المحاضرة السادسة:

الانحراف المعياري: Standard déviation

تعريف الانحراف المعياري: هو الجذر التربيعي الموجب للتباين، ويرمز له بالرمز S

تعريف التباين (Variance): هو متوسط مربعات انحرافات القيم عن وسطها الحسابي ويرمز له (s^2) في حالة العيّنات

حيث $s = \sqrt{s^2}$

- **مثال:** لدينا البيانات التالية:

1 ،2 ،3 ،4 ،5

المطلوب:

- حساب الوسط الحسابي
- حساب التباين
- حساب الانحراف المعياري

1- الوسط الحسابي:

$$\bar{x} = \frac{\Sigma_x}{M} = \frac{1+2+3+4+5}{5} = \frac{15}{5} = 3$$

2- حساب التباين:

$$s^2 = \frac{\Sigma(x-\bar{x})^2}{M} =$$

$$s^2 = \frac{(1-3)^2+(2-3)^2+(3-3)^2+(4-3)^2+(5-3)^2}{5}$$

$$s^2 = \frac{4+1+1+4}{5} = \frac{10}{5} = 2$$

$$s^2 = 2$$

3- **الانحراف المعياري:**

$$s = \sqrt{s} = 1.414$$

$$s = 1.414$$

- **طرق حساب الانحراف المعياري:**

1- حساب الانحراف المعياري في حالة البيانات غير المبوبة:

إذا كانت المشاهدات $x_1, x_2 \dots \dots \dots, x_1$

يمكن حساب الانحراف المعياري في حالة البيانات غير المبوبة U لمعادلة:

$$s = \sqrt{\frac{\Sigma x^2}{M} - \bar{x}^2}$$

حيث: Σx^2 : مجموع مربعات القيم

M : عدد القيم

$\bar{x}$: الوسط الحسابي للعينة

$$\Sigma x^2 = x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 + \cdots + x_M^2$$

- **مثال:** تمثل درجات تحصّل عليها الطالب

50 , 80 , 70 , 90 , 60

المطلوب: حساب الانحراف المعياري

أولا يجب حساب $\bar{x}$:

$$\bar{x} = \frac{\Sigma x}{M} - \frac{50 + 80 + 70 + 90 + 60}{5} = 70$$

$$\frac{\Sigma x^2}{M} - \frac{50^2 + 80^2 + 70^2 + 90^2 + 60^2}{5} = 5100$$

$$s = \sqrt{\frac{25500}{5} = (70)^2}$$

$$s = \sqrt{5100 - (70)^2} = \sqrt{5100 - 4900} = 14.1$$

$$s = 14.1$$

$$s = \frac{\Sigma x^2}{M} - \bar{x}^2$$

2- حساب الانحراف المعياري في حالة البيانات المبوبة.

لحساب الانحراف المعياري في حالة البيانات المبوبة، تتبع الخطوات التالية:

1. إضافة عمود ثالث للجدول التكراري يمثل مراكز الفئات ويتم حساب مركز الفئة كما يلي:

مركز الفئة = (بداية الفئة + نهاية الفئة)

$\div 2$

2. إضافة عمود رابع للحصول على $\Sigma\, x\, F$

3. حساب الوسط الحسابي بالمعادلة:

$$\bar{x} = \frac{\Sigma x\, F}{\Sigma\, F}$$

4. إضافة عمود خامس للحصول على المجموع $\Sigma x^2 F$

5. حساب الانحراف المعياري بالمعادلة:

$$s = \sqrt{\frac{\Sigma\, x^2\, F}{\Sigma\, F} - \bar{x}^2}$$

مجموع التكرارات

مثال: البيانات التالية تمثل توزيع 50 لاعبا.

الفئات	10−	20−	30−	40−	50−	60−	70−80
عدد اللاعبين	3	6	10	15	8	5	3

المطلوب:

- حساب الوسط الحسابي
- حساب الانحراف المعياري

الحل:

1. الوسط الحسابي: **/طول الفئة هو 10**

- مركز الفئة الأولى:

÷ 2 (بداية الفئة الأولى + نهاية الفئة الأولى)

15= 2: (10 + 20)

- مركز الفئة الثانية:

= (مركز الفئة الأولى + طول الفئة)

25= 15 + 10

- مركز الفئة الثالثة:

35= 10 + 25 = مركز الفئة الثانية + طول الفئة

- مركز الفئة الرابعة:

45= 10 + 35 = مركز الفئة 3 + طول الفئة

- مركز الفئة الخامسة = 55
- مركز الفئة السادسة = 65
- مركز الفئة السابعة = 75
- إيجاد: Σ x F

أي مجموع حاصل ضرب مركز الفئة في التكرار

- **نشكل الجدول:**

الفئات (1)	عدد اللاعبين (F) (2)	مركز الفئة x (3)	$x.F$ (2) x (3)	$x^2.F$ (3) .(4)
10−	3	15	45	675
20−	6	25	150	3750
30−	10	35	350	12250
40−	15	45	675	30375
50−	8	55	440	24200
60−	5	65	325	21125
70−80	3	75	225	16875
مج	50	−	2210	109250

- بالتعويض في معادلة الوسط الحسابي.

$$\bar{x} = \frac{\Sigma x.F}{\Sigma F} - \frac{2210}{50} = 44.2$$

$$\bar{x} = 44.2$$

3- حاصل ضرب $\Sigma x^2.F$ بإضافة العمود الخامس أي:

4-حاصل ضرب x في $\Sigma x F$

5-حساب الانحراف المعياري بالمعادلة:

$$s = \sqrt{\frac{\Sigma x^2 F}{\Sigma F} - \bar{x}^2}$$

$$s = \sqrt{\frac{109250}{50} - (44.2)^2} = 15.21$$

- **مزايا الانحراف المعياري:**

1- تدخل جميع القيم في حسابه ولذلك فهو من أدق مقاييس التشتت وأكثرها استخداماً.

2- سهولة حساب والتعامل معه.

- **عيوب الانحراف المعياري:**

3- يتأثر بالقيم الشاذة أو المتطرفة.

4- لا يمكن حساب من البيانات الوصفية.

5- لا تمكن حساب من الجداول التكرارية المفتوحة.