بسم الله الرحمن الرحيم
المقطع التعلمي السادس:
الإحصاء
الكفاءة المستهدفة:
يحل مشكلات يوظف فيها الإحصاء
السنة الدراسية: 2018/2019

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

- 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:

$$\overline{L}=\frac{14\times 9+\times 15\times 12+16\times 4+17\times 2+18\times 1}{9+12+4+2+1}$$

$$=\frac{126+180+64+34+18}{28}=\frac{422}{28}\simeq 15,1$$

- 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	118×750=88500	168750	166250	184500	608000

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

الوسط الحسابي المتوازن للأثمان:

$$\overline{P}=\frac{118\times 750+135\times 1250+95\times 1750+82\times 2250}{118+135+95+82}$$

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

$$\simeq 1413,95\cdots\simeq 1414$$

- 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: $\underbrace{2\ ;\ 2\ ;\ 3}_{3\text{ قيم}}\ ;\ \boxed{3,5}\ ;\ \underbrace{3,5\ ;\ 4\ ;\ 4}_{3\text{ قيم}}$. 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: $\underbrace{2\ ;\ 3\ ;\ 5\ ;\ \boxed{6}}_{4\text{ قيم}}\ ;\ \boxed{7}\ ;\ \underbrace{7\ ;\ 9\ ;\ 10}_{4\text{ قيم}}$ 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 الاولى: 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:

الوزن (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 رتبتيها $\frac{N}{2}$ 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:

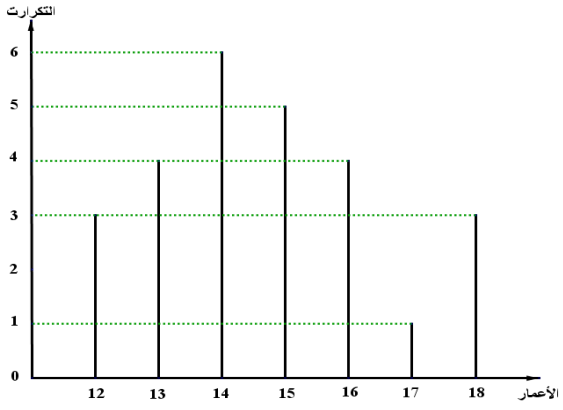
العلامات N	$0 \le N < 5$	$5 \le N < 10$	$10 \le N < 15$	$15 \le N < 20$	المجموع
التكرار	2	6	3	13	24
التكرار المجمع الصاعد	2	8	11	24	/

عدد التلاميذ $N = 24$ عدد زوجي: ومنه القيمتسن المركزيتين رتبتيها 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 رتبتيها 12 و 13 (ننظر إلى التكرارات المجمعة الصاعدة) كلاهما تنتميان الى الفئة $15 \le N < 20$ وهي الفئة الوسيطية.

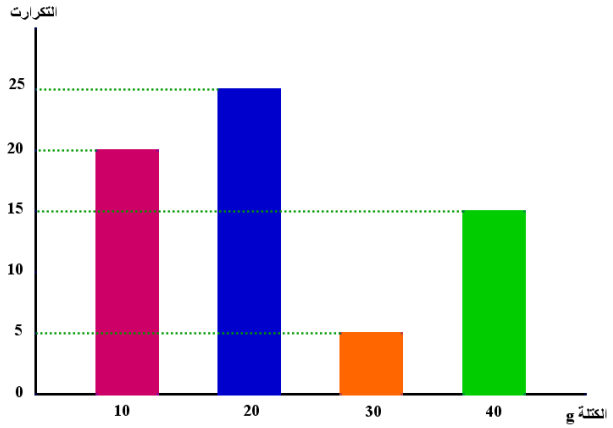
تمثيل معطيات إحصائية

1. مخطط أعمدة



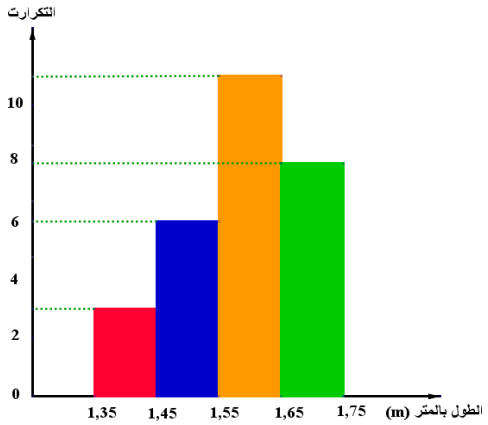
مخطط يمثل توزيع مشتريكين نادي للشطرنج حسب أعمارهم

2. مخطط مستطيلات



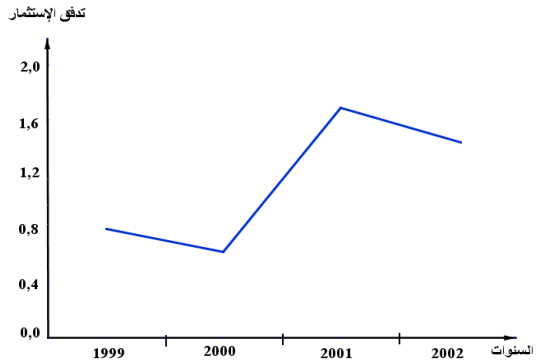
مخطط يمثل توزيع بعض المنوجات الغذائية حسب الكتلة

3. مدرج تكراري



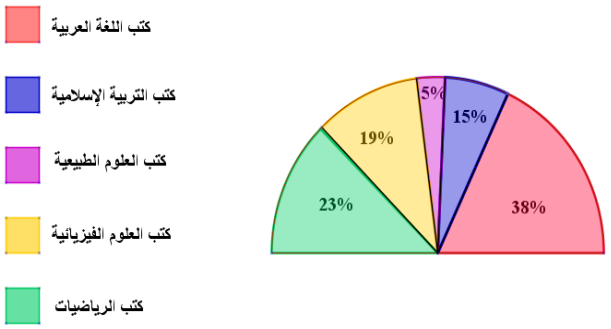
مدرج تكراري يوضح توزيع أطوال قامات قسم لتلاميذ السنة الرابعة متوسط

4. منحنى بياني



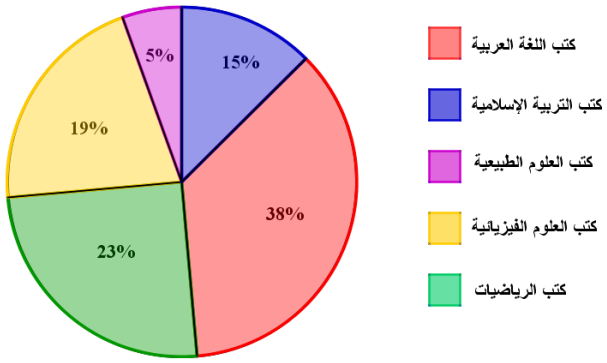
منحنى بياني يوضح تدفق الإستثمارات الأجنبية بالجزائر بملايير الدولارات

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

وضعية إدماج:

إحياءا لليوم العالمي لداء السكري تطوعت جمعية كافل اليتيم بالتنسيق مع مصلحة الطب الداخلي للمستشفى لإجراء فحوصات مجانية لعينة تتكون من 40 شخصا من كبار السن لمعرفة كمية السكر في دم كل واحد منهم، فكانت النتائج كالتالي: (تم تجميع السلسلة الإحصائية في فئات متساوية المدى).

كمية السكر في الدم $M(mg/dl)$	$80 \leq M \prec 90$	$90 \leq M \prec \dots$	.....	.....	.....	.....	$140 \leq M \prec 150$	المجموع
عدد الأشخاص (التكرار)	**5**	x	**10**	**3**	**1**	**11**	**4**	**40**
مراكز الفئات								/
التكرار المجمع الصاعد								/
التكرار المجمع النازل								/
التواتر								
التواتر المجمع الصاعد								/
التكرار المجمع النازل								/

1. أوجد قيمة x . ثم أحسب مدى الفئة ؟
2. أعد رسم الجدول السابق ثم أتممه.
3. ماهي الفئة المنوالية في هذه السلسلة.
4. يقول الأطباء:

- إذا كانت كمية السكر في الدم تتراوح بين 80 و 120 *(mg/dl)* هذا يعني أن الشخص سليم ومعافى. ما هو عدد الاشخاص المعافين؟ وماهي نسبتهم المئوية؟
- إذا كانت كمية السكر في الدم *mg/dl* 130 فما فوق، فإن هذا الشخص مصاب بداء السكري. ما هو عدد الاشخاص المصابين بداء السكري ؟ وماهي نسبتهم المئوية.

5. أحسب المتوسط المتوازن لهذه السلسلة.
6. أحسب القيمة الوسيطية لهذه السلسلة.
7. مثل معطيات هذه السلسلة بمخطط أعمدة ثم بمخطط دائري.