مقاييس التشتت

الفصل الرابع

مقاييس التشتت (المدى) Measures of dispersion (Rang)

وتستخدم هذة المقاييس لتبين لنا مدى الأختلاف في البياناتفيما بينها ومدى التفاوت والتغير بين مفرداتها ومن هذة المقاييس :

المدى , الانحراف المتوسط , التباين والانحراف المعياري , معامل التغيير (الاختلاف) , معامل التغير الربيعي , معامل الالتواء , معامل التفرطح .

المدى Rang

وهو الفرق بين القراءة الاكبر والاصغر في البيانات او القراءات بالكامل , هوأبسط مقاييس التشتت ، ويحسب المدى في حالة البيانات غير المبوبة بتطبيق المعادلة التالية:

المدى = اكبر قيمة – اصغر قيمة

Rang = **Max – Min**

أما في حالة البيانات المبوبة فهناك أكثر من طريقة لأيجادة سنذكر منها :

- **المدى = مركز الفئة العليا - مركز الفئة الدنيا**
- **المدى = الحد الاعلى للفئة العليا - الحد الادنى للفئة الدنيا**

أمثلة :

مثال1)

في البيانات التالية :

4.8 , 6.21 , 5.4 , 6 .18 , 5.29 , 5.18 , 6.08 , 4.63 , 5.03

أوجد المدى ؟

الحل :

المدى = أعلى قيمة - أصغر قيمة

Rang=Max-Min=6.21-4.63 =1.58

مثال 2)

أوجد المدى لدرجات مجموعة من الطلاب عددهم ثلاثون طالبا كماهو موضح في الجدول التالي :

فئة الدرجات	f_i
10 – 16	2
16 – 22	8
22 – 28	10
28 – 34	8
34 – 40	2
Σ	30

من الجدول يمكن ان نوجد المدى بطريقتين:

الطريقة الاولى :

- **المدى = مركز الفئة العليا - مركز الفئة الدنيا**

مركز الفئة العليا 37 = 2 / (40 + 34)

مركز الفئة الدنيا = 13 = 2 / (16 + 10)

المدى = 24 = 13 - 37

الطريقة الثانية :

- **المدى = الحد الاعلى للفئة العليا - الحد الادنى للفئة الدنيا**

الحد الاعلى للفئة العليا (الحقيقي) او مايسمى بالفعلي = 40.5

الحد الادنى للفئة الدنيا (الحقيقي) = 10.5

المدى 30 = 10.5 - 40.5

ومن الملاحظ ان المدى يختلف في كلتا الطريقتين , لكن الطريقة الاولى هي الاكثر استخداما في ايجاد المدى

مميزات ومزايا المدى

- سهل الحساب وبسيط جدا
- مراقبة جودة الانتاج
- يستخدم في وصف الاحوال الجوية

عيوب المدى

- الاعتماد على قيمتين في حسابة مع اهمال بقية القيم

الأنحراف المتوسط Mean Deviation (MD)

هو أحد مقاييس التشتت، ونحن نعلم أن مجموع الانحرافات للبيانات عن وسطها الحسابي يساوي صفر

أي أن :

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

ويتطلب منا للتخلص من هذة القيمة الصفرية ان نوجد القيمة المطلقة لتعريف الانحراف المتوسط

ويعرف بأنة :

متوسط الانحرافات المطلقة للقراءات عن وسطها الحسابي $\bar{x}$ ويرمز له بالرمز (MD)

الأنحراف المتوسط في البيانات الغير مبوبة

إذا كانت $x1,x_2,...,x_n$ هي القراءات التي تم أخذها عن ظاهرة معينة وكان الوسط الحسابي لها

يساوي $(x_1+x_2+..+x_i \;/\; n)$ فإن الانحراف المتوسط يمكن أيجادة بتطبيق المعادله التالية :

$$M.D= \sum(x_i - \bar{x}) \;/\; n$$

حيث $\sum$ تعني مجموع , $\bar{x}$ المتوسط الحسابي , n عدد البيانات

$x_i = x_1 \;,\; x_2 \;,$ الانحراف المتوسط للبيانات التالية

4 , 8 , 9 , 3

الحل :

نوجد أولا الوسط الحسابي

$\bar{x} = 4+8+9+3 \;/\; 4 = 24/4 = 6$

ثم نكون الجدول التالي

الانحرافات المطلقة $\lvert x - 6 \rvert$	الانحرافات $x_i - \bar{x} = x - 6$	القيم الموجودة x_i
$\lvert -2 \rvert = 2$	4-6= -2	4
$\lvert 2 \rvert = 2$	8-6=2	8
$\lvert 3 \rvert = 3$	9-6=3	9
$\lvert -3 \rvert = 3$	3-6= -3	3
10	0	$\sum$

ثم نطبق بعد ذلك قانون الانحراف المتوسط

$$M.D= \sum(x_i - \bar{x}) \ / \ n = 10/4=2.5$$

الانحراف المتوسط في البيانات المبوبة

ويمكن حسابه من القانون أو المعادله التالية :

$$M.D= \sum(\left| x_i - \bar{x} \right| . f_i)/ n$$

حيث أن :

$\sum$ تعني مجموع , $\bar{x}$ المتوسط الحسابي , n مجموع التكرارات

f_i تكرار الفئة , x_i مركز الفئة .

وسنوضح ذلك بمثال .

مثال :

أوجد الانحراف المتوسط للتوزيع التكراري التالي :

التكرار f	الفئة X
6	0 - 5
3	5 - 10
4	10 - 15
12	15 - 20
2	20 - 25

الحل :

- أولا نوجد المتوسط الحسابي :

$\bar{x} = \sum(x_i f_i)/n = = 342.5 / 26 = 12.7$

- نوجد مركز الفئة كالتالي :

$0 + 5 / 2 = 2.5$, وهذا يتم لكل الفئات

- $x_i f_i$ نوجدها بضرب مركز الفئة في التكرار

مركز الفئة x_i	التكرار f_i	$x_i f_i$	الوسط الحسابي	$x_i - \bar{x}$	$\lvert x_i - \bar{x} \rvert$	$\lvert x_i - \bar{x} \rvert f_i$
2.5	6	15	$\bar{x} = \sum(x_i f_i)/n = 342.5/26 = 12.7$	$2.5 - 12.7 = -10.2$	$\lvert -10.2 \rvert = 10.2$	60.2
7.5	3	22.5		$7.5 - 12.7 = -5.2$	$\lvert -5.2 \rvert = 5.2$	15.6
12.5	4	50		$12.5 - 12.7 = -0.2$	$\lvert -0.2 \rvert = 0.2$	0.8
17.5	12	210		$17.5 - 12.7$ 4.8	$\lvert 4.8 \rvert = 4.8$	57.6
22.5	2	45		$22.5 - 12.7$ 9.8	$\lvert 9.8 \rvert = 9.8$	19.6
$\sum$	27	342.5				153.8

ثم نقوم باستخدام القانون المذكور سابقا :

$$M.D= \sum(\left| x_i - \bar{x} \right| . f_i)/ \ n$$

$$=153.8 / 27 = \ 5.7$$

وبالتالي فإن الأنحراف المتوسط للجدول السابق يساوي 5.7 .

مزايا الانحراف المتوسط

- يأخذ كل القيم في الاعتبار

عيوب الانحراف المتوسط

- يتأثر بالقيم الشاذة

لتباين والانحراف المعياري Variance and Standard Deviation

هو أحد مقاييس التشتت، ويعد من الأكثر استخداما في النواحي التطبيقية , ويعبر عن متوسط مربعات انحرافات القيم عن وسطها الحسابي .

الانحراف المعياري Standard Deviation

في التباين يعتمد على مجموع مربعات الانحرافات , وهذا لا يتمشى مع وحدات قياس المتغير محل الدراسه , من أجل ذلك لجأ الإحصائيون إلى مقياس منطقي يأخذ في الاعتبار الجذر التربيعي للتباين , لكي يناسب وحدات قياس المتغير , وهذا المقياس هو الانحراف المعياري .

وبالتالي يمكن تعريف الانحراف المعياري بأنه :

الجذر التربيعي الموجب للتباين (الانحراف المعياري = جذر التباين) .

نستطيع أن نحسب التباين بعدة طرق وحسب البيانات المأخوذة وسنذكر ذلك في مايلي :