

قررت وزارة التعليم تدريس
هذا الكتاب وطبعه على نفقتها



المملكة العربية السعودية

الإحصاء

التعليم الثانوي - نظام المسارات
السنة الثالثة

قام بالتأليف والمراجعة
فريق من المتخصصين

يُوزع مجاناً للإيحاء

ج) وزارة التعليم، ١٤٤٤هـ

فهرسة مكتبة الملك فهد الوطنية أثناء النشر

وزارة التعليم

الإحصاء - التعليم الثانوي - نظام المسارات - السنة الثالثة . /

وزارة التعليم . - ط ١٤٤٥ . - الرياض ، ١٤٤٤ هـ

١٨٤ ص ٢١ : ٢٥,٥ سم

ردمك ٩ - ٤٥٠ - ٥١١ - ٦٠٣ - ٩٧٨

١ - الرياضيات - تعليم ٢ - الحقائق التعليمية ٣ - التعليم الثانوي -

السعودية أ. العنوان

١٤٤٤ / ٩٣٠٢

ديوي ٥١٠,٧١٢

رقم الإيداع: ١٤٤٤ / ٩٣٠٢

ردمك: ٩ - ٤٥٠ - ٥١١ - ٦٠٣ - ٩٧٨

حقوق الطبع والنشر محفوظة لوزارة التعليم

www.moe.gov.sa

مواد إثرائية وداعمة على "منصة عين الإثرائية"



ien.edu.sa

أعضاء المعلمين والمعلمات، والطلاب والطالبات، وأولياء الأمور، وكل مهتم بالتربية والتعليم؛
يسعدنا تواصلكم؛ لتطوير الكتاب المدرسي، ومقترحاتكم محل اهتمامنا.



fb.iien.edu.sa

أخي المعلم/أختي المعلمة، أخي المشرف التربوي/أختي المشرفة التربوية؛
نقدر لك مشاركتك التي ستسهم في تطوير الكتب المدرسية الجديدة، وسيكون لها الأثر الملموس في دعم
العملية التعليمية، وتجويد ما يقدم لأبنائنا وبناتنا الطلبة.



fb.iien.edu.sa/BE

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

الفصل الثاني

عرض البيانات وتلخيصها

Data Summarization and Presentation





التوزيعات التكرارية

Frequency Distributions

الدرس الأول

- أجمع البيانات الكمية والنوعية، وأنظمها في فئات باستخدام جداول التوزيعات التكرارية.

في هذا
الدرس



◀ لماذا ننظم البيانات؟



في فحص اللياقة الصحية، يمثل الجدول أدناه نتائج فحص مستوى السكر في الدم لمجموعة من طلاب الصف الثاني الثانوي، ويريد الممارس الصحي تلخيص هذه النتائج؛ لأن التلخيص يساعد في تنظيم البيانات، والكشف عن الخصائص المهمة عند دراستها.

114	110	130	100
100	72	120	200
89	90	89	110
300	98	103	91
123	100	190	105
118	107	133	152
120	115	67	85
125	120	95	88

يعتمد التحليل الإحصائي على فحص البيانات وتلخيصها وعرضها بطرق مختلفة؛ حيث يسهم ذلك في استخلاص الخصائص المميزة للبيانات وشرح سماتها الأساسية؛ فبعد جمعها يتم تلخيصها وعرضها بإحدى طريقتين: عرض البيانات في جداول، وعرض البيانات باستخدام الرسوم البيانية.

عرض البيانات الكمية

البيانات التي تحتوي على أرقام كثيرة؛ يصعب فهمها وتحليلها قبل تنظيمها؛ لذا لابد من تلخيصها وعرضها بطرق ميسرة تُسهّل عملية فهمها. ومن هذه الطرق جداول التوزيعات التكرارية.

جدول التوزيع التكراري:

جدول يعرض فئات البيانات مع عدد تكرارها في كل فئة، يرمز حرف (f) إلى عدد تكرار البيانات في الفئة.

مكونات جدول التوزيع التكراري:

الحد الأدنى: يمثل أقل عدد يمكن أن تتضمنه الفئة.

الحد الأعلى: يمثل أكبر عدد يمكن أن تتضمنه الفئة.

طول الفئة: يعني المسافة بين الحدود الدنيا (أو العليا) للفئات المتتالية. ويمكن حسابه كالآتي:

طول الفئة = الحد الأدنى للفئة الثانية - الحد الأدنى للفئة الأولى.

المدى: هو الفرق بين الحد الأعلى للفئة الأخيرة والحد الأدنى للفئة الأولى.

المدى = الحد الأعلى للفئة الأخيرة - الحد الأدنى للفئة الأولى.

خطوات إنشاء جدول التوزيع التكراري للبيانات:

1. تحديد عدد الفئات المراد تضمينها في التوزيع التكراري (يجب أن يكون عدد الفئات بين 5 و 20 كي يسهل التعامل معها).
2. حساب طول الفئة بالطريقة الآتية: تحديد مدى البيانات، قسمة النطاق على عدد الفئات وتقريب الناتج إلى العدد التالي المناسب.
3. حساب حدود الفئات: يمكن تحديد القيمة الأقل في البيانات حداً أدنى للفئة الأولى. والقيمة الأكبر في البيانات حداً أعلى للفئة الأخيرة. لحساب الحدود الدنيا المتبقية، أضف طول الفئة إلى الحد الأدنى للفئة السابقة، ولحساب الحدود العليا يكون الحد الأعلى للفئة الأولى أقل بمقدار واحد من الحد الأدنى للفئة الثانية، ثم يضاف طول الفئة إلى الحد الأعلى؛ وهكذا لإيجاد حدود الفئات العليا المتبقية.
4. حساب تكرار البيانات في كل فئة.
5. حساب مجموع التكرارات لإيجاد إجمالي التكرار (f) لكل الفئات.

لاحظ:

في التوزيع التكراري لا يمكن أن تتداخل الفئات، ويجب أن تكون أطوالها متساوية.

1	19	14	8	15
16	2	6	17	11
10	20	22	21	6
11	12	18	5	17
7	17	3	7	9
1	8	14	19	22
24	30	25	26	28
29				

البيانات المجاورة تمثل درجات الطلاب في مادة اللغة الإنجليزية، أنشئ جدولاً تكرارياً لدرجات الطلاب يحتوي على ست فئات.

الحل:

1. عدد الفئات = 6

2. المدى = أعلى قيمة - أقل قيمة.

أقل قيمة في البيانات (1) وأعلى قيمة (30). $1 - 30 = \text{المدى}$
 $= 29$

3. $\frac{\text{المدى}}{\text{عدد الفئات}} = \text{طول الفئة}$

$\frac{29}{6} = 4.83 \cong 5$
 طول الفئة = 5

4. يمثل العدد الأصغر (1) في البيانات الحد الأدنى للفئة الأولى، وتكون الحدود الدنيا للفئات الست الأخرى، هي:

$1 + 5 = 6,$

$6 + 5 = 11,$

... وهكذا.

5. يمثل الرقم (5) الحد الأعلى للفئة الأولى، وهو أقل بمقدار واحد من الحد الأدنى للفئة الثانية، وتكون الحدود العليا للفئات الأخرى هي:

$5 + 5 = 10,$

$10 + 5 = 15,$

... وهكذا.

6. يمثل عدد الدرجات التي تنتمي لكل فئة على حدة تكرار هذه الفئة.

على سبيل المثال؛ الدرجات 5, 3, 2, 1 في الفئة الأولى (1-5)، فيكون تكرار هذه الفئة 5.

7. يعبر $\sum f$ عن مجموع تكرارات الفئات.

الفتات	التكرار (f)
1-5	5
6-10	8
11-15	6
16-20	8
21-25	5
26-30	4
$\sum f = 36$	

ويمكن استخلاص أن عدد الطلاب الذين تجاوزت درجاتهم 20 درجة $5 + 4 = 9$ (نلاحظ في الجدول أعلاه أن الفئتين 21-25 و 26-30 تمثلان عدد الطلاب الذين تجاوزت درجاتهم 20 درجة).

قراءة الرموز

■ الرمز اليوناني الكبير $\sum$: يشير إلى مجموع القيم، ويقرأ "سيجما".

مثال 2



توضح مجموعة البيانات الآتية الأسعار (بالريال) لـ 30 جهازاً تعمل بنظام تحديد المواقع العالمي (GPS)، أنشئ جدول التوزيع التكراري للبيانات؛ بحيث يتكون من سبع فئات.

300 450 160 200 59 130 150 270 275 250 150 325 70 350 200 400 130 90
400 200 150 170 180 95 250 200 100 220 130

الحل:

1. عدد الفئات = 7

2. المدى = أعلى قيمة - أقل قيمة.

أقل قيمة في البيانات (59) وأعلى قيمة (450). $450 - 59 =$ المدى

$$= 391$$

$$3. \text{طول الفئة} = \frac{\text{المدى}}{\text{عدد الفئات}}$$

$$\text{طول الفئة} = \frac{391}{7} = 55.86 \cong 56$$

4. يمثل العدد الأصغر (59) في البيانات الحد الأدنى للفئة الأولى، وتكون الحدود الدنيا للفئات الست الأخرى، هي:

$$59 + 56 = 115,$$

$$115 + 56 = 171,$$

... وهكذا.

5. يمثل الرقم (114) الحد الأعلى للفئة الأولى، وهو أقل بمقدار واحد من الحد الأدنى للفئة الثانية، وتكون الحدود العليا للفئات الأخرى هي:

$$114 + 56 = 170,$$

$$170 + 56 = 226,$$

... وهكذا.

6. يمثل عدد الأسعار التي تنتمي لكل فئة على حدة تكرار هذه الفئة.

على سبيل المثال؛ الأسعار 90, 100, 59, 70, 90 في الفئة الأولى (59-114)، فيكون تكرار هذه الفئة 5.

7. يعرض الجدول الآتي التوزيع التكراري للبيانات. ويعبر $\sum f$ عن مجموع التكرارات:

الفئات	التكرار (f)
59-114	5
115-170	8
171-226	6
227-282	5
283-338	2
339-394	1
395-450	3
$\sum f = 30$	

تحقق من فهمك 1

تمثل البيانات الآتية أعمار عدد من المخترعين الذين نالوا براءات اختراع عام 2009م:

29	89	87	86	86	85	83	83	82	81	80	78	78	77	76	73	73	72	69
69	68	67	66	66	65	65	64	63	61	61	60	59	58	57	56	54	54	53
51	51	49	47	46	44	43	42	36	35									

قسم البيانات السابقة إلى ثمان فئات، ثم أنشئ توزيعاً تكرارياً لهذه البيانات.

ماذا تلاحظ على مجموع التكرارات ($\sum f$)؟

عدد الفئات: 8

المدى = أعلى قيمة - أقل قيمة

$$89 - 29 = 60 = \text{أعلى قيمة في البيانات (29) وأعلى قيمة (89)}$$

$$3. \text{ المدى} = \frac{\text{طول الفئة}}{\text{عدد الفئات}}$$

$$\text{طول الفئة} = \frac{60}{8} = 7.5 \cong 8$$

$$29 + 8 = 37,$$

$$37 + 8 = 45,$$

$$45 + 8 = 53,$$

$$53 + 8 = 61,$$

$$61 + 8 = 69,$$

$$69 + 8 = 77,$$

$$77 + 8 = 85,$$

$$85 + 8 = 93.$$

يمثل العدد الأصغر (29) في البيانات الحد الأدنى للفئة الأولى، وتكون الحدود الدنيا للفئات السبع الأخرى، هي:

5. يمثل الرقم (36) الحد الأعلى للفئة الأولى، وهو أقل

بمقدار واحد من الحد الأدنى للفئة الثانية، وتكون

الحدود العليا للفئات الأخرى هي:

$$36 + 8 = 44,$$

$$44 + 8 = 52,$$

$$52 + 8 = 60,$$

$$60 + 8 = 68,$$

$$68 + 8 = 76,$$

$$76 + 8 = 84,$$

$$84 + 8 = 92.$$

التكرار (f)	الفئات
3	29-36
3	37-44
5	45-52
9	53-60
10	61-68
7	69-76
8	77-84
5	85-92
$\sum f = 50$	

نلاحظ أن عدد الأشخاص الحاصلين على براءات اختراع وأعمارهم فوق 53 سنة أكثر الحاصلين على براءات اختراع وأعمارهم أقل من 53 سنة



احسب مركز الفئة، والتكرارات النسبية، والتراكمية، والحدود الحقيقية لكل فئة، باستخدام التوزيع التكراري المذكور في المثال (2) مع التوضيح.

الحل:

الفئات	التكرار (f)	مركز الفئة	التكرارات النسبية	التكرارات التراكمية	الحدود الحقيقية
59-114	5	$\frac{59 + 114}{2} = 86.5$	$\frac{5}{30} = 0.17$	5	58.5-114.5
115-170	8	$\frac{115 + 170}{2} = 142.5$	$\frac{8}{30} = 0.26$	5 + 8 = 13	114.5-170.5
171-226	6	$\frac{171 + 226}{2} = 198.5$	$\frac{6}{30} = 0.2$	13 + 6 = 19	170.5-226.5
227-282	5	254.5	0.17	24	226.5-282.5
283-338	2	310.5	0.07	26	282.5-338.5
339-394	1	366.5	0.03	27	338.5-394.5
395-450	3	422.5	0.1	30	394.5-450.5
	$\sum f = 30$		$\sum \text{التكرار النسبي} = 1$		

يمكن استخلاص معلومات عن هذه البيانات، على سبيل المثال: النطاق السعري الأكثر شيوعاً لجهاز GPS يقع بين 115 ريالاً إلى 170 ريالاً.

ما أهمية حساب التكرار النسبي والتراكمي في بعض الدراسات؟



تفكير ناقد

التكرار النسبي يساعد على تقديم قراءة مبسطة، كما يساعد على تعيين ترتيب أحد البيانات بالنسبة للبقية، وبالتالي تحقيق المزيد من الفهم، كما أن التكرار التراكمي سيقود بالتأكيد إلى إيجاد المجموع الكلي لتكرارات البيانات

الفئات	التكرار (f)	مركز الفئة	التكرارات النسبية	التكرارات التراكمية
2-5	8	$\frac{2+5}{2} = 3.5$	$\frac{8}{20} = 0.4$	8
6-9	6	$\frac{6+9}{2} = 7.5$	$\frac{6}{20} = 0.3$	14
10-13	4	$\frac{10+13}{2} = 11.5$	$\frac{4}{20} = 0.2$	18
14-17	1	$\frac{14+17}{2} = 15.5$	$\frac{1}{20} = 0.05$	19
18-21	1	$\frac{18+21}{2} = 19.5$	$\frac{1}{20} = 0.05$	26
المجموع	20			

(a)

تحقق من فهمك

يبين الجدول المجاور الطلاب في الدراسة أسبوعياً

a. أوجد مركز الفئة

b. أوجد نسبة الطلاب

الدراسة أسبوعياً

عرض البيانات النوية

يمكن عرض البيانات النوعية برسم جدول محوس من عمودين، حيث يمثل العمود الأول: الصفات (أو الفئات)،

نسبة الطلاب الذين يقضون أقل من 10 ساعات أسبوعياً في الدراسة هي :

$$0.7 = 0.3 + 0.4$$

70% من الطلاب يقضون أقل من 10 ساعات أسبوعياً في الدراسة

4

مثال

تمثل البيانات أدناه حصول مجموعة من الموظفين على بدلات مالية مقابل ساعات إضافية في العمل؛ حيث يوضح الجدول أن الموظف الأول الذي يعمل في المنشأة رقم (24) لديه ساعات عمل إضافية بلغت (68) ساعة، بنسبة إنجاز (30.2%)، ولكنه لم يحصل على البدلات المالية المستحقة. وهكذا باقي الموظفين.

أنشئ جدولاً تكرارياً، واحسب التكرار النسبي للموظفين الحاصلين على بدلات مالية.

رقم الموظف	ساعات العمل الإضافية	نسبة الإنجاز	رقم المنشأة	الحصول على البدلات المالية المستحقة
1	68	30.2	24	لا
2	70	25.1	55	نعم
3	82	35.8	35	لا
4	76	47.9	26	لا
5	60	26.4	23	لا
6	76	35.6	52	نعم

الحل:

يوضح الجدول أدناه عدد الموظفين الذين لم يحصلوا على البدلات المالية المستحقة $n_1=4$ ، وعدد الموظفين الذين حصلوا على تلك البدلات $n_2=2$. حيث يعني الرقم 1 "لا" أي أنهم لم يحصلوا على البدلات المستحقة، والرقم 2 يعني: "نعم" أي أنهم قد حصلوا عليها. ويوضح الجدول كذلك التكرار النسبي لكل فئة:

الحصول على البدلات المالية المستحقة	التكرار	التكرار النسبي
لا	4	$\frac{4}{6} = 0.67$
نعم	2	$\frac{2}{6} = 0.33$
المجموع	6	1

في هذا المثال:

$$\sum_c n_c = n_1 + n_2 = 4 + 2 = 6$$

ويلاحظ أن مجموع التكرارات النسبية لمتغير معين دائماً يساوي 1 (تمثل 100%).

تمثل البيانات الآتية تقديرات طلاب فصل من فصول الصف الثالث ثانوي في مقرر الإحصاء:

ممتاز	مقبول	جيد جداً	مقبول
مقبول	جيد	ضعيف	مقبول
ممتاز	جيد	جيد	مقبول
ممتاز	مقبول	مقبول	مقبول

a. كَوّن جدولاً تكرارياً لتقديرات الطلاب، ثم احسب التكرار النسبي.

b. أوجد النسبة المئوية للطلاب الذين حصلوا على تقدير ممتاز.

c. أوجد عدد الطلاب الضعيفين في المقرر.

d. ماذا تستنتج عن درجات الطلاب؟

(a)

تقديرات الطلاب	التكرار	التكرارات النسبية
جيد	3	$\frac{3}{16} = 0.18$
جيد جداً	2	$\frac{2}{16} = 0.13$
ضعيف	2	$\frac{2}{16} = 0.13$
مقبول	5	$\frac{5}{16} = 0.31$
ممتاز	4	$\frac{4}{16} = 0.25$
المجموع	16	

25% من الطلبة حصلوا على تقدير ممتاز

13% من الطلبة حصلوا على تقدير ضعيف

أن عدد الطلاب في الفصل يساوي 16، 4 طلاب حصلوا على تقدير ممتاز وأن هنالك طالبين راسبين في المقرر



التمثيلات البيانية للتوزيعات التكرارية

Visualizing Frequency Distributions

الدرس الثاني

في هذا
الدرس



- أمثل البيانات الكمية بيانياً باستخدام المدرج التكراري، يدوياً وتقنياً.
- أمثل البيانات النوعية بيانياً باستخدام الأعمدة البيانية والقطاعات الدائرية، يدوياً وتقنياً.
- أحلل التمثيلات البيانية (المدرج التكراري، الأعمدة البيانية، القطاعات الدائرية)، وأفسرها لاتخاذ القرارات المناسبة.



◀ **كيف** يمكن لأصحاب الشركات والمصانع الاستفادة من البيانات المتنوعة والهائلة، لاستنتاج المعلومات واتخاذ القرارات؟

في بعض الأحيان يكون من اليسير التعرف على البيانات، واستخراج معلومات واتخاذ قرارات من خلال النظر إلى ملخص بياني منظم عنها، لذا تستخدم التمثيلات البيانية في مجالات عديدة، حيث تسهل فهم كميات ضخمة من البيانات، بسرعة أكبر من عرضها بشكلها الخام. ومن أشهر طرق تمثيل البيانات المدرج التكراري، الأعمدة البيانية، والقطاعات الدائرية. ويمكن رسمها يدوياً أو تقنياً بواسطة برمجيات الرسم البياني.

تمثيل البيانات الكمية بيانياً

المدرج التكراري:

رسم بياني بأعمدة تمثل توزيع التكرار لمجموعة البيانات، ويتميز بالخصائص الآتية:

- يمثل المحور الأفقي حدود البيانات.
- يمثل المحور العمودي تكرار الفئات.
- تكون الأعمدة متلاصقة ومتتابعة.

لاحظ:

حتى تكون الأعمدة متلاصقة ومتتابعة في المدرج التكراري يجب أن تبدأ الأعمدة وتنتهي عند الحدود الحقيقية للفئات.

إنشاء المدرج التكراري:

ينبغي أولاً أن نحسب الحدود الحقيقية للفئات؛ ولإيجاد هذه الحدود نطرح 0.5 من كل حد أدنى للحصول على الحدود الدنيا الحقيقية للفئة، ونضيف 0.5 إلى كل حد أعلى لإيجاد الحدود العليا الحقيقية؛ وذلك لأن البيانات عبارة عن أعداد صحيحة.



- a.** أنشئ مدرجاً تكرارياً لجدول التوزيع التكراري للمثال (2) في الدرس السابق، ثم صِفْ هذه البيانات.
- b.** إذا علمت أن متوسط السعر العالمي لبيع هذه الأجهزة هو 301 ريال. فكيف تصف أسعار هذه الأجهزة؟

الحل:

a. إيجاد الحدود الحقيقية للفئات:

الحدود الدنيا والعليا الحقيقية للفئة الأولى هي:

$$\text{الحد الأدنى الحقيقي للفئة الأولى: } 59 - 0.5 = 58.5$$

$$\text{الحد الأعلى الحقيقي للفئة الأولى: } 114 + 0.5 = 114.5$$

وهكذا بالنسبة للحدود الحقيقية للفئات الأخرى، كما في الجدول الآتي:

الفئات	التكرار (f)	الحدود الحقيقية للفئات
59-114	5	58.5-114.5
115-170	8	114.5-170.5
171-226	6	170.5-226.5
227-282	5	226.5-282.5
283-338	2	282.5-338.5
339-394	1	338.5-394.5
395-450	3	394.5-450.5
	$\sum f = 30$	

يتم حساب الحدود الحقيقية للفئات كما في الجدول

الآتي:

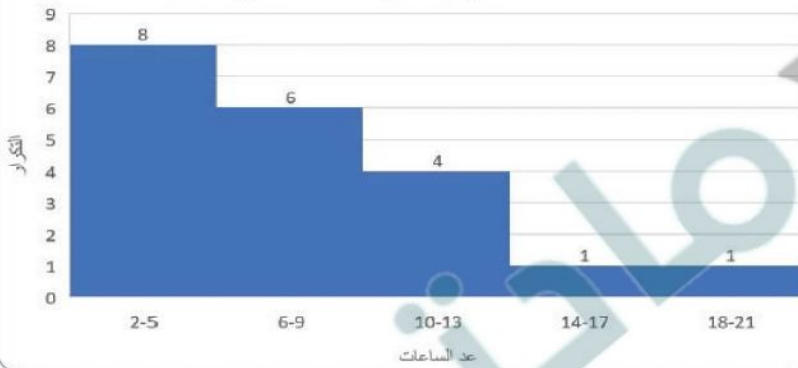
الفئات	الحدود الحقيقية	التكرار
2-5	1.5-5.5	8
6-9	5.5-9.5	6
10-13	9.5-13.5	4
14-17	13.5-17.5	1
18-21	17.5-21.5	1

- يمثل المحور الأفقي الحدود الحقيقية.

- يمثل المحور الرأسي تكرار الفئات.

- تكون الأعمدة متلاصقة ومتتابعة.

عدد الساعات التي يقضيها الطلاب في الدراسة



شكل يبين عدد الساعات التي يقضيها الطلاب في الدراسة.

نلاحظ أن هناك 8 طلاب تتراوح عدد الساعات التي يقضونها في الدراسة بين 2 إلى 5، بينما يوجد طالب واحد تتراوح عدد الساعات التي يقضيها في الدراسة بين 18 إلى 21 ساعة

يبين الجدول الآتي عدد الساعات التي يقضيها الطلاب في الدراسة، أنشئ المدرج التكراري لعرض البيانات،

ثم استخدمه في وصفها:

الفئات	التكرار
2-5	8
6-9	6
10-13	4
14-17	1
18-21	1

تمثيل البيانات النوعية بيانياً



تعرض البيانات النوعية عن طريق المخططات والرسوم البيانية، مما يسهل عملية فهم البيانات وتفسير الحقائق ذات الصلة بالدراسة. ومن أشهر طرق عرض البيانات النوعية بيانياً: طريقة الأعمدة البيانية، وطريقة القطاعات الدائرية.

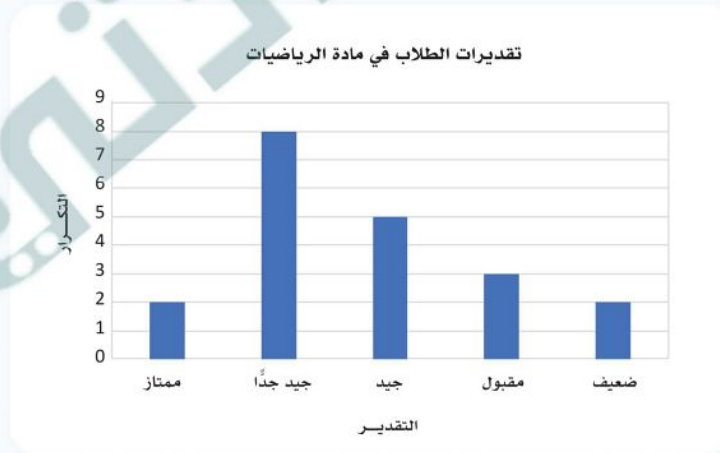
الأعمدة البيانية:

مجموعة من الأعمدة الرأسية أو المستطيلات المتساوية القاعدة، يتناسب ارتفاعها مع تكرار البيانات التي تمثلها. وعادة يخصص المحور الرأسي لتمثيل قيم الظاهرة، والمحور الأفقي لتمثيل الفئة.

عدد الطلاب	التقدير
2	ممتاز
8	جيد جداً
5	جيد
3	مقبول
2	ضعيف

تحتوي البيانات الآتية على عينة من تقديرات 20 طالباً في مادة الرياضيات. مثل البيانات باستخدام الأعمدة، ثم صف مستويات الطلاب في مادة الرياضيات.

الحل:



من التمثيل بالأعمدة البيانية يلاحظ أن عدد الطلاب المتفوقين في مادة الرياضيات قليل، لكن المستوى العام للطلاب مناسب؛ حيث إن نتائج أغلبهم تتراوح ما بين جيد جداً وجيد.



تذكير ناقد

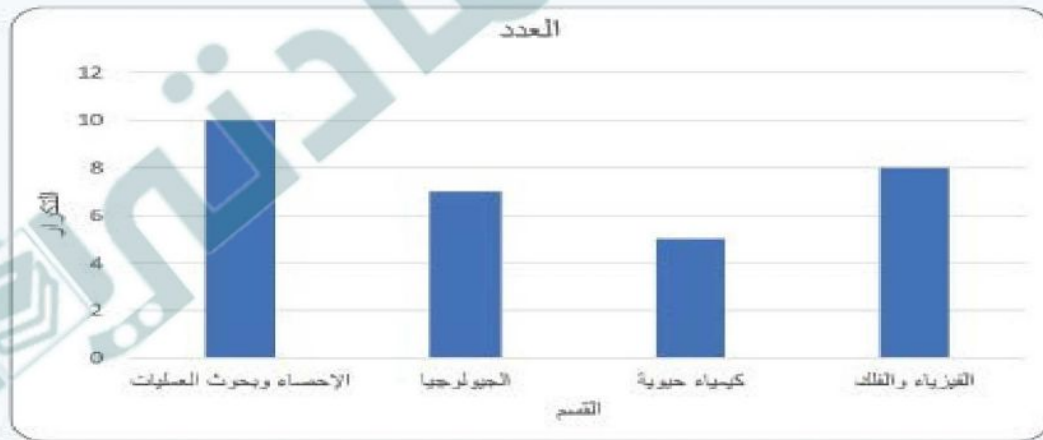
لماذا لا يمكن استخدام المدرج التكراري لتمثيل البيانات في هذا المثال؟

حتى يتم تمثيل البيانات باستعمال المدرج التكراري لا بد أن تكون البيانات ممثلة في فئات متساوية اطلب من طلابك وضع قائمة بالفروق بين التمثيل بالأعمدة والمدرج التكراري

2 تحقق من فهمك

تمثل البيانات الآتية عدد الطلاب الذين سيتم تكريمهم من قبل عميد كلية العلوم، مثل البيانات باستخدام الأعمدة.

القسم	العدد
الإحصاء وبحوث العمليات	10
الجيولوجيا	7
الكيمياء الحيوية	5
الفيزياء والفلك	8



شكل يبين عدد الطلاب الذين سيتم تكريمهم من قبل عميد كلية العلوم.

ساعات المذاكرة لطلاب المرحلة الثانوية



يعرض التمثيل المجاور القطاعات الدائرية لساعات الدراسة لطلاب المرحلة الثانوية، مقسمة حسب الصف الدراسي. احسب زاوية كل فئة من قطاعات الدائرة.

الحل:

الزاوية	التكرار النسبي	التكرار	الصف
$0.29 \times 360 = 104.4$	$\frac{20}{70} = 0.29$	20	الأول الثانوي
$0.21 \times 360 = 75.6$	$\frac{15}{70} = 0.21$	15	الثاني الثانوي
$0.5 \times 360 = 180$	$\frac{35}{70} = 0.5$	35	الثالث الثانوي
360	1	70	المجموع

لماذا لا يمكن تمثيل البيانات الآتية باستعمال القطاعات الدائرية؟

نسبة الأسهم التي يملكها زياد في شركات مختلفة

النسبة	القطاع
35%	الصناعات الكيماوية
12.5%	المواشي
67.7%	البناء والتشييد
42.3%	الأسمت القابضة
19%	الزراعية



تفكير ناقد

(a)

الزاوية	التكرار النسبي	التكرار (f)	الصفة
$0.07 \times 360 = 25.2$	$\frac{2}{30} = 0.07$	2	A ⁺
$0.16 \times 360 = 57.6$	$\frac{5}{30} = 0.16$	5	A ⁻
$0.07 \times 360 = 25.2$	$\frac{2}{30} = 0.07$	2	B ⁺
$0.1 \times 360 = 36$	$\frac{3}{30} = 0.1$	3	B ⁻
$0.4 \times 360 = 144$	$\frac{12}{30} = 0.4$	12	O ⁺
$0.03 \times 360 = 10.8$	$\frac{1}{30} = 0.03$	1	O ⁻
$0.1 \times 360 = 36$	$\frac{3}{30} = 0.1$	3	AB ⁺
$0.07 \times 360 = 25.2$	$\frac{2}{30} = 0.07$	2	AB ⁻
		30	المجموع

3 تحقق من فهمك



تمثل البيانات الآتية فصائل الدم لـ 30 طالبًا من طلاب الصف الأول الثانوي:

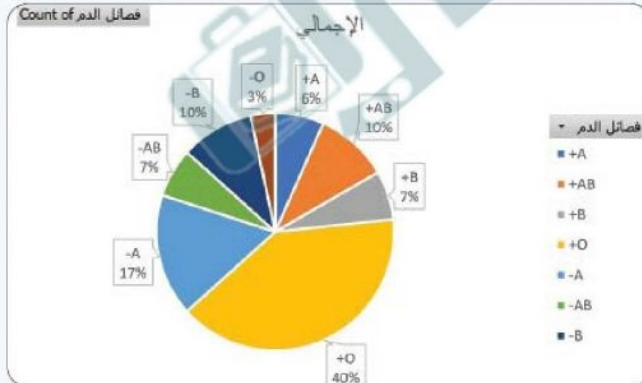
A⁺, A⁻, B⁺, B⁻, O⁺, O⁻, AB⁺, AB⁻, A⁻, B⁻, A⁻,
-, A⁺, AB⁺, B⁺, AB⁺, O⁺, O⁺, O⁺, B⁻, A⁻,
B⁻, O⁺, O⁺, O⁺, O⁺, O⁺, O⁺, O⁺, O⁺

a. أنشئ جدولًا تكراريًا لهذه البيانات.

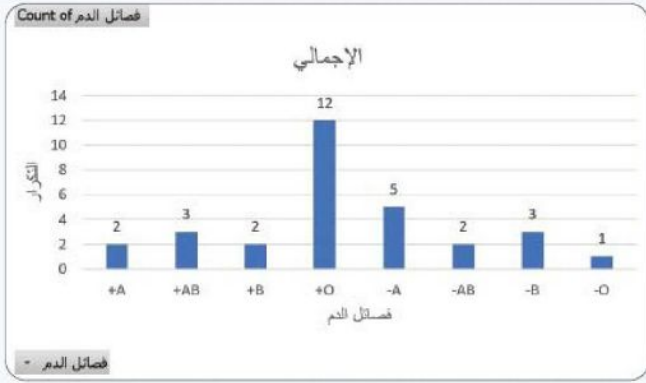
b. مثل البيانات باستخدام الأعمدة البيانية.

c. مثل البيانات باستخدام القطاعات الدائرية.

(c)



(b)





مقاييس النزعة المركزية Measures of Central Tendency

الدرس الثالث

• أوجد مقاييس النزعة المركزية (المتوسط الحسابي، الوسيط، المنوال) لمجموعة من البيانات، وأفسرها لاتخاذ القرارات المناسبة.



ما أهمية مقاييس النزعة المركزية؟

سبق وأن درست في مادة الرياضيات مقاييس النزعة المركزية، إن هذه المقاييس تعد إحصائيات مختصرة، تهدف إلى الحصول على مواصفات أكثر دقة؛ لتحديد مركز البيانات.

مقاييس النزعة المركزية

تعرف بأنها مجموعة من المقاييس التي تميل للتجمع حول قيمة مركزية محددة.

وفي الوقت الذي تفيد فيه الرسوم البيانية في تلخيص البيانات، وإعطاء صورة شاملة عنها، فإن مقاييس النزعة المركزية تمثل إحصائيات مختصرة تعبر عن البيانات بقيمة واحدة؛ بهدف الحصول على مواصفات أكثر دقة، وتحديد مركز البيانات، وتسهيل التواصل حولها.

ويعد (المتوسط الحسابي، الوسيط، المنوال) من مقاييس النزعة المركزية الشائعة.



مقاييس النزعة المركزية

المتوسط الحسابي (Mean):

المتوسط الحسابي لمجموعة من البيانات هو مركز البيانات، ويمكن حسابه للبيانات غير المبوبة بجمع تلك البيانات وقسمتها على عددها.

وللحصول عليه نفترض أن قيم البيانات هي: $x_1, \dots, x_n$ ، ثم لحساب المتوسط الحسابي للمجتمع الإحصائي والعينة نستخدم الصيغ الآتية:

$$\mu = \frac{\sum x}{n} \text{ المتوسط الحسابي للمجتمع:}$$

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n} \text{ المتوسط الحسابي للعينة:}$$

لاحظ:

البيانات غير المبوبة: البيانات الخام الأولية التي يتم جمعها خلال إجراء الدراسة، وتظهر على شكل قيم عددية متفرقة.

البيانات المبوبة: البيانات التي يتم ترتيبها في مجموعة من الجداول التكرارية، وتحتوي هذه الجداول على عمودين: عمود الفئات، وعمود التكرارات.

قراءة الرموز

- يعبر عن المتوسط الحسابي للمجتمع بالحرف اليوناني الصغير μ (ويُقرأ ميو).
- يعبر عن المتوسط الحسابي للعينة بالحرف $\bar{x}$ (ويُقرأ X بار).
- يرمز لعدد البيانات في المجتمع بالرمز N ، تمييزاً له عن عدد البيانات في العينة الذي يرمز له بالرمز n .

مثال 1

تمثل البيانات الآتية الوقت الذي يقضيه مجموعة من طلاب الصف الأول الثانوي في الدراسة يومياً (بالدقائق). احسب المتوسط الحسابي للوقت الذي يقضيه الطلاب في المذاكرة.

10 40 80 300 50 70 180 120 100 30 60

الحل:

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n} = \frac{(60+30+100+120+180+70+50+300+80+40+10)}{11} = 94.5$$

أي أن المتوسط الحسابي هو 94.5 دقيقة، وتعني أنه - في المتوسط - يقضي الطلاب 95 دقيقة يومياً للمذاكرة.

1 تحقق من فهمك



تمثل البيانات الآتية أطوال عينة مكونة من 10 لاعبين (من المنتخب السعودي لكرة القدم) مشاركون في كأس العالم 2022م. أوجد المتوسط الحسابي لأطوال اللاعبين.

160, 166, 171, 158, 175, 162, 173, 169, 182, 165

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n} = \frac{(160+166+171+158+175+162+173+169+182+165)}{10} = 168.1$$

هذه القيم فإن المتوسط الحسابي لها بعد الإضافة يُصبح $(\bar{x} + C)$.

2. إذا كان المتوسط الحسابي لمجموعة من القيم $x_1, \dots, x_n$ يساوي $\bar{x}$ ، وتم طرح قيمة مقدارها (C) من كل قيمة

من هذه القيم فإن المتوسط الحسابي لها بعد الطرح يُصبح $(\bar{x} + C)$.

3. تؤثر القيم المتطرفة على حساب المتوسط الحسابي؛ ولذلك لا يفضل استخدام المتوسط الحسابي عند وجود قيم متطرفة في البيانات.

2 مثال

بالعودة إلى مثال (1)، إذا قرر كل طالب إضافة 15 دقيقة يومياً للمذاكرة، فكم يصبح المتوسط الحسابي

الجديد؟

الحل:

$$94.5 + 15 = 109.5$$

إذن المتوسط الحسابي يساوي 109.5

تمثل البيانات الآتية أعداد الموظفين في فروع الشركة العقارية في عدد من مناطق المملكة، احسب المتوسط الحسابي لعدد الموظفين.

60	110	40	80	30
70	30	90	60	30
65	45	80	300	45
65	60	100	40	45

ماذا يحدث إذا حذفنا القيمة 300 من البيانات؟ ناقش ذلك.

حساب المتوسط الحسابي للبيانات:

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n} = \frac{(60+110+40+80+30+70+30+90+60+30+65+45+80+300+45+80+300+45+65+60+100+40+45)}{20} = 72.25$$

إذا حذفت القيمة 300، فالوسط الحسابي يصبح 60.26

نلاحظ أن القيمة 300 هي قيمة بعيدة عن بقية البيانات، تسمى قيمة متطرفة فحذفها يغير المتوسط الحسابي بـ 12 موظفاً تقريباً

خصائص الوسيط:

1. سهل الحساب والفهم.
 2. لا يتأثر بالقيم المتطرفة.
 3. محدد القيمة حيث يسبقه 50% من القيم، ويليه 50% منها؛ ولذا فهو متوسط مكانيًا وليس متوسطًا حسابيًا.
- ويُفضل استخدامه عندما تحتوي مجموعة البيانات على بعض القيم المتطرفة. حيث يعطي الوسيط فكرة أدق عن قيم المجموعة مقارنة بالمتوسط الحسابي في هذه الحالة.



بالعودة إلى مثال (1)، احسب الوسيط للوقت الذي يقضيه الطلاب في المذاكرة.

الحل:

أولاً: ترتيب القيم تصاعدياً (أو تنازلياً):

300, 180, 120, 120, 100, 80, 70, 60, 40, 30, 10

ثانياً: بما أن عدد البيانات فردي، فالوسيط هو الرقم الذي يتوسط البيانات.

300, 180, 120, 120, 100, 80, 70, 60, 40, 30, 10

إذن الوسيط = 80

ورتبة الوسيط:

$$= \frac{n+1}{2} = \frac{11+1}{2} = \frac{12}{2} = 6$$

الدولة	المساحة (بالكيلومتر المربع)
توفالو	25.9
ناورو	20
سان كيتس ونيفيس	269
جزر المارشال	181
مالطا	316
المالديف	297
ليختنشتاين	160
سان مارينو	61.2



يعرض الجدول المجاور مساحات ثمان دول تُصنف من أصغر دول العالم. أوجد الوسيط لمساحات تلك الدول.

الحل:

أولاً: ترتيب البيانات من الأصغر للأكبر

20, 25.9, 61.2, 160, 181, 269, 297, 316

ثانياً: بما أن عدد البيانات زوجي فالوسيط هو المتوسط الحسابي للقيمتين اللتين تتوسطان البيانات.

$$\text{الوسيط} = \frac{181+160}{2} = 170.5$$

نعم يتغير الوسيط إلى 181 (بعد ترتيب البيانات، جزر المارشال هي القيمة المتوسطة للبيانات)
المتوسط الحسابي لمساحات ثمان دول يساوي 166.3 وهو أقل من الوسيط (الوسيط يساوي 170.5)، الاختلاف بين المقياسين ليس كبيراً، فالاختلاف ناتج عن وجود مساحات صغيرة أكثر

3

تحقق من فهمك



هل يتغير الوسيط في المثال السابق إذا أضفنا دولة أخرى وكانت مساحتها 300 كيلومتر مربع؟ ناقش إجابتك.
احسب المتوسط الحسابي للمثال السابق، ثم قارن بينه وبين الوسيط، وبرر سبب الاختلاف بينهما.

المونوال (Mode):

أحد مقاييس النزعة المركزية، ويشير إلى القيمة الأكثر شيوعاً (تكراراً) بين القيم.
يمكن أن يكون للبيانات مونوال واحد أو أكثر. فقد تكون البيانات ثنائية المونوال؛ وذلك عند وجود قيمتين بنفس التكرار الأكبر. وقد لا يكون لها مونوال وذلك إذا لم تتكرر أي من القيم أو تكررت كل القيم بالعدد نفسه من المرات.
يُفضل استخدام المونوال مع البيانات النوعية.



5

مثال



تمثل البيانات الآتية الأسعار (بالريال) لبعض رحلات الطيران من جدة إلى الدمام في غير أوقات الذروة. ما مونوال أسعار الرحلات؟

872, 432, 397, 427, 388, 782, 397

الحل:

يظهر السعر 397 مرتين، بينما تظهر الأسعار الأخرى مرة واحدة فقط؛ لذا فإن مونوال أسعار الرحلات هو 397 ريالاً.

مثال 6

تعرض البيانات الآتية الوقت الذي يقضيه 13 طالباً من الصف الأول الثانوي في المذاكرة يومياً، أوجد المنوال.

30, 300, 180, 120, 120, 100, 80, 70, 60, 50, 40, 30, 10

الحل:

المنوال: 120 و 30.

مثال 7

تمثل البيانات الآتية فصائل الدم لسبعة من طلاب الصف الأول في مدرسة ما. أوجد المنوال.

$A^+, AB^+, O^+, A^-, B^-, B^+, O^-$

الحل:

لا يوجد منوال.

تحقق من فهمك 4

إذا كانت البيانات الآتية تشير إلى نسبة الكفاءة الذاتية لدى موظفي الموارد البشرية في عدد من شركات القطاع الخاص:

83%	87%	84%	35%	65%
80%	87%	65%	67%	87%

أوجد المنوال للبيانات السابقة. **المنوال 87%**



مقاييس التشتت Measures of Dispersion

الدرس الرابع

- أوجد مقاييس التشتت (المدى، التباين، الانحراف المعياري) لمجموعة من البيانات، وأفسرها لاتخاذ القرارات المناسبة.

في هذا
الدرس



◀ **فكر** أراد المعلم صالح أن يعرف ما إذا كان هنالك اختلاف بين درجات الصفين (أ) و(ب) من الأول



الثانوي في مادة الرياضيات، فوجد أن الصفين لهما المتوسط الحسابي نفسه مع اختلاف درجات الطلاب فيهما. ماذا يفعل المعلم لفهم طبيعة هذه البيانات؟

في هذه الحالة يحتاج المعلم لإيجاد مقاييس تقيس درجة اختلاف أو تقارب البيانات، وهذه المقاييس تسمى (مقاييس التشتت).

◀ **لماذا** تُدرس مقاييس التشتت؟

يحتاج الباحث في كثير من الأحيان إلى وصف البيانات عن طريق التعرف على مدى انتشارها، ومعرفة ما إذا كانت البيانات متقاربة من بعضها (متجانسة) أو متباعدة عن بعضها (متشعبة). مثلما أراد المعلم صالح أن يعرف ما إذا كان هنالك تباعد أو تقارب بين درجات طلاب الصفين (أ) و(ب) في مادة الرياضيات.

مقاييس التشتت

مجموعة المقاييس التي يمكن من خلالها الحكم على مدى تقارب البيانات (تجانسها) أو تباعدها (تشتتها) عن بعضها. ومن أشهر مقاييس التشتت: المدى، التباين، والانحراف المعياري.

المدى (Range): مقياس تشتت يصف انتشار البيانات؛ عن طريق حساب الفرق بين أكبر قيمة وأصغر قيمة في البيانات.

التباين (Variance): مقياس تشتت يصف بعد البيانات عن متوسطها الحسابي.

يعرف التباين للمجتمع على أنه متوسط مربع مجموع الانحرافات، ويمكن حسابه للمجتمع وفق الصيغة:

$$\sigma^2 = \frac{\sum (x_i - \mu)^2}{n}$$

ويتم حساب التباين للعينة بالقسمة على $n-1$ ، وفق الصيغة:

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

لاحظ:

مجموع انحرافات القيم عن متوسطها الحسابي يساوي صفر.

الانحراف المعياري (Standard Deviation): هو الجذر التربيعي للتباين، ويمكن حسابه للمجتمع وفق الصيغة:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \mu)^2}{n}}$$

في حين يتم حسابه للعينة، وفق الصيغة:

$$s = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}}$$

عند استخراج النتائج في الدراسات العلمية، فإنه غالبًا ما يتم التركيز على الانحراف المعياري والمتوسط الحسابي. برأيك لماذا؟



تفكير ناقد

بالنسبة للمتوسط الحسابي فإن الإجراءات الحسابية الدقيقة المتبعة فيه تساعد على حساب تركز البيانات بشكل أفضل، وحيث إنها تتأثر بالقيم المتطرفة فإن استعمال الانحراف المعياري هو الأفضل لتقديم وصف دقيق لتشتت البيانات. إذن من المعلوم أن التباين مثلاً يعبر عنه على أنه متوسط مربع مجموع الانحرافات، ولذلك تكون القيم الناتجة عادة أكبر من القيم الموجودة في مجموعة البيانات المحددة، وعلى العكس منه الانحراف المعياري الذي يعبر عن الوحدات نفسها بصورة مقاربة للبيانات الأصلية في مجموعة البيانات.

مثال 1



البيانات الآتية جزء من البيانات التشخيصية لمجموعة من المرضى الذين تعرضوا للإصابة بتصلب الشرايين، أوجد الانحراف المعياري لمعدل كتلة الجسم لمجموعة المرضى.

معدل كتلة الجسم	رقم المريض
30.2	1
25.1	2
35.8	3
47.9	4
26.4	5
35.6	6
22	7

الحل:

أولاً: المتوسط الحسابي:

$$\bar{X} = \frac{\sum x_i}{n} = \frac{30.2 + 25.1 + 35.8 + 47.9 + 26.4 + 35.6 + 22}{7} = \frac{223}{7} = 31.85$$

ثانياً: التباين:

$$s^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n - 1} = \frac{(30.2 - 31.85)^2 + (25.1 - 31.85)^2 + (35.8 - 31.85)^2 + (47.9 - 31.85)^2 + (26.4 - 31.85)^2 + (35.6 - 31.85)^2 + (22 - 31.85)^2}{7 - 1} = 77.04$$

ثالثاً: الانحراف المعياري:

$$s = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} = \sqrt{77.04} = 8.7$$

يلاحظ أن قيمة الانحراف المعياري 8.7 كبيرة نسبياً، تشير إلى أن معدلات كتلة الجسم لدى الأشخاص الذين أصيبوا بتصلب الشرايين متباينة بشكل واضح.

إثراء



معدل كتلة الجسم

ترتبط العديد من الدراسات بين ارتفاع نسب الإصابة بعدد من الأمراض المزمنة ومعدل كتلة الجسم، الذي يعرف بأنه مقياس لتقييم الوزن الطبيعي لجسم الإنسان. وبشكل عام إذا بلغت قيمة مؤشر كتلة الجسم أكثر من 30 فإنها تشير إلى سمنة.

1

تحقق من فهمك



في الجدول الآتي أسعار لعبة إلكترونية للأطفال في بعض محلات مدينة الرياض، احسب الانحراف المعياري لهذه الأسعار. ثم صف معنى النتيجة التي توصلت إليها.

118	104	89	125	112	110	115	90	110	111
-----	-----	----	-----	-----	-----	-----	----	-----	-----

$$s = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{(118 - 108.4)^2 + (104 - 108.4)^2 + (89 - 108.4)^2 + (125 - 108.4)^2 + (112 - 108.4)^2 + (110 - 108.4)^2 + (115 - 108.4)^2 + (90 - 108.4)^2 + (110 - 108.4)^2 + (111 - 108.4)^2}{10-1}} = \sqrt{130.04} = 11.40$$

تعني أن القيم متباعدة (متباينة) عن بعضها بمقدار 11.40 ريال

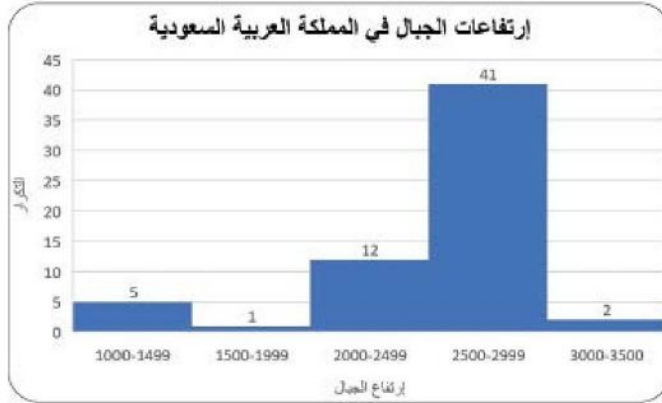
56 جبلاً يزيد ارتفاعها عن 1500 متر

$$56 = 1 + 12 + 41 + 2$$

عدد الجبال التي يقل ارتفاعها عن 2000 متر تساوي $6 = 5 + 1$

نسبة الجبال التي يقل ارتفاعها عن 2000 متر تساوي $(0.098 = 6/61)$

مركز الفئة الثالثة = $2499 - 2000 = (الحد الأدنى + الحد الأعلى) / 2 = 2249.5$



1: يوضح الجدول التكراري الآتي

الإجمالي	3000 – 3500
61	2

a. ما عدد الجبال التي

b. أوجد نسبة الجبال

c. أوجد مركز الفئة الآ

d. أنشئ المدرج التكراري

2: يوضح الجدول الآتي درجات 50 طالباً في اختبار الإحصاء:

الإجمالي	50 – 60	40 – 49	30 – 39	20 – 29	9
50	6	15	8	10	9

a. ما عدد الطلاب الناجحين إذا علمت أن درجة النجاح هي 30؟

b. أوجد مركز الفئة الثالثة.

c. أوجد التكرار النسبي للفئة الرابعة.

d. ارسم المدرج التكراري.

3: يعرض التمثيل بالقطاعات الدائرية أدناه المادة المفضلة للطلاب في أحد أ

في القطاع الدائري:

a. أوجد نسبة الطلاب الذين يفضلون مادة علم البيانات.

b. قارن بين نسبة الطلاب الذين يفضلون مادة "صناعة

القرار في الأعمال" وأولئك الذين يفضلون "الهندسة"

و"الرياضيات".

c. استناداً للتمثيل المعطى؛ هل يمكن القول بأن الطلاب لا

يفضلون مادة الرياضيات؟ برر إجابتك.

نسبة الطلاب الذين يفضلون علم البيانات 31 %

نسبة الطلاب الذين يفضلون مادة صناعة القرار في الأعمال 26 % بينما تبلغ

نسبة الطلاب الذين يفضلون الهندسة 15 % كما نجد أن نسبة الطلاب الذين

يفضلون الرياضيات 9 % نستنتج من ذلك أن الطلاب يفضلون مادة صناعة

القرار في الأعمال لأنها أكبر نسبة بالمقارنة مع الرياضيات والهندسة

نعم، لأن نسبة تفضيل الطلاب لمادة الرياضيات 9 % وهي أقل نسبة

a) درجة النجاح هي 30 (فما فوق)، عدد الطلاب الناجحين =

$$29 = 8 + 15 + 6$$

b) مركز الفئة = (الحد الأدنى + الحد الأعلى) / 2

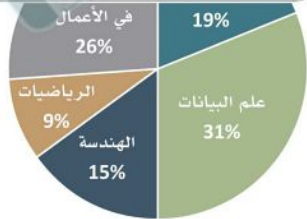
c) مركز الفئة الثالثة 20-29

$$24.5 = (20 + 29) / 2$$

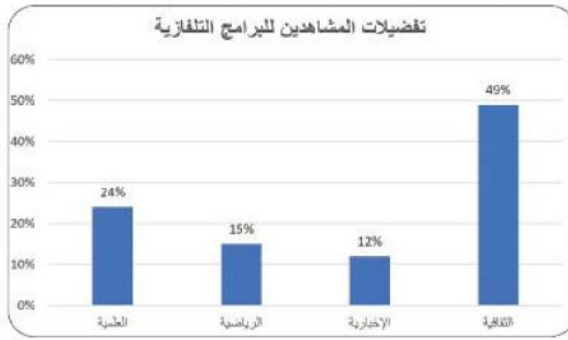
d) التكرار النسبي للفئة الرابعة = تكرر الفئة الرابعة /

مجموع التكرارات

$$0.16 = 8/50$$



(a) سوف أختار أعمدة بيانية لأن البيانات وصفية.



4: ضمن دراسة للمحطة الرسمية حول تفض

البرامج	العلمية
النسبة	24%

لأن الفئة العمرية في هذا العمر يهتمون بالبرامج الثقافية للترفيه ولا يميلون إلى الأخبار فمعظم الأخبار عن الحروب والكوارث فئة الشباب لأن أعلى نسبة مشاهدة كانت لصالح البرامج الثقافية

a. أنشئ تمثيلاً مناسباً، وبرر سبب

b. ما سبب انخفاض نسبة مشاهدة

c. هل يمكنك تخمين أعمار المشاه

5: أوجد المتوسط الحسابي لأول 10 أعداد أولية (تلميح: العدد الأولي هو عدد طبيعي أكبر من 1، لا يقبل القسمة

إلا على نفسه وعلى واحد فقط). $(1 + 2 + 3 + 5 + 7 + 11 + 13 + 17 + 19 + 23) / 10 = 10.1$

6: إذا كان المتوسط الحسابي لرواتب الموظفين في شركة عقارية 5500 ريالاً، وتم إضافة علاوة 500 ريالاً لكل

موظف، احسب المتوسط الحسابي لرواتب الموظفين بعد الزيادة. ماذا تلاحظ؟ وضع إجابتك. $\text{المتوسط الحسابي الجديد} = \text{المتوسط الحسابي} + \text{إضافة العلاوة} = 5500 + 500 = 6000$

7: أجرى المعلم لفصل من فصول الثالث الثانوي اختباراً في اللغة الإنجليزية، ويريد المعلم معرفة ما إذا كان

مستوى أداء الطلاب متقارباً أم لا. إذا كانت درجات الطلاب على الاختبار 71, 99, 84, 93, 81, 76, 100, 86, 85

, 96, 93, 85, 81, 87, 98. فاحسب الانحراف المعياري لهذه الدرجات، ثم فسر قيمته.

8: إذا علمت أن المتوسط الحسابي لدرجات الطلاب في اختبار مادة الهندسة هو 90، وأن عدد الطلاب الذين

يدرسون المادة هو 20. فما مجموع درجات الطلاب في الاختبار؟

9: أعط ثلاثة أمثلة من واقع الحياة على تأثير القيمة المتطرفة عند حساب المتوسط الحسابي.

10: بين مع ذكر السبب ما إذا كان يمكنك إعطاء أمثلة على بيانات تحقق الآتي:

- مقاييس النزعة المركزية متساوية.
- الانحراف المعياري أكبر من المتوسط الحسابي.
- التباين = الانحراف المعياري.
- المتوسط الحسابي = 0، والانحراف المعياري = 2.
- ثنائية المنوال، ولا يمكن إيجاد المدى.

11: أوجد قيمة ممكنة للانحراف المعياري لمجموعة من البيانات، بحيث تكون قيمتها أكبر من تباينها.

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n} = \frac{(87 + 81 + 85 + 93 + 96 + 71 + 99 + 84 + 93 + 81 + 76 + 100 + 86 + 85_{-98})}{15} = 87.67$$

$$s = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}} = \sqrt{\frac{(87 - 87.67)^2 + (81 - 87.67)^2 + (85 - 87.67)^2 + (93 - 87.67)^2 + (96 - 87.67)^2 + (71 - 87.67)^2 + (99 - 87.67)^2 + (84 - 87.67)^2 + (93 - 87.67)^2 + (81 - 87.67)^2 + (76 - 87.67)^2 + (100 - 87.67)^2 + (86 - 87.67)^2 + (85 - 87.67)^2 + (98 - 87.67)^2}{15 - 1}} = \sqrt{74.8} = 8.65$$

الانحراف المعياري يقصد به أن القيم تشتت أو تختلف بمقدار 8.65

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n}, \quad \frac{\sum x}{20} = 90, \quad \sum x = 90 * 20 = 1800,$$

مجموع البيانات = 1800

ج9: يمكن أن يتم الحل بطريقتين:

إما أن يقدم الطالب بيانات افتراضية لمسألة يضعها من واقع الحياة؛ ثم يحسب الوسط الحسابي: ثم يغير إحدى البيانات لتصبح قيمة متطرفة ويناقش التغير في قيمة المتوسط أو يناقش أثر القيمة المتطرفة على المتوسط الحسابي لمسائل واقعية؛ على سبيل المثال أثر ارتفاع قيمة الذهب (قيمة متطرفة) على متوسط أسعاره؛ وتأثير ذلك على معدلات استهلاك الذهب في العالم العربي مثال آخر: عندما يكون معدل الرواتب بقيمة معينة؛ ثم يقرر صاحب المنشأة خفض راتب موظف واحد أو مجموعة من الموظفين خفضاً كبيراً (قيمة متطرفة) فسيغير متوسط رواتب الموظفين: وقد تتأثر سمعة الشركة بالنسبة لالتحاق الكفاءات الوظيفية بها كما أن هذا مؤشر على مشكلات مالية تواجهها الشركة

a. في حالة كانت البيانات متساوية.

b. لا يمكن لأن الانحراف المعياري يقيس انحراف القيم عن الوسط الحسابي.

c. إذا كان التباين يساوي 1

d. البيانات التالية لها هذه الخصائص، 0,7169021, 1,2859043, 1,9689529

e. 20, 15, 9, 1, 8, 8, 5, 5, المنوال يساوي 5 و 8.

ج11: يمكن في الحالات التي تتمركز فيها البيانات بشكل كبير حول متوسطها الحسابي، حينها يكون التباين محصوراً بين الواحد والصفر فعلى سبيل المثال: إذا كان التباين يساوي ربعاً فإن الانحراف المعياري يساوي نصفاً

تشمل المتغيرات المختارة لهذا التحليل: العمر، والجنس، ومستويات فيتامين D في البلازما، ومستويات الكالسيوم في البلازما. الخطوة الأولى: استكشاف مجموعة البيانات بالتركيز على المتغيرين المهمين: (فيتامين D والكالسيوم)، والجنس.

A: باستخدام برنامج الجداول الإلكترونية (إكسل Excel) أنشئ الجدول التكراري لمجموعة المستجيبين المشاركين في الدراسة من الجنسين.

اتباع الخطوات الآتية لإنشاء الجدول التكراري:

1. أدخل بيانات الجدول في الأعمدة الثلاثة الأولى.
2. اضغط إدراج.
3. اختر جدول.
4. من جداول اختر PivotTable الموصى بها.
5. حدد الخلايا من C1 إلى C21.
6. ستظهر نافذة جديدة فيها الجدول التكراري.

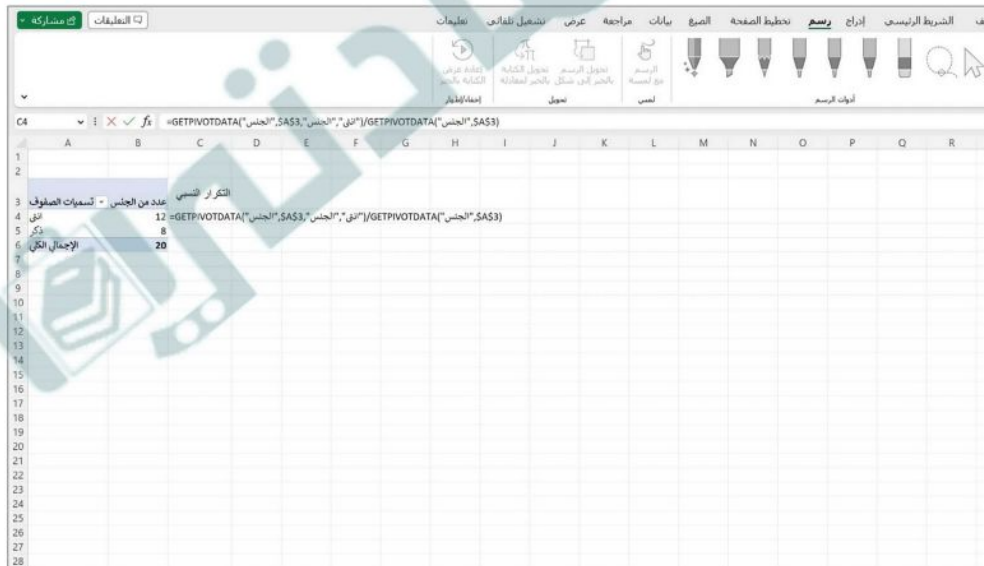
الجنس	الكالسيوم	فيتامين D
ذكر	33.1	8.9
أنثى	62.1	9.4
ذكر	68.8	9.6
أنثى	81.8	9.6
أنثى	56.9	9.5
ذكر	45.7	9.6
أنثى	53.3	9.2
أنثى	51.9	9.4
أنثى	89.7	9.4
أنثى	63.3	9.4
ذكر	51.3	8.9
أنثى	38.7	9.4
أنثى	35.9	9.1
ذكر	54.4	9.3
أنثى	213	9.2
أنثى	59.4	10
ذكر	71.8	9.4
ذكر	42.5	9
أنثى	56.3	9.7
ذكر	102	9.8

الجنس	التكرار
ذكر	8
أنثى	12

B: من الجدول السابق أوجد التكرار النسبي لمتغير "الجنس".

اتبع الخطوات الآتية لإيجاد التكرار النسبي:

1. انتقل إلى ورقة الجدول التكراري في البرنامج.
2. حدد الخلية المراد حساب التكرار النسبي لها.
3. ابدأ بحساب التكرار النسبي، ضع =
4. حدد الخلية الأولى من عمود "عدد من الجنس".
5. اكتب علامة القسمة من لوحة التحكم.
6. اختر المجموع من عمود "عدد من الجنس".
7. كرر العملية للخلية التالية من عمود "عدد من الجنس".

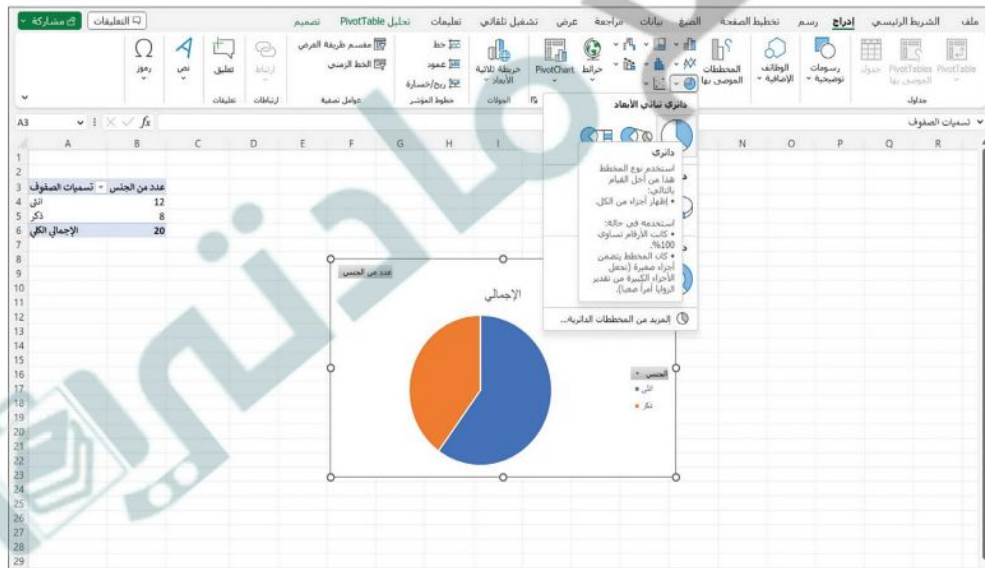


الجنس	التكرار	التكرار النسبي
ذكر	8	0.4
أنثى	12	0.6

C: مثل بيانات متغير "الجنس" باستخدام القطاعات الدائرية والأعمدة البيانية.

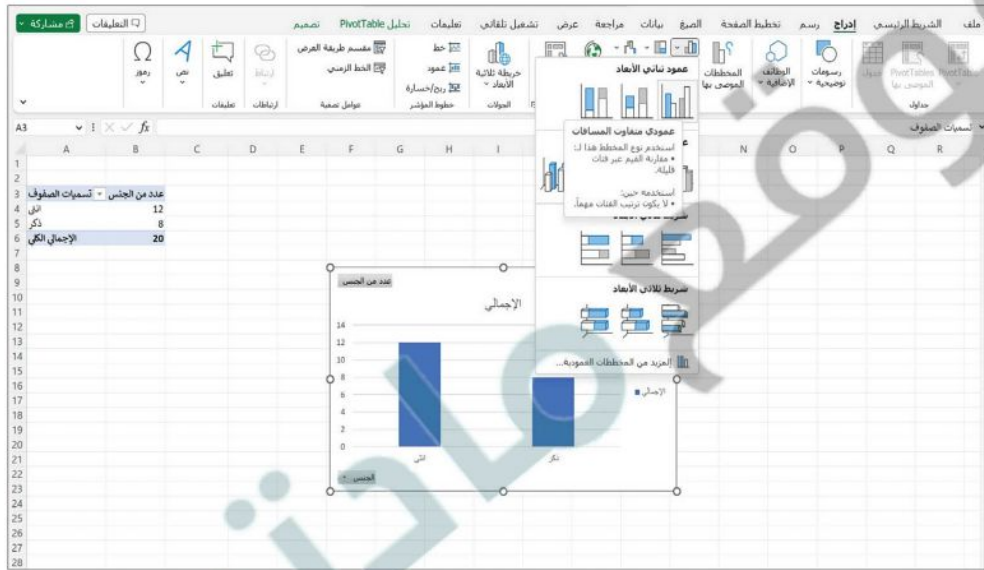
اتبع الخطوات الآتية لإنشاء القطاعات الدائرية:

1. باستخدام الجدول التكراري أعلاه حدد عمود "الجنس" و"التكرار".
2. اضغط إدراج.
3. اختر القطاعات الدائرية من "المخططات".
4. اختر القطاع الدائري المناسب.



ويمكن تمثيل البيانات السابقة باستخدام الأعمدة البيانية باتباع الخطوات الآتية:

1. باستخدام الجدول التكراري أعلاه حدد عمود "الجنس" و"التكرار".
2. اضغط إدراج.
3. اختر الأعمدة البيانية من "المخططات".
4. اختر الأعمدة البيانية المناسبة.

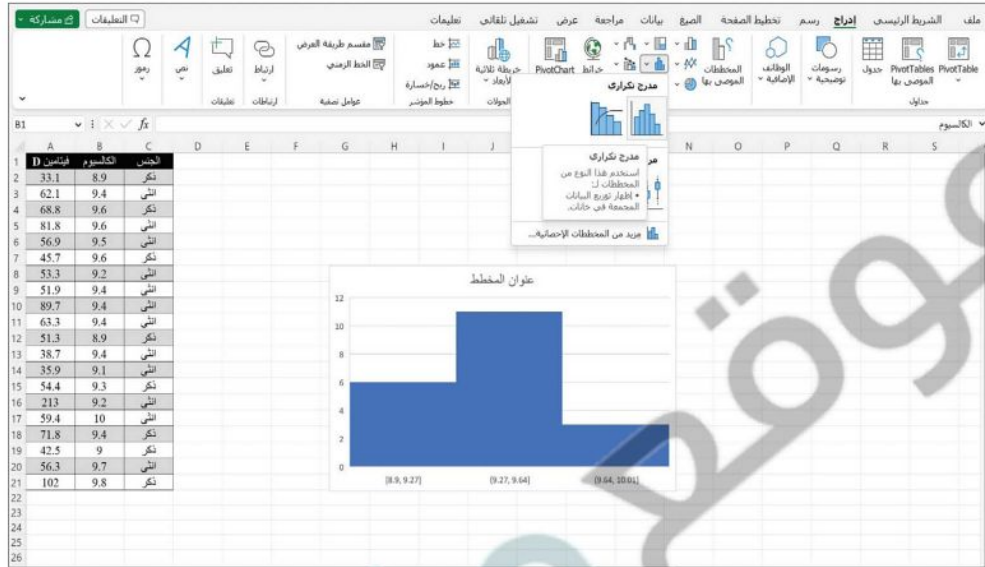


D: استخدم المدرج التكراري لتمثيل مستوى الكالسيوم لدى المستجيبين.

اتبع الخطوات الآتية لإنشاء المدرج التكراري:

1. انتقل إلى البيانات في البرنامج.
2. حدد جميع خلايا عمود الكالسيوم.
3. اضغط إدراج.
4. اختر المدرج التكراري من "المخططات".

5. اختر المدرج التكراري المناسب.



ملاحظة: بالضغط على علامة (+) في أعلى يسار التمثيل يمكن الاستفادة من العديد من المزايا الإضافية مثل كتابة مسميات المحاور.

E: أوجد مقاييس النزعة المركزية للبيانات المتعلقة بفيتامين D وكذلك مستوى الكالسيوم لدى المستجيبين.

اتبع الخطوات الآتية لحساب مقاييس النزعة المركزية:

1. انتقل إلى البيانات في البرنامج.
2. في خلية فارغة ابدأ بحساب المتوسط الحسابي، ضع =
3. ابدأ بكتابة الأمر الخاص بالمتوسط الحسابي AVERAGE.
4. داخل الأقواس حدد جميع خلايا العمود المراد حساب المتوسط الحسابي له، في هذه الحالة فيتامين D.
5. كرر العملية نفسها للوسيط MEDIAN والمتنوع MODE.SNGL.

لاحظ:

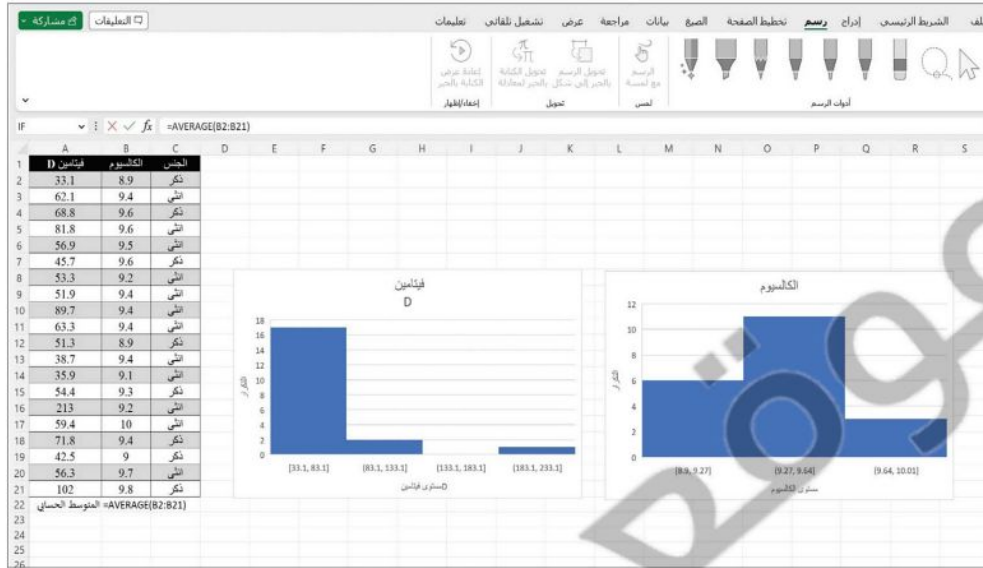
في الإصدارات السابقة من Excel، دالة المتنوع هي MODE.

6. كرر العملية نفسها للعمود الآخر، الكالسيوم.

الجنس	فيتامين D	الكالسيوم
1	33.1	8.9
2	62.1	9.4
3	68.8	9.6
4	81.8	9.6
5	56.9	9.5
6	45.7	9.6
7	53.3	9.2
8	51.9	9.4
9	89.7	9.4
10	63.3	9.4
11	51.3	8.9
12	38.7	9.4
13	35.9	9.1
14	54.4	9.3
15	21.3	9.2
16	59.4	10
17	71.8	9.4
18	42.5	9
19	56.3	9.7
20	102	9.8
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		

مقياس النزعة المركزية	فيتامين D	الكالسيوم
المتوسط الحسابي	66.595	9.39
الوسيط	56.6	9.4
المنوال	لا يوجد	9.4

بالنسبة لفيتامين D نلاحظ أن قيمتي المتوسط الحسابي والوسيط ليستا متقاربتين، ولا يوجد منوال، أما الكالسيوم فجميع مقاييس النزعة المركزية ذات قيم متقاربة، هذا يعني أن مستويات فيتامين D لدى الأشخاص المشاركين في الدراسة متباعدة وأن مستويات الكالسيوم لديهم متقاربة. الشكل أدناه يمثل المدرج التكراري لهما.



F: أوجد الانحراف المعياري لمستوى فيتامين D ومستوى الكالسيوم للمستجيبين.

اتبع الخطوات الآتية لإيجاد الانحراف المعياري:

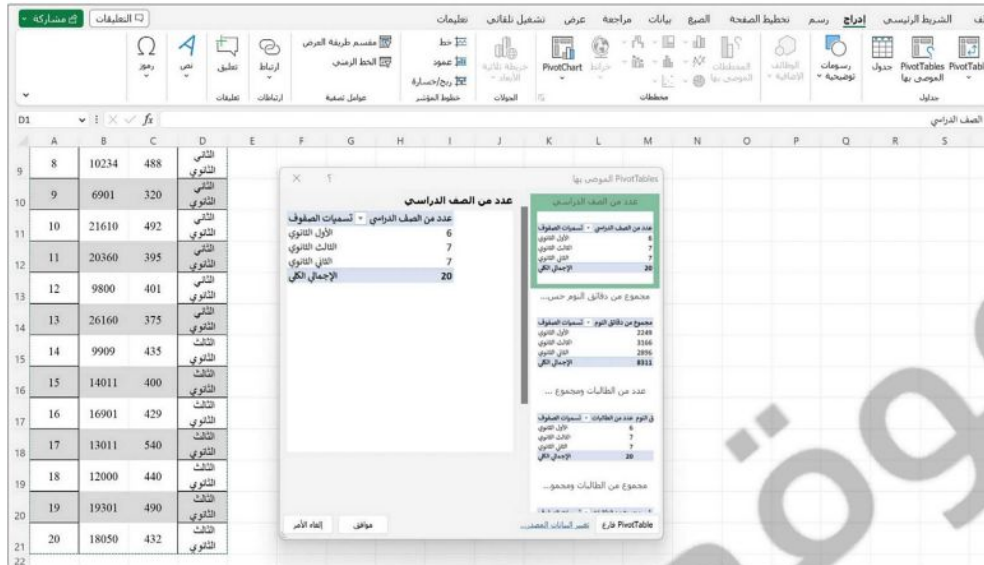
1. انتقل إلى البيانات في البرنامج.
2. في خلية فارغة ابدأ بحساب الانحراف المعياري، ضع =
3. ابدأ بكتابة الأمر الخاص بالانحراف المعياري STDEV.S.
4. داخل الأقواس، حدد جميع خلايا العمود المراد حساب الانحراف المعياري له، في هذه الحالة فيتامين D
5. كرر العملية نفسها للعمود الآخر الكالسيوم.

الأول الثانوي	401	5400	5
الأول الثانوي	308	8970	6
الثاني الثانوي	425	6676	7
الثاني الثانوي	488	10234	8
الثاني الثانوي	320	6901	9
الثاني الثانوي	492	21610	10
الثاني الثانوي	395	20360	11
الثاني الثانوي	401	9800	12
الثاني الثانوي	375	26160	13
الثالث الثانوي	435	9909	14
الثالث الثانوي	400	14011	15
الثالث الثانوي	429	16901	16
الثالث الثانوي	540	13011	17
الثالث الثانوي	440	12000	18
الثالث الثانوي	490	19301	19
الثالث الثانوي	432	18050	20

A: باستخدام برنامج الجداول الإلكترونية (إكسل Excel) أنشئ الجدول التكراري لدقائق النوم للطالبات المشاركات في الدراسة.

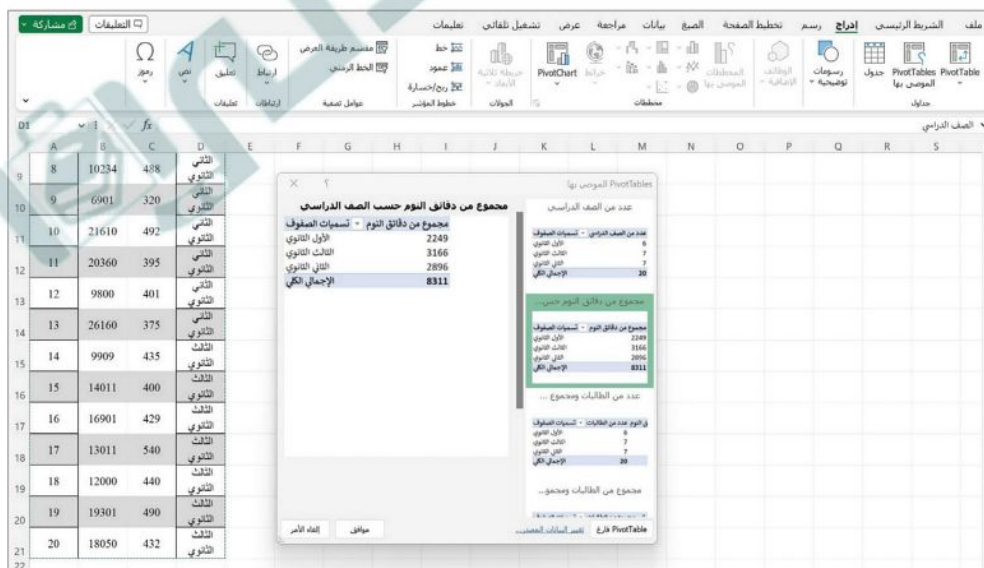
اتبع الخطوات الآتية لإنشاء الجدول التكراري:

1. أدخل بيانات الجدول في الأعمدة الأربعة الأولى.
2. اضغط إدراج.
3. اختر جدول.
4. من جداول اختر PivotTable الموصى بها.
5. حدد الخلايا من D1 إلى D21.
6. ستظهر نافذة جديدة فيها الجدول التكراري.



الصف	التكرار
الأول الثانوي	6
الثاني الثانوي	7
الثالث الثانوي	7

أوجد الجدول التكراري لدقائق النوم للطلقات المشاركات في الدراسة حسب الصف.

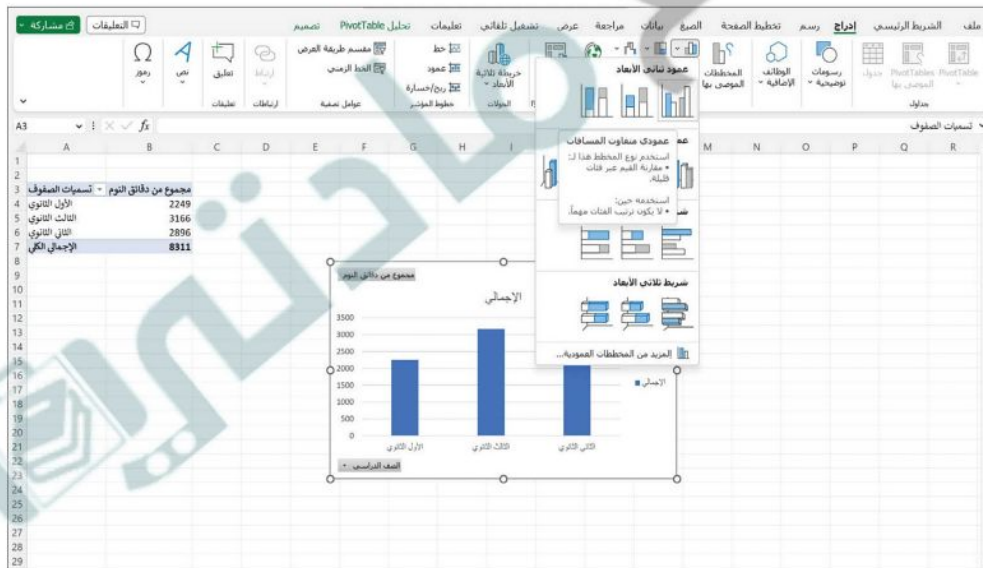


الصف	دقائق النوم
الأول الثانوي	2249
الثاني الثانوي	3166
الثالث الثانوي	2896

B: من الجدول السابق أنشئ الأعمدة البيانية لدقائق النوم لطالبات المرحلة الثانوية حسب الصف الدراسي.

اتبع الخطوات الآتية لإنشاء الأعمدة البيانية:

1. انتقل إلى ورقة الجدول التكراري في البرنامج.
2. باستخدام الجدول التكراري أعلاه حدد عمود "الصف" وعمود "دقائق النوم".
3. اضغط إدراج.
4. اختر الأعمدة البيانية من "المخططات".



C: أنشئ قطاعات دائرية تمثل دقائق النوم لطالبات المرحلة الثانوية حسب الصف الدراسي.

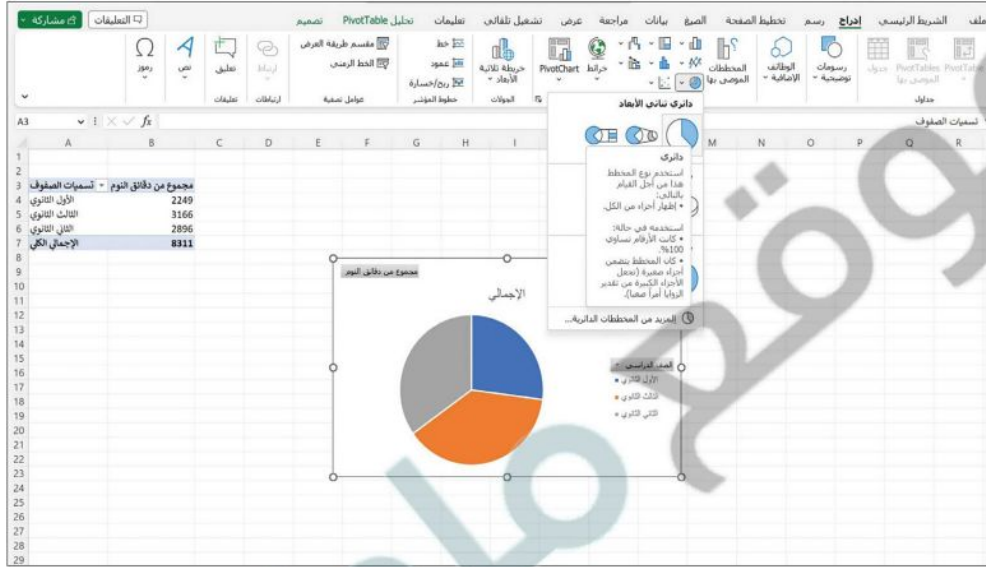
اتبع الخطوات الآتية لإنشاء القطاعات الدائرية:

1. انتقل الى ورقة الجدول التكراري في البرنامج.
2. باستخدام الجدول التكراري أعلاه حدد عمود "الصف" وعمود "دقائق النوم".

3. اضغط إدراج.

4. اختر القطاعات الدائرية من "المخططات".

5. اختر القطاع الدائري المناسب.



D: أوجد مقاييس النزعة المركزية لكل من متغير خطوات المشي ودقائق النوم لدى الطالبات المشاركات في الدراسة.

اتبع الخطوات الآتية لحساب مقاييس النزعة المركزية:

1. انتقل إلى البيانات في البرنامج.
2. في خلية فارغة ابدأ بحساب المتوسط الحسابي، ضع =
3. ابدأ بكتابة الأمر الخاص بالمتوسط الحسابي AVERAGE.
4. داخل الأقواس حدد جميع خلايا العمود المراد حساب المتوسط الحسابي له، في هذه الحالة خطوات المشي.
5. كرر العملية نفسها للوسيط MEDIAN والمعدل MODE.SNGL.
6. كرر العملية نفسها للعمود الآخر، دقائق النوم.

ملف الشريط الرئيسي			إدراج	رسم	تخطيط الصفحة	الصف	بيانات	مراجعة	عرض	تشغيل تلقائي	تعليمات
أدوات الرسم			مع أمسية	الرسم	تحويل الرسم	تحويل الشكل	إزالة الخلفية	إزالة الخلفية	إزالة الخلفية	إزالة الخلفية	إزالة الخلفية
IF			=AVERAGE(B2:B21)								
الخطوات	الوقت	الوقت									
1	2000	300									
2	1000	440									
3	1000	300									
4	1000	420									
5	1000	400									
6	1000	300									
7	1000	420									
8	1000	400									
9	1000	300									
10	1000	420									
11	1000	400									
12	1000	300									
13	1000	420									
14	1000	400									
15	1000	300									
16	1000	420									
17	1000	400									
18	1000	300									
19	1000	420									
20	1000	400									
21	1000	300									

المتوسط الحسابي	خطوات المشي	دقائق النوم
المتوسط الحسابي	13389.25	415.55
الوسيط	12505.5	422.5
المتوال	لا يوجد	440

بالنسبة لخطوات المشي، يختلف المتوسط الحسابي قليلاً عن الوسيط، حيث بلغ متوسط الخطوات التي تمشيها الطالبات أكثر من 10000 خطوة.

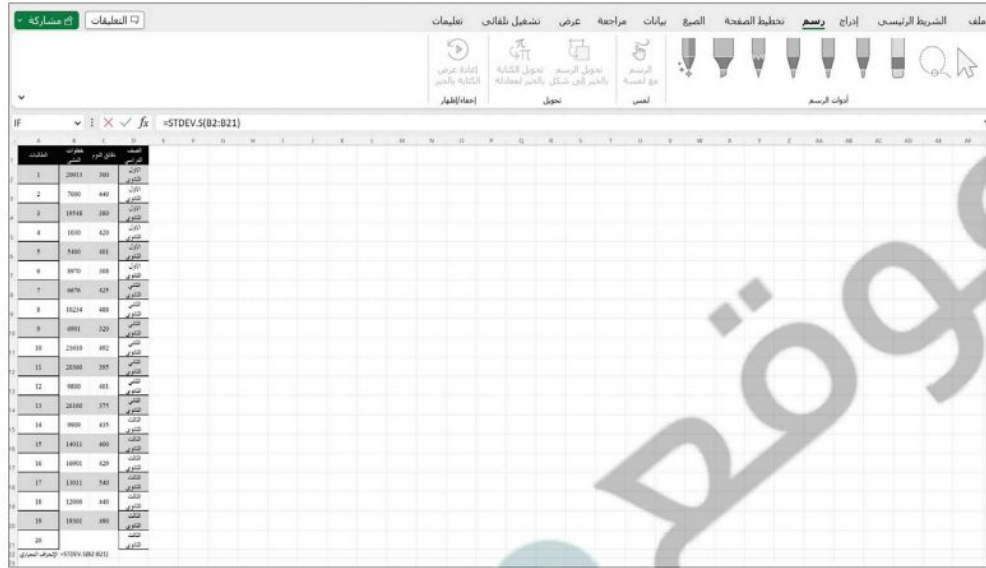
وبالنظر إلى دقائق النوم، يلاحظ أن المتوسط الحسابي والوسيط لهما قيم متقاربة، بخلاف المتوال الذي له قيمة أكبر منهما.

E: أوجد الانحراف المعياري لمتغيري خطوات المشي ودقائق النوم لطالبات المرحلة الثانوية.

اتبع الخطوات الآتية لحساب الانحراف المعياري:

1. انتقل إلى البيانات في البرنامج.
2. في خلية فارغة ابدأ بحساب الانحراف المعياري، ضع =
3. ابدأ بكتابة الأمر الخاص بالانحراف المعياري STDEV.S
4. داخل الأقواس حدد جميع خلايا العمود المراد حساب الانحراف المعياري له، في هذه الحالة خطوات المشي.

5. كرر العملية نفسها للعمود الآخر دقائق النوم.



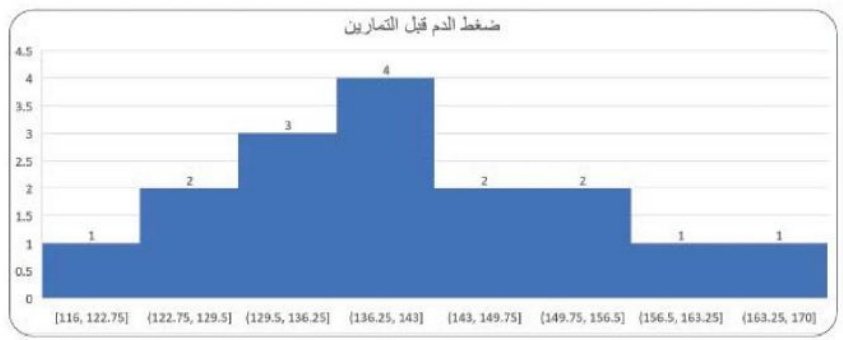
الانحراف المعياري	خطوات المشي	دقائق النوم
6666.14	6666.14	61.69

تظهر البيانات أن الانحراف المعياري لخطوات مشي طالبات المرحلة الثانوية $\approx 6666,14$ ، وهذا يعني أن هناك اختلافاً بين الطالبات في تمارين المشي بمعدل 6666 خطوة (6666,14 تعبر عن مدى تشتت البيانات)، أما مدة النوم (دقائق النوم) فيظهر اختلافها بين الطالبات بمعدل ساعة يومياً (61,69 دقيقة).

تمارين:

1: يعرض الجدول أدناه مستويات ضغط الدم الانقباضي (mmHg) لدى 16 رياضياً قبل التمرين وبعده.

المرضى	ضغط الدم قبل التمارين	ضغط الدم بعد التمارين
1	116	126
2	126	132
3	128	146
4	132	144



(b)

154	14
162	15
170	16

من خلال هذه النتائج؛ نعم لها أثر، فالمتوسط الحسابي قبل التمارين أقل من المتوسط الحسابي بعد التمارين؛ ولكن هذا يتطلب دراسات أخرى لمعرفة أثر التمارين الرياضية على ضغط الدم

- a. أنشئ مدرجاً تكرارياً يعرض بيانات ضغط الدم لدى
b. احسب المتوسط الحسابي، الوسيط، المنوال لبيانات
c. احسب الانحراف المعياري لضغط الدم قبل إجراء
d. بناءً على النتائج السابقة هل تؤثر التمارين الرياضية

2: تمثل البيانات أدناه مقدار الإزاحة وفق مبدأ أرخميدس لعد:

التجربة الأولى: 5, 8, 7, 12, 8

التجربة الثانية: 4, 7, 10, 12, 4

التجربة الثالثة: 1, 8, 12, 2, 7

احسب ما يأتي:

a. المتوسط الحسابي لمقدار الإزاحة الكلي لجميع الكتل.

b. الوسيط لمقدار الإزاحة في كل من التجربتين الثانية والثالثة.

c. الانحراف المعياري لمقدار الإزاحة لكل تجربة على حدة، ثم وض:

مقدار الإزاحة أكثر تشتتاً؟

ضغط الدم قبل التمارين	ضغط الدم بعد التمارين	
141.125	147.75	المتوسط الحسابي
139	147	الوسيط
138	146	المنوال

(c)

ضغط الدم قبل التمارين	ضغط الدم بعد التمارين	
13.6	12.34	الانحراف المعياري

(a)

التجربة الأولى	التجربة الثانية	التجربة الثالثة	
8	7.4	6	المتوسط الحسابي

(b)

التجربة الأولى	التجربة الثانية	التجربة الثالثة	
8	7	7	الوسيط

(c)

التجربة الأولى	التجربة الثانية	التجربة الثالثة	
2.55	3.56	4.52	الانحراف المعياري

من خلال جدول الانحراف المعياري، نجد أن التجربة الثالثة هي الأكثر تشتتاً بمقدار 4.52.

3: لمعرفة ما إذا كان تناول حبوب الأسبرين يقلل من مستوى تصلب الشرايين؛ أجريت دراسة على عدد من المرضى، حيث تناول 10 منهم حبوب الأسبرين، بينما تلقى 11 مريضاً علاجاً وهمياً، لمدة 12 أسبوعاً. وقد تم قياس مستوى تصلب الشرايين لكل مريض في بداية الدراسة، ومرة أخرى في نهايتها. ويعرض الجدول أدناه بيانات المرضى المشاركين في الدراسة، حيث تشير القيمة السالبة إلى عدم تغير مستويات التصلب في الشرايين، فيما تشير القيمة الموجبة إلى تقليل مستويات التصلب في الشرايين.

(a) استخدم التقنية في إنشاء مدرج تكراري للبيانات.



-	علاج وهمي	15
-5	علاج وهمي	16
5	علاج وهمي	17
2	علاج وهمي	18
-11	علاج وهمي	19

المرضى	العلاج المعطى
1	الأسبرين
2	الأسبرين
3	الأسبرين
4	الأسبرين
5	الأسبرين
6	الأسبرين
7	الأسبرين
8	الأسبرين
9	الأسبرين
10	الأسبرين
11	علاج وهمي
12	علاج وهمي
13	علاج وهمي
14	علاج وهمي
15	علاج وهمي
16	علاج وهمي
17	علاج وهمي
18	علاج وهمي
19	علاج وهمي

حتى يتم التأكد من أن الأثر الذي يحدثه الدواء الفعلي على عينة المرضى هو أثر حقيقي وليس ناتجاً عن عامل كالذي يمكن أن يحدثه الدواء الوهمي، كما يتم تحديد الآثار الناتجة عن الدواء الحقيقي ووصفها بدقة، والتمييز بينها وبين الآثار النفسية التي يمكن أن يولدها

علاج وهمي	20
علاج وهمي	21

a. أنشئ المدرج التكراري للبيانات.

b. في رأيك؛ لماذا تجرى تجارب يتم فيها إعطاء

4: قام باحثون في مركز صحي بقياس الطول والوزن لعشرة من الأطفال حديثي الولادة.

(a)

الطول (سم)	الوزن (كجم)	
42.418	3.743	المتوسط الحسابي
42.418	3.743	الوسيط
45.72	لا يوجد	المنوال

الأطفال	الوزن
1	54
2	14
3	72
4	9
5	1
6	09
7	68
8	59
9	36
10	91

(b)

الطول (سم)	الوزن (كجم)	
6.111268	0.359847	الانحراف المعياري

c) تظهر البيانات أن الانحراف المعياري لأوزان الأطفال ≈ 0.359 ، وهذا يعني أن هناك اختلافاً بين أوزان الأطفال بمعدل 0.359 kgm (359 gm)، وبالتنظر لأوزان الأطفال حديثي الولادة فإنه يعد اختلافاً كبيراً نسبياً بين أوزانهم.

a. احسب المتوسط الحسابي، الوسيط والمنو

b. احسب الانحراف المعياري لأوزان الأطفال

c. إلام يشير الانحراف المعياري لأوزان الأطفال؟ فسّر إجابتك.

الوسط الحسابي هو 7.3 وهو أفضل مقياس للبيانات لأنه يحسب متوسط شدة الزلازل

5: يشير الجدول أدناه إلى أسماء عدد من الدول التي تعرضت لزلازل قوية في الخمسين عاماً الأخيرة، مع درجة كل زلزال منها على مقياس ريختر.

تركيا	أفغانستان	هايتي	تركيا	ألبانيا	إندونيسيا	العراق	الإكوادور
7.8	6	7.2	7	6.4	7.5	7.3	7.8
نيبال	الصين	باكستان	إيران	اليابان	هايتي	إندونيسيا	الصين
7.8	6.2	7.7	6.4	9.1	7	7.6	8
إندونيسيا	باكستان	إندونيسيا	إيران	أفغانستان	إندونيسيا	تركيا	إيران
6.4	7.6	9.1	6.6	7.4	7.9	7.6	7.3
أفغانستان	الصين	اليابان	إندونيسيا	إيران	الإكوادور	المكسيك	تركيا
6.6	6.6	6.9	7.8	7.4	7.1	8	6.6

a. أوجد المنوال للدول التي تعرضت للزلازل. **المنوال هو 7.8 و 6.6**

b. عين مقياس النزعة المركزية الأنسب لحساب متوسط درجات تلك الزلازل، وبرر سبب اختيارك.

c. استخدم برنامجاً تقنياً لإنشاء قطاعات دائرية للدول التي تعرضت للزلازل، ومدرجاً تكرارياً لدرجاتها.

d. ابحث في مصادر البيانات حول أهم الإرشادات التي يجب الالتزام بها عند التعرض للزلازل، ثم عرضها

(c)

على زملائك في الصف.

في الصفحة التالية

الدولة	التكرار
أفغانستان	3
الإكوادور	2
ألبانيا	1
الصين	3
العراق	1
المكسيك	1
اليابان	2
إندونيسيا	6
إيران	4
باكستان	2
تركيا	4
نيبال	1
هايتي	2
المجموع	32

أولاً: قبل حدوث الزلازل:

الاستعداد النفسي :

تؤكد كثير من الدراسات والتقارير والتجارب في مختلف أنحاء العالم أن الرعب وعدم التصرف السليم عند حدوث الهزة الأرضية يؤدي إلى الزيادة في أعداد الخسائر؛ على عكس ذلك عندما يكون هناك إعداد نفسي مسبق: وتهيئة للحذر من أخطار الهزة الأرضية؛ وذلك يكون بإبلاغ الناس بالتعليمات المهمة المتبعة أثناء الهزة وبعدها؛ وتوعيتهم بنشر المعلومات عن أخطار الزلازل وما يجب أن يتخذوه من احتياطات

التعرف المسبق على مصدر الخطر الزلزالي ومعالجته: إن مصدر الخطر الزلزالي على الشخص يكمن في سقوط الأجسام عليه أو الانقراض؛ وليس في الهزة الأرضية بحد ذاتها؛ فلو كان الإنسان في منطقة فضاء فلن يكون عرضة للإصابة، إذن من المهم تثبيت الأجسام التي تكون عرضة للسقوط أثناء الزلازل وينصح بمشاركة أفراد العائلة في تحديد الأشياء التي لابد من تثبيتها، ووضعها في الأماكن الأقل خطورة، ونذكر على سبيل المثال:

تثبيت الخزائن الكبيرة التي تكون عرضة للسقوط أثناء الزلازل، والمكتبات والأرفف في المطابخ والمحلات التجارية أيضاً سخانات المياه وما يشابهها في الخطورة؛ حيث إنها مصدر خطر كبير إذا تعرضت للسقوط

سقوط حائط السطح أثناء الزلازل يشكل في الغالب مصدر خطورة سواء للمارة أم لسكان المنزل أثناء هروبهم: لذلك لابد من استشارة المهندس المختص عن الأسلوب الأمثل لإنشاء وتثبيت حائط السطح ليكون مقاوما للحركة الأفقية الأسقف المستعارة يجب تثبيتها جيداً في الأسقف الأساسية بواسطة أسلاك حديدية

النوافذ والأبواب الكبيرة الزجاجية تشكل خطراً كبيراً إذا لم يكن الزجاج مدعماً بأسلاك حديدية السوائل الخطرة القابلة للاشتعال أو الحارقة يجب أن تحفظ في أماكن خاصة؛ وتكون مثبتة في الأرفف التي توضع بها تثبيت جميع الأشياء التي تكون عرضة للحركة أثناء الهزة الأرضية في جميع أرجاء المنزل وفي أماكن العمل

تجنب البناء على الأماكن التي تكون عرضة للانزلاقات الأرضية أو لتساقط الصخور من قمم الجبال أثناء حدوث الزلازل تصميم المنزل ليكون مقاوما للزلازل

تحسين الكفاءة الزلزالية للمبنى؛ وذلك عن طريق استشارة مكتب هندسي أثناء البناء للحصول على كفاءة جيدة للمنزل

ثانياً: أثناء حدوث الزلازل:

إذا كنت داخل المنزل الزم الهدوء ولا تحاول الهروب من المنزل ولكن اختبئ بأسرع وقت ممكن بالجلوس تحت الطاولات أو إطارات الأبواب، وحاول إطفاء مصادر النار: مثل المواقد وغيرها إذا كنت قريباً منها؛ وكذلك تجنب إشعال نار أو شعلة لأنه قد يكون هناك تسرب غاز فيتسبب بحريق

اهتم دائماً بالأطفال وطمئنهم سواء كنت في المنزل أم في مكان آخر إذا كنت خارج المنزل حاول الابتعاد عن المباني واذهب في اتجاه الأماكن الخالية مثل الحدائق والساحات إذا كنت تقود سيارتك فحاول الوقوف بأسرع وقت ممكن؛ مع تجنب المرور من خلال الأنفاق أو تحت الجسور أو فوقها تجنب استخدام المصاعد لأنها قد تكون عرضة للعطل والسقوط أثناء الزلازل

ثالثاً: بعد حدوث الزلازل:

إذا لاحظت أن منزلك في حالة إنشائية سيئة وقد ينهار حاول الهروب منه بحذر شديد وتجنب سقوط حائط السقف عليك أثناء هروبك

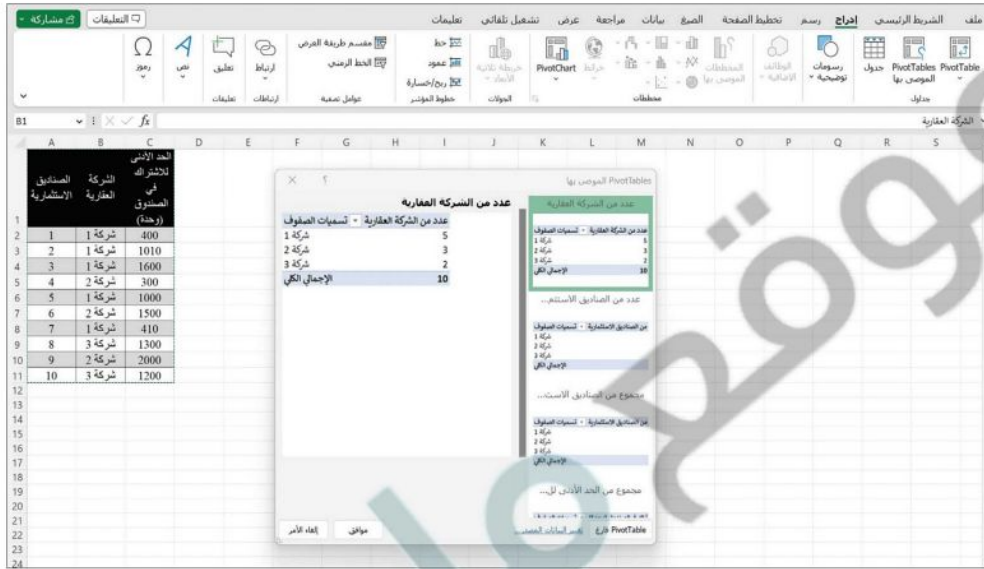
كن مستعداً نفسياً للهزات اللاحقة ولا تستغرب حدوثها

تأكد من صلاحية الوصلات الكهربائية وتوصيلات الغاز قبل أن تقوم باستعمال أي نوع من النار في المنزل تذكر أن الهزات اللاحقة قد تسبب سقوط أجزاء من المباني المتأثرة بالهزة الرئيسية، لذلك احرص على إزالة الأنقاض والأجزاء الآيلة للسقوط بسبب الهزات اللاحقة وتجنب المرور أمام مثل هذه الأنقاض

4. من جداول اختر PivotTable الموصى بها.

5. حدد الخلايا من B1 إلى B11.

6. ستظهر نافذة جديدة فيها الجدول التكراري.



الشركات	التكرار
شركة 1	5
شركة 2	3
شركة 3	2

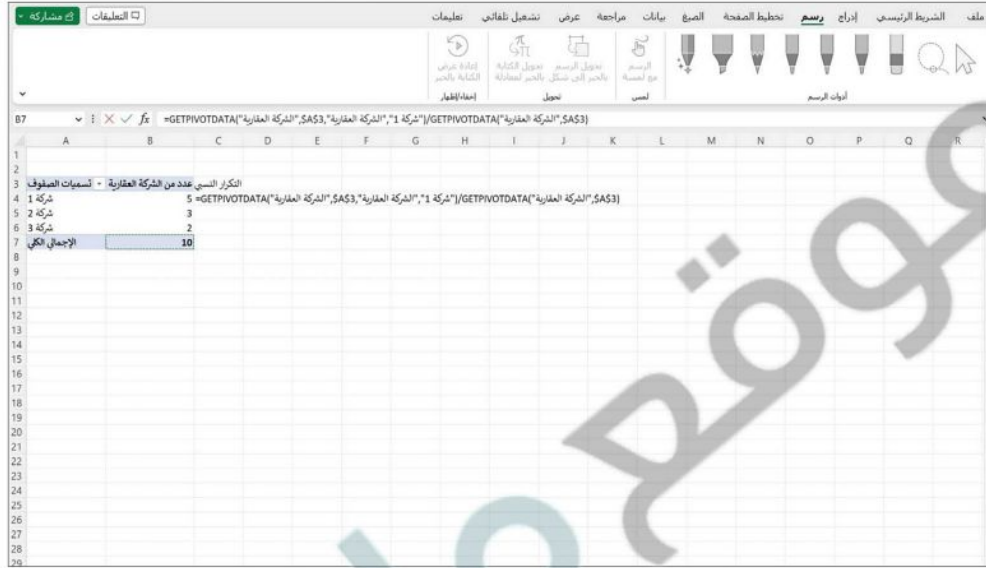
B: أوجد التكرار النسبي للشركات.

اتبع الخطوات الآتية لإيجاد التكرار النسبي:

1. انتقل إلى ورقة الجدول التكراري في البرنامج.
2. حدد الخلية المراد حساب التكرار النسبي لها.
3. ابدأ بحساب التكرار النسبي، ضع =
4. حدد الخلية الأولى من عمود "عدد من الصناديق الاستثمارية".
5. اكتب علامة القسمة من لوحة التحكم.

6. اختر المجموع من عمود "عدد من الصناديق الاستثمارية".

7. كرر العملية للخلية التالية من عمود "عدد من الصناديق الاستثمارية".

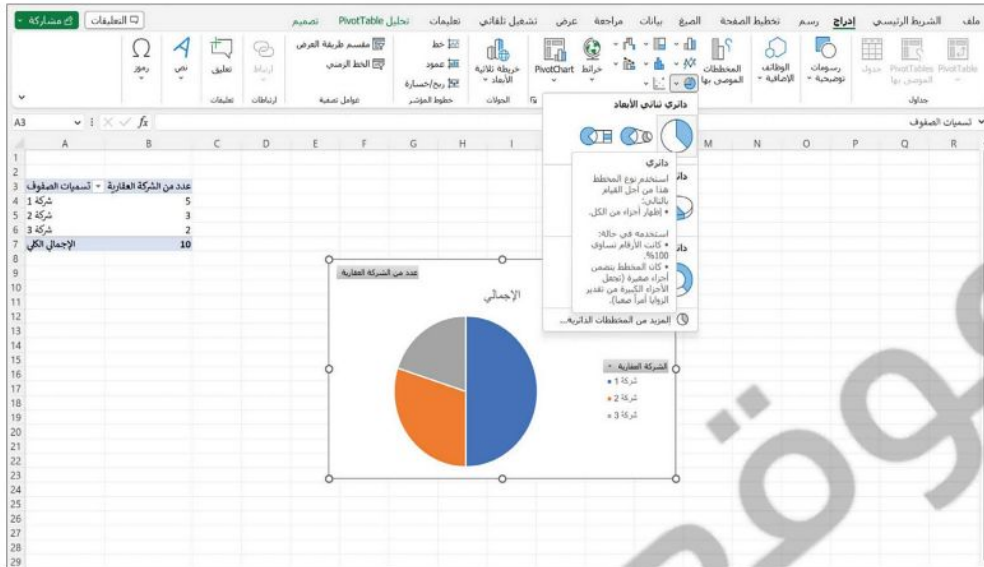


الشركات	التكرار	التكرار النسبي
شركة 1	5	0.5
شركة 2	3	0.3
شركة 3	2	0.2

C: مثل البيانات باستخدام القطاعات الدائرية والأعمدة البيانية.

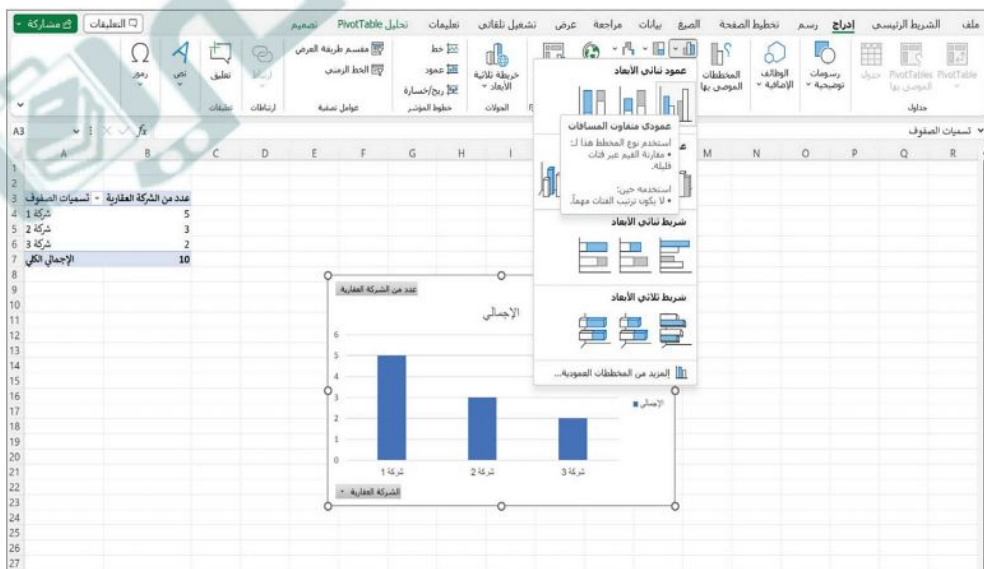
اتبع الخطوات الآتية لإنشاء القطاعات الدائرية:

1. انتقل إلى ورقة الجدول التكراري في البرنامج.
2. باستخدام الجدول التكراري أعلاه حدد عمود "الشركات" وعمود "التكرار".
3. اضغط إدراج.
4. اختر القطاعات الدائرية من "المخططات".
5. اختر القطاع الدائري المناسب.



ويمكن تمثيل البيانات السابقة باستخدام الأعمدة البيانية باتباع الخطوات الآتية:

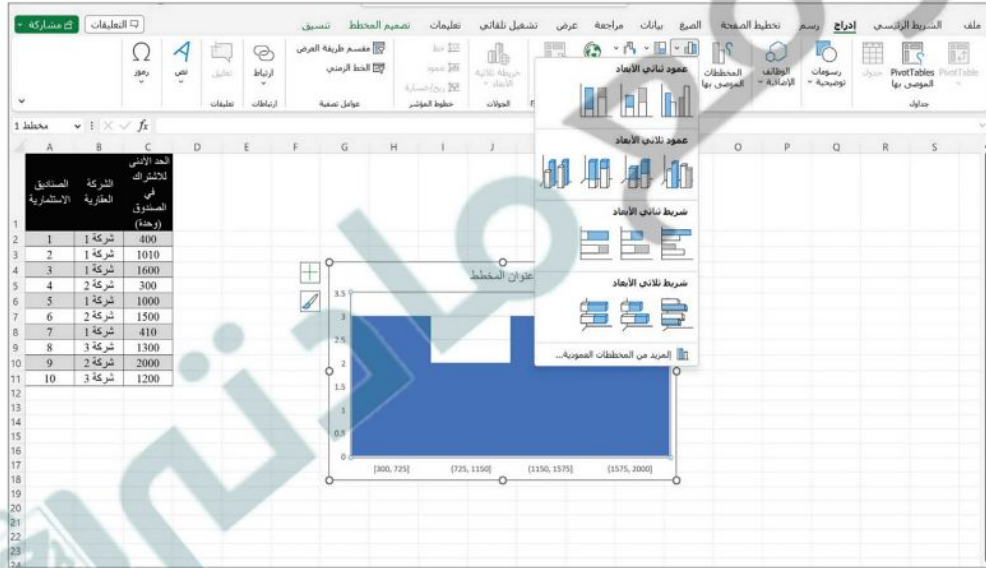
1. انتقل إلى ورقة الجدول التكراري في البرنامج.
2. باستخدام الجدول التكراري أعلاه حدد "الشركات" وعمود "التكرار".
3. اضغط إدراج.
4. اختر الأعمدة البيانية من "المخططات".
5. اختر الأعمدة البيانية المناسبة.



D: أنشئ مدرجاً تكرارياً لدراسة الحد الأدنى للاشتراك في الصناديق الاستثمارية.

اتبع الخطوات الآتية لإنشاء المدرج التكراري:

1. انتقل إلى البيانات في البرنامج.
2. حدد جميع خلايا عمود "الحد الأدنى للاشتراك".
3. اضغط إدراج.
4. اختر المدرج التكراري من "المخططات".
5. اختر المدرج التكراري المناسب.



E: أوجد مقاييس النزعة المركزية للحد الأدنى لأسعار الاشتراك في الصناديق الاستثمارية، ثم صف

كيف يختلف المتوسط الحسابي عن باقي مقاييس النزعة المركزية الأخرى.

اتبع الخطوات الآتية لحساب مقاييس النزعة المركزية:

1. انتقل إلى البيانات في البرنامج.
2. في خلية فارغة ابدأ بحساب المتوسط الحسابي، ضع =.
3. ابدأ بكتابة الأمر الخاص بالمتوسط الحسابي AVERAGE.

لاحظ:

في الإصدارات السابقة من Excel، دالة المنوال هي MODE.

4. داخل الأقواس حدد جميع خلايا العمود المراد إيجاد مقاييس النزعة المركزية له، في هذه الحالة "الحد الأدنى للاشتراك في الصندوق".
5. كرر العملية نفسها للوسيط MEDIAN والمنوال MODE.SNGL.

الحد الأدنى للاشتراك في الصندوق (وحدة)	الشركة المقابلة	المتوسط الحسابي
1	شركة 1	400
2	شركة 1	1010
3	شركة 1	1600
4	شركة 2	300
5	شركة 1	1000
6	شركة 2	1500
7	شركة 1	410
8	شركة 3	1300
9	شركة 2	2000
10	شركة 3	1200

القيمة	
1072	المتوسط الحسابي
1105	الوسيط
لا يوجد	المنوال

بالنظر للحد الأدنى للاشتراك نلاحظ أن القيم لكل من المتوسط الحسابي والوسيط ليست متقاربة، ولا يوجد له منوال. وعلى الرغم من أن مقاييس النزعة المركزية لا تستهدف تشتت البيانات إلا أنه يمكن ملاحظة أن الفرق الكبير بين المتوسط الحسابي والوسيط يشير إما إلى تشتت البيانات سواء كان ذلك نتيجة وجود قيم متطرفة، أو فجوات في منتصف البيانات.

F: أوجد الانحراف المعياري للحد الأدنى للاشتراك في الصناديق الاستثمارية، وفسر معناه.

اتبع الخطوات الآتية لحساب لإيجاد الانحراف المعياري:

1. انتقل إلى البيانات في البرنامج.
2. في خلية فارغة ابدأ بحساب الانحراف المعياري، ضع =.
3. ابدأ بكتابة الأمر الخاص بالانحراف المعياري STDEV.S.
4. داخل الأقواس، حدد جميع خلايا العمود المراد إيجاد الانحراف المعياري له، في هذه الحالة "الحد الأدنى للاشتراك في الصندوق".

ملف المصير الرئيسي إدراج رسم تخطيطي المصغرة مراجع عرض تشغيل تلقائي تعليمات																		
البيانات الحسابية																		
C12 =STDEV.S(C2:C11)																		
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R
	الحد الأدنى للاشتراك في الصندوق (رهن)		الحد الأدنى للاشتراك في الصندوق (رهن)															
	الحد الأدنى للاشتراك في الصندوق (رهن)	الحد الأدنى للاشتراك في الصندوق (رهن)	الحد الأدنى للاشتراك في الصندوق (رهن)															
1	1	1 شركة	400															
2	2	1 شركة	1010															
3	3	1 شركة	1600															
4	4	2 شركة	300															
5	5	1 شركة	1000															
6	6	2 شركة	1500															
7	7	1 شركة	410															
8	8	3 شركة	1300															
9	9	2 شركة	2000															
10	10	3 شركة	1200															
11	الانحراف المعياري		=STDEV.S(C2:C11)															

القيمة الأدنى للاشتراك في الصناديق الاستثمارية

566.3

الانحراف المعياري

قيمة الانحراف المعياري للحد الأدنى للاشتراك في الصناديق الاستثمارية هو 566.3، وهذا يعني أن الحد الأدنى يختلف في المتوسط بمقدار 566.3 ريال (566.3 تعبر عن مدى تشتت البيانات).

تطبيق (2):

يريد مسؤول جمعية حماية المستهلك معرفة أفضل مراكز التسوق للسلع الأساسية الرمضانية بأسعار تنافسية، ومدى توفر خدمات التسوق الإلكتروني في تلك المراكز. ويعرض الجدول أدناه بيانات أسعار 5 سلع أساسية، مع تحديد مدى توفر خدمة التسوق الإلكتروني، في خمسة مراكز تسوق.

التسوق الإلكتروني	السلع الأساسية					مراكز التسوق
	الأرز	الدقيق	التمر	الحليب	البيض	
لا	12	20	19	5	12	مركز 1
لا	14	19	25	7	22	مركز 2
لا	15	25	15	4	19	مركز 3
لا	17	9	12	5	15	مركز 4
نعم	20	13	20	8	19	مركز 5

A: أوجد الجدول التكراري للمراكز التي توفر التسوق الإلكتروني، وكذلك التكرار النسبي.

باستخدام برنامج الجداول الإلكترونية، اتبع الخطوات الآتية:

1. أدخل بيانات الجدول في الأعمدة السبعة الأولى.

2. اضغط إدراج.

3. اختر جدول.

4. من جداول اختر PivotTable الموصى بها.

5. حدد الخلايا من A1 إلى A6 و G1 إلى G6.

6. ستظهر نافذة جديدة فيها الجدول التكراري.

ثم اتبع الخطوات الآتية لإيجاد التكرار النسبي:

1. انتقل إلى ورقة الجدول التكراري في البرنامج.

2. حدد الخلية المراد حساب التكرار النسبي لها.

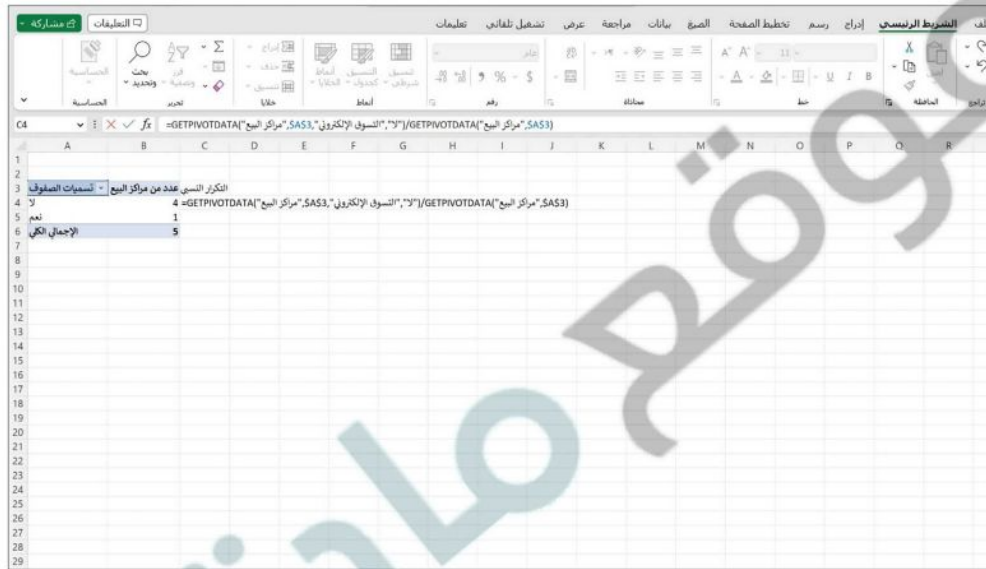
3. ابدأ بحساب التكرار النسبي، ضع =.

4. حدد الخلية الأولى من عمود "عدد من مراكز التسوق".

5. اكتب علامة القسم من لوحة التحكم.

6. اختر المجموع من عمود "عدد من مراكز التسوق".

7. كرر العملية للخلية التالية من عمود "عدد من مراكز التسوق".

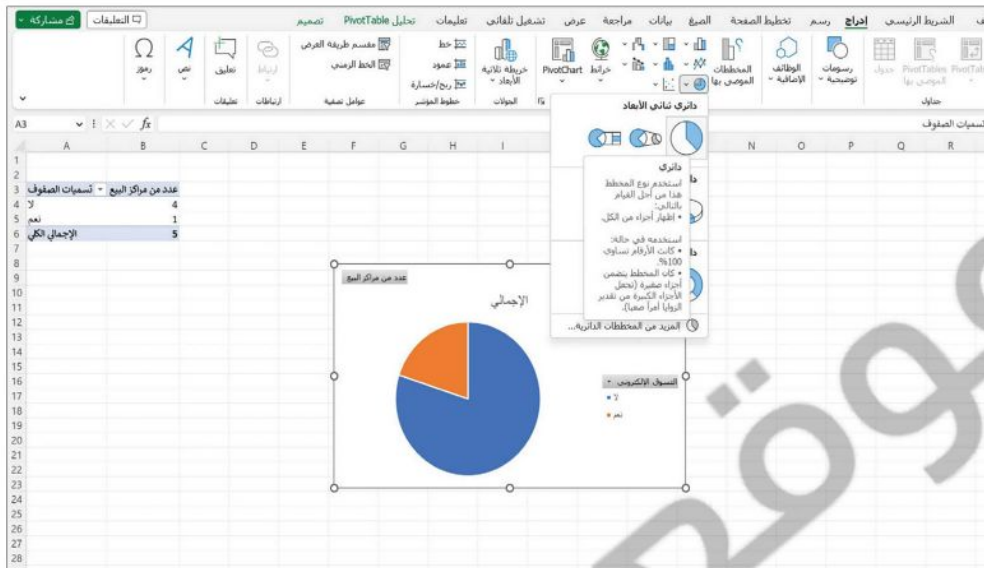


التكرار النسبي	التكرار	التسوق الإلكتروني
0.2	1	نعم
0.8	4	لا

B: مثل البيانات المتعلقة بالتسوق الإلكتروني باستخدام القطاعات الدائرية.

اتبع الخطوات الآتية لإنشاء القطاعات الدائرية:

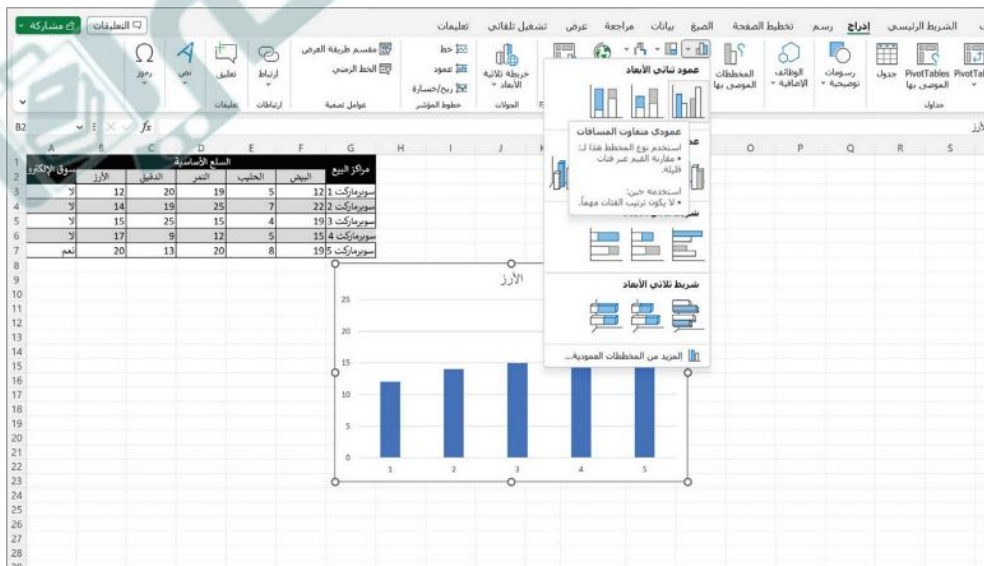
1. انتقل إلى ورقة الجدول التكراري في البرنامج.
2. باستخدام الجدول التكراري أعلاه حدد عمود "عدد من مراكز التسوق" وعمود "تسميات الصفوف".
3. اضغط إدراج.
4. اختر القطاعات الدائرية من "المخططات".
5. اختر القطاع الدائري المناسب.



C: أنشئ أعمدة بيانية للمقارنة بين أسعار الأرز حسب مراكز التسوق.

يمكن تمثيل البيانات السابقة باستخدام الأعمدة البيانية باتباع الخطوات الآتية:

1. حدد عمود الأرز.
2. اضغط إدراج.
3. اختر الأعمدة البيانية من "المخططات".
4. اختر الأعمدة البيانية المناسبة.



D: أوجد مقاييس النزعة المركزية لكل سلع، ثم صف كيف يختلف المتوسط الحسابي عن باقي

المقاييس الأخرى؟

اتبع الخطوات الآتية لحساب مقاييس النزعة المركزية:

1. انتقل إلى البيانات في البرنامج.
2. في خلية فارغة ابدأ بحساب المتوسط الحسابي، ضع =.
3. ابدأ بكتابة الأمر الخاص بالمتوسط الحسابي AVERAGE.
4. داخل الأقواس، حدد جميع خلايا العمود المراد حساب مقاييس النزعة المركزية له، في هذه الحالة اختر من السلع الأساسية "الأرز"، "الدقيق"، "التمر"، "الحليب"، "البيض".
5. كرر العملية نفسها للوسيط MEDIAN والمعدل MODE.SNGL.

مركز البيع	البيض	الحليب	التمر	الدقيق	الأرز	سوق الإجمالي
سوبرماركت 1	12	5	19	20	12	لا
سوبرماركت 2	22	7	25	19	14	لا
سوبرماركت 3	19	4	15	25	15	لا
سوبرماركت 4	15	5	12	9	17	لا
سوبرماركت 5	19	8	20	13	20	نعم

الأرز	الدقيق	التمر	الحليب	البيض	
15.6	17.2	18.2	5.8	17.4	المتوسط الحسابي
15	19	19	5	19	الوسيط
لا يوجد	لا يوجد	لا يوجد	5	19	المعدل

جميع السلع الأساسية لها قيم متقاربة بالنسبة لكل من المتوسط الحسابي والوسيط، أما المنوال فهو غير موجود في ثلاث سلع هي: الأرز والدقيق والتمر.

نلاحظ أن التقارب بين قيم المتوسط والوسيط يعطي مؤشراً إيجابياً بوجود ثبات تقريبي للأسعار، وأن عدم وجود المنوال في هذه الحالة لم يؤثر على النتائج.

E: أوجد الانحراف المعياري لجميع السلع الأساسية في الجدول.

اتباع الخطوات الآتية لحساب الانحراف المعياري:

1. انتقل إلى البيانات في البرنامج.
2. في خلية فارغة ابدأ بحساب الانحراف المعياري، $=STDEV.S$.
3. ابدأ بكتابة الأمر الخاص بالانحراف المعياري $=STDEV.S$.
4. داخل الأقواس، حدد جميع خلايا العمود المراد إيجاد الانحراف المعياري له، في هذه الحالة اختر من السلع الأساسية "الأرز"، "الدقيق"، "التمر"، "الحليب"، "الببيض".

مركز البيع	السلع الأساسية	التمر	الحليب	الأرز	الببيض
12	5	19	20	12	الأرز
22	7	25	19	14	الحليب
19	4	15	25	15	التمر
15	5	12	9	17	الببيض
19	8	20	13	20	نعم

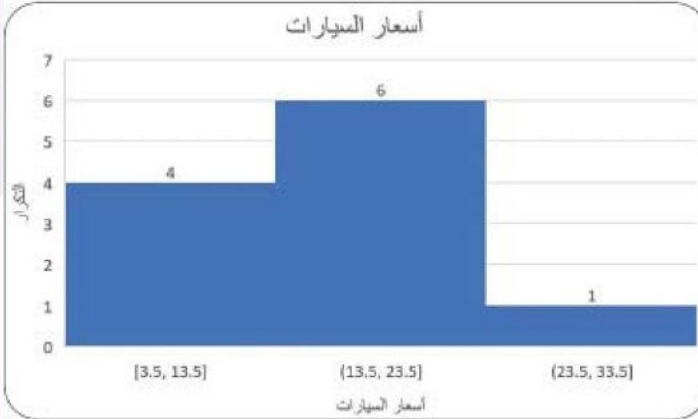
الانحراف المعياري	الأرز	الدقيق	التمر	الحليب	الببيض
3.1	6.3	4.97	1.6	3.9	

قيمة الانحراف المعياري لأسعار الأرز هي 3.1 أي أن الأسعار تختلف في المتوسط بمقدار 3.1 ريال؛ حيث تعبر هذه القيمة عن مدى تشتت البيانات، يلاحظ كذلك أن أعلى تفاوت في أسعار المنتجات موجود في الدقيق، إذ تختلف أسعار الدقيق بمقدار 6.3 ريال في المتوسط.

تمارين:

(a)

1: في الجدول أدناه عرض موجز عن السيارات المعروضة وأسعارها.



المعرض	مدة الاستعمال بالسنوات
معرض A	7
معرض B	4
معرض C	4
معرض A	7
معرض C	9
معرض D	1
معرض A	18
معرض D	2
معرض D	2
معرض D	5
معرض A	2

(b)

المسافة المقطوعة (بآلاف الكيلومترات)	السعر (بآلاف الريالات)	
49.9	15.9	المتوسط الحسابي
50	15.7	الوسيط
50	لا يوجد	المنوال

(c)

المسافة المقطوعة (بآلاف الكيلومترات)	السعر (بآلاف الريالات)	
31.1	6.64	الانحراف المعياري

a. مثل أسعار السيارات باستخدام المدرج التكراري.

b. احسب المتوسط الحسابي، الوسيط والمنوال المقطوعة.

c. احسب الانحراف المعياري لأسعار السيارات، و

d. بناء على النتائج السابقة، هل هناك فرق كبير

e. اشرح كيف تؤثر المسافة المقطوعة ومدة اسن

نعم، هناك فرق مقداره 6640 ريالاً بين أسعار السيارات كلما زاد عدد الكيلومترات التي تقطعها السيارة قل سعرها وكذلك الحل بالنسبة لمدة الاستعمال

الأجور الشهرية	(a)
10820	المتوسط الحسابي
11250	الوسيط
3000	المنوال

الأجور الشهرية	(b)
7318.2	الانحراف المعياري

2: تمثل البيانات الآتية الأجور الشهرية بالريال لعينة مكونة من 30 عاملاً بأ-
تلخيص البيانات.

a. أنشئ جدول توزيع تكراري يتكون من 5 فئات.

b. أوجد مقاييس النزعة المركزية للبيانات.

c. أوجد الانحراف المعياري لأجور العاملين في المصنع. ثم صف ع

10000	21000	15000	16000	3000	00
17000	10000	13000	3200	3000	00
12000	3800	3600	19000	21000	00
		2300	3000	27000	00

3: يمثل الجدول المجاور التوزيع التكراري لعينة من الأسر مقسمة

حسب فئات الدخل.

a. أنشئ المدرج التكراري للبيانات.

b. أي فئة لها دخل أقل؟ وأي فئة هي الأعلى دخلاً؟

في الصفحة التالية

فئات
5
9
3
7
1

4: تعرض شركة عقارية الوحدات السكنية في مزاد علني، حيث يمثل الجدول
والسعر المتوقع:

السعر	المساحة
2200000	300
3000000	1200
1300000	300
1100000	450
1950000	900
2500000	800
160000	200
500000	200

في الصفحة التالية

- عدد الفئات: (5)

المدى = أعلى قيمة - أقل قيمة.

أعلى قيمة في البيانات (27000) وأقل قيمة (2000)

$$2700 - 2000 =$$

$$25000$$

$$\frac{\text{المدى}}{\text{عدد الفئات}} = \text{طول الفئة}$$

$$\frac{25000}{5} = 5000$$

- يمثل العدد الأصغر (2000) في البيانات الحد الأدنى

لفئة الأولى، وتكون الحدود الدنيا للفئات الست الأخرى،

هي:

$$2000 + 5000 = 7000,$$

$$7000 + 5000 = 12000,$$

$$12000 + 5000 = 17000,$$

$$17000 + 5000 = 22000,$$

$$22000 + 5000 = 27000.$$

- يمثل الرقم (6999) الحد الأعلى للفئة الأولى، وهو أقل

بمقدار واحد من الحد الأدنى للفئة الثانية، وتكون

الحدود العليا للفئات الأخرى هي:

$$6999 + 5000 = 11999,$$

$$11999 + 5000 = 16999,$$

$$16999 + 5000 = 21999,$$

$$21999 + 5000 = 26999.$$

الري

مكة الد
مكة الد
الد

الفئات	التكرار (f)
6999-2000	12
11999-7000	4
16999-12000	6
21999-17000	7
27000-22000	1
	$\sum f = 30$

جدة	500	1550000
جدة	250	900000
الرياض	1000	2100000
الدمام	800	1650000
الرياض	600	1800000
مكة المكرمة	400	2000000
تبوك	600	1250000

a. احسب المتوسط الحسابي، الوسيط والمنوال لأسعار الوحدات السكنية.

b. احسب الانحراف المعياري لأسعار الوحدات السكنية.

c. إلام يشير الانحراف المعياري لأسعار الوحدات السكنية؟ فسر إجابتك.

5: تمثل البيانات أدناه المؤهلات العلمية لعينة مكونة من 20 موظفًا في إحدى الشركات الكبرى.

(a) لإنشاء قطاع دائري نقوم أولاً بإنشاء جدول تكراري

المؤهلات العلمية	التكرار
دبلوم	2
ثانوي	2
بكالوريوس	7
دبلوم عالي	1
ماجستير	3
دكتورة	5
المجموع	20

بكالوريوس	بكالوريوس	ماجستير
ماجستير	دكتورة	ماجستير
دكتورة	بكالوريوس	دكتورة
دبلوم	بكالوريوس	بكالوريوس

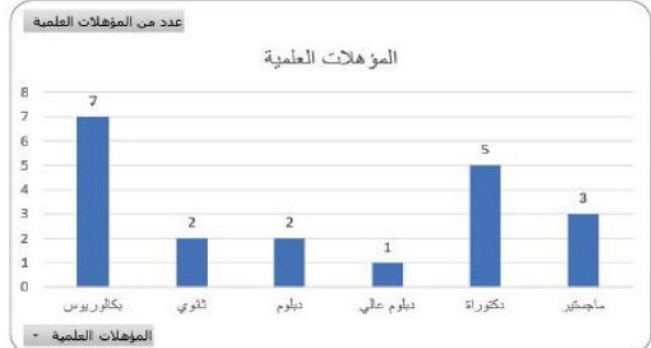
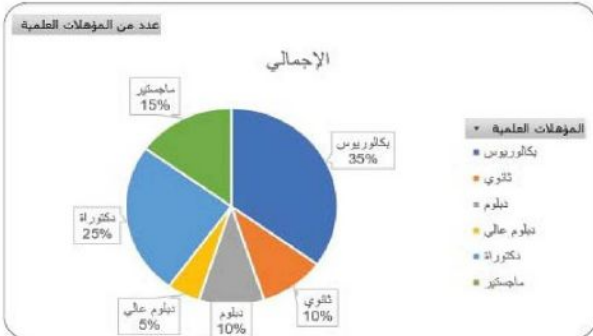
المطلوب:

a. أنشئ قطاعات دائرية لعرض المؤهلات العلمية للموظف

b. أنشئ أعمدة بيانية لعرض مؤهلات الموظفين.

c. ما نسبة الموظفين الذين يحملون درجة الدكتوراة؟

(b)



(c) من القطاعات الدائرية نرى أن حملة الدكتوراة يمثلون 25% من البيانات.

(a)



(b) أقل دخل: الفئة الأولى.

أعلى دخل: الفئة الخامسة.

4:

(a)

أُسعار الوحدات السكنية	
1597333	المتوسط الحسابي
1650000	الوسيط
لا يوجد	المنوال

(b)

أُسعار الوحدات السكنية	
753254.5	الانحراف المعياري

(c) يشير الانحراف المعياري إلى وجود فروق بين أسعار

الوحدات السكنية بمقدار 753254.5 ريالاً، وهو فرق

كبير جداً بين عقارات المدن المختلفة.