

บทที่ 3

ระเบียบวิธีวิจัย

การบริโภคพลังงานไฟฟ้าตามภาคเศรษฐกิจใน 6 จังหวัดภาคเหนือ ได้แก่ เชียงใหม่ ลำพูน ลำปาง เชียงราย พะเยา และ แม่ฮ่องสอนนั้น เป็นการศึกษาเกี่ยวกับโครงสร้างและลักษณะของการบริโภคพลังงานไฟฟ้าและจำนวนผู้ใช้ไฟฟ้าตามภาคเศรษฐกิจของแต่ละจังหวัด นอกจากนี้ยังได้ศึกษาสมการการบริโภคพลังงานไฟฟ้าตามภาคเศรษฐกิจ และทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างการบริโภคพลังงานไฟฟ้ากับจำนวนผู้ใช้ไฟฟ้าตามภาคเศรษฐกิจ ของแต่ละจังหวัดในพื้นที่ศึกษา ซึ่งข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ ปริมาณหน่วยการใช้พลังงานไฟฟ้าและจำนวนผู้ใช้ไฟฟ้าตามภาคเศรษฐกิจแบบรายจังหวัด โดยแบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม ดังนี้ กลุ่มที่ 1 ภาคครัวเรือน ประกอบด้วยผู้ใช้ไฟฟ้าประเภท บ้านอยู่อาศัย กลุ่มที่ 2 ภาคธุรกิจและอุตสาหกรรม ประกอบด้วยผู้ใช้ไฟฟ้ากิจการขนาดเล็ก ขนาดกลาง ขนาดใหญ่ และกิจการเฉพาะอย่าง กลุ่มที่ 3 ภาครัฐบาล ประกอบด้วยผู้ใช้ไฟฟ้าส่วนราชการและองค์กรไม่แสวงหากำไร กลุ่มที่ 4 ภาคอื่นๆ ประกอบด้วยสูบน้ำเพื่อการเกษตร และไฟชั่วคราว โดยข้อมูลทั้งหมดมีลักษณะเป็นทุติยภูมิแบบรายเดือน ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2547 – 2554 จำนวน 96 ข้อมูล รวบรวมมาจากกองเศรษฐกิจและสารสนเทศ การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค เขต1 (ภาคเหนือ) จังหวัดเชียงใหม่ ทั้งนี้การศึกษาศมการการบริโภคพลังงานไฟฟ้าตามภาคเศรษฐกิจใช้ แบบจำลองในการศึกษา คือ การถดถอยแบบพหุคูณ (Multiple Regression Model) โดยมีวิธีวิเคราะห์แบบ วิธีกำลังสองน้อยที่สุด Ordinary Least Square (OLS) รวมถึงการทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างการบริโภคพลังงานไฟฟ้ากับจำนวนผู้ใช้ไฟฟ้าตามภาคเศรษฐกิจ ในพื้นที่ศึกษา โดยการทดสอบความนิ่งของข้อมูล (Unit Root Test) โดยใช้แบบจำลอง Single Equation และทดสอบความสัมพันธ์ของข้อมูลอนุกรมเวลา (Cointegration)

3.1 แบบจำลองที่ใช้ในการศึกษา

สำหรับการศึกษาการบริโภคพลังงานไฟฟ้าตามภาคเศรษฐกิจ ใช้แบบจำลองการถดถอยแบบพหุคูณ Multiple Regression Model โดยมีรูปแบบ ดังนี้

$$EC_{it} = f(RES_{it}, BUS_{it}, GOV_{it}, ETC_{it})$$

กำหนดให้

- EC_{it} คือ ข้อมูลอนุกรมเวลาของปริมาณการบริโภคไฟฟ้าของจังหวัด i ณ เวลา t
- RES_{it} คือ ข้อมูลอนุกรมเวลาของจำนวนผู้ใช้ไฟฟ้าภาคครัวเรือนของจังหวัด i ณ เวลา t
- BUS_{it} คือ ข้อมูลอนุกรมเวลาของจำนวนผู้ใช้ไฟฟ้าภาคธุรกิจและอุตสาหกรรมของจังหวัด i ณ เวลา t
- GOV_{it} คือ ข้อมูลอนุกรมเวลาของจำนวนผู้ใช้ไฟฟ้าภาครัฐของจังหวัด i ณ เวลา t
- ETC_{it} คือ ข้อมูลอนุกรมเวลาของจำนวนผู้ใช้ไฟฟ้าภาคอื่นๆ ของจังหวัด i ณ เวลา t
- $a_{10}, a_{11}, a_{12}, a_{13}, a_{14}$ คือ ค่าพารามิเตอร์
- e_{it} คือ ค่าความคลาดเคลื่อน

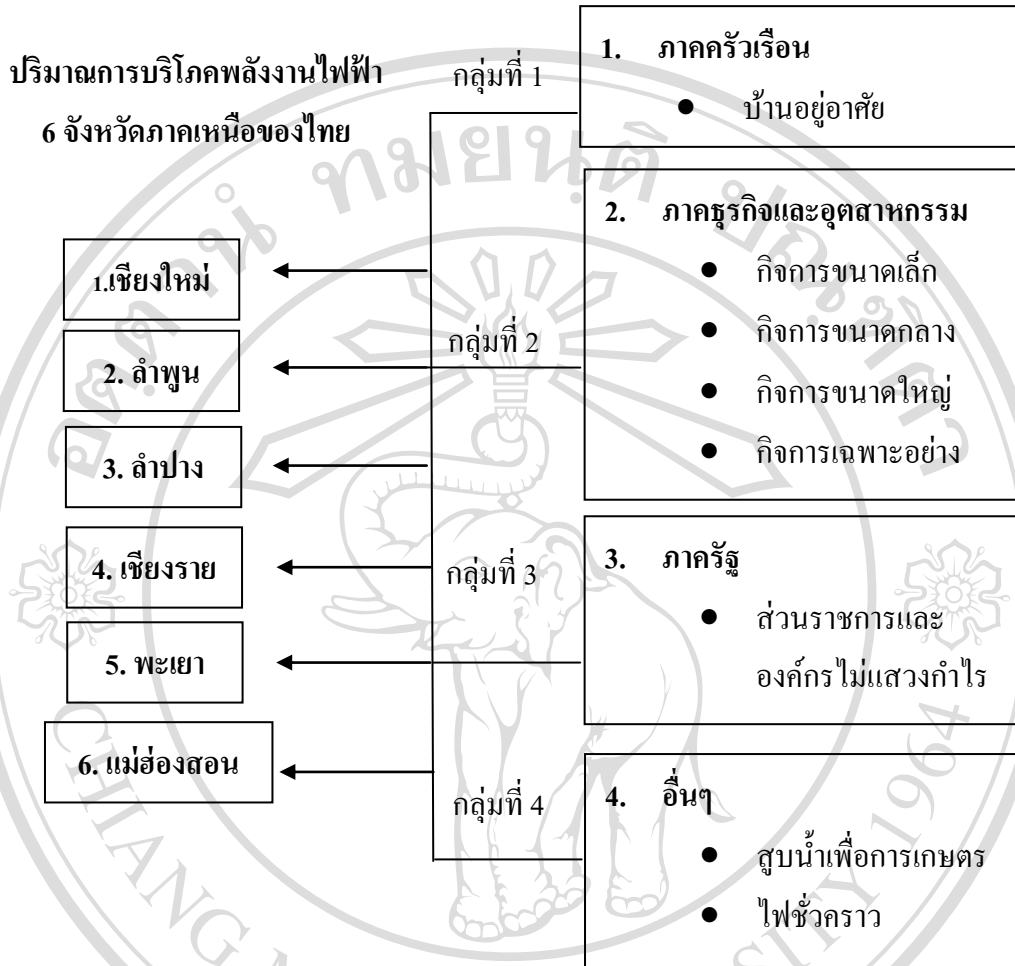
โดยที่ $i = 1, 2, \dots, 6$

ซึ่ง

- 1 แทนด้วย จังหวัดเชียงใหม่
- 2 แทนด้วย จังหวัดลำพูน
- 3 แทนด้วย จังหวัดลำปาง
- 4 แทนด้วย จังหวัดเชียงราย
- 5 แทนด้วย จังหวัดพะเยา
- 6 แทนด้วย จังหวัดแม่ฮ่องสอน

นอกจากนี้ได้ทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณ การบริโภคพลังงานไฟฟ้า กับจำนวนผู้ใช้ไฟฟ้าตามภาคเศรษฐกิจของแต่ละจังหวัดใน 6 จังหวัดภาคเหนือ โดยการทดสอบความนิ่งของข้อมูล (Unit Root Test) จากแบบจำลอง Single Equation แล้วตามด้วยการ ทดสอบความสอดคล้องของข้อมูลอนุกรมเวลา (Cointegration) เพื่อดูความสัมพันธ์ของตัวแปร ตามรูปที่ 3.1

จำนวนผู้ใช้ไฟฟ้าแบ่งตามภาคเศรษฐกิจ



รูปที่ 3.1 กรอบแนวคิดของการศึกษา

3.2 วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

วิธีการศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลประกอบด้วย 2 ส่วน ดังนี้

ส่วนแรก เป็นการพรรณนาโดยจะกล่าวถึง โครงสร้างและลักษณะการบริโภคพลังงานไฟฟ้าและจำนวนผู้ใช้ไฟฟ้าตามภาคเศรษฐกิจใน 6 จังหวัดภาคเหนือของประเทศไทย ได้แก่ เชียงใหม่ ลำพูน ลำปาง เชียงราย พะเยา และแม่ฮ่องสอน โดยการนำข้อมูลปริมาณการบริโภคพลังงานไฟฟ้าและจำนวนผู้ใช้ไฟฟ้าตามภาคเศรษฐกิจของแต่ละจังหวัด ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2547 – 2554 จำนวน 8 ปี มาใช้วิเคราะห์โครงสร้างและลักษณะการบริโภคพลังงานไฟฟ้าและจำนวนผู้ใช้ไฟฟ้าตามภาคเศรษฐกิจในพื้นที่ศึกษา ซึ่งในส่วนของการวิเคราะห์โครงสร้างนั้น จะพิจารณาจากอัตรา

การเจริญเติบโตของหน่วยจำหน่ายไฟฟ้าและจำนวนผู้ใช้ไฟฟ้าตามภาคเศรษฐกิจของแต่ละจังหวัด ส่วนการวิเคราะห์ลักษณะนั้นจะพิจารณาจากสัดส่วนการบริโภคพลังงานไฟฟ้าและจำนวนผู้ใช้ไฟฟ้าในแต่ละภาคเศรษฐกิจของแต่ละจังหวัดของพื้นที่ศึกษา ซึ่งจะเป็นสิ่งบ่งบอกว่าผู้ใช้ไฟฟ้าแต่ละกลุ่มของแต่ละจังหวัดมีการบริโภคพลังงานไฟฟ้ามากน้อยเพียงใด

ส่วนที่สอง เป็นการใช้เศรษฐศาสตร์เชิงสถิติเพื่อศึกษาสมการการบริโภคพลังงานไฟฟ้าตามภาคเศรษฐกิจของแต่ละจังหวัดในพื้นที่ศึกษา และ ทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างการบริโภคพลังงานไฟฟ้ากับจำนวนผู้ใช้ไฟฟ้าตามภาคเศรษฐกิจของแต่ละจังหวัด ซึ่งการทดสอบความนิ่งของข้อมูล (Unit Root Test) และการทดสอบความสอดคล้องของข้อมูลอนุกรมเวลา (Cointegration) มีขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 การสร้าง แบบจำลองที่ใช้ในการศึกษา ด้วยสมการการถดถอยแบบพหุคูณ (Multiple Regression Model) โดยใช้วิธีกำลังสองน้อยที่สุด (OLS) เพื่อนำมาสร้างเป็นสมการสำหรับการพยากรณ์การบริโภคพลังงานไฟฟ้าตามภาคเศรษฐกิจของแต่ละจังหวัดพื้นที่ศึกษา โดยมีรูปแบบเป็น Exponential ในรูปแบบของ Log-Log Form ดังนี้

$$\ln EC_{it} = a_{10} + a_{11} \ln RES_{it} + a_{12} \ln BUS_{it} + a_{13} \ln GOV_{it} + a_{14} \ln ETC_{it} + e_{it}$$

โดยที่ $\frac{\partial \ln EC_{it}}{\partial \ln RES_{it}}$ หรือ a_{11} คือ เปรอเซ็นต์การเปลี่ยนแปลงการบริโภคพลังงานไฟฟ้าต่อ เปรอเซ็นต์การเปลี่ยนแปลงจำนวนผู้ใช้ไฟฟ้าภาคครัวเรือนของจังหวัด i ณ เวลา t

$\frac{\partial \ln EC_{it}}{\partial \ln BUS_{it}}$ หรือ a_{12} คือ เปรอเซ็นต์การเปลี่ยนแปลงการบริโภคพลังงานไฟฟ้า ต่อเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงจำนวนผู้ใช้ไฟฟ้าภาคธุรกิจของจังหวัด i ณ เวลา t

$\frac{\partial \ln EC_{it}}{\partial \ln GOV_{it}}$ หรือ a_{13} คือ เปรอเซ็นต์การเปลี่ยนแปลงการบริโภคพลังงานไฟฟ้า ต่อเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงจำนวนผู้ใช้ไฟฟ้าภาครัฐของจังหวัด i ณ เวลา t

$\frac{\partial \ln EC_{it}}{\partial \ln ETC_{it}}$ หรือ a_{14} คือ เปรอเซ็นต์การเปลี่ยนแปลงการบริโภคพลังงานไฟฟ้า ต่อเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงจำนวนผู้ใช้ไฟฟ้าภาคอื่นๆของจังหวัด i ณ เวลา t

ขั้นที่ 2 การทดสอบความนิ่งของข้อมูลด้วยวิธีทดสอบยูนิทรูท (Unit Root Test) โดยใช้แบบจำลอง Single Equation ตามสมการดังนี้

$$\ln EC_{it} = \rho \ln EC_{it-1} + \varepsilon_t$$

$$\ln RES_{it} = \rho \ln RES_{it-1} + \varepsilon_t$$

$$\ln BUS_{it} = \rho \ln BUS_{it-1} + \varepsilon_t$$

$$\ln GOV_{it} = \rho \ln GOV_{it-1} + \varepsilon_t$$

$$\ln ETC_{it} = \rho \ln ETC_{it-1} + \varepsilon_t$$

โดยที่ $i = 1, 2, \dots, 6$

ซึ่ง

1 แทนด้วย จังหวัดเชียงใหม่

2 แทนด้วย จังหวัดลำพูน

3 แทนด้วย จังหวัดลำปาง

4 แทนด้วย จังหวัดเชียงราย

5 แทนด้วย จังหวัดพะเยา

6 แทนด้วย จังหวัดแม่ฮ่องสอน

กำหนดให้

$\ln EC_{it}, \ln EC_{it-1}$

คือ ข้อมูลอนุกรมเวลาของปริมาณการบริโภคพลังงานไฟฟ้า
ของจังหวัด i ณ เวลา t และ $t-1$ ตามลำดับ

$\ln RES_{it}, \ln RES_{it-1}$

คือข้อมูลอนุกรมเวลาของจำนวนผู้ใช้ไฟฟ้าภาคครัวเรือน
ของจังหวัด i ณ เวลา t และ $t-1$ ตามลำดับ

$\ln BUS_{it}, \ln BUS_{it-1}$

คือข้อมูลอนุกรมเวลาของจำนวนผู้ใช้ไฟฟ้าภาคธุรกิจและ
อุตสาหกรรมของจังหวัดที่ i ณ เวลา t และ $t-1$ ตามลำดับ

$\ln GOV_{it}, \ln GOV_{it-1}$

คือข้อมูลอนุกรมเวลาของจำนวนผู้ใช้ไฟฟ้าภาครัฐ
ของจังหวัด i ณ เวลา t และ $t-1$ ตามลำดับ

$\ln ETC_{it}, \ln ETC_{it-1}$

คือข้อมูลอนุกรมเวลาของจำนวนผู้ใช้ไฟฟ้าภาคอื่นๆ
ของจังหวัด i ณ เวลา t และ $t-1$ ตามลำดับ

ε_t

คือ ความคลาดเคลื่อนเชิงสุ่ม (Random Error)

ρ

คือ สัมประสิทธิ์อัตโนมัติสัมพันธ์ (Autocorrelation Coefficient)

การทดสอบความนิ่ง (Stationary) ของข้อมูลตัวแปรที่นำมาศึกษา หรือเรียกว่า Unit Root Test โดยวิธี Augmented Dickey-Fuller (ADF) ดังสมการที่ (12) , (13) และ (14) ทำได้โดยการพิจารณาตัวแปรทุกตัวในแบบจำลองว่ามีลักษณะ Stationary [I(0)] หรือ Non-Stationary [I(d);>0] ถ้าข้อมูลมีลักษณะเป็น Non-Stationary มี Order of Integration เท่าใดนั้น ถ้าผลของการทดสอบปรากฏว่าตัวแปรอิสระมี Order of Integration น้อยกว่าตัวแปรตาม ตัวแปรอิสระตัวนั้นจะถูกตัดออกจากแบบจำลอง ส่วนตัวแปรอิสระที่มี Order of Integration มากกว่าตัวแปรตาม จำเป็นต้องมีตัวแปรอิสระอีกหนึ่งตัวแปรหรือมากกว่าหนึ่งที่มี Order of Integration เดียวกันอยู่ในแบบจำลอง

ขั้นที่ 3 ทดสอบความสอดคล้องของข้อมูลอนุกรมเวลา (Cointegration)

ทดสอบความสอดคล้องของข้อมูลปริมาณการบริโภคพลังงานไฟฟ้าของแต่ละจังหวัด กับจำนวนผู้ใช้ไฟฟ้าตามภาคเศรษฐกิจของจังหวัดนั้นๆ ด้วยแบบจำลอง Single Equation โดยการนำส่วนที่เหลือ (Residual) จากการประมาณสมการถดถอยด้วยวิธีการกำลังสองน้อยที่สุด (Ordinary Least Square : OLS) มาทดสอบความนิ่งของข้อมูลโดยใช้ยูนิทรูท (Unit Root)

$$\text{จากสมการ} \quad \Delta e_t = \gamma e_{t-1} + v_t$$

โดยที่ e_t, e_{t-1} คือ ส่วนที่เหลือ (Residual) ณ เวลา t และ $t-1$ ที่นำมาหาสมการถดถอยใหม่
 γ คือ ค่าพารามิเตอร์
 v_t คือ ค่าความคลาดเคลื่อนเชิงสุ่ม

การทดสอบความสอดคล้องของข้อมูลหรือความสัมพันธ์ระยะยาว (long-run relationship) ของปริมาณ การบริโภคพลังงานไฟฟ้า กับจำนวนผู้ใช้ไฟฟ้าตามภาคเศรษฐกิจใน 6 จังหวัด ภาคเหนือของประเทศไทย ว่ามีเสถียรภาพในระยะยาวหรือไม่ โดยใช้วิธีการทดสอบของ Engle and Granger มีขั้นตอนในการทดสอบ ดังนี้

- 1) ทดสอบตัวแปรในแบบจำลองว่ามีลักษณะเป็น non-stationary หรือไม่ โดยใช้วิธี ADF Test โดยไม่ต้องใส่ค่าคงที่และแนวโน้มของเวลา
- 2) การประมาณสมการถดถอยด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด (Ordinary Least Square : OLS)

- 3) นำส่วนที่เหลือ (residuals) ที่ประมาณได้จากข้อ 2 ดังสมการที่ (15) มาทดสอบว่ามีลักษณะนิ่งหรือไม่

เมื่อข้อมูลที่ได้มีลักษณะนิ่ง หรือ $I(0)$ ขั้นตอนต่อมาจะเป็นการวิเคราะห์เพื่อดูว่าตัวแปรมีความสอดคล้องหรือสัมพันธ์กันในระยะยาวหรือไม่ เริ่มต้นด้วยการประมาณค่าสมการถดถอยด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด จากนั้นก็ทำการทดสอบดูความคลาดเคลื่อนว่ามีคุณสมบัติความเป็น stationary หรือ $I(0)$ หรือไม่ โดยขั้นตอนนี้ทำโดยการทดสอบแบบ ADF โดยไม่ต้องใส่ค่าคงที่และแนวโน้มของเวลา

เมื่อทำการทดสอบ unit root แล้วพบว่าผลการทดสอบยอมรับสมมติฐานหลัก สามารถสรุปได้ว่า ข้อมูลนั้นมีลักษณะ non-stationary หรือมียูนิทรูท แต่หากการทดสอบนั้นปฏิเสธสมมติฐานหลัก แสดงว่าข้อมูลนั้นมีลักษณะ stationary หรือไม่มียูนิทรูท ถ้าหากค่าของความคลาดเคลื่อนมีลักษณะ stationary ซึ่งก็คือ $I(0)$ สามารถสรุปได้ว่าปริมาณ การบริโภคพลังงานไฟฟ้า กับจำนวนผู้ใช้ไฟฟ้าตามภาคเศรษฐกิจใน 6 จังหวัดภาคเหนือของประเทศไทย มีความสัมพันธ์กัน หรือมีความสอดคล้องของข้อมูลอนุกรมเวลา แต่หากค่าของความคลาดเคลื่อนมีลักษณะ non-stationary ซึ่งก็คือ $I(1)$ สามารถสรุปได้ว่าปริมาณ การบริโภคพลังงานไฟฟ้า กับจำนวนผู้ใช้ไฟฟ้าตามภาคเศรษฐกิจใน 6 จังหวัดภาคเหนือของประเทศไทย ไม่มีความสัมพันธ์หรือไม่มี ความสอดคล้องของข้อมูลนั่นเอง