

บทที่ 3

ระเบียบวิธีวิจัย

3.1 ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา

การศึกษาบบาทของนวัตกรรมสร้างสรรค์ การออม และการส่งออกกับการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศในภูมิภาคเอเชียในครั้งนี จะทำการศึกษาโดยใช้ข้อมูลทุติยภูมิ ประกอบด้วย ข้อมูลผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศต่อหัว (GDP per capita) การออมในประเทศในรูปของร้อยละต่อ GDP (Gross saving as a percentage of GDP) มูลค่าการส่งออกซึ่งคิดเป็นร้อยละต่อ GDP (Export as a percentage of GDP) และ ตัวชี้วัดนวัตกรรม (Innovation) ของประเทศในภูมิภาคเอเชีย จำนวน 8 ประเทศ ได้แก่ จีน ฮองกง ญี่ปุ่น เกาหลีใต้ นิวซีแลนด์ ฟิลิปปินส์ ไทย และอินเดีย เนื่องจากประเทศเหล่านี้เป็นกลุ่มประเทศผู้นำทางเศรษฐกิจของภูมิภาคเอเชีย โดยข้อมูลที่ใช้เป็นข้อมูลรายปี ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2527 ถึงปี พ.ศ. 2549 รวบรวมจาก World Development Indicators (WDI) ของ World Bank ทั้งนี้ ในการชี้วัดนวัตกรรม ผู้ศึกษาได้ใช้ข้อมูลจำนวนสิทธิบัตรที่จดทะเบียนภายในประเทศมาเป็นตัวชี้วัดนวัตกรรมของแต่ละประเทศ เนื่องจากการขึ้นทะเบียนสิทธิบัตรบ่งบอกถึงระดับการเกิดองค์ความรู้หรือผลิตภัณฑ์ใหม่ๆ ซึ่งถือเป็นนวัตกรรม

3.2 แบบจำลองที่ใช้ในการศึกษา

$$GDPC = f(GDS, EX, INPC) \quad (3.1)$$

โดย

GDPC = ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศต่อหัว (GDP per capita)

GDS = การออมภายในประเทศในรูปของร้อยละต่อ GDP (Gross Domestic Saving as a percentage of GDP)

EX = มูลค่าการส่งออกซึ่งคิดเป็นร้อยละต่อ GDP (Export of goods and services as a percentage of GDP)

INPC = ตัวชี้วัดนวัตกรรม ซึ่งวัดจากจำนวนสิทธิบัตร (Patent Applications) ที่จดทะเบียนภายในประเทศต่อหัว

จากสมการ (3.1) สามารถกำหนดให้อยู่ในรูป Log-linear (หรือ Logarithmic) form และ
ดัดแปลงสมการดังกล่าวเพื่อนำมาใช้ในงานวิจัยนี้แสดงดังสมการ (3.2)

$$\ln \text{GDPC} = \alpha + \beta_1 \ln \text{GDS} + \beta_2 \ln \text{EX} + \beta_3 \ln \text{INPC} + \varepsilon \quad (3.2)$$

โดย $\ln \text{GDPC}$ = ค่า Natural Logarithm ของผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศต่อหัว
 $\ln \text{GDS}$ = ค่า Natural Logarithm ของการออมภายในประเทศ
 $\ln \text{EX}$ = ค่า Natural Logarithm ของมูลค่าการส่งออก
 $\ln \text{INPC}$ = ค่า Natural Logarithm ของตัวชี้วัดนวัตกรรม
 ε = ความคลาดเคลื่อน

และสมมติให้ α , β_1 , β_2 และ β_3 แสดงถึงร้อยละของการเปลี่ยนแปลงเมื่อตัวแปรอิสระ
เปลี่ยนแปลงไปจะส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศต่อหัวร้อยละ
เท่าใด

สาเหตุที่นำแบบจำลองที่แสดงในสมการ (3.1) มากำหนดให้อยู่ในรูป Log-linear (หรือ
Logarithmic) เนื่องจากการกำหนดในรูป Log-linear นั้น จะทำให้ง่ายต่อการอธิบาย เพราะผลที่ได้
จากการทดสอบจะสามารถอ่านค่าได้เป็นเปอร์เซ็นต์ ซึ่งจะช่วยตัดปัญหาในเรื่องของความผิดพลาด
ในเรื่องของหน่วยของตัวแปรที่แตกต่างกันที่ใช้ในการวิเคราะห์ไปได้

3.3 ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา

การศึกษายาทบาทของนวัตกรรมสร้างสรรค์กับการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศใน
ภูมิภาคเอเชีย จะพิจารณาถึงปัจจัยทางด้านเศรษฐกิจและนวัตกรรมสร้างสรรค์ที่ส่งผลกระทบต่อ
การเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ ซึ่งตัวแปรที่ใช้ในการศึกษาประกอบด้วย ตัวแปรตาม ได้แก่
ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศต่อหัว (GDP per capita) และตัวแปรอิสระ ได้แก่ การออมใน
ประเทศในรูปของร้อยละต่อ GDP (Gross Domestic Saving as a percentage of GDP) มูลค่าการ
ส่งออกซึ่งคิดเป็นร้อยละต่อ GDP (Export of goods and services as a percentage of GDP) และ
ตัวชี้วัดนวัตกรรม ซึ่งวัดจากจำนวนสิทธิบัตร (Patent Applications) ที่จดทะเบียนภายในประเทศต่อ
หัวของประชากร โดยในการศึกษาจะนำตัวแปรดังกล่าวมาแปลงค่าให้อยู่ในรูปของ Logarithm
เพื่อให้ง่ายต่อการอธิบาย เพราะผลที่ได้จากการทดสอบจะสามารถอ่านค่าได้เป็นเปอร์เซ็นต์ ซึ่งจะ

ช่วยตัดปัญหาในเรื่องของความผิดพลาดในเรื่องของหน่วยของตัวแปรที่แตกต่างกันที่ใช้ในการวิเคราะห์ไปได้ซึ่งรายละเอียดของตัวแปรแต่ละตัวที่ใช้ในการศึกษามีดังนี้

3.3.1 ตัวแปรตาม (Dependent Variable)

ตัวแปรตาม คือ ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศต่อหัว (GDPC) หน่วยเป็นดอลลาร์สหรัฐ ซึ่งเมื่อแปลงค่าให้อยู่ในรูปของ Logarithm จะได้ \ln GDPC คือ ค่า Natural Logarithm ของผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศต่อหัว

3.3.2 ตัวแปรอิสระ (Independent Variable)

ตัวแปรอิสระ คือ ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศต่อหัว ได้แก่ การออมภายในประเทศในรูปของร้อยละต่อ GDP (GDS) คือ สัดส่วนการออมมวลรวมภายในประเทศต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ ซึ่งเมื่อแปลงค่าให้อยู่ในรูปของ Logarithm จะได้ \ln GDS คือ ค่า Natural Logarithm ของการออมภายในประเทศ

มูลค่าการส่งออกคิดเป็นร้อยละต่อ GDP (EX) คือ สัดส่วนมูลค่าการส่งออกสินค้าและบริการภายในประเทศต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ ซึ่งเมื่อแปลงค่าให้อยู่ในรูปของ Logarithm จะได้ \ln EX คือ ค่า Natural Logarithm ของมูลค่าการส่งออก

ตัวชี้วัดนวัตกรรม (INPC) คือ ตัวชี้วัดความมีนวัตกรรมภายในประเทศ วัดจากจำนวนสิทธิบัตรที่จดทะเบียนภายในประเทศต่อหัวประชากร หน่วยเป็นฉบับ ซึ่งเมื่อแปลงค่าให้อยู่ในรูปของ Logarithm จะได้ \ln INPC คือ ค่า Natural Logarithm ของตัวชี้วัดนวัตกรรม

3.4 วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาบทบาทของนวัตกรรมสร้างสรรค์กับการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศในภูมิภาคเอเชียในครั้งนี้ ศึกษาโดยใช้วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลแบบพหุคูณ ได้แก่ การทดสอบพหุคูณ นิทรูท การทดสอบพหุคูณโคอินทิเกรชัน และการประมาณค่าแบบจำลองผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศต่อหัวของประเทศในภูมิภาคเอเชียด้วยวิธี OLS DOLS และ Error Correction Mechanism ซึ่งขั้นตอนการศึกษามีดังนี้

3.4.1 Panel Unit Root Test

การทดสอบพาแนลยูนิทรูทหรือการทดสอบความนิ่งของข้อมูลพาแนลของตัวแปรทุกตัวที่ใช้ในแบบจำลอง ด้วยวิธี Levin, Lin, and Chu (LLC) (2002), Breitung (2000), Im, Pesaran and Shin (2003) ADF- Fisher Tests (1979) และ PP- Fisher Tests (1988) และ Hadri (1999)

เมื่อทำการทดสอบพาแนลยูนิทรูทของแต่ละตัวแปรโดยใช้วิธีทดสอบทุกวิธีดังกล่าวแล้ว จากนั้นทำการพิจารณาเปรียบเทียบผลการทดสอบดังกล่าว โดยถ้าข้อมูลที่ได้ไม่มีลักษณะ $I(0)$ (Order of Integration Zero) หรือ $I(1)$ (Order of Integration One) ที่ระดับเดียวกัน ต้องคัดข้อมูลออกเนื่องจากไม่ตรงตามเงื่อนไขของวิธีที่ใช้วิเคราะห์ แต่หากข้อมูลที่ได้มีลักษณะ $I(0)$ หรือ $I(1)$ ที่ระดับเดียวกันแล้ว ก็สามารถนำข้อมูลไปทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรในแบบจำลองผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศต่อหัวของประเทศในภูมิภาคเอเชียได้ โดยวิธี Panel Cointegration Test ต่อไป

3.4.2 Panel Cointegration Test

การทดสอบพาแนลโคอินทิเกรชัน คือ การทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรในแบบจำลองผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศต่อหัวของประเทศในภูมิภาคเอเชีย ว่ามีความสัมพันธ์กันหรือไม่ นั่นคือ เป็นการทดสอบว่าปัจจัยต่างๆที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ การออมภายในประเทศ มูลค่าการส่งออก และนวัตกรรม มีอิทธิพลต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศต่อหัวหรือไม่ โดยในการศึกษาครั้งนี้จะใช้วิธีการทดสอบพาแนลโคอินทิเกรชันด้วยวิธีของ Pedroni และวิธีของ Kao

1) วิธีของ Pedroni

พิจารณาจากแบบจำลองพาแนลโคอินทิเกรชัน ในสมการ (3.2) สมมติให้ \ln GDPC \ln GDS \ln EX และ \ln INPC มี order of integration = 1 หรือ $I(1)$

ภายใต้สมมติฐานหลักที่ว่าไม่มีลักษณะร่วมไปด้วยกัน (no cointegration) หรือตัวแปรในแบบจำลองไม่มีความสัมพันธ์กัน นั่นคือ ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศต่อหัว การออมภายในประเทศ มูลค่าการส่งออก และนวัตกรรมไม่มีความสัมพันธ์กัน ส่วนตกค้าง e_{it} จะต้องมีลักษณะข้อมูลเป็น $I(1)$ โดยส่วนตกค้างดังกล่าวจะได้มาจากการถดถอยสมการดังกล่าว หลังจากนั้นก็นำไปทดสอบว่าเป็น $I(1)$ หรือไม่ โดยการถดถอยช่วย (auxiliary regression) สำหรับข้อมูลแต่ละหน่วย (each cross-section) ดังนี้

$$e_{it} = \rho_i e_{it-1} + u_{it} \quad (3.3)$$

$$\text{หรือ} \quad e_{it} = \rho_i e_{it-1} + \sum_{j=1}^{p_i} \psi_{ij} \Delta e_{it-j} + v_{it} \quad (3.4)$$

สมมติฐานในการทดสอบ

$$H_0: \quad \rho_i = 1 \quad \text{ไม่มีลักษณะร่วมไปด้วยกัน (no cointegration)}$$

$$H_1: \quad \rho_i < 1, -1 < \rho_i < 1 \quad \text{มีลักษณะร่วมไปด้วยกัน}$$

ค่าสถิติในการทดสอบพหุเนลโคอินทิเกรชันของ Pedroni $\mathcal{N}_{N,T}$ ถูกสร้างขึ้นมาจากส่วนตกค้างจากทั้งสมการ (3.3) และ (3.4) Pedroni ได้ชี้ว่าสถิติมาตรฐาน (standardized statistic) ได้มีการแจกแจงแบบปกติเชิงเส้นกำกับ (asymptotically normally distribution)

$$\frac{\mathcal{N}_{N,T} - \mu\sqrt{N}}{\sqrt{v}} \Rightarrow N(0,1) \quad (3.5)$$

โดย μ และ v คือ Monte Carlo generated adjustment term

ถ้าค่าสถิติที่คำนวณได้ ปฏิเสธสมมติฐานหลัก แสดงว่าตัวแปรในแบบจำลองพหุเนลโคอินทิเกรชันมีความสัมพันธ์กัน นั่นคือ ตัวแปรในแบบจำลองผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศต่อหัวของประเทศในภูมิภาคเอเชียมีความสัมพันธ์กัน

2) วิธีของ Kao

ทำการถดถอยสมการที่ (3.2) โดยกำหนดให้ α_i มีค่าแตกต่างกัน แต่ β_i จะต้องมีค่าคงที่ในข้อมูลแต่ละหน่วย และกำหนดให้ค่าสัมประสิทธิ์ของค่าแนวโน้ม (trend coefficient) เท่ากับศูนย์ หลังจากนั้น Kao เสนอให้ถดถอยช่วยแบบรวมกลุ่ม (pooled auxiliary regression) ดังนี้

$$e_{it} = \rho_i e_{it-1} + v_{it} \quad (3.6)$$

$$\text{หรือ} \quad e_{it} = \tilde{\rho} e_{it-1} + \sum_{j=1}^p \psi_j \Delta e_{it-j} + v_{it} \quad (3.7)$$

สมมติฐานหลักการทดสอบ คือ $H_0: \rho_i = 1$ (ไม่มีโคอินทิเกรชัน) หรือตัวแปรในแบบจำลองไม่มีความสัมพันธ์กัน นั่นคือ ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศต่อหัว การออมภายในประเทศ มูลค่าการส่งออก และนวัตกรรม ไม่มีความสัมพันธ์กัน

ค่าสถิติในการทดสอบวิธี Augmented Dickey-Fuller (ADF) คือ

$$ADF = \frac{t_{\tilde{\rho}} + \sqrt{6N} \hat{\sigma}_v^2 / (2\hat{\sigma}_u^2)}{\sqrt{\hat{\sigma}_{0v}^2 / (2\hat{\sigma}_v^2) + 3\hat{\sigma}_v^2 / 10\hat{\sigma}_{0v}^2}} \quad (3.8)$$

ซึ่งลู่เข้าหา $N(0,1)$ แบบเชิงเส้นกำกับ โดยที่ค่าความแปรปรวนจากการประมาณค่าเป็น $\hat{\sigma}_v^2 = \hat{\sigma}_u^2 - \hat{\sigma}_{ue}^2 \sigma_\varepsilon^{-2}$ และค่าความแปรปรวนระยะยาวเป็น $\hat{\sigma}_{0v}^2 = \hat{\sigma}_{0u}^2 - \hat{\sigma}_{0ue}^2 \sigma_{0\varepsilon}^{-2}$

ความแปรปรวนร่วม (Covariance) ของ $w_{it} = \begin{bmatrix} u_{it} \\ \varepsilon_{it} \end{bmatrix}$

ประมาณค่าได้เป็น
$$\hat{\Sigma} = \begin{bmatrix} \hat{\sigma}_u^2 & \hat{\sigma}_{u\varepsilon} \\ \hat{\sigma}_{u\varepsilon} & \hat{\sigma}_\varepsilon^2 \end{bmatrix} = \frac{1}{NT} \sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T \hat{w}_{it} \hat{w}'_{it} \quad (3.9)$$

และความแปรปรวนร่วมระยะยาว (long run covariance) ประมาณค่าได้ ดังนี้

$$\hat{\Sigma} = \begin{bmatrix} \hat{\sigma}_{0u}^2 & \hat{\sigma}_{0u\varepsilon} \\ \hat{\sigma}_{0u\varepsilon} & \hat{\sigma}_{0\varepsilon}^2 \end{bmatrix} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \left[\frac{1}{T} \sum_{t=1}^T \hat{w}_{it} \hat{w}'_{it} + k(\hat{w}_i) \right] \quad (3.10)$$

โดยที่ k คือ ฟังก์ชันใดๆ (any kernel function)

3.4.3 การประมาณค่าแบบจำลองผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศต่อหัวของประเทศในภูมิภาคเอเชีย

การประมาณค่าแบบจำลองผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศต่อหัวของประเทศในภูมิภาคเอเชีย เพื่อศึกษาอิทธิพลของตัวแปรอิสระในแบบจำลอง ได้แก่ การออมภายในประเทศ มูลค่าการส่งออก และนวัตกรรม ว่าส่งผลต่อตัวแปรตาม คือ ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศต่อหัวหรือไม่ และประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรแต่ละตัวที่ส่งผลต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศต่อหัว เพื่อดูขนาดของอิทธิพลที่ส่งผลต่อตัวแปรตามว่ามากน้อยเพียงใด ด้วยวิธี OLS DOLS และ Error Correction Mechanism