไม่มียูนิทรูทที่ระดับ 1st Difference หรือข้อมูลนิ่งที่ระดับ I (1) ดังนั้นข้อมูลผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ $\ln(\text{GDP})_{it}$ การใช้จ่ายรวมของภาครัฐบาล $\ln(\text{Gt})_{it}$ การใช้จ่ายของภาครัฐบาลเพื่อการบริโภค $\ln(\text{Gc})_{it}$ และการใช้จ่ายของภาครัฐบาลเพื่อการลงทุน $\ln(\text{Gi})_{it}$ ของกลุ่มประเทศ GMS จึงมีลักษณะข้อมูลแบบ I(1)

4.2 ผลการทดสอบพาแนลโคอินทิเกรชัน (Panel Cointegration Testing)

การทดสอบพาแนลโคอินทิเกรชันระหว่างการใช้จ่ายของภาครัฐบาลและผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศของกลุ่มประเทศ GMS คือ ไทย พม่า สปป.ลาว กัมพูชา เวียดนาม และจีน (ยูนนาน) โดยที่กำหนดให้ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ $\ln(\text{GDP})_{it}$ เป็นตัวแปรตามและการใช้จ่ายรวมของภาครัฐบาล $\ln(\text{Gt})_{it}$ การใช้จ่ายของภาครัฐบาลเพื่อการบริโภค $\ln(\text{Gc})_{it}$ และการใช้จ่ายของภาครัฐบาลเพื่อการลงทุน $\ln(\text{Gi})_{it}$ เป็นตัวแปรอิสระ ซึ่งจะทำการทดสอบความสัมพันธ์ของตัวแปรดังกล่าวด้วยวิธี Pedroni Residual Cointegration Test ที่พิจารณาการทดสอบจากส่วนที่เหลือ (Residual) โดยสมมติฐานให้พจน์ค่าคงที่ (Intercept) และค่าสัมประสิทธิ์ของค่าแนวโน้ม (Trend Coefficient) มีความแตกต่างกันได้ระหว่างข้อมูลแต่ละหน่วยโดยมีสมมติฐานหลัก คือ $H_0: \rho = 1$ (ไม่มีโคอินทิเกรชัน) และส่วนที่เหลือ $e_{i,t}$ จะต้องมิลักษณะข้อมูลเป็น I(1) ซึ่งค่าสถิติที่ใช้ในการทดสอบประกอบด้วย 7 ค่าสถิติและด้วยวิธี Kao Residual Cointegration Test ที่พิจารณาจากการทดสอบของสมการ ADF Test โดยมีสมมติฐานหลัก คือ $H_0: \rho = 1$ (ไม่มีโคอินทิเกรชัน) และผลการทดสอบแสดงดังตารางที่ 4.2

มีรายละเอียด ดังนี้

ตารางที่ 4.2 ผลการทดสอบพหุสมการโคอินทิเกรชันด้วยวิธี Pedroni และด้วยวิธีของ Kao Residual Cointegration Test

ด้วยวิธีของ Pedroni Residual Cointegration Test			
ค่าสถิติที่ใช้ทดสอบ	$\ln(\text{GDP})_{it}$ กับ $\ln(\text{Gt})_{it}$	$\ln(\text{GDP})_{it}$ กับ $\ln(\text{Gc})_{it}$	$\ln(\text{GDP})_{it}$ กับ $\ln(\text{Gi})_{it}$
Panel V-Statistic	-1.2866 (0.9009)	-0.6981 (0.7574)	-1.5166** (0.0353)
Panel Rho-Statistic	-1.4271 * (0.0768)	-0.6406 (0.2609)	-0.5427 (0.2937)
Panel PP-Statistic	-3.3050*** (0.0005)	-0.6217 (0.2671)	-2.3017*** (0.0100)
Panel ADF-Statistic	-4.0211*** (0.0500)	-0.7886 (0.2153)	-3.2758*** (0.0000)
Group Rho-Statistic	0.9910 (0.8392)	0.2899 (0.6141)	1.5635** (0.0400)
Group PP-Statistic	-1.5673* (0.0585)	-0.2143 (0.4152)	-0.8875 (0.1874)
Group ADF-Statistic	-2.3291*** (0.0099)	-1.6447** (0.0500)	-1.8654** (0.0300)
ด้วยวิธีของ Kao Residual Cointegration Test			
ค่าสถิติที่ใช้ทดสอบ	$\ln(\text{GDP})_{it}$ กับ $\ln(\text{Gt})_{it}$	$\ln(\text{GDP})_{it}$ กับ $\ln(\text{Gc})_{it}$	$\ln(\text{GDP})_{it}$ กับ $\ln(\text{Gi})_{it}$
ADF -Statistic	-1.4133* (0.0788)	-0.5316 (0.2975)	-1.7145** (0.0432)

หมายเหตุ: (1) ค่าในวงเล็บคือค่า p -value

(2) สัญลักษณ์ *** หมายถึง มีนัยสำคัญทางสถิติที่ร้อยละ 0.01

ที่มา: จากการคำนวณ

จากตารางที่ 4.2 แสดงถึงผลการทดสอบพหุเนลโคอินทิเกรชันของกลุ่มประเทศGMS ระหว่างตัวแปรตาม $\ln(\text{GDP})_{it}$ และตัวแปรอิสระ $\ln(\text{Gt})_{it}$ ด้วยวิธีของ Pedroni พบว่าค่าสถิติ Panel PP-Statistic, Panel ADF-Statistic, Panel Rho-Statistic, Group PP-Statistic และค่าสถิติ Group ADF-Statistic อยู่ในช่วงปฏิเสธสมมติฐานหลักที่ระดับนัยสำคัญร้อยละ 0.01, 0.05 และ 0.1 ตามลำดับ ซึ่งมีเพียงค่าสถิติ Panel V-Statistic และ Group Rho-Statistic อยู่ในช่วงยอมรับสมมติฐานหลักส่วนวิธีของ Kao พบว่าค่าสถิติของ ADF อยู่ในช่วงปฏิเสธสมมติฐานหลักที่ระดับนัยสำคัญร้อยละ 0.1 ดังนั้นความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ $\ln(\text{GDP})_{it}$ และการใช้จ่ายรวมของภาครัฐบาล $\ln(\text{Gt})_{it}$ ของกลุ่มประเทศ GMS นั้นมีความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาวกัน (มีโคอินทิเกรชัน)

ผลการทดสอบพหุเนลโคอินทิเกรชันของกลุ่มประเทศ GMS ระหว่างตัวแปรตาม $\ln(\text{GDP})_{it}$ และตัวแปรอิสระ $\ln(\text{Gc})_{it}$ ด้วยวิธีของ Pedroni พบว่าค่าสถิติ Panel V-Statistic, Panel Rho-Statistic, Panel PP-Statistic, Panel ADF-Statistic, Group Rho-Statistic และ Group PP-Statistic อยู่ในช่วงยอมรับสมมติฐานหลัก ซึ่งมีเพียงค่าสถิติ Group ADF-Statistic อยู่ในช่วงปฏิเสธสมมติฐานหลักที่ระดับนัยสำคัญร้อยละ 0.05 ส่วนวิธีของ Kao พบว่าค่าสถิติของ ADF อยู่ในช่วงยอมรับสมมติฐานหลัก ดังนั้นความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ $\ln(\text{GDP})_{it}$ และการใช้จ่ายของภาครัฐบาลเพื่อการบริโภค $\ln(\text{Gc})_{it}$ ของกลุ่มประเทศ GMS นั้นไม่มีความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาวกัน (ไม่มีโคอินทิเกรชัน)

ผลการทดสอบพหุเนลโคอินทิเกรชันของกลุ่มประเทศ GMS ระหว่างตัวแปรตาม $\ln(\text{GDP})_{it}$ และตัวแปรอิสระ $\ln(\text{Gi})_{it}$ ด้วยวิธีของ Pedroni พบว่าค่าสถิติ Panel V-Statistic, Panel PP-Statistic, Panel ADF-Statistic, Group Rho-Statistic และค่าสถิติ Group ADF-Statistic อยู่ในช่วงปฏิเสธสมมติฐานหลักที่ระดับนัยสำคัญร้อยละ 0.01, 0.05 และ 0.1 ตามลำดับ ซึ่งมีเพียงค่าสถิติ Panel Rho-Statistic และ Group PP-Statistic อยู่ในช่วงยอมรับสมมติฐานหลัก ส่วนวิธีของ Kao พบว่าค่าสถิติของ ADF อยู่ในช่วงปฏิเสธสมมติฐานหลักที่ระดับนัยสำคัญร้อยละ 0.05 ดังนั้นความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ $\ln(\text{GDP})_{it}$ และการใช้จ่ายของภาครัฐบาลเพื่อการลงทุน $\ln(\text{Gi})_{it}$ ของกลุ่มประเทศ GMS มีความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาวกัน (มีโคอินทิเกรชัน)

4.3 ผลการทดสอบสมการพหุเนล (Panel Equation Testing)

จากการทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ $\ln(\text{GDP})_{it}$ การใช้จ่ายรวมของภาครัฐบาล $\ln(\text{Gt})_{it}$ การใช้จ่ายของภาครัฐบาลเพื่อการบริโภค $\ln(\text{Gc})_{it}$ และการใช้จ่ายของภาครัฐบาลเพื่อการลงทุน $\ln(\text{Gi})_{it}$ ของกลุ่มประเทศ GMS พบว่าการใช้จ่ายรวมของรัฐบาล $\ln(\text{Gt})_{it}$ และการใช้จ่ายของภาครัฐบาลเพื่อการลงทุน $\ln(\text{Gi})_{it}$ มีความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาวกับผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ $\ln(\text{GDP})_{it}$ ดังนั้นจึงทำการประมาณค่าแบบจำลอง

ซึ่งก่อนทำการประมาณนั้นต้องทำการทดสอบสมการพหุคูณเพื่อหาแบบจำลองที่เหมาะสมที่สุดระหว่าง Pooled Estimator, Fixed Effects หรือ Random Effects ด้วยวิธีการของ Hausman Test และ Redundant Fixed Effects Test ซึ่งผลการทดสอบมีรายละเอียด ดังนี้

ตารางที่ 4.3 ผลการทดสอบสมการพหุคูณด้วยวิธี Hausman Test: ระหว่างตัวแปรตาม $\ln(\text{GDP})_{it}$ และตัวแปรอิสระ $\ln(\text{Gt})_{it}$

Test Cross-Section Random Effects			
Test Summary	Chi-Sq. Statistic	Chi-Sq. d.f.	Prob.
Cross-Section Random	62.0887	1	0.0000

ที่มา: จากการคำนวณ

จากตารางที่ 4.3 แสดงถึงผลการทดสอบสมการพหุคูณด้วยวิธี Hausman Test ระหว่างตัวแปรตาม $\ln(\text{GDP})_{it}$ และตัวแปรอิสระ $\ln(\text{Gt})_{it}$ ของกลุ่มประเทศ GMS โดยมีสมมติฐานหลักคือการประมาณแบบจำลองในรูปแบบ Random Effects เหมาะสมที่สุด และสมมติฐานทางเลือกคือการประมาณแบบจำลองในรูปแบบ Fixed Effects เหมาะสมที่สุดผลการทดสอบพบว่าที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 ค่าสถิติ Chi-Sq. Statistic ที่ได้เท่ากับ 62.0887 อยู่ในช่วงปฏิเสธสมมติฐานหลักแสดงว่าการประมาณค่าแบบจำลองในรูปแบบ Fixed Effects มีความเหมาะสมต่อไปจึงทำการทดสอบด้วยวิธีการของ Redundant Fixed Effects Test

ตารางที่ 4.4 ผลการทดสอบสมการพหุคูณด้วยวิธี Redundant Fixed Effects Test: ระหว่างตัวแปรตาม $\ln(\text{GDP})_{it}$ และตัวแปรอิสระ $\ln(\text{Gt})_{it}$

Redundant Fixed Effects Test			
Effect Test	Statistic	d.f.	Prob.
Cross-Section F	23.4067	(4,104)	0.0000
Cross-Section Chi-Square	70.6188	4	0.0000

ที่มา: จากการคำนวณ

ตารางที่ 4.4 แสดงถึงผลการทดสอบสมการพหุคูณด้วยวิธี Redundant Fixed Effects Test ระหว่างตัวแปรตาม $\ln(\text{GDP})_{it}$ และตัวแปรอิสระ $\ln(\text{Gt})_{it}$ ของกลุ่มประเทศ GMS โดยมีสมมติฐาน

หลักคือการประมาณแบบจำลองในรูปแบบ Pooled Estimator เหมาะสมที่สุดและสมมติฐานทางเลือกคือการประมาณแบบจำลองในรูปแบบ Fixed Effects เหมาะสมที่สุดผลการทดสอบพบว่าที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 ค่าสถิติที่ Cross-Section F ที่ได้เท่ากับ 23.4067 และค่าสถิติ Cross-Section Chi-Square ที่ได้เท่ากับ 70.6188 อยู่ในช่วงปฏิเสธสมมติฐานหลัก แสดงว่าการประมาณค่าแบบจำลองในรูปแบบ Fixed Effects มีความเหมาะสม

ดังนั้นแบบจำลองที่เหมาะสมในการประมาณค่าแบบจำลองความสัมพันธ์ระหว่างการใช้ยารวมของภาครัฐบาล $\ln(Gt)_{it}$ และผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ $\ln(GDP)_{it}$ ของกลุ่มประเทศในอนุภูมิภาคแม่น้ำโขง (GMS) คือสมการในรูปแบบ Fixed Effects

ตารางที่ 4.5 ผลการทดสอบสมการพหุคูณด้วยวิธี Hausman Test: ระหว่างตัวแปรตาม $\ln(GDP)_{it}$ และตัวแปรอิสระ $\ln(Gi)_{it}$

Test Cross-Section Random Effects			
Test Summary	Chi-Sq. Statistic	Chi-Sq. d.f.	Prob.
Cross-Section Random	107.4743	1	0.0000

ที่มา: จากการคำนวณ

จากตารางที่ 4.5 แสดงถึงผลการทดสอบสมการพหุคูณด้วยวิธี Hausman Test ระหว่างตัวแปรตาม $\ln(GDP)_{it}$ และตัวแปรอิสระ $\ln(Gi)_{it}$ ของกลุ่มประเทศ GMS โดยมีสมมติฐานหลักคือการประมาณแบบจำลองในรูปแบบ Random Effects เหมาะสมที่สุดและสมมติฐานทางเลือกคือการประมาณแบบจำลองในรูปแบบ Fixed Effects เหมาะสมที่สุดผลการทดสอบพบว่าที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 ค่าสถิติ Chi-Sq. Statistic ที่ได้เท่ากับ 107.4743 อยู่ในช่วงปฏิเสธสมมติฐานหลัก แสดงว่าการประมาณค่าแบบจำลองในรูปแบบ Fixed Effects มีความเหมาะสมต่อไปจึงทำการทดสอบด้วยวิธีการของ Redundant Fixed Effects Test

ตารางที่ 4.6 ผลการทดสอบสมการพหุคูณด้วยวิธี Redundant Fixed Effects Test: ระหว่างตัวแปรตาม $\ln(\text{GDP})_{it}$ และตัวแปรอิสระ $\ln(\text{Gi})_{it}$

Redundant Fixed Effects Test			
Effect Test	Statistic	d.f.	Prob.
Cross-Section F	40.0435	(4,104)	0.0000
Cross-Section Chi-Square	102.5440	4	0.0000

ที่มา: จากการคำนวณ

จากตารางที่ 4.6 แสดงถึงผลการทดสอบสมการพหุคูณด้วยวิธี Redundant Fixed Effects Test ระหว่างตัวแปรตาม $\ln(\text{GDP})_{it}$ และตัวแปรอิสระ $\ln(\text{Gi})_{it}$ ของกลุ่มประเทศ GMS โดยมีสมมติฐานหลักคือการประมาณแบบจำลองในรูปแบบ Pooled Estimator เหมาะสมที่สุดและสมมติฐานทางเลือกคือการประมาณแบบจำลองในรูปแบบ Fixed Effects เหมาะสมที่สุดผลการทดสอบพบว่าที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 ค่าสถิติที่ Cross-Section F ที่ได้เท่ากับ 40.0435 และค่าสถิติ Cross-Section Chi-Square ที่ได้เท่ากับ 102.5440 อยู่ในช่วงปฏิเสธสมมติฐานหลัก แสดงว่าการประมาณค่าแบบจำลองในรูปแบบ Fixed Effects มีความเหมาะสม

ดังนั้นแบบจำลองที่เหมาะสมในการประมาณค่าแบบจำลองความสัมพันธ์ระหว่างการใช้จ่ายของภาครัฐบาลเพื่อการลงทุน $\ln(\text{Gi})_{it}$ และผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ $\ln(\text{GDP})_{it}$ ของกลุ่มประเทศในอนุภูมิภาคกลุ่มแม่น้ำโขง (GMS) คือสมการในรูปแบบ Fixed Effects

4.4 ผลการประมาณค่าแบบจำลองพหุคูณ (Panel Estimation)

ผลจากการทดสอบสมการพหุคูณที่กำหนดให้ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ $\ln(\text{GDP})_{it}$ เป็นตัวแปรตามการใช้จ่ายรวมของภาครัฐบาล $\ln(\text{Gt})_{it}$ และการใช้จ่ายของภาครัฐบาลเพื่อการลงทุน $\ln(\text{Gi})_{it}$ เป็นตัวแปรอิสระของกลุ่มประเทศ GMS ในรูปแบบ Fixed Effects มีความเหมาะสมที่สุดแล้ว จากนั้นจึงทำการประมาณค่าแบบจำลองของกลุ่มประเทศ GMS ด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด (Ordinary Least Square: OLS), วิธีกำลังสองน้อยที่สุดเชิงพลวัต (Dynamic Ordinary Least Square: DOLS) และวิธีการโมเมนต์ในรูปทั่วไป (Generalized Method of Moment: GMM) ซึ่งผลการประมาณค่าแบบจำลองพหุคูณมีรายละเอียด ดังนี้

ตารางที่ 4.7 ผลการประมาณค่าความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ $\ln(\text{GDP})_{it}$ และการใช้จ่ายรวมของภาครัฐบาล $\ln(\text{Gt})_{it}$ ของกลุ่มประเทศ GMS ด้วยวิธี OLS-Estimator, DOLS-Estimator และ GMM-Estimator

ตัวแปร	OLS-Estimator	DOLS-Estimator	GMM-Estimator
$\ln(\text{Gt})_{it}$	0.5989*** (0.0000)	0.5494*** (0.0000)	0.6504*** (0.0000)
C	3.5418*** (0.0000)	4.0302*** (0.0000)	3.1851** (0.0203)
$\Delta \ln(\text{Gt})_{it-1}$		0.0508*** (0.0010)	
Adjusted R-Squared	0.9661	0.9689	0.9662
S.E. of Regression	0.5124	0.5135	0.1528

หมายเหตุ: (1) ค่าในวงเล็บคือค่า p -value

(2) สัญลักษณ์ *** หมายถึง มีนัยสำคัญทางสถิติที่ร้อยละ 0.01

ที่มา: จากการคำนวณ

จากตารางที่ 4.7 แสดงถึงผลการประมาณค่าความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ $\ln(\text{GDP})_{it}$ และการใช้จ่ายรวมของภาครัฐบาล $\ln(\text{Gt})_{it}$ ของกลุ่มประเทศ GMS

ผลการประมาณค่าด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด (OLS) ในรูปแบบ Fixed Effects ที่ระดับนัยสำคัญร้อยละ 0.01 พบว่าเมื่อการใช้จ่ายรวมของภาครัฐบาล $\ln(\text{Gt})_{it}$ เปลี่ยนแปลงไปร้อยละ 1 จะส่งผลให้ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ $\ln(\text{GDP})_{it}$ ของกลุ่มประเทศ GMS เปลี่ยนแปลงไปร้อยละ 0.5989 ในทิศทางเดียวกัน สามารถเขียนสมการได้ ดังนี้

$$\ln(\text{GDP})_{it} = 3.5418 + 0.5989 \ln(\text{Gt})_{it}$$

ผลการประมาณด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุดเชิงพลวัต (DOLS) ในรูปแบบ Fixed Effects ที่ระดับนัยสำคัญร้อยละ 0.01 พบว่าเมื่อการใช้จ่ายรวมของภาครัฐบาล $\ln(\text{Gt})_{it}$ เปลี่ยนแปลงไปร้อยละ 1 จะส่งผลให้ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ $\ln(\text{GDP})_{it}$ ของกลุ่มประเทศ GMS เปลี่ยนแปลงไปร้อยละ 0.5494 ในทิศทางเดียวกันสามารถเขียนสมการได้ ดังนี้

$$\ln(\text{GDP})_{it} = 4.0302 + 0.5494 \ln(\text{Gt})_{it} + 0.0508 \Delta \ln(\text{Gt})_{it-1}$$

ผลการประมาณด้วยวิธีการโมเมนต์ในรูปทั่วไป (GMM) ในรูปแบบ Fixed Effects ที่ระดับนัยสำคัญร้อยละ 0.01 พบว่าเมื่อการใช้จ่ายรวมของภาครัฐบาล $\ln(Gt)_{it}$ เปลี่ยนแปลงไปร้อยละ 1 จะส่งผลให้ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ $\ln(GDP)_{it}$ ของกลุ่มประเทศ GMS เปลี่ยนแปลงไปร้อยละ 0.6504 ในทิศทางเดียวกัน สามารถเขียนสมการได้ ดังนี้

$$\ln(GDP)_{it} = 3.1851 + 0.6504 \ln(Gt)_{it}$$

ตารางที่ 4.8 ผลการประมาณค่าความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ $\ln(GDP)_{it}$ และการใช้จ่ายของภาครัฐบาลเพื่อการลงทุน $\ln(Gi)_{it}$ ของกลุ่มประเทศ GMS ด้วยวิธี OLS-Estimator, DOLS-Estimator และ GMM-Estimator

ตัวแปร	OLS-Estimator	DOLS-Estimator	GMM-Estimator
$\ln(Gi)_{it}$	0.3776*** (0.0000)	0.2993*** (0.0000)	0.8844** (0.0000)
C	5.2395*** (0.0000)	5.8368*** (0.0000)	1.8208** (0.0000)
$\Delta \ln(Gi)_{it-1}$		0.0426*** (0.0189)	
Adjusted R-squared	0.9609	0.9656	0.9139
S.E. of regression	0.5497	0.5354	0.5195

หมายเหตุ: (1) ค่าในวงเล็บคือค่า p -value

(2) สัญลักษณ์ *** หมายถึง มีนัยสำคัญทางสถิติที่ร้อยละ 0.01

ที่มา: จากการคำนวณ

จากตารางที่ 4.8 แสดงถึงผลการประมาณค่าความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ $\ln(GDP)_{it}$ และการใช้จ่ายของภาครัฐบาลเพื่อการลงทุน $\ln(Gi)_{it}$ ของกลุ่มประเทศ GMS

ผลการประมาณค่าด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด (OLS) ในรูปแบบ Fixed Effects ที่ระดับนัยสำคัญร้อยละ 0.01 พบว่าเมื่อการใช้จ่ายของภาครัฐบาลเพื่อการลงทุน $\ln(Gi)_{it}$ เปลี่ยนแปลงไปร้อยละ 1 จะส่งผลให้ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ $\ln(GDP)_{it}$ ของกลุ่มประเทศ GMS เปลี่ยนแปลงไปร้อยละ 0.3776 ในทิศทางเดียวกัน สามารถเขียนสมการได้ ดังนี้

$$\ln(GDP)_{it} = 5.2395 + 0.3776 \ln(Gi)_{it}$$

ผลการประมาณด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุดเชิงพลวัต (DOLS) ในรูปแบบ Fixed Effects ที่ระดับนัยสำคัญร้อยละ 0.01 พบว่าเมื่อการใช้จ่ายของภาครัฐบาลเพื่อการลงทุน $\ln(Gi)_{it}$ เปลี่ยนแปลงไปร้อยละ 1 จะส่งผลให้ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ $\ln(GDP)_{it}$ ของกลุ่มประเทศ GMS เปลี่ยนแปลงไปร้อยละ 0.2993 ในทิศทางเดียวกัน สามารถเขียนสมการได้ ดังนี้

$$\ln(GDP)_{it} = 5.8368 + 0.2993 \ln(Gi)_{it} + 0.0426 \Delta \ln(Gi)_{it-1}$$

ผลการประมาณด้วยวิธีการโมเมนต์ในรูปทั่วไป (GMM) ในรูปแบบ Fixed Effects ที่ระดับนัยสำคัญร้อยละ 0.01 พบว่าเมื่อการใช้จ่ายของภาครัฐบาลเพื่อการลงทุน $\ln(Gi)_{it}$ เปลี่ยนแปลงไปร้อยละ 1 จะส่งผลให้ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ $\ln(GDP)_{it}$ ของกลุ่มประเทศ GMS เปลี่ยนแปลงไปร้อยละ 0.8844 ในทิศทางเดียวกัน สามารถเขียนสมการได้ ดังนี้

$$\ln(GDP)_{it} = 1.8208 + 0.8844 \ln(Gi)_{it}$$

สาเหตุที่ทำการประมาณค่าแบบจำลองทั้ง 3 วิธี ได้แก่ OLS, DOLS และ GMM เพื่อให้ผลที่ได้มีความชัดเจนมากยิ่งขึ้นอย่างน้อยวิธีใดวิธีหนึ่งซึ่งผลที่ได้จากการประมาณแบบจำลองทั้ง 3 วิธี สามารถอธิบายอิทธิพลระหว่างตัวแปรอิสระและตัวแปรตามได้ดี แต่เมื่อทำการเปรียบเทียบกันแล้วพบว่าวิธีแบบ GMM มีประสิทธิภาพในการประมาณค่าแบบจำลองเนื่องจากค่าสัมประสิทธิ์ (Coefficient) และค่าสถิติ Adjusted R-squared ที่ได้สามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรการใช้จ่ายรวมของภาครัฐบาล $\ln(Gt)_{it}$ และการใช้จ่ายของภาครัฐบาลเพื่อการลงทุน $\ln(Gi)_{it}$ ที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ $\ln(GDP)_{it}$ ได้ดีกว่าวิธีแบบ OLS และวิธีแบบ DOLS อย่างมีนัยสำคัญร้อยละ 0.01 และ 0.05 ตามลำดับ

4.5 ผลการหาความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะสั้น (Error Correction Mechanism: ECM)

จากการทดสอบความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพในระยะยาวสรุปว่าการใช้จ่ายรวมของภาครัฐบาล $\ln(Gt)_{it}$ และการใช้จ่ายของภาครัฐบาลเพื่อการลงทุน $\ln(Gi)_{it}$ มีความสัมพันธ์กับผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ $\ln(GDP)_{it}$ จึงทำการประมาณเพื่ออธิบายกระบวนการปรับตัวในระยะสั้นของตัวแปรดังกล่าวเพื่อเข้าสู่ดุลยภาพในระยะยาวของกลุ่มประเทศ GMS ด้วยวิธีการ Error Correction Mechanism: ECM ซึ่งก่อนจะทำการหาค่า Error Correction Term (ECT) ต้องเลือกสมการที่ดีที่สุด (หรือเลือก lag ที่เหมาะสม) ซึ่งจะใช้ค่า Akaike Information Criterion (AIC) ในการตัดสินใจ โดยพิจารณาได้จากค่า AIC ที่น้อยที่สุด แสดงว่าสมการนั้นเหมาะสมที่สุดโดยผลที่ได้ คือ Lag (2) มีความเหมาะสมที่สุด สามารถอธิบาย ดังนี้

ตารางที่ 4.9 ผลการทดสอบความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะสั้นด้วยวิธี (Error Correction Mechanism: ECM) ระหว่างตัวแปร $\ln(\text{GDP})_{it}$ กับ $\ln(\text{Gt})_{it}$ ของกลุ่มประเทศ GMS

ตัวแปรตาม	ตัวแปรอิสระ	ค่าสัมประสิทธิ์	p - value	Adjusted R-squared	F-statistic (Prob.)
$\Delta \ln(\text{GDP})_{it}$	Constant	0.0511***	(0.0000)	0.6567	18.9862*** (0.0000)
	$\Delta \ln(\text{Gt})_{it}$	0.1401***	(0.0000)		
	$\Delta \ln(\text{Gt})_{it-1}$	-0.0209**	(0.0237)		
	$\Delta \ln(\text{Gt})_{it-2}$	0.0342**	(0.0289)		
	$\Delta \ln(\text{GDP})_{it-1}$	0.3579***	(0.0013)		
	$\Delta \ln(\text{GDP})_{it-2}$	-0.2711***	(0.0063)		
	$\text{ECT}_{it} (-1)$	-0.0398**	(0.0203)		

หมายเหตุ: (1) สัญลักษณ์ *** หมายถึง มีนัยสำคัญทางสถิติที่ร้อยละ 0.01

ที่มา: จากการคำนวณ

จากตาราง 4.9 แสดงถึงผลการทดสอบความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะสั้นด้วยวิธี (Error Correction Mechanism: ECM) พบว่าการใช้จ่ายรวมของภาครัฐบาล $\ln(\text{Gt})_{it}$ มีผลต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ $\ln(\text{GDP})_{it}$ ของกลุ่มประเทศ GMS เนื่องจากค่าสัมประสิทธิ์ของค่าความคลาดเคลื่อน (ECT)_{it} มีค่าเป็นลบ ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีของ Engle และ Granger (1987) ที่ว่าค่าความคลาดเคลื่อนในการปรับตัวในระยะยาวจะต้องมีค่าลดลงเรื่อยๆ และมีนัยสำคัญทางสถิติ อยู่ช่วง 0 ถึง -1 ซึ่งสามารถอธิบายได้ว่า ที่ระดับนัยสำคัญร้อยละ 0.05 เมื่อเกิดภาวะใดๆที่ทำให้ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศปรับตัวออกจากจุดดุลยภาพ ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศจะมีการปรับตัวเข้าสู่ดุลยภาพเดิมในแต่ละช่วงเวลาด้วยขนาดความเร็วของการปรับตัว (Speed of Adjustment) เท่ากับ 0.0398

นอกจากนั้น ที่ระดับนัยสำคัญร้อยละ 0.01 ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศในปีก่อนหน้า $\Delta \ln(\text{GDP})_{it-1}$ และผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศช่วงเวลาสองปีก่อนหน้า $\Delta \ln(\text{GDP})_{it-2}$ มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ และที่ระดับนัยสำคัญร้อยละ 0.05 การใช้จ่ายรวมของภาครัฐบาลในปีก่อนหน้า $\Delta \ln(\text{Gt})_{it-1}$ และการใช้จ่ายรวมของภาครัฐบาลช่วงเวลาสองปีก่อนหน้า $\Delta \ln(\text{Gt})_{it-2}$ ก็มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศเช่นกัน

ตารางที่ 4.10 ผลการทดสอบความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะสั้นด้วยวิธี (Error Correction Mechanism: ECM) ระหว่างตัวแปร $\ln(\text{GDP})_{it}$ กับ $\ln(\text{Gi})_{it}$ ของกลุ่มประเทศ GMS

ตัวแปรตาม	ตัวแปรอิสระ	ค่าสัมประสิทธิ์	p - value	Adjusted R-squared	F-statistic (Prob.)
$\Delta \ln(\text{GDP})_{it}$	Constant	0.0473***	(0.0000)	0.6771	(20.7145)*** (0.0000)
	$\Delta \ln(\text{Gi})_{it}$	-0.1278***	(0.0000)		
	$\Delta \ln(\text{Gi})_{it-1}$	-0.0096*	(0.0680)		
	$\Delta \ln(\text{Gi})_{it-2}$	-0.0080*	(0.0652)		
	$\Delta \ln(\text{GDP})_{it-1}$	0.2709**	(0.0347)		
	$\Delta \ln(\text{GDP})_{it-2}$	-0.0884**	(0.04367)		
	$\text{ECT}_{it}(-1)$	-0.0325**	(0.0222)		

หมายเหตุ: (1) สัญลักษณ์ *** หมายถึง มีนัยสำคัญทางสถิติที่ร้อยละ 0.01

ที่มา: จากการคำนวณ

จากตาราง 4.10 แสดงถึงผลการทดสอบความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะสั้นด้วยวิธี (Error Correction Mechanism: ECM) พบว่าการใช้จ่ายของภาครัฐบาลเพื่อการลงทุน $\ln(\text{Gi})_{it}$ มีผลต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ $\ln(\text{GDP})_{it}$ ของกลุ่มประเทศ GMS เนื่องจากค่าสัมประสิทธิ์ของค่าความคลาดเคลื่อน (ECT)_{it} มีค่าเป็นลบ ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีของ Engle และ Granger (1987) ที่ว่าค่าความคลาดเคลื่อนในการปรับตัวในระยะยาวจะต้องมีค่าลดลงเรื่อยๆ และมีนัยสำคัญทางสถิติ อยู่ช่วง 0 ถึง -1 ซึ่งสามารถอธิบายได้ว่า ที่ระดับนัยสำคัญร้อยละ 0.05 เมื่อเกิดภาวะใดๆที่ทำให้ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศปรับตัวออกจากจุดดุลยภาพ ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศจะมีการปรับตัวเข้าสู่ดุลยภาพเดิมในแต่ละช่วงเวลาด้วยความเร็วของการปรับตัว (Speed of Adjustment) เท่ากับ 0.0325

นอกจากนั้น ที่ระดับนัยสำคัญร้อยละ 0.05 ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศในปีก่อนหน้า $\Delta \ln(\text{GDP})_{it-1}$ และผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศช่วงเวลาสองปีก่อนหน้า $\Delta \ln(\text{GDP})_{it-2}$ มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ และที่นัยสำคัญร้อยละ 0.10 การใช้จ่ายของภาครัฐบาลเพื่อการลงทุนช่วงเวลาหนึ่งปีก่อนหน้า $\Delta \ln(\text{Gi})_{it-1}$ และการใช้จ่ายของภาครัฐบาลเพื่อการลงทุนช่วงเวลาสองปีก่อนหน้า $\Delta \ln(\text{Gi})_{it-2}$ ก็มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศเช่นกัน

4.6 ผลการทดสอบความเป็นเหตุเป็นผล (Granger Causality Test)

จากผลการทดสอบความสัมพันธ์ของการใช้จ่ายรวมของภาครัฐบาล $\ln(Gt)_{it}$ การใช้จ่ายของภาครัฐบาลเพื่อการลงทุน $\ln(Gi)_{it}$ และผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ $\ln(GDP)_{it}$ ว่ามีความสัมพันธ์เชิงคู่หลายภาพทั้งในระยะยาวและระยะสั้นแล้ว จึงนำข้อมูลของตัวแปรดังกล่าวมาทดสอบว่าตัวแปรใดที่เป็นเหตุ ตัวแปรใดที่เป็นผลมีความสัมพันธ์เชิงเหตุและผลในทิศทางเดียว (Uni-Directional) หรือมีความสัมพันธ์เชิงเหตุและผลในสองทิศทาง (Bi-Directional) หรือตัวแปรทั้งหมดเป็นตัวกำหนดซึ่งกันและกันซึ่งการทำ Granger Causality นั้นจะเริ่มจากการเลือกช่วงเวลาที่เหมาะสมด้วยวิธี Akaike Information Criterion (AIC), Schwarz Information Criterion (SC) และ Hannan-Quinn Information Criterion (HQ) โดยมีผลการทดสอบ ดังนี้

ตารางที่ 4.11 การเลือกช่วงเวลาที่เหมาะสมด้วยวิธี AIC, SC และ HQ ของตัวแปร $\ln(GDP)_{it}$ และ $\ln(Gt)_{it}$

Lag	AIC	SC	HQ
0	3.9028	3.9670	3.9283
1	-5.8469	-5.6542	-5.7703
2	-6.2135*	-5.8923*	-6.0859*
3	-6.16270	-5.7130	-5.9841
4	-6.0820	-5.5039	-5.8524
5	-5.9929	-5.2862	-5.7122
6	-5.8942	-5.0591	-5.5625
7	-5.8089	-4.8453	-5.4261
8	-5.8044	-4.7123	-5.3706

ที่มา: จากการคำนวณ

หมายเหตุ: *ให้ค่าต่ำที่สุด

เมื่อพิจารณาค่า AIC, SC และ HQ จากตาราง 4.11 จะเห็นว่าให้ค่าในแต่ละช่วงเวลาของข้อมูลแบบรายปีย้อนหลัง 22 ปี ที่แตกต่างกัน แต่ช่วงเวลาที่เหมาะสมที่สุดเท่ากับช่วงเวลา (lag) ที่ 2 นั้นหมายถึงเป็นการเลือกเอาช่วงเวลาของผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศของสองปีก่อนหน้า $\Delta \ln(GDP)_{it-2}$ กับการใช้จ่ายรวมของภาครัฐบาลช่วงเวลาสองปีก่อนหน้า $\Delta \ln(Gt)_{it-2}$ เนื่องจากว่าให้ค่า Akaike Information Criterion (AIC), Schwarz Information Criterion (SC) และ Hannan-Quinn Information Criterion (HQ) ต่ำที่สุด นั่นคือ -6.2135, -5.8922, -6.0859 ตามลำดับ จึงเลือกช่วงเวลา (lag) ที่ 2 มาทำการทดสอบความเป็นเหตุเป็นผลของกลุ่มประเทศในอนุภูมิภาคลุ่มแม่น้ำโขง (GMS) ซึ่งได้ผลการทดสอบ ดังนี้

ตารางที่ 4.12 ผลการทดสอบความเป็นเหตุเป็นผล: ระหว่างตัวแปร $\ln(\text{GDP})_{it}$ และ $\ln(\text{Gt})_{it}$

สมมติฐานหลัก	Lag	F-Statistic (p-value)
$\ln(\text{GDP})_{it}$ ไม่เป็นสาเหตุของ $\ln(\text{Gt})_{it}$	2	15.7680*** (0.0000)
$\ln(\text{Gt})_{it}$ ไม่เป็นสาเหตุของ $\ln(\text{GDP})_{it}$	2	3.2546** (0.0429)

หมายเหตุ: (1) สัญลักษณ์ ***, ** หมายถึง มีนัยสำคัญทางสถิติที่ร้อยละ 0.01 และ 0.05 ตามลำดับ

ที่มา: จากการคำนวณ

จากตารางที่ 4.12 แสดงถึงผลการวิเคราะห์ความเป็นเหตุเป็นผลกันระหว่างผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ $\ln(\text{GDP})_{it}$ และการใช้จ่ายรวมของภาครัฐบาล $\ln(\text{Gt})_{it}$ ของกลุ่มประเทศ GMS โดยมีสมมติฐานหลักในการทดสอบคือ ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ $\ln(\text{GDP})_{it}$ ไม่เป็นเหตุให้เกิดการเปลี่ยนแปลงการใช้จ่ายรวมของภาครัฐบาล $\ln(\text{Gt})_{it}$ ที่ระดับนัยสำคัญร้อยละ 0.01 พบว่าค่าสถิติที่ได้ปฏิเสธสมมติฐานหลักแสดงว่าผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ $\ln(\text{GDP})_{it}$ เป็นสาเหตุให้เกิดการเปลี่ยนแปลงการใช้จ่ายรวมของภาครัฐบาล $\ln(\text{Gt})_{it}$ และสำหรับสมมติฐานหลักในการทดสอบคือ การใช้จ่ายรวมของภาครัฐบาล $\ln(\text{Gt})_{it}$ ไม่เป็นเหตุให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ $\ln(\text{GDP})_{it}$ ที่ระดับนัยสำคัญร้อยละ 0.05 พบว่าค่าสถิติที่ได้ปฏิเสธสมมติฐานหลักแสดงว่าการใช้จ่ายรวมของรัฐบาล $\ln(\text{Gt})_{it}$ เป็นสาเหตุให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ $\ln(\text{GDP})_{it}$

ตารางที่ 4.13 การเลือกช่วงเวลาที่เหมาะสมด้วยวิธี AIC, SC และ HQ ของตัวแปร $\ln(\text{GDP})_{it}$ และ $\ln(\text{Gi})_{it}$

Lag	AIC	SC	HQ
0	4.6634	4.7277	4.6889
1	-5.5025	-5.3098	-5.4260
2	-5.8989*	-5.5777*	-5.7713*
3	-5.8812	-5.4315	-5.7026
4	-5.8007	-5.2225	-5.5711
5	-5.7219	-5.0152	-5.4412
6	-5.6339	-4.7987	-5.3021
7	-5.5470	-4.5834	-5.1643
8	-5.4819	-4.3898	-5.0481

ที่มา: จากการคำนวณ

หมายเหตุ: * ให้ค่าต่ำที่สุด

เมื่อพิจารณาค่า AIC, SC และ HQ จากตาราง 4.13 จะเห็นว่าให้ค่าในแต่ละช่วงเวลาของข้อมูลแบบรายปี ย้อนหลัง 22 ปี ที่แตกต่างกันแต่ช่วงเวลาที่เหมาะสมที่สุดเท่ากับช่วงเวลา (lag) ที่ 2 นั้นหมายถึงเป็นการเลือกเอาช่วงเวลาของผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศของสองปีก่อนหน้า $\Delta \ln(\text{GDP})_{it-2}$ กับการใช้จ่ายของภาครัฐบาลเพื่อการลงทุนช่วงเวลาสองปีก่อนหน้า $\Delta \ln(\text{Gt})_{it-2}$ เนื่องจากให้ค่า Akaike Information Criterion (AIC), Schwarz Information Criterion (SC) และ Hannan-Quinn Information Criterion (HQ) ต่ำที่สุด นั่นคือ -5.5025, -5.5777, -5.7713 ตามลำดับ จึงเลือกช่วงเวลา (lag) ที่ 2 มาทำการทดสอบความเป็นเหตุเป็นผลของกลุ่มประเทศในอนุภูมิภาค ลุ่มแม่น้ำโขง (GMS) ซึ่งได้ผลการทดสอบ ดังนี้

ตารางที่ 4.14 ผลการทดสอบความเป็นเหตุเป็นผล: ระหว่างตัวแปร $\ln(\text{GDP})_{it}$ และ $\ln(\text{Gi})_{it}$

สมมติฐานหลัก	Lag	F-Statistic (p - value)
$\ln(\text{GDP})_{it}$ ไม่เป็นสาเหตุของ $\ln(\text{Gi})_{it}$	2	15.1053*** (0.0000)
$\ln(\text{Gi})_{it}$ ไม่เป็นสาเหตุของ $\ln(\text{GDP})_{it}$	2	4.8067*** (0.0103)

หมายเหตุ: (1) สัญลักษณ์ *** หมายถึง มีนัยสำคัญทางสถิติที่ร้อยละ 0.01

ที่มา: จากการคำนวณ

จากตารางที่ 4.14 แสดงผลการวิเคราะห์ความเป็นเหตุเป็นผลกันระหว่างผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ $\ln(\text{GDP})_{it}$ และการใช้จ่ายของภาครัฐบาลเพื่อการลงทุน $\ln(\text{Gi})_{it}$ ของกลุ่มประเทศ GMS โดยมีสมมติฐานหลักในการทดสอบคือ ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ $\ln(\text{GDP})_{it}$ ไม่เป็นเหตุให้เกิดการเปลี่ยนแปลงการใช้จ่ายของภาครัฐบาลเพื่อการลงทุน $\ln(\text{Gi})_{it}$ ที่ระดับนัยสำคัญร้อยละ 0.01 พบว่าค่าสถิติที่ได้ปฏิเสธสมมติฐานหลัก แสดงว่าผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ $\ln(\text{GDP})_{it}$ เป็นสาเหตุให้เกิดการเปลี่ยนแปลงการใช้จ่ายของภาครัฐบาลเพื่อการลงทุน $\ln(\text{Gi})_{it}$ และสำหรับสมมติฐานหลักในการทดสอบคือ การใช้จ่ายของภาครัฐบาลเพื่อการลงทุน $\ln(\text{Gi})_{it}$ ไม่เป็นเหตุให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ $\ln(\text{GDP})_{it}$ ที่ระดับนัยสำคัญร้อยละ 0.01 พบว่าค่าสถิติที่ได้ปฏิเสธสมมติฐานหลัก แสดงว่าการใช้จ่ายของภาครัฐบาลเพื่อการลงทุน $\ln(\text{Gi})_{it}$ เป็นสาเหตุให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ $\ln(\text{GDP})_{it}$