

บทที่ 4

ผลการศึกษา

4.1 ผลการทดสอบความนิ่งของข้อมูล

เนื่องจากข้อมูลอนุกรมเวลาของตัวแปรทางเศรษฐกิจมักมีลักษณะที่ค่าเฉลี่ยและค่าความแปรปรวน มีการเปลี่ยนแปลงไปตามเวลาหรือมีลักษณะเป็น Non-stationary และ Stochastic process ซึ่งถ้าหากนำตัวแปรเหล่านี้ไปใช้ในการประมาณค่า อาจทำให้ผลการศึกษาที่บิดเบือน ดังนั้นจึงได้มีการนำเอาข้อมูลที่จะใช้ในการศึกษาในครั้งนี้ อันได้แก่ มูลค่าการค้าชายแดน และปริมาณเงินของจังหวัดเชียงรายไปสร้างกราฟ พบว่าตัวแปรทั้งสองมีแนวโน้มปรับค่าสูงขึ้นตามเวลา (ดังแสดงในภาคผนวก ก.) ส่วนผลการการทดสอบ unit root โดยเทคนิค Augmented Dickey Fuller พบว่ามูลค่าการค้าชายแดน (TB) และปริมาณเงิน (M) ของจังหวัดเชียงรายมีลักษณะ unit root หรือมีลักษณะ non-stationary จึงได้ทำการทดสอบข้อมูลทั้งสองในรูปแบบของแบบธรรมชาติและแบบ natural logarithm ผลการทดสอบปรากฏว่าข้อมูลทั้งสองลักษณะ non-stationary ที่ระดับ I(0) เช่นเดียวกันดังแสดงในตารางที่ 4.1 - 4.2

ตารางที่ 4.1 ผลการทดสอบความนิ่งของมูลค่าการค้าชายแดน โดยวิธี ADF Test (Level)

ตัวแปร	ADF test statistic	Critical Value *
TB		
ไม่มีค่าคงที่	0.175783	-2.594563
มีค่าคงที่	-1.227250	0.2235
มีค่าคงที่และแนวโน้ม	-2.888019	-4.078420
Log TB		
ไม่มีค่าคงที่	-0.283431	-2.5922
มีค่าคงที่	-2.459462	-3.5142
มีค่าคงที่และแนวโน้ม	-3.789821	-4.0771

ที่มา : จากการศึกษา

หมายเหตุ : MacKinnon critical values for rejection of hypothesis of a unit root.

ตารางที่ 4.2 ผลการทดสอบความนิ่งของปริมาณเงินของจังหวัดเชียงราย โดยวิธี ADF Test (Level)

ตัวแปร	ADF test statistic	1% Critical Value *
M		
ไม่มีค่าคงที่	-0.222197	-2.594563
มีค่าคงที่	-2.321708	-3.515536
มีค่าคงที่ และแนวโน้ม	-2.597244	-4.078420
Log M		
ไม่มีค่าคงที่	-0.168534	-2.5922
มีค่าคงที่	-2.293524	-3.5142
มีค่าคงที่ และแนวโน้ม	-2.585872	-4.0771

ที่มา : จากการศึกษา

หมายเหตุ : MacKinnon critical values for rejection of hypothesis of a unit root.

ตารางที่ 4.3 ผลการทดสอบความนิ่งของมูลค่าการค้าชายแดน ในรูปผลต่างลำดับที่หนึ่ง (First Difference)

สมการ	ADF Test statistic	1% Critical Value *
TB		
ไม่มีค่าคงที่และแนวโน้ม	-7.973568	-2.595340
มีค่าคงที่	-8.079005	-3.517847
มีค่าคงที่และแนวโน้ม	-8.231586	-4.081666
Log TB		
ไม่มีค่าคงที่และแนวโน้ม	-10.83764	-2.594946
มีค่าคงที่	-6.981283	-3.517847
มีค่าคงที่ และแนวโน้ม	-6.978364	-4.081666

ที่มา : จากการศึกษา

หมายเหตุ : MacKinnon critical values for rejection of hypothesis of a unit root.

ตารางที่ 4.4 ผลการทดสอบความนิ่งของปริมาณเงินของจังหวัดเชียงราย ในรูปผลต่างลำดับที่หนึ่ง (First Difference)

ตัวแปร	ADF Test statistic	1% Critical Value *
M		
ไม่มีค่าคงที่	-7.950365	-2.595340
มีค่าคงที่	-7.909481	-3.517847
มีค่าคงที่ และแนวโน้ม	-7.895265	-4.081666
Log M		
ไม่มีค่าคงที่	-7.926937	-2.595340
มีค่าคงที่	-7.886964	-3.517847
มีค่าคงที่ และแนวโน้ม	-7.872940	-4.081666

ที่มา : จากการศึกษา

หมายเหตุ : MacKinnon critical values for rejection of hypothesis of a unit root.

จากผลการศึกษาในตารางที่ 4.1 และ ตารางที่ 4.2 พบว่าการทดสอบตัวแปรมูลค่าการค้าชายแดนและปริมาณเงินในลักษณะระดับ (level) พบว่าไม่สามารถปฏิเสธสมมติฐานของการมี unit root ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.01 ได้ นั่นคือมูลค่าการค้าชายแดนมีลักษณะข้อมูลที่ไม่นิ่ง (non-stationary)

ส่วนผลการทดสอบ unit root โดยเทคนิค Augmented Dickey Fuller ในรูปผลต่างลำดับที่หนึ่ง (First Difference) หรือ I(1) พบว่ามูลค่าการค้าชายแดน (TB) และปริมาณเงิน (M) ของจังหวัดเชียงรายพบว่า ค่าสถิติที่คำนวณได้ สามารถปฏิเสธสมมติฐานการมี unit root หรือมีลักษณะ non-stationary ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ดังแสดงในตารางที่ 4.3 และ 4.4

$$\Delta \hat{u}_t = (\phi - 1)\hat{u}_{t-1} + \sum_{i=1}^n \alpha_i \Delta \hat{u}_{t-1} + e_t \quad (4.1)$$

สมมติฐานที่ใช้ในการทดสอบ $H_0 : (\phi - 1) = 0$

$H_1 : (\phi - 1) < 0$

4.2 การทดสอบความสัมพันธ์กรณีมูลค่าการค้าชายแดนเป็นตัวแปรตามและปริมาณเงินเป็นตัวแปรอิสระ

ผลการทดสอบความสัมพันธ์ในระยะยาว

ในการทดสอบความสัมพันธ์ของดุลยภาพระยะยาว โดยวิธีการของ Engle and Granger นั้นขั้นตอนแรกต้องทำการประมาณค่าสมการถดถอยด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด โดยตัวแปรทั้งสองอยู่ในรูปของ natural logarithm (ln)

สมการที่ใช้ในการทดสอบคือ

$$\ln(TB)_t = a_0 + b_1 \ln(Money)_t + \varepsilon_t \quad (4.2)$$

โดยที่ $\ln(TB)_t$ = natural logarithm ของการค้าชายแดน

$\ln(Money)_t$ = natural logarithm ของปริมาณเงินของจังหวัดเชียงราย

ε_t = ค่าความคลาดเคลื่อน

ตารางที่ 4.5 ผลการประมาณค่าสมการถดถอยโดยวิธีกำลังสองน้อยที่สุดกรณีมูลค่าการค้าชายแดนเป็นตัวแปรตามและปริมาณเงินเป็นตัวแปรอิสระ

ตัวแปร	ค่าสัมประสิทธิ์	ค่า t statistic	ค่าความน่าจะเป็น
ค่าคงที่	112.9121	5.383586	0.0000
$\ln(TB)_t$	-10.40747	-5.094576	0.0000

ที่มา : จากการศึกษา

หมายเหตุ : ค่า R^2 เท่ากับ 0.249673 และ ค่า Adjusted R^2 เท่ากับ 0.240054

จากตารางที่ 4.6 ผลการวิเคราะห์โดยจัดให้อยู่ในรูปแบบสมการถดถอยได้ดังนี้

$$\ln(TB) = 112.9121456 - 10.40747 \ln(Money)_t \quad (4.3)$$

จากสมการที่ (4.3) พบว่าค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปร natural logarithm ของปริมาณเงิน มีค่าเท่ากับ -10.40747 นั้นหมายความว่า ถ้าปริมาณเงินของเชียงรายเพิ่มขึ้น 1 หน่วยจะส่งผลให้ดุลการค้าชายแดนของจังหวัดเชียงรายลดลงเปลี่ยนแปลงไป -10.40747 หน่วย ซึ่งแสดงถึงความสัมพันธ์ของทั้งสองตัวแปรในระยะยาวเท่านั้น

ภายหลังจากทำการประมาณค่าสมการถดถอยด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุดแล้วขั้นตอนต่อไปก็ทดสอบค่าความคลาดเคลื่อนว่ามีคุณสมบัติในลักษณะของ I(0) หรือไม่ ซึ่งสมการที่ใช้ทดสอบคือ

$$\Delta \hat{e}_t = (\phi - 1)\hat{e}_{t-1} + \sum_{i=1}^n \delta_i \Delta \hat{e}_{t-1} + \varepsilon_t \quad (4.4)$$

สมมติฐานที่ใช้ในการทดสอบ $H_0 : (\phi - 1) = 0$

$H_1 : (\phi - 1) < 0$

ตารางที่ 4.6 ผลการทดสอบความนิ่งของค่าความคลาดเคลื่อนกรณีมูลค่าการค้าชายแดนเป็นตัวแปรตามและปริมาณเงินเป็นตัวแปรอิสระ

ตัวแปร	ADF statistic	Mackinnon Critical Value	I(d)
ความคลาดเคลื่อน	-2.943471 *	-2.594563	0

ที่มา: จากการศึกษา

หมายเหตุ * มีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 0.01

ผลการทดสอบความนิ่งของค่าความคลาดเคลื่อนพบว่าปฏิเสธสมมติฐานหลัก นั่นหมายความว่าข้อมูลมีลักษณะนิ่ง ดังนั้นสามารถสรุปได้ว่ามูลค่าการค้าชายแดนและปริมาณเงินมีความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพในระยะยาวเช่นเดียวกัน

หลังจากที่เราใช้วิธีการในการทดสอบความสัมพันธ์ของดุลยภาพระยะยาว โดยวิธีการของ Engle and Granger ของปริมาณเงินซึ่งเป็นตัวแปรอิสระ และมูลค่าการค้าชายแดนรวมซึ่งเป็นตัวแปรตาม มีความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพในระยะยาวแล้ว ผลการทดสอบต่อไปนี้จะเป็นการทดสอบขบวนการปรับตัวในระยะสั้นของตัวแปรอิสระ และตัวแปรตามเพื่อให้เข้าสู่ดุลยภาพในระยะยาว

โดยที่สมการ ECM ที่ใช้ในการทดสอบการปรับตัวในระยะสั้น สามารถเขียนได้ดังนี้

$$\Delta \ln(TB_t) = \alpha_0 + \alpha_1 \Delta \ln(\text{Money}) + \lambda \varepsilon_{t-1} + v_t \quad (4.5)$$

โดยที่ $d \ln(TB)_t$ = ส่วนเปลี่ยนแปลงของมูลค่าการค้าชายแดนในปีที่ t

$d \ln(\text{money})_t$ = ส่วนเปลี่ยนแปลงของปริมาณเงินในปีที่ t

$\lambda \varepsilon_{t-1}$ = ค่า error - correction term (ที่ได้จากการทดสอบ cointegration)

v_t = ค่า error term

สมมติฐานที่ใช้ในการทดสอบ $H_0 : \lambda = 0$

$H_1 : \lambda \neq 0$

ตารางที่ 4.7 ผลการทดสอบการปรับตัวในระยะสั้น

ตัวแปร	สัมประสิทธิ์	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน	ค่าสถิติ t	ค่าความน่าจะเป็น
ค่าคงที่	0.017174	0.038277	0.448670	0.6549
$d(\ln Money)_t$	-6.047226	2.473292	-2.445012	0.0168
\mathcal{E}_{t-1}	-0.233059	0.073938	-3.152066	0.0023

ที่มา : จากการศึกษา

จากตารางที่ 4.7 เราสามารถนำเสนอผลการวิเคราะห์โดยจัดให้อยู่ในรูปแบบสมการ ECM ได้ดังนี้ คือ

$$d(\ln TB) = 0.01717 - 6.04723d(\ln M) - 0.23305ECM(-1) \quad (4.6)$$

(0.448670) (-2.445012) (-3.152066)

หมายเหตุ : โดยตัวเลขใน () คือค่าสถิติ t

จากผลการทดสอบที่แสดงในสมการที่ (4.6) พบว่าค่าสัมประสิทธิ์ของ EC term มีค่าเท่ากับ -0.23305 ซึ่งมีค่า น้อยกว่า 1 และมีค่าเป็นลบ ซึ่งสอดคล้องกับหลักทฤษฎีที่ว่า ค่าความคลาดเคลื่อนในการปรับตัวเข้าสู่ดุลยภาพในระยะยาวจะต้องลดลงเรื่อยๆ และนอกจากนี้ยังพบว่าค่าสัมประสิทธิ์ของ EC term ที่ได้ มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงให้เห็นว่าอัตราการส่งออกในสมการ ECM นั้นมีการปรับตัวเข้าสู่ ดุลยภาพในระยะยาว

4.3 การทดสอบความสัมพันธ์กรณีปริมาณเงินเป็นตัวแปรตามและมูลค่าการค้ำขายแดนเป็นตัวแปรอิสระ

การทดสอบความสัมพันธ์ในระยะยาว

ตารางที่ 4.8 ผลการประมาณค่าสมการถดถอยโดยวิธีกำลังสองน้อยที่สุดกรณีปริมาณเงินเป็นตัวแปรตาม และมูลค่าการค้ำขายแดนเป็นตัวแปรอิสระ

ตัวแปร	ค่าสัมประสิทธิ์	t statistic	ค่าความน่าจะเป็น
ค่าคงที่	10.41211	362.9539	0.0000
$\ln(TB)_t$	-0.023990	-5.094579	0.0000

ที่มา: จากการศึกษา

$$\text{ค่า } R^2 = 0.249673 \quad \text{ค่า Adjusted } R^2 = 0.240054$$

ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ในระยะยาวถดถอย กรณีปริมาณเงินเป็นตัวแปรตาม และมูลค่าการค้ำขายแดนเป็นตัวแปรอิสระได้ผลดังนี้ คือ

$$\ln(\text{Money})_t = 10.41211 - 0.023990 \ln(TB)_t \quad (4.7)$$

จากสมการที่ (4.7) พบว่าค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปร natural logarithm ของการค้ำขายแดนมีค่าเท่ากับ -0.023989 นั้นหมายความว่า ถ้ามูลค่าการค้ำขายแดนเพิ่มขึ้น 1 หน่วยจะส่งผลให้ปริมาณเงินของจังหวัดเชียงรายลดลงไป -0.023989 หน่วย ซึ่งแสดงถึงความสัมพันธ์ของทั้งสองตัวแปรในระยะยาวเท่านั้น

ภายหลังจากทำการประมาณค่าสมการถดถอยด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุดแล้วขั้นตอนต่อไปก็ทดสอบค่าความคลาดเคลื่อนว่ามีคุณสมบัติในลักษณะของ I(0) หรือไม่ ซึ่งสมการที่ใช้ทดสอบคือ

$$\Delta \hat{\epsilon}_t = (\phi - 1) \hat{\epsilon}_{t-1} + \sum_{i=1}^n \delta_i \Delta \hat{\epsilon}_{t-1} + \epsilon_t \quad (4.8)$$

สมมติฐานที่ใช้ในการทดสอบ $H_0 : (\phi - 1) = 0$

$H_1 : (\phi - 1) < 0$

ตารางที่ 4.9 ผลการทดสอบความนิ่งของค่าความคลาดเคลื่อนกรณีปริมาณเงินเป็นตัวแปรตาม และมูลค่าการค้ำขายแดนเป็นตัวแปรอิสระ

ตัวแปร	ไม่มีค่าคงที่ และแนวโน้ม	Mckinnon Critical Value	I(d)
ความคลาดเคลื่อน	-2.943471*	-2.594563	0

ที่มา: จากการศึกษา

หมายเหตุ * มีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 0.01

ผลการทดสอบความนิ่งของค่าความคลาดเคลื่อนพบว่าปฏิเสธสมมติฐานหลัก นั่นหมายความว่าข้อมูลมีลักษณะนิ่ง ดังนั้นสามารถสรุปได้ว่ามูลค่าการค้ำขายแดนและปริมาณเงินมีความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพในระยะยาวเช่นเดียวกัน

ผลการทดสอบลักษณะการปรับตัวในระยะสั้นในกรณีที่ปริมาณเงินตัวแปรอิสระ และมูลค่าการค้ำขายแดนเป็นตัวแปรตาม

หลังจากที่เราใช้วิธีการในการทดสอบความสัมพันธ์ของดุลยภาพระยะยาว โดยวิธีการของ Engle and Granger ของปริมาณเงินซึ่งเป็นตัวแปรอิสระ และมูลค่าการค้ำขายแดนรวมซึ่งเป็นตัวแปรตาม มีความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพในระยะยาวแล้ว ผลการทดสอบต่อไปนี้จะเป็นการทดสอบขบวนการปรับตัวในระยะสั้นของตัวแปรอิสระ และตัวแปรตามเพื่อให้เข้าสู่ดุลยภาพในระยะยาว

โดยที่สมการ ECM ที่ใช้ในการทดสอบการปรับตัวในระยะสั้น สามารถเขียนได้ดังนี้

$$\Delta \ln(TB_t) = \alpha_0 + \alpha_1 \Delta \ln(Money_t) + \lambda \varepsilon_{t-1} + v_t \quad (4.9)$$

โดยที่ $d \ln(TB)_t$ = ส่วนเปลี่ยนแปลงของมูลค่าการค้ำขายแดนในปีที่ t

$d \ln(money)_t$ = ส่วนเปลี่ยนแปลงของปริมาณเงินในปีที่ t

$\lambda \varepsilon_{t-1}$ = ค่า error – correction term (ที่ได้จากการทดสอบ cointegration)

v_t = ค่า error term

สมมติฐานที่ใช้ในการทดสอบ $H_0 : \lambda = 0$

$H_1 : \lambda \neq 0$

ตารางที่ 4.10 ผลการทดสอบการปรับตัวในระยะสั้นกรณีปริมาณเงินเป็นตัวแปรตาม และมูลค่าการค้าชายแดนเป็นตัวแปรอิสระ

ตัวแปร	สัมประสิทธิ์	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน	ค่าสถิติ t	ค่าความน่าจะเป็น
ค่าคงที่	0.00000855	0.001651	0.005183	0.9959
$d\ln(TB)_t$	-0.013317	0.004576	-2.910332	0.0047
\mathcal{E}_{t-1}	-0.164504	0.0766365	-2.47860	0.0154

ค่า $R^2 = 0.138419$ ค่า Adjusted $R^2 = 0.115745$

ที่มา : จากการศึกษา

จากตารางที่ 4.10 เราสามารถนำเสนอผลการวิเคราะห์โดยจัดให้อยู่ในรูปแบบสมการ Error Correcton Model (ECM) ได้ดังนี้ คือ

$$d(LM) = 0.00000855 - 0.01331688239D(LTB) - 0.1645041023 \mathcal{E}_{t-1} \quad (4.10)$$

(0.005183) (-2.910332) (-2.478760)

หมายเหตุ : โดยตัวเลขใน () คือค่าสถิติ t

จากผลการทดสอบพบว่าค่าสัมประสิทธิ์ของ EC term มีค่าเท่ากับ -0.1645041023 ซึ่งมีค่า น้อยกว่า 1 และมีค่าเป็นลบ ซึ่งสอดคล้องกับหลักทฤษฎีที่ว่า ค่าความคลาดเคลื่อนในการปรับตัวเข้าสู่ดุลยภาพในระยะยาวจะต้องลดลงเรื่อยๆ และนอกจากนี้ยังพบว่าค่าสัมประสิทธิ์ของ EC term ที่ได้ มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงให้เห็นว่าการเติบโตของปริมาณเงินและมูลค่าการค้าชายแดนในสมการ ECM นั้นมีการปรับตัวเข้าสู่ดุลยภาพในระยะยาว

4.4 ผลการทดสอบ Granger Causality

หลังจากทำการทดสอบ unit root ของทั้งสองตัวแปร อันได้แก่ มูลค่าการค้าชายแดน (TB) และปริมาณเงิน (M) ของจังหวัดเชียงรายแล้ว ขั้นตอนต่อไปจะเป็นการทดสอบดูว่าตัวแปรทางเศรษฐกิจ ซึ่งได้แก่ มูลค่าการค้าชายแดน และอัตราปริมาณเงิน มีความสัมพันธ์ที่มีลักษณะเป็นเหตุเป็นผลกันหรือไม่ โดยใช้เทคนิค Granger Causality เพื่อทำการทดสอบว่า ตัวแปรใดที่เป็นตัวแปรเหตุ ตัวแปรใดเป็นผล หรือตัวแปรทางเศรษฐกิจทั้ง 2 ตัวนั้นเป็นตัวกำหนดซึ่งกันและกัน

สมการที่ใช้ในการทดสอบ Granger Causality

$$\Delta \ln(TB_t) = a_0 + b_1 \Delta \ln(Money) + \varepsilon_t \quad (4.11)$$

และ

$$\Delta \ln(Money_t) = c_0 + b_2 \Delta \ln(TB) + \varepsilon_t \quad (4.12)$$

โดยมีสมมติฐานที่ใช้ในการทดสอบ Granger Causality

จากสมการที่ (4.11)

H_0 : การเติบโตของปริมาณเงินไม่เป็นสาเหตุของมูลค่าการค้ำขายแดน

หรือ $H_0 : b_1 = 0$

H_1 : การเติบโตของปริมาณเงินเป็นสาเหตุของมูลค่าการค้ำขายแดน

หรือ $H_1 : b_1 \neq 0$

จากสมการที่ (4.12)

H_0 : การเติบโตของมูลค่าการค้ำขายแดนไม่เป็นสาเหตุของการเติบโตของปริมาณเงิน

หรือ $H_0 : b_2 = 0$

H_1 : การเติบโตของมูลค่าการค้ำขายแดนเป็นสาเหตุของการเติบโตของปริมาณเงิน

หรือ $H_1 : b_2 \neq 0$

ตารางที่ 4.11 ผลการทดสอบ Granger Causality

สมมติฐานหลัก:	F statistic	ค่าความน่าจะเป็น
-การเติบโตของปริมาณเงินไม่เป็นสาเหตุของการเติบโตของมูลค่าการค้ำขายแดน	3.42749	0.08461
-การเติบโตของมูลค่าการค้ำขายแดนไม่เป็นสาเหตุของการเติบโตของปริมาณเงิน	0.07174	0.57004

ที่มา : จากการศึกษา

จากผลการทดสอบพบว่าในสมมติฐานแรก ปฏิเสธสมมติฐานหลัก หมายความว่าอัตรา
การเติบโตของปริมาณเงินนั้น เป็นเหตุต่อการเติบโตของมูลค่าการค้ำขายแดนของจังหวัดเชียงราย
แต่ในขณะเดียวกันกลับพบว่าในสมมติฐานที่สองกลับยอมรับสมมติฐานหลัก นั่นหมายความว่า
มูลค่าการค้ำขายแดนไม่ได้เป็นเหตุให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของปริมาณเงินในจังหวัดเชียงราย
ดังแสดงในตารางที่ 4.11