الوحدة الثامنة عشرة: الإحصاء

الدرس الأوّل: مراحل البحث الإحصائيّ

جمع وتنظيم معطيات

يُجري قسم التسويق في مصنع "أحذية الشباب استطلاعًا بمناسبة تطوير أحذية جديدة للشباب.

يهدف الاستطلاع إلى فحص نمرة (مقياس) الحذاء الشائعة عند الشباب الّذين تتراوح أعمارهم من 12 - 15 سنة.
خمّنوا: ما هي نمرة الحذاء الشائعة عند الشباب الذين تتراوح أعمارهم من 12 - 15 سنة؟

ننفّذ بحثًا إحصائيًّا ونتعرّف على المصطلحات.

1. جمع المعطيات

أ. حضّروا قائمة تحوي نمرة حذاء كلّ تلميذ من تلاميذ الصفّ حسب المثال الآتي: 38, 39, 37, 38, 42 ,38, 37...

ب. هل تستطيعون أن تستنجوا نمرة الحذاء الشائعة عند تلاميذ صفكم؟ اشرحوا.

2. تنظيم المعطيات في جدول

قال **جواد**: لتحليل معطيات نُمر الأحذية، من الأفضل تسجيلها تصاعديًّا أو تنازليًّا. مثلًا هكذا:
37, 37, 38, 38, 38, 39, 42...

قال **نعيم**: يمكن أن نسجِّل نُمر الأحذية في جدول حسب الترتيب وأن نسجِّل مقابل كلّ نمرة عدد التلاميذ الّذين ينتعلون هذه النمرة.

مثلًا::

النمرة	عدد التلاميذ
37	2
38	3
39	...
40	...
41	...
42	...
المجموع	...

أ. بأي طريقة من الأفضل تنظيم المعطيات؟ اشرحوا.

ب. سجّلوا معطيات صفكم في جدول منظَّم.

3. استخلاص استنتاجات

أ. ما هي أصغر نمرة حذاء؟ ما هي أكبر نمرة حذاء؟

ب. ما هي نمرة الحذاء الشائعة؟ كم مرّة تظهر هذه النمرة؟

- **التكراريّة** عدد مرّات ظهور كلّ معطى.
- **جدول التكراريّة** هو جدول نسجِّل فيه المعطيات حسب الترتيب، ونسجِّل التكراريّة بجانب كلّ معطى.
- **المنوال** هو معطى تكراريته عالية. يمكن أن يكون أكثر من منوال واحد.
- **مجال المعطيات** هو مجال بين القيمة الكبرى والقيمة الصغرى للمعطيات.

النُّمرة	عدد التلاميذ
37	2
38	3
39	3
40	0
41	1
42	1
المجموع	10

مثال: حصلنا مع مجموعة التلاميذ على **جدول التكراريّة** الآتي:
تكراريّة النمرة 37 هي 2، تكراريّة النمرة 38 هي 3 والخ.
المنوال هو النّمرتين 38 وَ 39 لأنّهما يظهران أكبر عدد من المرّات.
مجال المعطيات هو 37 حتّى 42. .

معنى الكلمة "منوال" في معجم المعاني الجامع: أسلوب ، نَسَق ، وجه ، طريقة. لا أدري على أيِّ منوال، على أي وجه. افعل على هذا المِنوال، أي على نفس النَّسق والأسلوب. في الجبر والإحصاء: تعبير إحصائيٌّ لقياس المعدَّل الممثِّل لأكثَر القيم تكرارًا في عيِّنة من العيِّنات.

4. أ. حضِّروا جدول تكراريّة يُنظِّم معطيات حول ألوان أحذية تلاميذ صفكم.
ب. ما هو منوال ألوان أحذية تلاميذ صفكم؟
ت. لماذا لا يوجد معنى لترتيب تسجيل ألوان الأحذية في الجدول؟ اشرحوا.

يمكن أن نميِّز بين نوعين من المعطيات:

- **معطيات كمّيّة:** معطيات نعرضها **بشكل عدديّ** حيث يعبِّر العدد فيها عن **كمّيّة**.
- **معطيات نوعيّة (كيفيّة):** معطيات نعرضها **بشكل غير عدديّ** (مثلًا: أسماء) أو **بشكل عدديّ** عندما **لا يعبّر العدد عن كمّيّة** (مثلًا: أرقام الهاتف).

لا يمكن ترتيب المعطيات النوعيّة تصاعديًّا أو تنازليًّا ولا يوجد معنى لمجال المعطيات.

مثال: ينظِّم الجدول في مهمّة 2 نُمر الأحذية الّتي تُعتبر معطيات عدديّة مرتَّبة تصاعديًّا.
ينظِّم الجدول في مهمّة 4 ألوان الأحذية. لا يمكن ترتيب هذه الصفة تصاعديًّا أو تنازليًّا.

5. سجّلوا استنتاجات من البحث الّذي أجريتوه في صفكم. ماذا تقترحون على قسم التسويق في مصنع "أحذية الشباب"؟

- **الإحصاء** هو علم يتناول المشاهدة (التمعُّن)، تجميع معطيات وتحليل ظواهر.
- يشمل بحث الإحصاء ست مراحل أساسيّة:

أ. عرض سؤال البحث.
ب. صياغة فرضية.
ت. جمع معطيات.
ث. تنظيم معطيات.
ج. تحليل معطيات.
ح. استخلاص استنتاجات.

مجموعة مهامّ

1. أمامكم أقسام جداول مع معطيات تمَّ جمعها من تلاميذ الصفّ الثامن.
أيّ معطيات تتميَّز بصفة النوعيّة (الكيفيّة)؟

أ.

حيوانات أليفة	التكراريّة
قط	6
كلب	8
هامستر	2
ببغاء	1

ب.

دروات	التكراريّة
كرة سلة	7
رقص	5
تمثيل	3
شطرنج	6

ت.

نمرة القميص	التكراريّة
10	1
12	5
14	12
16	10

ث.

عدد الأخوة في المدرسة	التكراريّة
1	5
2	3
3	1

ج.

مجالات التطوع	التكراريّة
بيت المسنين	12
جودة البيئة المحيطة	8
الإسعاف الأوليّ	6
المركز الثقافيّ	3

2. أمامكم سؤال بحث:
كم مَرْكبة من كلّ نوع (سيّارة خصوصيّة، شاحنة، حافلة وما شابه) تمرّ بالقرب من بيتكم خلال ساعة؟

أ. ما هي فرضيتكم؟
ب. اجمعوا معطيات: حضِّروا قائمة مَرْكبات وعدّوا خلال 5 دقائق كم مَرْكبة من كلّ نوع تمرّ في الشارع؟
ت. نظِّموا المعطيات في جدول.
ث. استخلصوا استنتاجًا: ما هو منوال المرْكبات في منطقة سكنكم؟

3. أمامكم جدول تكراريّة يصف علامات تلاميذ في امتحان.

العلامة	التكراريّة
60	3
70	1
75	5
80	7
90	5
100	3
المجموع	

أ. كم تلميذًا يوجد في الصفّ؟
ب. ما هو منوال العلامات؟ ما هي تكراريته؟
ت. أي علامة ذات أقلّ تكراريّة؟
ث. أيّ علامات توجد لها نفس التكراريّة؟
ج. كم تلميذًا حصل على علامة أكثر من 75 في الامتحان؟
ح. ما هو مجال المعطيات؟

4. فحص **زياد** الأغراض الموجودة في مكتبته ووجد ما يلي: 14 قلمًا، كتابان، 7 حاملات مفاتيح وَ 5 أغراض للزينة.
أ. ابنوا جدولًا مناسبًا للتكراريّة.
ب. أيّ نوع غرض هو منوال الأغراض الموجودة في مكتبة **زياد؟**
ت. كم غرضًا يوجد في المكتبة؟

5. بحث **سامر** في أيّ وسيلة مواصلات يصل تلاميذ الصفّ إلى المدرسة؟. وجد أنّ 10 تلاميذ يصلون مشيًّا على الأقدام، اثنان بالدرّاجة الهوائيّة، 7 بالحافلة، وسائر التلاميذ يصلون بالسيّارات.

أ. ابنوا جدولًا مناسبًا للتكراريّة إذا كان معلومًا أنّه يوجد في الصفّ 32 تلميذًا.
ب. هل هنالك معنى للترتيب الّذي سجَّلتم فيه المعطيات في الجدول؟ اشرحوا.
ت. ما هو منوال وسائل المواصلات؟
ث. هل يمكن أن نحسب مجال المعطيات؟ اشرحوا.

6. طُلب من تلاميذ الصفّ أن يقدِّروا طول قطعة بالسنتمترات. فيما يلي التقديرات الّتي اقترحها التلاميذ:
13, 8, 9, 10, 10, 10, 14, 13, 9, 10, 10, 12, 11, 14, 11, 12, 10, 10, 12, 11
12, 12, 12, 10, 8, 8, 13, 11, 10, 12

الطول المقدَّر	التكراريّة
8	3
9	
10	
...	
...	
المجموع	

أ. انسخوا جدول التكرارية لتقدير الطول الّذي نَتَج حسب المثال على اليسار، وأكملوا

ب. كم تلميذًا يوجد في الصفّ؟

ت. ما هو منوال تقدير الطول؟ ما هي تكراريته؟

ث. كان طول القطعة 12 سم.
كم تلميذًا قدَّر طول القطعة المعطاة بالشكل الصحيح؟
كم تلميذًا قدَّر أنّ طول القطعة أطول من طولها الحقيقيّ؟ كم تلميذًا قدَّر أن طول القطعة أقصر من طولها الحقيقيّ؟

ج. كم تلميذًا أخطأ في التقدير بـ 1 سم؟
كم تلميذًا أخطأ في أكثر من 3 سم؟

7. حضَّر معلم اللغة العربيّة جدولًا لتكراريّة علامات التلاميذ في صفين.

العلامة	التكراريّة في السابع 1	التكراريّة في السابع 2
4	4	0
5	2	0
6	0	4
7	0	16
8	10	8
9	2	4
10	2	0

أ. كم تلميذًا يوجد في كلّ صف؟

ب. هل نستطيع أن نحدّد الصفّ الّذي نجح أكثر؟

ت. ما هو منوال العلامات في كلّ صف؟

ث. إلى ماذا تُشير التكرارية 0؟

8. بحث **جرير** وسائل المواصلات الّتي تمرّ تحت شباك غرفته خلال دقيقة. وجد أنّ معظم وسائل المواصلات هي سيّارات خصوصيّة، قسم منها شاحنات وعدد مماثل لها من الحافلات، وتكسي أجرة واحد فقط.

أ. ابنوا جدولًا مناسبًا للتكرارية إذا كان معلومًا أنّ 17 وسيلة مواصلات مرَّت تحت شباكه.

ب. كم إمكانيّة ممكنة؟

ت. ما هو منوال وسائل المواصلات؟

ث. أيّ معطيات توجد لها نفس التكراريّة؟

ج. هل هنالك معنى للترتيب الّذي سجَّلتم فيه المعطيات في الجدول؟ اشرحوا.

9. أمامكم موضوع للبحث: كم طفلًا يوجد في جميع عائلات تلاميذ صفكم؟

أ. ما هي فرضيتكم؟

ب. اجمعوا معطيات: سجّلوا عدد الأطفال في كلّ عائلة.

ت. نظِّموا المعطيات في جدول، وحدّدوا ما هو العدد الأكبر للأطفال في العائلة؟
ما هو العدد الأصغر للأطفال في العائلة؟ ما هو منوال عدد الأطفال في العائلة؟

ث. افحصوا فرضيتكم واستخلصوا استنتاجًا.

الدرس الثاني: رسوم بيانيّة من أعمدة مستطيلات ورسوم بيانيّة صورية

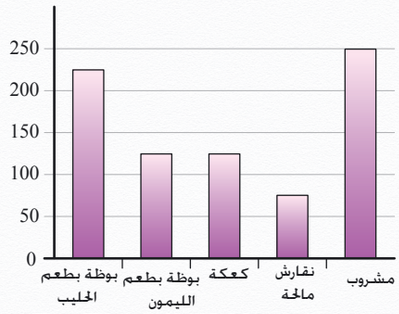
تُدير **غزالة** دكان الحيّ، طلبت من العمال أن يسجِّلوا في كلّ أسبوع عدد الأغراض الّتي يبيعونها حسب النوع:
بوظة بطعم الحليب، بوظة بطعم الليمون، كعكة، نقارش مالحة ومشروب.
اقترحوا طرقًا مختلفة لتسجيل المبيعات.

سنتعرّف على تمثيلات إضافيّة في الإحصاء.

1. نتطرّق إلى مهمّة الافتتاحيّة.

وصف العمال المعطيات بطرق مختلفة.

عماد



جواد

التكراريّة	المُنْتَج
🍪🍪🍪🍪🍪🍪	بوظة بطعم الحليب
🍪🍪🍪	بوظة بطعم الليمون
🍪🍪🍪🍪🍪	كعكة
🍪🍪	نقارش مالحة
🍪🍪🍪🍪🍪🍪	مشروب

كل 🍪 =50 مُنْتَج

نديم

المُنْتَج	التكراريّة
بوظة بطعم الحليب	110
بوظة بطعم الليمون	40
كعكة	80
نقارش مالحة	80
مشروب	70

أ. هل وصف العمال الثلاثة معطيات نفس الأسبوع؟ اشرحوا.

ب. ماذا يمثِّل ارتفاع العمود في الرسم البيانيّ الّذي عرضه **عماد**؟

ت. ماذا يمثِّل الرَّمز 🍪 في الرسم البيانيّ الصوريّ الّذي عرضه **جواد**؟

ث. ما هو منوال المنتجات في كلّ رسمة؟

ج. احسبوا، في كلّ رسمة، أيّ قسم (من مُجمل المنتجات الّتي تمَّ بيعها في الدكان) هو بوظة بطعم الحليب؟

يمكن أن نعرض تكراريّة المعطيات بطرق مختلفة:
بجدول، برسم بيانيّ مكوَّن من أعمدة مستطيلات، برسم بيانيّ صوري أو بتمثيلات بيانيّة أخرى.

رسم بيانيّ مكوَّن من أعمدة مستطيلات - يعرض تكراريّة كلّ معطى بواسطة أعمدة.
عرض كلّ عمود ثابت في الرسم البيانيّ المكوَّن من أعمدة مستطيلات.
من السهل أن نرى المنوال في الرسم البيانيّ المكوَّن من أعمدة مستطيلات.

مثال: في المهمّة 1، رسمة **عماد** هي **رسم بيانيّ مكوَّن من أعمدة مستطيلات**.
من السهل أنْ نرى أنّ المشروب هو منوال المبيعات.

الرسم البيانيّ الصوري - يصف المعطيات بواسطة رموز. يمثِّل كلّ رمز كمّيّة ثابتة.
عندما نريد أن نَصف كمّيّة أقلّ من الكمّيّة الثابتة في الرسم البيانيّ الصوري نقرِّب الأعداد أو نستعمل أجزاء من الرموز.

مثال: في المهمّة 1، رسمة **جواد** هي **رسم بيانيّ صوري**.

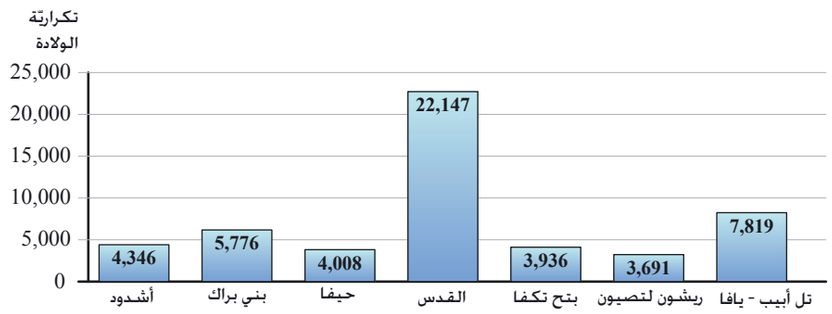
3. أراد **سامر** أن يعرض المبيعات التي تمّت في يوم واحد.
عرض سامر المبيعات في جدول.

أ. ماذا يمثّل 𝍸 ؟ ما هي أفضلية استعمال هذا الرمز؟

ب. أيّ مُنْتَج تمَّ بيع 11 قطعة منه؟

المُنْتَج	التكراريّة
بوظة بطعم الحليب	𝍸 𝍸 𝍸 |
بوظة بطعم الليمون	𝍸 |
كعكة	𝍸 ||||
نقارش مالحة	||||
علبة مشروب أو قنينة	𝍸 𝍸 |

4. أمامكم معطيات عن مدن كانت فيها أكثر من 3,500 ولادة في سنة 2011 (أُخذت المعطيات من موقع دائرة الإحصاء المركزيّة).



أ. قالت **سوسن**: لتمثيل المعطيات بالرسم البيانيّ الصوريّ، يجب أن أُقرب المعطيات.
هل قول **سوسن** صحيح؟ اشرحوا.

ب. اعرضوا المعطيات برسم بيانيّ صوريّ.

ت. كم ولادة يمثّل كلّ رمز في الرسم البيانيّ الصوريّ؟

5. جمع تلاميذ معطيات عن مدة صلاحية استعمال المُنْتَجات المغلفة.
عُرضت المعطيات بالجدول الآتي.

المُنْتَج	التكراريّة
مُنْتَجات الحليب	1-4 أسابيع
البيض	4-8 أسابيع
البقوليات	1-1.5 سنوات
المخللات	2-4 سنوات

قال **سامر**: أنا أعرف كيفيّة عرض المعطيات برسم بيانيّ مكوَّن من أعمدة مستطيلات.
قال **سائد**: لا يمكن عرض هذه المعطيات بتمثيلات بيانيّة أخرى.
أيُّهما قوله صحيح؟ اشرحوا.

مجموعة مهامّ

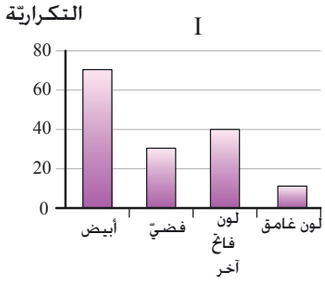
1. شاهد ثلاثة أخوة حركة سير المرْكبات بالقرب من بيتهم خلال نِصف ساعة.

يعرض الجدول الآتي نتائج المشاهدة.

لون المرْكبة	أبيض	فضيّ	لون فاتح (آخر)	لون غامق
التكراريّة	70	30	40	10

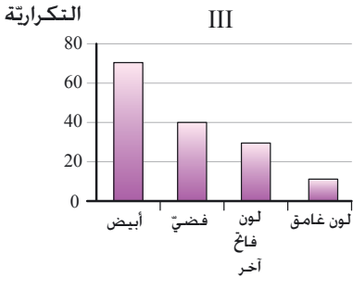
رسم كلّ واحد منهم رسمًا بيانيًّا لعرض المعطيات.

I



II

III



أ. أيّ رسوم بيانيّة مناسبة للمعطيات؟

ب. ماذا تُمثِّل كلّ سيارة في الرسم البيانيّ الصوري؟

2. أمامكم رسم بيانيّ صوريّ يعرض معطيات مركّزة حول عدد أيام ايجازة العمال في شركة خلال سنة.

كل 👤 يمثِّل 10 عمّال.

عدد أيام الايجازة	التكراريّة
0	👤👤👤👤👤
1	👤👤
2	
3	👤👤👤👤👤
4	👤👤👤👤👤👤👤👤
5	👤👤

أ. ابنوا جدولًا مناسبًا للرسم البيانيّ الصوري.

ب. ما هو منوال عدد أيام الايجازة في الشركة؟
ما هي تكراريته؟

ت. ما هو عدد العمّال في الشركة؟

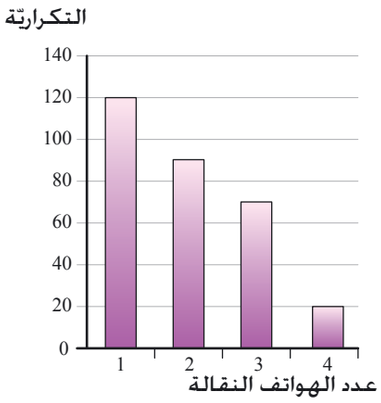
3. أمامكم رسم بيانيّ يعرض معطيات جُمعت من 300 عائلة.
تتطرّق المعطيات إلى عدد أجهزة الهواتف النقالة الموجودة في كلّ عائلة.

أ. ابنوا جدولًا مناسبًا للرسم البيانيّ.

ب. كم عائلة يوجد فيها 3 هواتف نقالة؟

ت. ما هو منوال عدد الهواتف النقالة؟
ما هي التكراريّة؟

ث. أيّ قسم (من مُجمل الّذين سُئلوا) يوجد لديهم هاتفان نقالان أو أقل؟



4. أمامكم علامات تلاميذ الصفّ الثامن في امتحان اللغة العربيّة.
تقدّم للامتحان جميع تلاميذ الصفوف الثامنة.

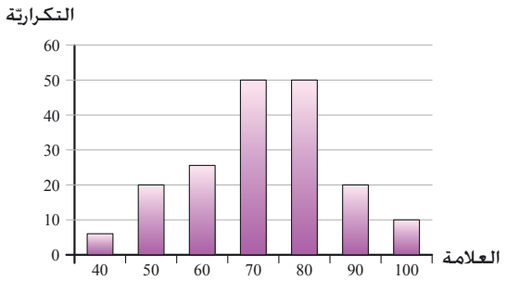
أ. كم تلميذًا يتعلّم في طبقة الصفوف الثامنة؟

ب. ما هو مجال العلامات في الامتحان؟

ت. ابنوا جدولًا للتكراريّة حسب الرسم البيانيّ.

ث. ما هو منوال العلامات؟ كم علامة كهذه توجد؟
ما هي التكراريّة؟

ج. أيّ قسم من التلاميذ حصل على علامة 70 في الامتحان على الأقلّ؟



5. أمامكم معطيات من موقع دائرة الإحصاء المركزيّة.
القدس هي أكبر مدينة في إسرائيل.
في سنة 2011 ، كان تعداد السكان في القدس 804,400 نسمة، منهم:

يهود	مسلمون	مسيحيون	دروز	غير مصنفين
499,400	281,100	14,700	200	9,000

صفوا المعطيات في رسم بيانيّ مكوَّن من أعمدة مستطيلات في ملف إكسل Excel.

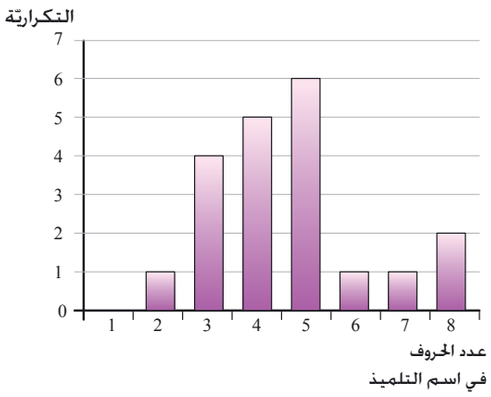
الدرس الثالث: التكراريّة النسبيّة والرسم البيانيّ الدائريّ

تختلف أسماء الأشخاص عند الشعوب المختلفة في المعنى، النغمة وطول الاسم.
يتمّ تحديد طول اسم الشخص حسب عدد الحروف.
مثال: يوجد في الاسم مرزوق 5 حروف.
خمّنوا: ما هو طول الاسم الشائع في البلاد؟

نبحث طول أسماء مجموعة تلاميذ.

1. سجَّل **رائد**، في الجدول الآتي، عدد الحروف في أسماء تلاميذ صفه، وقد نظَّم المعطيات في رسم بياني مكوَّن من أعمدة مستطيلات.

اسم التلميذ	عدد الحروف
ممدوح	5
إسماعيل	7
ميمونة	6
جواد	4
إبراهيم	8
مسعود	5
مي	2
سهاد	4
عدن	3
هدى	3
بدر البدور	8
نبيل	4
جاد	3
رنا	3
سعيد	4
مرزوق	5
سعاد	4
مروان	5
حمدان	5
سعدية	5



أ. ماذا يمثِّل ارتفاع العمود في الرسم البيانيّ؟
ب. ما هو مجال المعطيات؟ ما معناه؟
ت. استعينوا بالرسم البيانيّ المكوَّن من أعمدة مستطيلات وابنوا جدولًا لتكرارية طول الأسماء.
ث. كم تلميذًا يوجد في قائمة تلاميذ صف **رائد**؟
ج. أيّ قسم (من تلاميذ صف **رائد**) طول اسمائهم 4 حروف أو أقلّ؟
ح. بكم أكبر عدد التلاميذ الّذين طول أسمائهم 5 حروف، أو أقلّ، من عدد التلاميذ الّذين طول أسمائهم أكبر من ذلك؟

2. الاسم الأطول في صفّ **رائد** (مهمة 1) طوله 8 حروف.

أ. ما هي تكراريّة هذا الطول؟

ب. أي قسم يشكّل من مجموع تلاميذ الصفّ؟

قالت **مريم**: يشكّل 2 من 20 من تلاميذ الصفّ أي $\frac{2}{20}$ من تلاميذ الصفّ، وهذا يعني 10%.

قالت **جميلة**: هنالك سبعة أعمدة في الرسم البيانيّ الّذي يصف طول الأسماء. العمود الّذي يمثّل الاسم الأطول هو واحد من 7 أعمدة.

لذا يشكّل هذا القسم $\frac{1}{7}$ تلاميذ الصفّ، هذا يعني حوالي 14%.

أيتهما قولها صحيح؟ اشرحوا.

التكراريّة النسبيّة لمعطى معيّن هي قسمه من المجموع الكليّ للمعطيات.

يمكن التعبير عن التكراريّة النسبيّة ككسر بسيط، كعدد عشريّ أو كنسبة مئويّة.

مثال: التكراريّة النسبيّة لأطول اسم، في المهمّة 2، هي 2.

هذا يعني أنّ التلاميذ الّذين أسماؤهم مكوّنة من 8 حروف يشكّلون $\frac{2}{20}=0.1$ أيّ 10% من تلاميذ الصفّ.

نقول: **التكراريّة النسبيّة** لأطول اسم مكوّن من 8 حروف هي 10%.

3. أضيفوا عمودًا إلى جدول التكراريّة الّذي حضّرتموه في مهمّة 1 بند ت، وجدوا التكراريّة النسبيّة لكلّ معطى.

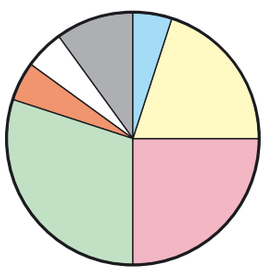
انظروا في مثال الجدول الآتي:

عدد الحروف	التكراريّة	التكراريّة النسبيّة
1	0	0%
2	1	$\frac{1}{20}$ أو 5%
3	4	$\frac{4}{20}$ أو 20%
⋮	⋮	⋮

4. وصفت **دعاء** التكراريّة النسبيّة لطول أسماء تلاميذ الصفّ برسم بياني دائريّ (كعكة).

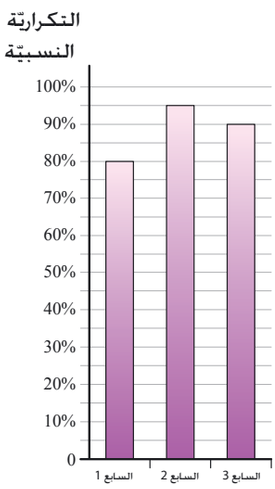
أ. لائموا كلّ لون قطاع لعدد الحروف الّتي يمثلها.

ب. كيف يتمّ التعبير عن التكراريّة النسبيّة في الرسم البيانيّ الدائريّ؟



يمكن أن نَصف التكراريّة النسبيّة للمعطيات بمساعدة **الرسم البيانيّ الدائريّ (الكعكة)**.
الرسم البيانيّ الدائريّ (الكعكة) هو رسم تخطيطيّ لدائرة مقسمة إلى قطاعات (كما هو الأمر مع الكعكة المقسمة إلى عدّة أقسام).
تمثّل التكراريّة النسبيّة للمعطى بواسطة مساحة القطاع المناسب للمعطى من مساحة الدائرة الكاملة.
مثال: يجسد الرسم البيانيّ الدائريّ، في مهمة 4، قسمًا من الصحيح لكلّ معطى.

5. بحث **نورس** قسمًا من التلاميذ الّذين طول أسماؤهم مكوّن من 5 حروف أو أقلّ في كلّ صف.
عرض نورس المعطيات في الرسم البيانيّ الآتي:
هل يمكن أن نعرض هذه المعطيات برسم بيانيّ دائريّ؟ اشرحوا.



6. أمامكم قسم من المعطيات حول استهلاك المياه في إسرائيل في سنة 2003.

أ. انسحوا الجدول وأكملوه.
كم هو الاستهلاك الكليّ للمياه في إسرائيل؟
ما هي التكراريّة النسبيّة للاستهلاك المدنيّ والبيتيّ؟
ما هي التكراريّة النسبيّة للاستهلاك الصناعيّ؟

القطاع	الكمّيّة بملايين الأمتار المكعّبة في السنة	بالنسبة المئويّة
استعمالات زراعيّة	556	40%
استهلاك مدنيّ وبيتيّ	711	
استهلاك صناعيّ	113	
الاستهلاك الكليّ للماء		

ب. يصف الجدول أنواع استعمال الماء في إطار الاستهلاك المدنيّ والبيتيّ في البيوت في إسرائيل.
كم هي كمّيّة المياه الّتي نستهلكها في كلّ نشاط من النشاطات المعطاة في الجدول؟

المرحاض	38%
التغسيل	32%
شطف الأواني	12%
الغسيل	10%
الشرب	5%
الحمام	3%

تشكِّل مياه المحيطات المالحة 97% من مُجمل المياه في العالَم.
تشكِّل المياه الحلوة (العذبة) 3% فقط، معظمها موجودة في الأقطاب المتّجمدة أو في المياه الجوفيّة بشكل غير متوافر.

تلوثت معظم مصادر المياه العذبة أو أصبحت مالحة. المياه الصالحة لاستعمال الإنسان هي مياه البحيرات، مياه الأنهار والمياه الجوفيّة التّي لم تتلوث ولم تصبح مالحة. تشكِّل هذه المياه أقلّ من واحد بالمائة من مُجمل المياه على سطح الكرة الأرضيّة، وهي تقلّ مع مرور الوقت. بحثت هيئة الأُمم المتحدة التغيُّرات في عرض وطلب المياه العذبة في العالم خلال مدّة زمنيّة معيّنة. اتّضح من البحث أن يتفاقم النقص في المياه:

يزداد الطلب إلى المياه خلال القرن العشرين بوتيرة مضاعفة مقارنة بوتيرة تعداد السكان.

يعيش اليوم حوالي ثُلث سكان العالم في مناطق تعاني من مشكلة النقص في المياه، يتنبأ البحث أن يعاني ثُلثي سكان العالَم، سنة 2025، من مشكلة النقص في المياه.

تقع المسؤولية على جهاز الماء علينا جميعًا. يجب على كلّ واحد منا أن يأخذ جزءًا فعّالًا في حماية مصادر المياه، أن يمنع من تلوثها وأن يوفر في استهلاكها، لأنه لا حياة دون ماء.

من موقع سلطة المياه في إسرائيل: http://www.water.gov.il/.

مجموعة مهامّ

1. أمامكم قطعة مكوّنة من 267 حرفًا.

تكراريّة استعمال الحروف غير متجانسة. هنالك حروف معيّنة مميّزة في كلّ لغة وهي تُستعمل أكثر من حروف أخرى. تُستعمل المعلومات عن التكراريّة النسبيّة للحروف لفك رموز تعتمد على تبديل حروف. يمكنكم أن تقرأوا عن ذلك وعن الكتابة السريّة (كريبتوغرافية: كريبتو - سريّ، جرافية - كتابة) في الموسوعة الحرة ويكبيديا.

أ. عدّوا كم مرّة يظهر الحرف **و** في القطعة، كم مرّة يظهر الحرف **ل** في القطعة، وكم مرّة يظهر الحرف **ن** في القطعة؟ ما هي، بالتقريب، التكراريّة النسبيّة لكلّ حرف من هذه الحروف في القطعة؟

ب. فتشوا في الإنترنت عن التكراريّة النسبيّة للحروف الّتي قمتم بعدّها في القطعة أعلاه، ثمّ قارنوها بإجاباتكم في بند أ. هل حصلتم على نتائج متشابهة؟ كيف يمكنكم شرح ذلك؟

ت. خمّنوا أيّ حرف من حروف اللغة العربيّة تكراريته النسبيّة هي الكبرى؟ وأيّ حرف من حروف اللغة العربيّة تكراريته النسبيّة هي الصغرى؟ علّلوا.

2. طلب **رائد** من صديقه **موشيه** الّذي يسكن في رحوبوت أسماء عائلات أصدقائه باللغة الإنجليزيّة.

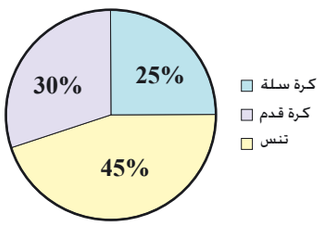
اسم العائلة	عدد الحروف
Abraham	7
Berkovitz	9
Gavriel	7
Ganon	5
Hershkovitz	11
Zolden	6
Chen	4
Tabib	5
Cohen	5
Levi	4
Michaelson	10
Navot	5
Peker	5
Peretz	6
kaplan	6
Rubin	5
Raveh	5
Strasser	8
Shoshani	8
Teshuva	7

أ. ابنوا جدول تكراريّة يصف تكراريّة طول الأسماء باللغة الإنجليزيّة.
أضيفوا سطرًا يصف التكراريّة النسبيّة لطول كلّ اسم.

ب. ارسموا رسمًا بيانيًّا مكوّن من أعمدة مستطيلات يصف تكراريّة طول الأسماء باللغة الإنجليزيّة.

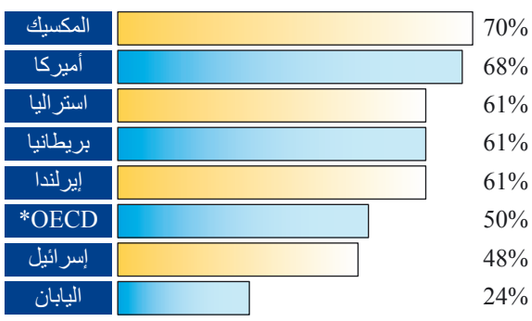
ت. استعينوا بمعطيات المهمّة 1 الّتي وردت في افتتاحيّة الدرس.
قارنوا بين طول الأسماء باللغتين العبريّة والإنجليزيّة.
ما هو المنوال؟ وما هو مجال المعطيات؟
ماذا يمكنكم الاستنتاج عن عدد الحروف في اسم العائلة المسجّل باللغة العبريّة مقارنة بنفس الاسم باللغة الإنجليزيّة؟
كيف يمكنكم شرح ذلك؟

3. أمامكم رسم بيانيّ دائريّ يصف نتائج استطلاع اختيار الألعاب الّتي يفضلها التلاميذ، وقد أُجري هذا الاستطلاع مع 200 تلميذ.



ارسموا رسمًا بيانيًّا مكوّن من أعمدة مستطيلات يعرض عدد التلاميذ في كلّ قطاع من قطاعات الرسم البيانيّ الدائريّ.

4. نُشر مقال في صحيفة TheMarker (28.9.2010) حول الوزن الزائد في دول الـ OECD (منظمة دولية للدول المتطورة للتعاون والتطوير الاقتصاديّ).

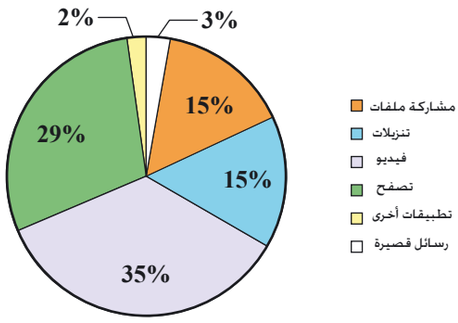


أمامكم رسم بيانيّ يعرض معطيات حول النسبة المئويّة للسكان البالغين في السنّ الّذين يعانون من الوزن الزائد.

أ. تمعّنوا في الرسم البيانيّ، واذكروا النسبة المئويّة للمجموعة السكانيّة البالغة في السنّ، في إسرائيل، الّتي تعاني من الوزن الزائد.

ب. سُجّلت المعطيات، في الرسم البيانيّ، بالنسبة المئويّة.
لماذا غير مناسب أن نعرض هذه المعطيات برسم بيانيّ دائريّ؟

5. نُشر مقال في صحيفة TheMarker (28.9.2010) حول المجالات الّتي يتصفحها الناس في الإنترنت، في العالَم، عبر الهواتف الخلويّة.
يعتمد الرسم البيانيّ الدائريّ الآتي على معطيات التصفح في الهاتف الخلويّ، وقد جُمعت المعطيات من 190 مليون شخص.



أ. ما هي التكراريّة النسبيّة للمجال المرغوب لدى المستخدمين؟ (الاستعمال الشائع حسب الرسم البيانيّ الدائريّ).

ب. احسبوا عدد الزبائن الّذين يستعملون المجال المرغوب.
كم شخصًا يستعمل المجال الأقل استهلاكًا؟

ت. قالت **عناية**: هنالك خطأ في الرسم البيانيّ الدائريّ.
قالت **مريم**: هذا ليس خطأً.
قُرِّبت المعطيات عندما حُسبت التكراريّة بالنسبة المئويّة. أيّتهما قولها صحيح؟
اشرحوا.

6. أمامكم معطيات حول كمّيّة إنتاج الحليب حسب نوعه، في إسرائيل، سنة 2012 (أُخذت هذه المعطيات من دائرة الإحصاء المركزيّة).

	عدد الحالبات	الكمّيّة	
		ملايين اللترات	النسبة المئويّة
حليب أبقار	119,000		96.9
حليب أغنام	34,000		1.3
حليب ماعز	37,000		1.8
المجموع	190,000	1,410.4	100

أ. احسبوا كمّيّة الحليب من كلّ نوع.

ب. ارسموا رسمًا بيانيًّا دائريًّا يصف، بالتقريب، التكراريّة النسبيّة لعدد الحالبات.

الدرس الرابع: في الجهاز الإسرائيليّ

مهام للتدريب والتطبيق

أمامكم جدول يصف عدد الأجهزة الّتي تتناول المجالات الزراعيّة المختلفة، في البلاد، في سنة معيّنة.

انسخوا الجدول وأكملوا الأعداد بالنسبة المئويّة. (يمكن أن نحسب بالتقريب).

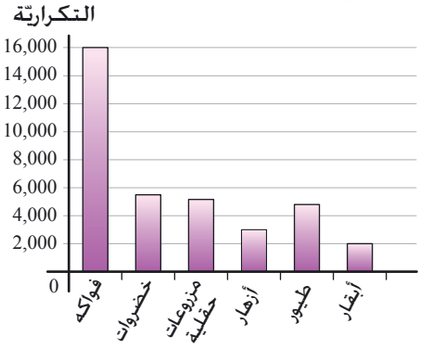
المجال الزراعي	عدد الأجهزة الزراعيّة	النسبة المئويّة
الفواكه	16,000	
الخضروات	5,300	
المزروعات الحقلية	5,000	
الأزهار	3,000	
الطيور	5,400	
البقر	2,000	
المجموع	36,700	100%

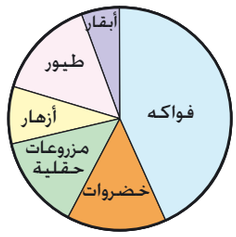
نستمرّ في تعلُّم كيفيّة تنظيم المعطيات ووصفها.

1. نتطرّق إلى مهمّة الافتتاحيّة.

أ. قالت **نادية**: يمكن تحويل الكلمة "نسبة مئويّة" في العنوان الّذي يظهر في العمود الثالث إلى مصطلح إحصائيّ.
أيّ مصطلح تقصده **نادية**؟

ب. أمامكم تمثيلات إضافيّة تصف عدد الأجهزة الّتي تتناول المجالات الزراعيّة في نفس السنة.
في أيّ تمثيل من الأسهل أن نرى:
- عدد الأجهزة في كلّ مجال زراعيّ؟
- الجزء النسبيّ لكلّ مجال زراعيّ من مُجمل الأجهزة الزراعيّة؟
- منوال المجالات؟ ما هي تكراريته؟





ت. هل هنالك معنى لمجال المعطيات؟ اشرحوا.

2. أمامكم رسم بياني صوريّ يصف مساحات الأراضي الزراعيّة حسب المجال الزراعيّ لسنة 2011.

أ. ابنوا جدولًا للتكراريّة، وأكملوا، بالتقريب، عدد الدونمات في كلّ مجال.

ب. ارسموا تمثيلًا إضافيًّا لهذه المعطيات.
أيّ تمثيل تختارونه؟ اشرحوا.

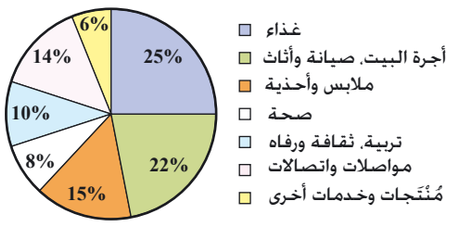
المجال الزراعيّ	الكمّيّة
حمضيات	
خضروات وبطاطا	
مزروعات حقليّة	
كروم أخرى	

= 100 دونم

تعلّمنا كيفيّة تنظيم معطيات في جدول ووصفها.

- **التكراريّة** عدد المرّات الّتي يظهر فيها معطى معيّن في مجموعة معطيات.
- **جدول تكراريّة** جدول يركّز المعطيات حسب تكراريتها.
- **التكراريّة النسبيّة** الجزء الّذي يشكله معطى معيّن من مُجمل المعطيات.
- **أنواع المعطيات**
  - معطيات كمّيّة (كميّ) تُعرض المعطيات **بالأعداد** ويعبِّر العدد عن **كمّيّة**.
  - معطيات نوعيّة (كيفيّة) تُعرض المعطيات **دون استعمال أعداد** (مثلًا: أسماء) أو **بالأعداد** عندما **لا يعبِّر العدد عن كمّيّة** (مثلًا: أرقام الهاتف).
- **مجال المعطيات** المجال بين القيمة الصغرى إلى القيمة الكبرى للمعطيات.
- **تمثيل المعطيات بطريقة بيانيّة**
  - رسم بيانيّ من أعمدة يعرض تكراريّة كلّ معطى بواسطة أعمدة مستطيلات.
  - رسم بيانيّ صوريّ يعرض التكراريّة بواسطة رموز، يمثِّل كلّ رمز كمّيّة ثابتة.
  - رسم بيانيّ دائريّ يعرض التكراريّة النسبيّة لكلّ معطى بواسطة مساحة القطاع المناسب.

3. أمامكم رسم بيانيّ دائريّ يصف مصاريف عائلة سليم.عُرض كلّ نوع من أنواع المصاريف بواسطة قطاع، وقد تمّ تحديد مساحة القطاع حسب كمّيّة المصروف.

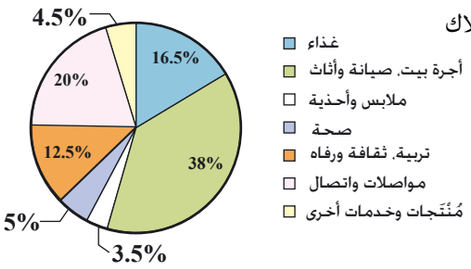


أ. دَخْل العائلة 16,000 شاقل.
ما هو المبلغ المخصص لكلّ مجال؟

ب. ابنوا جدول تكراريّة.
سجّلوا التكراريّة النسبيّة لكلّ معطى.

ت. تُنفق عائلة لؤي 25% من دخلها للغذاء.
هل يمكن الاستنتاج أن المبلغ الّذي تُنفقه عائلة لؤي يساوي المبلغ الّذي تنفقه عائلة سليم؟ اشرحوا.

4. أمامكم رسم بيانيّ دائريّ يصف، بالتقريب، معدل مصاريف استهلاك البيوت في إسرائيل لسنة 2012 حسب معطيات دائرة الاحصاء المركزيّة.

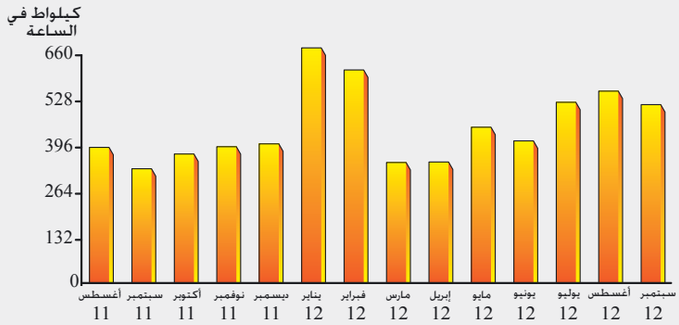


أ. أيّ نوع مصروف يحتل التكراريّة النسبيّة العليا؟

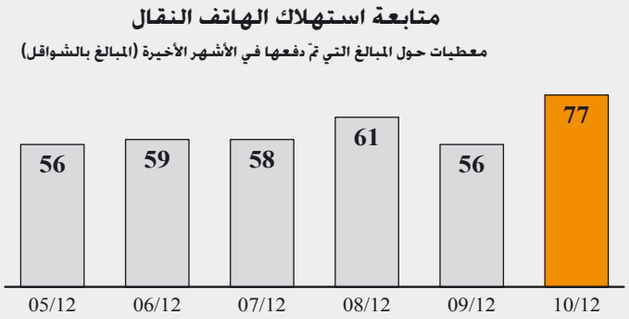
ب. قال **رائد**: أرسم رسمًا بيانيًّا مكوّن من أعمدة مزدوجة كي أفحص توزيع مصاريف عائلةسليم (من المهمّة 3) مقارنة بتوزيع المصاريف حسب الرسم البيانيّ الدائريّ. استعينوا بمعطيات المهمّة 3 وارسموا رسمًا بيانيًّا من أعمدة مزدوجة كما ورد في المثال.

تُرسل أحيانًا مع الفاتورة رسوم بيانيّة تصف التغيُّرات في الاستهلاك. يتمّ وصف تغيُّرات الاستهلاك خلال فترة زمنيّة معيّنة بواسطة رسم بيانيّ مكوّن من أعمدة مستطيلات، ويتمّ وصف توزيع أنواع الاستهلاك المختلفة في شهر معيّن بواسطة رسم بيانيّ دائريّ.

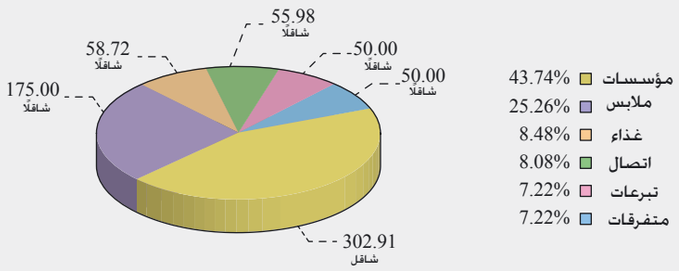
نلاحظ **في فاتورة الكهرباء** الّتي تظهر أمامكم أن استهلاك الكهرباء في شهر يناير (الشتاء) أكثر من استهلاك الكهرباء في الشهرين يوليو - أغسطس (الصيف). على ما يبدو أن شهر يناير كان بارد جدًّا بشكل خاص (استهلاك الكهرباء في شهر فبراير أقل).
سيعرف الزبائن من هذا الرسم البيانيّ أن تدفئة البيوت تكلف أغلى من تبريدها، ربما يقلل الزبائن من عملية التدفئة.



عرف الزبائن من الرسم البيانيّ **لمتابعة استهلاك الهاتف النقال** أنّهم دفعوا أعلى مبلغ في شهر أكتوبر.



يمكن متابعة المصاريف الشهريّة بمساعدة **الرسم البيانيّ الدائريّ الّذي تُعدِّه شركة بطاقة الاعتماد.**



ابحثوا في فاتورتكم عن رسومات بيانيّة كهذه.

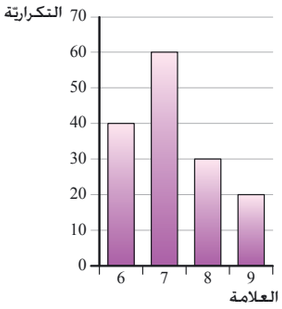
مجموعة مهامّ

1. تحتوي لعبة بازل (تركيبية) على 250 قطعة، لُوِّنت القطع بأربعة ألوان.
50 قطعة باللون الأزرق، 80 قطعة باللون الأحمر، 70 قطعة باللون الأصفر وباقي القطع باللون الأخضر.

أ. اِبنوا جدول تكراريّة ملائم للمعطيات، وسجّلوا ما هي التكراريّة النسبيّة لكلّ معطى.

ب. أُرسموا رسمًا بيانيًّا على شكل أعمدة و رسمة صوريّة بحيث تصفان التكراريّة لكلّ لون في اللعبة.

2. أمامكم رسم بيانيّ يصف تكراريّة العلامات التي حصل عليها طلّاب صفوف الثامن في امتحان الرياضيّات.



أ. اِبنوا جدول تكراريّة ملائم للمعطيات.

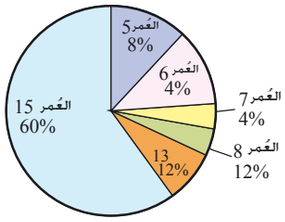
ب . كم طالبًا في شريحة صفوف الثامن؟

ت. ما هو مجال العلامات في شريحة صفوف الثامن؟

ث. ما هو منوال العلامات؟ وما هي تكراريته؟

ج. ما هي التكراريّة النسبيّة للطلّاب الحاصلين على العلامة 9؟

3. أمامكم رسم بيانيّ دائري (كعكة) يصف أعمار الضيوف الذين حضَروا حفلة عيد ميلاد **عدن** حيث يبلغ عددهم 25.
سُجِّل على كلّ جزء معطيان. العمر والتكراريّة النسبيّة له (معطاة بالنسبة المئويّة).



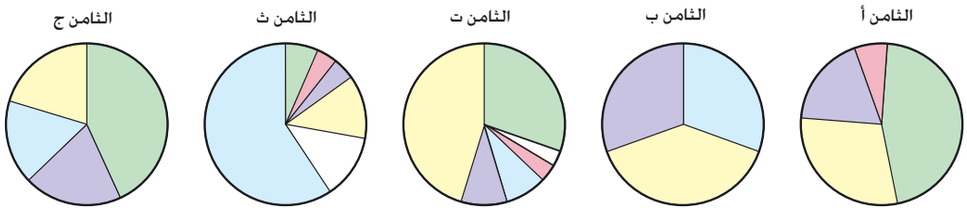
أ. ما هو مجال أعمار المشتركين في الحفلة؟

ب. اِبنوا جدول تكراريّة بناءً على معطيات الرسم البيانيّ الدائري.

ت. ما هو منوال الأعمار؟ ما هي تكراريته؟

ث. أُرسموا رسمًا بيانيًّا صوريًّا يصف المعطيات.

4. تصف الرسوم البيانيّة الدائرية التالية التكراريّة النسبيّة لعلامات طلّاب خمسة صفوف من شريحة الثوامن.
القطعة الملوّنة باللون الأزرق تمثّل العلامة المنخفضة، القطعة الملوّنة باللون البنفسجيّ تمثّل العلامة العالية



أ. أيٌّ من الصفوف حصل أكثر من ربع طلّابه على العلامة المنخفضة؟

ب. هل يمكن أن يكون مجال العلامات في كلّ الصفوف متساويًا؟ اِشرحوا.

نحافظ على لياقة رياضيّة

كسور بسيطة

1. اِنسخوا وأكملوا.

أ. $\frac{3}{4}=\frac{\square}{8}=\frac{15}{\square}=\frac{\square}{16}=\frac{60}{\square}$

ب. $\frac{12}{15}=\frac{16}{\square}=\frac{\square}{25}=\frac{28}{\square}=\frac{\square}{5}$

2. أُكتبوا، في كلّ بند، كسرين مساويين للكسر المعطى.

أ. $\frac{3}{7}$ ب. $\frac{6}{10}$ ت. $\frac{4}{9}$ ث. $\frac{9}{4}$

3. حلّوا.

أ. $\frac{1}{7}+\frac{5}{7}$ ج. $\frac{1}{4}+\frac{2}{3}$ ذ. $\frac{1}{4}+\frac{5}{6}$

ب. $\frac{1}{7}-\frac{5}{7}$ ح. $\frac{1}{4}-\frac{2}{3}$ ر. $\frac{1}{4}-\frac{5}{6}$

ت. $\frac{1}{7}\cdot\frac{5}{7}$ خ. $\frac{1}{4}\cdot\frac{2}{3}$ ز. $\frac{1}{4}\cdot\frac{5}{6}$

ث. $\frac{1}{7}:\frac{5}{7}$ د. $\frac{1}{4}:\frac{2}{3}$ س. $\frac{1}{4}:\frac{5}{6}$

4. قرأ **عمر** كتابًا خلال ثلاثة أيام، يوجد 200 صفحة في الكتاب.
قرأ $\frac{2}{5}$ الكتاب في اليوم الأوّل. قرأ $\frac{1}{4}$ الكتاب في اليوم الثاني. وفي اليوم الثالث قرأ ما بقي من الكتاب.
أيّ قسم من الكتاب قرأ في اليوم الثالث؟
كم صفحة قرأ عمر في كلّ يوم؟

5. يوجد في إبريق لتران من عصير العنب.
صبّ **ياسر** 200 مليلتر من العصير للكأس.
سكبت **رنا** $\frac{1}{6}$ كمّيّة العصير التي بقيت في الإبريق.
كم مليلترًا من العصير بقي في الإبريق ؟

6. خرجت مجموعة من البالغين والطلّاب في رحلة.
$\frac{3}{4}$ من المشتركين كانوا طلابًا.
كان عدد الطلّاب أكبر من عدد البالغين بـ 30.
ما هو عدد البالغين وعدد الطلّاب الذين اشتركوا في الرحلة؟