

บทที่ 4 ระเบียบวิธีวิจัย

ในการศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการใช้พลังงาน การปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของ 14 เขตเศรษฐกิจในกลุ่มความร่วมมือทางเศรษฐกิจเอเชีย-แปซิฟิก โดยใช้ข้อมูลทศวรรษรายปี ตั้งแต่ พ.ศ. 2533 ถึง พ.ศ.2553 ซึ่งการศึกษาเริ่มจากการทดสอบความนิ่งของข้อมูล (Panel Unit Root Tests) จากนั้นทำการทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร (Panel Cointegration Tests) ทดสอบสมการพานแนล (Panel Equation Tests) และทำการประมาณค่าแบบจำลองพานแนล (Panel Estimation) ในขั้นตอนสุดท้าย

4.1 ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา

การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการใช้พลังงาน การปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และการเจริญเติบโตของเศรษฐกิจของ 14 เขตเศรษฐกิจในกลุ่มความร่วมมือทางเศรษฐกิจเอเชีย-แปซิฟิก ในการศึกษาครั้งนี้จะทำการศึกษาโดยใช้ข้อมูลพานแนล ซึ่งประกอบด้วยข้อมูลภาคตัดขวางและข้อมูลอนุกรมเวลา ดังนี้ ข้อมูลภาคตัดขวาง (Cross-Section Data) คือ เขตเศรษฐกิจในกลุ่มความร่วมมือเอเชีย-แปซิฟิก จำนวน 14 เขตเศรษฐกิจ ได้แก่ ออสเตรเลีย นิวซีแลนด์ รัสเซีย ญี่ปุ่น เกาหลีใต้ จีน ไทย แคนาดา มาเลเซีย เม็กซิโก อินโดนีเซีย ชิลี อเมริกา และไต้หวัน กำหนดให้ N คือ จำนวนข้อมูลภาคตัดขวาง ดังนั้น $N = 14$ ข้อมูลอนุกรมเวลา (Time Series Data) ได้แก่ ข้อมูลรายปีของแต่ละเขตเศรษฐกิจ ตั้งแต่ พ.ศ. 2533 ถึง พ.ศ.2553 รวมทั้งสิ้น 21 ปี กำหนดให้ T คือ ข้อมูลอนุกรมเวลา ดังนั้น $T = 21$ จำนวนค่าสังเกตของข้อมูลพานแนลมีจำนวนเท่ากับ $N*T$ ดังนั้นจำนวนค่าสังเกตที่ใช้ในการศึกษา ความสัมพันธ์ระหว่างการใช้พลังงาน การปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และการเจริญเติบโตของเศรษฐกิจเท่ากับ 294 ค่าสังเกต

4.2 แบบจำลองที่ใช้ในการศึกษา

การวิเคราะห์ข้อมูลพาแนลแบบไม่นิ่ง (Nonstationary Panel Data) จะทำการทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรและทำการประมาณค่าแบบจำลอง

แบบจำลองที่ใช้ในการศึกษา

$$GDP = f(OIL, NAT, COA, ELE, CO2) \quad (4.1)$$

รูปแบบสมการเชิงเส้น (Linear form) สามารถเขียนได้ดังนี้

$$\ln GDP_{it} = a_0 + a_1 \ln OIL_{it} + a_2 \ln NAT_{it} + a_3 \ln COA_{it} + a_4 \ln ELE_{it} + a_5 \ln CO2_{it} + \varepsilon_{it} \quad (4.2)$$

โดยที่ $\ln GDP$ คือ ค่า Natural Logarithm ของผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ

$\ln OIL$ คือ ค่า Natural Logarithm ของปริมาณการใช้น้ำมัน

$\ln NAT$ คือ ค่า Natural Logarithm ของปริมาณการใช้ก๊าซธรรมชาติ

$\ln COA$ คือ ค่า Natural Logarithm ของปริมาณการใช้ถ่านหินและลิกไนต์

$\ln ELE$ คือ ค่า Natural Logarithm ของปริมาณการใช้ไฟฟ้า

$\ln CO2$ คือ ค่า Natural Logarithm ของปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์

a_0, \dots, a_5 คือ ค่าพารามิเตอร์

ε_{it} คือ ค่าความคลาดเคลื่อน

4.3 สมมติฐานการศึกษา

- 1) ปริมาณการใช้น้ำมันมีความสัมพันธ์กับการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจในทิศทางเดียวกัน
- 2) ปริมาณการใช้ก๊าซธรรมชาติมีความสัมพันธ์กับการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจในทิศทางเดียวกัน

- 3) ปริมาณการใช้ถ่านหินและลิกไนต์มีความสัมพันธ์กับการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจในทิศทางเดียวกัน
- 4) ปริมาณปริมาณการใช้ไฟฟ้ามีความสัมพันธ์กับการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจในทิศทางเดียวกัน
- 5) ปริมาณปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์มีความสัมพันธ์กับการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจในทิศทางเดียวกัน

4.4 วิธีวิเคราะห์ข้อมูล และสถิติที่ใช้ในการศึกษา

การศึกษาในครั้งนี้ ประกอบไปด้วยวิธีการศึกษา 4 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การทดสอบพาแนลยูนิทรูท (Panel Unit Root Test) 2) การทดสอบพาแนลโคอินทิเกรชัน (Panel Cointegration Test) 3) การทดสอบสมการพาแนล (Panel Equation Testing) และ 4) การประมาณค่าแบบจำลองพาแนล ซึ่งแต่ละวิธีมีรายละเอียด ดังนี้

4.4.1 การทดสอบพาแนลยูนิทรูท (Panel Unit Root Test)

การศึกษานี้ได้ทำการทดสอบพาแนลยูนิทรูทหรือการทดสอบความนิ่งของตัวแปรทุกตัวที่ใช้ในแบบจำลอง ด้วยวิธี Levin, Lin and Chu (LLC) Test วิธี Breitung Test วิธี Im, Pesaran and Shin (IPS) Test และวิธี Fisher-Type Tests โดยใช้ Fisher - ADF และ Fisher - PP ซึ่งแต่ละวิธีจะมีสมมติฐานค่าคงที่ (Intercept) และแนวโน้ม (Trend) ที่แตกต่างกัน จากนั้นทำการพิจารณาเปรียบเทียบผลจากการทดสอบแต่ละวิธีดังกล่าว โดยใช้ข้อมูลที่มี Order of Integration One, $I(1)$ ที่ระดับเดียวกัน เพื่อนำไปทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรในแบบจำลองพาแนลโคอินทิเกรชันต่อไป

4.4.2 การทดสอบพาแนลโคอินทิเกรชัน (Panel Cointegration Test)

เป็นการทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรในแบบจำลองความสัมพันธ์ระหว่างการใช้พลังงาน การปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของ 14 เขตเศรษฐกิจในกลุ่มความร่วมมือทางเศรษฐกิจเอเชีย-แปซิฟิก ว่ามีความสัมพันธ์กันหรือไม่ นั่นคือเป็นการทดสอบว่าการใช้พลังงานมีอิทธิพลต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจหรือไม่ และการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจมีอิทธิพลต่อการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์หรือไม่ โดยจะใช้วิธีการทดสอบพาแนลโคอินทิเกรชันด้วยวิธีของ Pedroni และ Kao Test แล้วจึงนำไปประมาณค่าแบบจำลองต่อไป

4.4.3 การทดสอบสมการพาด (Panel Equation Testing)

การประมาณค่าแบบจำลองที่มีข้อสมมติของค่าคงที่และค่าสัมประสิทธิ์ต่างกัน แบ่งออกเป็นการประมาณค่า Constant Coefficient Model (Pooled Estimator) การประมาณค่าแบบ Fixed – Effects Model และการประมาณค่าแบบ Random Effects Model การเลือกการประมาณวิธีใดนั้นขึ้นอยู่กับว่าแบบจำลองและข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาเหมาะสมกับการประมาณแบบใดมากกว่ากัน ซึ่งจะทดสอบด้วยวิธี Hausman Test และวิธี Redundant Fixed Effect Test

4.4.4 การประมาณค่าแบบจำลองพาด (Panel Estimation)

วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยด้วยวิธีการประมาณค่าแบบกำลังสองน้อยที่สุด (Ordinary Least Square : OLS) คือ การประมาณค่าเส้นการถดถอยที่สามารถหาได้โดยการทำให้ผลบวกของกำลังสองของส่วนเบี่ยงเบนไปจากเส้นถดถอย (ค่าคลาดเคลื่อน : Error term) ของค่าสังเกตของตัวแปรมีค่าน้อยที่สุด สำหรับการประมาณค่าแบบ DOLS (Dynamic Ordinary Least Square) คือการประมาณการแบบ OLS แต่มีการเพิ่ม Dynamic Term เข้าไปในสมการ OLS ดังนั้นจึงเรียกว่า การประมาณค่าการเปลี่ยนแปลงเชิงพลวัตแบบกำลังสองน้อยที่สุด และการประมาณค่าสมการโดยวิธี โมเมนต์ในรูปทั่วไป (Generalized Method of Moments : GMM)