บทที่ 4
ผลการศึกษา

ในบทนี้คือ ผลการศึกษา โดยแบ่งออกเป็น 4 ส่วน ส่วนแรกเป็นการแสดงผลการทดสอบความนิ่ง(Stationary) ของข้อมูลอนุกรมเวลาอัตราส่วนของการออมต่อรายได้ประชาชาติและอัตราส่วนของการลงทุนต่อรายได้ประชาชาติ ส่วนที่สองเป็นการนำผลที่ได้จากการทดสอบในส่วนแรกมาทำการประมาณค่าด้วยวิธี Pooled OLS ส่วนที่สามแสดงผลการทดสอบโดย Fixed Effects Model และในส่วนสุดท้ายแสดงผลการทดสอบโดย Random Effects Model

4.1 ผลการทดสอบ Unit root

เนื่องจากในวิธีการวิเคราะห์และการพยากรณ์ในหลายๆวิธี ได้มีการระบุเงื่อนไขที่ว่าข้อมูลอนุกรมที่จะนำมาวิเคราะห์ได้จะต้องมีความนิ่ง ดังนั้นหากข้อมูลอนุกรมเวลาที่ใช้ไม่คงที่ก็จะต้องนำมาปรับให้มีความคงที่ก่อนด้วยการหาผลต่างของอนุกรมเวลา ซึ่งการคงที่ของข้อมูลอนุกรมเวลาหมายถึง อนุกรมเวลานั้นอยู่ในสภาวะที่สมดุลเชิงสถิติ (Statistical equilibrium) คือ การที่คุณสมบัติทางสถิติของอนุกรมเวลาไม่เปลี่ยนแปลงตามกาลเวลา เพื่อไม่ให้ผลการวิเคราะห์ที่ได้เกิดความคลาดเคลื่อนจากความเป็นจริงหรือเป็นความสัมพันธ์ที่ไม่แท้จริง (Spurious Regression) ได้ ตัวแปรในแบบจำลองที่ถูกนำมาทดสอบในการศึกษาครั้งนี้ ได้แก่ ค่าลอการิทึมของอัตราส่วนการออมต่อรายได้ประชาชาติ และค่าลอการิทึมของอัตราส่วนการลงทุนต่อรายได้ประชาชาติ

ผลการทดสอบคุณสมบัติความนิ่ง ของค่าลอการิทึมของอัตราส่วนการลงทุนต่อรายได้ประชาชาติ : $\ln(I/Y)$ ในรูป Level พบว่ามีคุณสมบัติ ไม่นิ่ง (Non-stationary) จึงทำการทดสอบขั้นต่อที่ระดับเดิมโดยรวมเอาผลของตัวแปรภายนอก นั่นคือ จุดตัดแกน (Individual intercept) พบว่าตัวแปร $\ln(I/Y)$ มีคุณสมบัติความนิ่ง ณ ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.01 โดยไม่แสดงถึงส่วนประกอบของตัวแปรแนวโน้ม(Individual Trend) นั่นหมายความว่า มีความนิ่งที่ระดับ Level ดังตารางที่ 4.1

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 4.1 ผลการทดสอบ Unit root ของตัวแปร $\ln(I/Y)$ ในรูป Level

Cross Section	2nd Stage Coefficient	Variance of Reg
สาธารณรัฐประชาชนจีน	-0.282	0.038
อินเดีย	-0.419	0.095
อินโดนีเซีย	-0.176	0.057
ญี่ปุ่น	-0.314	1.917
เกาหลีใต้	0.568	0.153
มาเลเซีย	-0.396	0.345
ฟิลิปปินส์	0.533	0.495
สิงคโปร์	-0.915	0.143
ไทย	-0.522	0.095
เวียดนาม	0.109	0.009

ที่มา : จากการคำนวณ

หมายเหตุ : 1. ค่า t-statistic ของ $\ln(I/Y)$= -2.759

2. ค่า Probability ของ $\ln(I/Y)$ = 0.002***

3. เครื่องหมาย *** แสดงนัยสำคัญที่ระดับ 0.01

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 4.2 ผลการทดสอบ Unit root ของตัวแปร $\ln(S/Y)$ ในรูป Level

Cross Section	2nd Stage Coefficient	Variance of Reg
สาธารณรัฐประชาชนจีน	-0.024	0.003
อินเดีย	-0.011	0.001
อินโดนีเซีย	-0.001	0.007
ญี่ปุ่น	-0.033	0.004
เกาหลีใต้	-0.002	0.006
มาเลเซีย	-0.011	0.011
ฟิลิปปินส์	-0.017	0.005
สิงคโปร์	-0.001	0.003
ไทย	-0.006	0.009
เวียดนาม	-0.014	0.014

ที่มา : จากการคำนวณ

หมายเหตุ : 1. ค่า t-statistic ของ $\ln(S/Y)$ -3.076

2. ค่า Probability ของ $\ln(S/Y)$ 0.001***

3. เครื่องหมาย *** แสดงนัยสำคัญที่ระดับ 0.01

ผลการทดสอบคุณสมบัติ ความนิ่งของตัวแปร $\ln(S/Y)$ในรูป Level ดังแสดงในตารางที่ 4.2 พบว่าตัวแปร $\ln(S/Y)$ มีความนิ่ง ณ ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.01 โดยไม่แสดงถึงส่วนประกอบของจุดตัดแกนและ ตัวแปรแนวโน้ม

ดังนั้นจากผลการทดสอบความนิ่งของข้อมูล ด้วยวิธีของ Levin, Lin & Chu แสดงให้เห็นว่าทั้งตัวแปร $\ln(I/Y)$ และ $\ln(S/Y)$ มีความนิ่งในรูปของ Level ณ ระดับความเชื่อมั่นเดียวกันคือ 99%

เมื่อข้อมูลที่ถูกเลือกมาทำการศึกษาได้ผ่านการทดสอบแล้วว่ามีความนิ่งที่ระดับเดียวกัน ในขั้นตอนต่อไปก็จะเป็นการแสดงผลการทดสอบทั้ง 3 วิธีดังนี้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

4.2 ผลการทดสอบ Pooled OLS

จากจำนวนข้อมูลอนุกรมเวลา (Time series) จำนวน 20 ปี ของ 10 ประเทศ ทำให้ในการศึกษาในครั้งนี้ จึงทำการทดสอบทั้งหมด 3 วิธีเพื่อหาวิธีการประมาณค่าที่ดีที่สุด เนื่องจากข้อมูลที่ใช้ในครั้งนี้เป็นข้อมูลอนุกรมเวลา ร่วมกับข้อมูลภาคตัดขวาง (Cross section) การประมาณค่าเบื้องต้นจึงเลือกใช้การประมาณค่าแบบ Pooled OLS เป็นวิธีแรก

ตารางที่ 4.3 แสดงผลการคำนวณโดย Pooled OLS

ตัวแปรอธิบาย	Pooled (OLS)
Constant	-5.990 (-8.223)***
$\ln(s/y)$	1.373 (3.424)***
จำนวนค่าสังเกต	188
R^2	0.059
$\overline{R}^2$	0.054
F-statistic	11.72
Residaul sum of square	2210.237
Durbin-Watson stat	0.042

ที่มา : จากการคำนวณ

หมายเหตุ : 1. เครื่องหมาย *** แสดงนัยสำคัญที่ระดับ 0.01
2. ค่า Probability = 0.0008
3. ค่าในวงเล็บคือ ค่า T-statistic

จากตารางที่ 4.3 สามารถนำมาสร้างเป็นสมการแสดงความสัมพันธ์ของอัตราส่วนการออมต่อรายได้ประชาชาติและอัตราส่วนการลงทุนต่อรายได้ประชาชาติได้ดังนี้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

จากสมการของแบบจำลอง

$$\ln(I/Y)_{it} = \alpha_i + \beta \ln(S/Y)_{it} + \varepsilon_{it}$$

จะได้

$$\ln(I/Y)_{it} = -5.990 + 1.373 \ln(S/Y)_{it}$$

จากการประมาณค่าด้วยวิธี Pooled OLS มีข้อสมมติว่า ค่าสัมประสิทธิ์ของสมการมีค่าเท่ากันทุกประเทศตลอดเวลา 20 ปีที่ทำการพิจารณา จากตารางที่ 4.3 ผลการประมาณค่าพบว่า ค่าสัมประสิทธิ์ของอัตราส่วนของการออมต่อรายได้ประชาชาติมีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 หรือมีค่าความน่าเชื่อถืออยู่ที่ 99 % นั่นหมายความว่า โดยภาพรวมของประเทศในภูมิภาคเอเชีย ถ้าอัตราส่วนของการออมต่อรายได้ประชาชาติเพิ่มขึ้น 1% จะทำให้อัตราส่วนของการลงทุนต่อรายได้ประชาชาติ เพิ่มขึ้น 1.373 % แต่เมื่อพิจารณาจากค่า Adjusted R-squared พบว่ามีค่าน้อยมากเพียง 5.4 % รวมทั้งค่า Durbin-Watson stat ที่เท่ากับ 0.042 ซึ่งถือว่าอยู่ในระดับต่ำมาก ดังนั้นนั้น การใช้ Pooled OLS จึงไม่ใช่วิธีการที่เหมาะสมที่สุดเพราะไม่ได้ทำการประมาณผลของความแตกต่างระหว่างประเทศข้ามช่วงระยะเวลา ผลการประมาณค่าที่ได้จึงมีค่าความน่าเชื่อถืออยู่ในระดับต่ำ

4.3 ผลการทดสอบ Fixed Effects Model

จาก Fixed Effects Model มีการสมมติให้ค่าคงที่ของสมการเปลี่ยนแปลงไปตามแต่ละประเทศ การประมาณค่าแบบนี้ เรียกอีกอย่างว่า Least Squares with Dummy Variables (LSDV)

ตารางที่ 4.4 แสดงผลการคำนวณโดย Fixed Effects Model กรณี Cross section fixed

ตัวแปรอธิบาย	Fixed Effects Model
Constant	-6.162 (-12.509)***
$\ln(s/y)$	1.272 (4.490)***
จำนวนค่าสังเกต	188

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 4.4 (ต่อ)

ตัวแปรอธิบาย	Fixed Effects Model
R^2	0.938
$\overline{R}^2$	0.935
Durbin-Watson stat	0.650

ที่มา : จากการคำนวณ

หมายเหตุ : 1. เครื่องหมาย *** แสดงนัยสำคัญที่ระดับ 0.01

2. ค่า Probability = 0.0000

3. ค่าในวงเล็บคือ ค่า T-statistic

จากตารางที่ 4.4 สามารถนำมาสร้างเป็นสมการแสดงความสัมพันธ์ของอัตราส่วนของการออมต่อรายได้ประชาชาติและอัตราส่วนของการลงทุนต่อรายได้ประชาชาติของประเทศในภูมิภาคเอเชียได้ดังนี้

จากสมการของแบบจำลอง

$$\ln(I/Y)_{it} = \alpha_i + \beta \ln(S/Y)_{it} + \varepsilon_{it}$$

จะได้

$$\ln(I/Y)_{it} = -6.162 + 1.272 \ln(S/Y)_{it}$$

หมายความว่า เมื่ออัตราส่วนของการออมต่อรายได้ประชาชาติของประเทศในภูมิภาคเอเชียเพิ่มขึ้น 1 % จะทำให้อัตราส่วนของการลงทุนต่อรายได้ประชาชาติของประเทศในภูมิภาคเอเชีย 1.272%

จากตารางที่ 4.4 พิจารณาจากค่าความน่าจะเป็น(Probability) ซึ่งเท่ากับ 0.000 แสดงว่าค่าสัมประสิทธิ์ที่คำนวณได้มีระดับนัยสำคัญทางสถิติสูง ที่ระดับ 0.01 หรือมีค่าความน่าเชื่อถืออยู่ที่ 99 % โดยมีค่าคงที่เท่ากับ -6.162 และค่าสัมประสิทธิ์ของความชันเท่ากับ 1.272 ค่า Adjusted R-squared เท่ากับ 0.935 ซึ่งถือว่าอยู่ในระดับสูงแต่ค่า Durbin-Watson stat ซึ่งเท่ากับ 0.650 ถือว่าต่ำมาก ดังนั้นผลการคำนวณที่ได้ก็ยังคงไม่มีประสิทธิภาพเท่าที่ควร เหตุผลสำคัญคือ การใช้ความผันแปรของข้อมูลในแต่ละประเทศและในแต่ละปี แต่ไม่นำความผันผวนระหว่างค่าเฉลี่ยของค่าเฉพาะ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

แต่ละประเทศ และแต่ละช่วงเวลามาคำนวณ จึงอาจทำให้เกิดปัญหาค่าความคลาดเคลื่อนไม่เป็นอิสระต่อกันอย่างแท้จริง(Autocorrelation)

ตารางที่ 4.5 แสดงผลการคำนวณโดย Fixed Effects Model กรณี ระบุตัวแปรหุ่น

ตัวแปรอิสระ	ค่าสัมประสิทธิ์	Probability
อินเดีย	3.157	0.055
ไทย	- 8.400	0.195
สาธารณรัฐประชาชนจีน	-9.062	0.118
สิงคโปร์	-7.749	0.183
เกาหลีใต้	-27.625	0.013**
มาเลเซีย	-4.380	0.356
ฟิลิปปินส์	-17.203	0.023**
ญี่ปุ่น	-12.514	0.419
อินโดนีเซีย	7.603	0.475
เวียดนาม	-12.923	0.161

ที่มา : จากการคำนวณ

หมายเหตุ : เครื่องหมาย ** แสดงนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

จากสมการแบบจำลองตัวแปรหุ่น

$$\ln(I/Y)_{it} = \alpha_1 + \alpha_2 D2_i + \alpha_3 D3_i + \alpha_4 D4_i + \alpha_5 D5_i + \alpha_6 D6_i + \alpha_7 D7_i$$

$$+ \alpha_8 D8_i + \alpha_9 D9_i + \alpha_{10} D10_i + \beta_1 \ln(S/Y)_{it} + \beta_2 (D2_i * \ln(S/Y)_{it})$$

$$+ \beta_3 (D3_i * \ln(S/Y)_{it}) + \beta_4 (D4_i * \ln(S/Y)_{it}) + \beta_5 (D5_i * \ln(S/Y)_{it})$$

$$+ \beta_6 (D6_i * \ln(S/Y)_{it}) + \beta_7 (D7_i * \ln(S/Y)_{it}) + \beta_8 (D8_i * \ln(S/Y)_{it})$$

$$+ \beta_9 (D9_i * \ln(S/Y)_{it}) + \beta_{10} (D10_i * \ln(S/Y)_{it}) + u_{it}$$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

เมื่อนำข้อมูลจากตารางที่ 4.5 มาสร้างเป็นสมการจะได้ดังนี้

$$\ln(I/Y)_{it} = \text{-}1.202 - 3.779D2_i - 4.002D3_i - 1.875D4_i - 18.773D5_i - 0.628D6_i -$$

$$10.098D7_i - 9.430D8_i + 5.605D9_i - 8.495D10_i + 4.359\ln(S/Y)_{it} - 3.419$$

$$(D2_i * \ln(S/Y)_{it}) - 3.858(D3_i * \ln(S/Y)_{it}) - 4.672(D4_i * \ln(S/Y)_{it}) - 7.650$$

$$(D5_i * \ln(S/Y)_{it}) - 2.550(D6_i * \ln(S/Y)_{it}) - 5.903(D7_i * \ln(S/Y)_{it}) - 1.882$$

$$(D8_i * \ln(S/Y)_{it}) + 3.200(D9_i * \ln(S/Y)_{it}) - 3.226(D10_i * \ln(S/Y)_{it})$$

และเมื่อนำข้อมูลมาทำการประมาณค่าโดยแยกเป็นรายประเทศด้วย Fixed Effects Model พบว่ามีเพียงสองประเทศเท่านั้นที่มีนัยสำคัญทางสถิติ คือ ประเทศเกาหลีใต้ และประเทศฟิลิปปินส์โดยมีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 สามารถสร้างสมการได้ดังนี้

ประเทศเกาหลีใต้

$$\ln(I/Y)_{it} = -1.202 - 27.625\ln(S/Y)_{it}$$

หมายความว่า ถ้าอัตราส่วนของการออมต่อรายได้ประชาชาติของประเทศเกาหลีใต้เพิ่มขึ้น 1% จะทำให้อัตราส่วนของการลงทุนต่อรายได้ประชาชาติของประเทศเกาหลีใต้ลดลง 27.625%

ประเทศฟิลิปปินส์

$$\ln(I/Y)_{it} = -1.202 - 17.203\ln(S/Y)_{it}$$

หมายความว่า ถ้าอัตราส่วนของการออมต่อรายได้ประชาชาติของประเทศฟิลิปปินส์เพิ่มขึ้น 1% จะทำให้อัตราส่วนของการลงทุนต่อรายได้ประชาชาติของประเทศฟิลิปปินส์ลดลง 17.203%

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

สำหรับประเทศที่เหลือซึ่งได้แก่ ประเทศไทย ประเทศสาธารณรัฐประชาชนจีน ประเทศสิงคโปร์ ประเทศมาเลเซีย ประเทศญี่ปุ่น ประเทศอินโดนีเซีย ประเทศอินเดีย และประเทศเวียดนาม ค่าสถิติที่ได้นั้นไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

จากผลการประมาณค่าที่ได้ ทำให้ไม่สามารถแบ่งการศึกษาตามระดับรายได้ของประเทศได้ เนื่องจากมีเพียงสองประเทศเท่านั้นที่ผลการประมาณค่ามีนัยสำคัญทางสถิติ คือ ประเทศเกาหลีใต้ ซึ่งเป็นประเทศที่มีรายได้สูง และ ประเทศฟิลิปปินส์ซึ่งเป็นประเทศค่อนข้างต่ำ ทำให้ข้อมูลที่ได้ไม่เพียงพอในการพิจารณาหรือแยกความแตกต่างเพื่อแสดงความสัมพันธ์ระหว่างอัตราส่วนของการออมต่อรายได้ประชาชาติและอัตราส่วนของการลงทุนต่อรายได้ประชาชาติของประเทศในภูมิภาคเอเชีย

4.4 ผลการทดสอบ Random Effects Model

Random Effects Model ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการประมาณการ โดยแบบจำลองนี้มีข้อสมมติให้ความแตกต่างในค่าคงที่ของสมการเป็นแบบสุ่ม(random) และถูกรวมเข้าไปอยู่ในส่วนของค่าความคลาดเคลื่อน การคำนวณที่ใช้ในครั้งนี้เรียกว่า Generalized Least Squares (GLS)

ตารางที่ 4.6 แสดงผลการคำนวณโดย Random Effects Model

ตัวแปรอธิบาย	Random Effects Model
Constant	-6.341 (-4.998)***
$\ln(s/y)$	1.272 (4.443)***
จำนวนค่าสังเกต	188
R^2	0.098
$\overline{R}^2$	0.093
Durbin-Watson stat	0.042

ที่มา : จากการคำนวณ

หมายเหตุ : 1. เครื่องหมาย *** แสดงนัยสำคัญที่ระดับ 0.01
2. ค่า Probability = 0.0000
3. ค่าในวงเล็บคือ ค่า T-statistic

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

จากตารางที่ 4.6 พิจารณาจากค่า Probability ซึ่งเท่ากับ 0.0000 แสดงว่าค่าสัมประสิทธิ์ที่คำนวณได้มีนัยสำคัญทางสถิติอย่างสูง ที่ระดับความเชื่อมั่น 99% โดยมีค่าคงที่เท่ากับ -6.341 และค่าสัมประสิทธิ์ของความชันเท่ากับ 1.272 สามารถนำมาสร้างเป็นสมการแสดงความสัมพันธ์ของอัตราส่วนของการออมต่อรายได้ประชาชาติและอัตราส่วนของการลงทุนต่อรายได้ประชาชาติได้ดังนี้

จากสมการของแบบจำลอง

$$\ln(I/Y)_{it} = \alpha_i + \beta \ln(S/Y)_{it} + \varepsilon_{it}$$

จะได้

$$\ln(I/Y)_{it} = -6.341 + 1.272 \ln(S/Y)_{it}$$

หมายความว่า เมื่ออัตราส่วนของการออมต่อรายได้ประชาชาติของประเทศในภูมิภาคเอเชียเพิ่มขึ้น 1 % จะทำให้อัตราส่วนของการลงทุนต่อรายได้ประชาชาติของประเทศในภูมิภาคเอเชียเพิ่มขึ้น 1.272%

และจากตาราง 4.6 ค่า Adjusted R-squared เท่ากับ 0.093 และค่า Durbin-Watson stat เท่ากับ 0.622 ถือว่ามีค่าต่ำมาก แสดงว่าการประมาณค่าด้วย Random Effects Model ในครั้งนี้ยังไม่มีประสิทธิภาพและมีความน่าเชื่อถืออยู่ในระดับต่ำ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved