$$M.D = \frac{\sum|xi-\bar{x}|}{n}$$

$$= \frac{6}{5}$$

$$= 1.2$$

ثانيا) بيانات مبوبة: -

إذا كانت لدينا (X_1, X_2, X_3, …, X_n) تمثل مراكز الفئات في جدول توزيع تكراري مع تكراراتها (f_1, f_2, f_3, …. f_n) فان الانحراف المتوسط لجدول توزيع تكراري هو: -

$$M.D = \frac{\sum fi|xi-\bar{x}|}{\sum fi} \text{ ---------- (3)}$$

مثال/ اوجد الانحراف المتوسط **لجدول التوزيع التكراري التالي: -**

الفئات	التكرار f_i
60 – 62	5
63 – 65	18
66 – 68	42
69 – 71	27
72 – 74	8
المجموع	100

الحل: - نعمل الجدول التالي: -

الفئات	التكرار f_i	مركز الفئة xi	$fixi$	$\bar{x}$	$\lvert xi - \bar{x}\rvert$	$fi\lvert xi - \bar{x}\rvert$
60 – 62	5	61	305	67.45	6.45	32.25
63 – 65	18	64	1152	67.45	3.45	62.10
66 – 68	42	67	2814	67.45	0.45	18.90
69 – 71	27	70	1890	67.45	2.55	68.85
72 – 74	8	73	584	67.45	5.55	44.40
المجموع	100		6745			226.50

خطوات الحل: -

١- نحسب مراكز الفئات ونضعها في عمود يضاف للجدول.

٢- نضرب التكرارات في مراكز الفئات ونوجد المجموع لها ونضعها في عمود يضاف للجدول.

٣- نحسب الوسط الحسابي حسب القانون التالي ونضعه في عمود يضاف للجدول.

$$\bar{x} = \frac{\sum fixi}{\sum fi} = \frac{6745}{100} = 67.45$$

٤- نحسب الانحراف المطلق $|xi - \bar{x}|$ ونضعه في عمود يضاف للجدول.

٥- نضرب التكرارات في الانحراف المطلق $fi|xi - \bar{x}|$ ونوجد المجموع لها ونضعها في عمود يضاف للجدول.

٦- نعوض في القانون: -

$$M.D = \frac{\sum fi|xi - \bar{x}|}{\sum fi}$$

$$= \frac{226.50}{100}$$

$$= 2.265$$

ثالثا) التباين (variance)

ان مجموع انحرافات أي عينة عن وسطها الحسابي يساوي صفرا. وبدلا من اخذ القيمة المطلقة للانحرافات (أي بدون اشارات) فإننا نستطيع ان نتغلب على ذلك بتربيع قيم الانحرافات وبذلك تصبح جميعها موجبة أي نحصل على مجموع الانحرافات (summation of squares) والتي يرمز لها بالرمز **(S S)** وعلى ذلك فان: -

$$S\,S = \sum(Xi - \bar{X})^2 \quad \text{---------- (1)}$$

ولكي نأخذ حجم العينة في الاعتبار حتى نتمكن من مقارنة العينات المختلفة فإننا **نقسم مجموع الانحرافات على درجات الحرية** (degree of freedom) والتي تمثل بـ (n – 1) وبذلك نحصل على ما يسمى التباين (S^2).

مما سبق يمكن تعريف التباين كما يلي: -

١- بيانات غير مبوبة: -

إذا كانت لدينا (n) من المشاهدات $(X_1, X_2, X_3, \ldots, X_n)$ **فان التباين والذي يرمز له بالرمز** (S^2) **يكون كالاتي:**

$$S^2 = \frac{\sum_{i=1}^{n}(xi-\bar{X})^2}{n-1} = \frac{\sum_{i=1}^{n} Xi^2 - \frac{(\sum_{i=1}^{n} Xi)^2}{n}}{n-1} \quad \text{----------(2)}$$

ويلاحظ ان هذا القانون هو لحساب تباين العينة اما إذا كانت قيم المشاهدات تمثل المجتمع كله فان التباين للمجتمع ويرمز له ($^2\sigma$) ويلفظ (سيكما سكوير) ويحسب كالاتي: -

$$^2\sigma = \frac{\sum_{i=1}^{n}(xi-\bar{M})^2}{N} \quad \text{----------(3)}$$

حيث ان: -

M = الوسط الحسابي للمجتمع

N = عدد المفردات للمجتمع.

ومن الملاحظ في حالة إيجاد تباين العينة نقسم على (n – 1) أي على درجة الحرية وهو ما يعني ان مجموع الانحرافات عن الوسط الحسابي يساوي صفرا. لذلك فعند سحب عينة واحدة فان (n – 1) من المشاهدات هي قيم حرة.

رابعا) الانحراف القياسي (standard deviation)

ويسمى أيضا بالخطأ القياسي او الانحراف المعياري وهو اخذ الجذر التربيعي للتباين وذلك لإرجاع قيمة التباين الى وحداته الاصلية أي ان: -

$$S = \sqrt{S^2} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n}(xi-\bar{X})^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n} Xi^2 - \frac{(\sum_{i=1}^{n} Xi)^2}{n}}{n-1}} \quad \text{---------- (4)}$$