

الفصل الأول

الإحصاء: هو العلم الذي يعمل على استخدام الأسلوب العلمي في طرق جمع البيانات وتبويبها وتلخيصها وعرضها وتحليلها والهدف منها للحصول على استنتاجات وقرارات مناسبة.

ويقسم الإحصاء الى قسمين:

1) الإحصاء الوصفي Descriptive statistics: هو وصف مجموعة من البيانات ويتضمن:

(أ) جمع البيانات.

(ب) تبويب البيانات او تنظيمها.

(ج) تلخيصها.

(د) عرض البيانات.

2) الاحصاء الاستنتاجي، Statistical inference: هو عمل استنتاجات حول المصدر الذي جمعت منه البيانات ويشمل قسمين:

أ-) التقدير: هو إيجاد قيم تقديرية للاستدلال منها على القيم الحقيقة لمصدر جمع البيانات وهناك نوعين من التقدير:

1) تقدير محدود أي في نقطة محددة.

2) تقدير خلال مدى او فترة.

ب-) اختبار الفرضيات: هو فرض فرضية وبرهنتها لإثباتها بانها صح او خطأ.

الفصل الثاني

طبيعة البيانات والرموز الإحصائية

الظاهرة: تتكون من مشاهدات او مفردات ويرمز لها (yi).

المتغير variable: هو أي ظاهرة تظهر اختلافات بين مفرداتها و يرمز له y او x

$$Y=y_1+y_2\dots$$

ويقسم الى قسمين:

- متغيرات وصفية او نوعية (Qualitative): وهي المتغيرات او الصفات التي لا يمكن قياسها بأرقام عددية مثل صفة لون العيون والحالة الاجتماعية والجنس.
- المتغيرات الكمية (Quantitative): هي تلك الظواهر او الصفات التي يمكن قياسها مباشرة بأرقام عددية مثل الطول والوزن والعمر وتقسم الى:
 - متغيرات مستمرة او متصله (Continuous): هي المشاهدات التي تأخذ المشاهدة او المفردة فيها أي قيمة رقمية في مدى معين، مثل اطوال الطلبة تتراوح بين (130 - 170) أي ان $130 \leq y \leq 170$.
 - متغيرات غير مستمرة او منفصلة (discrete): هو المتغير الذي تأخذ المشاهدة او المفردة فيه قيم متباعدة او متقطعة غير منتظمة مثلا عدد الافراد في بعض العوائل هو 2,3,4,5 فنقول $y=2,3,4,5$.

المجتمع (population): هو عبارة عن جميع القيم والمفردات التي يمكن ان يأخذها المتغير مثل اطوال طلبة كلية الزراعة.

هناك نوعان من المجتمع:

- مجتمع محدد (finite): أي يمكن حصر عدد مفرداته مثل اطوال طلبة جامعة البصرة
- مجتمع غير محدد (infinite): أي مجتمع يصعب حصر مفرداته مثل عدد اسماك شط العرب.

العينة (sample): هي عينة من المجتمع تفي بالغرض الذي اخذت لأجله.

الرموز الإحصائية (statistical notation): تشمل الرموز والمعادلات اللاتينية كما هي بدون تعريب وذلك لكونها رموز عالمية.

المفردة او المشاهدة = yi , الصفة او الظاهرة = yi , المجموع: $\sum_{i=1}^n yi$

○ (Σ) هو حرف لاتيني يسمى (sigma) أي مجموع او (summation of) و الرقمان (i,n) هما حدا المجموع من المشاهدة الأولى حتى الأخيرة أي:

$$\sum_{i=1}^n yi = y1 + y2 + y3 \dots + yn$$

$$\sum y1 + y2 + y3 + y4$$

$$\sum 20 + 25 + 30 + 35$$

$$\sum = 110 \text{ kg}$$

Ex:

$$\sum_{i=30}^{n=50}$$

$$y_{30} + y_{31} \dots + y_{50}$$

(1) $\sum yi^2$: هو مجموع مربعات القيم او المشاهدات.

(2) $(\sum yi)^2$: هو مربع مجموع القيم او المشاهدات.

مثال: لو كان هنالك خمس طلاب اطوالهم كالاتي (65,60,70,55,50) $yi =$

$$\sum yi = 300$$

$$\sum yi \text{ (جد 1)}$$

$$\sum yi^2 \text{ (2)}$$

$$(\sum yi)^2 \text{ (3)}$$

$$\sum_i^n yi = y1 + y2 + y3 + y4 + y5$$

$$= 65 + 60 + 70 + 55 + 50$$

$$= 300$$

$$\sum yi^2 = y_1^2 + y_2^2 + y_3^2 + y_4^2 + y_5^2$$

$$= (65)^2 + (60)^2 + (70)^2 + (55)^2 + (50)^2$$

$$= 4225 + 3600 + 4900 + 3025 + 2500 = 18250$$

$$\begin{aligned}
 (\sum y_i)^2 &= (y_1 + y_2 + y_3 + y_4 + y_5) \\
 &= (300)^2 \\
 &= 90000
 \end{aligned}$$

مجموع حاصل ضرب قيم متغيرين : $\sum x_i y_i$

حاصل ضرب مجموعتين لقيم متغيرين : $(\sum x_i)(\sum y_i)$

مثال : اذا كان $y_i = 8, 10, 3, 2$ $x_i = 1, 2, 3, 4$

جد ناتج :

- $\sum x_i y_i$
- $(\sum x_i)(\sum y_i)$

$$\begin{aligned}
 \sum x_i y_i &= y_1 x_1 + y_2 x_2 + y_3 x_3 + y_4 x_4 \\
 &= 8 \times 1 + 10 \times 2 + 3 \times 3 + 2 \times 4 \\
 &= 45
 \end{aligned}$$

$$\sum x_i = 1 + 2 + 3 + 4 = 10$$

$$\sum y_i = 8 + 10 + 3 + 2 = 23$$

$$(\sum x_i)(\sum y_i) = 10 \times 23 = 230$$

مثال : افرض قيم y هي $y_i = 5, 8, 3$

و قيم x هي $x_i = 7, 2, 4$

اوجد :

$$\sum \frac{y_i^2 - 4}{2x_i}$$

$$\frac{(5)^2 - 4}{2 \times 7} + \frac{(8)^2 - 4}{2 \times 2} + \frac{(3)^2 - 4}{2 \times 4} =$$

$$\frac{21}{14} + \frac{60}{4} + \frac{5}{8} = 1.5 + 15 + 0.62 = 17.12$$

مثال : اذا علمت بان قيم المتغيرين هي :

$$x_i = 1, 4, 2, 1$$

$$y_i = 2, 8, 5, 2$$

: جد

$$1) \sum (y_i - x_i)^2 \quad 2) \sum (y_i - 3)(x_i - 5) \quad 3) \sum y_i x_i - \frac{(\sum x_i)(\sum y_i)}{n}$$

$$\begin{aligned} 1) \sum (y_i - x_i)^2 &= (y_1 - x_1)^2 + (y_2 - x_2)^2 + (y_3 - x_3)^2 + (y_4 - x_4)^2 \\ &= (2-1)^2 + (8-4)^2 + (5-2)^2 + (2-1)^2 \\ &= 27 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 2) \sum (y_i - 3)(x_i - 5) &= (x_1 - 3)(y_1 - 5) + (x_2 - 3)(y_2 - 5) + (x_3 - 3)(y_3 - 5) + (x_4 - 3)(y_4 - 5) \\ &= (1-3)(2-5) + (4-3)(8-5) + (2-3)(5-5) + (1-3)(2-5) \\ &= 6 + 3 + 0 + 6 = 15 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 4) \sum y_i x_i - \frac{(\sum x_i)(\sum y_i)}{n} \\ &= 1*2 + 4*8 + 2*5 + 1*2 - \frac{(1+4+2+1)*(2+8+5+2)}{4} \\ &= 46 - \frac{(8)*(17)}{4} \\ &= 46 - 34 = 12 \end{aligned}$$

إذا علمت ان قيم كل من المتغيرين X و Y هما :

$$X_i = 2, 6, 3, 1 \quad y = 3, 9, 6, 2$$

اوجد قيمة كل من :

$$\begin{aligned} 1- \sum (y_i - x_i)^2 \\ 2- \sum (y_i - 3) \\ 3- \sum x_i y_i - \frac{(\sum x_i)(\sum y_i)}{n} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \sum (y_i - x_i)^2 &= (y_1 - x_1)^2 + (y_2 - x_2)^2 + (y_3 - x_3)^2 + (y_4 - x_4)^2 \\ &= (3-2)^2 + (9-6)^2 + (6-3)^2 + (2-1)^2 \\ &= 1 + 9 + 9 + 1 \end{aligned}$$

$$= 20$$

$$\begin{aligned}\sum(y_i-3) &= (y_1-3) + (y_2-3) + (y_3-3) + (y_4-3) \\ &= (3-3)+(9-3)+(6-3)+(2-3)\end{aligned}$$

$$= 0 + 6 + 3 + (-1) = 8$$

$$\begin{aligned}\sum x_i y_i - \frac{(\sum x_i)(\sum y_i)}{n} &= (2*3 + 6*9 + 3*6 + 1*2) - \frac{(2+6+3+1)(3+9+6+2)}{4} \\ &= (6+54+18+2) - \frac{(12)(20)}{4} \\ &= 80 - 60 = 20\end{aligned}$$

فيما يلي بعض القواعد المفيدة في عملية الجمع:

$$\text{قاعدة (1) - إذا كان (c) أي عدد ثابت فان } \sum_{i=1}^n c = nc$$

البرهان :

$$\sum_{i=1}^n c = C_1 + C_2 + C_3 + \dots + C_n$$

$$\text{قاعدة (2) - إذا كان (c) أي عدد ثابت فان } \sum c y_i = c \sum y_i$$

البرهان:

$$\begin{aligned}\sum c y_i &= c y_1 + c y_2 + c y_3 + \dots + c y_n \\ &= c (y_1 + y_2 + y_3 + \dots + y_n) \\ &= c \sum y_i\end{aligned}$$

قاعدة (3) جمع قيم متغيرين أو أكثر هو مجموع جمعهم :-

$$\sum (x_i + y_i) = \sum (x_i) + \sum (y_i)$$

البرهان :

$$\begin{aligned}\sum (x_i + y_i) &= (x_1 + y_1) + (x_2 + y_2) + \dots + (x_n + y_n) \\ &= (x_1 + x_2 + \dots + x_n) + (y_1 + y_2 + \dots + y_n) \\ &= \sum x_i + \sum y_i\end{aligned}$$

أستاذ المادة

الدكتور وائل علي الوائلي

