

บทเรียนที่ 11

การวัดการกระจาย

ของข้อมูล



สาระการเรียนรู้

- การวัดการกระจายสัมบูรณ์
- การวัดการกระจายสัมพัทธ์



การวัดการกระจายสัมบูรณ์

การวัดการกระจายสัมบูรณ์ เป็นการวัดการกระจายของข้อมูลเพียงชุดเดียว เพื่อให้ทราบว่าข้อมูลชุดนั้นมีการกระจายมากน้อยเพียงใด สามารถทำได้ 4 วิธี คือ

1. พิสัย (Range)
 2. ส่วนเบี่ยงเบนควอร์ไทล์ (Quartile Deviation)
 3. ส่วนเบี่ยงเบนเฉลี่ย (Mean Deviation)
 4. ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)
- ในบทเรียนนี้จะศึกษาเพียง 2 วิธี ได้แก่ พิสัยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน



(Range)

พิสัย

พิสัย (Range) คือ ค่าที่ใช้วัดการกระจายของข้อมูลได้จากผลต่างระหว่างข้อมูลที่มีค่าสูงสุดกับข้อมูลที่มีค่าต่ำสุด

1.1.1 การหาพิสัยของข้อมูลที่ไม่ได้แจกแจงความถี่

ถ้าให้ $X_{\max}$ เป็นค่าสูงสุดของข้อมูล และ $X_{\min}$ เป็นค่าต่ำสุดของข้อมูล

พิสัย = ค่าสูงสุด - ค่าต่ำสุด

หรือ

$Range = X_{\max} - X_{\min}$



(Range)

พิสัย

พิสัย (Range) คือ ค่าที่ใช้วัดการกระจายของข้อมูลได้จากผลต่างระหว่างข้อมูลที่มีค่าสูงสุดกับข้อมูลที่มีค่าต่ำสุด

1.1.2 การหาพิสัยของข้อมูลที่แจกแจงความถี่

พิสัย = ขอบบนของอันตรภาคชั้นที่มีข้อมูลมีค่าสูงสุด - ขอบล่างของอันตรภาคชั้นที่มีข้อมูลมีค่าต่ำสุด



**(Standard
Deviation)**

ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) คือ ค่าที่ใช้วัดการกระจายของข้อมูลที่ได้จากการหารากที่สองของค่าเฉลี่ยของกำลังสองของผลต่างระหว่างค่าของข้อมูลแต่ละค่าจากค่าเฉลี่ยเลขคณิตของข้อมูลชุดนั้น ใช้สัญลักษณ์ S หรือ S.D. แทนส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน



(Standard Deviation)

ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

1.2.1 การหาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของข้อมูลที่ไม่ได้แจกแจงความถี่

ถ้าให้ $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$ เป็นข้อมูลตัวที่ 1, 2, 3, ..., n ตามลำดับ

$\bar{x}$ แทน ค่าเฉลี่ยเลขคณิต

N แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมด

สูตรที่ 1 $S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{N}}$

สูตรที่ 2 $S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n x_i^2}{N} - (\bar{x})^2}$



(Standard Deviation)

ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

1.2.2 การหาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของข้อมูลที่แจกแจงความถี่

ถ้าให้ $x_1, x_2, x_3, \dots, x_k$ เป็นจุดกึ่งกลางของอันตรภาคชั้นที่ 1, 2, ..., k ตามลำดับ และ $f_1, f_2, f_3, \dots, f_k$ เป็นความถี่ของอันตรภาคชั้นที่ 1, 2, ..., k ตามลำดับ และ $\bar{x}$ เป็นค่าเฉลี่ยเลขคณิตของข้อมูลชุดนี้ สูตรการหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีให้เลือกใช้ดังนี้ วิธีตรง 2 สูตร และ วิธีตัด (ทอนค่า) 1 สูตร

1. การหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานโดยวิธีตรง

สูตรที่ 1
$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^k f_i (x_i - \bar{x})^2}{N}}$$
 เมื่อ x_i เป็นจุดกึ่งกลางของอันตรภาคชั้นที่ i และ $N = \sum_{i=1}^k f_i$

สูตรที่ 2
$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^k f_i x_i^2}{N} - (\bar{x})^2}$$



**(Standard
Deviation)**

ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

1.2.3 การหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานโดยวิธีลัด (วิธีทอนค่า)

กรณีข้อมูลแต่ละตัวมีค่ามาก ทำให้การหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานโดยวิธีตรงอาจทำให้เสียเวลาในการคำนวณ ดังนั้น ต้องทำค่าข้อมูลแต่ละค่าให้น้อยลง เพื่อให้คำนวณได้เร็วขึ้นและช่วยให้หลักเลียงความผิดพลาดได้ ในที่นี้จะศึกษาเพียงกรณีความกว้างของอันตรภาคชั้นเท่ากันทุกชั้น



(Standard
Deviation)

ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

1.2.3 การหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานโดยวิธีลัด (วิธีทอนค่า)

สูตรที่ 3
$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^k f_i x_i'^2}{N} - (\bar{x}')^2}$$

โดยที่ $x'_i = \frac{x_i - a}{I}$ และ $\bar{x}' = \frac{\sum_{i=1}^k f_i x'_i}{N}$

เมื่อ x_i แทน จุดกึ่งกลางของอันตรภาคชั้นที่ i
 a แทน จุดกึ่งกลางสมมุติของอันตรภาคชั้นใดอันตรภาคชั้นหนึ่ง
(นิยมใช้อันตรภาคชั้นที่มีความถี่สูงสุดหรืออันตรภาคชั้นที่อยู่กึ่งกลาง)
 f_i แทน ความถี่ของอันตรภาคชั้นที่ i
 I แทน ความกว้างของอันตรภาคชั้น
 N แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมด



(Standard
Deviation)

สมบัติที่สำคัญของส่วน เบี่ยงเบนมาตรฐาน

1. ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่ามากกว่าหรือเท่ากับศูนย์เสมอ
2. ถ้านำค่าคงที่ไปบวกหรือลบกับทุกๆ ค่าของข้อมูลแล้ว ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของข้อมูลชุดใหม่จะมีค่าเท่าเดิม
3. ถ้านำค่าคงที่ไปคูณหรือหารกับทุกๆ ค่าของข้อมูลแล้ว ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานใหม่จะมีค่าเท่ากับส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเดิมคูณหรือหารด้วยค่าสัมบูรณ์ของค่าคงที่นั้น
4. ถ้าข้อมูลแต่ละตัวมีค่าเท่ากันหมดแล้ว ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของข้อมูลชุดนั้นมีค่าเท่ากับศูนย์



(Variance)

ความแปรปรวน

ความแปรปรวน (Variance) คือ ค่าของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานยกกำลังสอง ใช้สัญลักษณ์ S^2 หรือ $S.D.^2$ แทนความแปรปรวน

1.4.1 ข้อมูลที่ไม่ได้แจกแจงความถี่

$$S^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{N} \quad \text{หรือ} \quad S^2 = \frac{\sum_{i=1}^n x_i^2}{N} - (\bar{x})^2$$



(Variance)

ความแปรปรวน

1.4.2 ข้อมูลที่แจกแจงความถี่

$$S^2 = \frac{\sum_{i=1}^k f_i (x_i - \bar{x})^2}{N} \quad \text{หรือ} \quad S^2 = \frac{\sum_{i=1}^k f_i x_i^2}{N} - (\bar{x})^2$$

การหาความแปรปรวนโดยวิธีทอนค่าข้อมูล

$$S^2 = \left(\frac{\sum_{i=1}^k f_i x_i^2}{N} - (\bar{x})^2 \right)$$



การวัดการกระจายสัมพัทธ์

การวัดการกระจายสัมพัทธ์ เป็นการวัดการกระจายของข้อมูลตั้งแต่สองชุดขึ้นไป สามารถนำไปใช้เปรียบเทียบกับ การกระจายของข้อมูลแต่ละกลุ่มว่ากลุ่มใดมีการกระจายมากน้อยกว่ากัน

การวัดการกระจายสัมพัทธ์ ได้แก่

1. สัมประสิทธิ์ของพิสัย (Coefficient of Range)
 2. สัมประสิทธิ์ของส่วนเบี่ยงเบนควอร์ไทล์ (Coefficient of Quartile Deviation)
 3. สัมประสิทธิ์ของส่วนเบี่ยงเบนเฉลี่ย (Coefficient of Mean Deviation)
 4. สัมประสิทธิ์ของการแปรผัน (Coefficient of Variation)
- ในหน่วยนี้จะศึกษาเพียง



การวัดการกระจายสัมพัทธ์

2.1 สัมประสิทธิ์ของพิสัย

สัมประสิทธิ์ของพิสัย (Coefficient of Range) มีสูตรการคำนวณ
ดังนี้

สัมประสิทธิ์ของพิสัย (Coefficient of Range) มีสูตรการคำนวณ ดังนี้

$$\text{สัมประสิทธิ์ของพิสัย} = \frac{\text{ค่าสูงสุดของข้อมูล} - \text{ค่าต่ำสุดของข้อมูล}}{\text{ค่าสูงสุดของข้อมูล} + \text{ค่าต่ำสุดของข้อมูล}}$$

หรือ

$$\text{สัมประสิทธิ์ของพิสัย} = \frac{X_{\max} - X_{\min}}{X_{\max} + X_{\min}}$$



การวัดการกระจายสัมพัทธ์

2.2 สัมประสิทธิ์ของการแปรผัน

สัมประสิทธิ์ของการแปรผัน (Coefficient of Variation) เป็นการวัดการกระจายสัมพัทธ์ที่นักสถิตินิยมใช้มากที่สุด ใช้สัญลักษณ์ C.V. แทนสัมประสิทธิ์ของการแปรผัน มีสูตรการคำนวณดังนี้

$$\begin{aligned} \text{สัมประสิทธิ์ของการแปรผัน} &= \frac{\text{ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน}}{\text{ค่าเฉลี่ยเลขคณิต}} \\ \text{หรือ } C.V. &= \frac{S}{\bar{x}} \quad \text{หรือ } \frac{S.D.}{\bar{x}} \end{aligned}$$



สรุป

สรุป การวัดการกระจายของข้อมูล เป็นการศึกษาลักษณะของข้อมูลว่ามีการกระจายหรือแตกต่างจากค่ากลางของข้อมูลมากน้อยเพียงใด การวัดการกระจายของข้อมูลมี 2 แบบ คือ การวัดการกระจายสัมบูรณ์และการวัดการกระจายสัมพัทธ์

การวัดการกระจายสัมบูรณ์ เป็นการวัดการกระจายของข้อมูลเพียงชุดเดียว สามารถทำได้

- 4 วิธี คือ
- * พิสัย
 - * ส่วนเบี่ยงเบนควอร์ไทล์
 - * ส่วนเบี่ยงเบนเฉลี่ย
 - * ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

การวัดการกระจายสัมพัทธ์ เป็นการวัดการกระจายของข้อมูลตั้งแต่สองชุดขึ้นไป สามารถทำได้ 4 วิธี คือ

- * สัมประสิทธิ์ของพิสัย
- * สัมประสิทธิ์ของส่วนเบี่ยงเบนควอร์ไทล์
- * สัมประสิทธิ์ของส่วนเบี่ยงเบนเฉลี่ย
- * สัมประสิทธิ์ของการแปรผัน