

บทที่ 4

ผลการศึกษา

ในการศึกษา ครั้งนี้ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาคือ ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศที่แท้จริง (Real GDP) จำนวนแรงงานที่เดินทางไปทำงานในต่างประเทศ และ จำนวนรายได้ส่งกลับ โดยลักษณะข้อมูลเป็นข้อมูลเชิงอนุกรมเวลา (Time-series) ที่เป็นรายเดือนตั้งแต่เดือน มกราคม พ.ศ. 2538 ถึงเดือน ธันวาคม พ.ศ.2553 โดยที่ข้อมูลแรงงานดังกล่าวเป็นข้อมูลที่แรงงานได้ลงทะเบียนไว้กับ กรมจัดหางาน กระทรวงแรงงาน ซึ่งไม่รวมแรงงานที่เดินทางไปทำงานอย่างผิดกฎหมาย และ ข้อมูลด้านผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศมาจากสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ และรายได้ส่งกลับของแรงงานไทยที่เดินทางไปทำงานในต่างประเทศมาจาก ธนาคารแห่งประเทศไทยร่วมกับกระทรวงแรงงาน ในการศึกษาเราได้ใช้วิธีการ 3 ขั้นตอน คือ การทดสอบความนิ่งของข้อมูลโดยใช้ Unit root โดยในการทดสอบนี้จะทำการทดสอบความนิ่งของตัวแปรรายตัวด้วยวิธี Augmented Dickey-Fuller Test (ADF) ขั้นที่สอง ทดสอบความสัมพันธ์เชิงคู่ระยะยาวโดยวิธี Cointegration และขั้นที่สาม ทดสอบความสัมพันธ์เชิงคู่ระยะสั้น (Error Correction Mechanism) ซึ่งได้ผลการศึกษาดังนี้

4.1 ข้อมูลของตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา

ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษาที่สำคัญ คือผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ ที่ปรับค่าแท้จริงโดยใช้ การปรับค่าเงินเฟ้อในแต่ละปี โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 294,914 ล้านบาทต่อเดือน มีค่าสูงสุดอยู่ที่ 396,356 ล้านบาท และค่าต่ำสุดอยู่ที่ 219,633 ล้านบาทต่อเดือน และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ที่ 50,689.17 ล้านบาทต่อเดือน สำหรับรายได้ส่งกลับของแรงงานไทยมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 308,319 บาทต่อเดือน มีค่าสูงสุดอยู่ที่ 593,630 บาทต่อเดือน และค่าต่ำสุดอยู่ที่ 82,136 ล้านบาทต่อเดือน และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ที่ 100,812 ล้านบาทต่อเดือน และสำหรับจำนวนแรงงานที่เดินทางไปต่างประเทศมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 14,019 คน มีค่าสูงสุดอยู่ที่ 25,616 คน และค่าต่ำสุดอยู่ที่ 8,731 คน และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ที่ 2,672 คน

ตารางที่ 4.1 ข้อมูลตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา

Variable	Mean	S.D	Maximum	Minimum
GDP (หน่วย : ล้านบาท)	294,914.9	50,689.17	396,356	219,633
Income (หน่วย : บาท)	308,319.2	100,812.7	593,630	82,136
Labor (หน่วย : คน)	14,018.78	2,671.59	25,616	8,731
lnGDP	12.58	0.17	12.89	12.30
lnIncome	12.58	0.36	13.29	11.31
LnNo	9.53	0.19	10.15	9.07

ที่มา จากการคำนวณ

4.2 การทดสอบความนิ่งของข้อมูลโดยใช้ Unit Root

การทดสอบ Unit Root ด้วยวิธี Augmented Dickey Fuller (ADF) เพื่อทดสอบตัวแปรที่จะนำมาศึกษามีความนิ่งหรือไม่ โดยขั้นแรกจะทดสอบข้อมูลที่มี order of integration เท่ากับ 0 หรือ $I(0)$ แล้วทำการเปรียบเทียบค่าสถิติ ADF กับค่า MacKinnon ณ ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ของแบบจำลอง ถ้าหากค่า ADF มีค่ามากกว่าค่า MacKinnon แสดงว่า ยอมรับสมมติฐานหลัก คือ H_0 คือ ข้อมูลอนุกรมเวลานั้นมีลักษณะไม่นิ่ง จึงต้องนำข้อมูลมาทดสอบที่ order of integration ที่สูงขึ้น คือที่ order of integration เท่ากับ 1 หรือ $I(1)$ จากนั้นนำค่าสถิติที่ได้เปรียบเทียบกับค่า MacKinnon Critical อีกครั้ง ด้วยหลักเกณฑ์เดียวกันหากยังยอมรับสมมติฐานหลัก คือ H_0 ก็ยังต้องทดสอบข้อมูล order of integration ที่สูงขึ้นอีก แต่ถ้าหากค่า ADF มีค่าน้อยกว่าค่า MacKinnon แสดงว่า ปฏิเสธสมมติฐานหลัก คือ H_0 ยอมรับสมมติฐานรอง คือ H_1 คือ ข้อมูลอนุกรมเวลานั้นมีลักษณะนิ่ง ทั้งนี้ข้อมูลที่จะนำมาศึกษาต้องมีระดับเดียวกันจึงมาศึกษาความสัมพันธ์ของตัวแปรในระยะยาว ซึ่งมีผลการทดสอบดังนี้

4.2.1 การทดสอบข้อมูลผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศที่แท้จริง (GDP)

ในการทดสอบความนิ่งของ ข้อมูลผลิตภัณฑ์ มวลรวมภายในประเทศที่แท้จริง (GDP) เราจะใช้เครื่องมือการทดสอบคือ Augmented Dickey Fuller (ADF) โดยที่พิจารณาค่าเปรียบเทียบของความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อน ณ ระดับความเชื่อมั่นที่ 95% จากตารางที่ 4.2 จะเห็นว่า การทดสอบความนิ่งของข้อมูล ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ ที่ order of integration เท่ากับ 0 หรือ $I(0)$ นั้น พบว่าที่ระดับ ทุกรูปแบบกรณีคือ ที่ไม่มีทั้งค่าคงที่ และแนวโน้ม

เวลา กรณีที่มีเฉพาะค่าคงที่ และ กรณีที่มีทั้งค่าคงที่และแนวโน้มเวลา ค่า ADF test มีค่ามากกว่าค่าวิกฤต MacKinnon จึงอยู่ในช่วงยอมรับสมมติฐานหลัก แสดงว่าข้อมูลยังมีลักษณะไม่นิ่งที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ณ ระดับ order of integration ณ ระดับที่ 0 หรือ I(0)

ดังนั้นจึงต้องนำข้อมูลมาทดสอบที่ระดับ order of integration เท่ากับ 1 หรือ I(1) โดยทำการ difference ซึ่งมีความเหมาะสมมากกว่า และผลการทดสอบพบว่าทุกรูปแบบ กรณีคือ กรณีที่ไม่มีทั้งค่าคงที่ และแนวโน้มเวลา (Without Trend and Intercept) กรณีที่มีเฉพาะค่าคงที่ (With Intercept) และ กรณีที่มีทั้งค่าคงที่และแนวโน้มเวลา (With Trend and Intercept) ค่า ADF test มีค่าน้อยกว่าค่าวิกฤต MacKinnon และความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อน อยู่ในระดับที่ต่ำกว่า 0.05 จึงอยู่ในช่วงยอมรับสมมติฐาน แสดงว่าข้อมูลมีลักษณะนิ่งที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 แสดงว่าข้อมูลมีลักษณะนิ่ง และเมื่อพิจารณารูปแบบแล้ว พบว่า ในรูปแบบของ กรณีที่มีเฉพาะค่าคงที่ (With Intercept) นั้นพบว่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนของค่าคงที่ อยู่ที่ 0.0828 ซึ่งมากกว่า ระดับความเชื่อมั่นที่ 0.05 และ กรณีที่มีทั้งค่าคงที่และแนวโน้มเวลา (With Trend and Intercept) นั้นพบว่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนของแนวโน้มเวลา อยู่ที่ 0.1979 ซึ่งมากกว่า ระดับความเชื่อมั่นที่ 0.05 เช่นกัน ดังนั้น รูปแบบที่เหมาะสมคือ คือ กรณีที่ไม่มีทั้งค่าคงที่ และแนวโน้มเวลา (Without Trend and Intercept)

ตารางที่ 4.2 ผลการทดสอบความนิ่งของข้อมูลผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ (GDP)

	I(d)	I(0)	I(1)
Without Trend and Intercept	ADF Statistics	1.1908	-3.4162
	MacKinnon Critical Value at 0.05 level	-1.9426	-1.9426
	MacKinnon Prob.	0.9399	0.0007
	No. of Lag	12	14
With Intercept	ADF Statistics	-0.3695	-3.4163
	MacKinnon Critical Value at 0.05 level	-1.9426	-1.9426
	MacKinnon Prob.	0.9104	0.0007
	Prob. Of Constant	0.6997	0.0828
	No. of Lag	12	14
With Trend and Intercept	ADF Statistics	-3.0278	-4.0611
	MacKinnon Critical Value at 0.05 level	-3.4351	-3.4356
	MacKinnon Prob.	0.1276	0.0086
	Prob. Of Trend	0.0023	0.1979
	No. of Lag	12	14

หมายเหตุ การเลือก จำนวน lag ภายใต้งี้อินไซค่า SIC ต่ำที่สุด
ที่มา จากการคำนวณ

4.2.2 การทดสอบข้อมูลรายได้ส่งกลับของแรงงานไทยที่เดินทางไปทำงานต่างประเทศ

เมื่อพิจารณา ตาราง ที่ 4.3 จะเห็นว่าการทดสอบความนิ่งของข้อมูล รายได้ของ
แรงงานไทยที่เดินทางไปทำงานต่างประเทศ ที่ order of integration เท่ากับ 0 หรือ I(0) นั้น พบว่าที่
ระดับ เฉพาะกรณีที่ไม่มีทั้งค่าคงที่ (และแนวโน้มเวลา Without Trend and Intercept) ค่า ADF test
มีค่ามากกว่าค่าวิกฤต MacKinnon จึงอยู่ในช่วงยอมรับสมมติฐานหลัก แสดงว่าข้อมูลยังมีลักษณะ
ไม่นิ่ง ณ ระดับที่ 0 หรือ I(0) ส่วนกรณีที่ มีเฉพาะค่าคงที่ (With Intercept) และ กรณีที่มีทั้งค่าคงที่
และแนวโน้มเวลา (With Trend and Intercept) นั้นเวลา ค่า ADF test มีค่าน้อยกว่าค่าวิกฤต
MacKinnon จึงอยู่ในช่วงปฏิเสธสมมติฐานหลัก แสดงว่าข้อมูลมีลักษณะนิ่งที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

ดังนั้น เมื่อเปรียบเทียบข้อมูลที่น่ามาทดสอบที่ระดับ order of integration เท่ากับ 1
หรือ I(1) โดยทำการ difference ซึ่งมีความเหมาะสมมากกว่า และผลการทดสอบพบว่าทุกรูปแบบ

กรณีคือ กรณีที่ไม่มีทั้งค่าคงที่ และแนวโน้มเวลา (Without Trend and Intercept) กรณีที่มีเฉพาะค่าคงที่ (With Intercept) และ กรณีที่มีทั้งค่าคงที่และแนวโน้มเวลา (With Trend and Intercept) ค่า ADF test มีค่าน้อยกว่าค่าวิกฤต MacKinnon และความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อน อยู่ในระดับที่ต่ำกว่า 0.05 จึงอยู่ในช่วงยอมรับสมมติฐาน แสดงว่าข้อมูลยังมีลักษณะนิ่งที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 จึงอยู่ในช่วงยอมรับสมมติฐาน แสดงว่าข้อมูลมีลักษณะนิ่ง และเมื่อพิจารณารูปแบบแล้ว พบว่า ในรูปแบบของกรณีที่มีเฉพาะค่าคงที่ (With Intercept) นั้นพบว่าความน่าจะเป็นของความเคลื่อนของค่าคงที่ (Prob. Of Constant) อยู่ที่ 0.0396 ซึ่งน้อยกว่า ระดับความเชื่อมั่นที่ 0.05 และ กรณีที่มีทั้งค่าคงที่และแนวโน้มเวลา (With Trend and Intercept) นั้นพบว่าความน่าจะเป็นของความเคลื่อนของแนวโน้มเวลา (Prob. Of Trend) อยู่ที่ 0.6608 ซึ่งมากกว่า ระดับความเชื่อมั่นที่ 0.05 ดังนั้นรูปแบบที่เหมาะสมคือ คือ กรณีที่ไม่มีทั้งค่าคงที่และแนวโน้มเวลา (Without Trend and Intercept) และ กรณีที่มีเฉพาะค่าคงที่ (With Intercept) ดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 ผลการทดสอบความนิ่งของข้อมูลรายได้ของแรงงาน

	I(d)	I(0)	I(1)
Without Trend and Intercept	ADF Statistics	0.7731	-14.5528
	MacKinnon Critical Value at 0.05 level	-1.9425	-1.9425
	MacKinnon Prob.	0.8796	0.0000
	No. of Lag	2	1
With Intercept	ADF Statistics	-3.1046	-14.5661
	MacKinnon Critical Value at 0.05 level	-2.8767	-2.8767
	MacKinnon Prob.	0.0279	0.0000
	Prob. Of Constant	0.0021	0.0396
	No. of Lag	2	1
With Trend and Intercept	ADF Statistics	-5.8610	-14.5410
	MacKinnon Critical Value at 0.05 level	-3.4337	-3.1408
	MacKinnon Prob.	0.0000	0.0000
	Prob. Of Trend	0.0000	0.6608
	No. of Lag	1	1

หมายเหตุ การเลือก จำนวน lag ภายใต้งี๋นไขค่า SIC ต่ำที่สุด
ที่มา จากการคำนวณ

4.2.3 การทดสอบข้อมูลจำนวนแรงงานที่เดินทางไปทำงานในต่างประเทศ

เมื่อพิจารณา ตาราง ที่ 4.4 จะเห็นว่าการทดสอบความนิ่งของ ข้อมูล แรงงานที่เดินทางไปทำงานในต่างประเทศที่ order of integration เท่ากับ 0 หรือ I(0) นั้น พบว่าที่ระดับ เฉพาะกรณีที่ไม่มีทั้งค่าคงที่ (และแนวโน้มเวลา Without Trend and Intercept) ค่า ADF test มีค่ามากกว่าค่าวิกฤต MacKinnon จึงอยู่ในช่วง ขอมรับ สมมติฐาน หลัก แสดงว่าข้อมูลยังมีลักษณะไม่นิ่ง ณ ระดับที่ 0 หรือ I(0) ส่วนกรณีที่มิมีเฉพาะค่าคงที่ (With Intercept) และ กรณีที่มีทั้งค่าคงที่และแนวโน้มเวลา (With Trend and Intercept) นั้นเวลา ค่า ADF test มีค่าน้อยกว่าค่าวิกฤต MacKinnon จึงอยู่ในช่วงปฏิเสธสมมติฐานหลัก แสดงว่าข้อมูลมีลักษณะนิ่งที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ณ ระดับที่ 0 หรือ I(0)

ดังนั้น เมื่อเปรียบเทียบข้อมูลที่นำมาทดสอบที่ระดับ order of integration เท่ากับ 1 หรือ I(1) โดยทำการ difference ซึ่งมีความเหมาะสมมากกว่า และผลการทดสอบพบว่าทุกรูปแบบ กรณีคือ กรณีที่ไม่มีทั้งค่าคงที่ และแนวโน้มเวลา (Without Trend and Intercept) กรณีที่มีเฉพาะ ค่าคงที่ (With Intercept) และ กรณีที่มีทั้งค่าคงที่และแนวโน้มเวลา (With Trend and Intercept) ค่า ADF test มีค่าน้อยกว่าค่าวิกฤต MacKinnon และความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อน อยู่ในระดับ ที่ต่ำกว่า 0.05 จึงอยู่ในช่วงยอมรับสมมติฐาน แสดงว่าข้อมูลยังมีลักษณะนิ่งที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 จึงอยู่ในช่วงยอมรับสมมติฐาน แสดงว่าข้อมูลมีลักษณะนิ่ง และเมื่อพิจารณารูปแบบแล้ว พบว่า ใน รูปแบบของกรณีที่มีเฉพาะค่าคงที่ (With Intercept) นั้นพบว่าความน่าจะเป็นของความเคลื่อนของ ค่าคงที่ (Prob. Of Constant) อยู่ที่ 0.6330 ซึ่งมากกว่า ระดับความเชื่อมั่นที่ 0.05 และ กรณีที่มีทั้ง ค่าคงที่และแนวโน้มเวลา (With Trend and Intercept) นั้นพบว่าความน่าจะเป็นของความเคลื่อน ของแนวโน้มเวลา (Prob. Of Trend) อยู่ที่ 0.9118 ซึ่งมากกว่า ระดับความเชื่อมั่นที่ 0.05 ดังนั้น รูปแบบที่เหมาะสมคือ คือ กรณีที่ไม่มีทั้งค่าคงที่และแนวโน้มเวลา (Without Trend and Intercept) ณ ระดับที่ 1 หรือ I(1) ดังตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 ผลการทดสอบความนิ่งของข้อมูลจำนวนแรงงานที่เดินทางไปทำงานในต่างประเทศ

	I(d)	I(0)	I(1)
Without Trend and Intercept	ADF Statistics	-0.5171	-11.1784
	MacKinnon Critical Value at 0.05 level	-1.9425	-1.9425
	MacKinnon Prob.	0.4915	0.0000
	No. of Lag	4	3
With Intercept	ADF Statistics	-5.0454	-11.1649
	MacKinnon Critical Value at 0.05 level	-2.8766	-2.8768
	MacKinnon Prob.	0.0000	0.0000
	Prob. Of Constant	0.0000	0.6330
	No. of Lag	1	1
With Trend and Intercept	ADF Statistics	-6.4986	-14.5410
	MacKinnon Critical Value at 0.05 level	-3.4337	-3.4340
	MacKinnon Prob.	0.0000	0.0000
	Prob. Of Trend	0.0002	0.9118
	No. of Lag	1	3

หมายเหตุ การเลือก จำนวน lag ภายใต้งื่อนไขค่า SIC ต่ำที่สุด
ที่มา จากการคำนวณ

จากการศึกษาพบว่า ณ ระดับที่ 0 หรือ $I(0)$ ข้อมูลที่มีความนิ่งคือ รายได้ส่งกลับของแรงงานไทยที่ไปทำงานในต่างประเทศ และจำนวนแรงงานไทยที่เดินทางไปทำงานในต่างประเทศ ในขณะที่ ข้อมูลผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศมีความนิ่ง ณ ระดับที่ 1 หรือ $I(1)$ ดังนั้น เราจะพิจารณาที่ระดับที่ 1 หรือ $I(1)$ พบว่าทุกตัวแปรมีความนิ่ง และรูปแบบที่เหมาะสมในการทดสอบคือ รูปแบบที่ไม่มีทั้งค่าคงที่ และแนวโน้มเวลา (Without Trend and Intercept)

4.3 การทดสอบความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพในระยะยาวโดยวิธี Co-integration

การทดสอบความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาวของข้อมูลอนุกรมเวลา โดยวิธีการทดสอบของ Engle and Granger นั้นเป็นการทดสอบลักษณะ non-stationary process ของตัวแปร error term โดยวิธี ADF test มีขั้นตอนคือ นำเอาส่วนที่เหลือ (residuals : e) จากสมการถดถอยด้วยวิธีกำลังสอง

น้อยที่สุด (OLS) ที่กำหนดให้ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศเป็นตัวแปรตาม รายได้ส่งกลับของแรงงานและจำนวนแรงงาน เป็นตัวแปรอิสระ และรายได้ส่งกลับเป็นตัวแปรตาม ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศและจำนวนแรงงาน เป็นตัวแปรอิสระ มาทดสอบดูค่าความคลาดเคลื่อนว่ามีคุณสมบัติของความเป็น stationary หรือไม่ โดยอาศัยการ ทดสอบด้วย unit root โดยวิธี Augmented Dickey-Fuller (ADF) ที่ order of integration เท่ากับ 0 หรือ I(0) ที่ระดับ level without trend and intercept ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ถ้าพบว่า ข้อมูลมีลักษณะนิ่ง (stationary) สามารถอธิบายได้ว่า ตัวแปรทั้งสามมีความสัมพันธ์เชิงคูลยภาพในระยะยาว

เริ่มจากการถดถอยสองสมการคือ

$$\ln GDP = \alpha + \beta \ln Inc + \chi \ln No \quad (4.1)$$

$$\ln Inc = \delta + \phi \ln GDP + \varphi \ln No \quad (4.2)$$

โดยที่ No แทน จำนวนแรงงานที่เดินทางไปต่างประเทศ
 GDP แทน ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศที่แท้จริงของประเทศไทย
 Inc แทน รายได้โดยเฉลี่ยต่อแรงงานไทยหนึ่งคนจากการทำงานในต่างประเทศ

$\alpha, \beta, \chi, \delta, \varphi, \phi$ แทน ค่า พารามิเตอร์

หลังจากนั้น นำค่าความคลาดเคลื่อน (error) ที่ได้จากการถดถอยแต่ละสมการมาถดถอยดังสมการดังต่อไปนี้

$$\Delta \hat{e}_t = \gamma \hat{e}_{t-1} + v_t \quad (4.3)$$

การทดสอบความสัมพันธ์เชิงคูลยภาพระยะยาวของข้อมูลอนุกรมเวลา จะใช้วิธีการทดสอบของ Engle and Granger นั้นเป็นการทดสอบลักษณะ non-stationary process เป็นทดสอบด้วย unit root โดยวิธี Augmented Dickey-Fuller (ADF) ที่ order of integration เท่ากับ 0 หรือ I(0) ที่ระดับ level without trend and intercept ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ถ้าพบว่า ข้อมูลมีลักษณะนิ่ง (stationary) สามารถอธิบายได้ว่า ตัวแปรทั้งสองมีความสัมพันธ์เชิงคูลยภาพในระยะยาว

4.3.1 การทดสอบสมการคูลยภาพระยะยาวในกรณีที่อยู่ในขณะที่รายได้ส่งกลับของแรงงานไทย และจำนวนแรงงานไทยที่ไปทำงานในต่างประเทศเป็นตัวแปรต้นและผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศที่แท้จริงเป็นตัวแปรตาม

แบบจำลองที่แบบที่หนึ่งที่ใช้ในการทดสอบ คือ

$$\ln GDP = \alpha + \beta \ln Inc + \chi \ln No \quad (4.1)$$

เมื่อนำมาประมาณค่าสมการถดถอยด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด แสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรได้ผลดังตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 ผลการประมาณค่าสมการถดถอยด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด กรณีแบบจำลองที่ 1

dependences Variables	Independences Variables	Coefficient (Standard error)	t-statistics (Prob)	\bar{R}^2
lnGDP	Constant	9.9185 (1.1934)	8.3110* (0.0000)	0.3998
	lnNo	-0.0773 (0.0789)	-0.9797 (0.3285)	
	lnInc	0.2702 (0.0410)	6.5869* (0.0000)	

หมายเหตุ * มีนัยสำคัญที่ 0.01

ที่มา จากการคำนวณ

จากการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของสมการด้วยวิธี OLS จะได้รูปแบบสมการดังนี้

$$\ln GDP = 9.9185 - 0.0773 \ln No + 0.2702 \ln Inc \quad (4.4)$$

และได้ค่า \bar{R}^2 ที่ 0.3998 ซึ่งแสดงว่าตัวแปรต้นทั้งหมดสามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงของผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศที่แท้จริงได้เพียงร้อยละ 39.98 ส่วนตัวแปรอื่นๆสามารถอธิบายได้ดังนี้

ตัวแปรด้านจำนวนแรงงาน (lnNo) มีค่าสัมประสิทธิ์เท่ากับ -0.0773 และมีค่า t-statistics = -0.9797 ซึ่งไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่าการเจริญเติบโตด้านแรงงาน (lnNo) ไม่มีความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาวกับการเจริญเติบโตของผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศที่แท้จริง

ตัวแปรด้านรายได้ส่งกลับของแรงงานไทย (lnInc) มีค่าสัมประสิทธิ์เท่ากับ 0.2701 และมีค่า t-statistics = 6.5870 ซึ่งมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่าการเจริญเติบโตด้านรายได้ส่งกลับของแรงงานไทย (lnInc) มีความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาวกับการเจริญเติบโตของผลิตภัณฑ์มวล

รวมภายในประเทศที่แท้จริง โดยที่ หากรายได้ส่งกลับของแรงงานไทยเปลี่ยนแปลงไปร้อยละ 1 จะทำให้ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศที่แท้จริง เปลี่ยนแปลงไปร้อยละ 0.27 ในทิศทางเดียวกัน

เมื่อนำค่า error ที่ได้จากการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ดังกล่าวมาทดสอบ unit root เพื่อดูความนิ่งของ error term ซึ่งถ้ามีความนิ่งแสดงว่า ตัวแปรในแบบจำลองมี Cointegration หรือมีความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพในระยะยาว ทั้งนี้จากการทดสอบ พบว่า ณ ระดับ order of integration เท่ากับ 0 หรือ I(0) ค่า ADF test มีค่าน้อยกว่าค่า MacKinnon critical value ซึ่งเท่ากับ -1.9425 จึงสามารถปฏิเสธสมมติฐานหลัก (H_0) กล่าวคือข้อมูล error มีลักษณะนิ่ง แสดงว่า ตัวแปรด้านผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ (lnGDP) และตัวแปรทั้งสองที่กำหนดไว้ในแบบจำลอง มีความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพในระยะยาว ดังตารางที่ 4.6

ตารางที่ 4.6 ผลการทดสอบสมการดุลยภาพระยะยาวโดยผลิตภัณฑ์มวลรวมประชาชาติเป็นตัวแปรตาม

Variable	ADF of the Error	1% MacKinnon Critical Value	5% MacKinnon Critical Value	10% MacKinnon Critical Value
error	-2.0856	-2.5773	-1.9425	-1.6156

ที่มา จากการคำนวณ

4.3.2 การทดสอบสมการดุลยภาพระยะยาวในกรณีที่ในขณะที่ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศที่แท้จริงและจำนวนแรงงานไทยที่ไปทำงานในต่างประเทศเป็นตัวแปรต้นและรายได้ของแรงงานเป็นตัวแปรตาม

แบบจำลองที่แบบที่สองที่ใช้ในการทดสอบ คือ

$$\ln Inc = \delta + \phi \ln GDP + \varphi \ln No \quad (4.2)$$

เมื่อนำมาประมาณค่าสมการถดถอยด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด แสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรได้ผลดังตารางที่ 4.7

ตารางที่ 4.7 ผลการประมาณค่าสมการถดถอยด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด กรณีแบบจำลองที่ 2

dependences Variables	Independences Variables	Coefficient (Standard error)	t-statistics (Prob)	\bar{R}^2
LnInc	Constant	14.7468 (1.1955)	7.5411* (0.0000)	0.6553
	lnNo	-1.1395 (0.0957)	-11.9093* (0.0000)	
	lnGDP	0.6910 (0.1050)	6.5869* (0.0000)	

หมายเหตุ * มีนัยสำคัญที่ 0.01
ที่มา จากการคำนวณ

จากการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของสมการด้วยวิธี OLS จะได้รูปแบบสมการดังนี้

$$\text{LnInc} = 14.7468 - 1.1395\text{lnNo} + 0.6910\text{lnGDP} \quad (4.5)$$

และได้ค่า \bar{R}^2 ที่ 0.6553 ซึ่งแสดงว่าตัวแปรต้นทั้งหมดสามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงของผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศที่แท้จริงได้เพียงร้อยละ 65.53 ส่วนตัวแปรอื่นๆสามารถอธิบายได้ดังนี้

ตัวแปรด้านจำนวนแรงงาน (lnNo) มีค่าสัมประสิทธิ์เท่ากับ -1.1395 และมีค่า t-statistics = -11.9093 ซึ่งมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่าการเปลี่ยนแปลงด้านจำนวนแรงงานไทย (lnNo) มีความสัมพันธ์เชิงลบกับภาวะชะงักงันของการเปลี่ยนแปลงของรายได้ส่งกลับของแรงงานไทย (lnInc) โดยที่ หากจำนวนแรงงานไทย เปลี่ยนแปลงไปร้อยละ 1 จะทำให้รายได้ส่งกลับของแรงงานไทย เปลี่ยนแปลงไปร้อยละ 1.13 ในทิศทางตรงกันข้าม

ตัวแปรด้าน ของผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศที่แท้จริง (lnGDP) มีค่า สัมประสิทธิ์เท่ากับ 0.6910 และมีค่า t-statistics = 6.5870 ซึ่งมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่าผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศที่แท้จริง (lnGDP) มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับภาวะชะงักงันของการเจริญเติบโตของรายได้ส่งกลับของแรงงานไทย (lnInc) โดยที่ หากผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศที่แท้จริงของประเทศไทยเปลี่ยนแปลงไปร้อยละ 1 จะทำให้รายได้ส่งกลับของแรงงานไทย เปลี่ยนแปลงไปร้อยละ 0.69 ในทิศทางเดียวกัน

เมื่อนำค่า error ที่ได้จากการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ดังกล่าวมาทดสอบ unit root เพื่อดูความนิ่งของ error term ซึ่งถ้ามีความนิ่งแสดงว่า ตัวแปรในแบบจำลองมี Cointegration หรือมีความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพในระยะยาว ทั้งนี้จากการทดสอบ พบว่า ณ ระดับ order of integration เท่ากับ 0 หรือ I(0) ค่า ADF test มีค่าน้อยกว่าค่า MacKinnon critical value ซึ่งเท่ากับ -1.9425 จึงสามารถปฏิเสธสมมติฐานหลัก (H_0) กล่าวคือข้อมูล error มีลักษณะนิ่ง แสดงว่า ตัวแปรรายได้ส่งกลับของแรงงานไทย และตัวแปรทั้งสองที่กำหนดไว้ในแบบจำลอง มีความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพในระยะยาว ดังตารางที่ 4.8

ตารางที่ 4.8 ผลการทดสอบสมการดุลยภาพระยะยาวโดยรายได้ส่งกลับของแรงงานไทย เป็นตัวแปรตาม

Variable	ADF of the Error	1% MacKinnon Critical Value	5% MacKinnon Critical Value	10% MacKinnon Critical Value
error	-3.651	-2.5773	-1.9425	-1.6156

ที่มา จากการคำนวณ

4.4 ทดสอบความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพในระยะสั้น หรือ Error Correction Mechanism

4.4.1 แบบจำลองที่หนึ่ง

$$\Delta \ln GDP_t = \beta_1 \hat{\epsilon}_{t-1} + \sum_{i=1}^p \phi_i \Delta \ln GDP_{t-i} + \sum_{j=0}^q \rho_j \Delta \ln No_{t-j} + \sum_{l=0}^s \rho_l \Delta \ln Inc_{t-l} + \mathcal{E}_{1t} \quad (4.6)$$

จากการทดสอบแบบจำลองการปรับตัวระยะสั้นแบบที่หนึ่ง พบว่าแบบจำลองที่ได้มาจะเป็นดังนี้

$$D(\ln GDP_t) = 0.0023 - 0.0101\hat{\epsilon}_{t-1} + 1.0133D(\ln GDP_{t-1}) - 0.0122D(\ln No_t) + 0.0141D(\ln Inc_t) \quad (4.7)$$

เมื่อนำตัวแปรค่าความคลาดเคลื่อนของตัวแปร GDP โดย Lag หนึ่งช่วงเวลามาทดสอบการปรับตัวระยะสั้น โดยมี ตัวแปร GDP และ จำนวนของแรงงานที่เดินทางไปต่างประเทศ จากการทดสอบแบบจำลองพบว่า ตัวแปรค่าความคลาดเคลื่อนของตัวแปร GDP โดย Lag หนึ่งช่วงเวลามี สัมประสิทธิ์อยู่ที่ -0.00 59 ซึ่งหมายความว่า ณ เวลา t มีความเร็วของปรับตัวเข้าสู่ดุลยภาพอยู่ที่ 1.01% จากผลกระทบในช่วงเวลา t-1 และ เมื่อพิจารณาค่า F-Statistics และค่าความน่าจะเป็นของความเคลื่อนที่สมการคือ 0.0769 ซึ่งเกิน 0.05 ดังนั้นสมการการปรับตัวระยะสั้นแบบที่

หนึ่งจึงไม่มีนัยสำคัญ หรือ GDP ไม่มีการปรับตัวเข้าสู่ดุลยภาพในระยะสั้น ณ ระดับความเชื่อมั่นที่ 0.05 ดังตารางที่ 4.9

ตารางที่ 4.9 ผลการทดสอบการปรับตัวของดุลยภาพในระยะสั้นของแบบจำลองที่ 1

Dependent variable	Independences Variables	Coefficient (Standard error)	t-statistics (Prob)	\bar{R}^2	F-test (Prob)
dlnGDP _t	Lag Error term	-0.0101 (0.0146)	-0.6920 (0.4898)	0.0236	2.1453 (0.0769)
	dlnGDP _(t-1)	0.0133 (0.0727)	0.1831 (0.8549)		
	dlnNo _t	-0.0122 (0.0168)	-0.7323 (0.4649)		
	dlnInc _t	0.0141 (0.0131)	1.0773 (0.2827)		
	Constant	0.0023 (0.0018)	1.2800 (0.2021)		

ที่มา จากการคำนวณ

4.4.2 แบบจำลองที่สอง

$$\Delta \ln Inc_t = \beta_2 \hat{e}_{t-1} + \sum_{m=1}^t \phi_m \Delta \ln Inc_{t-m} + \sum_{n=0}^u \rho_n \Delta \ln No_{t-n} + \sum_{x=1}^p \rho_x \Delta \ln GDP_{t-x} + \mathcal{E}_{2t} \quad (4.8)$$

จากการทดสอบแบบจำลองการปรับตัวระยะสั้นแบบที่หนึ่ง พบว่าแบบจำลองที่ได้มาจะเป็นดังนี้

$$D(\ln Inc_t) = 0.0052 - 0.2167 \hat{e}_{t-1} - 0.1119 D(\ln Inc_{t-1}) - 0.9921 D(\ln No_t) + 0.3146 D(\ln GDP_t) \quad (4.9)$$

เมื่อนำตัวแปรค่าความคลาดเคลื่อนของตัวแปร รายได้ส่งกลับของแรงงานไทย โดย Lag หนึ่งช่วงเวลามาทดสอบการปรับตัวระยะสั้น โดยมี ตัวแปรรายได้ส่งกลับของแรงงานไทย และ จำนวนของแรงงานที่เดินทางไปต่างประเทศ จากการทดสอบแบบจำลองพบว่า ตัวแปรค่าความคลาดเคลื่อนของตัวแปร รายได้ส่งกลับของแรงงานไทย โดย Lag หนึ่งช่วงเวลามี สัมประสิทธิ์อยู่ที่ -0.2167 ซึ่งหมายความว่า ณ เวลา t มีความเร็วของการปรับตัวเข้าสู่ดุลยภาพอยู่ที่ 21.67% จากผลกระทบ

ในช่วงเวลา $t-1$ และ เมื่อพิจารณาค่า F-Statistics และค่าความน่าจะเป็นของความเคลื่อนไหวทั้งสมการ คือ 0.00 ซึ่งน้อยกว่า 0.05 ดังนั้นสมการการปรับตัวยุทธศาสตร์แบบที่สองจึงมีนัยสำคัญ หรือ การปรับตัวเข้าสู่ดุลยภาพในระยะสั้น ณ ระดับความเชื่อมั่นที่ 0.05 ดังตารางที่ 4.10

ตารางที่ 4.10 ผลการทดสอบการปรับตัวของดุลยภาพในระยะสั้นของแบบจำลองที่ 2

Dependent variable	Independences Variables	Coefficient (Standard error)	t-statistics (Prob)	\bar{R}^2	F-test (Prob)
dlnInc _(t)	Lag Error term	-0.2167 (0.0460)	-4.7073 (0.0000)	0.7250	125.58 (0.0000)
	dlnInc _(t-1)	-0.1119 (0.0425)	-2.6286 (0.0093)		
	dlnNo _(t)	-0.9921 (0.0557)	-17.7854 (0.0000)		
	dlnGDP _(t)	0.3164 (0.3807)	0.8311 (0.4070)		
	Constant	0.0052 (0.0093)	0.5570 (0.5782)		

ที่มา จากการคำนวณ