مقاييس التشتت:

مقاييس التشتت هي عبارة عن مقاييس إحصائية هدفها قياس مدى تشتت وتباعد البيانات عن بعضها البعض، وعليه فإن تشتت بيانات ظاهرة ما يقصد به درجة أو مقدار التفاوت أو الاختلاف بين مفردات هذه الظاهرة، وتعتبر بيانات الظاهرة متجانسة عندما تكون قيمها قريبة من بعضها البعض ونقول في هذه الحالة البيانات غير مشتتة، أما إذا كانت بيانات الظاهرة متباعدة وغير متجانسة فنقول أن قيم الظاهرة مشتتة وغير مركزة.

قياس تشتت البيانات:

هناك بعض المقاييس التي تقيس تقارب أو تباعد القيم عن بعضها البعض وهي المدى العام والإنحراف الربيعي، ومقاييس أخرى تقيس قرب أو بعد القيم من قيمة معينة كالوسط الحسابي مثلا وهي الإنحراف المتوسط والإنحراف المعياري.

تجدر الإشارة إلى أن جميع مقاييس التشتت هي قيم موجبة، وذلك شرط أساسي يجب توفره في جميع مقاييس التشتت.

لذا فان هذه المقاييس لا تأخذ قيم سالبة أبدا بل تكون قيمها موجبة دوما أو مساوية للصفر فقط وذلك إذا كانت جميع قيم المتغير الكمي محل الدراسة متساوية، أي انه لا يوجد تباين أو تشتت أصلا.

1. **المدى العام:** يرمز له بالرمز E وهو الفرق بين أكبر قيمة وأصغر قيمة في البيانات ويعطى بالعلاقة التالية:

$$E = X_{max} - X_{min}$$

مثال تطبيقي: لدينا مجموعة البيانات التالية: 45، 34، 66، 45، 47، 87، 90.

$$E = 90 - 34$$

$$= 56$$

ملاحظة: في حالة متغير كمي متصل (فئات) يحسب المدى العام كما يلي:

المدى العام= مركز الفئة الأخيرة – مركز الفئة الأولى

المدى العام= الحد الأعلى للفئة الأخيرة – الحد الأدنى للفئة الأولى

2. **المدى الربيعي:** هو الفرق بين الربيعي الأول والربيعي الثالث، يرمز إليه بالرمز I_Q ويعطى بالعلاقة التالية:

$$I_Q = Q_3 - Q_1$$

3. **الإنحراف المتوسط:** يرمز للإنحراف المتوسط أو الانحراف عن المتوسط بالرمز EM ويعرف بأنه متوسط الفروق للبيانات عن وسطها الحسابي بقيمها المطلقة ويعطى بالعلاقة التالية:

حالة بيانات غير مبوبة:

$$EM = \frac{\sum_{i=1}^{n} |X_i - \bar{X}|}{n}$$

مثال تطبيقي: لنوجد على سبيل المثال الانحراف المتوسط لمجموعة البيانات التالية :

5 , 6 , 8 , 10 , 12 , 14 , 15

إن المتوسط لهذه القيم $\bar{X} = 10$ فيكون الانحراف المتوسط

$$EM = \frac{[|5-10| + |6-10| + |8-10| + |10-10| + |12-10| + |14-10| + |15-10|]}{7} = \frac{22}{7}$$

حالة بيانات مبوبة:

- إذا كان المتغير كمي منفصل:

$$\boldsymbol{EM = \frac{\sum_{i=1}^{n} n_i|X_i - \bar{X}|}{n}}$$

- إذا كان المتغير كمي متصل:

$$\boldsymbol{EM = \frac{\sum_{i=1}^{n} n_i|C_i - \bar{X}|}{n}}$$

يمكن حساب الإنحراف المتوسط بالنسبة للوسيط باستبدال $\boldsymbol{\bar{X}}$ بـ **Me.**

1. **التباين:** يرمز للتباين بالرمز V(X) ويعرف بأنه الوسط الحسابي لمربعات فروقات البيانات عن وسطها الحسابي . ويعطى بالعلاقة التالية:

حالة بيانات غير مبوبة:

$$\mathbf{V(X)} = \boldsymbol{\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^{n}(X_i - \bar{X})^2}{n}}$$

مثال :

أوجد تباين البيانات التالية: 5,8,4,7,4,2

الحل : إن الوسط الحسابي لهذه البيانات هو $\bar{X} = 5$ ويكون التباين :

$$\sigma^2 = \frac{[(5-5)^2 + (5-8)^2 + (5-4)^2 + (5-7)^2 + (5-4)^2 + (5-2)^2]}{6} = \frac{24}{6} = 4$$

حالة متغير كمي منفصل (متقطع):

$$\mathbf{V(X)} = \boldsymbol{\frac{\sum_{i=1}^{n} n_i(X_i - \bar{X})^2}{n}}$$

حالة متغير كمي متصل (مستمر):

$$\mathbf{V(X)} = \boldsymbol{\frac{\sum_{i=1}^{n} n_i(C_i - \bar{X})^2}{n}}$$

العلاقة المبسطة للتباين:

$$\mathbf{V(X)} = \frac{\sum_{i=1}^{n} \boldsymbol{n_i X_i}^2}{\boldsymbol{n}} - (\bar{X})^2$$

2. **الإنحراف المعياري:** يرمز له بالرمز σ_X وهو الجذر التربيعي للتباين.

$$\sigma_X = \sqrt{\mathbf{V(X)}}$$

3. **معامل الإختلاف:**

عندما تكون وحدة القياس مختلفة في المجتمعين المدروسين، فان أسلوب مقارنة التشتت يمكن أن تتم من خلال مقياس تشتت يسمى معامل الاختلاف. يهدف معامل الاختلاف إلى كشف المجموعة الأكثر تشتتا من بين المجموعات التي تكون وحدة قياسها مختلفة، حيث تعتبر المجموعة التي لها معامل اختلاف اكبر في القيمة هي المجموعة الأكثر تشتتا، ويتم حساب معامل الاختلاف من خلال قيم كل من المتوسط الحسابي والانحراف المعياري كما يلي:

يرمز له بالرمز **CV** ويعطى بالعلاقة التالية:

$$\mathbf{CV} = \frac{\boldsymbol{\sigma_X}}{\boldsymbol{\bar{X}}} \times \mathbf{100}$$

مع الإشارة إلى أن معامل الاختلاف يكون بدون وحدة قياس حيث انه نسبة مئوية.

$\mathrm{CV} \leq 15\%$: تشتت قليل.

$15\% < \mathrm{CV} \leq 30\%$: تشتت متوسط.

$\mathrm{CV} > 30\%$: تشتت كبير.