



مجموعة جامعة
الجميع الذكية
للتعليم القابضة

MIDOCEAN
UNIVERSITY
BY EVERYONE'S SMART UNIVERSITY

منهج البحث العلمي الحلقة النقاشية السادسة

د/ أميرة جادو

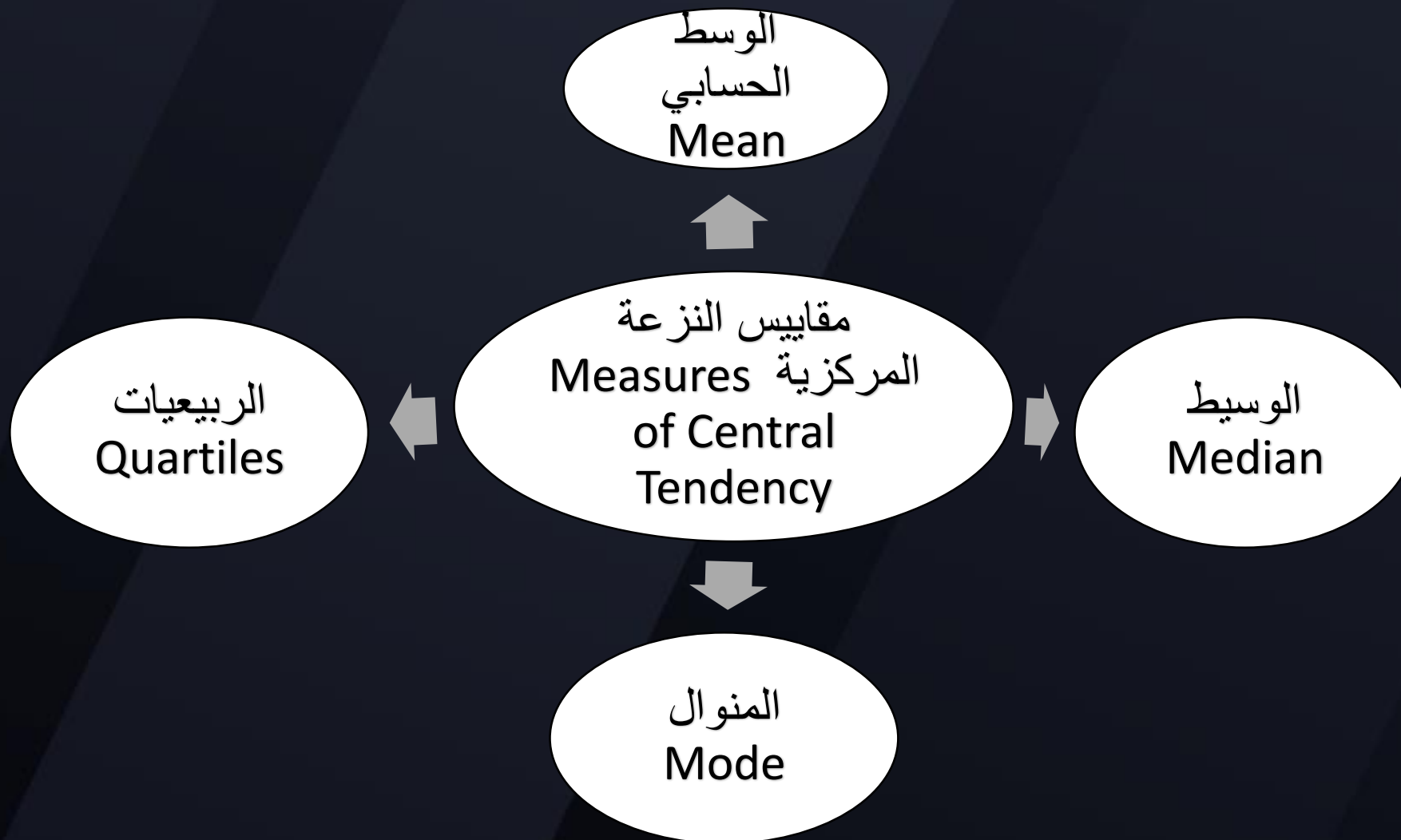
مفاهيم إحصائية

الإحصاء الوصفي Descriptive Statistics

يهتم بجمع البيانات وتنظيمها وتصنيفها وعرضها عن طريق الجداول والرسوم البيانية والمقاييس الإحصائية الوصفية

مقاييس النزعة المركزية

تسمى مقاييس النزعة المركزية بمقاييس
الموضع أو المتوسطات ، وهي القيم التي تتركز
القيم حولها.



كيفية حساب الوسط الحسابي Mean

إذا كانت البيانات غير مبوبة يمكن حسابه بطريقتين

الطريقة الأولى: الطريقة العامة

$$\bar{x} = \frac{\sum X_i}{n}$$

مثال: إذا كانت نتائج عشرة طلاب في امتحان إدارة الجودة الشاملة كالتالي: (٦٠، ٥٥، ٧٠، ٤٥، ٧٥، ٦٠، ٨٠، ٨٥، ٩٠، ٥٥)، فما هو الوسط الحسابي لعلامات الطلبة في الشعبة المذكورة؟

$$\bar{x} = \frac{60+55+70+45+75+60+80+85+90+55}{10} = \frac{675}{10} = 67.5$$

الطريقة الثانية: طريقة الوسط الفرضي

$$\bar{x} = y + \frac{\sum(x_i - y)}{n}$$

مثال : أوجد الوسط الحسابي
للمثال السابق باستخدام طريقة
الوسط الفرضي ، بافتراض
وسط فرضي ($Y = 70$)

$$\bar{x} = 70 + \frac{-25}{10} = 67.5$$

الدرجة المشاهدة – الوسط الفرضي $X_i - y$	الدرجة (X_i)	n (observation)
-10	٦٠	١
-15	٥٥	٢
- 25	٤٥	٣
0 (الوسط الفرضي)	٧٠	٤
5	٧٥	٥
-10	٦٠	٦
10	٨٠	٧
15	٨٥	٨
20	٩٠	٩
-15	٥٥	١٠
$\sum(x_i - y) = -25$		

الوسط الحسابي إذا كانت البيانات مبوبة

- إذا كانت المشاهدات مبوبة ضمن فئات ، فإنه يمكن استخدام المعادلة التالية لحساب الوسط الحسابي :

$$\bar{x} = \frac{\sum (x_i \times f_i)}{\sum f_i}$$

x_i : مركز الفئات

f_i : التكرارات

مثال: إذا علمت ان علامات شعبة نظم المعلومات الإدارية والبالغ عددها ٣٠ ، كانت موزعة ضمن الفئات التالية، فما هو الوسط الحسابي لعلامات الطلاب؟

الفئات	التكرار (f_i)	مراكز الفئات (X_i)	التكرار * مركز الفئة ($X_i * f_i$)
50-41	2	45.5	91
60-51	3	55.5	166.5
70-61	10	65.5	655
80-71	10	75.5	755
90-81	2	85.5	171
100-91	3	95.5	286.5
المجموع	$\Sigma(f_i) = 30$		$\Sigma(X_i * f_i) = 2125$

$$\bar{x} = \frac{2125}{30} = 70.83$$

الوسط الحسابي

عيوب

يتأثر بالقيم الشاذة من
المشاهدات

لا يمكن حسابه في التوزيع
ذو الفئات المفتوحة

مميزات

اعتماده على جميع
القيم للمشاهدات مع
سهولة الحساب
والفهم والتفسير

الوسيط Median

المشاهدة التي تقع في منتصف القيم الموجودة حيث يكون عدد المشاهدات التي تقل عنها مساويا لعدد المشاهدات التي تكبرها .

للحصول على قيمة الوسيط لا بد من ترتيب المشاهدات تصاعديا أو تنازليا للوصول إلى ترتيب الوسيط.

كيفية حساب الوسيط

إذا كانت البيانات غير مبوبة

- ترتيب البيانات تصاعدياً أو تنازلياً للوصول إلى موقع الوسيط
- يختلف موقع الوسيط إذا ما كانت المشاهدات فردية أو زوجية
- موقع الوسيط في المشاهدات الفردية $(n+1)/2$
- موقع الوسيط في المشاهدات الزوجية $(n/2)+1, (n/2)$
- يوجد وسيطين في حالة المشاهدات الزوجية وبعد حسابهما نوجد الوسط الحسابي للوسيطين للوصول إلى الوسيط المطلوب.

مثال : إذا علمت أن علامات سبع طلاب كانت كالتالي (٧٠ ، ٤٠ ، ٥٠ ، ٩٠ ، ٨٠ ، ٧٥ ، ٦٥)
فما هو وسيط العلامات للطلاب؟

- ترتيب العلامات تصاعديا على النحو التالي (٤٠ ، ٥٠ ، ٦٥ ، ٧٠ ، ٧٥ ، ٨٠ ، ٩٠)
- المشاهدات فردية ← إذن موقع الوسيط هو $(n+1)/2$ ← $(7+1)/2 = 8/2 = 4$
- إذن قيمة الوسيط هو ٧٠

مثال: إذا علمت أن علامات ثمان طلاب كانت كالآتي: (٧٠ ، ٤٠ ، ٥٠ ، ٩٠ ، ٨٠ ، ٧٥ ، ٦٥ ، ٨٥)
فما هو وسيط العلامات للطلاب .

ترتيب العلامات تصاعديا على النحو التالي (٤٠ ، ٥٠ ، ٦٥ ، ٧٠ ، ٧٥ ، ٨٠ ، ٨٥ ، ٩٠) .
عدد المشاهدات زوجي لذا يوجد وسيطين

$$\begin{aligned} \text{الوسيط الأول } n/2 &\leftarrow 8/2 = 4 \leftarrow \text{قيمة الوسيط الأول} = ٧٠ \\ \text{الوسيط الثاني } (n/2)+1 &\leftarrow (8/2)+1 = ٥ \leftarrow \text{قيمة الوسيط الثاني} = ٧٥ \\ \text{إذن قيمة الوسيط (الوسيط الأول + الوسيط الثاني)} &= ٢/(٧٥+٧٠) = ٧٢,٥ \end{aligned}$$

إذا كانت البيانات مبوبة

- إذا كانت القيم مبوبة يمكن استخدام المعادلة التالية في حساب قيمة الوسيط

$$M_{dn} = L + \frac{(\sum f_i / 2) - f_1}{f_2 - f_1} * H$$

- L: الحد الأدنى الفعلي للفئة الوسطية
- H: طول الفئة الفعلي
- $\sum f_i / 2$: قيمة موقع الوسيط
- f_1 : التكرار المتجمع السابق لموقع الوسيط
- f_2 : التكرار المتجمع اللاحق لموقع الوسيط

جدول تكراري متجمع صاعد

التكرارات f_i	الحدود العليا للفئات	التكرار المتجمع الصاعد F_i	الفئات
4	أقل من 49	4	40 - 49
3	أقل من 59	4+3=7	50 - 59
7	أقل من 69	4+3+7=14	60 - 69
4	أقل من 79	4+3+7+4=18	70 - 79
2	أقل من 89	4+3+7+4+2=20	80 - 89
20	ملاحظة/ التكرار المتجمع الصاعد يبدأ بتكرار الفئة الأولى وينتهي بالمجموع الكلي للتكرارات		$\sum f_i$

جدول تكراري متجمع هابط

المتكرر المتجمع F_i	الهابط	الحدود العليا للفئات	التكرارات f_i	الفئات
20		40 فأكثر	4	40 – 49
$20 - 4 = 16$		50 فأكثر	3	50 – 59
$20 - (4 + 3) = 13$ or $16 - 3 = 13$		60 فأكثر	7	60 – 69
$20 - (4 + 3 + 7) = 6$ or $13 - 7 = 6$		70 فأكثر	4	70 – 79
$20 - (4 + 3 + 7 + 4) = 2$ or $6 - 4 = 2$		80 فأكثر	2	80 – 89
ملاحظة/ التكرار المتجمع النازل يبدأ بالمجموع الكلي للتكرارات وينتهي بتكرار الفئة الأخيرة			20	$\sum f_i$

• إذا علمت أن تكرار الفئات المختلفة كما هو مبين في الجدول التالي: كم يبلغ الوسيط في الفئات المذكورة ؟

الفئات	التكرار (f_i)	التكرارات المتجمعة الصاعدة
4-0	5	5
9-5	2	7
14-10	3	10
	$\sum f_i = 10$	

- نحدد موقع الوسيط من خلال قسمة مجموع التكرارات على ٢ ($\sum f_i / 2 = 10 / 2 = 5$)
- نحدد قيمة موقع تكرار الوسيط من عمود التكرارات المتجمعة الصاعدة، ومنها نصل إلى الفئة الوسيطة وهي الفئة (٤-٠).
- نطبق القانون

$$Mdn = 0 + \frac{10/2 - 0}{7 - 0} * 5 = 25/7 = 3.57$$

الوسيط

عيوب

لا يعبر بصورة واضحة
وصحيحة عن مركز
تجمع المشاهدات وخاصة
إذا كان عدد المشاهدات
قليلا.

مميزات

سهولة حسابه وفهمه وتفسيره بالاعتماد
على موقعه وليس قيمته.

يمكن حسابه للقيم المفتوحة.

لا يتأثر بالمشاهدات الشاذة

المنوال Mode

القيمة الأكثر تكرارا بين المشاهدات

قد يكون هناك منوال أو أكثر للقيم المشاهدة

قد لا يكون هناك منوال للمشاهدات على الإطلاق

كيفية حساب المنوال

أولاً: إذا كانت البيانات غير مبوبة

مثال: إذا علمت أن علامات بعض الطلبة موزعة كالآتي: (٤٥ ، ٥٠ ، ٥٧ ، ٦٠ ، ٨٠ ، ٦٠) ،
٨٥ فما هو المنوال للعلامات المذكورة؟

المنوال هو (٦٠) ، فهي المشاهدة الأكثر تكراراً (تكررت مرتين).

مثال: إذا علمت أن علامات بعض الطلبة موزعة كالآتي: (٤٥ ، ٥٠ ، ٥٧ ، ٦٠ ، ٨٠ ، ٦٠ ،
٨٠) فما هو المنوال للعلامات المذكورة؟

يوجد منوالين هما (٦٠ ، ٨٠) تكرر كل منهما مرتين

مثال: إذا علمت أن علامات بعض الطلبة موزعة كالآتي: (٤٥ ، ٥٠ ، ٥٧ ، ٦٠ ، ٨٠ ، ٦٥ ،
٨٥) فما هو المنوال للعلامات المذكورة؟

لا يوجد منوال للعلامات المذكورة ، حيث لم تتكرر أي مشاهدة

ثانياً: إذا كانت البيانات مبوبة

لإيجاد المنوال في حالة المشاهدات المصنفة ضمن فئات ، فإنه يتم تطبيق المعادلة التالية

$$M_0 = L + \left(\frac{d_1}{d_1 + d_2} * H \right)$$

M0- المنوال

L: الحد الأدنى الفعلي للفئة المنوالية

d1: الفرق بين تكرار الفئة المنوالية وتكرار الفئة السابقة

d2: : الفرق بين تكرار الفئة المنوالية وتكرار الفئة اللاحقة

H: طول الفئة

مثال: إذا علمت ان علامات شعبة المحاسبة كانت موزعة على فئات وتكرارات بالشكل التالي، فما هي قيمة المنوال؟

ملاحظات	التكرار (f_i)	الفئات
	3	50 - 41
	4	60 - 51
الفئة المنوالية	10	70 - 61
	5	80 - 71
	5	90 - 81
	3	100 - 91
	$\sum f_i = 30$	المجموع

الفئة المنوالية هي الفئة التي تقابل أكبر تكرار وهي (٦١ - ٧٠) حيث تقابل تكرار ١٠. بتطبيق القانون نجد أن:

$$61 = L$$

$$6 = (4 - 10) = d1 ,$$

$$5 = (5 - 10) = d2 ,$$

$$10 = H \text{ وهي عبارة عن } (41 - 50) + 1 = 10$$

$$M0 = 61 + \frac{6}{6+5} * 10 = 61 + 5.45 = 66.45$$

المنوال

عيوب

محدود الاستعمال

يتأثر بحجم العينة

لا يعتمد على جميع القيم بل
يعتمد على القيم المتكررة.

مميزات

لا تأثر بالقيم الشاذة للمشاهدات

يمكن استخدامه للمتغيرات الكمية
والنوعية

يمكن احتسابه للجداول المفتوحة

الربيعيات Quartiles

الربيع الثالث (Q3)

- القيمة التي يسبقها ثلاثة أرباع المشاهدات ، يليها ربع المشاهدات
- يمكن الحصول على موقع الربيع الثالث باستخدام القانون التالي:
- $[(n-1) / 4 * 3] + 1$

الربيع الأول (Q1)

- القيمة التي يسبقها ربع المشاهدات ويليها ثلاث ارباع المشاهدات
- يمكن الحصول على موقع الربيع الأول باستخدام القانون التالي:
- $[(n-1) / 4 * 1] + 1$

كيفية حساب الربيعيات

أولاً: إذا كانت البيانات غير مبوبة

- لإيجاد الربيع الأول Q1 : لا بد من ترتيب المشاهدات تصاعدياً ثم إيجاد موقع / ترتيب الربيع الأول
- مثال إذا علمت أن علامات سبع طلاب كانت كالتالي: (٧٠ ، ٤٠ ، ٥٠ ، ٩٠ ، ٨٠ ، ٧٥ ، ٦٥) فما هو الربيع الأول لعلامات الطلاب؟
- ترتيب العلامات تصاعدياً على النحو التالي (٤٠ ، ٥٠ ، ٦٥ ، ٧٠ ، ٧٥ ، ٨٠ ، ٩٠)
- موقع الربيع الأول $[(7 - 1) / 4 * 1] + 1 = 2.5$
- موقع الربيع الأول ٢,٥ أي يقع بين العلامة الثانية (٥٠) والثالثة (٦٥)
- $Q1 = (50 + 65) / 2 = 57.5$

• لإيجاد الربع الثالث Q3: لا بد من ترتيب المشاهدات تصاعدياً ثم إيجاد موقع / ترتيب الربع الأول.

• مثال إذا علمت أن علامات سبع طلاب كانت كالتالي: (٩٠ ، ٥٠ ، ٤٠ ، ٧٠ ، ٨٠ ، ٧٥ ، ٦٥) فما هو الربع الثالث لعلامات للطلاب؟

• لا بد من ترتيب العلامات تصاعدياً على النحو التالي (٧٥ ، ٧٠ ، ٦٥ ، ٥٠ ، ٤٠ ، ٧٥ ، ٨٠ ، ٩٠) .

• موقع الربع الثالث $5.5 = [(7-1)/4 * 3] + 1$

• موقع الربع الاول ٥,٥ أي يقع بين العلامة الخامسة (٧٥) والسادسة (٨٠)

$$Q3 = (75 + 80) / 2 = 77.5$$

ثانياً: إذا كانت البيانات مبوبة

إذا كانت البيانات مبوبة ، يمكن حساب الربيع من خلال تطبيق المعادلة التالية:

$$Q_i = L + \frac{i (\sum f_i / 4) - f_1}{f_2 - f_1} * H$$

Q_i : الربيع

L : الحد الأدنى الفعلي لفئة الربيع

H : طول الفئة الفعلي

$\sum f_i / 4$: موقع الربيع ، تدل i على الربيع المطلوب

f_1 : التكرار المتجمع السابق لقيمة موقع الربيع

f_2 : التكرار المتجمع اللاحق لقيمة موقع الربيع

- مثال: إذا علمت أن علامات شعبة نظم التشغيل والبالغ عددها ٣٠ طالبا موزعة على الفئات المختلفة وتكراراتها كما هو مبين في الجدول التالي: المطلوب إيجاد الربع الأول والربع الثالث؟

- موقع الربع الأول

$$i (\sum f_i / 4) = 1 * (30 / 4) = 7.5$$

- موقع الربع الثالث

$$3 (\sum f_i / 4) = 3 * (30 / 4) = 22.5$$

الفئات	التكرار (f_i)	الحدود الفعلية للتكرار	التكرارات المتجمعة الصاعدة
38-29	3	38.5-28.5	3
48-39	6	48.5-38.5	9
58-49	6	58.5-48.5	15
68-59	5	68.5-58.5	20
78-69	5	78.5-68.5	25
88-79	3	88.5-78.5	28
98-89	2	98.5-88.5	30
	$\sum f_i = 30$		

موقع الربع الأول 7.5

موقع الربع الثالث 22.5

• موقع الربع الأول بين الحدود الفعلية للفئات
(٢٨,٥ – ٣٨,٥) و (٣٨,٥ – ٤٨,٥)

$$3 (\sum f_i / 4) = 3 * (30 / 4) = 22.5$$

$$Q_3 = L + [(\frac{3 (\sum f_i / 4) - f_1}{f_2 - f_1}) * H]$$

$$Q_3 = 68.5 + [(\frac{3 (30 / 4) - 20}{25 - 20}) * H]$$

$$Q_3 = 68.5 + [(\frac{22.5 - 20}{25 - 20}) * 10] = 68.5 + (0.5 * 10) = 73.5$$

$$i (\sum f_i / 4) = 1 * (30 / 4) = 7.5$$

$$Q_1 = L + [(\frac{1 (\sum f_i / 4) - f_1}{f_2 - f_1}) * H]$$

$$Q_1 = L + [(\frac{1 (30 / 4) - 3}{9 - 3}) * 10]$$

$$Q_1 = 38.5 + [(\frac{7.5 - 3}{9 - 3}) * 10] = 38.5 + (0.75 * 10) = 46$$

مقاييس التشتت Measure of Dispersion / Variation

تستخدم لقياس مدى انتشار قيم المشاهدات حول نقطة التركيز أي الوسط الحسابي.

يقصد بالتشتت مدى التباعد بين قيم المشاهدات عن وسطها الحسابي

كلما كبرت قيمة المقياس دلت على درجة كبيرة من الاختلاف والعكس صحيح

المدي (Range)

معامل الاختلاف
Coefficient of
Variation

الانحراف
المتوسط (Mean)
(Deviation

الانحراف المعياري
Standard)
(Deviation

مقاييس
التشتت

التباين
(Variance)

المدى Range

أبسط مقاييس التشتت

يتمثل في الفرق بين أقل قيمة وأعلى قيمة في المشاهدات

عيوب هذا المؤشر تتمثل في أنه يتأثر بالقيم المتطرفة بشكل كبير لأنه يعتمد على قيمتين فقط ، كما أنه لا يستخدم في حالة البيانات المفتوحة.

مميزات هذا المؤشر تتمثل في سهولة الفهم والحساب .

كيفية حساب المدى

أولاً : إذا كانت البيانات غير مبوبة

المدى = قيمة أكبر مشاهدة – قيمة أصغر مشاهدة

مثال: إذا كانت لديك البيانات التالية لعلامات مجموعة من الطلبة (٤٠ ، ٣٥ ، ٥٠ ، ٥٥ ، ٩٥ ، ٨٠) فما هو المدى ؟

$$\text{المدى} = ٩٥ - ٣٥ = ٦٠$$

ثانياً: إذا كانت البيانات مبوبة

المدى للتوزيع = مركز الفئة الأخيرة – مركز الفئة الأولى

= الحد الأعلى للفئة الأخيرة – الحد الأدنى للفئة الأولى

مراكز الفئة (X_i)	التكرار (f_i)	الفئات
2	1	4 - 0
7	2	9 - 5
12	3	14 - 10
17	4	19 - 15
	$\Sigma=10$	

• مثال: أوجد المدى للبيانات التالية:

المدى للتوزيع

= مركز الفئة الأخيرة - مركز الفئة الأولى

$$= 17 - 2 = 15$$

أو

= الحد الأعلى للفئة الأخيرة - الحد الأدنى للفئة الأولى

$$= 19 - 0 = 19$$

Mean Deviation الانحراف المتوسط

هو الوسط الحسابي للقيمة المطلقة
لأنحراف تلك القيم عن وسطها الحسابي

بمعنى آخر انحراف المشاهدات في
التوزيع عن وسطها الحسابي.

كيفية حساب الانحراف المتوسط

أولاً: إذا كانت البيانات غير مبوبة

يمكن حساب الانحراف المتوسط وذلك من خلال تطبيق القانون التالي

$$M_d = \frac{\sum |X_i - \bar{X}|}{n}$$

حيث تدل الرموز المستخدمة في القانون على المفاهيم التالية:

M_d الانحراف المتوسط. X_i المشاهدات (القيم).

$\bar{X}$ الوسط الحسابي. n عدد المشاهدات.

$(X_i - \bar{X})$ القيم - الوسط الحسابي.

$|X_i - \bar{X}|$ القيمة المطلقة ل القيم - الوسط الحسابي.

مثال: أوجد الانحراف المتوسط للبيانات التالية (٢ ، ٤ ، ٦ ، ٨ ، ١٠).

أولاً : نقوم بإيجاد الوسط الحسابي $\bar{x} = \text{مجموع القيم} / \text{عدد القيم}$

$$= (٢ + ٤ + ٦ + ٨ + ١٠) / ٥ = ٣٠ / ٥ = ٦$$

ثانياً : نقوم بعمل الجدول المقابل

ثالثاً: نقوم بتطبيق القانون السابق

المشاهدات (القيم) (X_i)	(القيم - الوسط الحسابي) ($X_i - \bar{X}$)	القيمة المطلقة لـ (القيم - الوسط الحسابي) $ X_i - \bar{X} $
2	-4	4
4	-2	2
6	0	0
8	2	2
10	4	4
$\sum(X_i) = 30$		$\sum X_i - \bar{X} = 12$

$$M_d = \frac{\sum |X_i - \bar{X}|}{n} = 12 / 5 = 2.4$$

تابع كيفية حساب الانحراف المتوسط

ثانياً: إذا كانت البيانات مبوبة

$$M_d = \frac{\sum (d_i * f_i)}{\sum f_i}$$

يمكن حساب الانحراف المتوسط من خلال تطبيق القانون التالي:

M_d الانحراف المتوسط.

X_i مراكز الفئات.

$\bar{X}$ الوسط الحسابي.

f_i التكرار.

$(X_i - \bar{X})$ قيم الانحرافات عن الوسط الحسابي.

$|X_i - \bar{X}|$ قيم الانحرافات المطلقة عن الوسط الحسابي، ويرمز لها (d_i)

مثال : أوجد الانحراف المتوسط لعلامات عشرة طلاب في مادة نظم المعلومات تتوزع علاماتهم حسب التكرار في الجدول التالي:
أولاً: نوجد الوسط الحسابي

$$\bar{X} = \frac{\sum (X_i * f_i)}{\sum f_i} = 120 / 10 = 12$$

ثانياً: تطبيق قانون الانحراف المتوسط

$$M_d = \frac{\sum (d_i * f_i)}{\sum f_i} = 40 / 10 = 4$$

الفئات	التكرار (f _i)	مراكز الفئات (x _j)	(X _i * f _i)	(X _i - X̄)	(d _i) X _i - X̄	(d _i * f _i)
4 - 0	1	2	2	10 -	10	10
9 - 5	2	7	14	5 -	5	10
14 - 10	3	12	36	0	0	0
19 - 15	4	17	68	5	5	20
	Σ=10		Σ=120			Σ=40

التباين Variance

- هو الوسط الحسابي لمربعات انحرافات القيم عن وسطها الحسابي

التباين إذا كانت البيانات غير مبوبة

- يمكن حساب التباين بتطبيق القانون التالي:

$$\sigma^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n}$$

مثال: أوجد التباين للبيانات التالية:

(٢ ، ٤ ، ٦ ، ١٠ ، ٨)

أولاً: نقوم بحساب قيمة الوسط الحسابي

$$\bar{X} = \sum X_i / n = 30 / 5 = 6$$

ثانياً: إنشاء الجدول المقابل ثم تطبيق القانون

$$\sigma^2 = \frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{n} = 40 / 5 = 8$$

المشاهدات (القيم)	الفرق بين القيمة والوسط الحسابي $(X_i - \bar{X})$	مربعات الفرق بين القيمة والوسط الحسابي $(X_i - \bar{X})^2$
X_i		
10	4	16
8	2	4
6	0	0
4	-2	4
2	-4	16
$\sum X_i = 30$		$\sum (X_i - \bar{X})^2 = 40$

ثانيا: التباين إذا كانت البيانات مبوبة

نقوم بتطبيق القانون التالي للحصول على التباين

$$\sigma^2 = \frac{\sum [(X_i - \bar{X})^2 * f_i]}{n}$$

حيث:

σ^2 التباين.

X_i مركز الفئة.

$\bar{X}$ الوسط الحسابي.

f_i التكرار.

n عدد المشاهدات.

مثال: البيانات التالية تمثل التوزيع التكراري لعلامات شعبة التسويق والبالغ عددها ٣٠ طالبا .
احسب التباين للعلامات المذكورة.

الفئات	التكرار (f_i)	مركز الفئة (X_i)	($X_i * f_i$)	($X_i - \bar{X}$)	($X_i - \bar{X}$) ²	($X_i - \bar{X}$) ² * f_i
38-29	3	33.5	100.5	-26.87	711.11	2133.33
48-39	6	43.5	261	-16.67	277.78	1666.67
58-49	6	53.5	321	-6.67	44.44	266.67
68-59	5	63.5	317.5	3.33	11.11	55.56
78-69	5	73.5	367.5	13.33	177.78	888.89
88-79	3	83.5	250.5	23.33	544.44	1633.33
98-89	2	93.5	187	33.33	1111.11	2222.22
المجموع	$\sum f_i$ =30		$\sum (X_i * f_i)$ =1805			$\Sigma = 8866.66$

أولاً: إيجاد مركز الفئة

$$\text{مركز الفئة} = 2 / (29 + 38) = 33.5$$

ثانياً: إيجاد طول الفئة

$$\text{طول الفئة} = 1 + (29 - 38) = 10$$

ثالثاً: حساب قيمة الوسط الحسابي

$$\begin{aligned} X^- &= \frac{\sum (X_i * f_i)}{\sum f_i} \\ &= 1805 / 30 = 60.17 \end{aligned}$$

رابعاً: تطبيق القانون لإيجاد قيمة التباين

$$\begin{aligned} \sigma^2 &= \frac{\sum [(X_i - X^-)^2 * f_i]}{n} \\ \sigma^2 &= \frac{8866.67}{30} = 295.55 \end{aligned}$$

Standard Deviation الانحراف المعياري

أكثر مقاييس التشتت استخداما

يظهر مدى تشتت البيانات عن وسطها الحسابي

يمثل الجذر التربيعي لمتوسط مربعات انحرافات القيم عن وسطها الحسابي (الجذر التربيعي للتباين)

من مميزاته أنه يعتمد على جميع المشاهدات

كيفية حساب الانحراف المعياري

أولا : إذا كانت البيانات غير مبوبة

$$\sigma = \sqrt{\sigma^2} = \sqrt{\frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{n}}$$

يمكن حساب الانحراف المعياري بتطبيق القانون التالي:

مثال: أوجد الانحراف المعياري للقيم التالية (٢ ، ٩ ، ٨ ، ١٠ ، ٤ ، ٧).

أولا : إيجاد الوسط الحسابي

$$\begin{aligned}\bar{X} &= \sum X_i / n \\ &= (2+9+8+10+4+7) / 6 \\ &= 40 / 6 = 6.66\end{aligned}$$

ثانيا : إنشاء الجدول المقابل

ثالثا: تطبيق القانون

المشاهدات (القيم) X_i	(القيم - الوسط الحسابي) $(X_i - \bar{X})$	مربع (القيم - الوسط الحسابي) $(X_i - \bar{X})^2$
2	4.66-	21.72
9	2.34	5.48
8	1.34	1.80
10	3.34	11.16
4	2.66-	7.08
7	0.34	0.12
		$\sum (X_i - \bar{X})^2 = 47.36$

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{n}} = \sqrt{\frac{47.36}{6}} = \sqrt{7.89} = 2.808$$

ثانيا: إذا كانت البيانات مبوبة

لإيجاد الانحراف المعياري في حالة البيانات المبوبة يمكن تطبيق القانون التالي:

$$\sigma = \sqrt{\sigma^2} = \sqrt{\frac{\sum [(X_i - \bar{X})^2 * f_i]}{n - 1}}$$

مثال: البيانات التالية تمثل التوزيع التكراري لعلامات شعبة التسويق والبالغ عددها ٣٠ طالبا .
احسب الانحراف المعياري للعلامات المذكورة .

الفئات	التكرار (f _i)	مركز الفئة (X _i)	(X _i *f _i)	(X _i -X̄)	(X _i -X̄) ²	(X _i -X̄) ² * f _i
38-29	3	33.5	100.5	26.87-	711.11	2133.33
48-39	6	43.5	261	16.67-	277.78	1666.67
58-49	6	53.5	321	6.67-	44.44	266.67
68-59	5	63.5	317.5	3.33	11.11	55.56
78-69	5	73.5	367.5	13.33	177.78	888.89
88-79	3	83.5	250.5	23.33	544.44	1633.33
98-89	2	93.5	187	33.33	1111.11	2222.22
المجموع	Σ f _i =30		Σ(X _i *f _i) =1805			Σ= 8866.66

أولاً: إيجاد الوسط الحسابي

$$\bar{X} = \frac{\sum (X_i * f_i)}{\sum f_i} = 1805 / 30 = 60.17$$

ثانياً: إنشاء الجدول المقابل

ثالثاً: إيجاد قيمة الانحراف المعياري

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum [(X_i - \bar{X})^2 * f_i]}{n - 1}} = \sqrt{\frac{8866.67}{30 - 1}} = \sqrt{\frac{8800.67}{29}}$$

$$\sigma = \sqrt{305.747} = 17.48$$

معامل الاختلاف Coefficient of Variations

يقيس معامل الاختلاف مدى التغير من خلال المقارنة بين
الوسط الحسابي والانحراف المعياري

يمكن إيجاد قيمة معامل الاختلاف من خلال تطبيق القانون
التالي:

معامل الاختلاف = (الانحراف المعياري / الوسط الحسابي) * ١٠٠ %

$$CV = (S_x / \bar{x}) * 100 \%$$

• مثال: إذا علمت أن الوسط الحسابي في امتحان الكفاءة العلمية في أحد المواد هو ٣٧ في إحدى الجامعات والانحراف المعياري ٧ ، بينما كان الوسط الحسابي لجامعة أخرى هو ٣٨ والانحراف المعياري لها ٩ . فأَي من الجامعتين تعتبر أكثر تشتتا في علامات المواد.

الحل

$$CV1 = (7/37) * 100\% = 18.9 \%$$

$$CV2 = (9/38) * 100\% = 23.7 \%$$

• من خلال النتائج المتحصل عليها نستنتج أن علامات المجموعة الثانية أكثر تشتتا (تباعدا فيما بينها) مقارنة بعلامات المجموعة الأولى.



مجموعة جامعة
الجميع الذكية
للتعليم القابضة

MIDOCEAN
UNIVERSITY

Thank You

