

## บทที่ 5

### ผลการศึกษา

การศึกษานี้ทำการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการใช้ยาทางการแพทย์และการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของกลุ่มตัวอย่าง 73 ประเทศ แอฟริกา อเมริกา เอเชียและโอเชียเนีย ยุโรป ตะวันออกกลาง และอาเซียน ผลการวิเคราะห์ประกอบด้วย 6 ส่วนดังนี้

ส่วนที่หนึ่ง ผลการทดสอบพาแนลยูนิทรูท เพื่อทำการทดสอบความนิ่งของข้อมูลผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศและใช้ยาทางการแพทย์ที่นำมาศึกษา โดยใช้วิธีการทดสอบ 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 ผลการทดสอบพาแนลโคอินทิเกรชัน เพื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างการใช้ยาทางการแพทย์และการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ โดยใช้วิธี Pedroni residual cointegration test (Pedroni (1999, 2000) และ Kao (1999))

ส่วนที่สาม ผลการทดสอบสมการพาแนล เพื่อทำการทดสอบว่าควรทำการประมาณแบบจำลองในรูปแบบใดระหว่าง Pooled estimator, Fixed effects หรือ Random effects โดยใช้การทดสอบ Lagrangian multiplier test (LM-test), Redundant fixed effects test และ Hausman test

ส่วนที่สี่ ผลการประมาณค่าแบบจำลองพาแนล เพื่อดูขนาดอิทธิพลของตัวแปรการใช้ยาทางการแพทย์ที่ส่งผลต่อตัวแปรผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศว่ามากน้อยเพียงใดด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด (OLS) วิธีกำลังสองน้อยที่สุดเชิงพลวัต (DOLS) และวิธีการโมเมนต์ในรูปทั่วไป (GMM)

ส่วนที่ห้า ผลการทดสอบความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะสั้น (Error Correction Mechanism: ECM) เพื่อแสดงการปรับตัวของตัวแปรผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศต่อประชากร ณ ราคาคงที่และตัวแปรการใช้ยาทางการแพทย์ในระยะสั้นเข้าสู่ดุลยภาพในระยะยาว

ส่วนที่หก ผลการทดสอบความเป็นเหตุเป็นผล (Granger causality test) เพื่อทดสอบว่าตัวแปรผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศและตัวแปรการใช้ยาทางการแพทย์มีความเป็นเหตุเป็นผลกันหรือไม่

### 5.1 ผลการทดสอบพาแนลยูนิทรูท (Panel unit root test)

เพื่อทดสอบความนิ่งของข้อมูลผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศในรูปลอกการิทึมธรรมชาติ  $\ln(\text{GDP})_{it}$  และข้อมูลการใช้จ่ายทางการทหารในรูปลอกการิทึมธรรมชาติ  $\ln(\text{MIL})_{it}$  ด้วยวิธีการ LLC, IPS, ADF-Fisher และ PP-Fisher ของกลุ่มตัวอย่าง 73 ประเทศ แอฟริกา อเมริกา เอเชียและโอเชียเนีย ยุโรป ตะวันออกกลาง และอาเซียนที่ระดับ Level หรือ  $I(0)$  และที่ผลต่างระดับหนึ่ง ( $1^{\text{st}}$  Differential) หรือ  $I(1)$  มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

จากตารางที่ 5.1 แสดงผลการทดสอบความนิ่งของตัวแปร  $\ln(\text{GDP})_{it}$  และ  $\ln(\text{MIL})_{it}$  ของกลุ่มตัวอย่าง 73 ประเทศที่ระดับ Level พบว่าค่าสถิติที่ได้จากการทดสอบตัวแปร  $\ln(\text{GDP})_{it}$  ด้วยวิธีการ LLC, IPS, ADF-Fisher และ PP-Fisher และค่าสถิติจากการทดสอบตัวแปร  $\ln(\text{MIL})_{it}$  ด้วยวิธีการ IPS, ADF-Fisher และ PP-Fisher อยู่ในช่วงยอมรับสมมติฐานหลักที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 และเมื่อทำการทดสอบที่ระดับผลต่างระดับหนึ่ง ( $1^{\text{st}}$  Differential) พบว่าค่าสถิติที่ได้จากการทดสอบ  $\ln(\text{GDP})_{it}$  และ  $\ln(\text{MIL})_{it}$  ด้วยวิธีการ LLC, IPS, ADF-Fisher และ PP-Fisher อยู่ในช่วงปฏิเสธสมมติฐานหลัก ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 นั่นคือตัวแปรทั้งสองไม่มียูนิทรูทที่ระดับ  $1^{\text{st}}$  Differential ดังนั้นข้อมูลผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศและการใช้จ่ายทางการทหารของ 73 ประเทศมีลักษณะข้อมูลแบบ  $I(1)$

ตารางที่ 5.1 ผลการทดสอบพาแนลยูนิทรูท: 73 ประเทศ

ตัวแปร	LLC	IPS	ADF-Fisher	PP-Fisher
$\ln(\text{GDP})_{it}$	1.79391 (0.9636)	2.4927 (0.9937)	156.268 (0.2656)	85.0547 (1.0000)
$\ln(\text{MIL})_{it}$	-1.32293* (0.0929)	-0.09647 (0.4616)	167.280 (0.1097)	164.699 (0.1380)
$\Delta \ln(\text{GDP})_{it}$	-6.63659*** (0.0000)	-10.2246*** (0.0000)	400.959*** (0.0000)	648.000*** (0.0000)
$\Delta \ln(\text{MIL})_{it}$	-20.9308*** (0.0000)	-21.0675*** (0.0000)	645.948*** (0.0000)	1315.29*** (0.0000)

ที่มา: จากการคำนวณ

หมายเหตุ: (1) ค่าในวงเล็บคือค่า Probability (2) สัญลักษณ์ \*\*\*, \*\*, \* หมายถึง มีนัยสำคัญทางสถิติที่ 1%, 5% และ 10% ตามลำดับ

จากตารางที่ 5.2 แสดงผลการทดสอบความนิ่งของตัวแปร  $\ln(\text{GDP})_{it}$  และ  $\ln(\text{MIL})_{it}$  ของกลุ่มตัวอย่างแอฟริกาที่ระดับ Level พบว่าค่าสถิติที่ได้จากการทดสอบด้วยวิธีการ LLC, IPS, ADF-Fisher และ PP-Fisher อยู่ในช่วงยอมรับสมมติฐานหลักที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 นั่นคือ  $\ln(\text{GDP})_{it}$  และ  $\ln(\text{MIL})_{it}$  มีอยู่นิทรูทที่ระดับ Level และเมื่อทำการทดสอบที่ผลต่างระดับหนึ่ง พบว่าค่าสถิติที่ได้จากการทดสอบ  $\ln(\text{GDP})_{it}$  และ  $\ln(\text{MIL})_{it}$  ด้วยวิธีการ LLC, IPS, ADF-Fisher และ PP-Fisher อยู่ในช่วงปฏิเสธสมมติฐานหลัก ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 นั่นคือตัวแปรทั้งสองไม่มีอยู่นิทรูทที่ผลต่างระดับหนึ่ง ดังนั้นข้อมูลผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศและการใช้จ่ายทางการทหารของแอฟริกามีลักษณะข้อมูลแบบ I(1)

ตารางที่ 5.2 ผลการทดสอบพาแนลยูนิทรูท: แอฟริกา

ตัวแปร	LLC	IPS	ADF-Fisher	PP-Fisher
$\ln(\text{GDP})_{it}$	-0.89864 (0.1844)	0.45688 (0.6761)	44.0195 (0.2319)	29.4947 (0.8369)
$\ln(\text{MIL})_{it}$	-1.34417 (0.0894)	0.07821 (0.5312)	35.9785 (0.5633)	47.2179 (0.1452)
$\Delta \ln(\text{GDP})_{it}$	-5.82092*** (0.0000)	-8.96197*** (0.0000)	145.926*** (0.0000)	391.912*** (0.0000)
$\Delta \ln(\text{MIL})_{it}$	-10.7394*** (0.0000)	-10.4345** (0.0000)	161.430*** (0.0000)	196.606*** (0.0000)

ที่มา: จากการคำนวณ

หมายเหตุ: (1) ค่าในวงเล็บคือค่า Probability (2) สัญลักษณ์ \*\*\*, \*\*, \* หมายถึง มีนัยสำคัญทางสถิติที่ 1%, 5% และ 10% ตามลำดับ

จากตารางที่ 5.3 แสดงผลการทดสอบความนิ่งของตัวแปร  $\ln(\text{GDP})_{it}$  และ  $\ln(\text{MIL})_{it}$  ของกลุ่มตัวอย่างอเมริกาที่ระดับ Level พบว่าค่าสถิติที่ได้จากการทดสอบตัวแปร  $\ln(\text{GDP})_{it}$  ด้วยวิธีการ LLC, IPS, ADF-Fisher และ PP-Fisher และค่าสถิติจากการทดสอบตัวแปร  $\ln(\text{MIL})_{it}$  ด้วยวิธีการ LLC, IPS และ PP-Fisher อยู่ในช่วงยอมรับสมมติฐานหลักที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 และเมื่อทำการทดสอบที่ผลต่างระดับหนึ่ง พบว่าค่าสถิติที่ได้จากการทดสอบ  $\ln(\text{GDP})_{it}$  และ  $\ln(\text{MIL})_{it}$  ด้วยวิธีการ LLC, IPS, ADF-Fisher และ PP-Fisher อยู่ในช่วงปฏิเสธสมมติฐานหลักที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 นั่นคือตัวแปรทั้งสองไม่มีอยู่นิทรูทที่ผลต่างระดับหนึ่ง ดังนั้นข้อมูลผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศและการใช้จ่ายทางการทหารของอเมริกามีลักษณะข้อมูลแบบ I(1)

ตารางที่ 5.3 ผลการทดสอบพาแนลยูนิทรูท: อเมริกา

ตัวแปร	LLC	IPS	ADF-Fisher	PP-Fisher
$\ln(\text{GDP})_{it}$	0.45300 (0.6747)	0.12990 (0.5517)	26.7798 (0.3148)	9.54630 (0.9962)
$\ln(\text{MIL})_{it}$	-0.45881 (0.3232)	-1.29156 (0.0983)	40.5538** (0.0196)	28.8327 (0.2672)
$\Delta \ln(\text{GDP})_{it}$	-3.06846*** (0.0011)	-3.68388*** (0.0001)	55.0508*** (0.0003)	43.6498*** (0.0084)
$\Delta \ln(\text{MIL})_{it}$	-9.79783*** (0.0000)	-10.0894** (0.0000)	123.390*** (0.0000)	139.915*** (0.0000)

ที่มา: จากการคำนวณ

หมายเหตุ: (1) ค่าในวงเล็บคือค่า Probability (2) สัญลักษณ์ \*\*\*, \*\*, \* หมายถึง มีนัยสำคัญทางสถิติที่ 1%, 5% และ 10% ตามลำดับ

จากตารางที่ 5.4 แสดงผลการทดสอบความนิ่งของตัวแปร  $\ln(\text{GDP})_{it}$  และ  $\ln(\text{MIL})_{it}$  ของกลุ่มตัวอย่างเอเชียและโอเชียเนียที่ระดับ Level พบว่าค่าสถิติที่ได้จากการทดสอบตัวแปร  $\ln(\text{GDP})_{it}$  ด้วยวิธีการ IPS, ADF-Fisher และ PP-Fisher และค่าสถิติจากการทดสอบตัวแปร  $\ln(\text{MIL})_{it}$  ด้วยวิธีการ LLC, IPS, ADF-Fisher และ PP-Fisher อยู่ในช่วงยอมรับสมมติฐานหลักที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 และเมื่อทำการทดสอบที่ผลต่างระดับหนึ่ง พบว่าค่าสถิติที่ได้จากการทดสอบ  $\ln(\text{GDP})_{it}$  และ  $\ln(\text{MIL})_{it}$  ด้วยวิธีการ LLC, IPS, ADF-Fisher และ PP-Fisher อยู่ในช่วงปฏิเสธสมมติฐานหลักที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 นั่นคือตัวแปรทั้งสองไม่มียูนิทรูทที่ผลต่างระดับหนึ่ง ดังนั้นข้อมูลผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศและการใช้จ่ายทางการทหารของเอเชียและโอเชียเนียมีลักษณะข้อมูลแบบ I(1)

จากตารางที่ 5.5 แสดงผลการทดสอบความนิ่งของตัวแปร  $\ln(\text{GDP})_{it}$  และ  $\ln(\text{MIL})_{it}$  ของกลุ่มตัวอย่างยุโรปที่ระดับ Level พบว่าค่าสถิติที่ได้จากการทดสอบตัวแปร  $\ln(\text{GDP})_{it}$  ด้วยวิธีการ IPS, ADF-Fisher และ PP-Fisher และค่าสถิติจากการทดสอบตัวแปร  $\ln(\text{MIL})_{it}$  ด้วยวิธีการ IPS และ PP-Fisher อยู่ในช่วงยอมรับสมมติฐานหลักที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 และเมื่อทำการทดสอบที่ผลต่างระดับหนึ่ง พบว่าค่าสถิติที่ได้จากการทดสอบตัวแปร  $\ln(\text{GDP})_{it}$  ด้วยวิธีการ IPS และ PP-Fisher ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ค่าสถิติจากวิธีการ ADF-Fisher ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 และค่าสถิติจากการทดสอบตัวแปร  $\ln(\text{MIL})_{it}$  ด้วยวิธีการ LLC, IPS, ADF-Fisher และ PP-Fisher อยู่

ในช่วงปฏิเสศสมมติฐานหลักที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 นั่นคือตัวแปรทั้งสองไม่มียูนิทรุตที่ผลต่างระดับหนึ่ง ดังนั้นข้อมูลผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศและการใช้จ่ายทางการทหารของยุโรป ลักษณะข้อมูลแบบ I(1)

ตารางที่ 5.4 ผลการทดสอบพาแนลยูนิทรุต: เอเชียและโอเชียเนีย

ตัวแปร	LLC	IPS	ADF-Fisher	PP-Fisher
$\ln(\text{GDP})_{it}$	-1.57206* (0.0580)	-0.35650 (0.3607)	34.4605 (0.3509)	18.4986 (0.9727)
$\ln(\text{MIL})_{it}$	0.00339 (0.5014)	0.82518 (0.7954)	29.7860 (0.5791)	24.6499 (0.8200)
$\Delta \ln(\text{GDP})_{it}$	-8.36511*** (0.0000)	-6.78015*** (0.0000)	102.890*** (0.0000)	111.550*** (0.0000)
$\Delta \ln(\text{MIL})_{it}$	-10.1561*** (0.0000)	-9.05815*** (0.0000)	129.267*** (0.0000)	177.388*** (0.0000)

ที่มา: จากการคำนวณ

หมายเหตุ: (1) ค่าในวงเล็บคือค่า Probability (2) สัญลักษณ์ \*\*\*, \*\*, \* หมายถึง มีนัยสำคัญทางสถิติที่ 1%, 5% และ 10% ตามลำดับ

ตารางที่ 5.5 ผลการทดสอบพาแนลยูนิทรุต: ยุโรป

ตัวแปร	LLC	IPS	ADF-Fisher	PP-Fisher
$\ln(\text{GDP})_{it}$	-7.01219*** (0.0000)	-0.99149 (0.1607)	46.6572 (0.2868)	42.9315 (0.4311)
$\ln(\text{MIL})_{it}$	-3.87781*** (0.0001)	-0.41816 (0.3379)	49.6241 (0.1954)	62.7477** (0.0206)
$\Delta \ln(\text{GDP})_{it}$	2.05000 (0.9798)	-2.07816** (0.0188)	69.2419*** (0.0051)	64.7822** (0.0135)
$\Delta \ln(\text{MIL})_{it}$	-11.8208*** (0.0000)	-12.1370*** (0.0000)	222.861*** (0.0000)	319.503*** (0.0000)

ที่มา: จากการคำนวณ

หมายเหตุ: (1) ค่าในวงเล็บคือค่า Probability, (2) สัญลักษณ์ \*\*\*, \*\*, \* หมายถึง มีนัยสำคัญทางสถิติที่ 1%, 5% และ 10% ตามลำดับ

จากตารางที่ 5.6 แสดงผลการทดสอบความนิ่งของตัวแปร  $\ln(\text{GDP})_{it}$  และ  $\ln(\text{MIL})_{it}$  ของกลุ่มตัวอย่างตะวันออกเฉียงใต้ที่ระดับ Level พบว่าค่าสถิติที่ได้จากการทดสอบตัวแปร  $\ln(\text{GDP})_{it}$  ด้วยวิธีการ LLC, IPS, ADF-Fisher และ PP-Fisher และค่าสถิติจากการทดสอบตัวแปร  $\ln(\text{MIL})_{it}$  ด้วยวิธีการ IPS ADF-Fisher และ PP-Fisher อยู่ในช่วงยอมรับสมมติฐานหลักที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 และเมื่อทำการทดสอบที่ผลต่างระดับหนึ่ง พบว่าค่าสถิติที่ได้จากการทดสอบ  $\ln(\text{GDP})_{it}$  และ  $\ln(\text{MIL})_{it}$  ด้วยวิธีการ LLC, IPS, ADF-Fisher และ PP-Fisher อยู่ในช่วงปฏิเสธสมมติฐานหลักที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 นั่นคือตัวแปรทั้งสองไม่มีคุณลักษณะที่ผลต่างระดับหนึ่ง ดังนั้นข้อมูลผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศและการใช้จ่ายทางการทหารของตะวันออกเฉียงใต้มีลักษณะข้อมูลแบบ I(1)

ตารางที่ 5.6 ผลการทดสอบพหุแนลยูนิทรูท: ตะวันออกกลาง

ตัวแปร	LLC	IPS	ADF-Fisher	PP-Fisher
$\ln(\text{GDP})_{it}$	3.56184 (0.9998)	1.03030 (0.8486)	7.45595 (0.6818)	11.2095 (0.3414)
$\ln(\text{MIL})_{it}$	-1.83930** (0.0329)	-0.95694 (0.1693)	13.4639 (0.1989)	16.3789 (0.0893)
$\Delta \ln(\text{GDP})_{it}$	-5.27813*** (0.0000)	-6.15440*** (0.0000)	48.0296*** (0.0000)	54.3950*** (0.0000)
$\Delta \ln(\text{MIL})_{it}$	-9.05785*** (0.0000)	-8.40043*** (0.0000)	64.8178*** (0.0000)	101.004*** (0.0000)

ที่มา: จากการคำนวณ

หมายเหตุ: (1) ค่าในวงเล็บคือค่า Probability (2) สัญลักษณ์ \*\*\*, \*\*, \* หมายถึง มีนัยสำคัญทางสถิติที่ 1%, 5% และ 10% ตามลำดับ

จากตารางที่ 5.7 แสดงผลการทดสอบความนิ่งของตัวแปร  $\ln(\text{GDP})_{it}$  และ  $\ln(\text{MIL})_{it}$  ของกลุ่มตัวอย่างอาเซียนที่ระดับ Level พบว่าค่าสถิติที่ได้จากการทดสอบด้วยวิธีการ LLC, IPS, ADF-Fisher และ PP-Fisher อยู่ในช่วงยอมรับสมมติฐานหลักที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 นั่นคือ  $\ln(\text{GDP})_{it}$  และ  $\ln(\text{MIL})_{it}$  มีคุณลักษณะที่ระดับ Level และเมื่อทำการทดสอบที่ผลต่างระดับหนึ่ง พบว่าค่าสถิติที่ได้จากการทดสอบตัวแปร  $\ln(\text{GDP})_{it}$  ด้วยวิธีการ LLC, IPS และ ADF-Fisher ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ค่าสถิติจากวิธีการ PP-Fisher ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 และค่าสถิติจากการทดสอบตัวแปร  $\ln(\text{MIL})_{it}$  ด้วยวิธีการ LLC, IPS, ADF-Fisher และ PP-Fisher อยู่ในช่วงปฏิเสธ

สมมติฐานหลักที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 นั่นคือตัวแปรทั้งสองไม่มียูนิทรุตที่ผลต่างระดับหนึ่ง ดังนั้น ข้อมูลผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศและการใช้จ่ายทางการทหารของอาเซียนลักษณะข้อมูล แบบ I(1)

ตารางที่ 5.7 ผลการทดสอบพาแนลยูนิทรุต: อาเซียน

ตัวแปร	LLC	IPS	ADF-Fisher	PP-Fisher
$\ln(\text{GDP})_{it}$	0.40917 (0.6588)	-0.77743 (0.2185)	12.1656 (0.2741)	6.20829 (0.7975)
$\ln(\text{MIL})_{it}$	2.03446 (0.9790)	1.72436 (0.9577)	5.61028 (0.8469)	5.3562 (0.8661)
$\Delta \ln(\text{GDP})_{it}$	-4.52424*** (0.0000)	-2.99896*** (0.0014)	24.8471*** (0.0056)	22.3238** (0.0135)
$\Delta \ln(\text{MIL})_{it}$	-5.93896*** (0.0000)	-5.14339*** (0.0000)	41.3776*** (0.0000)	39.9364*** (0.0000)

ที่มา: จากการคำนวณ

หมายเหตุ: (1) ค่าในวงเล็บคือค่า Probability (2) สัญลักษณ์ \*\*\*, \*\*, \* หมายถึง มีนัยสำคัญทางสถิติที่ 1%, 5% และ 10% ตามลำดับ

ตารางที่ 5.8 สรุปผลการทดสอบพาแนลยูนิทรุตที่ระดับ Level และผลต่างระดับที่หนึ่ง

ตัวอย่าง	ตัวแปร	LLC	IPS	ADF-Fisher	PP-Fisher
73 ประเทศ	$\ln(\text{GDP})_{it}$	Non-stationary	Non-stationary	Non-stationary	Non-stationary
	$\ln(\text{MIL})_{it}$	Stationary	Non-stationary	Non-stationary	Non-stationary
	$\Delta \ln(\text{GDP})_{it}$	Stationary	Stationary	Stationary	Stationary
	$\Delta \ln(\text{MIL})_{it}$	Stationary	Stationary	Stationary	Stationary
แอฟริกา	$\ln(\text{GDP})_{it}$	Non-stationary	Non-stationary	Non-stationary	Non-stationary
	$\ln(\text{MIL})_{it}$	Non-stationary	Non-stationary	Non-stationary	Non-stationary
	$\Delta \ln(\text{GDP})_{it}$	Stationary	Stationary	Stationary	Stationary
	$\Delta \ln(\text{MIL})_{it}$	Stationary	Stationary	Stationary	Stationary

ตารางที่ 5.8 (ต่อ)

ตัวอย่าง	ตัวแปร	LLC	IPS	ADF-Fisher	PP-Fisher
อเมริกา	$\ln(\text{GDP})_{it}$	Non-stationary	Non-stationary	Non-stationary	Non-stationary
	$\ln(\text{MIL})_{it}$	Non-stationary	Non-stationary	Stationary	Non-stationary
	$\Delta \ln(\text{GDP})_{it}$	Stationary	Stationary	Stationary	Stationary
	$\Delta \ln(\text{MIL})_{it}$	Stationary	Stationary	Stationary	Stationary
เอเชียและ โอเชียเนีย	$\ln(\text{GDP})_{it}$	Stationary	Non-stationary	Non-stationary	Non-stationary
	$\ln(\text{MIL})_{it}$	Non-stationary	Non-stationary	Stationary	Non-stationary
	$\Delta \ln(\text{GDP})_{it}$	Stationary	Stationary	Stationary	Stationary
	$\Delta \ln(\text{MIL})_{it}$	Stationary	Stationary	Stationary	Stationary
ยุโรป	$\ln(\text{GDP})_{it}$	Stationary	Non-stationary	Non-stationary	Non-stationary
	$\ln(\text{MIL})_{it}$	Stationary	Non-stationary	Non-stationary	Stationary
	$\Delta \ln(\text{GDP})_{it}$	Non-stationary	Stationary	Stationary	Stationary
	$\Delta \ln(\text{MIL})_{it}$	Stationary	Stationary	Stationary	Stationary
ตะวันออก กลาง	$\ln(\text{GDP})_{it}$	Non-stationary	Non-stationary	Non-stationary	Non-stationary
	$\ln(\text{MIL})_{it}$	Stationary	Non-stationary	Non-stationary	Non-stationary
	$\Delta \ln(\text{GDP})_{it}$	Stationary	Stationary	Stationary	Stationary
	$\Delta \ln(\text{MIL})_{it}$	Stationary	Stationary	Stationary	Stationary
อาเซียน	$\ln(\text{GDP})_{it}$	Non-stationary	Non-stationary	Non-stationary	Non-stationary
	$\ln(\text{MIL})_{it}$	Non-stationary	Non-stationary	Non-stationary	Non-stationary
	$\Delta \ln(\text{GDP})_{it}$	Stationary	Stationary	Stationary	Stationary
	$\Delta \ln(\text{MIL})_{it}$	Stationary	Stationary	Stationary	Stationary



## 5.2 ผลการทดสอบพาแนลโคอินทิเกรชัน (Panel cointegration test)

การทดสอบพาแนลโคอินทิเกรชันระหว่างผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศและการใช้จ่ายทางการทหารของกลุ่มตัวอย่าง 73 ประเทศ แอฟริกา อเมริกา เอเชียและโอเชียเนีย ยุโรป ตะวันออกกลาง และอาเซียน ที่กำหนดให้ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ  $\ln(\text{GDP})_{it}$  เป็นตัวแปรตามและการใช้จ่ายทางการทหาร  $\ln(\text{MIL})_{it}$  เป็นตัวแปรอิสระ ทำการทดสอบความสัมพันธ์ของตัวแปรด้วยวิธี Pedroni residual cointegration test ผลการทดสอบแสดงในตารางที่ 5.8 มีรายละเอียดดังนี้

ผลการทดสอบพาแนลโคอินทิเกรชัน ของกลุ่มตัวอย่าง 73 ประเทศ พบว่าค่าสถิติ Panel v-Statistic, Panel PP-Statistic และ Panel ADF-Statistic อยู่ในช่วงปฏิเสธสมมติฐานหลักที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 และค่าสถิติ Group ADF-Statistic อยู่ในช่วงปฏิเสธสมมติฐานหลักที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ดังนั้นตัวแปรผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศและการใช้จ่ายทางการทหารของกลุ่มตัวอย่าง 73 ประเทศมีโคอินทิเกรชันหรือมีความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาวกัน

ผลการทดสอบพาแนลโคอินทิเกรชัน ของกลุ่มตัวอย่างแอฟริกา พบว่าค่าสถิติ Panel v-Statistic, Panel PP-Statistic และ Panel ADF-Statistic อยู่ในช่วงปฏิเสธสมมติฐานหลักที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 และค่าสถิติ Group ADF-Statistic อยู่ในช่วงปฏิเสธสมมติฐานหลักที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ดังนั้นตัวแปรผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศและการใช้จ่ายทางการทหารของกลุ่มตัวอย่างแอฟริกามีโคอินทิเกรชันหรือมีความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาวกัน

ผลการทดสอบพาแนลโคอินทิเกรชันที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ของกลุ่มตัวอย่างอเมริกา พบว่าค่าสถิติ Panel rho-Statistic, Panel PP-Statistic, Panel ADF-Statistic, Group rho-Statistic, Group PP-Statistic และ Group ADF-Statistic อยู่ในช่วงยอมรับสมมติฐานหลัก นั่นคือตัวแปรผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศและการใช้จ่ายทางการทหารของอเมริกาไม่มีโคอินทิเกรชันหรือไม่มีความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาวกัน

ผลการทดสอบพาแนลโคอินทิเกรชันของกลุ่มตัวอย่างเอเชียและโอเชียเนีย พบว่าค่าสถิติ Panel rho-Statistic, Panel PP-Statistic, Panel ADF-Statistic, Group rho-Statistic, Group PP-Statistic และ Group ADF-Statistic ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 อยู่ในช่วงยอมรับสมมติฐานหลัก นั่นคือตัวแปรผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศและการใช้จ่ายทางการทหารของเอเชียและโอเชียเนียไม่มีโคอินทิเกรชันหรือไม่มีความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาวกัน

ผลการทดสอบพาแนลโคอินทิเกรชัน ของกลุ่มตัวอย่างยุโรป พบว่าค่าสถิติ Panel PP-Statistic, Panel ADF-Statistic และ Group PP-Statistic อยู่ในช่วงปฏิเสธสมมติฐานหลักที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 และค่าสถิติ Group ADF-Statistic อยู่ในช่วงปฏิเสธสมมติฐานหลักที่ระดับนัยสำคัญ

0.05 ดังนั้นตัวแปรผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศและการใช้จ่ายทางการทหารของกลุ่มตัวอย่างยุโรปมีโคอินทิเกรชันหรือมีความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาวกัน

ผลการทดสอบพาแนลโคอินทิเกรชันของกลุ่มตัวอย่างตะวันออกกลาง พบว่าค่าสถิติ Panel v-Statistic, Panel rho-Statistic, Group rho-Statistic และ Group PP-Statistic ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 อยู่ในช่วงยอมรับสมมติฐานหลัก นั่นคือตัวแปรผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศและการใช้จ่ายทางการทหารของตะวันออกกลางไม่มีโคอินทิเกรชันหรือไม่มีความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาวกัน

ผลการทดสอบพาแนลโคอินทิเกรชัน ของกลุ่มตัวอย่างอาเซียน พบว่าค่าสถิติ Panel rho-Statistic, Panel PP-Statistic, Panel ADF-Statistic, Group rho-Statistic, Group PP-Statistic และ Group ADF-Statistic ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 อยู่ในช่วงยอมรับสมมติฐานหลัก นั่นคือตัวแปรผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศและการใช้จ่ายทางการทหารของกลุ่มตัวอย่างอาเซียนไม่มีโคอินทิเกรชันหรือไม่มีความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาวกัน

ตารางที่ 5.9 ผลการทดสอบพหุสมการโคอินทิเกรชันด้วยวิธี Pedroni residual cointegration test

ค่าสถิติที่ใช้ทดสอบ	73 ประเทศ	แอฟริกา	อเมริกา	เอเชียและโอเชียเนีย	ยุโรป	ตะวันออกกลาง	อาเซียน
<b>Panel v-Statistic</b>	8.905813*** (0.0000)	3.294027*** (0.0005)	4.790059*** (0.0000)	8.130161*** (0.0000)	-0.049678 ( 0.5198)	1.036653 ( 0.1499)	4.890343*** (0.0000)
<b>Panel rho-Statistic</b>	1.912889 (0.9721)	-0.356039 (0.3609)	1.228008 (0.8903)	2.545451 (0.9945)	-1.210739 (0.1130)	-0.970840 (0.1658)	0.963306 (0.8323)
<b>Panel PP-Statistic</b>	-1.684129** (0.0461)	-3.033056*** ( 0.0012)	0.694602 ( 0.7563)	1.994069 (0.9769)	-2.574207*** (0.0050)	-2.898696*** ( 0.0019)	0.262760 (0.6036)
<b>Panel ADF-Statistic</b>	-4.191273*** (0.0000)	-3.351346*** (0.0004)	-0.864570 (0.1936)	-0.506210 (0.3064)	-2.596233*** ( 0.0047)	-3.791585*** (0.0001)	0.358333 ( 0.6400)
<b>Group rho-Statistic</b>	4.620679 (1.0000)	2.239957 (0.9875)	2.130782 ( 0.9834)	2.558516 (0.9947)	-0.540104 (0.2946)	0.598504 (0.7252)	1.542473 (0.9385)
<b>Group PP-Statistic</b>	0.517725 (0.6977)	-0.403923 (0.3431)	1.260628 (0.8963)	-0.854977 (0.1963)	-2.546134*** (0.0054)	-0.903113 (0.1832)	1.060142 (0.8555)
<b>Group ADF-Statistic</b>	-2.059934** ( 0.0197)	-1.776489** (0.0378)	-0.026348 ( 0.4895)	-1.205204 ( 0.1141)	-1.989644** (0.0233)	-1.326171* (0.0924)	-0.078324 (0.4688)

ที่มา: จากการคำนวณ

หมายเหตุ: (1) ค่าในวงเล็บคือค่า Probability (2) สัญลักษณ์ \*\*\*, \*\*, \* หมายถึง มีนัยสำคัญทางสถิติที่ 1%, 5% และ 10% ตามลำดับ

ตารางที่ 5.10 สรุปผลการทดสอบพหุคูณโคอินทิเกรชัน

ค่าสถิติที่ใช้ทดสอบ	73 ประเทศ	แอฟริกา	อเมริกา	เอเชียและ โอเชียเนีย	ยุโรป	ตะวันออกกลาง	อาเซียน
<b>Panel v-Statistic</b>	Coin	Coin	Coin	Coin	No-coin	No-coin	Coin
<b>Panel rho-Statistic</b>	No-coin	No-coin	No-coin	No-coin	No-coin	No-coin	No-coin
<b>Panel PP-Statistic</b>	Coin	Coin	No-coin	No-coin	Coin	Coin	No-coin
<b>Panel ADF-Statistic</b>	Coin	Coin	No-coin	No-coin	Coin	Coin	No-coin
<b>Group rho-Statistic</b>	No-coin	No-coin	No-coin	No-coin	No-coin	No-coin	No-coin
<b>Group PP-Statistic</b>	No-coin	No-coin	No-coin	No-coin	Coin	No-coin	No-coin
<b>Group ADF-Statistic</b>	Coin	Coin	No-coin	No-coin	Coin	Coin	No-coin

หมายเหตุ: Coin หมายถึง มีโคอินทิเกรชันกันระหว่างตัวแปร

No-coin หมายถึง ไม่มีโคอินทิเกรชันกันระหว่างตัวแปร

### 5.3 ผลการทดสอบสมการพาด (Panel equation testing)

จากการทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างการใช้จ่ายทางการทหารและการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ พบว่าการใช้จ่ายทางการทหารและการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจมีความสัมพันธ์เชิงลบ ภาวะระยะยาวกันในกลุ่มตัวอย่าง 73 ประเทศ แอฟริกา และยุโรป ดังนั้นจึงทำการประมาณค่าแบบจำลอง ซึ่งก่อนทำการประมาณนั้นต้องทำการทดสอบเพื่อหาแบบจำลองที่เหมาะสมที่สุด ระหว่าง Pooled estimator, Fixed effects หรือ Random effects ด้วยวิธีการ Lagrange multiplier test (LM-test), Redundant fixed effects test และ Hausman test ผลการทดสอบมีรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 5.11 แสดงผลการทดสอบสมการพาดด้วยวิธี LM-test ของกลุ่มตัวอย่าง 73 ประเทศที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 โดยมีสมมติฐานหลักคือการประมาณแบบจำลองในรูปแบบ Pooled estimator เหมาะสมที่สุด และสมมติฐานทางเลือกคือการประมาณแบบจำลองในรูปแบบ Random effects เหมาะสมที่สุด จากการทดสอบพบว่าค่า Chi-Sq Statistic ที่ได้ปฏิเสธสมมติฐานหลัก แสดงว่าการประมาณค่าแบบจำลองในรูปแบบ Random effects มีความเหมาะสม ต่อไปจึงทำการทดสอบ Hausman test

ตารางที่ 5.11 ผลการทดสอบสมการพาดด้วยวิธี Lagrange multiplier test: 73 ประเทศ

Breusch and Pagan Lagrangian multiplier test for random effects		
Chi-Sq Statistic	Chi-Sq. d.f.	Prob. > Chi-square
16.27	1	0.0001

ที่มา: จากการคำนวณ

ตารางที่ 5.12 แสดงผลการทดสอบสมการพาดด้วยวิธี Hausman test ของกลุ่มตัวอย่าง 73 ประเทศที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 โดยมีสมมติฐานหลักคือการประมาณแบบจำลองในรูปแบบ Random effects เหมาะสมที่สุด และสมมติฐานทางเลือกคือการประมาณแบบจำลองในรูปแบบ Fixed effects เหมาะสมที่สุด ผลการทดสอบพบว่าค่าสถิติ Cross-section random ที่ได้ ปฏิเสธสมมติฐานหลัก แสดงว่าการประมาณค่าแบบจำลองในรูปแบบ Fixed effects มีความเหมาะสม ต่อไปจึงทำการทดสอบ Redundant fixed effects test

ตารางที่ 5.12 ผลการทดสอบสมการพาดด้วยวิธี Hausman test: 73 ประเทศ

Test cross-section random effects			
Test Summary	Chi-Sq. Statistic	Chi-Sq. d.f.	Prob.
Cross-section random	4.383463	1	0.0363

ที่มา: จากการคำนวณ

ตารางที่ 5.13 แสดงผลการทดสอบสมการพหุคูณด้วยวิธี Redundant fixed effects test ของกลุ่มตัวอย่าง 73 ประเทศที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 โดยมีสมมติฐานหลักคือ No fixed effect และสมมติฐานทางเลือกคือการประมาณแบบจำลองในรูปแบบ Fixed effects เหมาะสมที่สุด ผลการทดสอบพบว่าค่าสถิติ Cross-section F และ Cross-section Chi-square ที่ได้ ปฏิเสธสมมติฐานหลัก แสดงว่าการประมาณค่าแบบจำลองในรูปแบบ Fixed effects มีความเหมาะสม

ดังนั้นแบบจำลองที่เหมาะสมในการประมาณค่าแบบจำลองความสัมพันธ์ระหว่างการใช้จ่ายทางการทหารและการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของ 73 ประเทศคือรูปแบบ Fixed effects

ตารางที่ 5.13 ผลการทดสอบสมการพหุคูณด้วยวิธี Redundant fixed effects test: 73 ประเทศ

Redundant fixed effects test			
Effect test	Statistic	d.f.	Prob.
Cross-section F	1931.080075	(72,1532)	0.0000
Cross-section Chi-square	7257.722531	72	0.0000

ที่มา: จากการคำนวณ

ตารางที่ 5.14 แสดงผลการทดสอบสมการพหุคูณด้วยวิธี LM-test ของกลุ่มตัวอย่างแอฟริกาที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 โดยมีสมมติฐานหลักคือการประมาณแบบจำลองในรูปแบบ Pooled estimator เหมาะสมที่สุด และสมมติฐานทางเลือกคือการประมาณแบบจำลองในรูปแบบ Random effects เหมาะสมที่สุด จากการทดสอบพบว่าค่า Chi-Sq Statistic ที่ได้ ปฏิเสธสมมติฐานหลัก แสดงว่าการประมาณค่าแบบจำลองในรูปแบบ Random effects มีความเหมาะสม ต่อไปจึงทำการทดสอบ Hausman test

ตารางที่ 5.14 ผลการทดสอบสมการพหุคูณด้วยวิธี Lagrange multiplier test: แอฟริกา

Test cross-section random effects			
Test Summary	Chi-Sq. Statistic	Chi-Sq. d.f.	Prob.
Cross-section random	4.383463	1	0.0363

ที่มา: จากการคำนวณ

ตารางที่ 5.15 แสดงผลการทดสอบสมการพหุคูณด้วยวิธี Hausman test ของกลุ่มตัวอย่างแอฟริกาที่ระดับนัยสำคัญ 0.10 โดยมีสมมติฐานหลักคือการประมาณแบบจำลองในรูปแบบ Random effects เหมาะสมที่สุด และสมมติฐานทางเลือกคือการประมาณแบบจำลองในรูปแบบ

Fixed effects เหมาะสมที่สุด ผลการทดสอบพบว่าค่าสถิติ Cross-section random ที่ได้ยอมรับสมมติฐานหลัก แสดงว่าการประมาณค่าแบบจำลองในรูปแบบ Random effects มีความเหมาะสม ดังนั้นแบบจำลองที่เหมาะสมในการประมาณค่าแบบจำลองความสัมพันธ์ระหว่างการใช้จ่ายทางการทหารและการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของแอฟริกาคือรูปแบบ Random effects

ตารางที่ 5.15 ผลการทดสอบสมการพหุคูณด้วยวิธี Hausman test: แอฟริกา

Test cross-section random effects			
Test Summary	Chi-Sq. Statistic	Chi-Sq. d.f.	Prob.
Cross-section random	2.230870	1	0.1353

ที่มา: จากการคำนวณ

ตารางที่ 5.16 แสดงผลการทดสอบสมการพหุคูณด้วยวิธี LM-test ของกลุ่มตัวอย่างยุโรป ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 โดยมีสมมติฐานหลักคือการประมาณแบบจำลองในรูปแบบ Pooled estimator เหมาะสมที่สุด และสมมติฐานทางเลือกคือการประมาณแบบจำลองในรูปแบบ Random effects เหมาะสมที่สุด จากการทดสอบพบว่าค่า Chi-Sq Statistic ที่ได้ปฏิเสธสมมติฐานหลัก แสดงว่าการประมาณค่าแบบจำลองในรูปแบบ Random effects มีความเหมาะสม ต่อไปจึงทำการทดสอบ Hausman test

ตารางที่ 5.16 ผลการทดสอบสมการพหุคูณด้วยวิธี Lagrange multiplier test: ยุโรป

Breusch and Pagan Lagrangian multiplier test for random effects		
Chi-Sq Statistic	Chi-Sq. d.f.	Prob. > Chi-square
4194.50	1	0.0000

ที่มา: จากการคำนวณ

ตารางที่ 5.17 แสดงผลการทดสอบสมการพหุคูณด้วยวิธี Hausman test ของกลุ่มตัวอย่างยุโรป ที่ระดับนัยสำคัญ 0.10 โดยมีสมมติฐานหลักคือการประมาณแบบจำลองในรูปแบบ Random effects เหมาะสมที่สุด และสมมติฐานทางเลือกคือการประมาณแบบจำลองในรูปแบบ Fixed effects เหมาะสมที่สุด ผลการทดสอบพบว่าค่าสถิติ Cross-section random ที่ได้ปฏิเสธสมมติฐานหลัก แสดงว่าการประมาณค่าแบบจำลองในรูปแบบ Random effects มีความเหมาะสม

ดังนั้นแบบจำลองที่เหมาะสมในการประมาณค่าแบบจำลองความสัมพันธ์ระหว่างการใช้จ่ายทางการทหารและการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของยุโรปคือรูปแบบ Random effects

ตารางที่ 5.17 ผลการทดสอบสมการพหุคูณด้วยวิธี Hausman test: ยุโรป

Test cross-section random effects			
Test Summary	Chi-Sq. Statistic	Chi-Sq. d.f.	Prob.
Cross-section random	0.712768	1	0.3985

ที่มา: จากการคำนวณ

#### 5.4 ผลการประมาณค่าแบบจำลองพหุคูณ (Panel estimation)

ผลการประมาณค่าแบบจำลองพหุคูณที่กำหนดให้ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ ณ ราคาคงที่  $\ln(\text{GDP})_{it}$  เป็นตัวแปรตามและการใช้จ่ายทางการทหาร  $\ln(\text{MIL})_{it}$  เป็นตัวแปรอิสระ ทำการประมาณค่าแบบจำลองของกลุ่มตัวอย่าง 73 ประเทศ แอฟริกา และยุโรป ด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด (Ordinary Least Square: OLS) วิธีกำลังสองน้อยที่สุดเชิงพลวัต (Dynamic Ordinary Least Square: DOLS) และวิธีการโมเมนต์ในรูปทั่วไป (Generalized Method of Moment: GMM) ผลการประมาณค่าแบบจำลองพหุคูณมีรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 5.18 แสดงผลการประมาณค่าความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร  $\ln(\text{GDP})_{it}$  และ  $\ln(\text{MIL})_{it}$  ของกลุ่มตัวอย่าง 73 ประเทศในรูปแบบ Fixed effects ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 ผลการประมาณค่าด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด (OLS) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 พบว่าเมื่อการใช้จ่ายทางการทหารของ 73 ประเทศเปลี่ยนแปลงไปร้อยละ 1 จะส่งผลให้การเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจเปลี่ยนแปลงไปร้อยละ 0.270324 ในทิศทางตรงกันข้าม สามารถเขียนสมการได้ดังนี้

$$\ln(\text{GDP})_{it} = 9.041589 - 0.270324 \ln(\text{MIL})_{it}$$

ผลการประมาณด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุดเชิงพลวัต (DOLS) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 พบว่าเมื่อการใช้จ่ายทางการทหารของ 73 ประเทศเปลี่ยนแปลงไปร้อยละ 1 จะส่งผลให้การเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจเปลี่ยนแปลงไปร้อยละ 0.29626 ในทิศทางตรงกันข้าม สามารถเขียนสมการได้ดังนี้

$$\ln(\text{GDP})_{it} = 9.072197 - 0.296261 \ln(\text{MIL})_{it} + 0.128359 \Delta \ln(\text{MIL})_{it-1}$$

ผลการประมาณด้วยวิธีการโมเมนต์ในรูปทั่วไป (GMM) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 พบว่าเมื่อการใช้จ่ายทางการทหารของ 73 ประเทศเปลี่ยนแปลงไปร้อยละ 1 จะส่งผลให้การเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจเปลี่ยนแปลงไปร้อยละ 0.322269 ในทิศทางตรงกันข้าม สามารถเขียนสมการได้ดังนี้

$$\ln(\text{GDP})_{it} = 9.081561 - 0.322269 \ln(\text{MIL})_{it}$$



ตารางที่ 5.18 ผลการประมาณค่าความสัมพันธ์ระหว่างการใช้จ่ายทางการทหารและการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของ 73 ประเทศ ด้วยวิธี OLS-Estimator, DOLS-Estimator และ GMM-Estimator

ตัวแปร	OLS-Estimator	DOLS-Estimator	GMM-Estimator
$\ln(\text{MIL})_{it}$	-0.270324*** (0.0000)	-0.296261*** (0.0000)	-0.322269*** (0.0000)
C	9.041589*** (0.0000)	9.072197*** (0.0000)	9.081561*** (0.0000)
$\Delta \ln(\text{MIL})_{it-1}$		0.128359*** (0.0000)	
Adjusted R-squared	0.988665	0.990429	-3.571947
S.E. of regression	0.138238	0.127123	0.133984

ที่มา: จากการคำนวณ

หมายเหตุ: (1) ค่าในวงเล็บคือค่า Probability (2) สัญลักษณ์ \*\*\*, \*\*, \* หมายถึง มีนัยสำคัญทางสถิติที่ 1%, 5% และ 10% ตามลำดับ

ตารางที่ 5.19 แสดงผลการประมาณค่าความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร  $\ln(\text{GDP})_{it}$  และ  $\ln(\text{MIL})_{it}$  ของกลุ่มตัวอย่างแอฟริกาในรูปแบบ Random effects ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 ผลการประมาณค่าด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด (OLS) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 พบว่าเมื่อการใช้จ่ายทางการทหารของแอฟริกาเปลี่ยนแปลงไปร้อยละ 1 จะส่งผลให้การเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจเปลี่ยนแปลงไปร้อยละ 0.197030 ในทิศทางตรงกันข้าม สามารถเขียนสมการได้ดังนี้

$$\ln(\text{GDP})_{it} = 7.708422 - 0.197030 \ln(\text{MIL})_{it}$$

ผลการประมาณด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุดเชิงพลวัต (DOLS) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 พบว่าเมื่อการใช้จ่ายทางการทหารของแอฟริกาเปลี่ยนแปลงไปร้อยละ 1 จะส่งผลให้การเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจเปลี่ยนแปลงไปร้อยละ 0.234556 ในทิศทางตรงกันข้าม สามารถเขียนสมการได้ดังนี้

$$\ln(\text{GDP})_{it} = 7.741117 - 0.234556 \ln(\text{MIL})_{it} + 0.102276 \Delta \ln(\text{MIL})_{it-1}$$

ผลการประมาณด้วยวิธีการโมเมนต์ในรูปทั่วไป (GMM) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 พบว่าเมื่อการใช้จ่ายทางการทหารของแอฟริกาเปลี่ยนแปลงไปร้อยละ 1 จะส่งผลให้การเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจเปลี่ยนแปลงไปร้อยละ 0.247476 ในทิศทางตรงกันข้าม สามารถเขียนสมการได้ดังนี้

$$\ln(\text{GDP})_{it} = 7.743724 - 0.247476 \ln(\text{MIL})_{it}$$

ตารางที่ 5.19 ผลการประมาณค่าความสัมพันธ์ระหว่างการใช้จ่ายทางการทหารและการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของแอฟริกา ด้วยวิธี OLS-Estimator, DOLS-Estimator และ GMM-Estimator

ตัวแปร	OLS-Estimator	DOLS-Estimator	GMM-Estimator
$\ln(\text{MIL})_{it}$	-0.197030*** (0.0000)	-0.234556*** (0.0000)	-0.247476*** (0.0000)
C	7.708422*** (0.0000)	7.741117*** (0.0000)	7.743724*** (0.0000)
$\Delta \ln(\text{MIL})_{it-1}$		0.102276*** (0.0092)	
Adjusted R-squared	0.174464	0.202083	0.170163
S.E. of regression	0.139783	0.131267	0.136494

ที่มา: จากการคำนวณ

หมายเหตุ: (1) ค่าในวงเล็บคือค่า Probability (2) สัญลักษณ์ \*\*\*, \*\*, \* หมายถึง มีนัยสำคัญทางสถิติที่ 1%, 5% และ 10% ตามลำดับ

ตารางที่ 5.20 แสดงผลการประมาณค่าความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร  $\ln(\text{GDP})_{it}$  และ  $\ln(\text{MIL})_{it}$  ของกลุ่มตัวอย่างยุโรปในรูปแบบ Random effects ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 ผลการประมาณค่าด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด (OLS) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 พบว่าเมื่อการใช้จ่ายทางการทหารของยุโรปเปลี่ยนแปลงไปร้อยละ 1 จะส่งผลให้การเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจเปลี่ยนแปลงไปร้อยละ 0.488005 ในทิศทางตรงกันข้าม สามารถเขียนสมการได้ดังนี้

$$\ln(\text{GDP})_{it} = 10.33870 - 0.488005 \ln(\text{MIL})_{it}$$

ผลการประมาณด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุดเชิงพลวัต (DOLS) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 พบว่าเมื่อการใช้จ่ายทางการทหารของยุโรปเปลี่ยนแปลงไปร้อยละ 1 จะส่งผลให้การเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจเปลี่ยนแปลงไปร้อยละ 0.512520 ในทิศทางตรงกันข้าม สามารถเขียนสมการได้ดังนี้

$$\ln(\text{GDP})_{it} = 10.36057 - 0.512520 \ln(\text{MIL})_{it} + 0.146517 \Delta \ln(\text{MIL})_{it-1}$$

ผลการประมาณด้วยวิธีการโมเมนต์ในรูปทั่วไป (GMM) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 พบว่าเมื่อการใช้จ่ายทางการทหารของยุโรปเปลี่ยนแปลงไปร้อยละ 1 จะส่งผลให้การเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจเปลี่ยนแปลงไปร้อยละ 0.538412 ในทิศทางตรงกันข้าม สามารถเขียนสมการได้ดังนี้

$$\ln(\text{GDP})_{it} = 10.37020 - 0.538412 \ln(\text{MIL})_{it}$$

ตารางที่ 5.20 ผลการประมาณค่าความสัมพันธ์ระหว่างการใช้จ่ายทางการทหารและการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของยุโรป ด้วยวิธี OLS-Estimator, DOLS-Estimator และ GMM-Estimator

ตัวแปร	OLS-Estimator	DOLS-Estimator	GMM-Estimator
$\ln(\text{MIL})_{it}$	-0.488005*** (0.0000)	-0.512520*** (0.0000)	-0.538412*** (0.0000)
C	10.33870*** (0.0000)	10.36057*** (0.0000)	10.37020*** (0.0000)
$\Delta \ln(\text{MIL})_{it-1}$		0.146517*** (0.0012)	
Adjusted R-squared	0.591941	0.633093	0.599497
S.E. of regression	0.097854	0.086293	0.093252

ที่มา: จากการคำนวณ

หมายเหตุ: (1) ค่าในวงเล็บคือค่า Probability (2) สัญลักษณ์ \*\*\*, \*\*, \* หมายถึง มีนัยสำคัญทางสถิติที่ 1%, 5% และ 10% ตามลำดับ

### 5.5 ผลการหาความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะสั้น (Error Correction Mechanism: ECM)

จากผลการทดสอบความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาวแบบพหุสมการพบว่า การเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจและการใช้จ่ายทางการทหารมีความสัมพันธ์กันในกลุ่มตัวอย่าง 73 ประเทศ แอฟริกาและยุโรป จึงประมาณเพื่ออธิบายกระบวนการปรับตัวในระยะสั้นของตัวแปรเพื่อเข้าสู่ดุลยภาพในระยะยาวในกลุ่มตัวอย่างทั้งสามด้วยแบบจำลอง Vector error correction model

จากตารางที่ 5.21 ค่าสัมประสิทธิ์ความเร็วในการปรับตัว (Speed of adjustment) ของตัวแปรผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ  $\ln(\text{GDP})_{it}$  ของกลุ่มตัวอย่าง 73 ประเทศที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 มีการปรับตัวเพื่อเข้าสู่ดุลยภาพในระยะยาวเท่ากับ -0.000572 นั่นคือเมื่อเกิดภาวะใด ๆ ที่ทำให้ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศของกลุ่มตัวอย่าง 73 ประเทศปรับตัวออกจากจุดดุลยภาพ ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศจะปรับตัวเข้าสู่ดุลยภาพเดิมในแต่ละช่วงเวลาด้วยขนาด 0.000572

ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศในปีก่อนหน้า  $\Delta \ln(\text{GDP})_{it-1}$  ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศช่วงเวลาสองปีก่อนหน้า  $\Delta \ln(\text{GDP})_{it-2}$  และผลิตภัณฑ์มวลรวม

ภายในประเทศช่วงเวลาสามปีก่อนหน้า  $\Delta \ln(\text{GDP})_{it-3}$  มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ และที่นัยสำคัญ 0.01 การใช้จ่ายทางการทหารช่วงเวลาหนึ่งปีก่อนหน้า  $\Delta \ln(\text{MIL})_{it-1}$  การใช้จ่ายทางการทหารช่วงเวลาสองปีก่อนหน้า  $\Delta \ln(\text{MIL})_{it-2}$  และการใช้จ่ายทางการทหารช่วงเวลาสามปีก่อนหน้า  $\Delta \ln(\text{MIL})_{it-3}$  มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ

จากการทดสอบกลุ่มตัวอย่างแอฟริกาพบว่าที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 เมื่อเกิดภาวะใด ๆ ที่ทำให้ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ  $\ln(\text{GDP})_{it}$  ปรับตัวออกจากจุดดุลยภาพ ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศของแอฟริกาจะไม่มี การปรับตัวเข้าสู่ดุลยภาพเดิมและที่ระดับนัยสำคัญ 0.1 ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศในปีก่อนหน้า  $\Delta \ln(\text{GDP})_{it-1}$  และผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศช่วงเวลาสองปีก่อนหน้ามีผลต่อการเปลี่ยนแปลงผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ และที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 การใช้จ่ายทางการทหารในปีก่อนหน้า  $\Delta \ln(\text{MIL})_{it-1}$  และการใช้จ่ายทางการทหารช่วงเวลาสองปีก่อนหน้า  $\Delta \ln(\text{MIL})_{it-2}$  มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ

กลุ่มตัวอย่างยุโรป พบว่ามีค่าสัมประสิทธิ์ความเร็วในการปรับตัวของตัวแปรผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ  $\ln(\text{GDP})_{it}$  ของยุโรปที่นัยสำคัญ 0.05 มีการปรับตัวเพื่อเข้าสู่ดุลยภาพในระยะยาวเท่ากับ -0.002918 นั่นคือเมื่อเกิดภาวะใด ๆ ที่ทำให้ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศของยุโรปปรับตัวออกจากจุดดุลยภาพ ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศของยุโรปจะปรับตัวเข้าสู่ดุลยภาพเดิมในแต่ละช่วงเวลาด้วยขนาด 0.002918

ที่ระดับนัยสำคัญ 0.1 ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศในปีก่อนหน้า  $\Delta \ln(\text{GDP})_{it-1}$  ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศช่วงเวลาสองปีก่อนหน้า  $\Delta \ln(\text{GDP})_{it-2}$  ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศช่วงเวลาสามปีก่อนหน้า  $\Delta \ln(\text{GDP})_{it-3}$  และผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศช่วงเวลาสี่ปีก่อนหน้า  $\Delta \ln(\text{GDP})_{it-4}$  มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ และที่นัยสำคัญ 0.05 การใช้จ่ายทางการทหารช่วงเวลาหนึ่งปีก่อนหน้า  $\Delta \ln(\text{MIL})_{it-1}$  การใช้จ่ายทางการทหารช่วงเวลาสองปีก่อนหน้า  $\Delta \ln(\text{MIL})_{it-2}$  การใช้จ่ายทางการทหารช่วงเวลาสามปีก่อนหน้า  $\Delta \ln(\text{MIL})_{it-3}$  และการใช้จ่ายทางการทหารช่วงเวลาสี่ปีก่อนหน้า  $\Delta \ln(\text{MIL})_{it-4}$  มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ

ตารางที่ 5.21 ผลการทดสอบความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะสั้น ตามแบบจำลอง Vector error correction model

ตัวแปร	73 ประเทศ	แอฟริกา	ยุโรป
ค่าคงที่	0.013877 (0.00136)	0.018735 (0.00308)	0.010050 (0.00226)
ค่าสัมประสิทธิ์ในการปรับตัว ( $u_{it-1}$ )	-0.000572*** (0.00028)	0.000554** (0.00121)	-0.005518** (0.00206)
$\Delta \ln(\text{GDP})_{it-1}$	0.150313** (0.02772)	-0.056439* (0.05289)	0.491391* (0.06597)
$\Delta \ln(\text{GDP})_{it-2}$	0.039580** (0.02777)	-0.019538* (0.05252)	0.089615* (0.06576)
$\Delta \ln(\text{GDP})_{it-3}$	0.039741** (0.02676)		-0.098356* (0.06525)
$\Delta \ln(\text{GDP})_{it-4}$			-0.085372* (0.05824)
$\Delta \ln(\text{MIL})_{it-1}$	-0.015579*** (0.00747)	-0.014889** (0.01488)	-0.009580** (0.01507)
$\Delta \ln(\text{MIL})_{it-2}$	-0.003103*** (0.00738)	0.011213** (0.01507)	-0.004857** (0.01494)
$\Delta \ln(\text{MIL})_{it-3}$	-0.023523*** (0.00741)		0.016624** (0.01420)
$\Delta \ln(\text{MIL})_{it-4}$			0.012770** (0.01440)

ที่มา: จากการคำนวณ

หมายเหตุ: (1) ค่าในวงเล็บคือค่า Probability (2) สัญลักษณ์ \*\*\*, \*\*, \* หมายถึง มีนัยสำคัญทางสถิติที่ 1%, 5% และ 10% ตามลำดับ

### 5.6 ผลการทดสอบความเป็นเหตุเป็นผล (Granger causality test)

ตารางที่ 5.22 แสดงผลการวิเคราะห์ความเป็นเหตุเป็นผลกันระหว่างการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ  $\ln(\text{GDP})_{it}$  และการใช้จ่ายทางการทหาร  $\ln(\text{MIL})_{it}$  ของกลุ่มตัวอย่าง 73 ประเทศ เมื่อทำการทดสอบสมมติฐานหลักคือ การเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจไม่เป็นเหตุให้เกิดการเปลี่ยนแปลงการใช้จ่ายทางการทหาร ที่ระดับนัยสำคัญ 0.1 และที่ความล่าช้า (Lag) เท่ากับหนึ่ง พบว่าค่าสถิติระยะสั้น F-statistic ที่ได้ยอมรับสมมติฐานหลักและค่าสถิติระยะยาว t-statistic ที่ได้ปฏิเสธสมมติฐานหลัก และเมื่อทำการทดสอบที่สมมติฐานหลักคือ การใช้จ่ายทางการทหารไม่เป็นเหตุให้เกิดการเปลี่ยนแปลงการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.1 และความล่าช้าเท่ากับสาม ค่า F-statistic และค่า t-statistic ที่ได้ปฏิเสธสมมติฐานหลัก

ดังนั้นมีความเป็นเหตุและผลกันในระยะสั้นในลักษณะทิศทางเดียว (Uni-directional short-run causality) นั่นคือในระยะสั้นการใช้จ่ายทางการทหารทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจใน 73 ประเทศ และมีความเป็นเหตุเป็นผลกันในระยะยาวในลักษณะสองทิศทาง (Bi-directional long-run causality) คือในระยะยาวการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงการใช้จ่ายทางการทหารและการใช้จ่ายทางการทหารทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจในแอฟริกา

ตารางที่ 5.22 ผลการทดสอบความเป็นเหตุเป็นผล: 73 ประเทศ

สมมติฐานหลัก	แหล่งที่มาของสาเหตุ		
	ค่าสถิติระยะสั้น (F-statistics)		ค่าสถิติระยะยาว (t-statistic)
	$\Delta \ln(\text{GDP})_{it}$	$\Delta \ln(\text{MIL})_{it}$	
$\ln(\text{GDP})_{it}$ ไม่เป็นสาเหตุของ $\ln(\text{MIL})_{it}$	0.390961 (0.5319)		-7.427981*** (0.0000)
$\ln(\text{MIL})_{it}$ ไม่เป็นสาเหตุของ $\ln(\text{GDP})_{it}$		2.296749* (0.0760)	12.38311*** (0.0000)

ที่มา: จากการคำนวณ

หมายเหตุ: (1) ค่าในวงเล็บคือค่า Probability (2) สัญลักษณ์ \*\*\*, \*\*, \* หมายถึง มีนัยสำคัญทางสถิติที่ 1%, 5% และ 10% ตามลำดับ

ตารางที่ 5.23 แสดงผลการวิเคราะห์หาความเป็นเหตุเป็นผลกันระหว่างการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจและการใช้จ่ายทางการทหารของแอฟริกา เมื่อทำการทดสอบสมมติฐานหลักคือ การเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจไม่เป็นเหตุให้เกิดการเปลี่ยนแปลงการใช้จ่ายทางการทหาร ที่ความล่าช้าเท่ากับสาม พบว่าค่าสถิติระยะสั้น F-statistic ที่ได้ปฏิเสธสมมติฐานหลักที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 แต่ค่าสถิติระยะยาว t-statistic ที่ได้ยอมรับสมมติฐานหลักและเมื่อทำการทดสอบที่สมมติฐานหลักคือ การใช้จ่ายทางการทหารไม่เป็นเหตุให้เกิดการเปลี่ยนแปลงการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ ที่ความล่าช้าเท่ากับสาม พบว่าค่า F-statistic ที่ได้ปฏิเสธสมมติฐานหลักที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 และค่า t-statistic ที่ได้ปฏิเสธสมมติฐานหลักที่ระดับนัยสำคัญ 0.01

ดังนั้นมีความเป็นเหตุและผลกันในระยะสั้นในลักษณะสองทิศทาง (Bi-directional short-run causality) นั่นคือในระยะสั้นการใช้จ่ายทางการทหารทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจและการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงการใช้จ่ายทางการทหารในกลุ่มตัวอย่างแอฟริกา และมีความเป็นเหตุเป็นผลกันในระยะยาวในลักษณะทิศทางเดียว (Unidirectional long-run causality) คือในระยะยาวการใช้จ่ายทางการทหารทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจในแอฟริกา

ตารางที่ 5.23 ผลการทดสอบความเป็นเหตุเป็นผล: แอฟริกา

สมมติฐานหลัก	แหล่งที่มาของสาเหตุ		
	ค่าสถิติระยะสั้น (F-statistics)		ค่าสถิติระยะยาว (t-statistic)
	$\Delta \ln(\text{GDP})_{it}$	$\Delta \ln(\text{MIL})_{it}$	
$\ln(\text{GDP})_{it}$ ไม่เป็นสาเหตุของ $\ln(\text{MIL})_{it}$	3.693030** (0.0122)		-0.609696 (0.5425)
$\ln(\text{MIL})_{it}$ ไม่เป็นสาเหตุของ $\ln(\text{GDP})_{it}$		2.763665** (0.0421)	-7.464829*** (0.0000)

ที่มา: จากการคำนวณ

หมายเหตุ: (1) ค่าในวงเล็บคือค่า Probability (2) สัญลักษณ์ \*\*\*, \*\*, \* หมายถึง มีนัยสำคัญทางสถิติที่ 1%, 5% และ 10% ตามลำดับ

ตารางที่ 5.24 แสดงผลการวิเคราะห์หาความเป็นเหตุเป็นผลกันระหว่างการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ  $\ln(\text{GDP})_{it}$  และการใช้จ่ายทางการทหาร  $\ln(\text{MIL})_{it}$  ของยุโรป เมื่อทำการทดสอบสมมติฐานหลักคือ การเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจไม่เป็นเหตุให้เกิดการเปลี่ยนแปลงการใช้จ่ายทางการทหาร ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 และความล่าช้าเท่ากับหนึ่ง พบว่าค่าสถิติระยะสั้น F-statistic ที่ได้ยอมรับสมมติฐานหลัก และค่าสถิติระยะยาว t-statistic ที่ได้ปฏิเสธสมมติฐานหลัก และเมื่อทำการทดสอบที่สมมติฐานหลักคือ การใช้จ่ายทางการทหารไม่เป็นเหตุให้เกิดการเปลี่ยนแปลงการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 และความล่าช้าเท่ากับสาม พบว่าค่า F-statistic และค่า t-statistic ที่ได้ปฏิเสธสมมติฐานหลัก

ดังนั้นมีความเป็นเหตุและผลกันในระยะสั้นในลักษณะทิศทางเดียว (Uni-directional short-run causality) นั่นคือในระยะสั้นการใช้จ่ายทางการทหารทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจในยุโรป และมีความเป็นเหตุเป็นผลกันในระยะยาวในลักษณะสองทิศทาง (Bi-directional long-run causality) คือในระยะยาวการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงการใช้จ่ายทางการทหารและการใช้จ่ายทางการทหารทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจในยุโรป

ตารางที่ 5.24 ผลการทดสอบความเป็นเหตุเป็นผล: ยุโรป

สมมติฐานหลัก	แหล่งที่มาของสาเหตุ		
	ค่าสถิติระยะสั้น (F-statistics)		ค่าสถิติระยะยาว (t-statistic)
	$\Delta \ln(\text{GDP})_{it}$	$\Delta \ln(\text{MIL})_{it}$	
$\ln(\text{GDP})_{it}$ ไม่เป็นสาเหตุของ $\ln(\text{MIL})_{it}$	0.020081 (0.8874)		-6.745184*** (0.0000)
$\ln(\text{MIL})_{it}$ ไม่เป็นสาเหตุของ $\ln(\text{GDP})_{it}$		11.28592*** (0.0000)	-6.825932*** (0.0000)

ที่มา: จากการคำนวณ

หมายเหตุ: (1) ค่าในวงเล็บคือค่า Probability (2) สัญลักษณ์ \*\*\*, \*\*, \* หมายถึง มีนัยสำคัญทางสถิติที่ 1%, 5% และ 10% ตามลำดับ



ตารางที่ 5.25 สรุปผลการทดสอบความเป็นเหตุและผล

กลุ่มตัวอย่าง	ความเป็นเหตุเป็นผลกัน ในระยะสั้น	ความเป็นเหตุเป็นผลกัน ในระยะยาว
73 ประเทศ	GDP $\leftarrow$ MIL	GDP $\rightleftarrows$ MIL
แอฟริกา	GDP $\rightleftarrows$ MIL	GDP $\leftarrow$ MIL
ยุโรป	GDP $\leftarrow$ MIL	GDP $\rightleftarrows$ MIL

หมายเหตุ: GDP หมายถึง ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ

MIL หมายถึง การใช้จ่ายทางการทหาร