السلاسل الإحصائية:

في سلسلة إحصائية مرتبة ترتيبا تصاعديا:

- التكرار النسبي (التواتر): هو حاصل قسمة التكرار على مجموع التكرارات.
- التكرار المجمع الصاعد (المتزايد): لقيمة أو لفئة هو مجموع تكرار هذه القيمة أو الفئة وتكرارات القيم أو الفئات الأصغر منها.
- التكرار النسبي (التواتر) المجمع الصاعد: يحسب بطريقتين:

الطريقة الاولى: قسمة التكرار المجمع المتزايد لكل قيمة أو فئة على التكرار الكلي.

الطريقة الثانية: مجموع التواتر لكل قيمة أو فئة مع التواتر للقيم أو الفئات الأصغر منها.

- التكرار المجمع النازل (المتناقص): لقيمة أو لفئة هو مجموع تكرار هذه القيمة أو الفئة وتكرارات القيم أو الفئات الأكبر منها.
- التكرار النسبي (التواتر) المجمع النازل: يمكن حسابه بطريقتين:

الطريقة الاولى: قسمة التكرار المجمع المتناقص لكل فئة على التكرار الكلي.

الطريقة الثانية: مجموع التواتر لكل قيمة أو فئة مع التواتر للقيم أو الفئات الأكبر منها.

ملاحظات:

- يكون التواتر (التكرار النسبي) محصور بين 0 و 1 .
- مجموع التواترات يساوي 1.
- مجموع النسب المئوية يساوي 100 %.

مثال 01: الجدول التالي يوضح درجات الحرارة المسجلة في بعض ولايات الوطن:

درجات الحرارة	9°	15°	18°	20°	°21	23°	المجموع
التكرار	1	3	4	1	2	5	16
التكرار المجمع الصاعد	1	4	8	9	11	16	/
التواتر	0.06	0.19	0.25	0.06	0.13	0.31	1
التواتر المجمع الصاعد	0.06	0.25	0.5	0.56	0.69	1	/
النسبة المئوية %	6	19	25	6	13	31	100

مثال 02: الجدول التالي يوضح توزيع علامات تلاميذ قسم السنة الرابعة متوسط للفصل الثاني:

العلامات N	$0 \le N < 5$	$5 \le N < 10$	$10 \le N < 15$	$15 \le N < 20$	المجموع
التكرار	2	6	12	4	24
التكرار المجمع النازل	24	22	16	4	/
التواتر	0.08	0.25	0.5	0.17	1
التواتر المجمع النازل	1	0.92	0.67	0.17	/
النسبة المئوية %	8	25	50	17	100

- النسبة المئوية: هي جداء التواتر في 100، أو حاصل قسمة جداء التكرار في 100 على مجموع التكرارات.

مثال: $\frac{4 \times 100}{16} = \frac{400}{16} = 25\ \%$ أو $0,25 \times 100 = 25\ \%$.

سلسلة إحصائية معطاة على شكل قيم:

- **مدى السلسلة:** هو الفرق بين أكبر قيمة وأصغر قيمة في السلسلة.

مثال: في السلسلة الاتية: $3;4;6;7;9$

المدى هو: $9-3=6$.

- **الوسط الحسابي:** هو حاصل قسمة مجموع قيم السلسلة على عدد هذه القيم.

مثال: في السلسلة الاتية: $3;4;6;7;9$

الوسط الحسابي: $\frac{3+4+6+7+9}{5}=\frac{29}{5}=5,8$

- **الوسط الحسابي المتوازن:** هو مجموع جداءات القيم بتكراراتها على مجموع التكرارات

طريقة: لحساب الوسط الحسابي المتوازن في سلسلة إحصائية نقوم بما يلي:

- ✓ نضرب كل قيمة في التكرار الموافق لها.
- ✓ نجمع الجداءات المتحصل عليها.
- ✓ نقسم مجموع الجداءات على التكرار الكلي .

مثال: يوضح الجدول التالي أعمار تلاميذ قسم السنة الرابعة متوسط:

الأعمار L	14	15	16	17	18
عدد التلاميذ	9	12	4	2	1

الوسط الحسابي المتوازن:

$$\overline{L}=\frac{14\times9+\times15\times12+16\times4+17\times2+18\times1}{9+12+4+2+1}$$

$$=\frac{126+180+64+34+18}{28}=\frac{422}{28}\simeq15,1$$

- **المنوال:** هو القيمة التي توافق أكبر تكرار في السلسلة (يمكن ان يكون لنفس السلسلة أكثر من منوال).

مثال: المنوال في المثال السابق هو القيمة 15 (لأنها القيمة التي لها أكبر تكرار).

سلسلة إحصائية معطاة على شكل فئات:

في سلسلة مجمعة في فئات تبقى نفس القوانين فقط نستبدل القيم السابقة بمراكز الفئات فيصبح:

- **مدى الفئة:** هو الفرق بين أكبر قيمة وأصغر قيمة في الفئة.
- **مركز الفئة:** هو نصف مجموع أكبر قيمة وأصغر قيمة في الفئة.
- **الوسط الحسابي المتوازن:** هو مجموع جداءات مراكز الفئات بتكراراتها على مجموع التكرارات.

طريقة: لحساب الوسط الحسابي المتوازن في سلسلة إحصائية نقوم بما يلي:

- ✓ نحسب مراكز الفئات.
- ✓ نضرب كل مركز فئة في التكرار الموافق لها.
- ✓ نجمع الجداءات المتحصل عليها.
- ✓ نقسم مجموع الجداءات على التكرار الكلي .

مثال: الجدول يوضح توزيع أثمان لمنتوجات معروضة في محل تجاري لبيع الأحذية:

الأثمان P	$500<P<1000$	$1000<P<1500$	$1500<P<2000$	$2000<P<2500$	المجموع
التكرارات	118	135	95	82	430
مراكز الفئات	$\frac{500+1000}{2}=750$	1250	1750	2250	/
الجداءات	$118\times750=88500$	168750	166250	184500	608000

الفئات متساوية المدى وهو: $1000-500=500$

الوسط الحسابي المتوازن للأثمان:

$$\overline{P}=\frac{118\times750+135\times1250+95\times1750+82\times2250}{118+135+95+82}$$

$$=\frac{88500+168750+166250+184500}{430}=\frac{608000}{430}$$

$$\simeq1413,95\cdots\simeq1414$$

- **الفئة المنوالية:** هي الفئة التي توافق أكبر تكرار في السلسلة.

مثال: الفئة المنوالية في المثال السابق هي الفئة $1000<P<1500$.

سلسلة إحصائية معطاة على شكل قيم:

الوسيط (القيمة الوسيطية): في سلسلة إحصائية مرتبة هو القيمة التي تجعل عدد القيم الأصغر منها أو تساويها مساويا لعدد القيم الأكبر منها أو تساويها.

لحساب الوسيط نميز حالتين:

- **الحالة الأولى:** إذا كان عدد قيم السلسلة N (مجموع التكرارات) **عددا فرديا:** الوسيط هو القيمة المركزية ورتبته هي $\frac{N+1}{2}$.

مثال 01: $\underbrace{2\,;\,2\,;\,3}_{\text{3 قيم}}\;;\;\boxed{3,5}\;;\;\underbrace{3,5\,;\,4\,;\,4}_{\text{3 قيم}}$ عدد قيم السلسلة هو 7 ،

3,5 هي الوسيط

إذن رتبة الوسيط هي $\frac{7+1}{2}=\frac{8}{2}=4$ ، ومنه الوسيط هو: 3,5

مثال 02:

قيم x	4	6	9	10	13	المجموع
التكرارات	7	4	3	6	9	29
التكرارات المجمعة الصاعدة	7	11	14	20	29	/

مجموع التكرارات هو 29 :

الوسيط هو القيمة التي رتبتها $\frac{29+1}{2}=15$ (ننظر إلى التكرارات المجمعة الصاعدة) أي الوسيط هو 10.

- **الحالة الثانية:** إذا كان عدد قيم السلسلة N (مجموع التكرارات) **عددا زوجيا:** الوسيط هو نصف مجموع القيمتين المركزيتين والتي رتبتيهما $\frac{N}{2}$ و $\frac{N}{2}+1$.

مثال 01: $\underbrace{2\,;\,3\,;\,5\,;\,\boxed{6}}_{\text{4 قيم}}\;;\;\boxed{7}\;;\;\underbrace{7\,;\,9\,;\,10}_{\text{4 قيم}}$ عدد قيم السلسلة هو 8 ،

إذن: الوسيط هو نصف مجموع القيمتين المركزيتين والتي رتبتيهما $\frac{8}{2}=4$ و $\frac{8}{2}+1=5$ ، ومنه الوسيط هو: $\frac{6+7}{2}=6,5$.

مثال 02: مجموع التكرارات هو 20 :

قيم x	22	25	26	29	33	المجموع
التكرارات	3	2	5	2	8	20
التكرارات المجمعة الصاعدة	3	5	10	12	20	/

الوسيط هو نصف مجموع القيمتين التي رتبتيهما $\frac{20}{2}=10$ و $\frac{20}{2}+1=11$ (ننظر إلى التكرارات المجمعة الصاعدة) .

لدينا: القيمة التي رتبتها 10 هي 26 والقيمة التي رتبتها 11 هي 29 ومنه الوسيط هو: $\frac{26+29}{2}=27,5$.

سلسلة إحصائية معطاة على شكل فئات:

الوسيط (القيمة الوسيطية): نبحث عن الفئة الوسيطية التي تنتمي إليها القيمة الوسيطية.

لحساب الوسيط نميز حالتين:

- **الحالة الأولى:** إذا كان N مجموع التكرارات **عددا فرديا**: فإن الوسيط هو القيمة المركزية والتي رتبتها $\frac{N+1}{2}$ (ننظر إلى التكرارات المجمعة الصاعدة) والتي تنتمي للفئة الوسيطية.

مثال: يوضح الجدول الآتي أوزان بعض المنتوجات الغذائية:

الأوزان (kg)	$40 \le x < 43$	$43 \le x < 46$	$46 \le x < 49$	$49 \le x < 52$	المجموع
التكرار	5	12	6	8	31
التكرار المجمع الصاعد	5	17	23	31	/

مجموع الأوزان $N = 31$ عدد فردي: ومنه القيمة المركزية رتبتها هي: $\frac{N+1}{2} = \frac{31+1}{2} = 16$

إذن: الوسيط هو القيمة التي رتبتها 16 (ننظر إلى التكرار ات المجمعة الصاعدة) فهي تنتمي للفئة $43 \le x < 46$ وهي الفئة الوسيطية.

- **الحالة الثانية:** إذا كان N مجموع التكرارات **عددا زوجيا**: فإن الوسيط هو نصف مجموع القيمتين المركزيتين والتي رتبتيهما $\frac{N}{2}$ و $\frac{N}{2}+1$ (ننظر إلى التكرار ات المجمعة الصاعدة) والذي ينتمي للفئة الوسيطية.

مثال: الجدول يوضح توزيع علامات تلاميذ قسم السنة الرابعة متوسط للفصل الثاني:

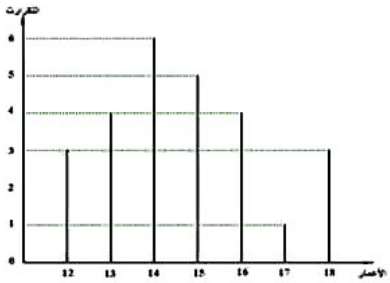
العلامات N	$0 \le N < 5$	$5 \le N < 10$	$10 \le N < 15$	$15 \le N < 20$	المجموع
التكرار	2	6	3	13	24
التكرار المجمع الصاعد	2	8	11	24	/

عدد التلاميذ $N = 24$ عدد زوجي: ومنه القيمتان المركزيتين رتبتيهما هما: $\frac{N}{2} = \frac{24}{2} = 12$ و $\frac{N}{2}+1 = \frac{24}{2}+1 = 13$.

إذن: الوسيط هو نصف مجموع القيمتين التي رتبتيهما **12** و **13** (ننظر إلى التكرارات المجمعة الصاعدة) كلاهما تنتميان الى الفئة $15 \le N < 20$ وهي الفئة الوسيطية.

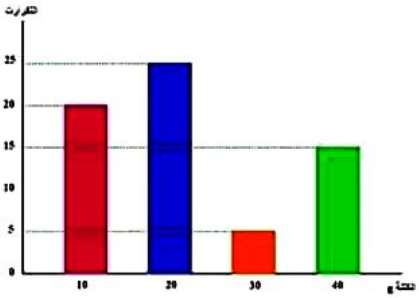
تمثيل معطيات إحصائية

1. مخطط أعمدة



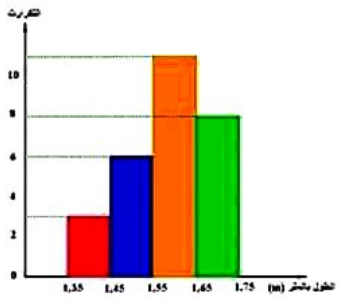
مخطط يمثل توزيع مشاركين نادي للتشريح حسب أعمارهم

2. مخطط مستطيلات



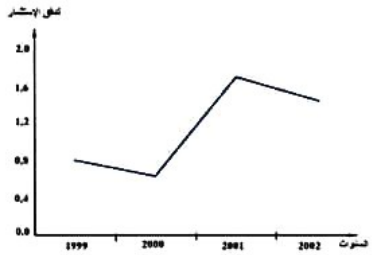
مخطط يمثل توزيع بعض المنوعات الغذائية حسب الكتلة

3. مدرج تكراري



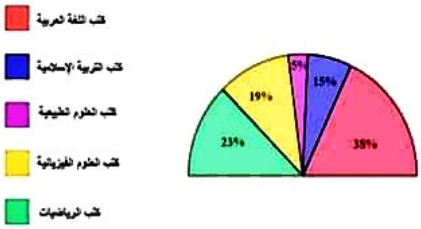
مدرج تكراري يوضح توزيع أطوال قامات قسم لتلاميذ السنة الرابعة متوسط

4. منحنى بياني



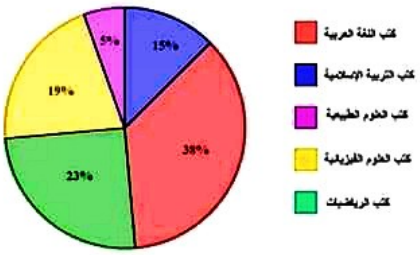
منحنى بياني يوضح تدفق الإستثمارات الأجنبية بالجزائر بمختلف الدولارات

5. مخطط نصف دائري



مخطط نصف دائري يوضح ترتيب كتب في مكتبة مدرسية حسب النوع

6. مخطط دائري



مخطط دائري يوضح ترتيب كتب في مكتبة مدرسية حسب النوع

الإحـــصـــــاء:

* السلسلة الإحصائية هي مجموعة قيم الميزة الإحصائية المدروسة .

مثلا: نقاط بعض التلاميذ في فرض هي :

8 ؛ 8 ؛ 10 ، 15 ، 9 ، 12 ، 15 ، 16 ، 10 ، 19 ، 17 هذه سلسلة إحصائية *1*.

* تكرار قيمة هو عدد مرات ظهورها أو عدد القيم المساوية لها في السلسلة الإحصائية.

* التكرار النسبي (التواتر) = $\frac{\text{تكرار المعلومة}}{\text{العدد الإجمالي}}$

* مدى السلسلة الإحصائية هو الفرق بين أكبر قيمة و أصغر قيمة لها (مثلا مدى السلسلة الإحصائية*1*) هو: 11 = 8 – 19

	القيم	الفئات
الوسط الحسابي	مجموع قيم هذه السلسلة على عدد قيمها	مجموع مراكز الفئات على عدد الفئات
الوسط الحسابي المتوازن	مجموع جداءات قيمها في تكراراتها / مجموع المعاملات التكرارات	مجموع جداءات مراكز الفئات في تكرارها / مجموع التكرارات
الوسيط	هو القيمة التي تجعل عدد القيم الأصغر منها او تساويها مساويا لعدد القيم الأكبر منها أو تساويها مثال : 4 ، 3 ، 3 ، (2) ، 2 ، 1 ، 0 الوسيط = 2 12 ، 12 ، 11 ، 10 ، 10 ، 0 الوسيط = 10.5 = 2 : (11 + 10)	في هذه الحالة نبحث عن الفئة التي تنتمي إليها القيمة الوسيطية

*مركز الفئة هو حاصل قسمة مجموع حديها على 2 مثلا مركز الفئة [20 > النقطة > 18] هو 19 = 2 : (18 +20)

*التكرار المجمع الصاعد لقيمة : هو مجموع تكرار هذه القيمة (أو الفئة) و تكرارات القيم (أو الفئات) الأصغر منها .

*التكرار المجمع النازل لقيمة : هو مجموع تكرار هذه القيمة (أو الفئة) و تكرارات القيم (أو الفئات) الأكبر منها .

تمرين:

أحصينا عدد الأطفال في 100 عائلة بأحد الأحياء .

1 -أنقل الجدول ثم أتممه .

عدد الأطفال	0	1	2	3	4	5
عدد العائلات	5	8	18	34	20	15
التواتر (%)						
الزاوية (من 180^0)						

2- أوجد الوسط الحسابي لهذه السلسلة .

3- مثل هذه المعطيات بمخطط نصف دائري .