



مقاييس التشتت

(١) المدى range

المدى = أكبر مشاهدة - أصغر مشاهدة

كما ويحسب من توزيع تكراري بـ

المدى = الحد الفعلي الأعلى للفئة الأخيرة - الحد الفعلي الأدنى للفئة الأولى

في حالة وجود قيم شاذة بين البيانات فإن حساب المدى لا يعطي معنى حقيقي ووسفي دقيق للبيانات لذلك نلجأ لحساب المدى المثني والمدى الربيعي كما يلي :

المدى المثني = المئين ٩٠ - المئين ١٠

$$= p_{90} - p_{10}$$

المدى الربيعي = الربع الثالث - الربع الأول

$$= Q_3 - Q_1$$

المدى من توزيع تكراري

المدى = مركز الفئة الأخيرة - مركز الفئة الأولى

المدى = الحد الأعلى للفئة الأخيرة - الحد الأدنى للفئة الأولى

مثال " أحسب المدى للتوزيع التكراري التالي :

مراكز النسب	الحدود الفعلية	تكرار	فئات
6.5	3.5 - 9.5	4	4 - 9
12.5	9.5 - 15.5	10	10 - 15
18.5	15.5 - 21.5	5	16 - 21
24.5	21.5 - 27.5	6	22 - 27
30.5	27.5 - 33.5	5	28 - 33
		30	

الحل : المدى = الحد الفعلي الأعلى للفئة الأخيرة - الحد الفعلي الأدنى للفئة الأولى

$$= 30.5 - 3.5 = 30$$

$$30.5 - 6.5 = \text{المدى}$$

$$= 24$$

(٢) التباين (S^2)تعريف : التباين للبيانات $X_1, \dots, X_N$ هو

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

كما ويحسب من توزيع تكراري

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

حيث : X_i : تمثل مراكز الفئات في التوزيع التكراري $\bar{x}$: الوسط الحسابي للتوزيع التكراري n : مجموع التكرارات أي

$$n = \sum_{i=1}^h f_i$$

 H = عدد الفئات F_i تمثل التكرارات المقابلة لكل مركز فئة(٣) الانحراف المعياري (S)

تعريف : الانحراف المعياري هو الجذر التربيعي الموجب للتباين

$$S = \sqrt{S^2} \geq 0$$

مثال : أحسب التباين والانحراف المعياري للملاحظات

2 . 5 . 3 . 7 . 4

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^5 x_i}{5}$$

الحل

$$= \frac{2+5+3+7+4}{5}$$

$$= \frac{21}{5} = 4.2$$

$$\sum_{i=1}^5 x_i^2 = (2)^2 + (5)^2 + (3)^2 + (7)^2 + (4)^2$$

$$= 4 + 25 + 9 + 49 + 16$$

$$= 103$$

$$s^2 = \frac{\left(\sum_{i=1}^5 x_i^2 - n\bar{x}^2\right)}{n-1} = \frac{103 - (5)(4.2)^2}{5-1}$$

$$= \frac{103 - 88.2}{4} = 3.7$$

الانحراف المعياري :

$$s = \sqrt{s^2} = \sqrt{3.7} = 1.924$$

مثال : أحسب التباين والانحراف المعياري للتوزيع التكراري التالي :

الفئات	f_i	x_i	$x_i \cdot f_i$	$f_i \cdot x_i^2$
3-7	10	5	50	250
8-12	5	10	50	500
13-17	3	15	45	675
18-22	7	20	140	2800
23-27	5	25	125	3125
	$n=30$		410	7350 ✓

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^h x_i \cdot f_i}{n} = \frac{410}{30} = 13.67$$

الكل :

$$s^2 = \frac{\left(\sum_{i=1}^h f_i \cdot x_i^2 - n\bar{x}^2\right)}{n-1}$$

$$= \frac{(7350 - (30)(13.67)^2)}{30-1}$$

$$= \frac{7350 - 566.067}{29} = 60.136$$

التباين :

* الانحراف المعياري : هو الجذر التربيعي الموجب للتباين

$$s = \sqrt{s^2} = \sqrt{60.136} = 7.7547$$

(٤) الانحراف المتوسط : MD
تعريف : الانحراف المتوسط للبيانات $X_1, \dots, X_n$ هو

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

ويحسب الانحراف المتوسط من توزيع تكراري كما يلي :

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

حيث : X_i : تمثل مراكز الفئات
 $\bar{x}$ الوسط الحسابي للتوزيع التكراري
 n : مجموع التكرارات
 H = عدد الفئات
 F_i تمثل التكرارات المقابلة لمراكز الفئات

$$|-4| = 4$$

$$|-5| = 5$$

$$|5| = 5$$

$$\sum (x_i - \bar{x}) = 0$$

مثال : أوجد الانحراف المتوسط للبيانات التالية

4, 7, 5, 3, 0

الحل :

$$M.D = \frac{\sum_{i=1}^5 |x_i - \bar{x}|}{5}$$

$$\bar{x} = \frac{4 + 7 + 5 + 3 + 0}{5} = \frac{19}{5} = 3.8$$

x_i	$ x_i - \bar{x} $
4	0.2 $ 4 - 3.8 = 0.2$
7	$ 7 - 3.8 = 3.2$
5	$ 5 - 3.8 = 1.2$
3	$ 3 - 3.8 = 0.8$
0	$ 0 - 3.8 = 3.8$
	9.2

$$md = \frac{9.2}{5} = 1.84$$