جامعة الملك فيصل

عمادة التعلم الإلكتروني والتعليم عن بعد

كلية الآداب

اسم المقرر

الإحصاء الاجتماعي

أستاذ المقرر

د. سعيد سيف الدين

عمادة التعلم الإلكتروني والتعليم عن بُعد

جميع الحقوق محفوظة لجامعة الملك فيصل ©

All Rights Reserved for KFU ©

المحاضرة السادسة
مقاييس النزعة المركزية

1. الوسط الحسابي
2. المنوال

جميع الحقوق محفوظة لجامعة الملك فيصل ©
All Rights Reserved for KFU ©

المتوسطات أو مقاييس النزعة المركزية هي قيم نموذجية يمكن أن تمثل مجموعة من البيانات بحيث تعطي دلالة معينة لتلك البيانات . وحيث أن مثل هذه القيم تميل إلى الوقوع في المركز داخل مجموعة البيانات (عند ترتيبها حسب قيمها) ، فإن هذه القيم سميت بهذا الاسم . وهناك صور عديدة من هذه المقاييس وإن كان الأكثر شيوعاً :

❖ الوسط الحسابي (أو باختصار الوسط أو المتوسط) ❖ المنوال (الشائع) ❖ الوسيط

أولاً : الوسط الحسابي

- **للبيانات المنفصلة**

مثال 1 : أوجد الوسط الحسابي للقيم : **9 , 2 , 7 , 12 , 10**

الحل :

$$\text{الوسط الحسابي} = \frac{\text{مجموع قيم البيانات}}{\text{عددها}} \qquad \bar{x} = \frac{\sum x}{n} = \frac{9+2+7+12+10}{5} = \frac{40}{5} = 8$$

مثال 2 : أوجد الوسط الحسابي لقيم x المبينة بالجدول التكراري المعطى.

المتغير x	5	3	6	4
التكرار f	8	3	4	5

الحل :

$$\bar{x} = \frac{\sum fx}{\sum f}$$

المتغير x	التكرار f	fx
5	8	40
3	3	9
6	4	24
4	5	20
	20	93
	$\sum f$	$\sum fx$

الجدول التكراري

$$\therefore \quad \bar{x} = \frac{\sum fx}{\sum f} = \frac{93}{20} = 4.65$$

حيث $\sum f$ هو مجموع التكرارات
$\sum fx$ هو مجموع حاصل ضرب كل قيمة في تكرارها

جميع الحقوق محفوظة لجامعة الملك فيصل ©
All Rights Reserved for KFU ©

- **للبيانات المتصلة :**

مثال : أوجد الوسط الحسابي لقيم x المبينة بالجدول التكراري المعطى.

الجدول التكراري

الفئة	المتغير x	التكرار f
الأولى	$0 \le x < 20$	4
الثانية	$20 \le x < 30$	16
الثالثة	$30 \le x < 35$	12
الرابعة	$35 \le x < 40$	10
الخامسة	$40 \le x < 50$	6
السادسة	$50 \le x < 60$	2

الحل :

عندما نتعامل مع بيانات مبوبة تُعطى فيها قيم المتغير على صورة فترات ، يمكن اعتبار أن جميع القيم داخل الفترة تأخذ جميعها نفس قيمة مركز الفئة ، وبالتالي يمكن استخدام الصيغة التالية لحساب الوسط الحسابي :

$$\bar{x} = \frac{\sum f x_0}{\sum f}$$

حيث $\sum f$ هو مجموع التكرارات ، $\sum f x_0$ هو مجموع حاصل ضرب مركز كل فئة في تكرار الفئة ، مركز أي فئة $= \dfrac{\text{حد الفئة الأدنى + حدها الأعلى}}{2}$

وعليه يكون الحل كالتالي :

الجدول التكراري

الفئة	المتغير x	التكرار f	مركز الفئة x_0	fx_0
1	$0 \le x < 20$	4	10	40
2	$20 \le x < 30$	16	25	400
3	$30 \le x < 35$	12	32.5	390
4	$35 \le x < 40$	10	37.5	375
5	$40 \le x < 50$	6	45	270
6	$50 \le x < 60$	2	55	110
		$\sum f = 50$		$\sum f x_0 = 1585$

$$\bar{x} = \frac{\sum f x_0}{\sum f} = \frac{1585}{50} = 31.7$$

جميع الحقوق محفوظة لجامعة الملك فيصل ©
All Rights Reserved for KFU ©

خصائص هامة للوسط الحسابي :

من الأمثلة البسيطة السابقة يمكن ملاحظة الخصائص العامة التالية للوسط الحسابي :

- يمكن تحديد قيمة الوسط الحسابي بالضبط ، كما أن طريقة تحديده سهلة
- لا يُشترط أن يكون الوسط الحسابي عدداً صحيحاً ولا يُشترط أن يكون إحدى قيم البيانات ولكن قيمته تقع بين أقل قيمة في البيانات وأكبر قيمة فيها .
- يأخذ في الاعتبار جميع البيانات ولا يتأثر بترتيب هذه البيانات .
- يتأثر بالقيم المتطرفة في البيانات [كما يتضح من السؤالين التاليين] .

س 1: احسب الوسط الحسابي للقيم : 10 , 15 , 12 , 13 , 9

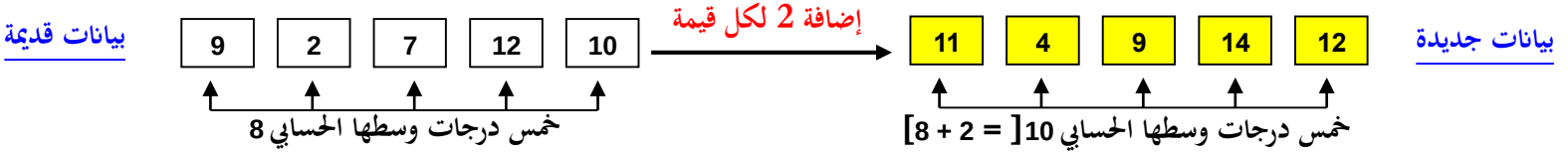
ج 1: $\frac{10+15+12+13+9}{5} = \frac{59}{5} = \underline{\underline{11.8}}$

س 2: احسب الوسط الحسابي للقيم : 10 , 15 , 12 , 13 , 900

ج 2: $\frac{10+15+12+13+900}{5} = \frac{950}{5} = \underline{\underline{190}}$

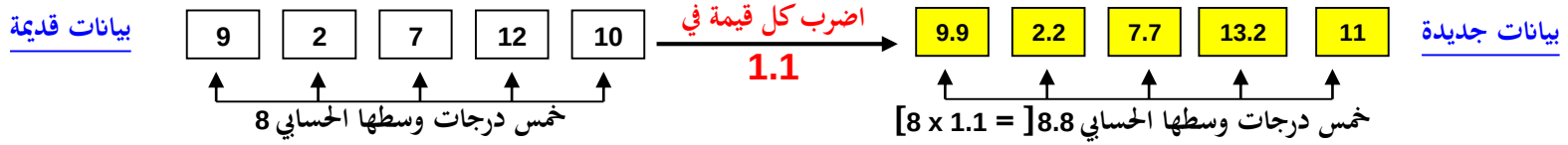
- إذا أضفنا عدد ثابت c لكل قيمة من قيم البيانات ، فإن : **الوسط الحسابي الجديد = الوسط الحسابي القديم + العدد الثابت c**

فمثلاً :



- وإذا ضربنا كل قيمة من قيم البيانات في عدد ثابت c ، فإن : **الوسط الحسابي الجديد = الوسط الحسابي القديم × العدد الثابت c**

فمثلاً :



جميع الحقوق محفوظة لجامعة الملك فيصل ©
All Rights Reserved for KFU ©

ثانياً : المنوال (الشائع)

يُعرف المنوال لمجموعة من القيم على أنه القيمة التي تتكرر أكثر من غيرها أو القيمة الأكثر شيوعاً [لذا يُسمى في بعض الأحيان بال "الشائع"]

- **للبيانات المنفصلة :**

مجموعة القيم : 18 12 11 10 10 9 9 9 7 5 2 2 لها منوال 9

أما مجموعة القيم : 18 15 12 10 8 5 3 9 ليس لها منوال (أو عديمة المنوال)

ومجموعة القيم : 9 7 7 7 5 5 4 4 4 3 2 فلها منوالان 7 ، 4

أي أن مجموعة القيم قد تكون وحيدة المنوال [لها منوال واحد] ، وقد تكون عديدة المنوال [منوالان أو أكثر] وقد تكون عديمة المنوال [لا يوجد لها منوال]

أما مجموعة القيم : 7 7 6 6 5 5 4 4 فقد تتسرع وتقول أنها رباعية المنوال ومناوالها هي 7 ، 6 ، 5 ، 4 ، لكن هذه المجموعة عديمة المنوال حيث أن جميع القيم لها نفس التكرار] وذلك وفقاً لتعريف المنوال]

والآن يمكن للقارئ بسهولة أن يستنتج المنوال في كلٍ من الأمثلة (1 ، 2 ، 3 ، 4) التالية :

مثال (1) [درجات الطلاب] — بيانات كمية

عدد الطلاب	درجة الطالب
28	12
24	14
39	16
9	18

وحيدة المنوال (المنوال 16)

مثال (2) [درجات الطلاب] — بيانات كمية

عدد الطلاب	درجة الطالب
23	12
30	14
30	16
17	18

ثنائية المنوال (المنوالان 14 ، 16)

مثال (3) [درجات الطلاب] — بيانات كمية

عدد الطلاب	درجة الطالب
25	12
25	14
25	16
25	18

عديمة المنوال

مثال (4) [سيارات في أحد المواقف] — بيانات نوعية

عدد السيارات	لون السيارة
28	أحمر R
24	أزرق B
39	أبيض W
9	أصفر Y

وحيدة المنوال (المنوال اللون الأبيض)

لاحظ أنه من الممكن تحديد المنوال للتوزيعات التكرارية للبيانات المنفصلة سواء كانت تلك البيانات كمية متقطعة أو نوعية [والبيانات الأخيرة في مثال (4) (النوعية) لا يمكن حساب الوسط الحسابي لها أو الوسيط]

جميع الحقوق محفوظة لجامعة الملك فيصل ©
All Rights Reserved for KFU ©

- **للبيانات المتصلة :**

يمكن (بصورة تقريبية) اعتبار أن المنوال هو مركز الفئة المنوالية (وهي الفئة المناظرة لأكبر كثافة تكرار) وليس أكبر تكرار (انتبه لذلك)

فمثلاً للتوزيع التكراري المبين :

	الجدول التكراري				
	المتغير x	التكرار f	طول الفئة c	مركز الفئة x_0	كثافة التكرار
الفئة لأولى	$0 \le x < 20$	4	20	10	0.2
الفئة الثانية	$20 \le x < 30$	16	10	25	1.6
الفئة الثالثة	$30 \le x < 35$	12	5	32.5	2.4
الفئة الرابعة	$35 \le x < 40$	10	5	37.5	2
الفئة الخامسة	$40 \le x < 50$	6	10	45	0.6
الفئة السادسة	$50 \le x < 60$	2	10	55	0.2

أكبر كثافة تكرار

إذن الفئة المنوالية هي الفئة الثالثة
وبالتالي يكون المنوال (تقريباً) هو
مركز الفئة الثالثة ؛ أي **32.5**

جميع الحقوق محفوظة لجامعة الملك فيصل ©
All Rights Reserved for KFU ©

تمت بحمد الله

جميع الحقوق محفوظة لجامعة الملك فيصل ©
All Rights Reserved for KFU ©