

บทที่ 3

ระเบียบวิธีวิจัย

ในการศึกษาครั้งนี้มีจุดประสงค์เพื่อศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างการใช้พลังงานเชิงพาณิชย์ขั้นสุดท้ายกับการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศไทย โดยวิธีโคอินทิเกรชันตามวิธีการของ Johansen และ Juselius เนื่องจากเป็นวิธีที่สามารถประยุกต์ใช้กับแบบจำลองที่มีตัวแปรมากกว่าสองตัวขึ้นไป ซึ่งมีขั้นตอนและวิธีการในการศึกษาดังต่อไปนี้

3.1 แบบจำลองที่ใช้ในการศึกษา

การทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างการใช้พลังงานเชิงพาณิชย์ขั้นสุดท้ายกับการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศไทย โดยตัวแปรที่นำมาใช้ในแบบจำลองนี้ได้แก่ น้ำมันสำเร็จรูป ไฟฟ้า ถ่านหิน/ลิกไนต์ ก๊าซธรรมชาติ และ ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศที่แท้จริง แสดงตัวแปรที่ใช้ทั้งหมดได้ดังนี้

$$GDP_t = \beta_0 + \beta_1(PP_t) + \beta_2 Elec_t + \beta_3(SFF_t) + \beta_4(NG_t) + \mu_t \quad (3.1)$$

โดยที่

GDP_t คือ ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศที่แท้จริง (Real Gross Domestic Product)

PP_t คือ น้ำมันสำเร็จรูป (Petroleum Products)

$Elec_t$ คือ ไฟฟ้า (Electricity)

SFF_t คือ ถ่านหิน/ลิกไนต์ (Solid Fossil Fuel)

NG_t คือ ก๊าซธรรมชาติ (Natural Gas)

$\beta_0, \beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_4$ คือ พารามิเตอร์

μ_t คือ Error Term ณ เวลา t ใดๆ

3.2 สมมติฐานที่ใช้ในการศึกษา

การใช้พลังงานเชิงพาณิชย์ขั้นสุดท้าย ซึ่งได้แก่ น้ำมันสำเร็จรูป (PP) ไฟฟ้า (ELEC) ถ่านหิน/ลิกไนต์ (SFF) และก๊าซธรรมชาติ (NG) มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศที่แท้จริง กล่าวคือ ถ้ามีการใช้พลังงานในการผลิตเพิ่มมากขึ้น ย่อมทำให้ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศที่แท้จริงเพิ่มขึ้นด้วย

3.3 ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา

การศึกษานี้จะใช้ข้อมูลทศนิยมแบบอนุกรมเวลารายไตรมาส ระหว่างไตรมาสที่ 1 ปี พ.ศ. 2543 ถึงไตรมาสที่ 4 ปี พ.ศ. 2553 รวมทั้งหมด 44 ไตรมาส มีแหล่งที่มาของข้อมูลดังต่อไปนี้

3.3.1) มูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ หมายถึง มูลค่าของสินค้าและบริการขั้นสุดท้ายทั้งหมดที่ผลิตขึ้นในระยะเวลาหนึ่ง โดยใช้ทรัพยากรที่คนในประเทศไทยเป็นเจ้าของ จากสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (หน่วย: ล้านบาท)

3.3.2) พลังงานเชิงพาณิชย์ขั้นสุดท้าย หมายถึง พลังงานขั้นสุดท้ายที่ผู้บริโภคใช้โดยไม่รวมถึงเชื้อเพลิงที่นำไปใช้ในการผลิตพลังงานทศนิยม ซึ่งได้แก่ น้ำมันสำเร็จรูป ไฟฟ้า ก๊าซธรรมชาติ และถ่านหิน/ลิกไนต์ จากสำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน กระทรวงพลังงาน (หน่วย: พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ)

3.4 วิธีการศึกษา

ข้อมูลที่นำมาใช้เป็นข้อมูลอนุกรมเวลา (Time Series Data) ทำการทดสอบความนิ่ง (Stationary) เพื่อให้ตัวแปรมีความสัมพันธ์ที่แน่นอน ไม่ส่งผลให้สมการมีความสัมพันธ์ที่ไม่แท้จริง (Spurious Regression) โดยใช้วิธี Augmented Dickey-Fuller (ADF) นำตัวแปรที่ทำการทดสอบโดยวิธี ADF แล้วมาพิจารณาคุณภาพในระยะยาว ตามแนวทางของ ของ Johansen และ Juselius (1991) เมื่อพบว่าแบบจำลองมีความสัมพันธ์กันในระยะยาวแล้ว จึงใช้วิธีการ Error Correction Mechanism (ECM) คำนวณหาความสัมพันธ์เชิงคุณภาพในระยะสั้น และทดสอบด้วยวิธี Granger Causality เพื่อศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรโดยดูว่าตัวแปร X เป็นตัวกำหนดตัวแปร Y หรือ ตัวแปร Y เป็นตัวกำหนดตัวแปร X

1) การทดสอบ Unit Root

การทดสอบความนิ่งของข้อมูล ทำการทดสอบว่าตัวแปรที่นำมาศึกษามีลักษณะนิ่งหรือไม่ ด้วยวิธี Augmented Dickey-Fuller (ADF) โดยมีสมการในการทดสอบดังนี้

$$\Delta X_t = \theta X_{t-1} + \sum_{i=1}^p \phi_i \Delta X_{t-1} + e_t \quad (3.2)$$

$$\Delta X_t = \alpha + \theta X_{t-1} + \sum_{i=1}^p \phi_i \Delta X_{t-1} + e_t \quad (3.3)$$

$$\Delta X_t = \alpha + \beta_t + \theta X_{t-1} + \sum_{i=1}^p \phi_i \Delta X_{t-1} + e_t \quad (3.4)$$

สมมติฐานที่ใช้ในการทดสอบ คือ

$$H_0 : \theta = 0 \text{ (} X_t \text{ มี Unit Root หรือ มีลักษณะไม่นิ่ง)}$$

$$H_1 : \theta < 0 \text{ (} X_t \text{ ไม่มี Unit Root หรือ มีลักษณะนิ่ง)}$$

ทดสอบสมมติฐานโดยการเปรียบเทียบค่า t-statistic ที่คำนวณได้กับค่าในตาราง Dicky-Fuller ซึ่งค่า t-statistic ที่จะนำมาทดสอบสมมติฐานในแต่ละรูปแบบนั้น จะต้องนำไปเปรียบเทียบกับตาราง Dicky-Fuller ณ ระดับต่างๆ ถ้าสามารถปฏิเสธสมมติฐานได้ แสดงว่าตัวแปรที่นำมาทดสอบมีลักษณะนิ่ง หรือเป็น Integration of Order Zero แทนด้วย $X_t \sim I(0)$ กรณีที่การทดสอบสมมติฐานพบว่า ตัวแปรที่ศึกษามียูนิทรูทหรือมีลักษณะไม่นิ่ง จะต้องนำค่า ΔX_t มาทำ Differencing จนกระทั่งสามารถปฏิเสธสมมติฐานที่ว่า X_t มีลักษณะไม่นิ่งได้ เพื่อทราบว่า Order of Integration (d) [$x_t \sim I(d); d > 0$] ว่าอยู่ในระดับใด เพื่อนำค่าที่ได้ไปทดสอบในขั้นตอนต่อไป

2) การทดสอบ Cointegration

นำตัวแปรที่ทำการทดสอบ Unit Root มาทดสอบหา Order of Integration และพิจารณาความล่าของตัวแปร (Lag Length) โดยวิธี Cointegration ของ Johansen และ Juselius ซึ่งค่าสถิติที่นำมาพิจารณามี 2 วิธี ได้แก่ Akaike Information Criterion (AIC) และ Schwartz Bayesian Criterion (SBC) โดยความยาวของ Lag Length เปลี่ยนแปลงได้ขึ้นอยู่กับความเหมาะสม เนื่องจากการเพิ่มหรือลดความยาวของ Lag Length อาจจะมีผลกระทบต่อตัวแปรต่างๆ ซึ่งส่งผลต่อการอธิบายตามหลักทฤษฎีทางเศรษฐศาสตร์

ทำการเลือกรูปแบบแบบจำลองที่เหมาะสม โดยพิจารณาจากค่า AIC และ SBC ที่ประมาณค่าได้จากแบบจำลอง ในแนวคิดเกี่ยวกับความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพในระยะยาว (Cointegration) จากทั้งหมด 5 รูปแบบ ดังนี้

- (1) รูปแบบของ Var Model ที่ไม่ทั้งค่าคงที่และแนวโน้มเวลา (No intercepts or trend)
- (2) รูปแบบของ Var Model ที่จำกัดค่าคงที่และไม่มีแนวโน้มเวลาใน Cointegration Vector (Restricted intercepts and no trends)
- (3) รูปแบบของ Var Model ที่มีแต่เฉพาะค่าคงที่ (Unrestricted intercepts and no trends)
- (4) รูปแบบของ Var Model ที่จำกัดแนวโน้มเวลาและมีค่าคงที่ใน Cointegrating vector (Unrestricted intercepts and restricted trends)
- (5) รูปแบบของ Var Model ที่มีทั้งค่าคงที่และแนวโน้มเวลา (Unrestricted intercepts and unrestricted trends)

คำนวณหาค่า Cointegrating Vectors ด้วยวิธี Trace Test หรือ Maximal Eigenvalue Test (Max test) แล้วเปรียบเทียบค่าสถิติที่คำนวณได้กับค่าวิกฤต โดยถ้าค่าที่คำนวณได้มากกว่าค่าวิกฤต จะปฏิเสธสมมติฐานหลัก (H_0) ทำการทดสอบไปเรื่อยๆ จนกว่าจะสามารถยอมรับสมมติฐานได้ จากนั้นทำการ Normalized Cointegrating Vectors เพื่อปรับค่าสัมประสิทธิ์ให้สอดคล้องกับรูปแบบสมการที่ต้องการคือปรับให้สัมประสิทธิ์ของตัวแปรตามเท่ากับ 1 จะได้สมการความสัมพันธ์ระยะยาว (Cointegrating Vectors) ของแบบจำลอง ซึ่งต้องทำการพิจารณาความถูกต้องของเครื่องหมายของตัวแปรด้วยว่า เป็นไปตามแบบจำลองที่ได้คาดการณ์ตามทฤษฎีทางเศรษฐศาสตร์หรือไม่

3) การทดสอบความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพในระยะสั้น (Error Correction Mechanism)

เมื่อพบว่าแบบจำลองมีความสัมพันธ์ในระยะยาวแล้ว ใช้วิธีการ Error Correction Mechanism (ECM) คำนวณหาลักษณะการปรับตัวในระยะสั้น โดยค่าหน้าสัมประสิทธิ์หน้า Error Correction Term หรือค่าความเร็วในการปรับตัว (Speed of Adjustment Coefficient : α) ควรจะมีค่าอยู่ระหว่างศูนย์ถึงลบหนึ่ง ($-1 < \alpha < 0$) (Maddala and In-Moo, 1998)

4) การทดสอบสมมติฐานเชิงเป็นเหตุเป็นผล (Granger Causality Test)

เพื่อศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรโดยดูว่าตัวแปร X เป็นตัวกำหนดตัวแปร Y หรือตัวแปร Y เป็นตัวกำหนดตัวแปร X แบบจำลอง VAR สามารถหาความเป็นเหตุเป็นผลระหว่างตัวแปรตามวิธี Granger ได้จากสมการ Granger Causality คือ

$$Y_t = \sum_{m=1}^r \pi_m X_{t-m} + \sum_{n=1}^k \eta_n X_{t-n} + u_i \quad (3.5)$$

$$X_t = \sum_{m=1}^r \pi_m Y_{t-m} + \sum_{n=1}^k \eta_n Y_{t-n} + u_i \quad (3.6)$$

รูปแบบที่ 1

$$H_0 : \pi_1 = \pi_2 = \dots = \pi_r = 0$$

$$H_1 : H_0$$

หากผลการทดสอบเป็นไปตามสมมติฐาน เรียกว่า Independence คือไม่มีตัวแปรใดกำหนดตัวแปรหนึ่งซึ่งกันและกัน คือตัวแปร y_t ไม่ได้กำหนดตัวแปร x_t และตัวแปร x_t ไม่ได้กำหนดตัวแปร y_t

รูปแบบที่ 2

$$H_0 : \pi_1 = \pi_2 = \dots = \pi_r \neq 0$$

$$H_1 : H_0 \text{ ไม่เป็นจริง}$$

หากผลการทดสอบเป็นไปตามสมมติฐาน เรียกว่า Unidirectional Causality from x_t คือตัวแปร x_t เป็นตัวกำหนดตัวแปร y_t แต่ตัวแปร y_t ไม่ได้เป็นตัวกำหนดตัวแปร x_t ซึ่งสมมติฐานนี้ จะมีความสัมพันธ์ไปในทิศทางเดียวกัน

รูปแบบที่ 3

$$H_0 : \pi_1 = \pi_2 = \dots = \pi_r \neq 0$$

$$H_1 : H_0$$

หากผลการทดสอบเป็นไปตามสมมติฐาน เรียกว่า Feedback or Bilateral Causality คือตัวแปรทั้ง 2 กำหนดซึ่งกันและกัน นั่นคือ ตัวแปร x_t เป็นตัวกำหนดตัวแปร y_t และตัวแปร y_t เป็นตัวกำหนดตัวแปร x_t ซึ่งสมมติฐานนี้ จะมีความสัมพันธ์กัน 2 ทิศทาง

รูปแบบที่ 4

$$H_0 : \pi_1 = \pi_2 = \dots = \pi_r = 0$$

$$H_1 : H_0 \text{ ไม่เป็นจริง}$$

หากผลการทดสอบเป็นไปตามสมมติฐาน เรียกว่า Conversely, Unidirectional Causality from y_t to x_t คือ ตัวแปร x_t ไม่ได้กำหนดตัวแปร y_t แต่ตัวแปร y_t กำหนดตัวแปร x_t นั่นคือ มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียว