

علم الإحصاء ..... تعريف  
المفاهيم الإحصائية..... محاضرة  
الأولى

**علم الإحصاء:** هو العلم الذي يستخدم الأسلوب العلمي في جمع البيانات وتنظيمها عرضها ووصفها ثم قياسها و تفسير البيانات العددية الخاصة بظاهرة ما، للوصول إلى استنتاجات أو لغرض اتخاذ قرارات مناسبة.

جمع البيانات مثلا: تعداد سكان(العراق)  
وصفها ثم قياسها مثل: عدد (الذكور والإناث) وقياس مستوى التعليم لدى الشعب

**أهمية علم الإحصاء:**

يعد علم الإحصاء بحد ذاته وسيلة وليس غاية، مما يعني أحد الوسائل المهمة في البحث العلمي، من خلال استخدام قواعده و قوانينه و طرقه في عملية جمع و تلخيص و عرض و تحليل البيانات و تفسير النتائج المستحصل عليها. و كذلك الإحصاء لها دور بارز في وضع الخطط المستقبلية عن طريق التنبؤ بالظاهرة من خلال النتائج.

أنواع علم الإحصاء:

1. **الإحصاء الوصفي: Descriptive Statistics**

ويشمل الطرق الخاصة بتنظيم وتلخيص البيانات فالغرض من التنظيم هو المساعدة على فهم المعلومات وتلخيصها وعرضها في صورة جداول إحصائية أو رسوم بيانية أو توزيعات توزيعات تكرارية وتشمل ثلاث مقاييس إحصائية (مقاييس النزعة المركزية مثل:الوسط الحسابي والوسيط والمنوال) ومقاييس التشتت مثل:الانحراف المعياري المدى والتباين) ومقاييس الارتباط.

2. **الإحصاء الاستدلالي: Inferential Statistics**

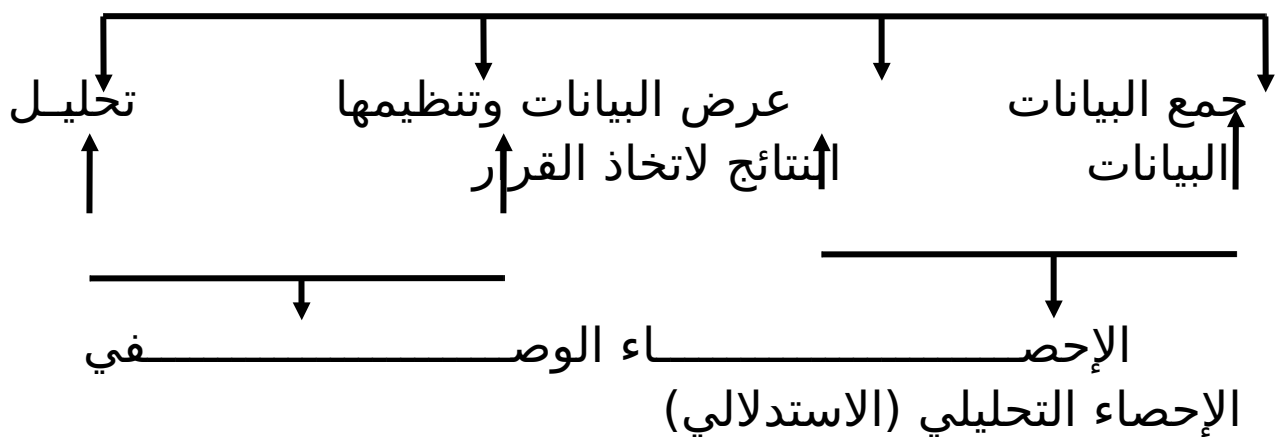
# علم الإحصاء ..... تعريف

## المفاهيم الإحصائية..... محاضرة

### الأولى

وهو عبارة عن مجموعة الطرق العلمية التي تعمل للاستدلال على المجتمع بناءً على البيانات الإحصائية التي جمعت من عينة هذا المجتمع وفق طرق محددة وتشمل على عدد من المفاهيم والنظريات مثل نظرية التقدير واختبار الفرضيات وفحوص جودة الإنتاج.

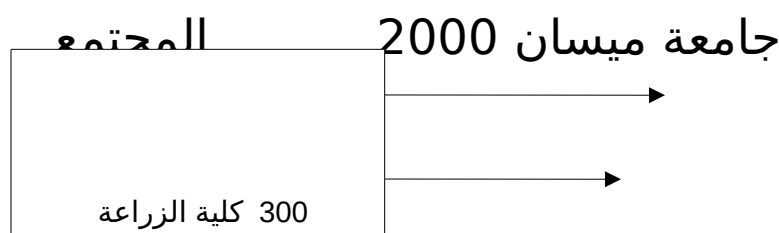
أقسام علم الإحصاء (الطريقة الإحصائية)



### المجتمع Population

عبارة عن المجموعات من الأفراد المشتركة في صفة أو صفات معينة وتكون موضوع دراسة أو بحث مجتمع الدراسة والمجتمع قد يكون مجموعة من البشر أو أشجار لأنواع معينة من الفاكهة أو الحيوانات الزراعية أو إنتاج دولة ما لسلع معينة خلال فترة زمنية... الخ. طلاب جامعة أم القرى المنتظمين بالدراسة تمثل مجتمع وغير ذلك من الأمثلة.

قد يكون المجتمع محدوداً **finite** إذا كان يمكن حصر عدد أفراده مثل سكان مدينة ما أو طلاب مرحلة تعليمية معينة ، وقد يكون المجتمع غير محدود (لا نهائي) **infinite** إذا كان لا يمكن حصر عدد أفراده مثل النجوم والكواكب أو الكائنات الحية بمياه المحيطات والأنهار.



# علم الإحصاء ..... تعريف

## المفاهيم الإحصائية..... محاضرة

### الأولى

#### العينة sample

عبارة عن مجموعة جزئية من المجتمع وهناك تنوع كبير في عملية اختيار العينة من المجتمع ثم بعد ذلك يتم تعميم نتائج الدراسة على المجتمع بأكمله. أي أن أسلوب المعاينة **sampling** يقصد به دراسة خصائص المجتمع من خلال دراسة عينه مسحوبة منه ، ونجاح هذا الأسلوب يعتمد على أن تحمل العينة أقصى درجة من دقة التمثيل للمجتمع المسحوبة منه وتنقسم العينات إلى:

#### أ - العينات العشوائية **random samples**

وهي التي يتم اختيار مفرداتها وفق خطة إحصائية لا يكون فيها للباحث أو لمفردات العينة دخل في اختيار أي مفردة فيها وتلعب الصدفة خلالها الدور الأول في اختيار المفردة ولكن بشرط أن يتحقق لجميع المفردات احتمال ثابت ومحدد للاختيار. ومن العينات العشوائية نجد العينة العشوائية البسيطة **simple random sample** والعينة العشوائية المنتظمة **systematic sample** والعينة العشوائية الطبقية **stratified random sample** والعينة العنقودية **clustered sample**.

#### ب - العينات غير العشوائية **nonrandom samples**

وهي تلك العينات التي لا تكفل لجميع مفردات المجتمع احتمال ثابت ومحدد للاختيار، وغالباً يتدخل الباحث في عملية الاختيار بصورة أو بأخرى ... ومن أهم أنواع العينات غير العشوائية العينة العمدية أو المقصودة **purposive sample** والعينة الحصصية **Quota sample**

#### المتغير Variable

يعرّف المتغير على أنه خاصية محددة لكل عنصر في المجتمع أو العينة ، فإذا أخذنا عمر الطالب عند دخوله الجامعة ولون شعره وطول الطالب ووزنه فإنها تعتبر أربعة متغيرات. وتنقسم المتغيرات إلى نوعين، متغيرات كمية (رقمية) **Quantitative Variables** ومتغيرات وصفية **Qualitative Data**.

**البيانات أو المتغيرات:** هي مجموعة القيم التي يتم جمعها من مفردات المجتمع كاملاً أو من العينة لخاصية المتغير معين. وتنقسم البيانات إلى نوعين :

#### 1. بيانات نوعية (وصفية): **Qualitative data** وهي

بيانات لا يمكن إجراء عمليات حسابية أو هي المشاهدات أو الصفات التي لا يمكن قياسها مباشرةً بالأرقام العددية مثل : صفة لون العين (ازرق، اخضر،

علم الإحصاء ..... تعريف  
المفاهيم الإحصائية..... محاضرة  
الأولى

اسود، ... (، المؤهل العلمي) دبلوم، بكالوريوس، دبلوم  
عالي، ماجستير، دكتوراه (... (، وكذلك صفة الجنس)  
ذكر، أنثى (... الخ.

نوع الشخص: ذكر أو أنثى (لا يمكن نقول ذكر زائد  
أنثى)

نوع الجنسية: عراقي - سوري مصري  
تحصيل الدراسي: بكالوريوس - دبلوم - إعدادية

المتغيرات الوصفية Qualitative Variables (Attribute)

تنقسم إلى نوعين متغيرات رتبية ومتغيرات إسمية .

أ- المتغير الإسمي Nominal : وهو عبارة عن متغير وصفي يصف أو يسمي عنصر في المجتمع وليس فقط لا يمكن إجراء عمليات حسابية عليها بل أيضاً لا يمكن ترتيبها في أي شكل كان ، مثل الحالة الاجتماعية لعينة من الطلاب .

ب- المتغير الرتبي ordinal : هو عبارة عن متغير وصفي يصف عنصر في المجتمع ولا يمكن إجراء العمليات الحسابية عليه ولكن يمكن وضع ترتيب منطقي لمفرداته ، مثل التقدير في درجات مقرر الجغرافيا .

## 2. بيانات كمية (فيها أرقام) Quantitative data

وهي البيانات على شكل أعداد أو قياسات قابلة للإجراء  
العمليات الحسابية أو المشاهدات أو الصفات التي يكمن  
قياسها مباشرةً بأرقام عددية مثل : صفة الطول والوزن  
وكمية المحصول، عدد الطلبة في جامعة ما، أجور

علم الإحصاء ..... تعريف  
المفاهيم الإحصائية..... محاضرة  
الأولى

العمال، ...الخ. مثل (درجة الحرارة وعدد أفراد الأسرة  
والطول والوزن) وتنقسم إلى قسمين:

(1) **بيانات كمية (منفصلة) Discrete Variables**: وهي  
البيانات التي يكون عددها صحيح أو هي تلك المتغيرات  
التي تكون في الغالب أرقاما صحيحة (غير كسرية)،  
ولا يمكن تجزئتها مثل : عدد الأشخاص، عدد  
المكالمات الهاتفية، عدد الوحدات الإنتاجية، عدد أفراد  
الأسرة، ...الخ.

مثل عدد الحوادث: 100، عدد الغرف: 7، عدد  
الأشخاص: 8 يصير أكل 8 ونص شخص

2. **بيانات كمية (متصلة) Continuous Variables**: وهي  
البيانات التي لا تعد لكن تقاس على كسر أو وهي البيانات  
أو المتغيرات التي تستخدم المقاييس لإيجاد قيمها أي أنها  
تحتوي على الكسور مثل : الوزن، الطول، الدرجة  
الحرارية، ...الخ. مثل:

درجة الحرارة: 24.5، راتب الشهري: 550.900

**أسلوب جمع البيانات**: ينقسم إلى ثلاثة أساليب

(1) **المسح**: أسلوب المسح يأخذ من السجلات والتقارير  
والاستبيانات. وهي البيانات التي تم جمعها ونشرها في  
الكتب والجرائد والمجلات أو من المواقع الانترنيت مثلاً إذا  
أراد شخص ما بيانات عن مرض الالتهاب الكبدي لدولة ما  
مدى عشر سنوات فيمكنه الرجوع إلى سجلات أو مصادر  
حفظ المعلومات مثل سجل المواليد والوفيات.

2. **التجربي**: وهي عبارة عن البيانات الناتجة عن تجارب يقوم  
الباحث بتصميمها بهدف الحصول على بيانات معينة أو

علم الإحصاء ..... تعريف  
المفاهيم الإحصائية..... محاضرة

### الأولى

محددة مثل تصميم دواء جديد على مجموعة من المرضى ومشاهدة عن طرق التجربة مثلاً لأخذ 20 طالب حيث تم شراهم حليب أي 10 حليب كامل دسم و 10 قليل دسم وبعد أسبوعين قسنا وزان الطلاب 10 كامل دسم حصلوا زيادة في الوزن 3 كغم وزان الطلاب 10 قليل دسم حصلوا زيادة في الوزن 2 كغم. أي كشفنا عن طريق النتائج الأسلوب التجريبي.

3. **السلاسل الزمنية:** وهي ظاهرة عند نقاط زمنية متتالية مثلاً: كمية صادرات شركة ما

**تغيرات موسمية** أي اقل من سنة (موسم ربيع) **تغيرات دورية** ( أي تحدث في فترات زمنية أكثر من سنة (كأس العالم أو

الانتخ

ابات البرلمانية العراقية) **تغيرات عرضية** (وهي الأشياء التي تحدث نتيجة حوادث مفاجئة غير متوقعة) مثل الحروب والزلازل والثورات العربية أي تحدث كل 30 و40 و50 سنة

علم الإحصاء ..... مقاييس  
النزعة المركزية..... محاضرة الثالثة  
تميل معظم القيم للتراكم حول قيم بعينها أصطلح  
على تسميتها "بالقيمة المتوسطة" أو المتوسطات.  
والمتوسطات بشكل عام طرق مختلفة للتعبير عن  
مجموعة القيم (المشاهدات) بقيمة واحدة )  
نموزجية ( قد نختارها أحياناً من بين المفردات التي  
شملتها المجموعة (المجموعات)

تعريف **مقاييس النزعة المركزية** بأنها مجموعة  
مقاييس هدفها الأساسي حساب قيمة تتجمع حولها

### **لماذا تستخدم مقاييس النزعة المركزية؟**

عندما يكون هناك بيانات تكرارية متشابهة في طبيعتها  
وشكلها ولكنها تختلف في موقعها وفي مثل هذه  
الحالات تكون معرفة معدلات مقاييس النزعة  
المركزية ذات فائدة في دراسة الفرق بين هذه  
التوزيعات.

### **أنواع مقاييس النزعة المركزية:**

1. المتوسط الحسابي
2. الوسيط
3. المنوال

### **أولاً: الوسط الحسابي :**

المتوسط الحسابي عبارة عن المجموع الجبري  
لمجموعة من المفردات مقسوماً على عددها.  
ويستخدم المتوسط مع المتغيرات الكمية في حالة

علم الإحصاء ..... مقاييس  
 النزعة المركزية ..... محاضرة الثالثة  
 تماثل التوزيعات ( تقريباً ) وخاصة إذا أردنا أخذ جميع  
 القيم في الاعتبار.

عيوبه	مميزاته
<ul style="list-style-type: none"> <li>• يتأثر بالقيم الشاذة و المتطرفة.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• سهولة حسابه</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• يتأثر بحجم العينة.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• أكثر مقاييس النزعة المركزية استخداماً</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• لا يمكن حسابه بيانياً</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• أكثرها ثباتاً ولا يتأثر بطريقة اختيار العينة</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• لا يصلح للبيانات النوعية.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• يأخذ جميع القيم في الاعتبار.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• مجموع انحرافات القيم عن متوسطها الحسابي يساوي صفراً</li> </ul>

الانحرافات عن المتوسط (س- س)	متوسط
$-1 = 4-3$	3
$0 = 4-4$	4
$1 = 4-5$	5
$0 = 4-4$	4
0	مجموع

المتوسط الحسابي  $= 3+4+5+4 = 16 \div 4 = 4$



علم الإحصاء ..... مقاييس  
النزعة المركزية..... محاضرة الثالثة  
**أولاً: الوسط الحسابي للبيانات لغير المبوبة:**

إذا كان عدد البيانات حجم العينة هو وكانت قيم أو  
مشاهدات العينة هي  $x_1, x_2, \dots, x_n$ .

فإن (المتوسط) (الوسط الحسابي يرمز له بالرمز  $\bar{x}$   
ويعرف بالصيغة التالية:

**الوسط الحسابي =**  $\frac{\text{مجموع البيانات}}{\text{عدد البيانات}}$

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

**مثال/** أوجد المتوسط (الوسط الحسابي) (   
للمشاهدات التالية والتي هي عبارة عن أوزان (با  
لكيلوجرام) مجموعة مكونة من سبعة أشخاص: 25,  
50 , 55 , 35 , 45 , 40 , 30

$$x_1=25, x_2=30, x_3=40, x_4=45, x_5=35, \\ x_6=55, x_7=50$$

$$n = 7$$

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_7}{n}$$

$$\bar{x} = \frac{25+30+40+45+35+55+50}{7} = \frac{280}{7} = 40 \text{ كم}$$

**مثال /** أوجد الوسط الحسابي للبيانات الآتية:

$$x_i = 75, 74, 72, 71, 70, 69, 61$$

علم الإحصاء ..... مقاييس  
النزعة المركزية..... محاضرة الثالثة  
**الحل:**

$$\bar{x} = \frac{75+74+72+71+70+69+61}{7} = \frac{422}{7} = 60$$

### ثانيًا: الوسط الحسابي للبيانات المبوبة:

ينبغي علينا ملاحظة ما يلي في حالة البيانات الملخصة في توزيع تكراري مبوب:

- البيانات الأصلية غير معروفة
- عدد البيانات في كل فترة (تكرار الفترة) معروف
- يستخدم مركز الفترة كقيمة تقريبية لجميع البيانات في الفترة

إذا كان لدينا بيانات عددها  $n$  وكانت هذه البيانات ملخصة في جدول تكراري بحيث أن:

- عدد الفترات
- مراكز الفترات  $X$
- تكرارات الفترات  $F$

أي أن البيانات قد تم تلخيصها في التوزيع التكراري المبوب التالي:

فترة	مركز الفئة ( $x_i$ )	التكرار) ( $f_i$ )	$X_i F_i$
41-45	27	7	189
34-34	32	5	160
31-35	37	10	370
44-44	42	8	336
مجموع		$n=30$	$\sum f x = 1055$

علم الإحصاء ..... مقاييس  
النزعة المركزية..... محاضرة الثالثة

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i f_i}{\sum f_i} = \bar{x} = \frac{1055}{30} = 35.17$$

مثال/ أوجد الوسط الحسابي للبيانات الآتية:

الفئات	60-62	63-65	66-68	69-71	72-74
f <sub>i</sub>	5	8	2	4	1
الفئات	f <sub>i</sub>		x <sub>i</sub>		X <sub>i</sub> f <sub>i</sub>
60-62	5		61		305
63-65	8		64		512
66-68	2		67		134
69-71	4		68		280
72-74	1		73		73
المجموع	20				1304

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i f_i}{\sum f_i} = \bar{x} = \frac{1304}{20} = 65.2$$

مثال /جد الوسط الحسابي للبيانات الآتية، ثم اثبت إن مجموع انحرافات القيم عن وسطها = صفر

5 , 3 , 11 , 9 , 7 , 1

$$\bar{x} = \frac{1+7+9+11+3+5}{6} = \frac{36}{6} = 6$$

X <sub>i</sub>	((X <sub>i</sub> -X <sub>m</sub>
1	5-
7	1
9	3
11	5
3	3-
5	1-

## ثانياً الوسيط: (Me)

الوسيط هو الدرجة التي تقسم التوزيع إلى قسمين متساوين بعد ترتيبها تصاعدياً أو تنازلياً. وهو قيمة موضوعية وليست حسابية؛ **الوسيط قيمة متوسط القيم بعد القياس بترتيبها.**

ويستخدم الوسيط في حالة كون التوزيع ملتوياً لأن الوسيط لا يتأثر بالقيم المتطرفة. كما يستخدم في حالة فقد بعض البيانات مع معرفة رتبها.

مميزاته	عيوبه
• سهولة التعرف عليه وحسابه	• معرض للتغير والتأثر من عينة لأخرى.
🚩 لا يتأثر بالقيم الشاذة.	• يتأثر بالقيم الوسطى ولا يتأثر بالقيم الشاذة.
🚩 لا يتأثر بحجم العينة.	
🚩 يمكن حسابه بيانياً	
🚩 يأخذ الدرجة الثانية من حيث الثبات بعد المتوسط.	

❖ **الوسيط للبيانات الغير المبوبة:**

علم الإحصاء ..... مقاييس  
النزعة المركزية..... محاضرة الثالثة  
1. إذا كان عدد القيم ( n ) فردياً، فإن الوسيط  
يقابل القيمة تسلسلها:

$$Me = \frac{n+1}{2}$$

2. إما إذا كان عدد القيم ( n ) زوجياً، فإن  
الوسيط يقابل قيمتين، نقوم بجمع هاتين  
القيمتين ونقسمها على ( 2 )

$$Me = \frac{(n/2) + (n+2)/2}{2}$$

3. نرتب القيم تصاعدياً / تنازلياً.

**مثال :** جد الوسيط للبيانات الآتية: أمثلة الحالة  
الفردية:

1.  $X_i = 20, 7, 24, 13, 10$

الحل: 24 , 20 , **10** , 13 , 7

$$Me = \frac{5+1}{2} = 3$$

2. 5, 4, 3, 6, 7

الحل: 3, 4, **5**, 6, 7

$$Me = \frac{5+1}{2} = 3$$

3.  $X_i = 2, 8, 10, 5, 3, 6, 4$

الحل: 10 , 8 , 6 , **5** , 4 , 3 , 2

$$Me = \frac{7+1}{2} = 4$$

علم الإحصاء ..... مقاييس  
 النزعة المركزية ..... محاضرة الثالثة  
**مثال :** جد الوسيط للبيانات الآتية: أمثلة الحالة الزوجية:

**1.**  $X_i = 2, 8, 10, 5, 3, 6, 4, 12$

$10, 12, 8, \mathbf{6}, \mathbf{5}, 4, 3, 2$

$$Me = \frac{(8|2) + (8+2)/2}{2} = \frac{4+5}{2} = \frac{5+6}{2} = 5.5$$

**2.**  $X_i = 17, 24, 7, 13, 10, 20$

$24, 20, \mathbf{17}, \mathbf{13}, 10, 7$

$$Me = \frac{(6|2) + (6+2)/2}{2} = \frac{3+4}{2} = \frac{13+17}{2} = 15$$

**واجب :** جد الوسيط للبيانات الآتية:

**1.**  $X_i = 18, 15, 12, 11, 9, 7, 5, 5$

**2.**  $X_i = 64, 58, 67, 57, 51, 53, 48, 55,$

$63, 50, 62$

### ❖ الوسيط للبيانات المبوبة

نقوم باستخراج الوسيط بإتباع الخطوات التالية:

**1.** نقوم باستخراج التكرار المتجمع الصاعد

↓ CF أو النازل ↑ CF

**2.** نقوم بإيجاد قيمة (A) والتي تساوي  $A = \frac{\sum x_i}{2}$

**3.** نلاحظ وقوع قيم (A) على التكرار المتجمع

الصاعد أو النازل، لذلك فإذا كانت تقع بين

علم الإحصاء ..... مقاييس  
 النزعة المركزية..... محاضرة الثالثة  
 تكراريين نأخذ التكرار الذي يليه وفئته تسمى  
 بالفئة الوسيطة.  
**4.** نطبق القانونين الآتي:

التكرار المتجمع النازل)) CF) ↓	التكرار المتجمع الصاعد)) CF) ↑
$Me = l - \frac{A - F}{f} \times w$	$Me = l + \frac{A - F}{f} \times w$

**حيث أن :**

**L =** تمثل الحد الأدنى الحقيقي لفئة الوسيط.

**W =** عرض فئة الوسيط.

**f =** تمثل تكرار فئة الوسيط.

**F =** تمثل التكرار المتجمع الصاعد الذي يقابل الحد الأدنى الحقيقي لفئة الوسيط.

مثال / جد الوسيط للبيانات الآتية:

الفئات	50-59	60-69	70-79	80-89	90-99	100-109	110-119
ت	8	10	16	14	10	5	2

**الحل / التكرار المتجمع الصاعد)) CF) ↑**

علم الإحصاء ..... مقاييس  
النزعة المركزية ..... محاضرة الثالثة

الفئات	fi	↑ CF
50-59	8	8
60-69	10	18
70-79	16	34
80-89	14	48
90-99	10	58
100-109	5	63
110-119	2	65
<b>مجموع</b>	<b>65</b>	

$$A = \frac{65}{2} = 32.5 \quad 18.34, l=70, F=18, f=16, W=50-59+1=10$$

$$Me = l + \frac{A-F}{f} \times w = 70 + \frac{32.5-18}{16} \times 10 = 79.06$$

### الحل / التكرار المتجمع النازل ((CF ↓

الفئات	fi	↓ CF
50-59	8	65
60-69	10	57
70-79	16	47
80-89	14	31
90-99	10	17
100-109	5	7
110-119	2	2
<b>مجموع</b>	<b>65</b>	

$$A = \frac{65}{2} = 32.5 \quad 47.31, l=79, F=47, f=16, W=50-59+1=10$$

$$Me = l + \frac{A-F}{f} \times w = 70 + \frac{32.5-47}{16} \times 10 = 79.06$$

**ثالثاً: المنوال:**



علم الإحصاء ..... مقاييس  
 النزعة المركزية..... محاضرة الثالثة  
 المنوال يشير إلى القيمة الأكثر تكراراً أو أكثر شيوعاً.  
 وأكثر استخدامه في البيانات النوعية.

مميزاته	عيوبه
• سهولة حسابه	• أقل مقاييس النزعة المركزية استخداماً.
🔥 يمكن حسابه بيانياً	• غير ثابت وغير دقيق.
🔥 يمكن استخدامه في البيانات الكمية والنوعية	🔥 عديم الفائدة في البيانات القليلة.
🔥 لا يتأثر بالقيم الشاذة أو المتطرفة.	🔥 يتأثر بطريقة اختيار الفئات، فقد يكون لدينا أكثر من فئة منوالية.
🔥 لا يحتاج إلى حساب إلا في حالة التوزيعات التكرارات ذات الفئات	

## 1. المنوال للبيانات غير المبوبة

مثال : جد المنوال للبيانات الآتية

$$X_i = 2, 3, 2, 5, 3, 2, 4, 4 \quad \blacksquare$$

$$M_o = 2$$

$$X_i = 4, 2, 5, 4, 2, 3, 1, 4, 2 \quad \blacksquare$$

$$M_o = 2, 4$$

$$X_i = 2, 8, 10, 5, 3 \quad \blacksquare$$

لا يوجد  $M_o$  =

$$X_i = 1, 6, 2, 6, 2, 1 \quad \blacksquare$$

$$M_o = 1, 2, 6$$

علم الإحصاء ..... مقاييس  
الترعة المركزية..... محاضرة الثالثة  
**واجب : جد المنوال للبيانات الآتية:**

•  $X_i = 18, 15, 12, 11, 9, 7, 5, 5$

•  $X_i = 3, 8, 3, 8, 9, 9, 1, 1, 1$

•  $X_i = 1, 10, 7, 5$

## 2. المنوال للبيانات المبوبة

لغرض استخدام المنوال للبيانات المبوبة لابد من إيجاد الفئة المنوالية (والتي تقابل أكبر تكرار)، ثم نقوم بتطبيق القانون الآتي:

$$Mo = l + \frac{d_1}{d_1 + d_2} \times w$$

حيث إن:

$L =$  تمثل الحد الأدنى الحقيقي لفئة المنوال.

$W =$  عرض فئة المنوال.

$d_1 =$  الفرق بين تكرار الفئة المنوالية وتكرار السابقة لها

$d_2 =$  الفرق بين تكرار الفئة المنوالية وتكرار اللاحقة لها

مثال / جد المنوال للبيانات الآتية:

الفئات	25- 19	32- 26	39- 33	46- 40	53- 47
ت	6	9	12	6	4

$$d_1 = 12 - 9 = 3, d_2 = 12 - 6 = 6, L = 33, W = 7$$

$$Mo = 33 + \frac{3}{3+6} \times 7 = 35.33$$

علم الإحصاء ..... مقاييس  
النزعة المركزية..... محاضرة الثالثة  
مثال /جد المنوال للبيانات الآتية:

الفئات	5-2	9-6	13-10	17-14	21-18	22-25
	4	9	11	17	14	7

$$d1=17-11=6, d2=17-14=3, L=14, W=4$$

$$Mo=14+\frac{6}{6+3} \times 4=16.66$$

**علم الإحصاء ..... مقاييس**  
**التشتت (الاختلاف) في مضمون**  
**البيانات ..... محاضرة الرابعة**  
**مقاييس التشتت (الاختلاف):**

عبارة عن مجموعة من المقاييس الإحصائية التي تبين درجة الاختلافات بين الدرجات المكونة للتوزيع أي مدى تقارب أو تباعد البيانات بعضها عن بعض، وتستخدم في الاختبار التحصيلي للتعرف على تجانس أداء ما. كلما كانت انحرافات القيم صغيرة (أي تقترب من الصفر) وكلما كانت هذه القيم متجانسة. وكلما كانت مقاييس كبيرة دل ذلك على عدم تجانس بين القيم .

يعني التشتت مدى تقارب أو تباعد البيانات بعضها عن بعض , و بمعنى آخر فان مقاييس التشتت تدرس مدى تجانس البيانات أي مدى تقاربها من بعض البعض إذ ربما تتساوى مجموعتان من البيانات في المتوسط الحسابي و لكنها تختلف في درجة التجانس.

مثال: اذا كانت لدينا درجات 3 مجموعات مختلفة من الطلاب س 1 , س 2 , س 3 **كالتالي :**

66 , 58 , 62 , 61 , 59 : س 1

76 , 54 , 66 , 66 , 56 : س 2

72 , 78 , 46 , 65 , 19 : س 3

بحساب المتوسط الحسابي للثلاث المجموعات نجده يساوي 66 درجة . و لكن عند النظر إلى درجات المجموعة الأولى نجدها متقاربة , و درجات المجموعة الثانية أقل تقارباً من المجموعة الأولى , و المجموعة الثالثة أقل تقارباً من المجموعة الثانية . أي أن ثلاث مجموعات مختلفة التجانس.

## علم الإحصاء ..... مقاييس

### التشتت (الاختلاف) في مضمون

### البيانات ..... محاضرة الرابعة

أن مقاييس النزعة المركزية لا تبين مدى تباعد أو تقارب الدرجات لذلك نستخدم مقاييس التشتت و هي :

المدى , التباين , الانحراف المعياري و الخطأ المعياري , معامل الاختلاف.

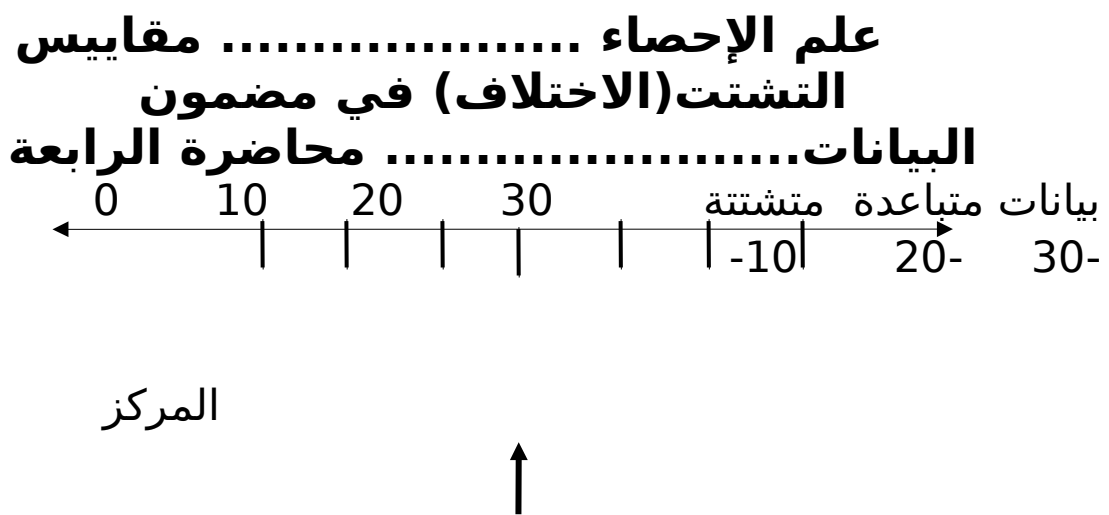
### : تعريف مقاييس التشتت

مقاييس تقيس درجة تجانس (تقارب) (أو تشتت) تباعد) مفردات البيانات بعضها عن بعض.  
: (5, 5, 5, 5, 5) المفردات مثال متجانسة المدى = صفر , و بالتالي بهذه البيانات متجانسة فلا يوجد تشتت أو تباعد بينها.

### : استخداماته

يستخدم المدى عادة لا عطاء فكرة سريعة عن طبيعة توزيع المفردات الإحصائية كما في الاختبارات المدرسية القياسات النفسية, ويستخدم أيضاً في الحياة اليومية كما في النشرة الجوية لدرجات الحرارة العظمى و الصغرى





### وينقسم إلى قسمين:

أولاً: مقاييس التشتت (الاختلاف) في مضمون البيانات:

وهي المقاييس التي تكون وحدات قياسها نفس وحدات القيم الأصلية وتقسم إلى:

1. **المدى Range** : هو الفرق بين أعلى قيمة وأصغر قيمة, ويعتمد بشكل كامل على القيمتين المتطرفتين



$$\text{Range} = X_{\max} - m_{\min}$$

$X_{\max}$  = أكبر قيمة أو أعلى قيمة (للبيانات المفردة) (المكزم)

$X_{\min}$  = أقل قيمة أو أصغر قيمة (للبيانات المفردة) (المينم)

مميزاته	عيوبه
<ul style="list-style-type: none"> <li>• سهل حساب ( أكبر قيمة - أصغر قيمة )</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• يتأثر بالقيم الشاذة و المتطرفة.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• له نفس الوحدات البيانات</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• لا يأخذ جميع القيم في الاعتبار</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• سرعة الحصول عليه من البيانات</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• أقل مقاييس التشتت كفاءة و دقة و ثباتاً.</li> </ul>

## علم الإحصاء ..... مقاييس التشتت (الاختلاف) في مضمون البيانات ..... محاضرة الرابعة

	يعتمد على قيمتئ هما القيمة العظمى و الصغرى
	تقل كفاءة المدى مع زيادة عدد أفراد العينة و تتغى قيمته مع تغى العينة و حجمها.

### ❖ المدى للبيانات غير المبوبة:

1. **مثال/** أوجد المدى للمشاهدات التالية والتي هي عبارة عن أوزان بالكيلوجرام مجموعة مكونة من سبعة أشخاص 25, 30, 40, 45, 35, 55, 50:

الحل:

$$X_{\max} = 55$$

$$X_{\min} = 25$$

$$\text{Range} = X_{\max} - X_{\min} = 55 - 25 = 30$$

**ملاحظة:** نظرا لأن المدى يعتمد فقط على أكبر وأصغر قيمة ولا يأخذ في الاعتبار القيم الأخرى فهو مقياس غير جيد لقياس التشتت.

2. 2, 3, 7, 16, 5

الحل:

$$X_{\max} = 16$$

$$X_{\min} = 2$$

$$\text{Range} = X_{\max} - X_{\min} = 16 - 2 = 14$$

❖ تأثره بالقيم الشاذة أو المتطرفة ونقص بالقيمة الشاذة أي قيمة تبعد بشكل ظاهر عن بقية القيم

⚡ لو كانت القيم 65, 70, 60, 66, 72 بالإضافة إلى 2 فإن المدى هنا 72 - 2 ويساوي **70**

## علم الإحصاء ..... مقاييس

### التشتت (الاختلاف) في مضمون

### البيانات ..... محاضرة الرابعة

ولكن لو استبعدنا القيمة الشاذة (المتطرفة)---

أي تقع ناحية أحد الطرفين البعيدة (فستصبح القيم

65,70,60,66,72 وسيصبح المدى 12 فرق

القيمتين الكبرى والصغرى 72 و 60)

### ❖ المدى للبيانات المبوبة

يكون المدى مساوياً للفرق بين الحد الأعلى للفئة

الأخيرة والحد الأدنى للفئة الأولى

$$\text{Range} = U_L - L_L$$

$U_L$  = والحد الأدنى للفئة الأولى

$L_L$  = والحد الأعلى للفئة الأخيرة

مثال/ جد المدى للبيانات التالية:

الفئات	60-62	63-65	66-68	69-71	72-74
$f_i$	5	8	2	4	1

$$14 = 60 - 74 =$$

$$\text{Range} = U_L - L_L$$

مثال/ جد المدى للبيانات التالية:

الفئات	1-2	3-4	5-6	7-8
$f_i$	5	8	2	4



علم الإحصاء ..... مقاييس  
التشتت (الاختلاف) في مضمون  
البيانات ..... محاضرة الرابعة

$$7 = 8 - 1 =$$

$$\text{Range} = U_L - L_L$$

واجب/

❖ 13, 15, 20, 8, 5, 16, 39, 71, 22

الفئات	10-14	15-19	20-24	25-29	30-34	35-39
fi	3	5	9	12	13	8

2. **التباين:** من مقاييس التشتت و يحسب من خلال إيجاد متوسط مربعات انحرافات القيم (  $X_i$  عن متوسطها الحسابي  $\bar{x}$  مقسوما على مقام  $(n-1)$  فكرة التباين تعتمد على تشتت أو تباعد البيانات عن متوسطها. فالتباين يكون كبيرا إذا كانت البيانات متباعدة عن متوسطها والعكس بالعكس. ويرمز له .  $s^2$

### خصائص التباين:

1. يأخذ في الاعتبار جميع القيم. كما يتخلص من الإشارة السالبة (الناجمة عن انحرافات القيم عن متوسطها) بطريقة رياضية مقبولة ومبررة.
2. من أهم مزايا التباين القدرة على تجزئته إلى مصادر مختلفة للتباين، وفي أبسط صورة يحلل التباين إلى تباين داخل المجموعات وتباين بين المجموعات

علم الإحصاء ..... مقاييس  
 التشتت (الاختلاف) في مضمون  
 البيانات ..... محاضرة الرابعة  
 • التباين للبيانات الغير المبوبة: وتستخدم  
 الصيغة التالية:

$$S^2 = \frac{\sum (X_i - \bar{x})^2}{n-1}$$

مثال / جد التباين لقيم التالية:

$$X_i = 4, 6, 2, 4$$

$$\bar{x} = \frac{\sum X_i}{n} = \frac{4+6+2+4}{4} = \frac{16}{4} = 4$$

$X_i$	$(\bar{x} - X_i)$	$(\bar{x} - X_i)^2$
4	0	0
6	2	4
2	-2	4
4	0	0

ملاحظة/ أثناء تربيع القيمة ترفع إشارة السالب (-)

$$S^2 = \frac{\sum (X_i - \bar{x})^2}{n-1} = \frac{8}{4-1} = \frac{8}{3} = 2.6$$