دولة ليبيا
وزارة التعليم
مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية

مبادئ الإحصاء

للسنة الثانية بمرحلة التعليم الثانوي
«القسم العلمي»

الاسبوع الثالث عشر

المدرسة الليبية بفرنسا ـ تور

العام الدراسي:
1441 / 1442 هـ . 2020 / 2021 م.

(3-5) الانحراف المعياري :

هو الجذر التربيعي الموجب للوسط الحسابي لمربعات انحرافات القيم عن وسطها الحسابي ، أي: هو الجذر التربيعي الموجب للتباين،ويرمز له بالرمز S ويحسب كالآتي :

أ – في حـالة البيانات غير المبوبة :

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

ب – في حالة البيانات المبوبة

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

ففي المثال **(5 – 5)** نجد أن الانحراف المعياري = $S = \sqrt{3.43} = 1.85$

وفي المثال **(5 – 6)** نجد أن الانحراف المعياري = $S = \sqrt{111.56} = 10.56$

إذا لم يكن الوسط الحسابي عدداً صحيحاً فإن حساب التباين ومن ثم الانحراف المعياري باستخدام الصيغ السابقة الذكر ، يصبح أمراً غير سهلٍ ، ولذلك اشتقت من الصيغة الأساسية للتباين والتي تعتمد على الانحرافات عن الوسط الحسابي ، صيغة أخرى تعتمد على القيم مباشرة ، وذلك لتسهيل العمليات الحسابية ، وبالطبع الصيغتان تعطيان نفس النتيجة تماماً ، وصيغ التباين التي تعتمد على القيم مباشرة هي :

أ ــ في حالة البيانات غير المبوبة :

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

ب ــ في حالة البيانات المبوبة :

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

حيث : X_i : مركز الفئة ، f_i : تكرار الفئة

يجب الانتباه بأن هناك فرقاً بين المقدار $\sum_{i=1}^{k} x_i^2 f_i$ والمقدار $\left(\sum_{i=1}^{k} x_i f_i\right)^2$.

مثال (5-7) :

احسب التباين والانحراف المعياري للبيانات المذكورة في مثال **(5 - 5)** ، وذلك باستخدام الصيغة الثانية للتباين (صيغة القيم مباشرة).

الحل :

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

الحسابات اللازمة لتطبيق هذه الصيغة موضحة فيما يلي :

X_i	7	6	10	9	8	5	5	6	$\sum X_i = 56$
X_i^2	49	36	100	81	64	25	25	36	$\sum X_i^2 = 416$

التباين هو:

$$S^2 = \frac{1}{8-1}\left[416 - \frac{(56)^2}{8}\right]$$

$$= \frac{1}{7}\left[416 - 392\right] = \frac{24}{7} = 3.43$$

من ذلك تكون قيمة الانحراف المعياري هي : $S = \sqrt{3.43} = 1.85$

نلاحظ أنها نفس النتيجة التي تحصلنا عليها في مثال (5 – 5) تماماً.

مثال (5-8) :

احسب التباين والانحراف المعياري للبيانات المذكورة في مثال (5 – 6) وذلك باستخدام الصيغة الثانية للتباين (صيغة القيم مباشرة)

الحل :

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

الحسابات اللازمة لتطبيق هذه الصيغة موضحة في جدول(5– 2).

جدول (5 – 2)

الفئة	التكرار f_i	مركز الفئة (X_i)	f_iX_i	X_i^2	$f_iX_i^2$
0 إلى أقل من 10	20	5	100	25	500
10 إلى أقل من 20	80	15	1200	225	18000
20 إلى أقل من 30	50	25	1250	625	31250
30 إلى أقل من 40	40	35	1400	1225	49000
40 إلى أقل من 50	10	45	450	2025	20250
المجموع	200		4400		119000

التباين هو :

$$S^2 = \frac{1}{200-1}\left[119000 - \frac{(4400)^2}{200}\right]$$

$$= \frac{1}{199}\left[119000 - 96800\right] = 111.56$$

ومن ذلك نجد قيمة الانحراف المعياري هي :

$$S = \sqrt{111.56} = 10.56$$

نلاحظ أنها نفس النتيجة التي تحصلنا عليها في مثال **(5-6)** تماماً .

خواص الانحراف المعياري :

1- الانحراف المعياري هو أهم مقاييس التشتت وأكثرها استخداماً .
2- تدخل في حسابه جميع القيم المشاهدة دون إهمال أي قيمة .
3- يتميز بقابليته للمعالجات الجبرية .
4- لا يمكن حسابه للتوزيعات التكرارية المفتوحة .