

وزارة التعليم العالي

والبحث العلمي

جامعة المستقبل

قسم علوم المالية والمصرفية

مبادئ الاحصاء

المرحلة الاولى



المحاضرة الثانية

الرموز الاحصائية

اعداد:

م.م علي حسين جابر

٢٠٢٦-٢٠٢٥

## الرموز الاحصائية

### ١. رمز الجمع

ويعبر عنه  $\sum$  ، ويمكننا التعبير عنه رياضياً كما يلي :

مجموع قيم  $Y$  مبتدأ من المشاهدة الاولى وحتى الاخيرة أي

$$\sum_{i=1}^n Y_i = Y_1 + Y_2 + \dots + Y_n$$

وللسهولة يعبر عنه  $\sum Y_i$

### بعض الامثلة

١. المجموع الجزئي للمشاهدات ٣،٤،٥ هو

$$\sum_{i=1}^3 Y_i = Y_1 + Y_2 + Y_3$$

٢. مجموع مربعات لجميع المشاهدات بالرمز  $\sum_{i=1}^n Y_i^2$  يساوي

$$\sum_{i=1}^n Y_i^2 = Y_1^2 + Y_2^2 + \dots + Y_n^2$$

اما مربع مجموع المشاهدات  $(\sum_{i=1}^n Y_i)^2$

$$(\sum Y_i)^2 = (Y_1 + Y_2 + \dots + Y_n)^2$$

حيث ان

$$(\sum_{i=1}^n Y_i^2) \neq (\sum_{i=1}^n Y_i)^2$$

٣. مجموع حاصل ضرب قيم متغيرين  $X$  ،  $Y$  هو

$$\sum X_i Y_i = X_1 Y_1 + X_2 Y_2 + \cdots + X_n Y_n$$

في حيث يرمز لحاصل ضرب مجموعتين لقيم متغيرين هو

$$(\sum X_i)(\sum Y_i) = (X_1 + X_2 + \cdots + X_n)(Y_1 + Y_2 + \cdots + Y_n)$$

$$(\sum X_i)(\sum Y_i) \neq \sum X_i Y_i \quad \text{حيث ان}$$

### مثال

نفرض بأن قيم المتغير  $Y$  هي كالتالي

$$Y_i = 3, 9, 6, 2$$

وان قيم المتغير  $X$  هي

$$X = 4, 2, 3, 7$$

أوجد  $(\sum X_i)(\sum Y_i)$  ،  $\sum X_i Y_i$  ،  $(\sum Y_i)^2$  ،  $\sum_{i=1}^n Y_i$  ،  $\sum_{i=1}^3 Y_i$  ،  $\sum_{i=1}^4 Y_i^2$

### الحل

a)  $\sum Y_i = Y_1 + Y_2 + Y_3 + Y_4$   
 $= 3 + 9 + 6 + 2$

$$= 20$$

b)  $\sum_{i=2}^3 Y_i = Y_2 + Y_3$

$$= 9 + 6 = 15$$

c)  $\sum Y_i^2 = Y_1^2 + Y_2^2 + Y_3^2 + Y_4^2$

$$= 3 + 9 + 7 + 2$$

$$= 9 + 8 + 3 + 4$$

$$= 130$$

**d)**  $(\sum Y_i)^2 = (Y_1 + Y_2 + Y_3 + Y_4)^2$

$$= (3 + 9 + 7 + 2)$$

$$= (2 \cdot )^2$$

$$= (4 \cdot \cdot )$$

**e)**  $\sum X_i Y_i = X_1 Y_1 + X_2 Y_2 + X_3 Y_3 + X_4 Y_4$

$$= (2)(3) + (2)(9) + (3)(7) + (4)(2)$$

$$= 12 + 18 + 21 + 8$$

$$= 59$$

**f)**  $(\sum X) (\sum Y)$

$$= (X_1 + X_2 + X_3 + X_4)(Y_1 + Y_2 + Y_3 + Y_4)$$

$$= (2, 3, 7, 4)(3, 9, 7, 2)$$

$$= 12 \cdot$$

$$= 32 \cdot$$

## بعض القواعد المفيدة في عملية الجمع

١. اذا كانت (C) اي عدد ثابت فأن

$$\sum_{i=1}^n C = n \cdot c$$

البرهان

$$\sum_{i=1}^n C = C_1 + C_2 + \dots + C_n$$

٢. اذا كانت (C) اي عدد ثابت فأن

$$\sum C Y_i = C \sum Y_i$$

البرهان

$$\sum C Y_i = CY_1 + CY_2 + \dots + CY_n$$

$$= C(Y_1 + Y_2 + \dots + Y_n)$$

$$= C \sum Y_i$$

٣. جمع قيم متغيرين او اكثر هو مجموع جمعهم اي ان

$$\sum (X_i + Y_i) = \sum X_i + \sum Y_i$$

البرهان

$$\sum (X_i + Y_i) = (X_1 + Y_1) + (X_2 + Y_2) + \dots + (X_n + Y_n)$$

$$= (X_1 + X_2 + \dots + X_n) + (Y_1 + Y_2 + \dots + Y_n)$$

$$= \sum_1^n X_i + \sum_1^n Y_i$$

وهنا يجب التفريق بين بعض الرموز الاحصائية وكذلك :

$$1. \sum = \frac{X_i}{Y_i} = \frac{X_1}{Y_1} + \frac{X_2}{Y_2} + \dots + \frac{X_n}{Y_n}$$

$$2. \frac{\sum X_i}{\sum Y_i} = \frac{X_1 + X_2 + \dots + X_n}{Y_1 + Y_2 + \dots + Y_n}$$

$$3. \sum (X_i - 3) = \sum X_i - n(3)$$

$\sum X_i - 3$  وانها تختلف عن

### مثال

اذا علمت بأن قيم كل من المتغيرين  $X$ ,  $Y$  هي كالتالي :

$$X_i = 2, 6, 3, 1$$

$$Y_i = 3, 9, 6, 2$$

أوجد قيمة كل مما يأتي :

$$1. \sum (Y_i - X_i)^2$$

$$2. \sum (X_i - 3)(Y_i - 5)$$

$$3. \sum X_i Y_i^2$$

$$4. \sum (Y_i - 3)$$

$$5. \sum Y_i - 3$$

$$6. \sum \frac{X_i + 2}{Y_i}$$

$$7. \frac{\sum (X_i + 2)}{\sum Y_i}$$

$$8. \sum Y_i^2 - \frac{(\sum Y_i)^2}{n}$$

$$9. \sum X_i Y_i - \frac{(\sum X_i)(\sum Y_i)}{n}$$

## الحل

$$\begin{aligned}1. \quad \sum (Y_i - X_i)^2 &= (Y_1 - X_1)^2 + (Y_2 - X_2)^2 + \cdots + (Y_n - X_n)^2 \\&= (3 - 2)^2 + (9 - 6)^2 + (6 - 3)^2 + (2 - 1)^2 \\&= 1^2 + 3^2 + 3^2 + 1^2 \\&= 20\end{aligned}$$

أو

$$\begin{aligned}\sum (Y_i - X_i)^2 &= \sum (Y_i^2 - 2X_i Y_i + X_i^2) \\&= \sum Y_i^2 - 2 \sum X_i Y_i + \sum X_i^2 \\&= (3 + 9 + 6 + 2)^2 - 2(2 + 6 + 3 + 1)(3 + 9 + 6 + 2) + \cdots\end{aligned}$$

أكمل الباقي من الطلب

$$\begin{aligned}2. \quad \sum (X_i - 3)(Y_i - 5) &= (X_1 - 3)(Y_1 - 5) + (X_2 - 3)(Y_2 - 5) + (X_3 - 3)(Y_3 - 5) + (X_4 - 3)(Y_4 - 5) \\&= (2 - 3)(3 - 5) + (6 - 3)(9 - 5) + (3 - 3)(6 - 5) + (1 - 3)(2 - 5) \\&= (-1)(-2) + (3)(4) + 0(1) + (-2)(-3) \\&= 2 + 12 + 0 + 6 \\&= 20\end{aligned}$$

أ

$$\begin{aligned} & \sum (X_i - 3)(Y_i - 5) \\ &= \sum (X_i Y_i - 5X_i - 3Y_i + 15) \\ &= \sum X_i Y_i - 5 \sum X_i - 3 \sum Y_i + 4(15) \\ &= 80 - 5(12) - 3(20) + 60 \\ &= 20 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 3. \quad \sum X_i Y_i^2 &= X_1 Y_1^2 + X_2 Y_2^2 + X_3 Y_3^2 + X_4 Y_4^2 \\ &= 2(3)^2 + 6(9)^2 + 3(6)^2 + 1(2)^2 \\ &= 616 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 4. \quad \sum (Y_i - 3) &= \sum Y_i - \sum (3) \\ &= \sum Y_i - 4(3) \\ &= (3 + 9 + 6 + 2) - 12 \\ &= 20 - 12 = 8 \end{aligned}$$

$$5. \quad \sum Y_i - 3 = 20 - 3 = 17$$

أ

$$\begin{aligned}
6. \quad \sum \frac{X_i + 2}{Y_i} &= \frac{X_1 + 2}{Y_1} + \frac{X_2 + 2}{Y_2} + \frac{X_3 + 2}{Y_3} + \frac{X_4 + 2}{Y_4} \\
&= \frac{2+2}{3} + \frac{6+2}{9} + \frac{3+2}{6} + \frac{1+2}{2} \\
&= \frac{4}{3} + \frac{8}{9} + \frac{5}{6} + \frac{3}{2} \\
&= \frac{164}{36}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
7. \quad \frac{\sum(X_i + 2)}{\sum Y_i} &= \frac{\sum X_i + (n)(2)}{\sum Y_i} \\
&= \frac{12+8}{20} = 1
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
8. \quad \sum Y_i^2 - \frac{(\sum Y_i)^2}{n} &= (Y_1^2 + Y_2^2 + Y_3^2 + Y_4^2) - \frac{Y_1 + Y_2 + Y_3 + Y_4}{4} \\
&= 3^2 + 9^2 + 6^2 + 2^2 - \frac{(3+9+6+2)}{4} \\
&= 130 + \frac{(20)^2}{4} = 130 - 100 = 30
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
9. \quad \sum X_i Y_i - \frac{(\sum X_i)(\sum Y_i)}{n} \\
&= X_1 Y_1 + X_2 Y_2 + X_3 Y_3 + X_4 Y_4 - \frac{(\sum X_i)(\sum Y_i)}{n} \\
&= 2(3) + 6(9) + 3(6) + 1(2) - \frac{(12)(20)}{4} \\
&= 80 - \frac{(12)(20)}{4} \\
&= 20
\end{aligned}$$