# บทที่ 3 การวัดการกระจาย

การวัดการกระจาย (Measures of dispersion หรือ Measures of variation) จากหัวข้อที่แล้วได้อธิบายถึงความหมายของการวัดแนวโน้มสู่ส่วนกลางซึ่งเป็นการวัดที่ใช้เป็นตัวแทนของข้อมูลหรือค่าที่เป็นตัวแทนของข้อมูล แต่จะไม่ทราบว่าข้อมูลอื่น ๆ แต่ละตัวแตกต่างจากค่ากลางมากน้อยเพียงใด หรือมีการกระจายจากค่ากลางมากน้อยเพียงใด ถ้าข้อมูลมีการกระจายมากแสดงว่าข้อมูลชุดนั้นมีความแตกต่างกันมาก ถ้าข้อมูลมีการกระจายน้อยแสดงว่าข้อมูลชุดนั้นมีความแตกต่างกันน้อย ลองพิจารณาจากข้อมูลทั้ง 3 ชุด ดังต่อไปนี้

ข้อมูลชุดที่ 1 100 100 100 100 100 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 100

ข้อมูลชุดที่ 2 40 60 100 140 160 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 100

ข้อมูลชุดที่ 3 80 90 100 110 120 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 100

ถ้าพิจาณาเฉพาะค่าเฉลี่ยของข้อมูลทั้ง 3 ชุด จะเห็นว่าค่าเฉลี่ยของข้อมูลทั้ง 3 ชุด มีค่าเท่ากันคือ 100 แต่ถ้าพิจาณาการกระจายของข้อมูลทั้ง 3 ชุด พบว่าข้อมูลชุดที่ 1 มีค่าเท่ากับ 100 ทุกค่า แสดงว่าข้อมูลชุดที่ 1 ไม่มีการกระจายของข้อมูล ส่วนข้อมูลชุดที่ 2 และ 3 ข้อมูลมีหลายค่าซึ่งไม่เท่ากัน แสดงว่ามีการกระจายของข้อมูล ดังนั้นจะเห็นได้ว่าข้อมูลทั้ง 3 ชุด มีการกระจายไม่เท่ากัน จึงต้องพิจารณาการวัดการกระจายของข้อมูลควบคู่กับการวัดแนวโน้มสู่ส่วนกลางเพื่อที่จะทำให้ทราบถึงถึงลักษณะของข้อมูลมากยิ่งขึ้น การวัดการกระจายที่นิยมหามีดังนี้

## 3.1 พิสัย

พิสัย (Rang) เป็นค่าวัดการกระจายของข้อมูลที่คำนวณง่ายสุดแต่ค่อนข้างหยาบ เนื่องจากใช้ข้อมูลเพียงสองค่าในการคำนวณคือ ค่าสูงสุดและค่าต่ำสุด ซึ่งการคำนวณหาพิสัยสามารถแบ่งออกเป็น 2 กรณี ดังนี้

**1) การคำนวณพิสัยกรณีข้อมูลไม่ได้แจกแจงความถี่** โดยคำนวณได้จากสูตร

พิสัย (R) = ค่าสูงสุด – ค่าต่ำสุด หรือ

$$R = X_{max} - X_{min}$$

เมื่อ $X_{max}$ และ $X_{min}$ เป็นค่าสังเกตที่มีค่ามากทุสุดหรือน้อยที่สุดตามลำดับ

**ตัวอย่างที่ 3.1** นักศึกษา 5 คน สอบได้คะแนนในรายวิชาหลักสถิติ ดังนี้ 12 14 15 13 17 ตามลำดับ จงหาพิสัยของคะแนนสอบรายวิชาหลักสถิติของนักศึกษา

**วิธีทำ** ขั้นที่ 1 เรียงลำดับข้อมูลจากน้อยไปหามาก ดังนี้

12 13 14 15 17

ขั้นที่ 2 คำนวณพิสัย จากสูตร

$R = 17 - 12 = 5$

ดังนั้นพิสัยของคะแนนสอบรายวิชาหลักสถิติของนักศึกษาคือ 5 คะแนน

2) **การคำนวณพิสัยกรณีข้อมูลแจกแจงความถี่** โดยคำนวณได้จากสูตร

R = ขอบเขตจำกัดบนของชั้นสูงสุด – ขอบเขตจำกัดล่างของชั้นต่ำสุด

**ตัวอย่างที่ 3.2** สุ่มตัวอย่างพนักงานบริษัทแห่งหนึ่งจำนวน 40 คน และสอบถามค่าใช้จ่ายในการเดินทางมาทำงานในแต่ละวัน มีรายละเอียดดังนี้

| ค่าเดินทาง (บาท) | จำนวนคน |
|---|---|
| 11 – 30 | 5 |
| 31 – 50 | 7 |
| 51 – 70 | 12 |
| 71 – 90 | 9 |
| 91 – 110 | 7 |
| รวม | 40 |

จงหาพิสัยของค่าใช้จ่ายในการเดินทางมาทำงานในแต่ละวันของพนักงานบริษัทแห่งนี้

**วิธีทำ**

ขั้นที่ 1 หาขอบเขตจำกัดบนของชั้นสูงสุด และขอบเขตจำกัดล่างของชั้นต่ำสุด

ขอบเขตจำกัดล่างของชั้นต่ำสุด =

ขอบเขตจำกัดบนของชั้นสูงสุด =

ขั้นที่ 2 คำนวณพิสัย จากสูตร

R =

=

ดังนั้น พิสัยของค่าใช้จ่ายในการเดินทางมาทำงานในแต่ละวันของพนักงานบริษัทแห่งนี้ คือ บาท

## 3.2 ส่วนเบี่ยงเบนควอร์ไทล์

ส่วนเบี่ยงเบนควอร์ไทล์หรือกึ่งพิสัยควอร์ไทล์ (Quartile deviation: Q.D. หรือ Semi interquartile rang: S.R.) เป็นการวัดการกระจายจากข้อมูลถึง 50% หาได้จากกรนำควอร์ไทล์ที่ 3 ลบด้วยควอร์ไทล์ที่ 1 แล้วหารด้วย 2 นั่นคือ

$$\text{Q.D.} = \frac{Q_3 - Q_1}{2}$$

การคำนวณส่วนเบี่ยงเบนควอร์ไทล์แบ่งออกเป็น 2 กรณีดังนี้

1) **การคำนวณส่วนเบี่ยงเบนควอร์ไทล์ กรณีข้อมูลไม่ได้แจกแจงความถี่**

$$\text{Q.D.} = \frac{Q_3 - Q_1}{2}$$

เมื่อ ค่าของ $Q_1$ คือ ค่าของข้อมูลในตำแหน่งที่ $\frac{n+1}{4}$

และ ค่าของ $Q_3$ คือ ค่าของข้อมูลในตำแหน่งที่ $\frac{3(n+1)}{4}$

**ตัวอย่างที่ 3.3** สุ่มตัวอย่างนักศึกษาที่เรียนรายวิชาหลักสถิติ 10 คน พบว่าสอบได้คะแนนดังนี้ 12 14 15 13 19 15 18 11 9 13 ตามลำดับ จงหาส่วนเบี่ยงเบนควอร์ไทล์ของคะแนนสอบรายวิชาหลักสถิติของนักศึกษา

**วิธีทำ**

ขั้นที่ 1 เรียงลำดับข้อมูลจากน้อยไปหามาก

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ข้อมูล: | 9 | 11 | 12 | 13 | 13 | 14 | 15 | 15 | 18 | 19 |
| ตำแหน่ง: | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |

ขั้นที่ 2 คำนวณส่วนเบี่ยงเบนควอร์ไทล์ จากสูตร

$$\text{Q.D.} = \frac{Q_3 - Q_1}{2}$$

หาตำแหน่ง $Q_1 = \frac{n+1}{4} = \frac{10+1}{4} = 2.75$

ตำแหน่งข้อมูลต่างกัน $3-2=1$ ค่าของข้อมูลต่างกัน $12-11=1$

ตำแหน่งข้อมูลต่างกัน $2.75-2=0.75$ ค่าของข้อมูลต่างกัน $1(0.75)=0.75$

จะได้ว่า $11+x=0.75 \rightarrow x=11.75$

นั่นคือ $Q_1 = 11.75$

หาตำแหน่ง $Q_3 = \frac{3(n+1)}{4} = \frac{3(10+1)}{4} = 8.25$

ตำแหน่งข้อมูลต่างกัน $9-8=1$ ค่าของข้อมูลต่างกัน $18-15=3$

ตำแหน่งข้อมูลต่างกัน $8.25-8=0.25$ ค่าของข้อมูลต่างกัน $3(0.25)=0.75$

จะได้ว่า $15+x=0.75 \rightarrow x=15.75$

นั่นคือ $Q_3=15.75$

จะได้ $Q.D.=$

ดังนั้น ส่วนเบี่ยงเบนควอร์ไทล์ของคะแนนสอบรายวิชาหลักสถิติของนักศึกษาคือ คะแนน

**2) การคำนวณส่วนเบี่ยงเบนควอร์ไทล์ กรณีข้อมูลแจกแจงความถี่**

$$Q.D.=\frac{Q_3-Q_1}{2}$$

เมื่อ $$Q_1 = L+I\frac{\left(\frac{n}{4}-F\right)}{f}$$

$$Q_3 = L+I\frac{\left(\frac{3n}{4}-F\right)}{f}$$

โดยที่ $L$ แทนค่าขอบเขตจำกัดล่างของชั้นที่มีควอร์ไทล์

$F$ แทนความถี่สะสมของชั้นก่อนหน้า ชั้นที่มีควอร์ไทล์

$f$ แทนความถี่ของชั้นที่มีควอร์ไทล์

$I$ แทนความกว้างของชั้น

**ตัวอย่างที่ 3.4** สุ่มตัวอย่างพนักงานบริษัทแห่งหนึ่งจำนวน 40 คน และสอบถามค่าใช้จ่ายในการเดินทางมาทำงานในแต่ละวัน มีรายละเอียดดังนี้

| ค่าเดินทาง (บาท) | จำนวนคน |
|---|---|
| 11 – 30 | 5 |
| 31 – 50 | 7 |
| 51 – 70 | 12 |
| 71 – 90 | 9 |
| 91 – 110 | 7 |
| รวม | 40 |

จงหาส่วนเบี่ยงเบนควอร์ไทล์ของค่าใช้จ่ายในการเดินทางมาทำงานในแต่ละวันของพนักงานบริษัทแห่งนี้

**วิธีทำ**

ขั้นที่ 1 หาความถี่สะสมและพิจารณาความถี่สะสมของชั้นที่มี $Q_1$ และ $Q_3$

ตำแหน่งที่มี $Q_1 = \frac{n}{4} = \frac{40}{4} = 10$

ตำแหน่งที่มี $Q_3 = \frac{nr}{4} = \frac{3(40)}{4} = 30$

| ค่าเดินทาง (บาท) | $f_i$ | $F_i$ |
|---|---|---|
| 11 – 30 | 5 | 5 |
| 31 – 50 | 7 | 12 ชั้นที่มี $Q_1$ |
| 51 – 70 | 12 | 24 |
| 71 – 90 | 9 | 33 ชั้นที่มี $Q_3$ |
| 91 – 110 | 7 | 40 |
| รวม | 40 | |

ขั้นที่ 2 คำนวณส่วนเบี่ยงเบนควอร์ไทล์ จากสูตร $Q.D. = \frac{Q_3 - Q_1}{2}$

$$Q_1 = L + I\frac{\left(\frac{n}{4} - F\right)}{f}$$

$$Q_3 = L + I\frac{\left(\frac{3n}{4} - F\right)}{f}$$

จะได้ $Q.D. =$

ดังนั้น ส่วนเบี่ยงเบนควอร์ไทล์ของค่าใช้จ่ายในการเดินทางมาทำงานในแต่ละวันของพนักงานบริษัทแห่งนี้ คือ บาท

## 3.3 ส่วนเบี่ยงเบนเฉลี่ย

ส่วนเบี่ยงเบนเฉลี่ย (Mean deviation : M.D.) เป็นค่าที่ใช้วัดการกระจายที่ต่างไปจากค่าเฉลี่ย ถ้าส่วนเบี่ยงเบนเฉลี่ยมีค่าน้อยแสดงว่าข้อมูลมีค่าใกล้เคียงกับค่าเฉลี่ย ถ้าส่วนเบี่ยงเบนเฉลี่ยมีค่ามากแสดงว่าข้อมูลมีค่าต่างไปจากค่าเฉลี่ยมาก การคำนวณหาส่วนเบี่ยงเบนเฉลี่ยแบ่งออกเป็น 2 กรณีดังนี้

**1) การคำนวณส่วนเบี่ยงเบนเฉลี่ย กรณีข้อมูลไม่ได้แจกแจงความถี่**

การคำนวณส่วนเบี่ยงเบนเฉลี่ย กรณีข้อมูลไม่ได้แจกแจงความถี่ แบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ

1.1 การคำนวณส่วนเบี่ยงเบนเฉลี่ยของประชากร

$$\text{M.D.} = \frac{\sum_{i=1}^{N}|x_i - \mu|}{N}$$

1.2 การคำนวณส่วนเบี่ยงเบนเฉลี่ยของตัวอย่าง

$$\text{M.D.} = \frac{\sum_{i=1}^{n}|x_i - \bar{x}|}{n}$$

**ตัวอย่างที่ 3.5** สุ่มตัวอย่างนักศึกษาที่เรียนรายวิชาหลักสถิติ 10 คน พบว่าสอบได้คะแนนดังนี้ 12 14 15 13 19 15 18 11 9 13 ตามลำดับ จงหาส่วนเบี่ยงเบนเฉลี่ยของคะแนนสอบรายวิชาหลักสถิติของนักศึกษา

**วิธีทำ**

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^{n}x_i}{n}$$

$$=$$

$$\text{M.D.} = \frac{\sum_{i=1}^{n}|x_i - \bar{x}|}{n}$$

$$=$$

$$=$$

ดังนั้น ส่วนเบี่ยงเบนเฉลี่ยของคะแนนสอบรายวิชาหลักสถิติของนักศึกษาคือ คะแนน

**2) การคำนวณส่วนเบี่ยงเบนเฉลี่ย กรณีข้อมูลแจกแจงความถี่**

การคำนวณส่วนเบี่ยงเบนเฉลี่ย กรณีข้อมูลแจกแจงความถี่ แบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ

2.1 การคำนวณส่วนเบี่ยงเบนเฉลี่ยของประชากร

$$M.D. = \frac{\sum_{i=1}^{k} f_i |x_i - \mu|}{N}$$

โดยที่ $x_i$ แทนค่ากึ่งกลางของชั้นที่ i

$f_i$ แทนความถี่ของชั้นที่ i

k แทนจำนวนชั้นในตารางแจกแจงความถี่

N แทนขนาดของประชากร

2.2 การคำนวณส่วนเบี่ยงเบนเฉลี่ยของตัวอย่าง

$$M.D. = \frac{\sum_{i=1}^{k} f_i |x_i - \bar{x}|}{n}$$

โดยที่ $x_i$ แทนค่ากึ่งกลางของชั้นที่ i

$f_i$ แทนความถี่ของชั้นที่ i

k แทนจำนวนชั้นในตารางแจกแจงความถี่

n แทนขนาดของประชากร

**ตัวอย่างที่ 3.6** สุ่มตัวอย่างพนักงานบริษัทแห่งหนึ่งจำนวน 40 คน และสอบถามค่าใช้จ่ายในการเดินทางมาทำงานในแต่ละวัน มีรายละเอียดดังนี้

| ค่าเดินทาง (บาท) | จำนวนคน |
|---|---|
| 11 – 30 | 5 |
| 31 – 50 | 7 |
| 51 – 70 | 12 |
| 71 – 90 | 9 |
| 91 – 110 | 7 |
| รวม | 40 |

จงหาส่วนเบี่ยงเบนเฉลี่ยของค่าใช้จ่ายในการเดินทางมาทำงานในแต่ละวันของพนักงานบริษัทแห่งนี้

**วิธีทำ** คำนวณหา $\overline{X}$ จากสูตร $\overline{X} = \dfrac{\sum_{i=1}^{k} x_i f_i}{n}$

| ค่าเดินทาง (บาท) | จำนวนคน ($f_i$) | $x_i$ | $x_i f_i$ |
|---|---|---|---|
| 11–30 | 5 | 20.5 | 102.5 |
| 31–50 | 7 | 40.5 | 283.5 |
| 51–70 | 12 | 60.5 | 726.0 |
| 71–90 | 9 | 80.5 | 724.5 |
| 91–110 | 7 | 100.5 | 703.5 |
| รวม | $n = 40$ | | $\sum_{i=1}^{5} x_i f_i = 2,540$ |

$$\overline{X} = \frac{\sum_{i=1}^{k} x_i f_i}{n}$$

$$=$$

คำนวณหาส่วนเบี่ยงเบนเฉลี่ย จากสูตร $M.D. = \dfrac{\sum_{i=1}^{k} f_i |x_i - \overline{x}|}{n}$

| ค่าเดินทาง (บาท) | $f_i$ | $x_i$ | $\lvert x_i - \overline{x} \rvert$ | $f_i \lvert x_i - \overline{x} \rvert$ |
|---|---|---|---|---|
| 11–30 | 5 | 20.5 | $\lvert 20.5 - 63.5 \rvert = 43$ | $5 \times 43 = 215$ |
| 31–50 | 7 | 40.5 | 23 | |
| 51–70 | 12 | 60.5 | 3 | |
| 71–90 | 9 | 80.5 | 17 | |
| 91–110 | 7 | 100.5 | 37 | |
| รวม | $n = 40$ | | | |

$$M.D. = \frac{\sum_{i=1}^{k} f_i |x_i - \overline{x}|}{n}$$

$$=$$

ดังนั้น ส่วนเบี่ยงเบนเฉลี่ยของค่าใช้จ่ายในการเดินทางมาทำงานในแต่ละวันของพนักงานบริษัทแห่งนี้คือ บาท

## 3.4 ความแปรปรวน

ความแปรปรวน (Variance) เป็นค่าวัดการกระจายของข้อมูลที่ทำให้ทราบว่าข้อมูลกระจายออกจากค่าเฉลี่ยมากน้อยเพียงใด โดยมีหลักการคือ โดยการหาผลรวมของผลต่างของค่าสังเกตแต่ละค่ากับค่าเฉลี่ยยกกำลังสอง แล้วหารด้วย N หรือ $n-1$ การคำนวณความแปรปรวนแบ่งออกเป็น 2 กรณี ดังนี้

1) **การคำนวณความแปรปรวนกรณีข้อมูลไม่ได้แจกแจงความถี่** แบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ

1.1 การคำนวณความแปรปรวนของประชากร

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^{N}(x_i-\mu)^2}{N}$$

$$= \frac{\sum_{i=1}^{N}x_i^2 - \frac{\left(\sum_{i=1}^{N}x_i\right)^2}{N}}{N}$$

โดยที่ $\sigma^2$ แทนความแปรปรวนของประชากร

$x_i$ แทนค่าของค่าสังเกตตัวที่ i

1.2 การคำนวณความแปรปรวนของตัวอย่าง

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

$$= \frac{\sum_{i=1}^{n}x_i^2 - \frac{\left(\sum_{i=1}^{n}x_i\right)^2}{n}}{n-1}$$

โดยที่ $S^2$ แทนความแปรปรวนของตัวอย่าง

$x_i$ แทนค่าของค่าสังเกตตัวที่ i

**ตัวอย่างที่ 3.7** สุ่มตัวอย่างนักศึกษาที่เรียนรายวิชาหลักสถิติ 10 คน พบว่าสอบได้คะแนนดังนี้ 12 14 15 13 19 15 18 11 9 13 ตามลำดับ จงหาความแปรปรวนของคะแนนสอบในรายวิชาหลักสถิติของนักศึกษา

**วิธีทำ** จากสูตร $S^2 = \dfrac{\sum_{i=1}^{n} x_i^2 - \dfrac{\left(\sum_{i=1}^{n} x_i\right)^2}{n}}{n-1}$

ดังนั้น ความแปรปรวนของคะแนนสอบในรายวิชาหลักสถิติของนักศึกษาคือ (คะแนน)$^2$

2) **การคำนวณความแปรปรวนกรณีข้อมูลแจกแจงความถี่** แบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ

2.1 การคำนวณความแปรปรวนของประชากร

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^{k} f_i (x_i - \mu)^2}{N} = \frac{\sum_{i=1}^{k} f_i x_i^2 - \dfrac{\left(\sum_{i=1}^{k} f_i x_i\right)^2}{N}}{N}$$

โดยที่ $\sigma^2$ แทนความแปรปรวนของประชากร

$x_i$ แทนค่ากึ่งกลางของชั้นที่ i ; $i = 1,2,\dots,k$

2.2 การคำนวณความแปรปรวนของตัวอย่าง

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

โดยที่ $S^2$ แทนความแปรปรวนของตัวอย่าง

$x_i$ แทนค่ากึ่งกลางของชั้นที่ i ; $i = 1,2,\dots,k$

**ตัวอย่างที่ 3.8** สุ่มตัวอย่างพนักงานบริษัทแห่งหนึ่งจำนวน 40 คน และสอบถามค่าใช้จ่ายในการเดินทางมาทำงานในแต่ละวัน มีรายละเอียดดังนี้

| ค่าเดินทาง (บาท) | จำนวนคน |
|---|---|
| 11 – 30 | 5 |
| 31 – 50 | 7 |
| 51 – 70 | 12 |
| 71 – 90 | 9 |
| 91 – 110 | 7 |
| รวม | 40 |

จงหาความแปรปรวนของค่าใช้จ่ายในการเดินทางมาทำงานในแต่ละวันของพนักงานบริษัทแห่งนี้

**วิธีทำ** จากสูตร $S^2 = \dfrac{\sum_{i=1}^{k} f_i x_i^2 - \dfrac{\left(\sum_{i=1}^{k} f_i x_i\right)^2}{n}}{n-1}$

| ค่าเดินทาง (บาท) | $f_i$ | $x_i$ | $x_i^2$ | $f_i x_i$ | $f_i x_i^2$ |
|---|---|---|---|---|---|
| 11–30 | 5 | 20.5 | 420.25 | 102.50 | 2,101.25 |
| 31–50 | 7 | 40.5 | 1,640.25 | 283.50 | 11,481.75 |
| 51–70 | 12 | 60.5 | 3,660.25 | 726.00 | 43,923.00 |
| 71–90 | 9 | 80.5 | 6,480.25 | 724.50 | 58,322.25 |
| 91–110 | 7 | 100.5 | 10,100.25 | 703.50 | 70,701.75 |
| รวม | $n = 40$ | | | 2,540.00 | 186,530.00 |

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

ดังนั้นความแปรปรวนของค่าใช้จ่ายในการเดินทางมาทำงานในแต่ละวันของพนักงานบริษัทแห่งนี้คือ (บาท)$^2$

## 3.5 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) คือรากที่สองของความแปรปรวนเฉพาะค่าที่เป็นบวก เป็นค่าวัดการกระจายที่นิยมใช้อย่างแพร่หลาย เพราะสะดวกในการตีความหมายและนำไปใช้ประโยชน์ สำหรับการคำนวณส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานแบ่งออกเป็น 2 กรณี ดังนี้

**1) การคำนวณส่วนเบี่ยงมาตรฐาน กรณีข้อมูลไม่ได้แจกแจงความถี่** แบ่งออกเป็น 2 ชนิดคือ

1.1 การคำนวณส่วนเบี่ยงมาตรฐานของประชากร

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{N}(x_i-\mu)^2}{N}} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{N}x_i^2 - \frac{\left(\sum_{i=1}^{N}x_i\right)^2}{N}}{N}}$$

โดยที่ $\sigma$ แทนส่วนเบี่ยงมาตรฐานของประชากร

$x_i$ แทนค่าของค่าสังเกตตัวที่ i

1.2 การคำนวณส่วนเบี่ยงมาตรฐานของตัวอย่าง

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

โดยที่ S แทนส่วนเบี่ยงมาตรฐานของตัวอย่าง

$x_i$ แทนค่าของค่าสังเกตตัวที่ i

**ตัวอย่างที่ 3.9** สุ่มตัวอย่างนักศึกษาที่เรียนรายวิชาหลักสถิติ 10 คน พบว่าสอบได้คะแนน ดังนี้ 12 14 15 13 19 15 18 11 9 13 ตามลำดับ จงหาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนสอบในรายวิชาหลักสถิติของนักศึกษา

**วิธีทำ** จากสูตร

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n} x_i^2 - \frac{\left(\sum_{i=1}^{n} x_i\right)^2}{n}}{n-1}}$$

ดังนั้น ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนสอบในรายวิชาหลักสถิติของนักศึกษาคือ คะแนน

2) **การคำนวณส่วนเบี่ยงมาตรฐาน กรณีข้อมูลแจกแจงความถี่** แบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ

2.1 การคำนวณส่วนเบี่ยงมาตรฐานของประชากร

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{k} f_i (x_i - \mu)^2}{N}} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{k} f_i x_i^2 - \frac{\left(\sum_{i=1}^{k} f_i x_i\right)^2}{N}}{N}}$$

โดยที่ $\sigma$ แทนส่วนเบี่ยงมาตรฐานของประชากร

$x_i$ แทนค่ากึ่งกลางของชั้นที่ i ; $i = 1,2,\ldots,k$

2.2 การคำนวณส่วนเบี่ยงมาตรฐานของตัวอย่าง

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

โดยที่ S แทนส่วนเบี่ยงมาตรฐานของตัวอย่าง

$x_i$ แทนค่ากึ่งกลางของชั้นที่ i ; i=1,2,...,k

**ตัวอย่างที่ 3.10** สุ่มตัวอย่างพนักงานบริษัทแห่งหนึ่งจำนวน 40 คน และสอบถามค่าใช้จ่ายในการเดินทางมาทำงานในแต่ละวัน มีรายละเอียดดังนี้

| ค่าเดินทาง (บาท) | จำนวนคน |
|---|---|
| 11 – 30 | 5 |
| 31 – 50 | 7 |
| 51 – 70 | 12 |
| 71 – 90 | 9 |
| 91 – 110 | 7 |
| รวม | 40 |

จงหาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าใช้จ่ายในการเดินทางมาทำงานในแต่ละวันของพนักงานบริษัทแห่งนี้

**วิธีทำ** จากสูตร $S = \sqrt{\dfrac{\sum_{i=1}^{k} f_i x_i^2 - \dfrac{\left(\sum_{i=1}^{k} f_i x_i\right)^2}{n}}{n-1}}$

| ค่าเดินทาง (บาท) | $f_i$ | $x_i$ | $x_i^2$ | $f_i x_i$ | $f_i x_i^2$ |
|---|---|---|---|---|---|
| 11–30 | 5 | 20.5 | 420.25 | | |
| 31–50 | 7 | 40.5 | 1,640.25 | | |
| 51–70 | 12 | 60.5 | 3,660.25 | | |
| 71–90 | 9 | 80.5 | 6,480.25 | | |
| 91–110 | 7 | 100.5 | 10,100.25 | | |
| รวม | n = 40 | | | | |

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

ดังนั้นส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าใช้จ่ายในการเดินทางมาทำงานในแต่ละวันของพนักงานบริษัทแห่งนี้คือ 25.44 บาท

## 3.6 สัมประสิทธิ์ของการกระจาย

สัมประสิทธิ์การกระจาย แบ่งออกเป็น

**1) สัมประสิทธิ์พิสัย (Coefficient of rang: C.R.)** เป็นการเปรียบเทียบการกระจายของข้อมูลตั้งแต่แต่ 2 ชุดขึ้นไป ด้วยการกระจายแบบพิสัย

1.1 สัมประสิทธิ์พิสัย กรณีข้อมูลไม่ได้แจกแจงความถี่

$$\text{C.R.} \quad = \frac{X_{max} - X_{min}}{X_{max} + X_{min}} \times 100$$

1.2 สัมประสิทธิ์พิสัย กรณีข้อมูลแจกแจงความถี่

$$\text{C.R.} \quad = \frac{\text{ขอบเขตจำกัดบนของชั้นสูงสุด} - \text{ขอบเขตจำกัดล่างของชั้นต่ำสุด}}{\text{ขอบเขตจำกัดบนของชั้นสูงสุด} + \text{ขอบเขตจำกัดล่างของชั้นต่ำสุด}} \times 100$$

**ตัวอย่างที่ 3.11** จากตัวอย่างที่ 3.1 จงหาสัมประสิทธิ์พิสัย

**วิธีทำ** จากสูตร

$$\text{C.R.} \quad = \frac{X_{max} - X_{min}}{X_{max} + X_{min}} \times 100$$

ดังนั้น สัมประสิทธิ์พิสัย คือ

**ตัวอย่างที่ 3.12** จากตัวอย่างที่ 3.2 จงหาสัมประสิทธิ์พิสัย

**วิธีทำ** จากสูตร

$$\text{C.R.} = \frac{\text{ขอบเขตจำกัดบนของชั้นสูงสุด} - \text{ขอบเขตจำกัดล่างของชั้นต่ำสุด}}{\text{ขอบเขตจำกัดบนของชั้นสูงสุด} + \text{ขอบเขตจำกัดล่างของชั้นต่ำสุด}} \times 100$$

ดังนั้น สัมประสิทธิ์พิสัย คือ

**2) สัมประสิทธิ์ส่วนเบี่ยงเบนควอร์ไทล์ (Coefficient of quartile deviation: C.Q.D.)** เป็นการเปรียบเทียบการกระจายของข้อมูลตั้งแต่แต่ 2 ชุดขึ้นไป ด้วยการกระจายแบบส่วนเบี่ยงเบน ควอร์ไทล์

$$\text{C.Q.D.} = \frac{Q_3 - Q_1}{Q_3 + Q_1} \times 100$$

**ตัวอย่างที่ 3.13** จากตัวอย่างที่ 3.3 จงหาสัมประสิทธิ์ส่วนเบี่ยงเบนควอร์ไทล์

**วิธีทำ** จากสูตร $\text{C.Q.D.} = \frac{Q_3 - Q_1}{Q_3 + Q_1} \times 100$

ดังนั้น สัมประสิทธิ์ส่วนเบี่ยงเบนควอร์ไทล์คือ

**3) สัมประสิทธิ์ส่วนเบี่ยงเบนเฉลี่ย (Coefficient of mean deviation: C.M.D.)** เป็นการเปรียบเทียบการกระจายของข้อมูลตั้งแต่แต่ 2 ชุดขึ้นไป ด้วยการกระจายแบบส่วนเบี่ยงเบนเฉลี่ย

$$\text{C.M.D.} = \frac{\text{M.D.}}{\overline{X}} \times 100$$

**ตัวอย่างที่ 3.14** จากตัวอย่างที่ 3.5 จงหาสัมประสิทธิ์ส่วนเบี่ยงเบนเฉลี่ย

**วิธีทำ** จากสูตร $\text{C.M.D.} = \frac{\text{M.D.}}{\overline{X}} \times 100$

ดังนั้น สัมประสิทธิ์ส่วนเบี่ยงเบนเฉลี่ยคือ

4) **สัมประสิทธิ์การแปรผัน** (Coefficient of variation: C.V.) เป็นการเปรียบเทียบการกระจาย ของข้อมูลตั้งแต่ 2 ชุดขึ้นไปที่มีค่าเฉลี่ยหรือหน่วยวัดแตกต่างกัน สัมประสิทธิ์การแปรผันมีค่าเท่ากับอัตราส่วนระหว่างส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานกับค่าเฉลี่ย มักแสดงในรูปร้อยละโดยการคูณด้วย 100 โดยที่ข้อมูลชุดใดมีค่า C.V. มาก แสดงว่ามีการกระจายมากกว่าข้อมูลที่มี C.V. น้อย สามารถคำนวรค่า C.V. ได้ดังนี้

C.V. ของประชากร $= \frac{\sigma}{\mu} \times 100$

C.V. ของตัวอย่าง $= \frac{S}{\overline{X}} \times 100$

**ตัวอย่างที่ 3.15** จากตัวอย่างที่ 3.9 จงหาสัมประสิทธิ์การแปรผัน

**วิธีทำ** จากสูตร

C.V. $= \frac{S}{\overline{X}} \times 100$

ดังนั้น สัมประสิทธิ์การแปรผันคือ

# แบบฝึกหัดท้ายบท

1. น้ำหนักของนักศึกษากลุ่มหนึ่งเป็นดังนี้ (กิโลกรัม)

   47 53 61 59 75 65 58 80 71

   จงหา พิสัย ส่วนเบี่ยงเบนควอร์ไทล์ ส่วนเบี่ยงเบนเฉลี่ย ความแปรปรวน และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของน้ำหนักของนักศึกษากลุ่มนี้
2. ข้อมูลชุดหนึ่งเป็นดังนี้ 20 18 29 25 32 34 45 31 24 21 27 17 33 35 26 42 จงหา พิสัย ส่วนเบี่ยงเบนควอร์ไทล์ ส่วนเบี่ยงเบนเฉลี่ย ความแปรปรวน และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของข้อมูลชุดนี้
3. สุ่มตัวอย่างนักศึกษา 10 คน พบว่ามีค่าใช้จ่ายรายเดือน ดังนี้ 4,700 5,200 4,100 5,500 6,400 5,800 5,300 6,000 5,500 4,900 จงหา ส่วนเบี่ยงเบนควอร์ไทล์ ส่วนเบี่ยงเบนเฉลี่ย ความแปรปรวน และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของข้อมูลชุดนี้
4. สุ่มตัวอย่างนักศึกษาที่เรียนรายวิชาหลักสถิติ 17 คน พบว่าคะแนนสอบกลางภาคเป็นดังนี้

   | | | | | | | | | | |
   |---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
   | หญิง | 30 | 32 | 26 | 23 | 20 | 29 | 18 | 33 | 25 |
   | ชาย | 27 | 29 | 32 | 19 | 21 | 30 | 24 | 28 | |

   จงหาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนสอบกลางภาคของนักศึกษาชายและหญิง และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานรวมของคะแนนสอบกลางภาคนักศึกษา
5. สุ่มตัวอย่างผู้ซื้อสินค้า O – TOP ในส่วนแสดงสินค้าที่งานกาชาดและไหมบุรีรัมย์ จำนวน 50 คน จำแนกตามอายุ มีรายละเอียดดังนี้

   | อายุ (ปี) | จำนวนผู้ซื้อสินค้า |
   |---|---|
   | 16 – 25 | 6 |
   | 26 – 35 | 8 |
   | 36 – 45 | 10 |
   | 46 – 55 | 12 |
   | 56 – 65 | 9 |
   | 66 – 75 | 5 |

   จงหา พิสัย ส่วนเบี่ยงเบนควอร์ไทล์ ส่วนเบี่ยงเบนเฉลี่ย ความแปรปรวน และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอายุผู้ซื้อสินค้า O – TOP ในส่วนแสดงสินค้าที่งานกาชาดและไหมบุรีรัมย์

6. คะแนนสอบก่อนเรียนของนักศึกษากลุ่มหนึ่งเป็นดังนี้

| คะแนนสอบ | จำนวนผู้ซื้อสินค้า |
|---|---|
| 6 – 10 | 4 |
| 11 – 15 | 6 |
| 16 – 20 | x |
| 21 – 25 | 11 |
| 26 – 30 | 5 |

ถ้าทราบว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนสอบก่อนเรียนของนักศึกษากลุ่มนี้เท่ากับ 18.875 จงหา ความแปรปรวน และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนสอบก่อนเรียนของนักศึกษากลุ่มนี้

7. จากข้อ 1 จงหาสัมประสิทธิ์พิสัย สัมประสิทธิ์ส่วนเบี่ยงเบนควอร์ไทล์ สัมประสิทธิ์ส่วนเบี่ยงเบนเฉลี่ย และสัมประสิทธิ์การแปรผัน
8. จากข้อ 3 จงหาสัมประสิทธิ์พิสัย สัมประสิทธิ์ส่วนเบี่ยงเบนควอร์ไทล์ สัมประสิทธิ์ส่วนเบี่ยงเบนเฉลี่ย และสัมประสิทธิ์การแปรผัน
9. จากข้อ 4 อยากทราบว่าคะแนนสอบรายวิชาสถิติธุรกิจของนักศึกษาเพศชายหรือเพศหญิงมีการกระจายมากกว่ากัน
10. จากข้อ 5 จงหาสัมประสิทธิ์พิสัย สัมประสิทธิ์ส่วนเบี่ยงเบนควอร์ไทล์ สัมประสิทธิ์ส่วนเบี่ยงเบนเฉลี่ย และสัมประสิทธิ์การแปรผัน
11. จากข้อ 6 จงหาสัมประสิทธิ์พิสัย สัมประสิทธิ์ส่วนเบี่ยงเบนควอร์ไทล์ สัมประสิทธิ์ส่วนเบี่ยงเบนเฉลี่ย และสัมประสิทธิ์การแปรผัน