



บทที่ 3

วิธีที่ใช้ในการวิจัย

ในการศึกษา เพื่อหาตัวแปรที่สำคัญ ซึ่งมีผลกระทบต่อการวางแผน ตลอดจนการเรียงลำดับจังหวัด (Hierarchy) เพื่อจำแนกกลุ่มในภาคตะวันออกเฉียงเหนือนี้ กระทำโดยอาศัยการวิเคราะห์ด้วยวิธีวิเคราะห์ตัวประกอบ โดยใช้วิธี Principal Component กล่าวคือทำการค้นหารูปแบบของความสัมพันธ์ของตัวแปร ซึ่งเป็นการช่วยให้ลดจำนวนตัวแปรลง

3.1 การหาตัวแปรที่สำคัญของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

ตัวแปรที่สำคัญคำนวณโดยใช้วิธี Principal Component ซึ่งมีหลักการโดยทั่วไป คือ หาตัวแปรตัวใหม่ที่แสดงถึงความสัมพันธ์เชิงเส้นตรง (linear combination) ของตัวแปรเดิมหลาย ๆ ตัว และสามารถอธิบายข้อมูลเดิมได้ตลอดจนทอนกลับคืนไปยังข้อมูลเดิมได้ในเชิงเส้นตรง ซึ่งจะเป็นการลดจำนวนตัวแปรลง

มีรูปแบบดังนี้ คือ

$$y_i = \sum_{p=1}^n a_{ip} x_p$$

- โดยที่  $y_i$  = คะแนนสุดท้ายของ Component ที่  $i$
- $a_{ip}$  = ค่าน้ำหนัก (Loading) บน Component ที่  $i$  ของตัวแปรที่  $P$
- $x_p$  = ตัวแปรที่  $P$

และมีขั้นตอนในการหาตัวแปรที่สำคัญ ดังนี้

3.1.1 หาเมตริกซ์ความแปรปรวนร่วม (Covariance matrix) ของตัวแปร  
ทั้ง 23 ตัว ในที่นี้กำหนดให้

$X_1$	=	เนื้อที่จังหวัด
$X_2$	=	จำนวนรวมประชากรจังหวัด
$X_3$	=	อัตราเพิ่มประชากรจังหวัด
$X_4$	=	จำนวนประชากรเมือง
$X_5$	=	จำนวนแพทย์ในโรงพยาบาลของรัฐบาล
$X_6$	=	จำนวนเตียงคนไข้ในพยาบาลของรัฐบาล
$X_7$	=	จำนวนครุส่ายสำมัญทุกประเภท
$X_8$	=	จำนวนนักเรียนส่ายสำมัญทุกประเภท
$X_9$	=	ยอดเงินฝาก
$X_{10}$	=	ยอดเงินกู้
$X_{11}$	=	ผลิตภัณฑ์มวลรวมจังหวัด
$X_{12}$	=	จำนวนยานยนต์ที่จดทะเบียน
$X_{13}$	=	จำนวนคนงานในสถานประกอบการ
$X_{14}$	=	จำนวนครัวเรือนเกษตร ✓
$X_{15}$	=	เนื้อที่ที่สามารถเพาะปลูกได้
$X_{16}$	=	เนื้อที่เพาะปลูกสุทธิ
$X_{17}$	=	เนื้อที่ชลประทาน
$X_{18}$	=	เนื้อที่เพาะปลูกที่เพาะปลูกได้มากกว่า 1 ครั้ง
$X_{19}$	=	ปริมาณกระแสไฟฟ้าที่ใช้ในครัวเรือน
$X_{20}$	=	ปริมาณกระแสไฟฟ้าที่ใช้ในการอุตสาหกรรม
$X_{21}$	=	ปริมาณกระแสไฟฟ้าที่ใช้ในร้านค้าและการบริการ
$X_{22}$	=	ปริมาณกระแสไฟฟ้าที่ใช้ในสถานที่สาธารณะ
$X_{23}$	=	ความยาวถนน

$$\text{Covariance matrix (S) ของ } X = E \left[ (\underline{X} - E(\underline{X}))(\underline{X} - E(\underline{X}))' \right]$$

3.1.2 หา Characteristic roots ( $\lambda$ ) โดยการถอดสมการจาก characteristic equation  $|\underline{S} - \lambda \underline{I}| = 0$

โดยที่ S = Covariance matrix ของ X

I = Identity matrix

3.1.3 หา Characteristic vectors ( $\underline{b}$ )

โดยการหา Characteristic vectors ที่ Correspond กับ

Characteristic roots

$$\underline{S}\underline{b} = \lambda \underline{b}$$

3.1.4 Normalized characteristic vectors โดยการหาร characteristic vectors ด้วย length ของ characteristic vectors จะได้ Principal factor

3.1.5 หมุนแกน Principal factor โดยทำการหมุนแกน ตัวประกอบ โดยให้แกนตั้งฉากซึ่งกันและกัน (Orthogonal) จะได้ตัวประกอบที่เป็นอิสระต่อกัน

ค่าที่ได้จากการหมุนแกนคือค่าตัวประกอบ (Factor) ที่จะนำไปใช้วิเคราะห์เพื่อหาตัวแปรที่สำคัญ โดยจะพิจารณาจาก ตัวประกอบที่ 1 เนื่องจากเป็นตัวประกอบที่มีค่าความแปรปรวน (Variance) สูงสุด สำหรับตัวแปรที่มีความสำคัญจะพิจารณาจากค่าน้ำหนัก (Loading) ที่มีค่าสูงบนตัวประกอบที่ 1

### 3.2 การเรียงลำดับสังหวัด

นำค่าน้ำหนักทั้งหมดบนตัวประกอบที่ 1 มาสร้างรูปแบบเพื่อใช้วัดความสำคัญรายสังหวัด ได้รูปแบบดังนี้คือ

$$\begin{aligned}
 y = & a_1x_1 + a_2x_2 + a_3x_3 + a_4x_4 + a_5x_5 + a_6x_6 + a_7x_7 + a_8x_8 + \\
 & a_9x_9 + a_{10}x_{10} + a_{11}x_{11} + a_{12}x_{12} + a_{13}x_{13} + a_{14}x_{14} + a_{15}x_{15} \\
 & + a_{16}x_{16} + a_{17}x_{17} + a_{18}x_{18} + a_{19}x_{19} + a_{20}x_{20} + a_{21}x_{21} + \\
 & a_{22}x_{22} + a_{23}x_{23}
 \end{aligned}$$

แทนค่าตัวแปรทั้งหมดในรูปแบบที่ได้ จะได้ค่า  $y$  ซึ่งจะแสดงถึงความสำคัญในรายจังหวัด เรียงลำดับค่า  $y$  จะได้ลำดับความสำคัญของจังหวัด

### 3.3 การจำแนกกลุ่มจังหวัด

การสร้างขอบเขตของกลุ่มใช้วิธีของ Dalenius และ Hodges ซึ่งเป็นวิธีที่ใช้การละสมของ  $\sqrt{f(y)}$  เมื่อ  $f(y)$  เป็นจำนวนจังหวัดที่มีคะแนนความสำคัญอยู่ในช่วงหนึ่ง ๆ  $y$  คือคะแนนความสำคัญซึ่งใช้เป็นตัวแปรในการจำแนกกลุ่ม

ขั้นตอนในการจำแนกกลุ่มมีดังนี้คือ

1. แบ่งคะแนนความสำคัญออกเป็นช่วง โดยให้แต่ละช่วงมีขนาดพอสมควร
2. หาความถี่ของคะแนนความสำคัญในแต่ละช่วงคือ  $f(y)$  และ  $\sqrt{f(y)}$
3. ละสมค่า  $\sqrt{f(y)}$  คือ Cum  $\sqrt{f(y)}$
4. แบ่งยอดรวมของค่าละสม  $\sqrt{f(y)}$  โดยหารด้วยจำนวนกลุ่มที่ต้องการคือ 2 กลุ่ม ผลหารที่ได้เป็นตัวแบ่งค่าละสมของ  $\sqrt{f(y)}$  ออกเป็นช่วง ช่วงดังกล่าวนี้จะแบ่งคะแนนความสำคัญออกเป็นช่วงใหม่ซึ่งเป็นขอบเขตหรือขนาดของแต่ละกลุ่มของจังหวัด

### 3.4 การทดสอบ สมมติฐานของกลุ่มจังหวัด

การทดสอบสมมติฐานนี้ เพื่อต้องการทราบความแตกต่างกันระหว่างกลุ่มจังหวัด ทั้ง 2 กลุ่มที่ได้จำแนกกลุ่มแล้วตามวิธีที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้น โดยในการทดสอบจะมีการตั้งสมมติฐานสำหรับทดสอบดังนี้ คือ

$H_0$  : กลุ่มจังหวัดที่ 1 และกลุ่มจังหวัดที่ 2 ไม่แตกต่างกัน

$H_a$  : กลุ่มจังหวัดที่ 1 และกลุ่มจังหวัดที่ 2 แตกต่างกัน

ในการคำนวณ สมมติฐานที่ใช้ คือ

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_a : \mu_1 \neq \mu_2$$

เมื่อ  $\mu_1$  คือ ค่าเฉลี่ยของคะแนนความสำคัญในกลุ่มจังหวัดที่ 1

$\mu_2$  คือ ค่าเฉลี่ยของคะแนนความสำคัญในกลุ่มจังหวัดที่ 2

ตัวสถิติที่ใช้ทดสอบ คือ

$$t_c = \frac{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2) - (\mu_1 - \mu_2)}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}}$$

เมื่อ  $\bar{X}_1 - \bar{X}_2$  คือ ผลแตกต่างของค่าประมาณเฉลี่ยของคะแนนความสำคัญในกลุ่มจังหวัดที่ 1 และกลุ่มจังหวัดที่ 2

$\mu_1 - \mu_2$  คือ ผลแตกต่างของค่าเฉลี่ยประชากรของคะแนนความสำคัญในกลุ่มจังหวัดที่ 1 และกลุ่มจังหวัดที่ 2

$$\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}$$

คือ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลต่างของค่าประมาณเฉลี่ยของคะแนนความสำคัญของกลุ่มจังหวัดที่ 1 และกลุ่มจังหวัดที่ 2

$$s_1^2 = \sum_{i=1}^4 \frac{(X_{i1} - \bar{X}_1)^2}{n_1 - 1}, \quad n_1 = 4$$

$$s_2^2 = \sum_{i=1}^{12} \frac{(X_{i2} - \bar{X}_2)^2}{n_2 - 1}, \quad n_2 = 12$$

เกณฑ์ยอมรับสัมมุติฐานที่ระดับความนัยสำคัญเท่ากับ 0.05 จาก ตารางสถิติ คือ ค่า  $t_c$  ที่อยู่ระหว่าง  $\pm 2.145$  นอกนั้นจะปฏิเสธสัมมุติฐาน

### 3.5 การหาตัวแปรที่สำคัญในแต่ละกลุ่มจังหวัด

หลังจากที่สำแนกกลุ่มจังหวัดในภาคตะวันออกเฉียงเหนือแล้ว การทราบตัวแปรที่สำคัญในกลุ่มก็จะทำให้การวางแผนมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น หลักการในการหาตัวแปรที่สำคัญ จะใช้หลักการเดียวกับ การหาตัวแปรที่สำคัญของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ คือ ใช้วิธี Principal Component โดยแบ่งการคำนวณเป็น 2 ครั้ง ครั้งแรกคำนวณในกลุ่มจังหวัดที่ 1 ครั้งที่ 2 คำนวณในกลุ่มจังหวัดที่ 2 คำนับน้ำหนักที่ได้นับตัวประกอบที่ 1 ของทั้ง 2 กลุ่ม จะนำมาใช้ในการพิจารณาตัวแปรที่สำคัญ โดยที่ค่าน้ำหนักสูง คือ ตัวแปรที่มีความสำคัญของแต่ละกลุ่ม

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย