subject
date

المبحث

التشتت: هو تباعد المفردات وانتشارها حول قيمة مركزية ويضاف إلى مؤشراته: التشتت المطلق - التشتت النسبي.

مقاييس التشتت المطلق:

المدى المطلق: الانحراف الربيعي - الانحراف المتوسط - التباين - الانحراف المعياري

1- المدى: هو الفرق بين أكبر مفردة وأصغر مفردة في مجموعة المفردات $R = X_{max} - X_{min}$ للبيانات غير المبوبة

يحسب لها المدى $R = L_2 - L_1$ للبيانات المبوبة

حيث L_2: الحد الأعلى للفئة الأخيرة

L_1 " الأدنى " الأولى

مثال: فيما يأتي أطوال بالسنتيمتر لعينة عشوائية من 30 يوم سعر الربع الأول لعام 2011

عدد الأيام	الفئات
4	0 - 4
7	4 - 8
10	8 - 12
6	12 - 16
3	16 - 20
30	

2- الانحراف الربيعي: هو نصف الفرق بين الربيع الثالث Q_3 والربيع الأول Q_1 أي هو نصف المدى الربيعي.

- المدى الربيعي: هو الفرق بين الربيع الثالث Q_3 والربيع الأول Q_1 وكما كان المدى الربيعي صغيراً كانت المفردات أقل تشتتاً أو تباعداً

$$R_Q = Q_3 - Q_1$$

مثال: البيانات التالية تمثل درجات سبع طلاب في مادة الإحصاء

8 11 18 15 40 23 20

لحساب المدى الربيعي: نرتب البيانات تصاعدياً

8 11 15 18 20 23 40

$$K_1 = \frac{n+1}{4} \Rightarrow K_1 = \frac{7+1}{4} = 2$$

أي $Q_1 = 11$ المفردة الثانية.

Future

subject

date

$K_3 = \frac{3(n+1)}{4} = \frac{3(7+1)}{4} = 6$: نحدد موقع الربيع الثالث

$Q_3 = 23$ القيمة 4 الساوية

$R_Q = 23 - 11 = 12$

ملاحظة : في حالة البيانات المبوبة :

$$Q = L + \frac{K - \bar{F}_{i-1}}{f_i} (r)$$

$$K_1 = \frac{\sum f_i}{4} \quad , \quad K_3 = \frac{3(\sum f_i)}{4}$$

حساب الانحراف الربيعي $W = \frac{R_Q}{2}$ أو $W = \frac{Q_3 - Q_1}{2}$

تطبيق :

قياس أوزان 13 طفل حديث الولادة بالكغ.

أوجد الانحراف الربيعي لهذه الأوزان.

3,9 2,8 3,5 2,7 4,1 3,8 1,2 2,3 0,9 1,8 4 3,2 2,5

مثال البيانات مبوبة :

لدينا جدول الذي يمثل أطوال مجموعة من 40 تلميذ. احسب الربيعي والانحراف الربيعي.

الفئات	عدد التلاميذ
1500 - 1700	3
1700 - 1900	5
1900 - 2100	10
2100 - 2300	12
2300 - 2500	8
2500 - 2700	2
	40

الحل :

subject
date

3

الفئات	f_i	$f_i \uparrow$
1500 - 1700	3	3
1700 - 1900	5	8
1900 - 2100	10	18
2100 - 2300	12	30
2300 - 2500	8	38
2500 - 2700	2	40

أستطل الجدول.

$$K_1 = \frac{\Sigma f_i}{4} = \frac{40}{4} = 10$$

أي أن الرتبة الربيع الأول (1900 - 2100)

$$Q_1 = L + \frac{K - f_{i-1}\uparrow}{f_i} \quad (r)$$

الربيع الأول:

$$Q_1 = 1900 + \frac{10-8}{10}(200) = 1940$$

$$K_3 = \frac{3(\Sigma f_i)}{4} = \frac{3 \times 40}{4} = 30$$

أي أن الرتبة الربيع الثالث (2100 - 2300)

الربيع الثالث

$$Q_3 = 2100 + \frac{30-18}{12}(200) = 2300$$

المدى الربيعي: $RQ = Q_3 - Q_1 = 2300 - 1940 = 360$

الانحراف الربيعي: $W = \frac{RQ}{2} = \frac{360}{2} = 180$

Future

1-4-1-مفهومُ الانْحراف المِعياريّ

وجدنا سابقاً أنَّ الانحراف المتوسّط يتمتَّع بخصائص تفوق خصائص المدى ، والانْحراف الرُّبيعي، وذلك بسبب اشتراك القيم كافةً في حساب التَّشتت إلا أنَّ حسابه يقوم على أخذ القيم المُطْلَقة لانحرافات المفردات عن الوسَط الحسابي ، لذلك أخذ الإحصائيون يبحثون عن مقياس آخر يقيس التشتت بشكل أدق وهذا المقياس هو الانحراف المعياري الذي يأخذ بعين الاعتبار الإشارة الجَبرية للفَرْق بين الوسَط الحسابي، وقِيَم المفردات، وهذه مِيزة لا يتَّصف بها غيره من المقاييس الإحصائية الأُخرى للتَّشتت.

1-4-2-تعريفُ الانْحراف المِعياريّ

الانْحراف المِعياريّ :هو الجذر التَّربيعي الموجِب لمتوسِّط مربَّع انحرافات المفردات عن وسَطها الحسابي.

1-4-3-حسابُ الانْحراف المِعياريّ للبيانات غير المبوّبة

لحساب الانْحراف المِعياريّ للبيانات غير المبوَّبة نتَّبع الخُطُوات الآتية:

1- إيجادُ الوسَط الحسابي $(\overline{X})$

2- إيجادُ انحرافات المفردات عن الوسَط الحسابي $(X-\overline{X})$

3- إيجادُ مربّعات الانحرافات وجمع النّتائج فنحصلُ على $\Sigma(X-\overline{X})^2$

4- نطبّقُ القانونَ الآتي:

$$S=\sqrt{\frac{\Sigma(X-\overline{X})^2}{n}}$$

تطبيق:

بِفَرض أنَّ الدُّخول الشَّهرية لستِّ أُسَر مقدَّرة بآلاف اللَّيرات السُّورية كانت كالآتي:

15	20	25	10	14	12

لحساب الانْحراف المِعياريّ لهذه الدُّخول نتَّبع ما يلي:

الوسَط الحسابي

$$\overline{X} = \frac{\Sigma X}{n}$$

$$\overline{X} = \frac{96}{6}$$

$$\overline{X} = 16$$

ننظم الجدول الآتي:

X	$X - \overline{X}$	$(X - \overline{X})^2$
15	-1	1
20	4	16
25	9	81
10	-6	36
14	-2	4
12	-4	16
Σ		154

الانحرافُ المِعياريّ

$$S = \sqrt{\frac{\Sigma (X - \overline{X})^2}{n}}$$

$$S = \sqrt{\frac{154}{6}}$$

$$S = \sqrt{25.66}$$

$$S = 5.06557 \qquad S \approx 5.07$$

تطبيق:

أخذت عينة مكونة من سبعة مصّابيح من إنتّاج شركة النصر للصناعات الكهربائيّة فكانت عدد ساعات العمل لكلٍ منها كالآتي:

33	56	80	44	36	48	53

المصدر: فَرضيّ

لحساب الانحراف المِعياريّ نتّبع ما يلي:

الوسَط الحسابي

$$\overline{X} = \frac{\sum X}{n}$$

$$\overline{X} = \frac{350}{7}$$

$$\overline{X} = 50$$

ننظم الجدول الآتي:

X	$X - \overline{X}$	$(X - \overline{X})^2$
33	-17	289
56	6	36
80	30	900
44	-6	36
36	-14	196
48	-2	4
53	3	9
Σ		1470

الانْحراف المِعياريّ

$$S=\sqrt{\frac{\Sigma(X-\bar{X})^2}{n}}$$

$$S=\sqrt{\frac{1470}{7}}$$

$$S=\sqrt{210} \Rightarrow S=14.491376 \Rightarrow s\approx 14.49$$

و بِفَرض أنَّ الانْحراف المِعياريّ لعدد ساعات عمل مصّابيح شركة غزاوي هو (15.2) وأن الوسَط الحسابي لعدد ساعات عمل المصّابيح هو 50 .

وبمقارنة الانْحراف المِعياريّ لعدد ساعات عمل مصّابيح شركتي النصر وغزاوي نجد أن $14.49 < 15.2$ وبالتالي يمكن القول بأن عدد ساعات عمل مصابيح شركة النصر أقل تشتُّتاً من عدد ساعات عمل مصّابيح شركة غزاوي. (ماذا تستنتج ؟..)

نستنتج أنَّ إنتَّاج شركة النصر من المصّابيح أكثر تجانساً من إنتاج شركة غزاوي من حيث عدد ساعات العمل.

1-4-4-حسابُ الانْحراف المِعياريّ للبيانات المبوَّبة

يمكن إتباع الخُطُوات الآتية:

- إيجاد الوسَط الحسابي $(\bar{X})$
- إيجاد انْحراف مراكز الفئات عن الوسَط الحسابي $(X_i-\bar{X})$
- إيجاد مُربَّع انْحرافات مراكز الفئات عن الوسَط الحسابي $(X_i-\bar{X})^2$
- إيجاد جِداء مُربَّع كل انْحراف بالتَّكرار المُقابل له ونجمع فنحصل على $\Sigma(X_i-\bar{X})^2 \cdot f_i$