

الباب الثالث

المقاييس الإحصائية الوصفية

المقاييس الإحصائية الوصفية



مقاييس النزعة المركزية (المتوسطات)

المتوسط
المرجح

المنوال

الوسيط

الوسط
الحسابي

البيانات نوعين:

-غير مبوبة

-مبوبة (تكون كمية متصلة)

ملاحظات هامة

البيانات وصفية (اسمية)	البيانات وصفية (تفضيلية)	البيانات كمية
يمكن إيجاد المنوال فقط.	يمكن إيجاد الوسيط والمنوال فقط	يمكن حساب الوسط الحسابي ، الوسيط ، المنوال

١- الوسط الحسابى (\bar{x}):

هو حاصل جمعها مقسوما على عددها.

قوانين الوسط الحسابى	
للبيانات المبوبة	للبيانات غير المبوبة
$\bar{x} = \frac{\sum x_i f_i}{\sum f_i}$	$\bar{x} = \frac{\sum x}{n}$

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

احسب الوسط الحسابي للأجور اليومية للعينة المكونة من خمس عمال:

60 90 80 70 50

البيانات التالية تمثل عدد أيام الاجازات السنوية ، أوجد الوسط الحسابي:

20 26 40 36 23 42 35 24 30

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i f_i}{\sum f_i}$$

الجدول التالي يبين توزيع نتائج الامتحان النهائي (٤٠ درجة) لـ ١٠٠ طالب ، أوجد الوسط الحسابي:

درجات الامتحان	عدد الطلاب		
0 -	5		
8 -	10		
16 -	30		
24 -	40		
32 - 40	15		

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i f_i}{\sum f_i}$$

أوجد الوسط الحسابي لتوزيع الاجر اليومي لعينة عشوائية من ٣٦ عامل:

درجات الامتحان	عدد الطلاب		
30 -	1		
34 -	3		
38 -	7		
42 -	10		
46 -	8		
50 -	4		
54 - 58	3		

٢- الوسيط (m) :

هو القيمة العددية التي تقسم البيانات الى قسمين متساوين بعد ترتيبها تصاعديا أو تنازليا.

قوانين الوسيط	
للبينات المبوبة	للبينات الغير مبوبة
$m = L + \frac{C_1 - C_2}{C_3} \times h$	<p>١- ترتيب البينات تصاعديا أو تنازليا.</p> <p>٢- أخذ الرقم الذي في الوسط.</p> <p>(إذا كان هناك رقمين في الوسط ، نجمعهم ونقسم ع ٢).</p>

البيانات غير المبوبة

إحصاء ١١١ - تحضير أدي

احسب الوسيط للأجور اليومية للعينة المكونة من خمس عمال:

60 90 80 70 50

احسب الوسيط للأجور اليومية للعينة المكونة من ست عمال:

100 60 90 80 70 50

احسب الوسيط للبيانات التالية:

اليوم	١	٢	٣	٤	٥
سعر السهم	1.7	1.9	2	2.1	2.3

$$m = L + \frac{c_1 - c_2}{c_3} \times h$$

أجرى معلم اختبار (١٠٠ درجة) لـ ٢٨ طالب وكانت درجاتهم على النحو التالي ، أوجد الوسيط للدرجات:

درجات الامتحان	عدد الطلاب		
4 -	1		
20 -	2		
36 -	6		
52 -	10		
68 -	7		
84 - 100	2		

$$m = L + \frac{c_1 - c_2}{c_3} \times h$$

احسب وسيط فئات الدخل الشهرى لـ (٦٦ أسرة) موزعة فى الجدول التالى:

الدخل الشهرى	عدد الاسر		
0 -	5		
4 -	18		
8 -	20		
12 -	13		
16 -	8		
20 - 24	2		

٣- المنوال (D) :

هو قيمة المفردة التي تتكرر أكثر من غيرها.

قوانين المنوال	
للبيانات المبوبة	للبيانات الغير مبوبة
$D = L + \frac{\Delta_1}{\Delta_1 + \Delta_2} \times h$	أكثر رقم متكرر

أوجد المنوال للبيانات التالية:

D C D B A C D F D F

أوجد المنوال للبيانات التالية:

C A D B B D A C

رقم الشعبة	النتائج
١	2, 3, 4, 5, 10, 3, 6, 3
٢	5, 10, 7, 3, 9, 11
٣	3, 3, 4, 5, 5, 6
٤	3, 3, 2, 2, 5, 5, 10, 10
٥	13, 14, 13, 15, 14, 19, 21
٦	20, 20, 22, 16, 20, 22, 16, 16, 22
٧	0, 2, 8, 8, 0, 9, 10, 10

أوجد المنوال لهذه البيانات :

الحالة الاجتماعية	عدد العمال
متزوج	31
أعزب	57
مطلق	9
أرمل	3

أوجد المنوال لهذه البيانات:

عدد الأجهزة	0	1	2	3	4
التكرار	6	13	6	3	2

احسب المنوال لعدد الساعات الأسبوعية التي قضاها ٣٣ متطوع:

الساعات الاسبوعية	عدد المتطوعين
1 -	3
3 -	9
5 -	10
7 -	7
9 -	3
11 - 13	1

أوجد المنوال لدرجات عينة مكونة من ٤٠ طالب:

فئات الدرجات	عدد الطلاب
45 -	4
51 -	9
57 -	10
63 -	8
69 -	5
75 -	3
81 - 87	1

٤- المتوسط المرجح:

- المتوسط المرجح: \bar{X}_w
- هو مجموع حواصل ضرب القيم فى أوزان مخصصة لكل منها مقسوم على مجموع هذه الأوزان.

$$\bar{x}_w = \frac{w_1x_1 + w_2x_2 + \dots + w_nx_n}{w_1 + w_2 + \dots + w_n} = \frac{\sum w_i x_i}{\sum w_i}$$

مثال (3-28):

أوجدى المتوسط المرجح لدرجات أحد الطلاب فى ثلاث مقررات بأحد الفصول الدراسية حيث كانت درجاته هى 50 , 70 , 40 وكانت الساعات المعتمدة هى 4 , 3 , 2 على الترتيب.

إذا كانت جامعة الملك عبدالعزيز تعطي الاوزان التالية: نسبة الثانوي 50% واختبار القدرات 30% واختبار التحصيلي 20% ، فإذا حصل طالب على نسبة 95% في الثانوي ، و 85% في القدرات ، و 90% في التحصيلي ، فأوجد النسبة الموزونة لهذا الطالب (المتوسط المرجح):

مزایا و عیوب مقایس النزعة المركزية

مزاياء و عيوب الوسط الحسابي

العيوب

- لا يمكن إيجاده للبيانات الوصفية.
- يتأثر بالقيم الشاذة (المتطرفة).
- لا يمكن إيجاده بالرسم.

المزاياء

- تدخل جميع القيم في حسابه.
- سهولة حسابه والتعامل معه جبرياً.
- يعتبر الأساس في معظم عمليات الإحصاء الاستدلالي.

مزاياء و عيوب الوسيط

العيوب

- لا تدخل جميع القيم في حسابه أو إيجاده .
- قد يصعب استخدامه في الإحصاء الاستدلالي لصعوبة إمكانية معالجته بالطرق الجبرية .
- لا يمكن إيجاده للبيانات الوصفية (الاسمية) .

المزاياء

- سهولة حسابه أو إيجاده .
- لا يتأثر بالقيم الشاذة .
- يمكن إيجاده بالرسم .

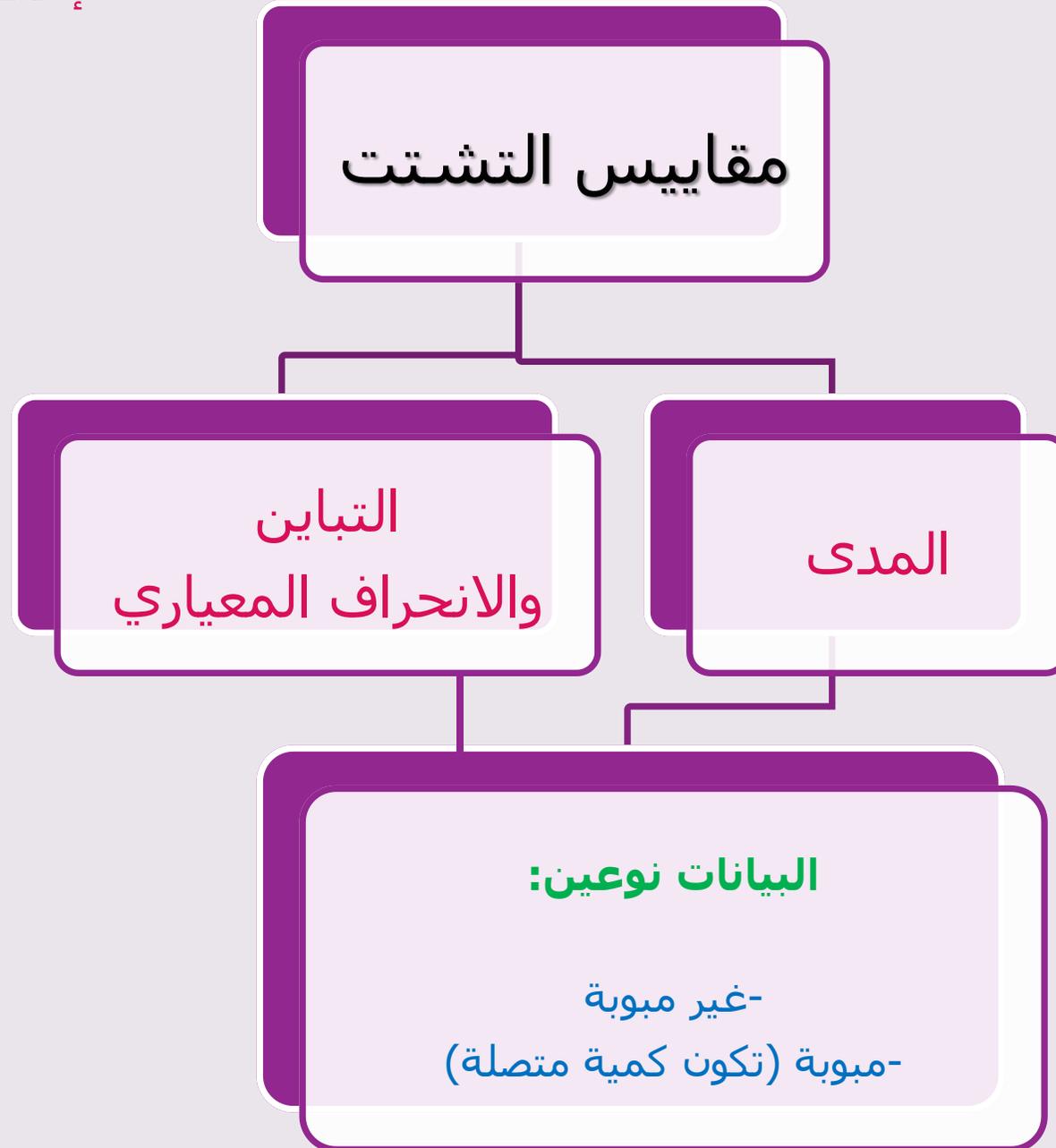
مزاياء و عيوب المنوال

العيوب

- عدم دخول جميع القيم في حسابه أو إيجاده.
- يعاب على المنوال أنه قد لا يوجد و ذلك في الحالات التي تتساوى فيها تكرارات المشاهدات، وقد يوجد أكثر من منوال.

المزاياء

- سهولة حسابه أو إيجاده.
- لا يتأثر بالقيم الشاذة.
- يعتبر المقياس الوحيد للنزعة المركزية الذي يمكن إيجاده للبيانات الوصفية .
- يمكن إيجاده بالرسم .



ملاحظات هامة

جميع مقاييس التشتت موجبة أو مساوية للصفر.

١- المدى R :

هو الفرق بين أكبر قيمة وأقل قيمة من البيانات.

البيانات التالية تمثل درجة الرضا للموظفين ، أوجد المدى:

59 68 50 56 51 60

البيانات التالية تمثل أسعار الأسهم ، احسب المدى:

60 90 80 70 50

الجدول التالى يوضح توزيع ١٠٠ شخص حسب أوزانهم ، احسب المدى:

فئات الازان	50 -	58 -	66 -	74 -	82 -	90 - 98
عدد الاشخاص	3	10	24	40	15	8

أوجد المدى لتكلفة شراء سلعة من ٢٠ محل:

فئات التكلفة	500 -	520 -	540 -	560 -	580 -	600 - 620
عدد المحلات	1	2	8	5	3	1

مزايا و عيوب المدى

العيوب

- لا يدخل في حسابه إلا قراءتين.
- يتأثر بالقيم الشاذة.

المزايا

- سهولة حسابه .
- مقياس يعطي فكرة سريعة عن تشتت البيانات.

٢- التباين (s^2) ، والانحراف المعياري (S):

التباين:

هو عبارة عن متوسط مربعات انحرافات القيم عن وسطها.

الانحراف المعياري:

الجذر التربيعي للتباين.

٢- التباين (s^2) ، والانحراف المعيارى (S):

قوانين التباين والانحراف المعيارى	
للبيانات المبوبة	للبيانات غير المبوبة
<p>التباين:</p> $s^2 = \frac{\sum fx^2 - [(\sum fx)^2 / \sum f]}{\sum f - 1}$ <p>الانحراف المعيارى:</p> $S = \sqrt{\frac{\sum fx^2 - [(\sum fx)^2 / \sum f]}{\sum f - 1}}$	<p>التباين:</p> $s^2 = \frac{\sum x^2 - \left[\frac{(\sum x)^2}{n} \right]}{n - 1}$ <p>الانحراف المعيارى:</p> $S = \sqrt{\frac{\sum x^2 - \left[\frac{(\sum x)^2}{n} \right]}{n - 1}}$

$$s^2 = \frac{\sum x^2 - \left[\frac{(\sum x)^2}{n}\right]}{n-1}$$

البيانات غير المبوبة

أوجد الانحراف المعياري والتباين للأجور اليومية:

90 70 50

$$s^2 = \frac{\sum fx^2 - [(\sum fx)^2 / \sum f]}{\sum f - 1}$$

احسب التباين والانحراف المعياري لدرجات التكيف الاجتماعي لعمال هذا الشركة:

درجة التكيف	عدد العمال			
30 -	1			
36 -	4			
42 -	8			
48 -	12			
54 -	9			
60 - 66	2			

$$s^2 = \frac{\sum fx^2 - [(\sum fx)^2 / \sum f]}{\sum f - 1}$$

$$s^2 = \frac{\sum fx^2 - [(\sum fx)^2 / \sum f]}{\sum f - 1}$$

احسب التباين والانحراف المعياري للكميات المستهلكة من المياه:

فئات الكمية	عدد الاسر			
25 -	10			
35 -	30			
45 -	20			
55 -	10			
65 - 75	5			

$$s^2 = \frac{\sum fx^2 - [(\sum fx)^2 / \sum f]}{\sum f - 1}$$

مزاياء و عيوب الانحراف المعياري

العيوب

- تأثيره بالقيم الشاذة.
- لا يمكن حسابه للبيانات الوصفية.

المزاياء

- سهولة حسابه والتعامل معه جبرياً.
- تدخل جميع القيم في حسابه ولذلك يعتبر من أدق مقاييس التشتت.
- له نفس وحدة القياس للظاهرة محل الدراسة.



معامل الاختلاف (C.V) :

هو معامل نسبى يستخدم للمقارنة بين تشتت ظاهرتين أو أكثر.

قانون معامل الاختلاف:

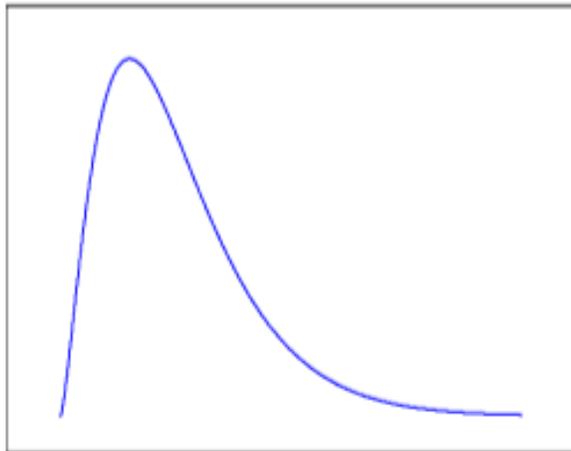
$$C \cdot v = \frac{S}{x} \times 100$$

أوجد معامل الاختلاف للشركة التالية:

الانحراف المعياري	الوسط الحسابي
2	10

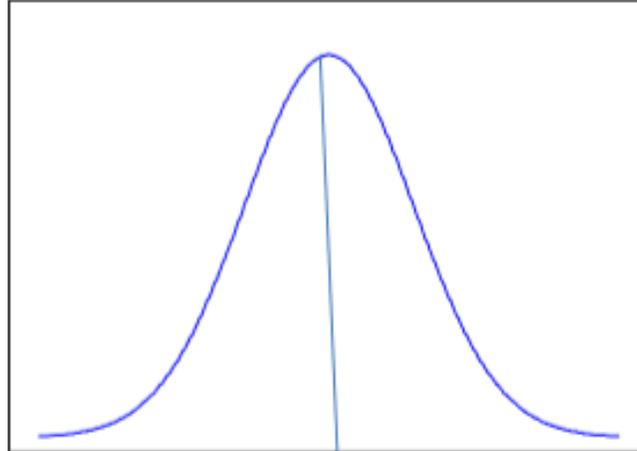
معامل الالتواء (s.k) :

هو درجة بعد المنحنى التكرارى عن التماثل.



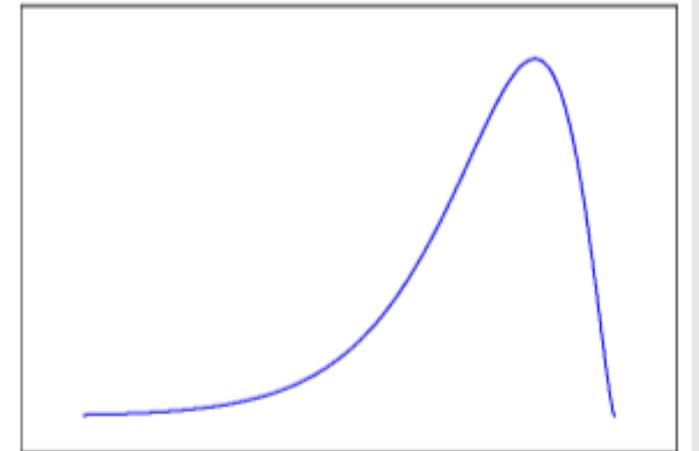
التوزيع غير متماثل
وملتو من جهة اليمين
معامل الالتواء = قيمة موجبة

$$\bar{x} > m > D$$



التوزيع متماثل
معامل الالتواء = 0

$$\bar{x} = m = D$$



التوزيع غير متماثل
وملتو من جهة اليسار
معامل الالتواء = قيمة سالبة

$$\bar{x} < m < D$$

قوانىن معامل الالتواء

$$s.k = \frac{3(\bar{x} - m)}{s}$$

$$s.k = \frac{\bar{x} - D}{s}$$

أوجد معامل الالتواء:

الانحراف المعيارى	المنوال	الوسط الحسابى
10.43	153	152

أوجد معامل الالتواء:

الانحراف المعيارى	الوسيط	الوسط الحسابى
8.27	62.67	65.52

اختبار ذاتي

١- من عيوب الوسط الحسابي:

- A - لا يمكن حسابه للبيانات الوصفية
B - يتأثر بالقيم المتطرفة
C - يحتاج الى ترتيب
D - B,A

٢- قيمة أي مقياس للتشتت لا بد أن تكون:

- A - موجبة فقط
B - سالبة فقط
C - موجبة أو مساوية للصفر
D - B,A

٣- مقياس النزعة المركزية المناسب لوصف اللون الأكثر طلبا من الملابس هو:

- A - **المنوال**
B - الوسيط
C - الوسط الحسابي
D - المدى

اختبار ذاتي

٤- عندما تختلف وحدات القياس لظاهرتين فإننا نستخدم لقياس التشتت:

A - معامل اختلاف B معامل التواء C - المدى D - الانحراف المعياري

٥- عندما تكون قيمة الوسط الحسابي تساوي قيمة الوسيط تساوي قيمة المنوال ، فإن ذلك يدل على أن البيانات:

A - متماثلة B - ملتبس C - ملتبس لليمين D - ملتبس لليساار

إذا كان لديك الأسعار التالية: 10 11 10 10 8 10 12 10 9 11

٦- الوسيط يساوي: A- 8 B- 9 C- 10 D- 11

٧- المنوال يساوي: A- 8 B- 9 C- 10 D- 11

اختبار ذاتي

إذا كان لديك المعطيات التالية:

$$\sum x = 80 \quad , \quad \sum x^2 = 921.55 \quad , \quad m = 7.8 \quad , \quad n = 10$$

٨- الانحراف المعياري يساوي:

A- 6.85 B- 10.25 **C- 5.59** D- 0.0

٩- معامل الاختلاف يساوي:

A- 85.62 **B- 69.875** C- 25.915 D- 0.0

١٠- معامل الالتواء يساوي:

A- 0.11 B- -0.036 C- 1.25 D- -1.25