

الفصل الثاني

عرض البيانات وتلخيصها

Data Summarization and Presentation



التوزيعات التكرارية

Frequency Distributions

الدرس الأول

www.iem.edu.sa



رابط الدرس الرقمي

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

في هذا
الدرس



لماذا ننظم البيانات؟



في فحص لياقة الصحة، 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 كالاتي:

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.

مثال 1



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:

$$1. \text{ عدد الفئات} = 6$$

$$2. \text{ المدى} = \text{أعلى قيمة} - \text{أقل قيمة}.$$

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

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

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

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, 1 في الفئة الأولى (5-1)، فيكون تكرار هذه الفئة 5.

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



الفئات	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.

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

الحل:

1. عدد الفئات = 7

2. المدى = أعلى قيمة - أقل قيمة.

$$\text{أقل قيمة في البيانات (59) وأعلى قيمة (450).} \quad \text{المدى} = 450 - 59 = 391$$

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

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

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, 70, 59, 100, 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
$\sum f = 30$	

1 تحقق من فهمك

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	73	72	69
69	68	67	66	66	65	65	64	63	61	61	60	59	58	57	56	54	54	53	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 $(\sum f)$ ؟

1. عدد الفئات: (8)

2. المدى = أعلى قيمة - أقل قيمة.

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

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

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

4. يمثل العدد الأصغر (29) في البيانات الحد الأدنى لل فئة

الأولى، وتكون الحدود الدنيا للفئات السبع الأخرى، هي:

$$29 + 8 = 37,$$

$$37 + 8 = 45,$$

$$45 + 8 = 53,$$

$$53 + 8 = 61,$$

$$61 + 8 = 69,$$

$$69 + 8 = 77,$$

$$77 + 8 = 85,$$

$$85 + 8 = 93.$$

5. يمثل الرقم (36) الحد الأعلى للفئة الأولى، وهو أقل بمقدار واحد من الحد الأدنى للفئة الثانية، وتكون الحدود العليا للفئات الأخرى هي:

$$36 + 8 = 44,$$

$$44 + 8 = 52,$$

$$52 + 8 = 60,$$

$$60 + 8 = 68,$$

$$68 + 8 = 76,$$

$$76 + 8 = 84,$$

$$84 + 8 = 92.$$

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

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

أكثر من الحاصلين على براءات اختراع وأعمارهم أقل من 53 سنة.

من جدول التوزيع التكراري يمكن إيجاد مركز الفئة، والتكرار النسبي، والتكرار التراكمي لكل فئة.

مركز الفئة:

القيمة التي تتوسط الفئة. ويمكن إيجاده باستخدام القانون الآتي:

$$\text{مركز الفئة} = \frac{\text{الحد الأعلى للفئة} + \text{الحد الأدنى للفئة}}{2}$$

التكرار النسبي للفئة:

تكرار الفئة (f) مقسوماً على مجموع التكرارات ($\sum f$). ويمكن إيجاده باستخدام القانون الآتي:

$$\text{التكرار النسبي} = \frac{\text{تكرار الفئة } (f)}{\text{مجموع التكرارات } (\sum f)}$$

يمكن كتابة التكرار النسبي في صورة كسر أو عدد عشري أو نسبة مئوية، ويجب أن يكون مجموع التكرارات النسبية لجميع الفئات مساوياً لـ 1 أو 100%.

التكرار التراكمي للفئة:

مجموع تكرارات هذه الفئة والفئات التي قبلها.

الحدود الحقيقية للفئة:

لكل فئة حدان حقيقيان: حد أدنى حقيقي، وحد أعلى حقيقي.

ويمكن حساب الحد الأدنى الحقيقي والحد الأعلى الحقيقي كالتالي:

$$\text{الحد الأدنى الحقيقي} = \text{الحد الأدنى} - 0.5$$

$$\text{الحد الأعلى الحقيقي} = \text{الحد الأعلى} + 0.5$$



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
	$\sum f = 30$		$\sum = 1$		

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



تفكير ناقد

ما أهمية حساب التكرار النسبي والتراكمي في بعض الدراسات؟

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.

2 تحقق من فهمك

الترار	الفئة
8	2-5
6	6-9
4	10-13
1	14-17
1	18-21

يبين الجدول المجاور عدد الساعات التي يقضيها مجموعة من الطلاب في الدراسة أسبوعياً:

- a. أوجد مركز الفئة والترار النسبي والترامي لكل فئة.
b. أوجد نسبة الطلاب الذين يقضون أقل من 10 ساعات في الدراسة أسبوعياً.

الفئات	الترار (f)	مركز الفئة	الترارات النسبية	الترارات 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			

(b) نسبة الطلاب الذين يقضون أقل من 10 ساعات أسبوعياً في الدراسة هي
 $0.4 + 0.3 = 0.7$

70 % من الطلاب يقضون أقل من 10 ساعات أسبوعياً في المدرسة.

عرض البيانات النوعية

يمكن عرض البيانات النوعية برسم جدول مكون من عمودين، حيث يمثل العمود الأول: الصفات (أو الفئات)، ويمثل العمود الثاني: عدد الأفراد المنتمين لكل صفة أو فئة. يرمز لتكرار الفئة بـ (n_c) ، ويرمز لتكرار كل فئة c بـ (n_c) .

ويمكن جمع التكرارات لكل فئة؛ حيث يساوي مجموع التكرارات حجم العينة الإجمالي، و $\sum_c$ تعني مجموع جميع الفئات، أي أن:

$$\sum_c n_c = n$$



مثال 4

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

a. كَوْن 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)

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

(b) 25 % من الطلبة حصلوا على تقدير ممتاز.

(c) 13 % من الطلبة حصلوا على تقدير ضعيف.

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



رابط الدرس الرقمي

www.iem.edu.sa

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.

مثال 1

- a.** أنشئ مدرجاً تكرارياً لجدول التوزيع التكراري للمثال (2) في الدرس السابق، ثم صف 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
	$\sum f = 30$	

يعرض التمثيل الآتي المدرج التكراري لهذه البيانات:



من المدرج التكراري، يمكن استنتاج أن أكثر من نصف أجهزة نظام تحديد المواقع العالمي (GPS) سعرها أقل من 226.5 ريال.

b. وفقًا للنتائج؛ فإن متوسط سعر الجهاز يقع في الفئة 283-338، والأجهزة ذات السعر الأقل من هذه الفئة تبلغ نسبتها 80%، وهو ما يعني أن أسعار الأجهزة منخفضة عن متوسط السعر العالمي.

تحقق من فهمك 1

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

الحل في الصفحة التالية

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

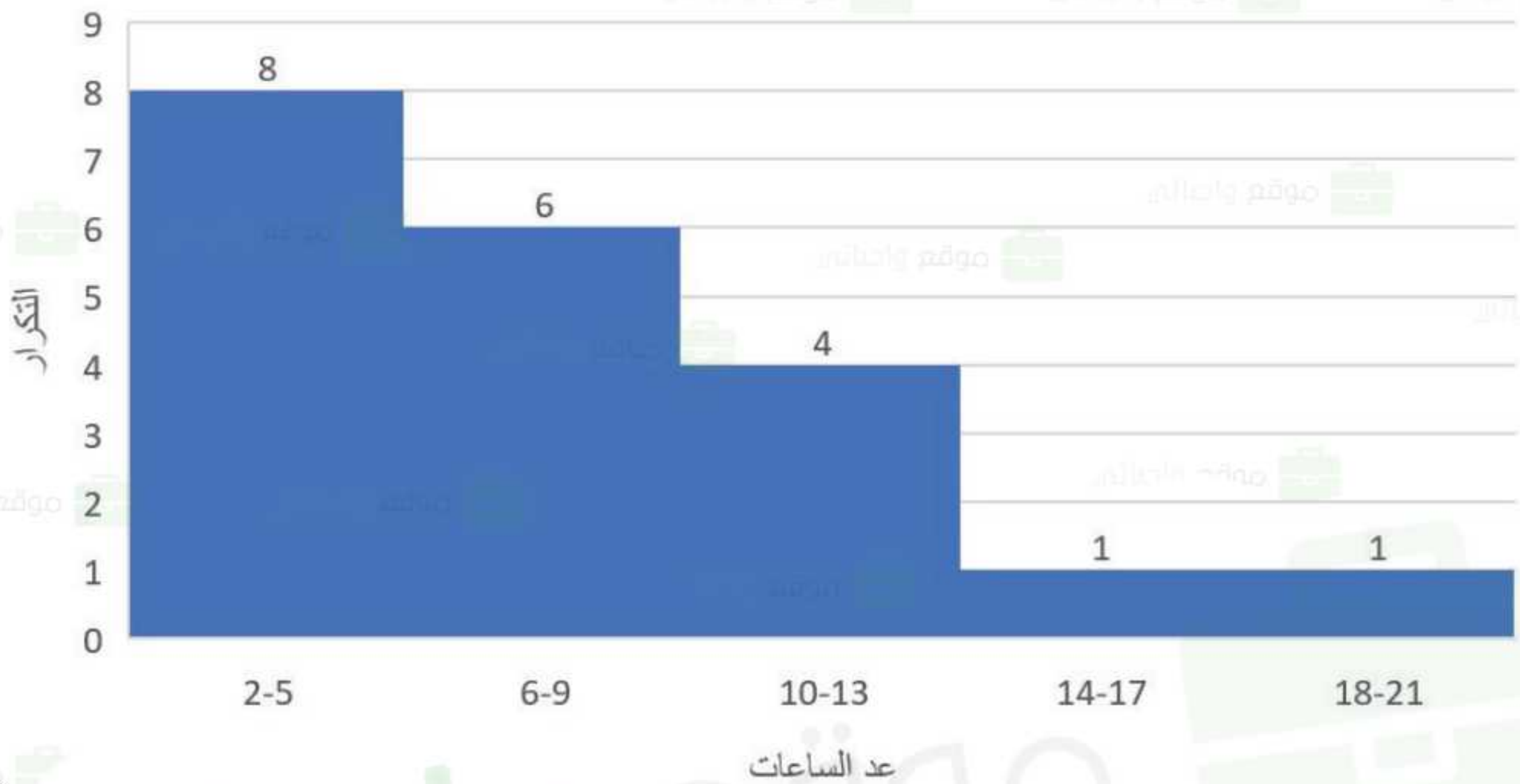
- يمثل المحور الأفقي الحدود الحقيقية.

- يمثل المحور الرأسي تكرار الفئات.

- تكون الأعمدة متلاصقة ومتتابعة.

تكملة الحل في الصفحة التالية

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.

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:

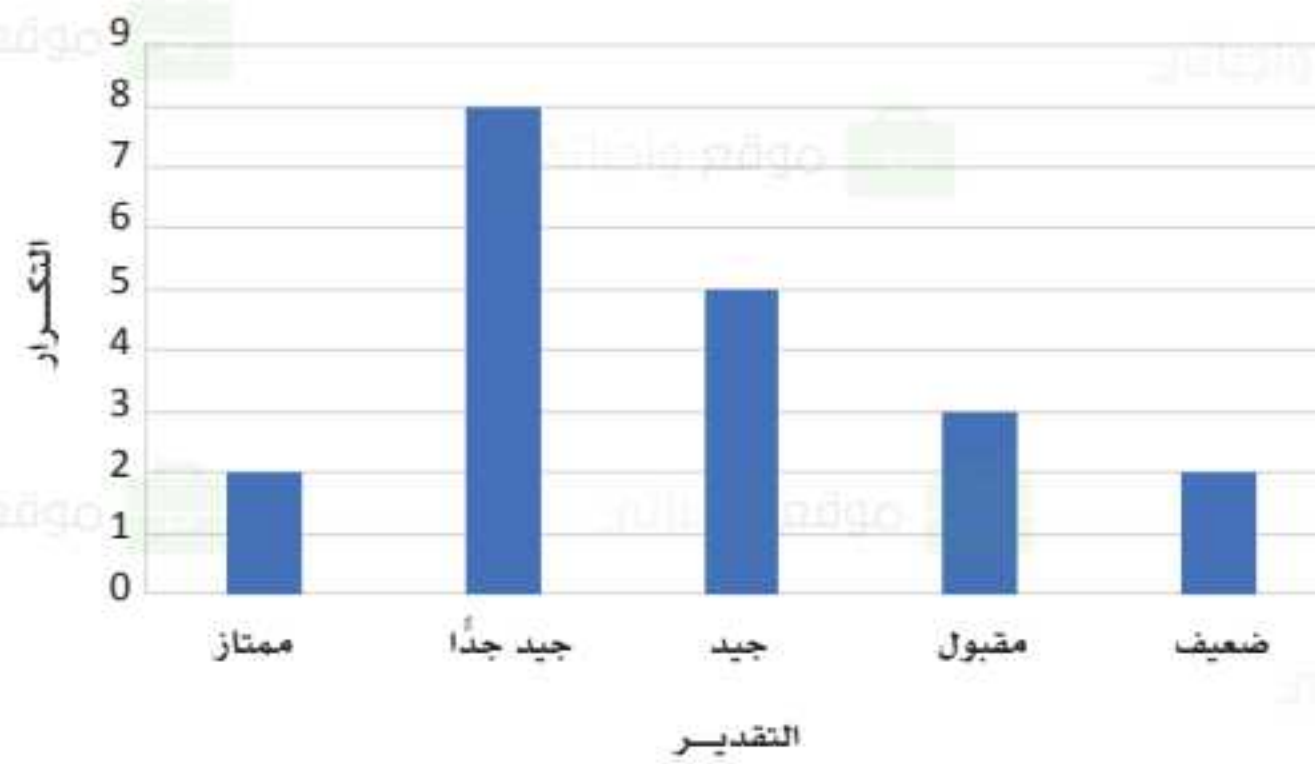
مجموعة من الأعمدة الرأسية أو المستطيلات المتساوية القاعدة، يتناسب ارتفاعها مع تكرار البيانات التي تمثلها. وعادة يخصص المحور الرأسي لتمثيل قيم الظاهرة، والمحور الأفقي لتمثيل الفئة.

مثال 2

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:

تقديرات الطلاب في مادة الرياضيات



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.



تفكير ناقد

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

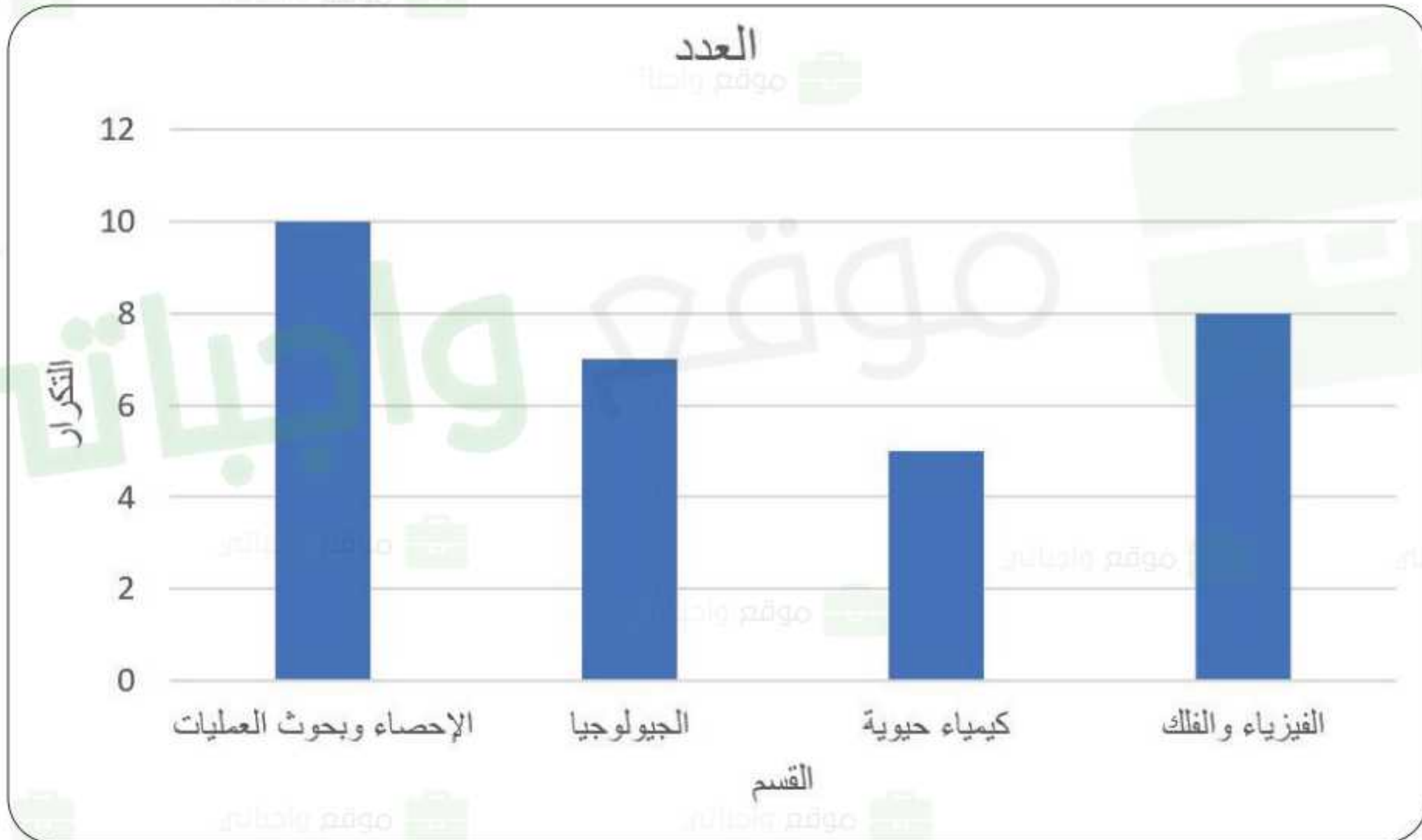
- حتى يتم تمثيل البيانات باستعمال المدرج التكراري لا بد أن تكون البيانات ممثلة في فئات متساوية.

التمثيل بالأعمدة	التمثيل بالمدرج التكراري
للبيانات النوعية والكمية المفردة.	للبيانات الكمية ذات الفئات.
يتم تمثيلها كأعمدة منفصلة.	يتم تمثيلها كأعمدة متلاصقة تكون شكل المدرج.
يمكن من خلالها استنتاج معلومات مفردة، مثل القيمة الأعلى أو السعر الأقل ..إلخ.	يمكن من خلالها استنتاج معلومات تتعلق بالفئات فقط، ولذلك يجري تعيين الفئة ذات القيمة الأعلى أو الفئة ذات السعر الأقل، دون تعيين أقل سعر.. وهكذا.

تحقق من فهمك 2

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

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



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

القطاعات الدائرية:

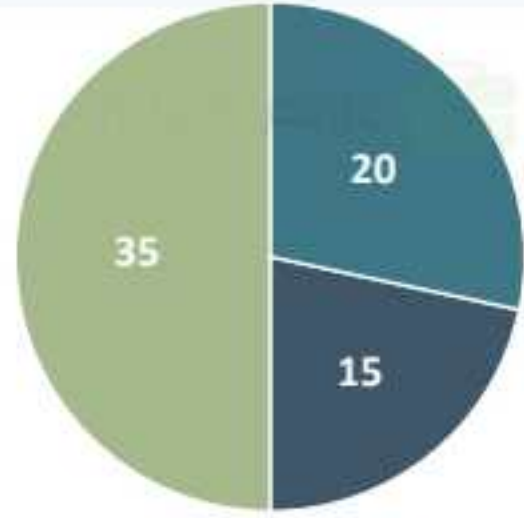
تمثيل بياني للبيانات النوعية على شكل دائرة. تمثل فيه كل فئة قطاعاً من الدائرة، ويكون مجموع النسب في القطاعات الدائرية يساوي 100%، ومجموع زوايا الفئات يساوي 360 درجة (لماذا؟).

خطوات تمثيل النسب المئوية في القطاعات الدائرية:

1. حساب التكرار النسبي لكل فئة.
2. ضرب التكرار النسبي (المكون من كسور عشرية) في 360، للحصول على زاوية كل فئة.
3. استخدام الفرجار لرسم الدائرة، ثم استخدام المنقلة لرسم زاوية كل فئة.



ساعات المذاكرة لطلاب المرحلة الثانوية



الصف الأول الثانوي
الصف الثاني الثانوي
الصف الثالث الثانوي

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

الحل:

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

لماذا لا يمكن تمثيل البيانات الآتية باستعمال القطاعات الدائرية؟

النسبة	القطاع
35%	الصناعات الكيماوية
12.5%	المواشي
67.7%	البناء والتشييد
42.3%	الأسمدة القابضة
19%	الزراعة



تفكير ناقد

عند التمثيل بالقطاعات الدائرية؛ يكون كل قطاع منفصلاً تماماً عن القطاعات الأخرى، بحيث يكون المجموع الكلي للنسب المئوية الممثلة للقطاعات الدائرية = 100 %



تحقق من فهمك 3



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

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

a. أنشئ جدولاً تكرارياً لهذه البيانات.

b. مثل البيانات باستخدام الأعمدة البيانية.

c. مثل البيانات باستخدام القطاعات الدائرية.

الحل في الصفحة التالية

موقع واجباتي

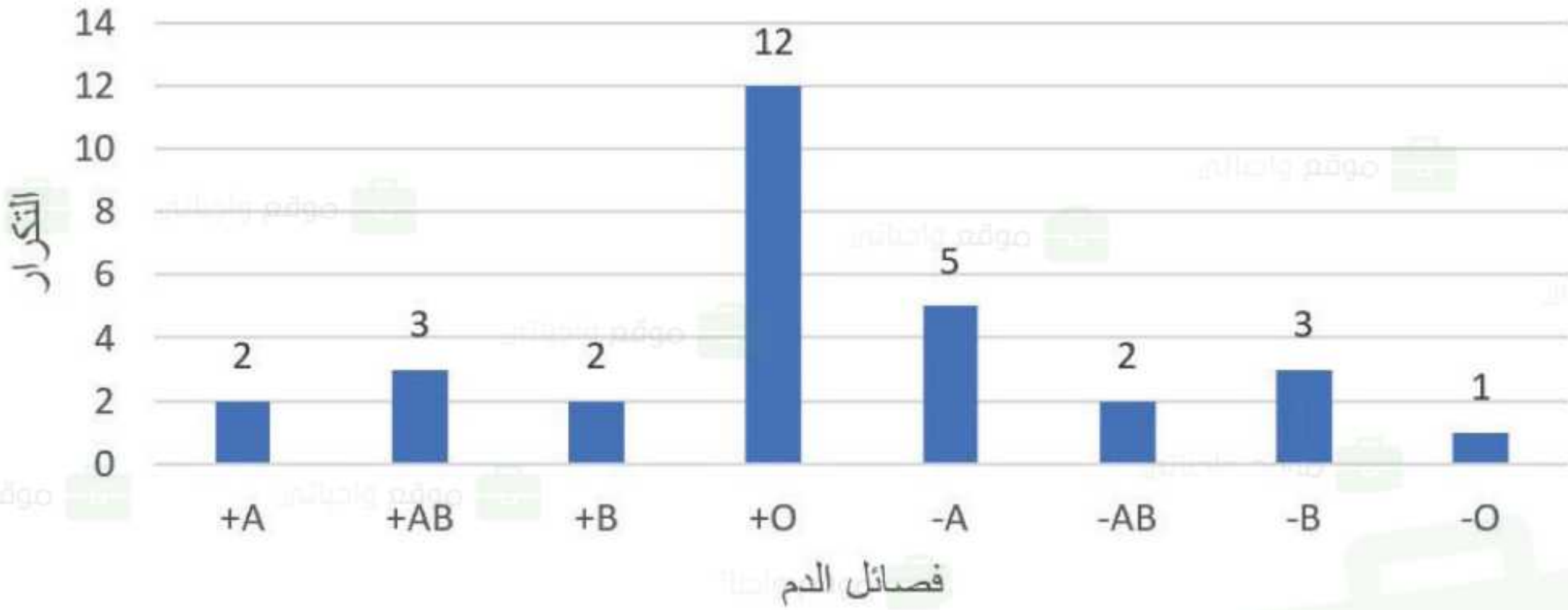
(a)

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

(b)

Count of فصائل الدم

الإجمالي

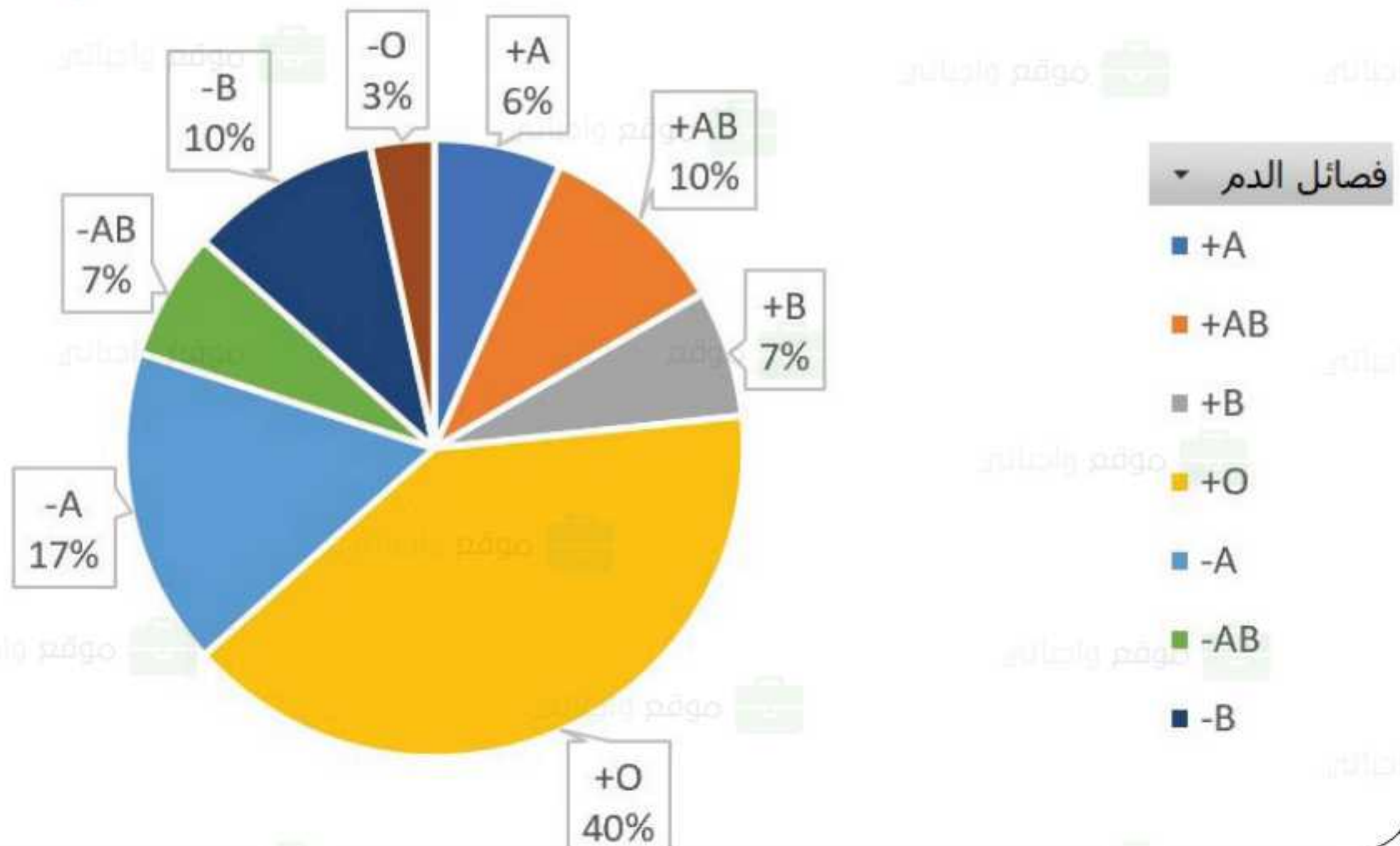


فصائل الدم

(c)

Count of فصائل الدم

الإجمالي





مقاييس النزعة المركزية

Measures of Central Tendency

الدرس الثالث

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

في هذا
الدرس



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 $\bar{X}$ (ويقرأ 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.

تحقق من فهمك 1



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

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

خصائص المتوسط الحسابي:

1. إذا كان المتوسط الحسابي لمجموعة من القيم $x_1, \dots, x_n$ يساوي $\bar{x}$ وتم إضافة قيمة مقدارها (C) لكل قيمة من 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.

مثال 2

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

الجديد؟

الحل:

$$94.5 + 15 = 109.5$$

إذن المتوسط الحسابي يساوي 109.5

تحقق من فهمك 2

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 موظفا تقريبا.

الوسيط (Median):

أحد مقاييس النزعة المركزية المستخدمة لدراسة البيانات، وهو العدد الذي يتوسط البيانات بعد ترتيبها تصاعدياً أو تنازلياً. يسمى مكان الوسيط في البيانات رتبة الوسيط.

إذا كان حجم العينة n فردياً، فالوسيط هو الرقم الموجود في منتصف البيانات (ويمكن حساب رتبة الوسيط بالعلاقة $\frac{n+1}{2}$). أما إذا كان حجم العينة n زوجياً، فالوسيط هو المتوسط الحسابي للعددين الأوسطين (ويمكن حساب رتبة الوسيط بحساب المتوسط الحسابي للقيمتين $\frac{n}{2}$ و $\frac{n}{2} + 1$).

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.

مثال 3



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:

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

مثال 4



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.

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

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

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.

**نعم يتغير الوسيط الى 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.**

المنوال (Mode):

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



مثال 5

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

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

الحل:

يظهر السعر 397 مرتين، بينما تظهر الأسعار الأخرى مرة واحدة فقط؛ لذا فإن منوال 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 % .



رابط الدرس الرقمي

www.ien.edu.sa

مقاييس التشتت Measures of Dispersion

الدرس الرابع

في هذا
الدرس



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

« 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 غالباً ما يتم التركيز على الانحراف المعياري والمتوسط الحسابي. برأيك لماذا؟

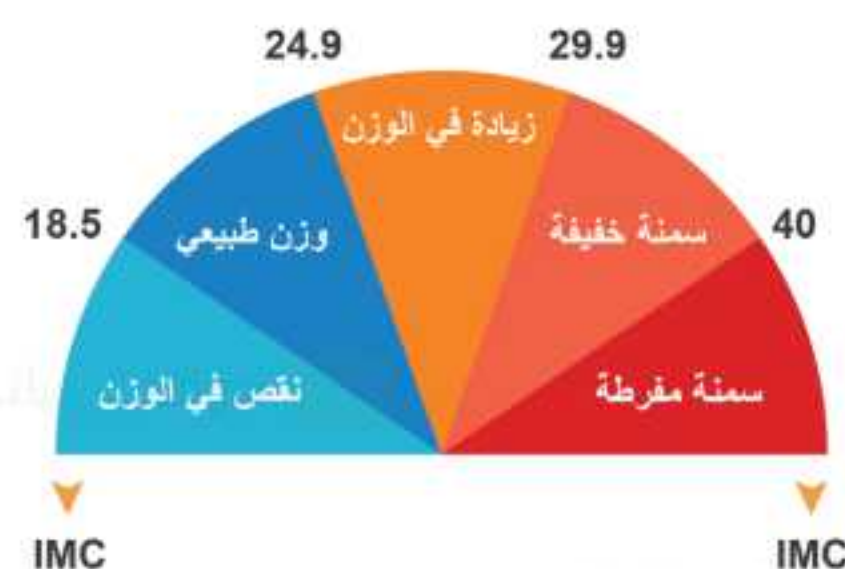


تفكير ناقد

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 عادةً 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.

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

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

تربط 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.

تحقق من فهمك 1

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

1: يوضّح الجدول التكراري الآتي ارتفاعات عدد من الجبال في المملكة العربية السعودية بالمتر:

الارتفاع	1000 – 1499	1500 – 1999	2000 – 2499	2500 – 2999	3000 – 3500	الإجمالي
التكرار	5	1	12	41	2	61

a. ما عدد الجبال التي يزيد ارتفاعها عن 1499m؟

56 جبلاً يزيد ارتفاعها عن 1500 متر

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

b. أوجد نسبة الجبال التي يقل ارتفاعها عن 2000m.

عدد الجبال التي يقل ارتفاعها عن 2000 متر تساوي

$$1 + 5 = 6$$

c. أوجد مركز الفئة الثالثة.

نسبة الجبال التي يقل ارتفاعها عن 2000 متر تساوي

$$(6 / 61 = 0.098)$$

d. أنشئ المدرج التكراري لهذه البيانات.

مركز الفئة الثالثة 2000 – 2499 =

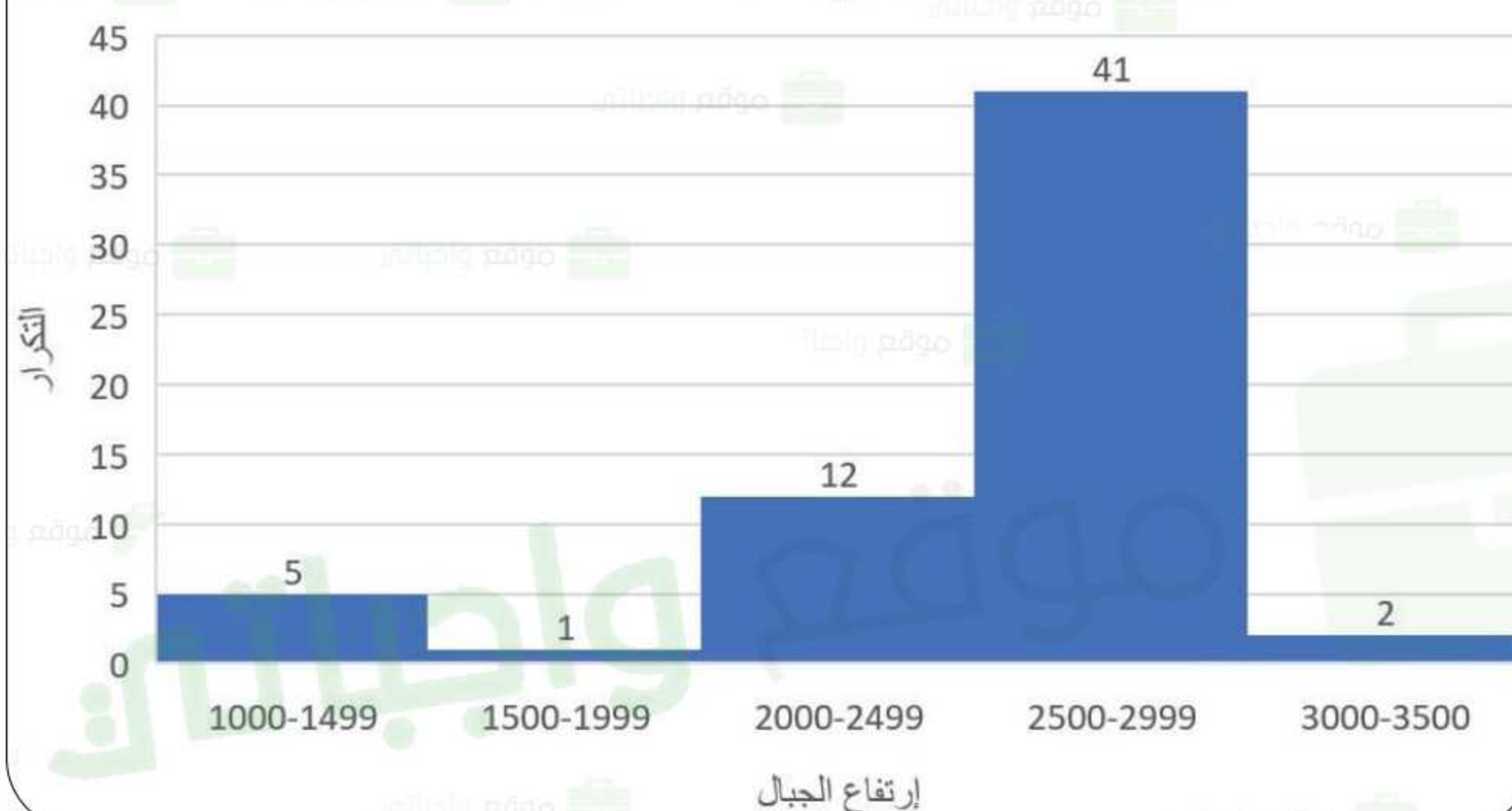
(الحد الأدنى + الحد الأعلى) / 2

$$(2000 + 2499) / 2 = 2249.5$$

يتبع الحل في الصفحة التالية

(e)

إرتفاعات الجبال في المملكة العربية السعودية



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

الدرجات	0 – 9	10 – 19	20 – 29	30 – 39	40 – 49	50 – 60	الإجمالي
التكرار	3	8	10	8	15	6	50

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

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

$$29 = 6 + 15 + 8 \text{ طالباً}$$

b. أوجد مركز الفئة الثالثة.

$$\text{مركز الفئة} = (\text{الحد الأدنى} + \text{الحد الأعلى}) / 2$$

c. أوجد التكرار النسبي للفئة الرابعة.

مركز الفئة الثالثة 20-29

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

d. ارسم المدرج التكراري.

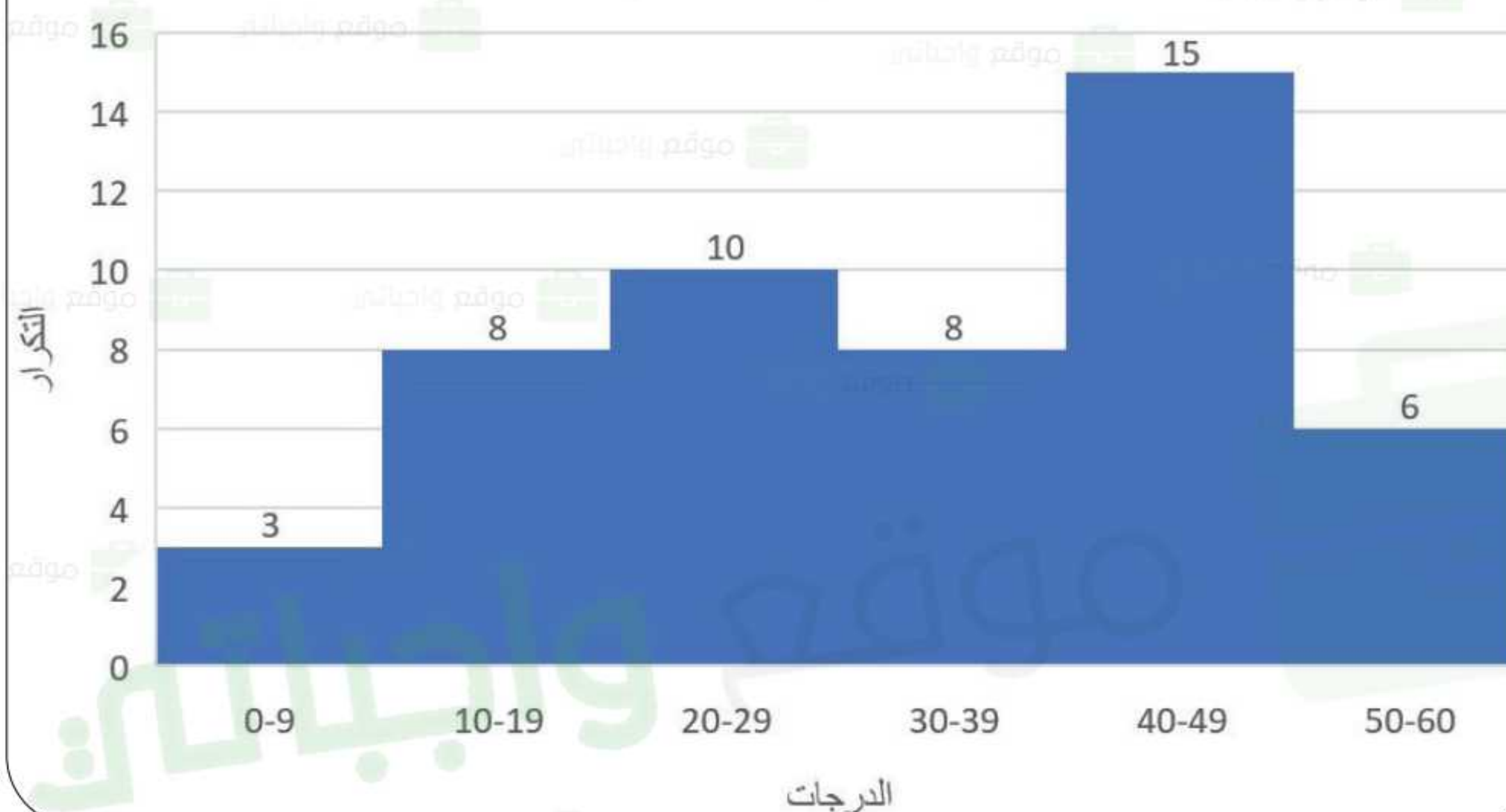
التكرار النسبي للفئة الرابعة = تكرار الفئة الرابعة /

مجموع التكرارات

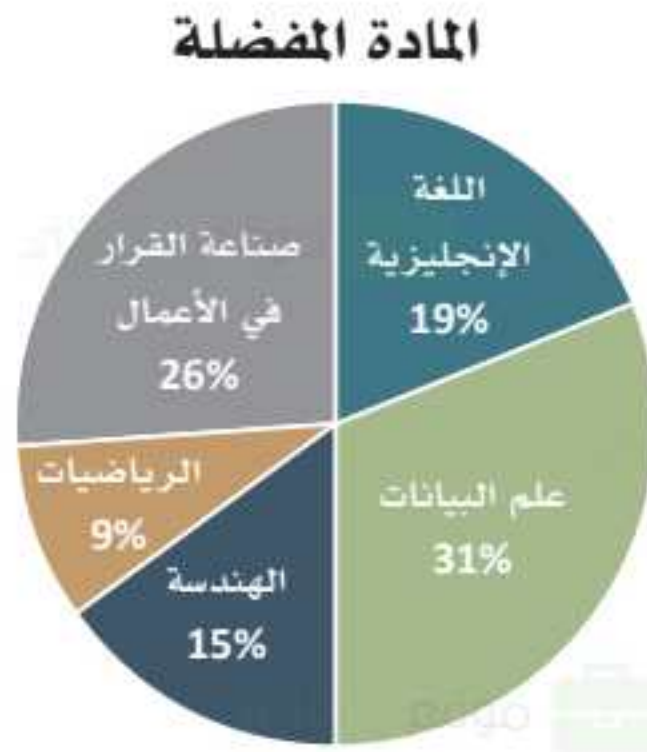
$$0.16 = 8 / 50$$

يتبع الحل في الصفحة التالية

درجات اختبار مادة الإحصاء



3: يعرض التمثيل بالقطاعات الدائرية أدناه المادة المفضلة للطلاب في أحد الصفوف. باستخدام المعلومات المعطاة في القطاع الدائري:



a. أوجد نسبة للطلاب الذين يفضلون مادة علم البيانات.

نسبة الطلاب الذين يفضلون علم البيانات 31 %

b. قارن بين نسبة الطلاب الذين يفضلون مادة "صناعة القرار في الأعمال" وأولئك الذين يفضلون "الهندسة" و"الرياضيات".

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.

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.

c. استناداً للتمثيل المعطى؛ هل يمكن القول بأن الطلاب لا يفضلون مادة الرياضيات؟ برر إجابتك.

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

4: ضمن دراسة للمحطة الرسمية حول تفضيلات المشاهدين للبرامج التلفازية؛ أظهرت النتائج الآتي:

البرامج	العلمية	الرياضية	الإخبارية	الثقافية
النسبة	24%	15%	12%	49%

a. أنشئ تمثيلاً مناسباً، وبرر سبب اختيارك لهذا التمثيل.

سوف أختار أعمدة بيانية لأن البيانات وصفية.

تفضيلات المشاهدين للبرامج التلفازية



b. ما سبب انخفاض نسبة مشاهدة الأخبار مقارنة بالبرامج العلمية، من وجهة نظرك؟

لأن الفئة العمرية في هذا العمر يهتمون بالبرامج الثقافية للترفيه، ولا يميلون إلى الأخبار، فمعظم الأخبار عن الحروب والكوارث.

c. هل يمكنك تخمين أعمار المشاهدين المستهدفين بالدراسة؟ فسر إجابتك.

فئة الشباب لأن أعلى نسبة مشاهدة كانت لصالح البرامج الثقافية.

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

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

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

الانحراف المعياري يقصد به أن القيم تتشتت أو تختلف بمقدار 8.65

8: إذا علمت أن المتوسط الحسابي لدرجات الطلاب في اختبار مادة الهندسة هو 90، وأن عدد الطلاب الذين يدرسون المادة هو 20. فما مجموع جميع درجات الطلاب في الاختبار؟

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

مجموع البيانات = 1800

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

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 الحسابي، 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) فسيتغير متوسط رواتب الموظفين، وقد تتأثر سمعة الشركة بالنسبة لالتحاق الكفاءات الوظيفية بها، كما أن هذا مؤشر على مشكلات مالية تواجهها الشركة.

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

• مقاييس النزعة المركزية متساوية.

في حالة كانت البيانات متساوية.

• الانحراف المعياري أكبر من المتوسط الحسابي.

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

• التباين = الانحراف المعياري.

إذا كان التباين يساوي 1

• المتوسط الحسابي = 0، والانحراف المعياري = 2.

البيانات التالية لها هذه الخصائص،

1,9689529, 1,2859043, 0,7169021

• ثنائية المنوال، ولا يمكن إيجاد المدى.

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

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

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.

تطبيقات - مسار الصحة والحياة

- أطبق المفاهيم والمهارات الإحصائية في سياقات عملية مرتبطة بالصحة والحياة، باستخدام البرامج التقنية المناسبة.
- أجري تحليلاً إحصائياً وصفيًا للبيانات المرتبطة بالصحة والحياة، باستخدام برنامج الجداول الإلكترونية، بشكل احترافي، فردياً وضمن فريق.

تطبيق (1):

يعرض الجدول أدناه بيانات دراسة لإيجاد العلاقة بين معدل فيتامين D والكالسيوم في الدم، والجنس، لدى عينة من المرضى. وتتكون من 20 مستجيباً.

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

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.

اتبع 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.

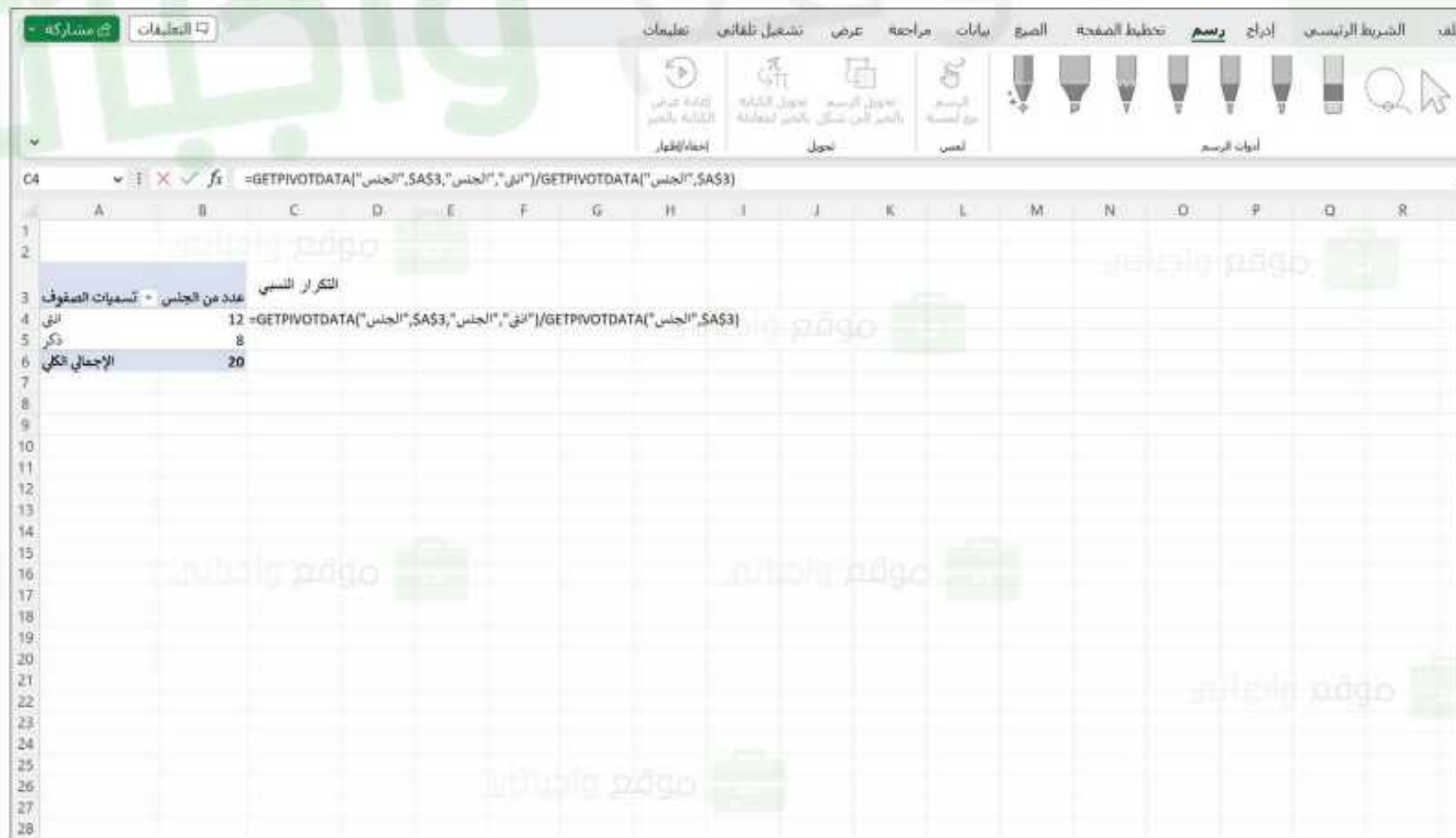
الجنس	الكالسيوم
أنثى	33.1
أنثى	62.1
أنثى	68.8
أنثى	81.8
أنثى	56.9
أنثى	45.7
أنثى	53.3
أنثى	51.9
أنثى	89.7
أنثى	63.3
أنثى	51.3
أنثى	38.7
أنثى	35.9
أنثى	54.4
أنثى	213
أنثى	59.4
أنثى	71.8
أنثى	42.5
أنثى	56.3
ذكر	102

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".

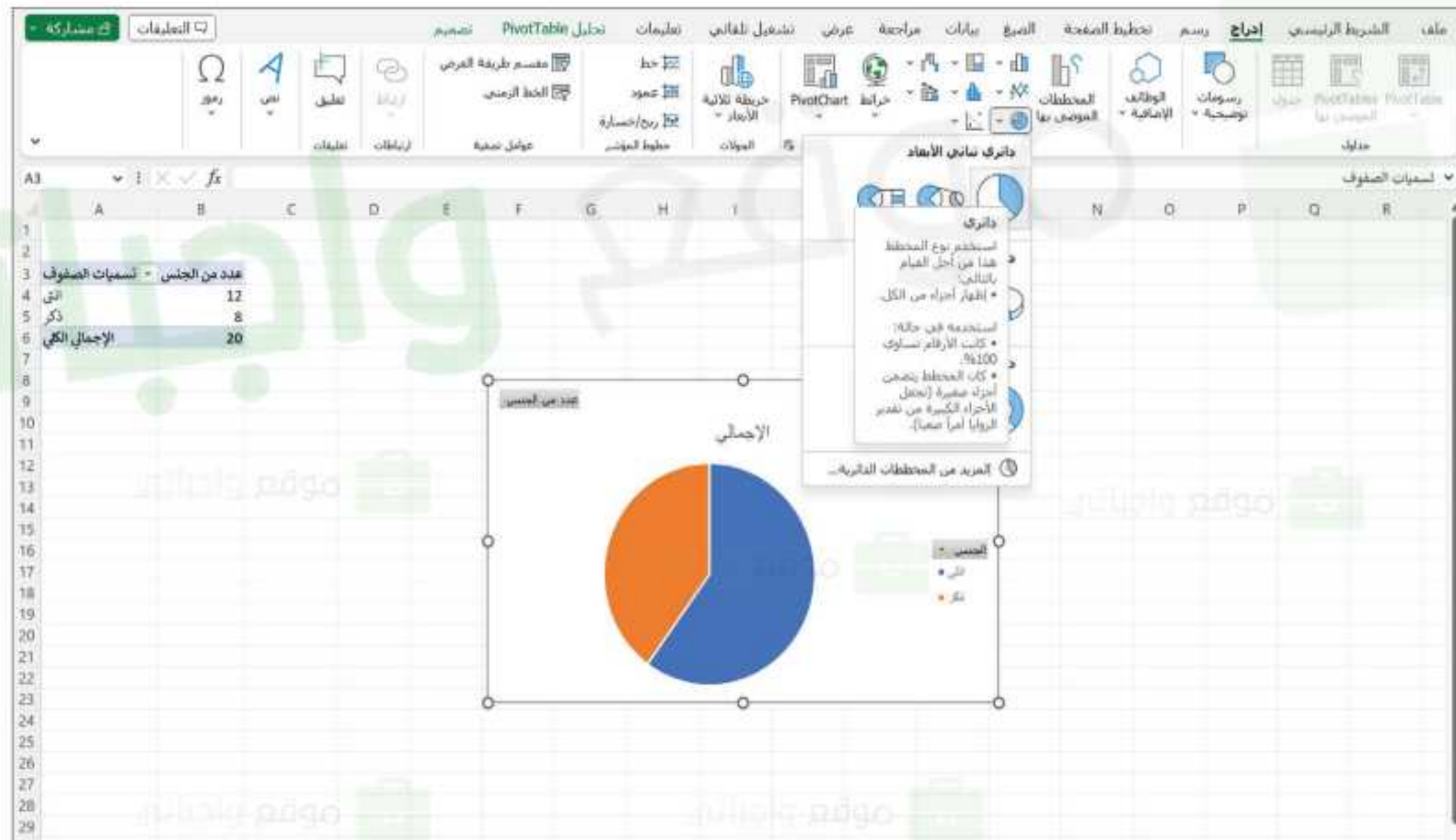


الجنس	التكرار	التكرار النسبي
ذكر	8	0.4
أنثى	12	0.6

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

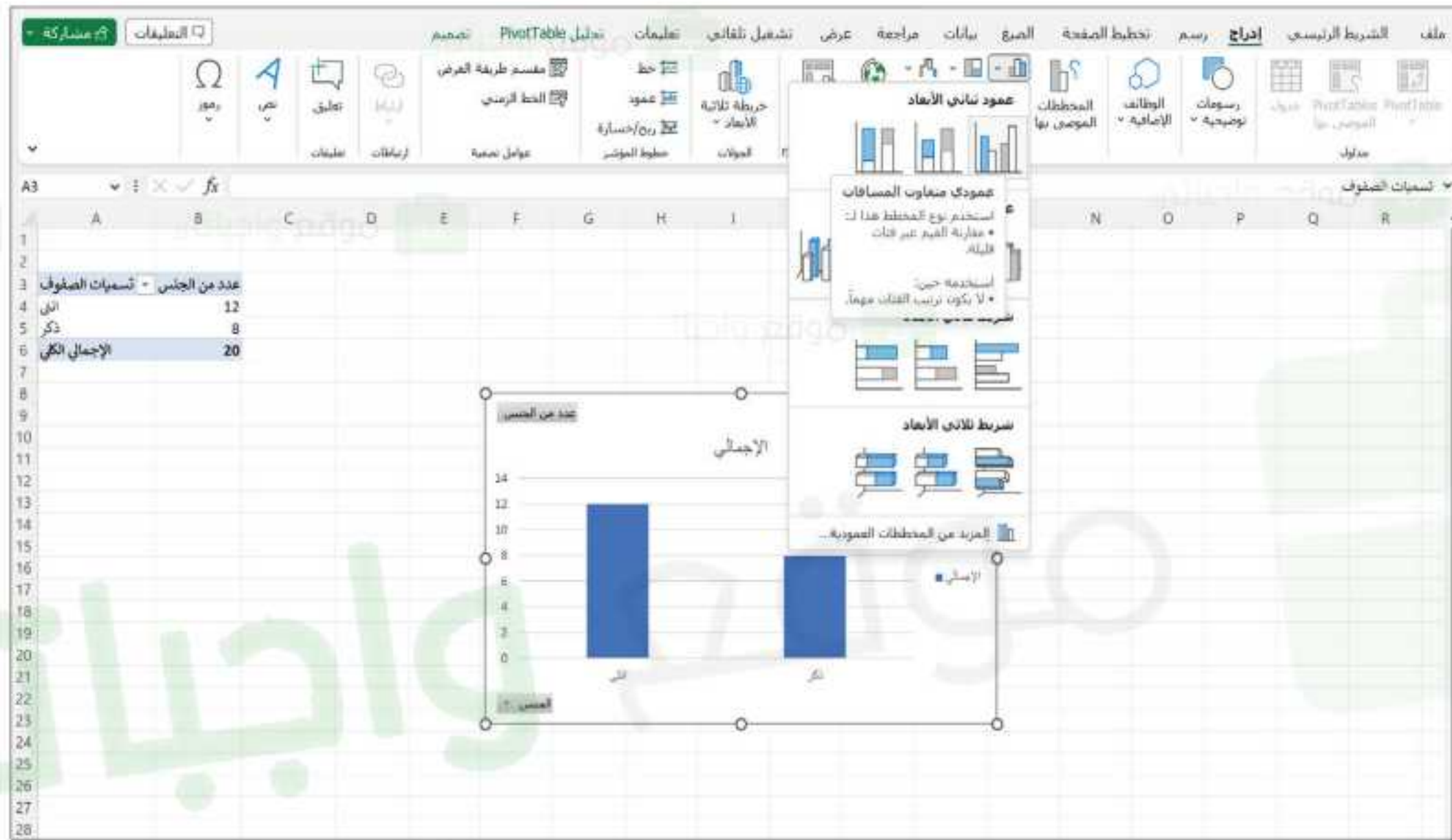
اتبع الخطوات الآتية لإنشاء القطاعات الدائرية:

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.

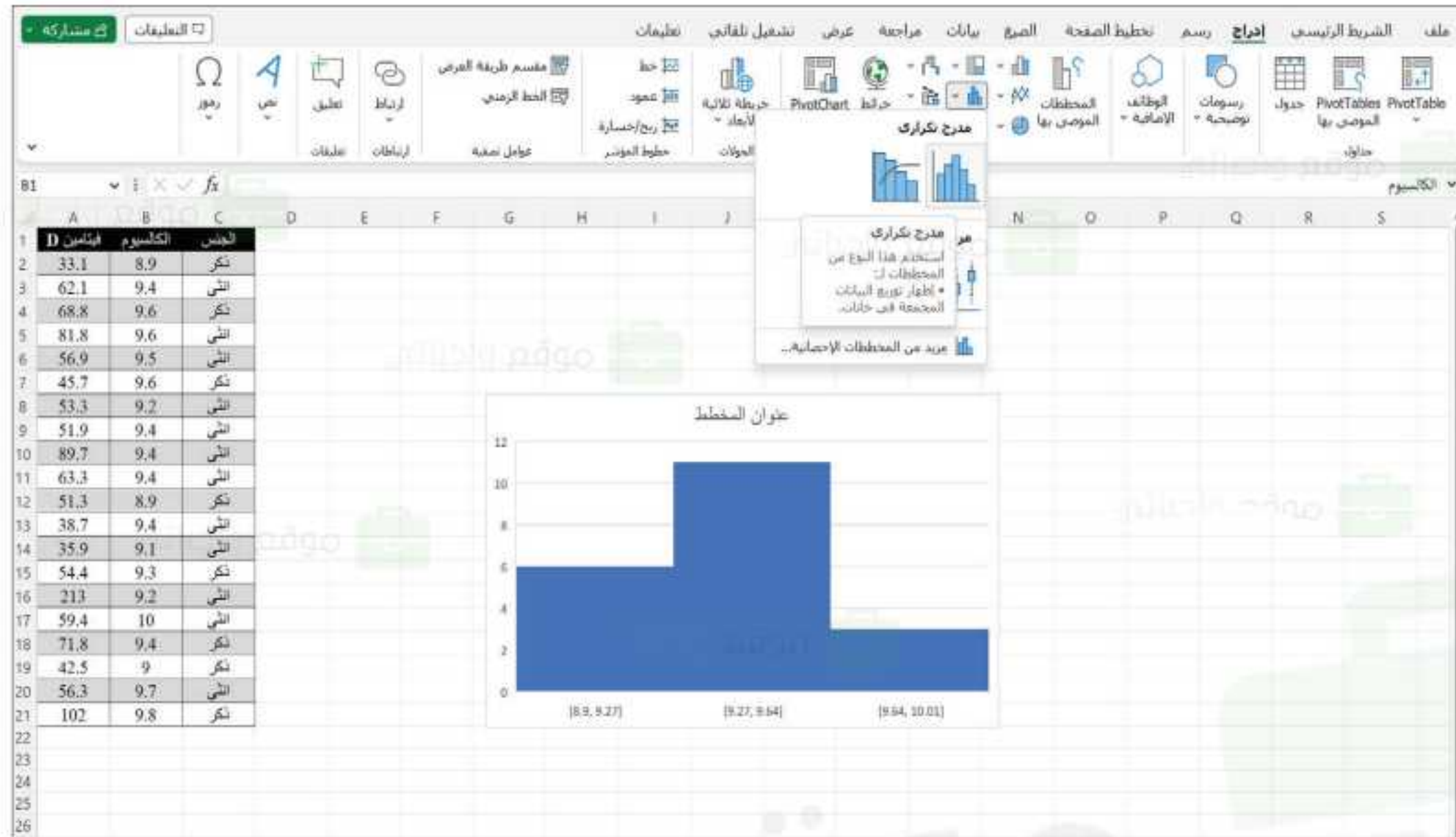


D: استخدم المدرج التكراري لتمثيل مستوى الكالسيوم لدى المستجيبين.

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.

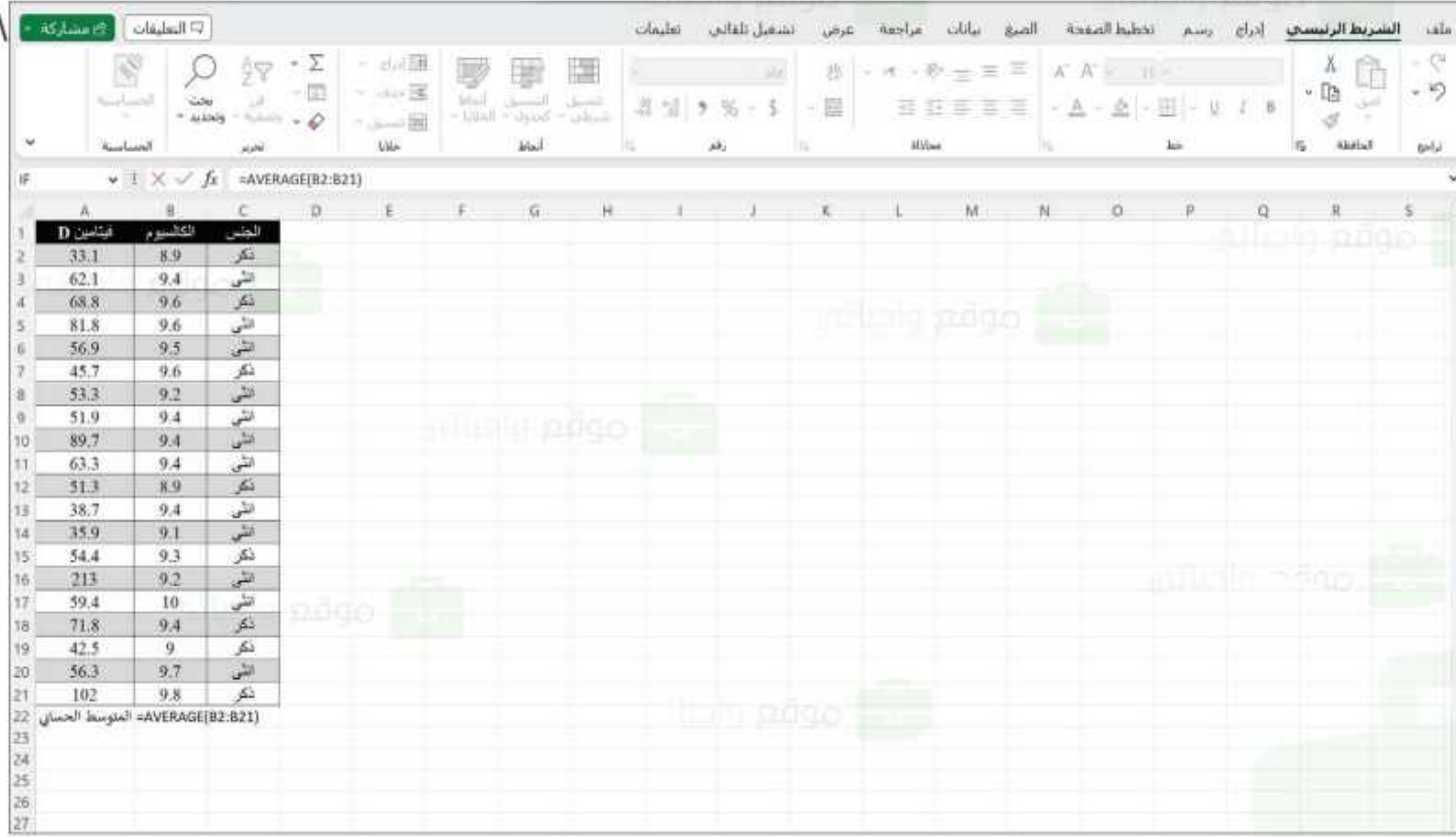
اتبع الخطوات الآتية لحساب مقاييس النزعة المركزية:

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 والمنوال MODE.SNGL.

لاحظ:

في الإصدارات السابقة من Excel، دالة المنوال هي MODE.

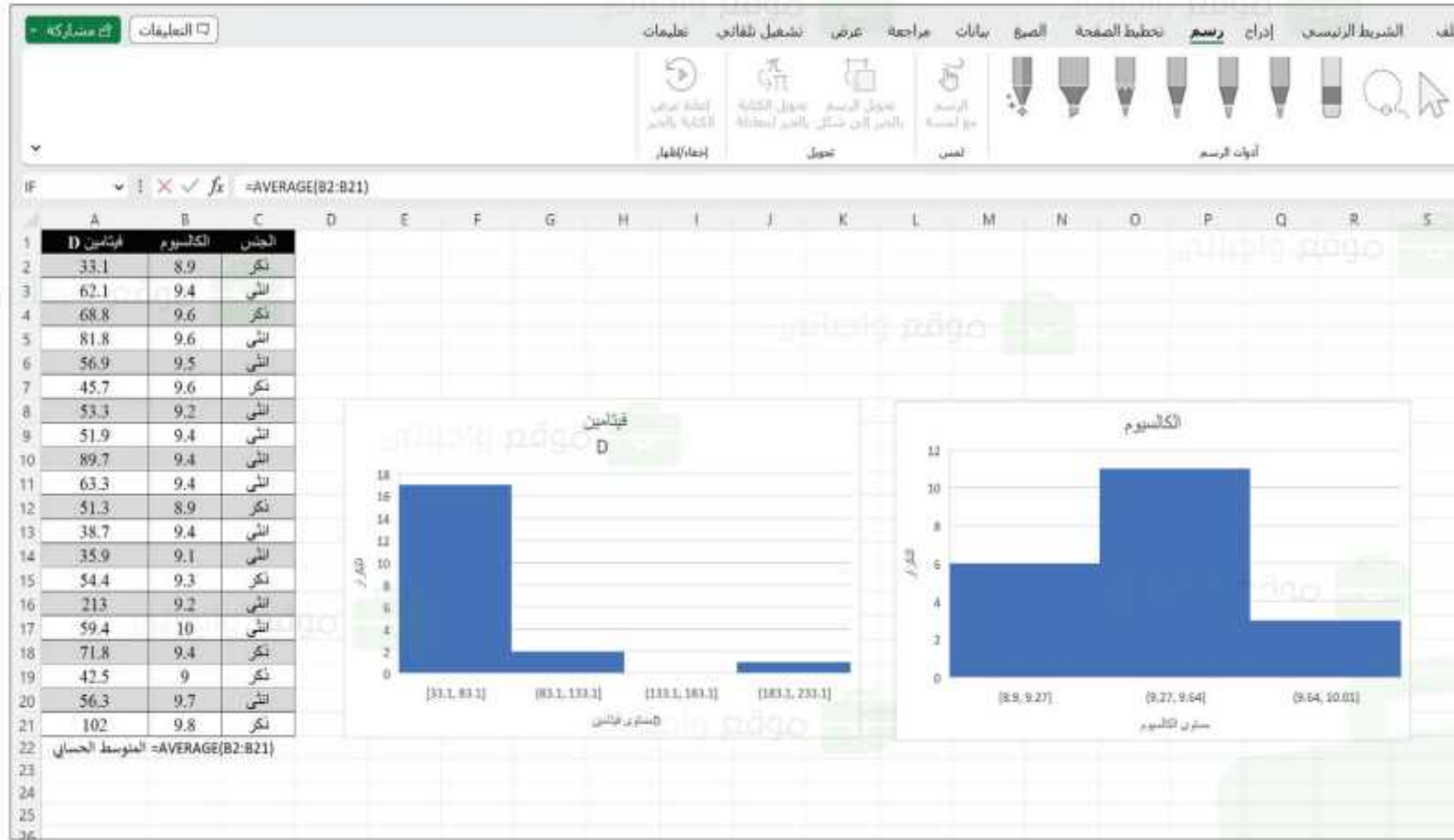
6. كرر العملية نفسها للعمود الآخر، الكالسيوم.



الجنس	الكالسيوم	فيتامين D
ذكر	8.9	33.1
أنثى	9.4	62.1
ذكر	9.6	68.8
أنثى	9.6	81.8
أنثى	9.5	56.9
ذكر	9.6	45.7
أنثى	9.2	53.3
أنثى	9.4	51.9
أنثى	9.4	89.7
أنثى	9.4	63.3
ذكر	8.9	31.3
أنثى	9.4	38.7
أنثى	9.1	35.9
ذكر	9.3	54.4
أنثى	9.2	213
أنثى	10	59.4
ذكر	9.4	71.8
ذكر	9	42.5
أنثى	9.7	56.3
ذكر	9.8	102
المتوسط الحسابي	=AVERAGE(B2:B21)	

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.

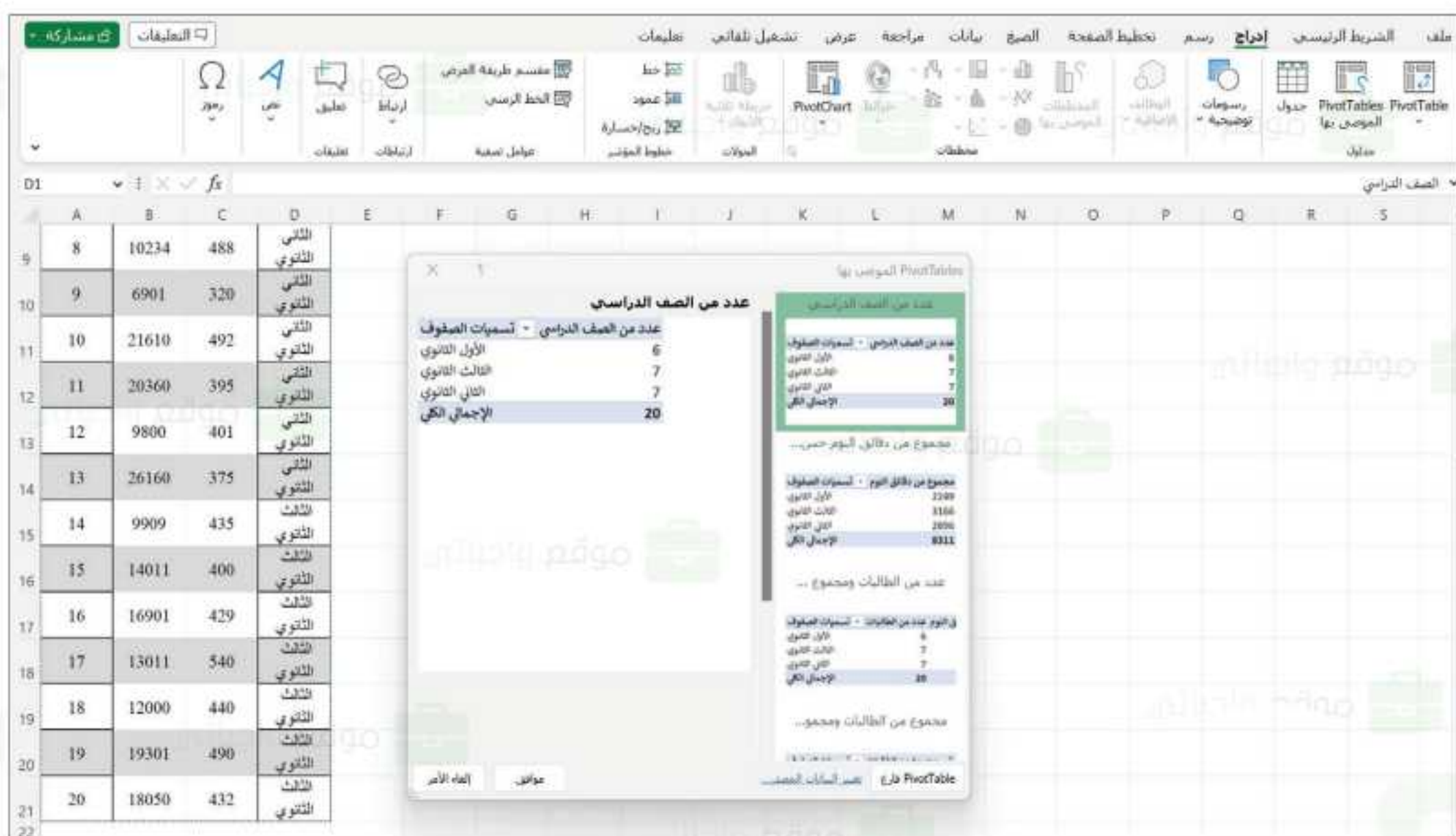
الأول الثانوي	401	5400	5
الأول الثانوي	308	8970	6
الثاني الثانوي	425	6676	7
الثاني الثانوي	488	10234	8
الثاني الثانوي	320	6901	9
الثاني الثانوي	492	21610	10
الثاني الثانوي	395	20360	11
الثاني الثانوي	401	9800	12
الثاني الثانوي	375	26160	13
الثالث الثانوي	435	9909	14
الثالث الثانوي	400	14011	15
الثالث 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 للطلّابات

المشاركات في الدراسة.

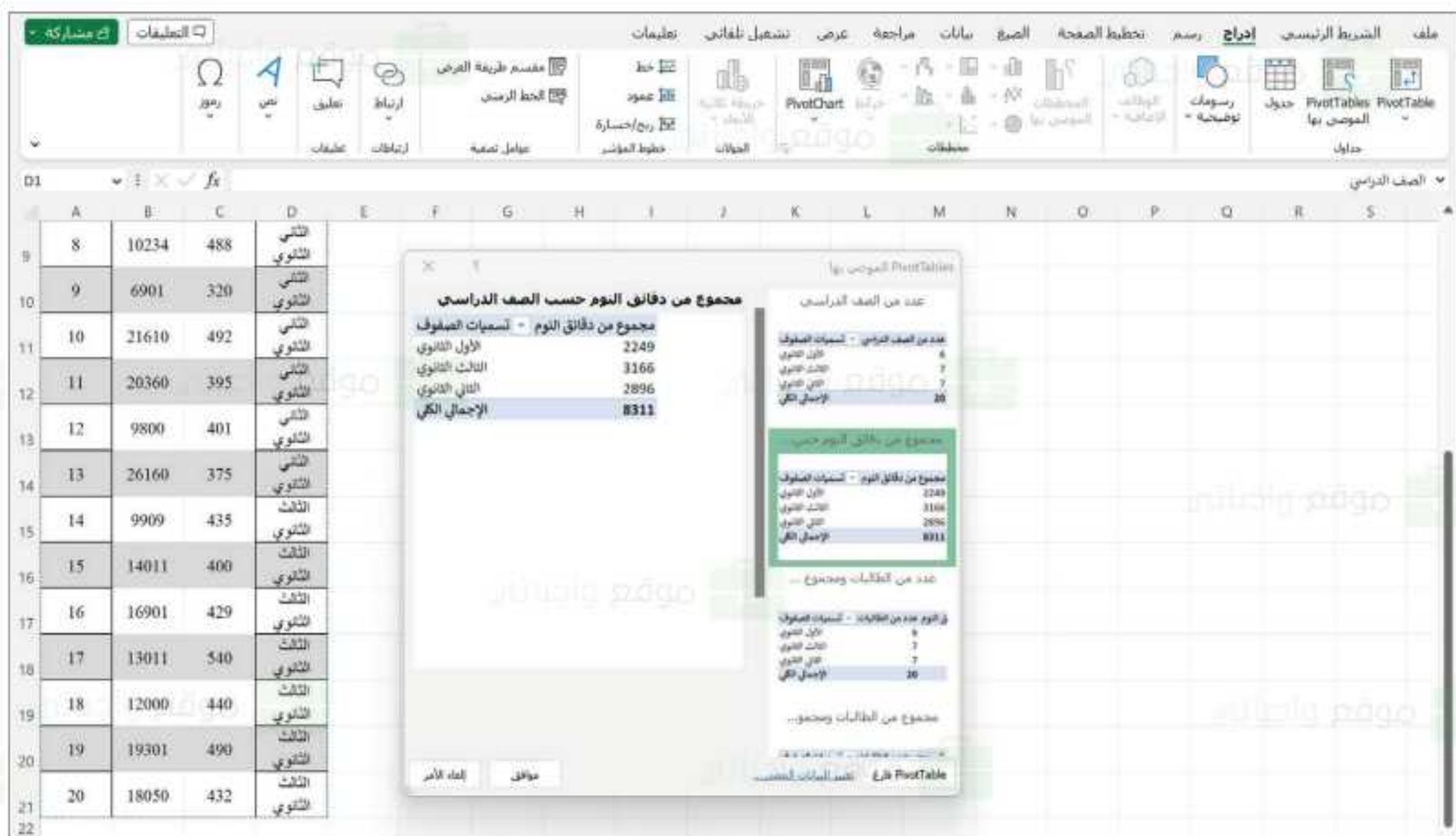
اتبع الخطوات الآتية لإنشاء الجدول التكراري:

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 للطالبات 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.

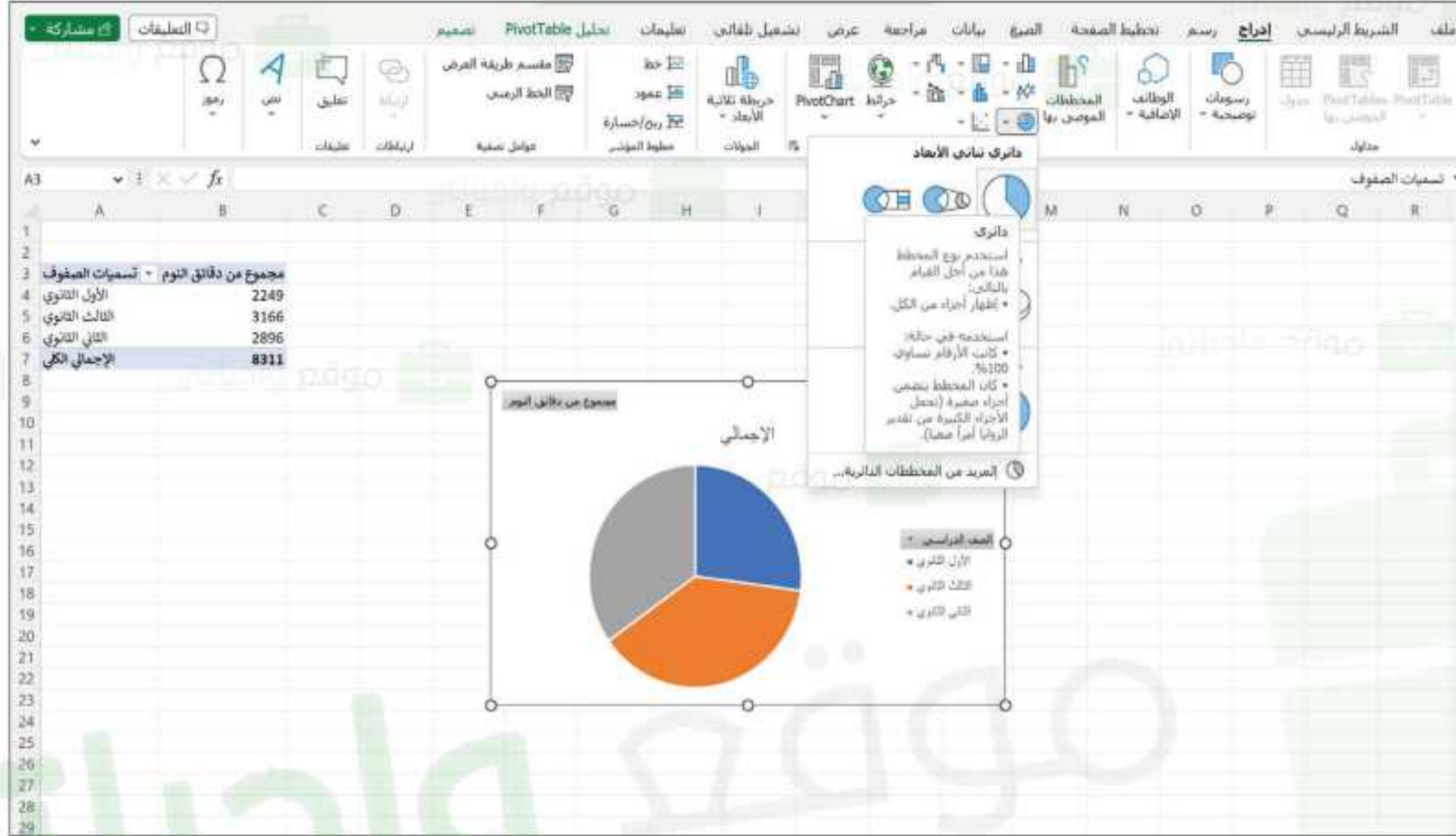
اتبع الخطوات الآتية لإنشاء القطاعات الدائرية:

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

3. اضغط إدراج. موقع واجباتي

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.

اتباع 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.

البيانات			الخطوات			الدقائق		
الرقم	الخطوة	الوقت	الرقم	الخطوة	الوقت	الرقم	الخطوة	الوقت
1	1000	0.01	1	1000	0.01	1	1000	0.01
2	1000	0.01	2	1000	0.01	2	1000	0.01
3	1000	0.01	3	1000	0.01	3	1000	0.01
4	1000	0.01	4	1000	0.01	4	1000	0.01
5	1000	0.01	5	1000	0.01	5	1000	0.01
6	1000	0.01	6	1000	0.01	6	1000	0.01
7	1000	0.01	7	1000	0.01	7	1000	0.01
8	1000	0.01	8	1000	0.01	8	1000	0.01
9	1000	0.01	9	1000	0.01	9	1000	0.01
10	1000	0.01	10	1000	0.01	10	1000	0.01
11	1000	0.01	11	1000	0.01	11	1000	0.01
12	1000	0.01	12	1000	0.01	12	1000	0.01
13	1000	0.01	13	1000	0.01	13	1000	0.01
14	1000	0.01	14	1000	0.01	14	1000	0.01
15	1000	0.01	15	1000	0.01	15	1000	0.01
16	1000	0.01	16	1000	0.01	16	1000	0.01
17	1000	0.01	17	1000	0.01	17	1000	0.01
18	1000	0.01	18	1000	0.01	18	1000	0.01
19	1000	0.01	19	1000	0.01	19	1000	0.01
20	1000	0.01	20	1000	0.01	20	1000	0.01

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

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

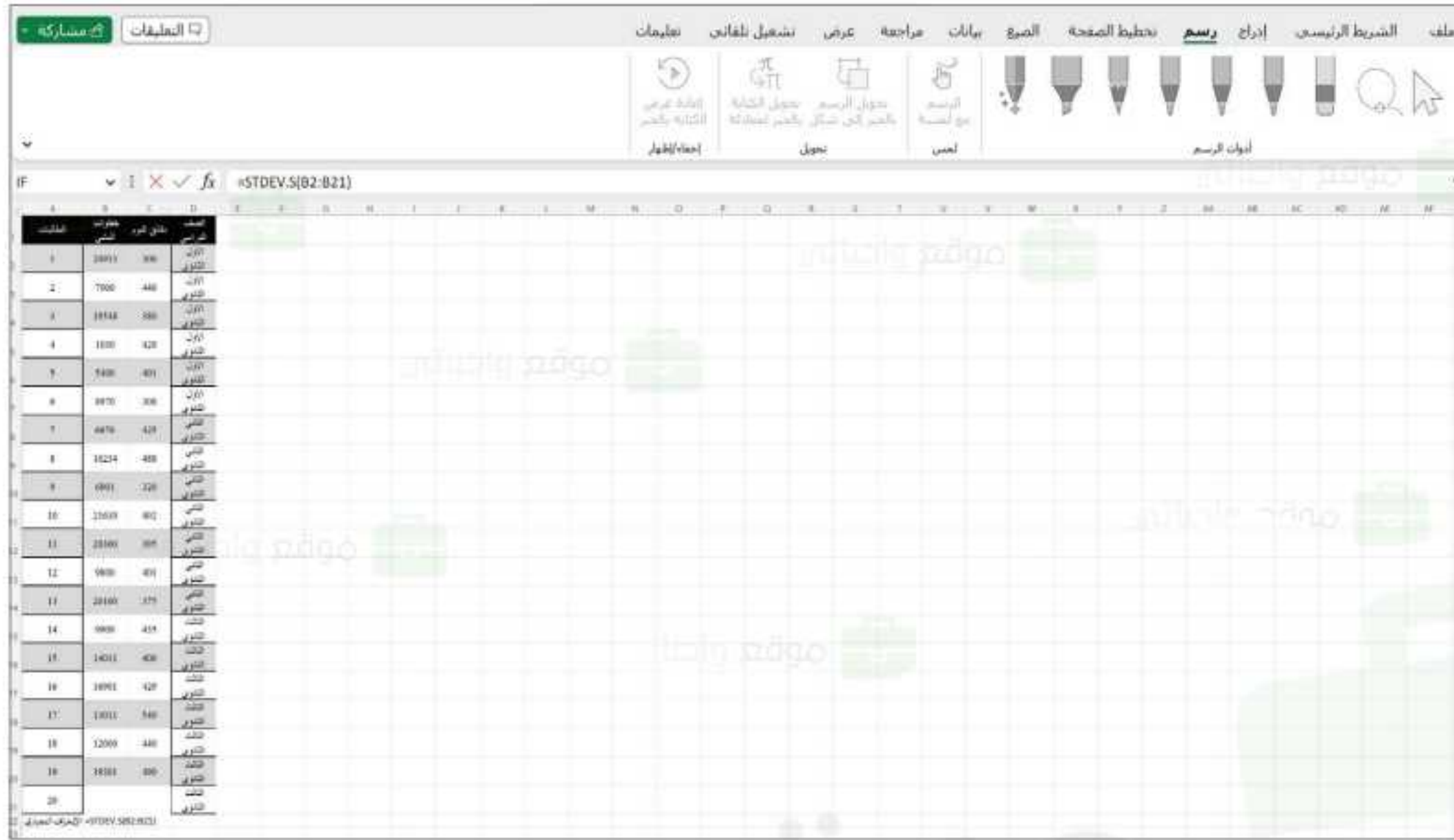
وبالنظر إلى دقائق النوم، يلاحظ أن المتوسط الحسابي والوسيط لهما قيم متقاربة، بخلاف المنوال الذي له قيمة أكبر منهما.

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.



خطوات المشي	دقائق النوم	الانحراف المعياري
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

148	134	5
134	136	6
144	138	7
146	138	8
136	140	9
152	142	10
150	144	11
152	148	12
162	150	13
156	154	14
162	162	15
174	170	16

- a. أنشئ مدرجاً تكرارياً يعرض بيانات ضغط الدم لدى الرياضيين قبل التمارين وبعدها.
- b. احسب المتوسط الحسابي، الوسيط، المنوال لبيانات ضغط الدم بعد التمارين.
- c. احسب الانحراف المعياري لضغط الدم قبل إجراء التمارين، وكذلك بعدها.
- d. بناءً على النتائج السابقة هل تؤثر التمارين الرياضية في ضغط الدم؟ فسر إجابتك.

2: تمثل البيانات أدناه مقدار الإزاحة وفق مبدأ أرخميدس لعدد من الكتل المتنوعة؛ خلال ثلاث تجارب مختلفة:

الحل في الصفحة التالية

التجربة الأولى: 5, 8, 7, 12, 8

التجربة الثانية: 4, 7, 10, 12, 4

التجربة الثالثة: 1, 8, 12, 2, 7

احسب ما يأتي: موقع واجباتي

- 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 وضح في أي التجارب الثلاث كانت نتائج مقدار الإزاحة أكثر تشتتاً؟

a. أنشئ مدرجاً تكرارياً يعرض بيانات ضغط الدم لدى الرياضيين قبل التمارين وبعدها.



b. احسب المتوسط الحسابي، الوسيط، المنوال لبيانات ضغط الدم بعد التمارين.

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

c. احسب الانحراف المعياري لضغط الدم قبل إجراء التمارين، وكذلك بعدها.

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

d. بناءً على النتائج السابقة هل تؤثر التمارين الرياضية في ضغط الدم؟ فسر إجابتك.

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.

2: تمثل البيانات أدناه مقدار الإزاحة وفق مبدأ أرخميدس لعدد من الكتل المتنوعة؛ خلال ثلاث تجارب مختلفة:

التجربة الأولى: 8, 12, 7, 5

التجربة الثانية: 4, 12, 10, 7

التجربة الثالثة: 1, 8, 12, 2, 7

احسب ما يأتي:

a. المتوسط الحسابي لمقدار الإزاحة الكلي لجميع الكتل.

التجربة الأولى	التجربة الثانية	التجربة الثالثة	
8	7.4	6	المتوسط الحسابي

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

التجربة الأولى	التجربة الثانية	التجربة الثالثة	
8	7	7	الوسيط

c. الانحراف المعياري لمقدار الإزاحة لكل تجربة على حدة، ثم وضع في أي التجارب الثلاث كانت نتائج

مقدار الإزاحة أكثر تشتتاً؟

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 .

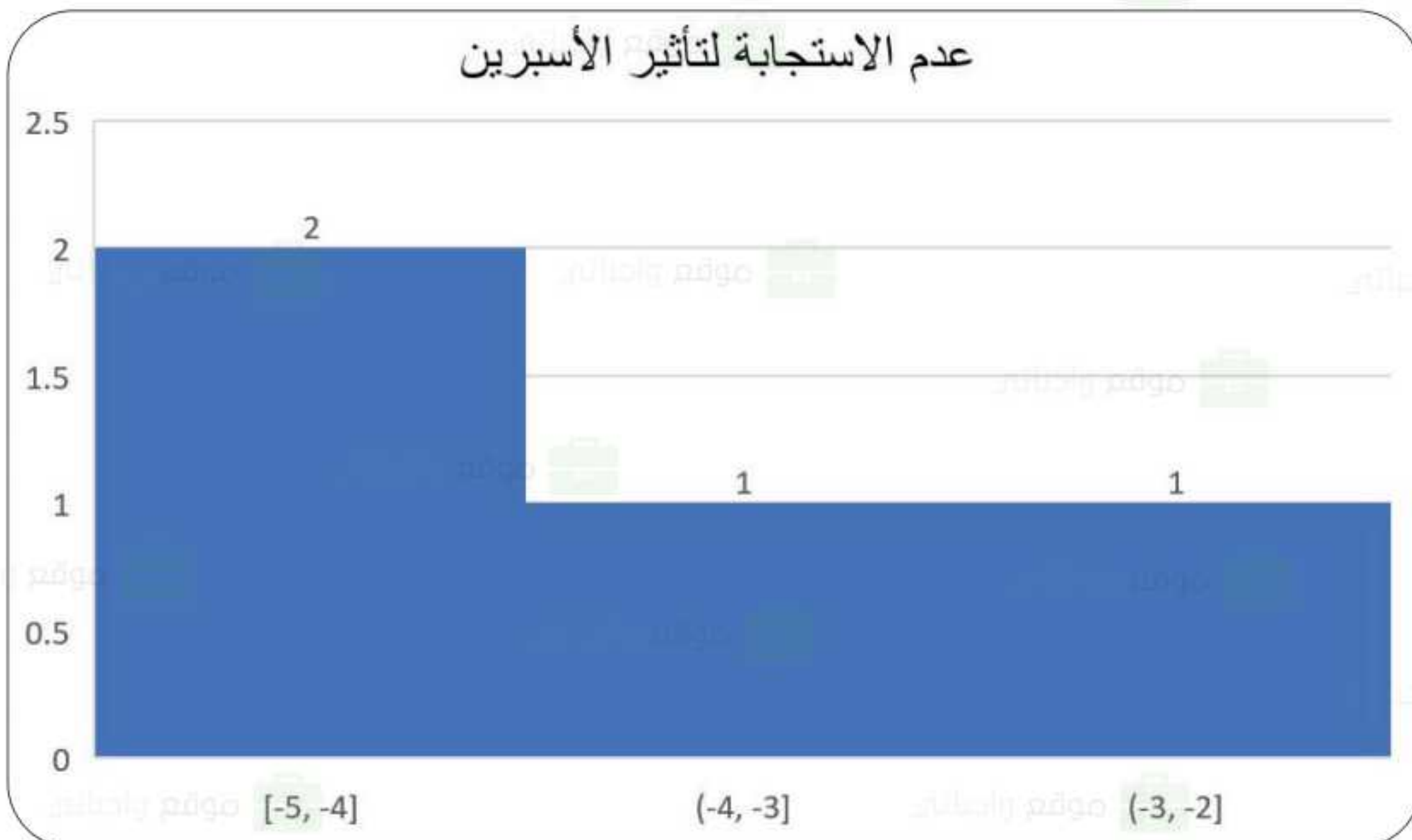
3: لمعرفة ما إذا كان تناول حبوب الأسبرين يقلل من مستوى تصلب الشرايين؛ أجريت دراسة على عدد من المرضى، حيث تناول 10 منهم حبوب الأسبرين، بينما تلقى 11 مريضاً علاجاً وهمياً، لمدة 12 أسبوعاً. وقد تم قياس مستوى تصلب الشرايين لكل مريض في بداية الدراسة، ومرة أخرى في نهايتها. ويعرض الجدول أدناه بيانات المرضى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

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

20	علاج وهمي	-1
21	علاج وهمي	-3

a. أنشئ المدرج التكراري للبيانات.

استخدم التقنية في إنشاء مدرج تكراري للبيانات.



b. في رأيك؛ لماذا تجرى تجارب يتم فيها إعطاء أدوية وهمية للمرضى؟

حتى يتم التأكد من أن الأثر الذي يحدثه الدواء الفعلي على عينة المرضى هو أثر حقيقي وليس ناتجا عن عامل نفسي، 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.

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

الأطفال	الوزن (kg)	الطول (cm)
1	3.54	45.72
2	4.14	53.34
3	3.72	43.18
4	2.9	40.64
5	4	48.26
6	4.09	38.1
7	3.68	33.02
8	3.59	40.64
9	3.86	35.56
10	3.91	45.72

a. احسب المتوسط الحسابي، الوسيط والمنوال للطول والوزن.

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

b. احسب الانحراف المعياري لأوزان الأطفال حديثي الولادة.

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

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

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

5: يشير الجدول أدناه إلى أسماء عدد من الدول التي تعرضت لزلازل قوية في الخمسين عامًا 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.

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

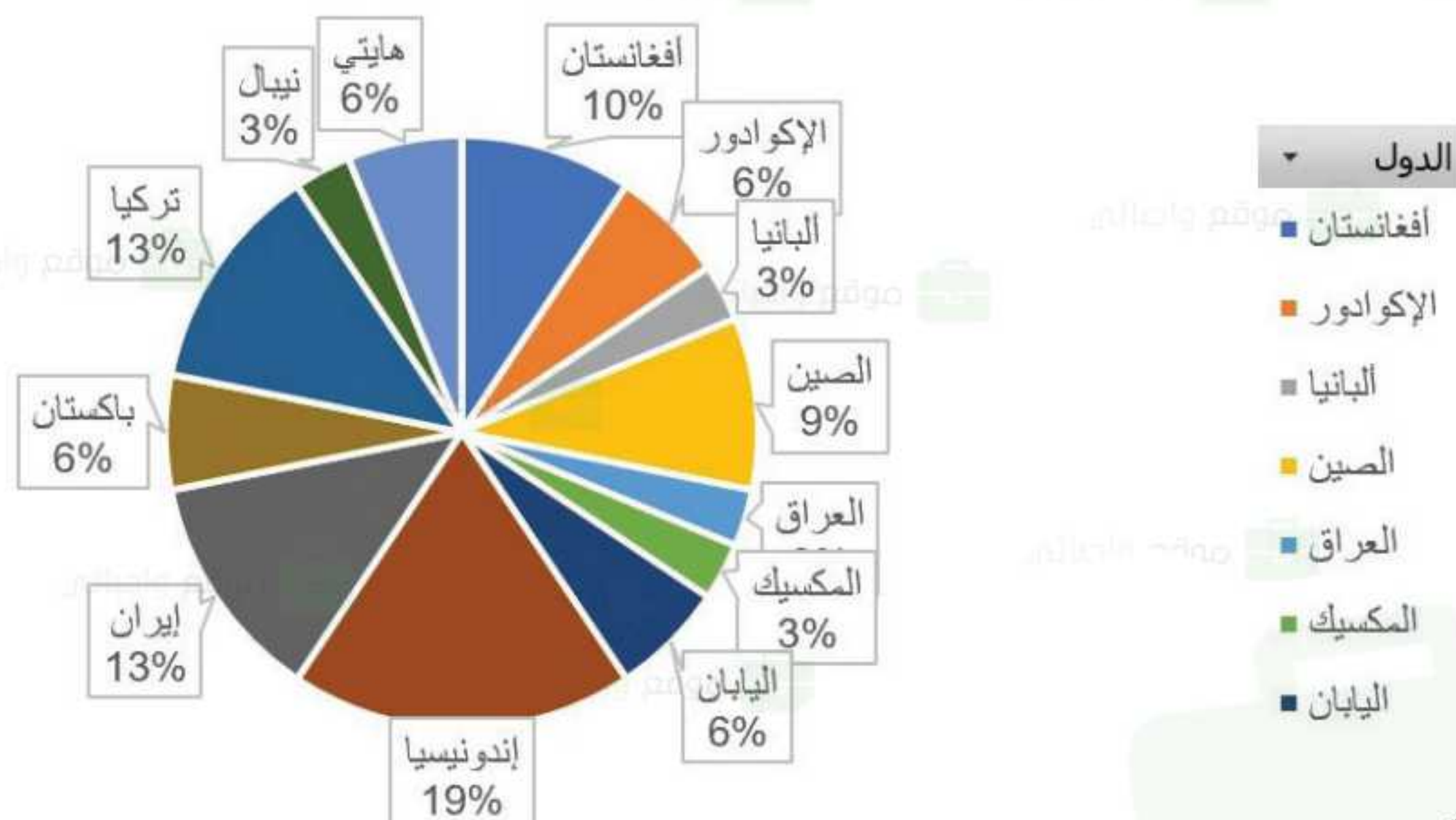
c. استخدم برنامجًا تقنيًا لإنشاء قطاعات دائرية للدول التي تعرضت للزلازل، ومدرجًا تكرارياً لدرجاتها.

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

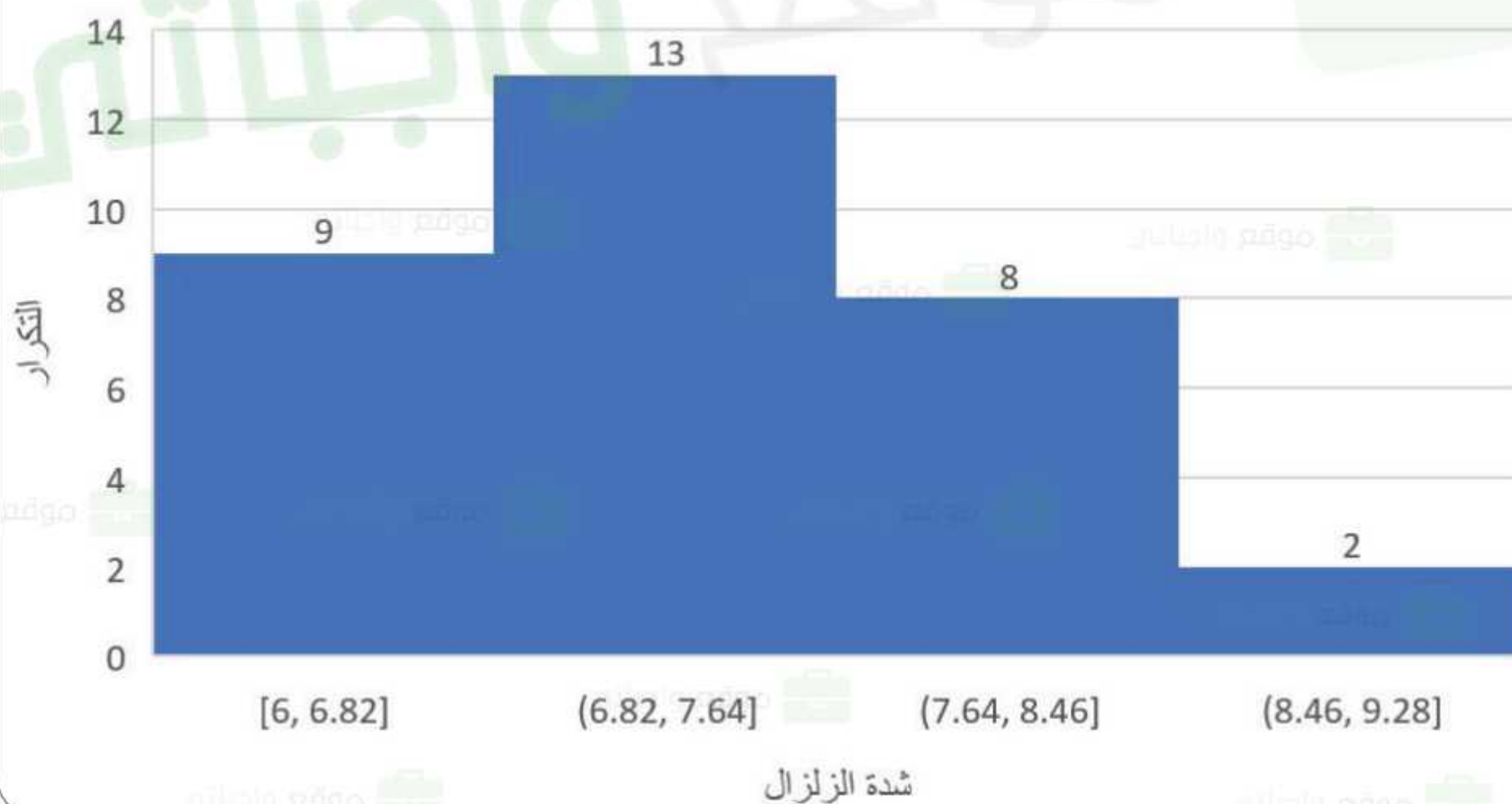
تابع حل السؤال في الصفحة التالية

الدول Count of

الدول التي تعرضت لزلازل في الخمسين سنة الماضية



شدة الزلازل



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

على زملائك في الصف.

أولاً : قبل حدوث الزلازل:

1- 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.

2- 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 الزلزال 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 الزلزال 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 الزلزال 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.

تطبيقات - مسار إدارة الأعمال

- أطبق المفاهيم والمهارات الإحصائية في سياقات عملية مرتبطة بإدارة الأعمال، باستخدام البرامج التقنية المناسبة.
- أجري تحليلًا إحصائيًا وصفيًا للبيانات المرتبطة بإدارة الأعمال، باستخدام برنامج الجداول الإلكترونية، بشكل احترافي، فرديًا وضمن فريق.

تطبيق (1):

يريد محمد شراء عدد من الأسهم في صناديق استثمارية تابعة لعدد من الشركات العقارية. ويعرض الجدول أدناه الصناديق التابعة لكل شركة، مع عرض للحد الأدنى للاشتراك.

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

A: باستخدام برنامج الجداول الإلكترونية (إكسل Excel) أنشئ جدولًا تكراريًا لعدد الصناديق الاستثمارية لكل شركة.

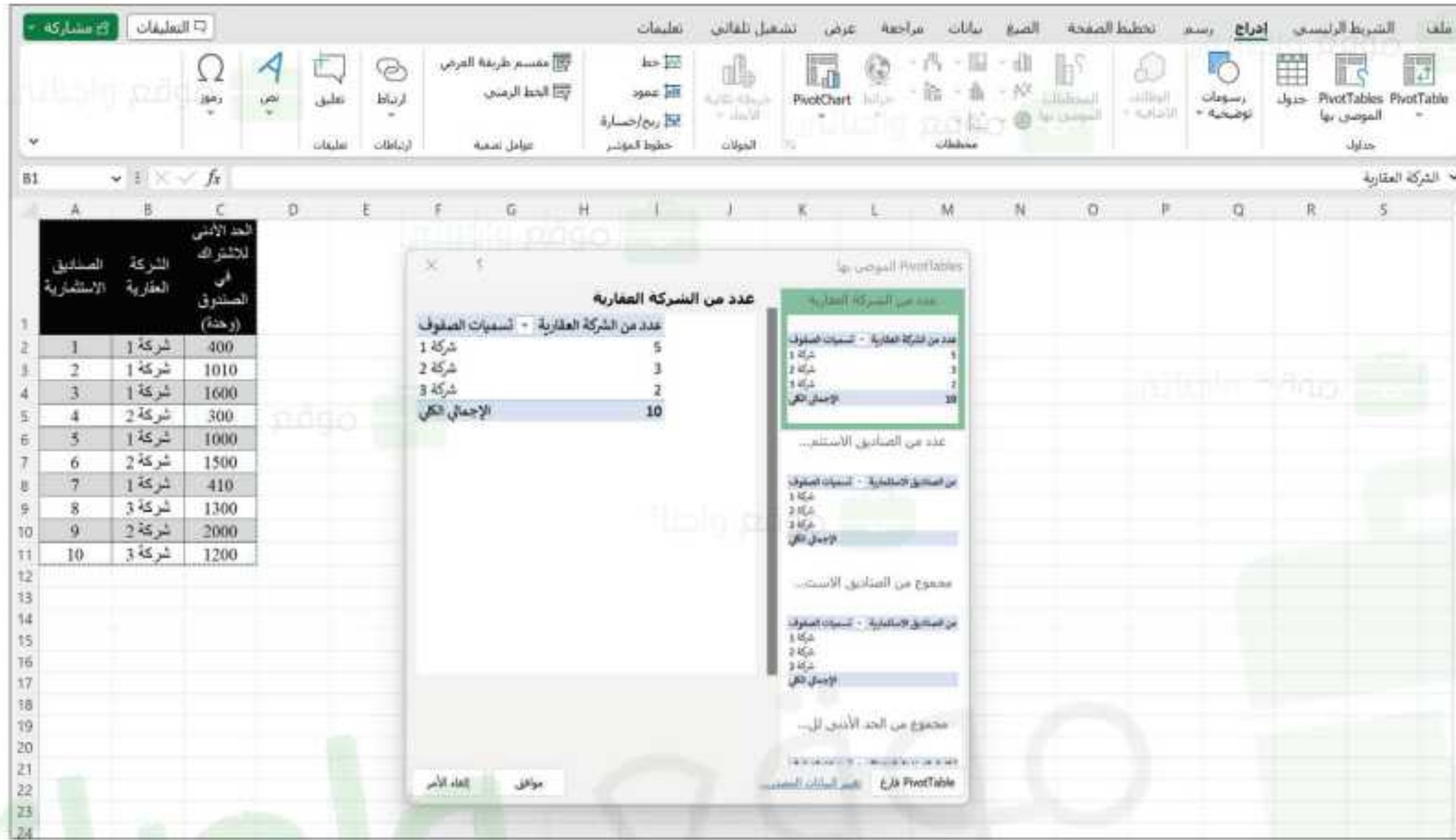
اتبع الخطوات الآتية لإنشاء الجدول التكراري:

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 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.

اتباع الخطوات الآتية لإيجاد التكرار النسبي:

1. انتقل إلى ورقة الجدول التكراري في البرنامج.

2. حدد الخلية المراد حساب التكرار النسبي لها.

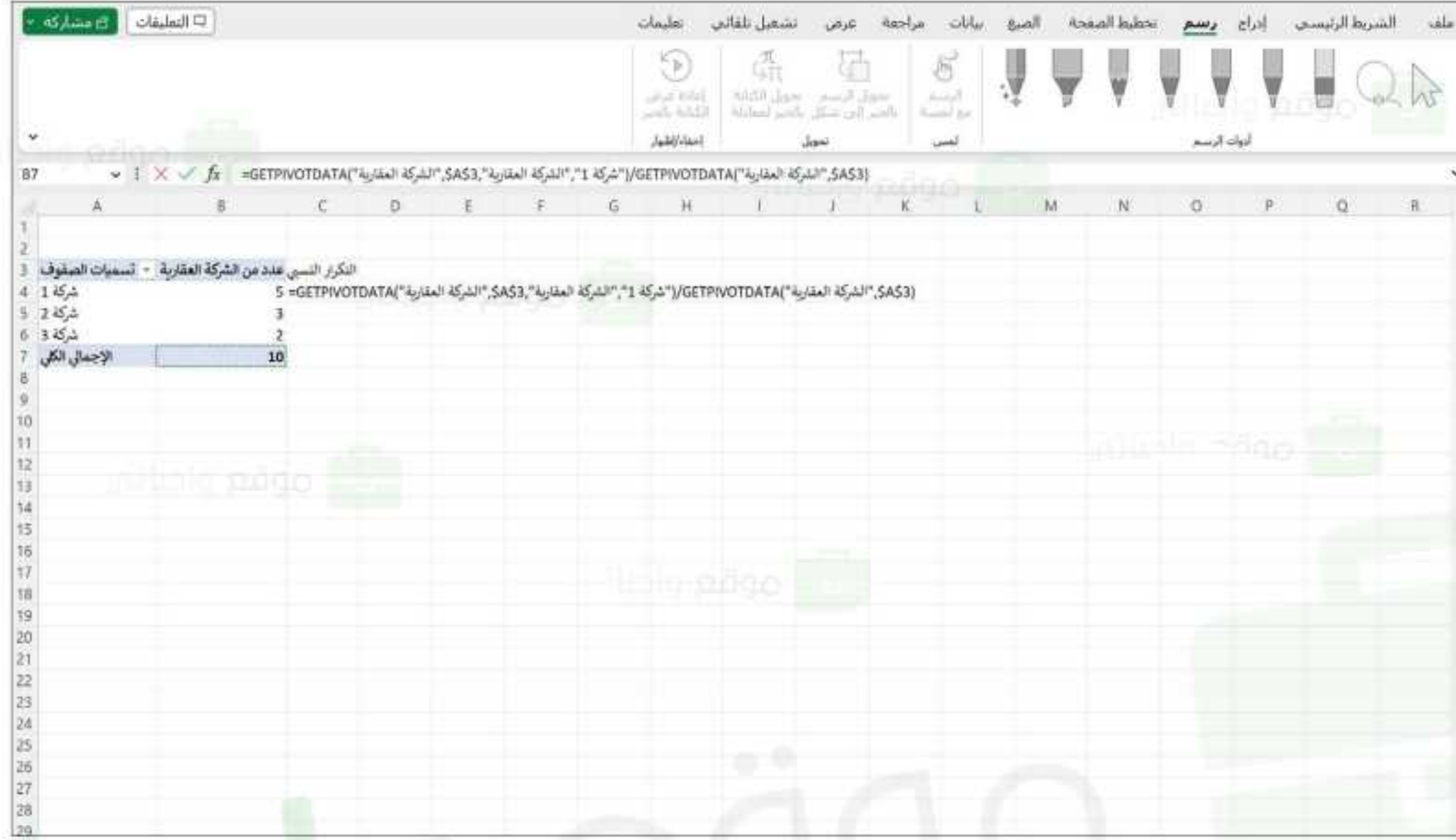
3. ابدأ بحساب التكرار النسبي، ضع =

4. حدد الخلية الأولى من عمود " عدد من الصناديق الاستثمارية".

5. اكتب علامة القسم من لوحة التحكم.

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

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

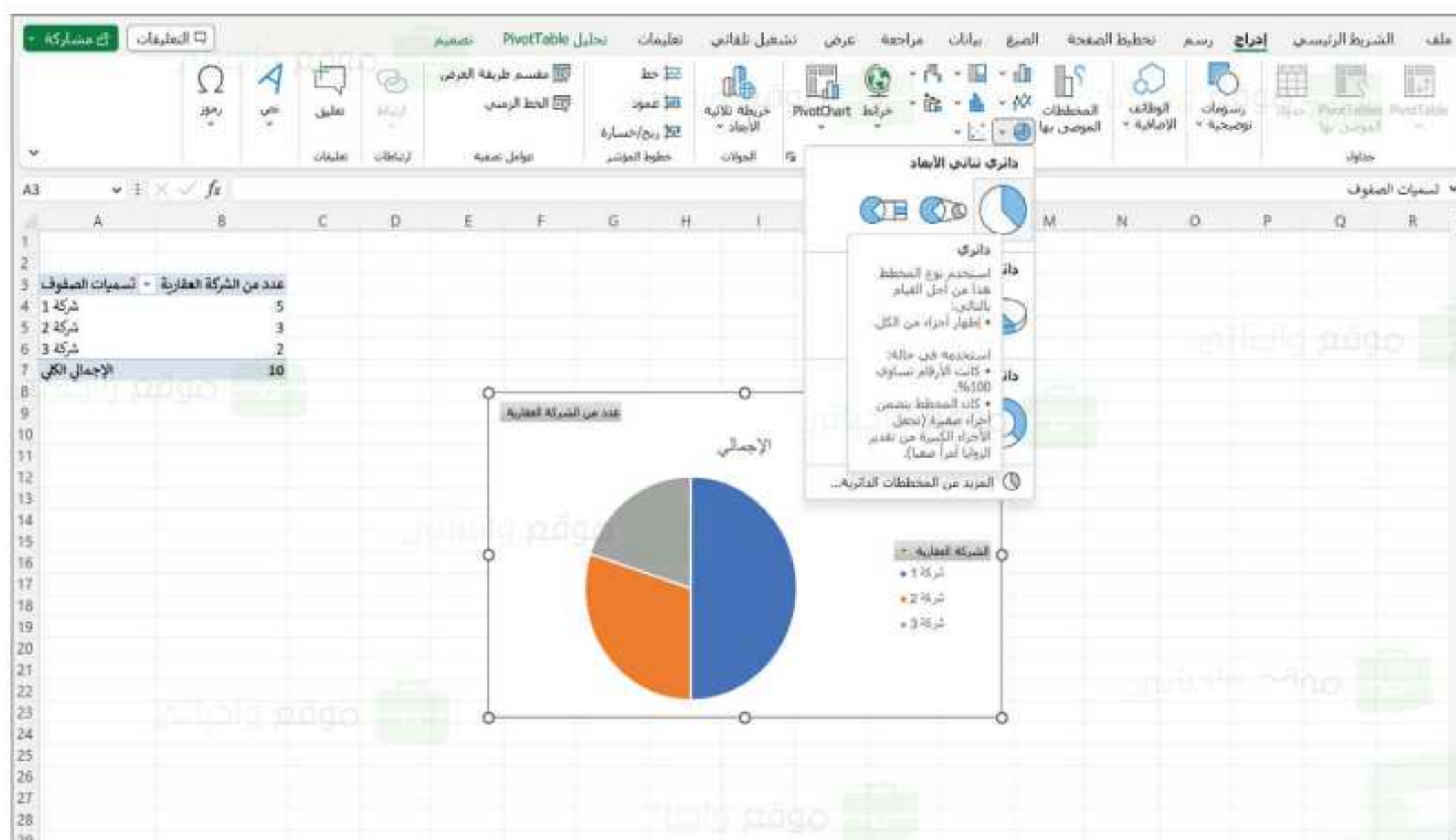


الشركات	التكرار	التكرار النسبي
شركة 1	5	0.5
شركة 2	3	0.3
شركة 3	2	0.2

C: مثل البيانات باستخدام القطاعات الدائرية والأعمدة البيانية.

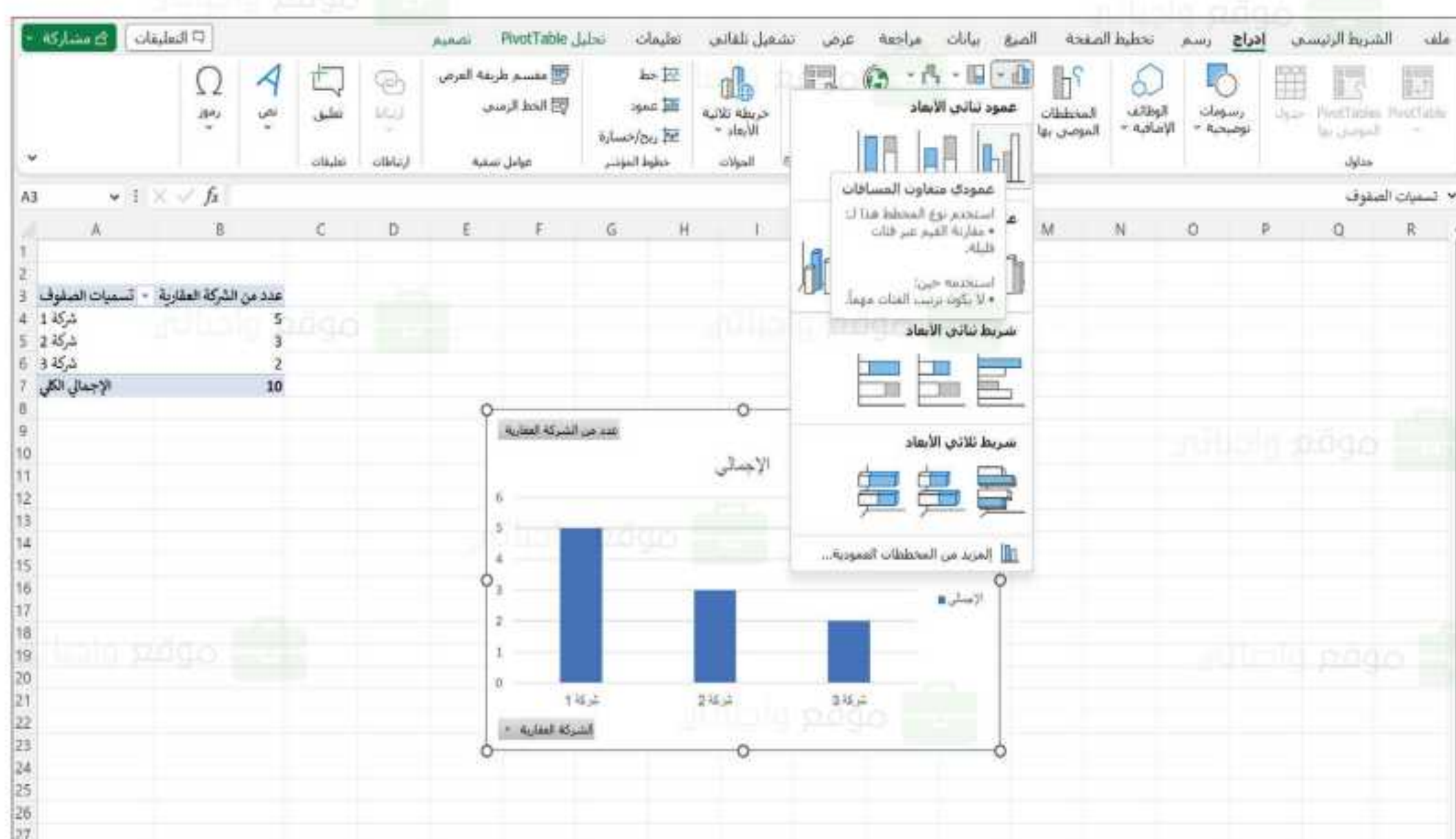
اتبع الخطوات الآتية لإنشاء القطاعات الدائرية:

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:

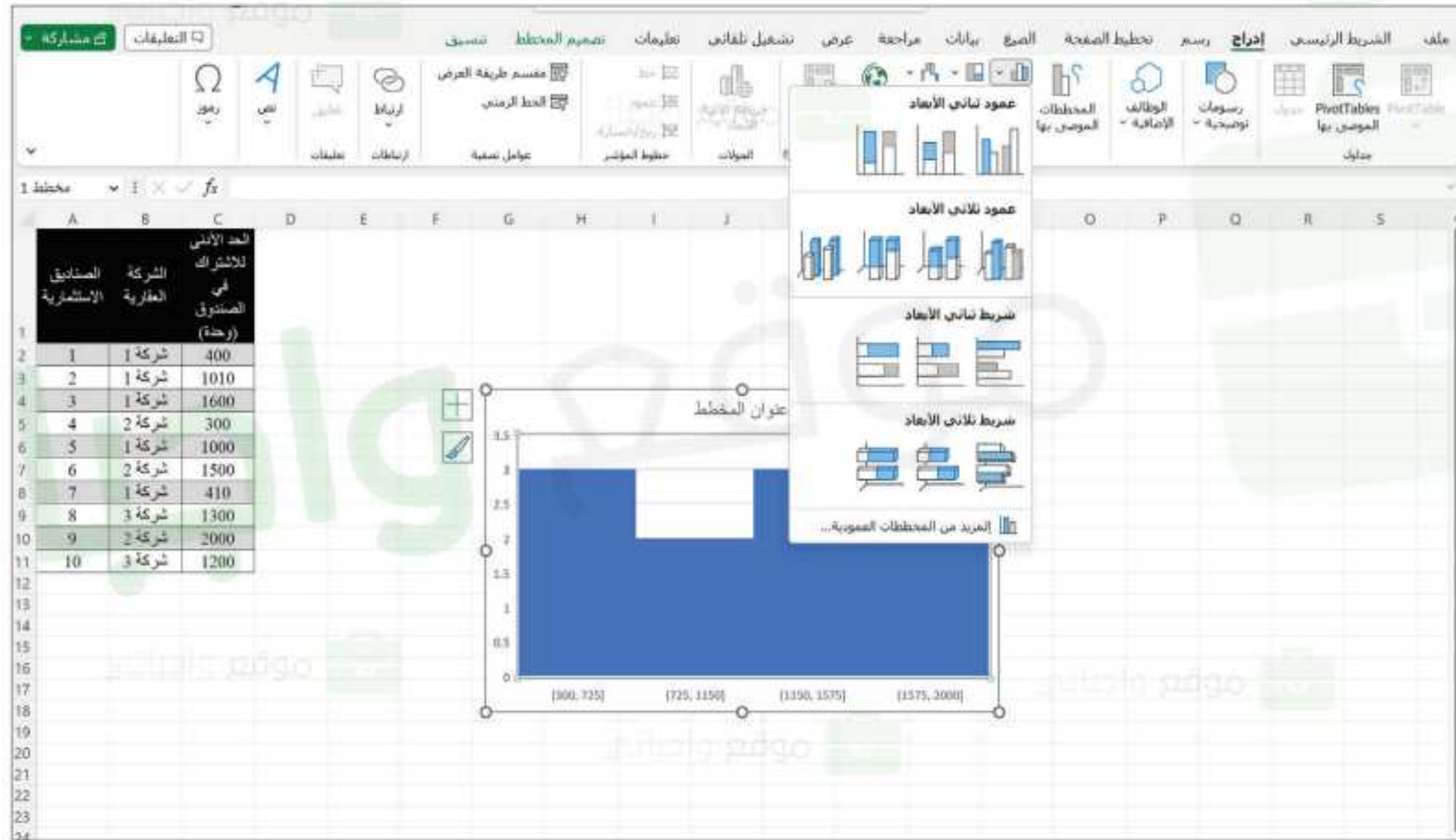
1. انتقل إلى ورقة الجدول التكراري في البرنامج.
2. باستخدام الجدول التكراري أعلاه حدد "الشركات" وعمود "التكرار".
3. اضغط إدراج.
4. اختر الأعمدة البيانية من "المخططات".
5. اختر الأعمدة البيانية المناسبة.



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 المقارنة	الصفقات الاستثمارية
1	400	شركة 1	1
2	1010	شركة 1	2
3	1600	شركة 1	3
4	300	شركة 2	4
5	1000	شركة 1	5
6	1500	شركة 2	6
7	410	شركة 1	7
8	1300	شركة 3	8
9	2000	شركة 2	9
10	1200	شركة 3	10

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، وفسّر 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".

The screenshot shows an Excel spreadsheet with the following data in columns A, B, and C:

الحد الأدنى للاشتراك في الصندوق (ريخلة)	الشركة المقارنة	الصناديق الاستثمارية
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

In cell C12, the formula `=STDEV.S(C2:C11)` is entered, and the result 566.3 is displayed in cell C13.

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 الرضائية 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.

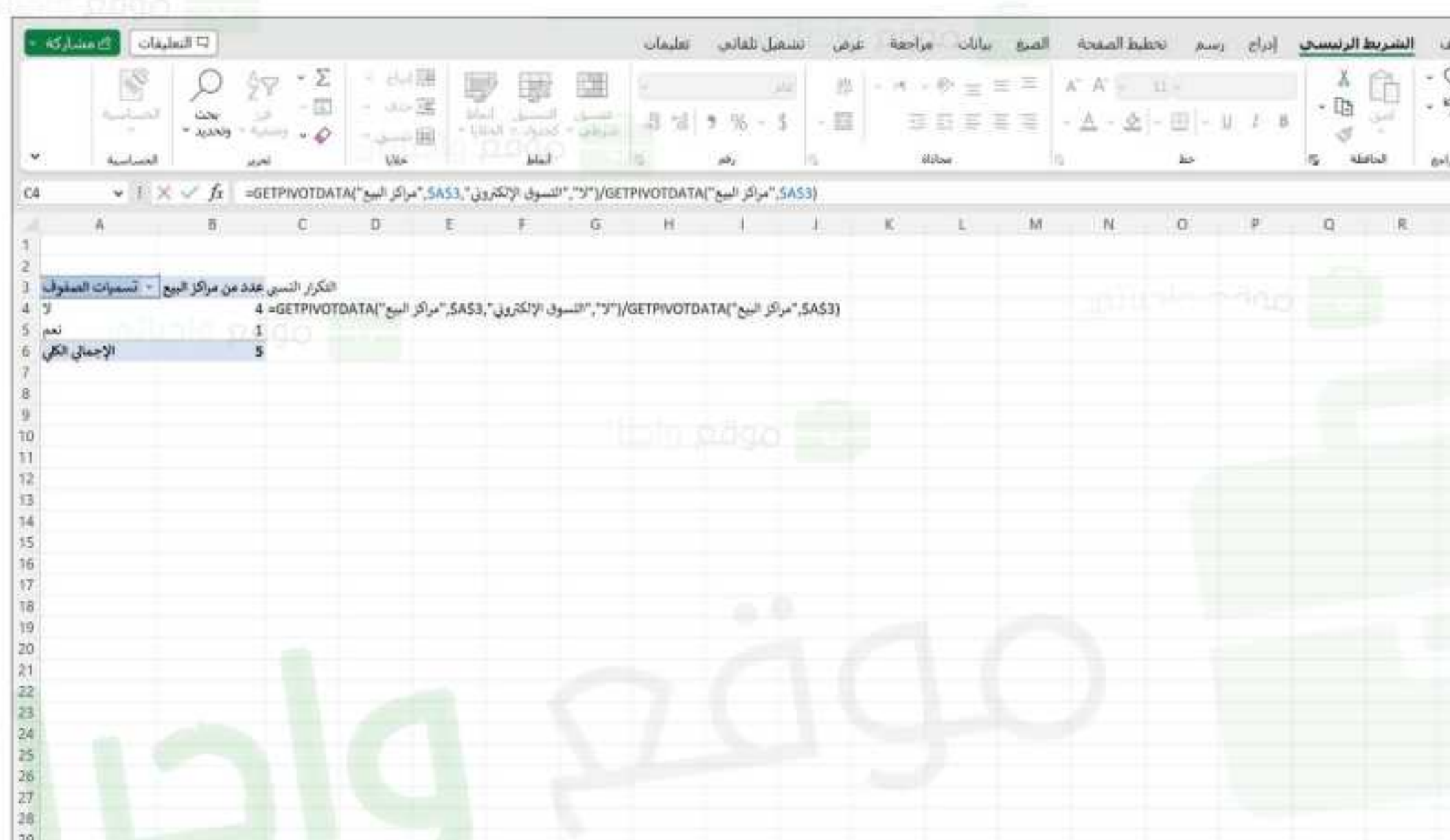
3. ابدأ بحساب التكرار النسبي، ضع =.

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".

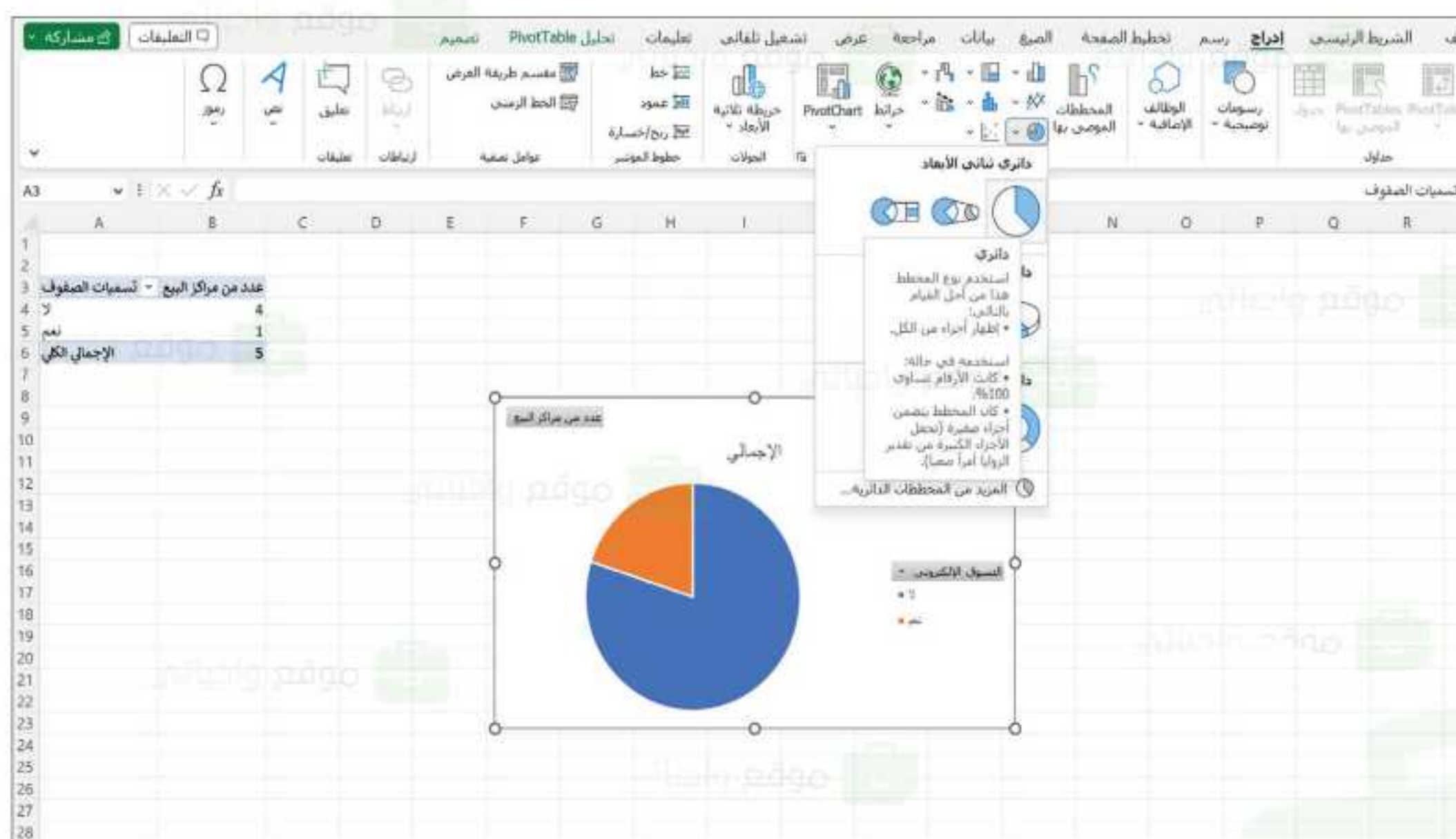


التكرار النسبي	التكرار	التسوق الإلكتروني
0.2	1	نعم
0.8	4	لا

B: مثل البيانات المتعلقة بالتسوق الإلكتروني باستخدام القطاعات الدائرية.

اتبع الخطوات الآتية لإنشاء القطاعات الدائرية:

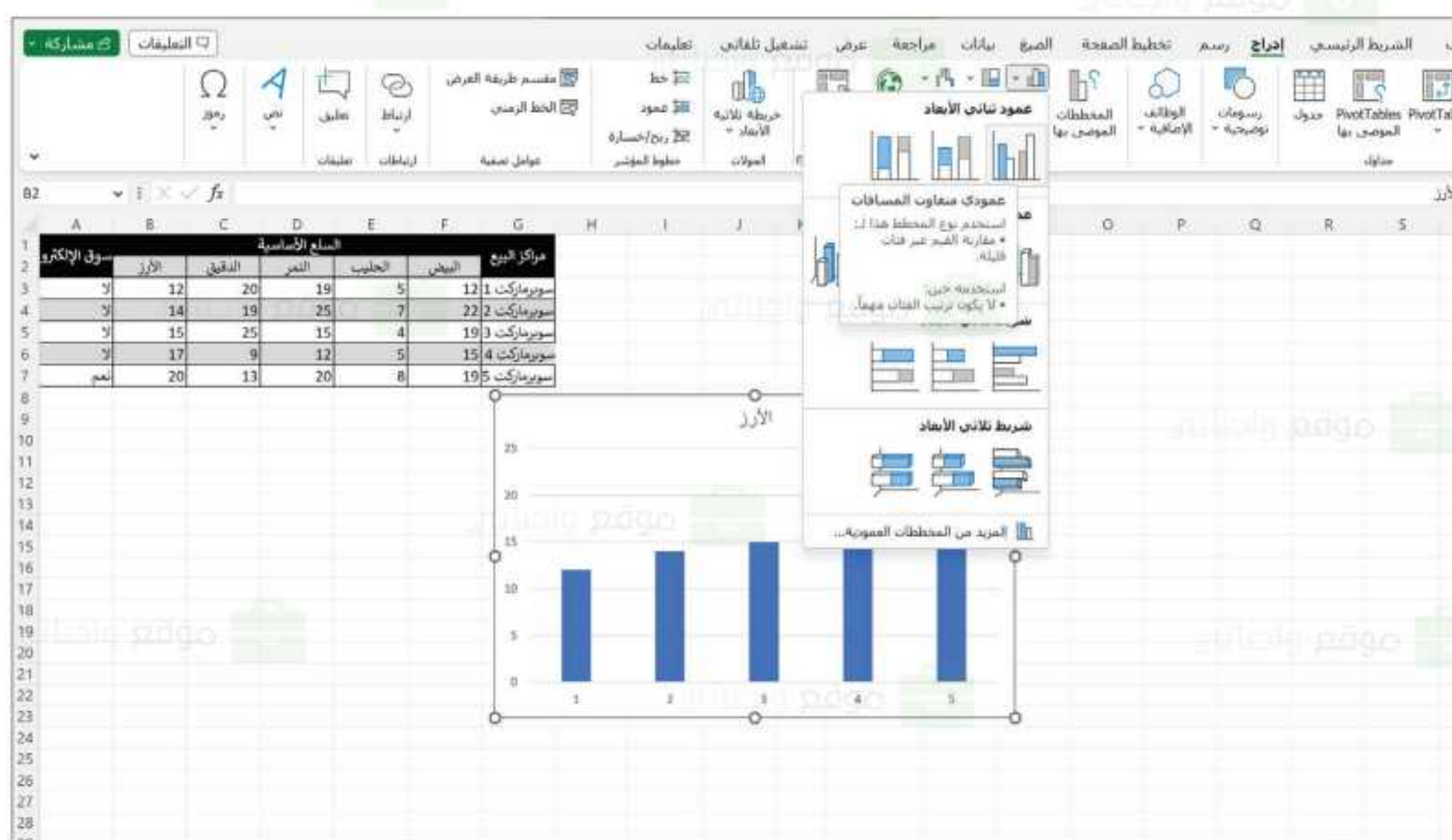
1. انتقل إلى ورقة الجدول التكراري في البرنامج.
2. باستخدام الجدول التكراري أعلاه حدد عمود "عدد من مراكز التسوق" وعمود "تسميات الصفوف".
3. اضغط إدراج.
4. اختر القطاعات الدائرية من "المخططات".
5. اختر القطاع الدائري المناسب.



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 سلعة، 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 والمنوال MODE.SNGL.

The screenshot shows a spreadsheet application with a table of data. The formula bar at the top displays the formula `=AVERAGE(F3:F7)`. The table has the following data:

مركز البيع	البيض	الحليب	التمر	الدقيق	الأرز	سوق الإكسبريس
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

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

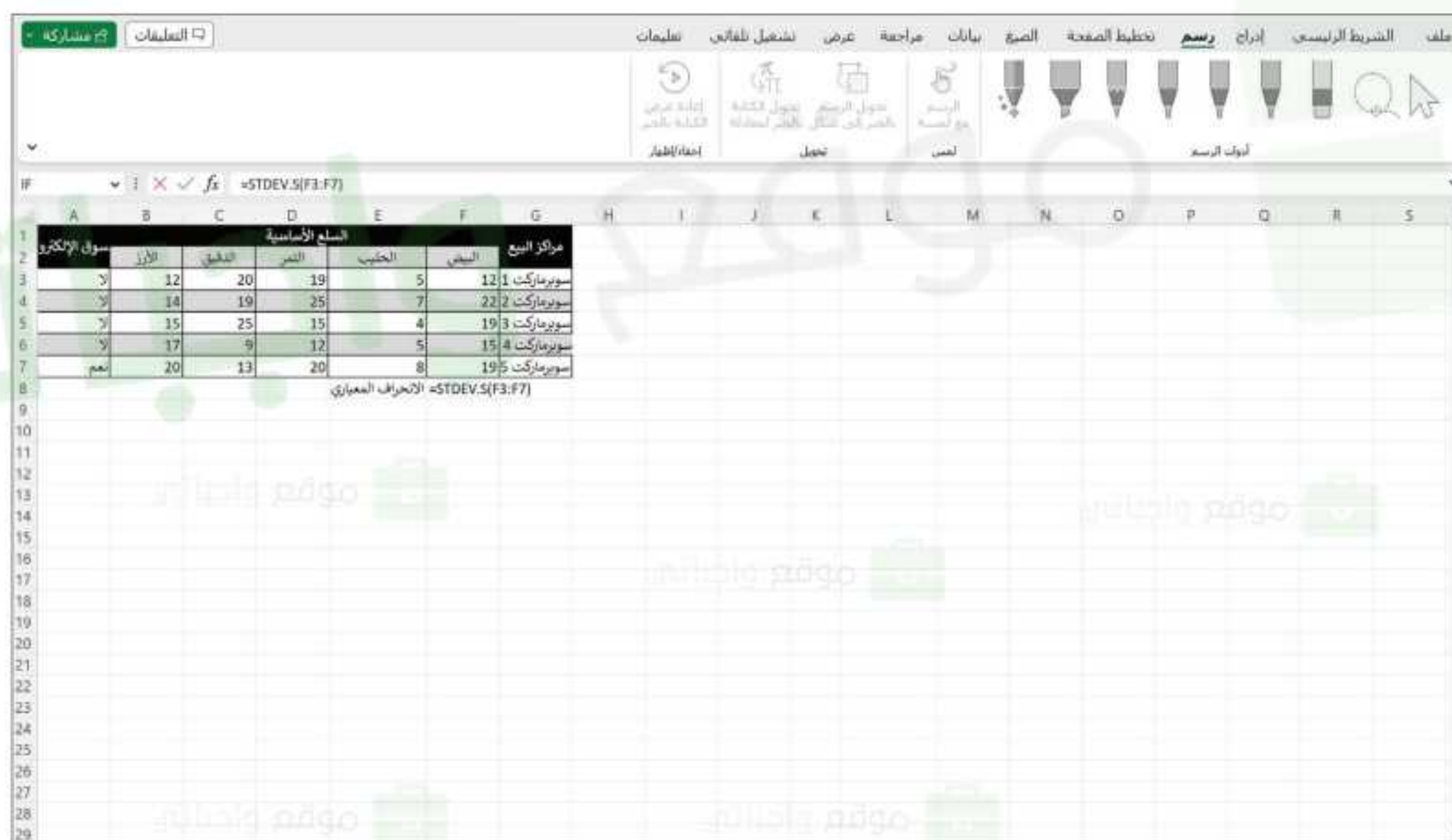
جميع السلع الأساسية لها قيم متقاربة بالنسبة لكل من المتوسط الحسابي والوسيط، أما المنوال فهو غير موجود في ثلاث سلع هي: الأرز والدقيق والتمر.

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.

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 إيجاد الانحراف المعياري له، في هذه الحالة اختر من السلع الأساسية "الأرز"، "الدقيق"، "التمر"، "الحليب"، "البيض".



مركز البيع	البيض	الحليب	التمر	الدقيق	الأرز	سوق الإكبر
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

الانحراف المعياري	الأرز	الدقيق	التمر	الحليب	البيض
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:

1: في الجدول أدناه عرض موجز عن السيارات المعروضة للبيع في أربعة معارض: مدة استعمالها، والمسافة المقطوعة، وأسعارها.

المسافة المقطوعة بآلاف الكيلومترات	السعر بآلاف الريالات	مدة الاستعمال بالسنوات	المعرض
77	12	7	معرض A
50	17.9	4	معرض B
89	15.7	4	معرض C
45	12.5	7	معرض A
60	9.5	9	معرض C
7	21.5	1	معرض D
99	3.5	18	معرض A
21	22.8	2	معرض D
3	26.8	2	معرض D
50	13.6	5	معرض D
48	19.4	2	معرض A

- مثل أسعار السيارات باستخدام المدرج التكراري.
- احسب المتوسط الحسابي، الوسيط والمنوال لأسعار السيارات، وكذلك المتوسط الحسابي للمسافة المقطوعة.
- احسب الانحراف المعياري لأسعار السيارات، وللمسافات المقطوعة.
- بناء على النتائج السابقة، هل هناك فرق كبير بين أسعار السيارات؟
- اشرح كيف تؤثر المسافة المقطوعة ومدة استعمال السيارة على سعرها.

الحل في الصفحة التالية

a. مثل أسعار السيارات باستخدام المدرج التكراري.



b. احسب المتوسط الحسابي، الوسيط والمنوال لأسعار السيارات، وكذلك المتوسط الحسابي للمسافة المقطوعة.

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

c. احسب الانحراف المعياري لأسعار السيارات، وللمسافات المقطوعة.

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

d. بناء على النتائج السابقة، هل هناك فرق كبير بين أسعار السيارات؟

نعم، هناك فرق مقداره 6640 ريالاً بين أسعار السيارات.

e. اشرح كيف تؤثر المسافة المقطوعة ومدة استعمال السيارة على سعرها.

كلما زاد عدد الكيلومترات التي تقطعها السيارة قلّ سعرها، وكذلك الحل بالنسبة لمدة الاستعمال.

2: تمثل البيانات الآتية الأجور الشهرية بالريال لعينة مكونة من 30 عاملاً بأحد مصانع المياه، يريد صاحب المصنع تلخيص البيانات.

a. أنشئ جدول توزيع تكراري يتكون من 5 فئات.

الأجور الشهرية	
10820	المتوسط الحسابي
11250	الوسيط
3000	المنوال

b. أوجد مقاييس النزعة المركزية للبيانات.

الأجور الشهرية	
7318.2	الانحراف المعياري

c. أوجد الانحراف المعياري لأجور العاملين في المصنع. ثم صف علاقة الناتج بالمتوسط الحسابي.

حل السؤال في الصفحة التالية

18000	11500	2000	3000	16000	15000	21000	10000
15300	16500	11000	3000	3200	13000	10000	17000
3800	18000	3300	21000	19000	3600	3800	12000
3100	2200	17000	27000	3000	2300		

c. أوجد الانحراف المعياري لأجور العاملين في المصنع. ثم صف علاقة الناتج بالمتوسط الحسابي.

- عدد الفئات: (5)

المدى = أعلى قيمة - أقل قيمة.

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

$$2700 - 2000 =$$

$$25000$$

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

$$\text{طول الفئة} = \frac{25000}{5} = 5000$$

- يمثل العدد الأصغر (2000) في البيانات الحد الأدنى للفئة الأولى، وتكون الحدود الدنيا للفئات الست الأخرى،

هي:

$$2000 + 5000 = 7000,$$

$$7000 + 5000 = 12000,$$

$$12000 + 5000 = 17000,$$

$$17000 + 5000 = 22000,$$

$$22000 + 5000 = 27000.$$

تابع حل السؤال في الصفحة التالية

- يمثل الرقم (6999) الحد الأعلى للفئة الأولى، وهو أقل بمقدار واحد من الحد الأدنى للفئة الثانية، وتكون الحدود العليا للفئات الأخرى هي:

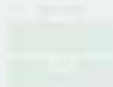
$$6999 + 5000 = 11999,$$

$$11999 + 5000 = 16999,$$

$$16999 + 5000 = 21999,$$

$$21999 + 5000 = 26999.$$

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

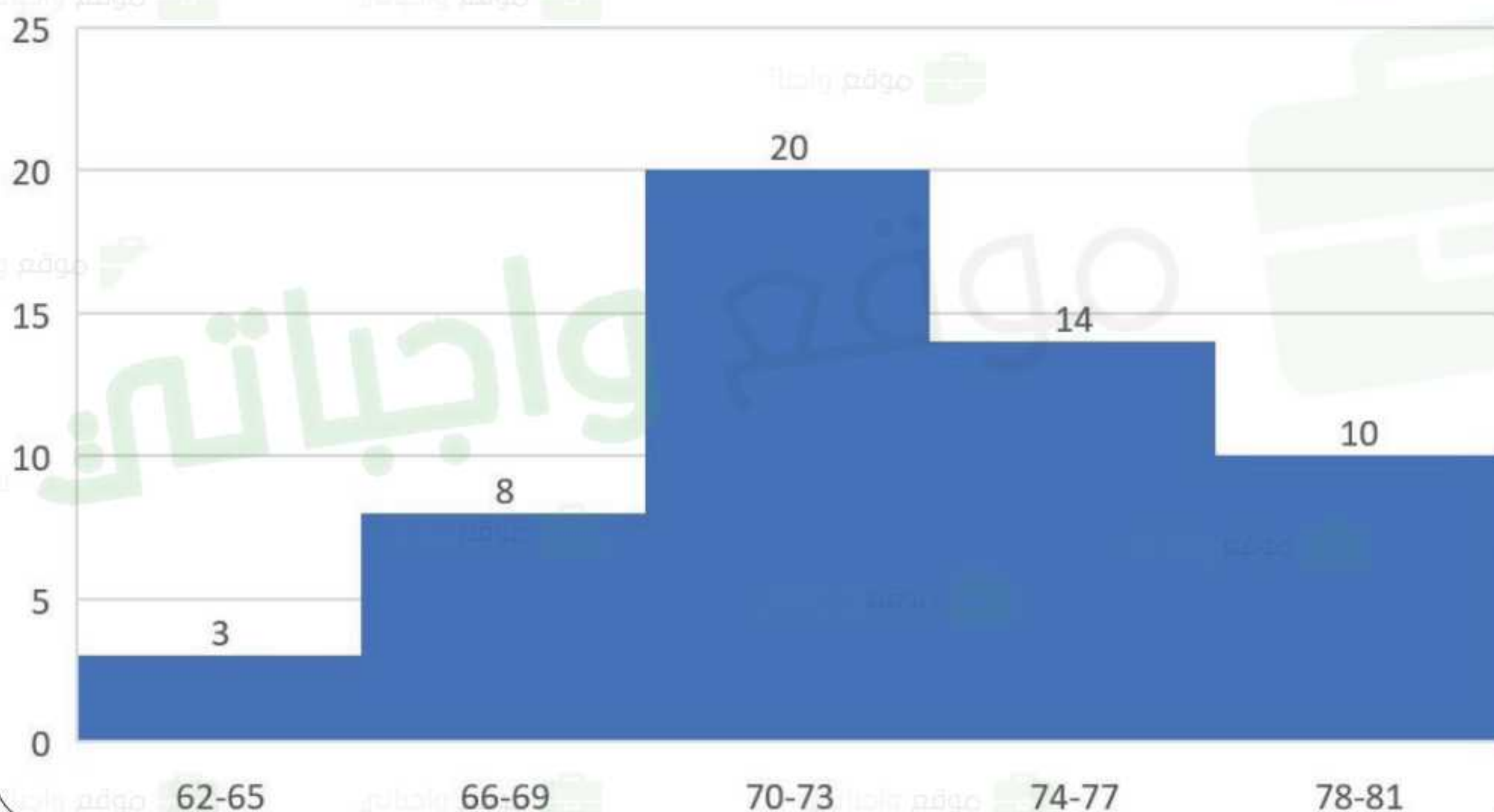


3: يمثل الجدول المجاور التوزيع التكراري لعينة من الأسر مقسمة حسب فئات الدخل.

فئات الدخل	عدد الأسر
62-65	3
66-69	8
70-73	20
74-77	14
78-81	10

a. أنشئ المدرج التكراري للبيانات.

دخول الأسر



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

- أقل دخل : الفئة الأولى.
- أعلى دخل : الفئة الخامسة.

4: تعرض شركة عقارية الوحدات السكنية في مزاد علني، حيث يمثل الجدول الآتي الوحدات المتوفرة في كل مدينة

والسعر المتوقع:

السعر	المساحة	المدينة
2200000	300	جدة
3000000	1200	الرياض
1300000	300	مكة المكرمة
1100000	450	الدمام
1950000	900	الرياض
2500000	800	مكة المكرمة
160000	200	مكة المكرمة
500000	200	الدمام

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.

أسعار الوحدات السكنية	
1597333	المتوسط الحسابي
1650000	الوسيط
لا يوجد	المنوال

b. احسب الانحراف المعياري لأسعار الوحدات السكنية.

أسعار الوحدات السكنية	
753254.5	الانحراف المعياري

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

يشير الانحراف المعياري إلى وجود فروق بين أسعار الوحدات السكنية بمقدار 753254.5 ريالاً، وهو فرق كبير جداً بين عقارات المدن المختلفة.

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

بكالوريوس	بكالوريوس	ماجستير	دبلوم	دبلوم عالي
ماجستير	دكتوراة	ماجستير	دكتوراة	بكالوريوس
دكتوراة	بكالوريوس	بكالوريوس	دكتوراة	ثانوي
دبلوم	بكالوريوس	بكالوريوس	دكتوراة	ثانوي

المطلوب:

a. أنشئ قطاعات دائرية لعرض المؤهلات العلمية للموظفين.

لإنشاء قطاع دائري نقوم أولاً بإنشاء جدول تكراري:

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

b. أنشئ أعمدة بيانية لعرض مؤهلات الموظفين.

عدد من المؤهلات العلمية

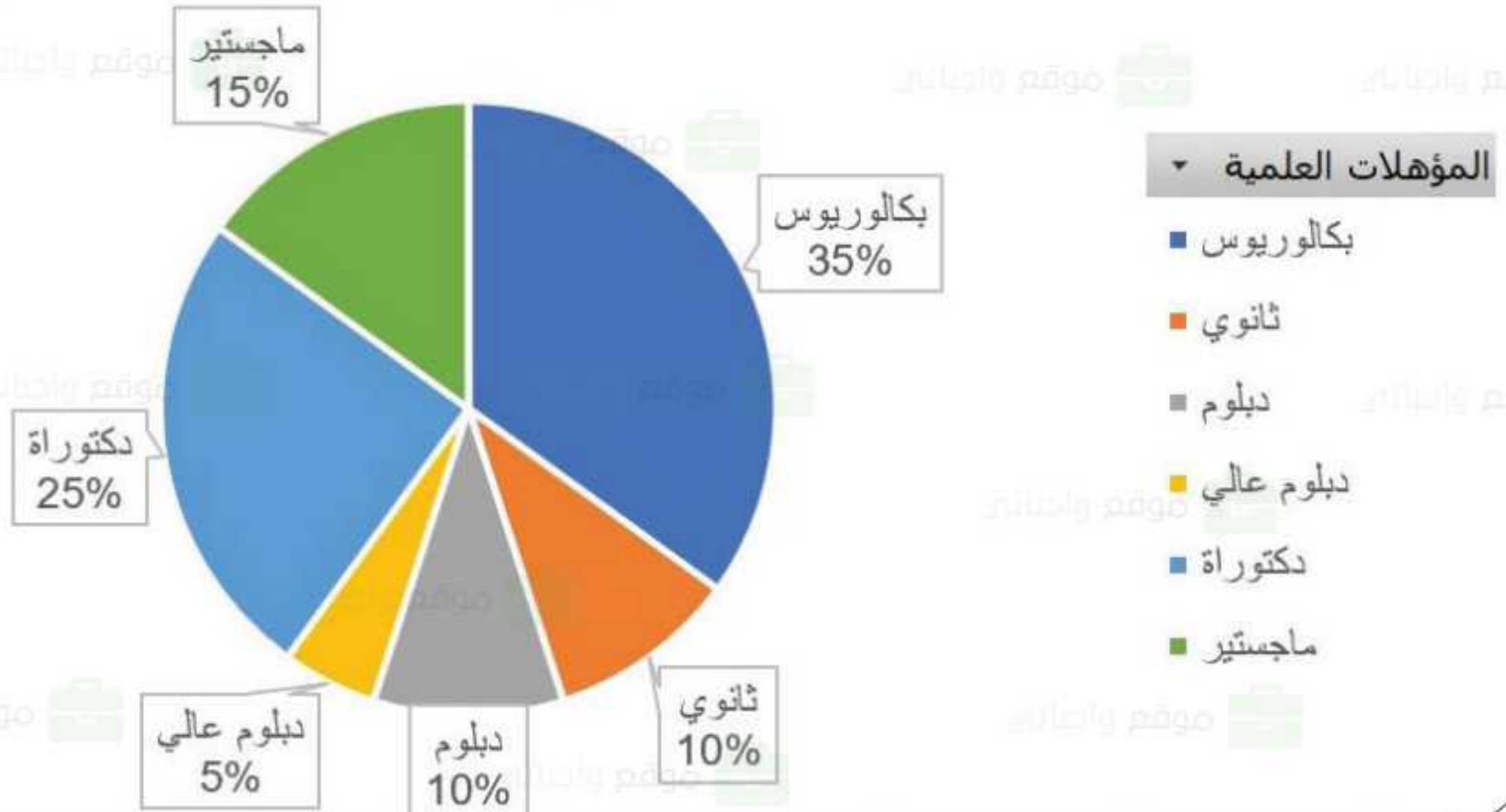
المؤهلات العلمية



المؤهلات العلمية

عدد من المؤهلات العلمية

الإجمالي



c. ما نسبة الموظفين الذين يحملون درجة الدكتوراة؟

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

مشروع الفصل



مشروع (1):

أنت الآن باحث متخصص في مجالك؛ اختر بحثاً علمياً من مجلة علمية محكمة في مسارك التخصصي، ثم قم بالآتي:

- اذكر التمثيلات البيانية المستخدمة في البحث، وبرر أسباب اختيار الباحث لها.
- اعرض النتائج التي توصل لها الباحث من خلال التمثيلات، هل تتفق معها؟ لماذا؟
- في رأيك؛ هل هناك نتائج أغفلها الباحث كان بالإمكان استنتاجها من خلال تلك التمثيلات؟ ما هذه النتائج؟ ولماذا تعتقد أنها أغفلت؟

مشروع (2):

الهيئة العامة للإحصاء جهة حكومية تتمتع بشخصية اعتبارية مستقلة، وشكل مجلس إدارتها بقرار مجلس الوزراء برئاسة معالي وزير الاقتصاد والتخطيط، وعضوية عدد من الوزراء، والمديرين والرؤساء لعدد من الهيئات والمصالح المختلفة.

وتعد الهيئة العامة للإحصاء المرجع الإحصائي الرسمي الوحيد للبيانات والمعلومات الإحصائية في المملكة العربية السعودية.

وتشرف الهيئة على تنفيذ الاستراتيجية الوطنية للعمل الإحصائي بالتنسيق مع الجهات ذات العلاقة.



الهيئة العامة
للإحصاء

ارجع للموقع الرسمي للهيئة العامة للإحصاء على رمز الاستجابة المجاور.

واختَر دراسة أو مسحاً إحصائياً مرتبطاً بمسارك التخصصي، ثم نفذ ما يأتي:

- اعرض التمثيلات البيانية التي ظهرت في المسح، وبرر سبب اختيارها.
- في أغلب المسوح ستجد أن هناك عدداً مختلفاً من التمثيلات البيانية، اعرض بعضها، ثم اذكر سبب تعدد اختيار تلك التمثيلات في المسح.
- بالاستفادة من المراجع الإحصائية قدم لزملائك عرضاً موجزاً لتمثيل بياني ظهر في المسح ولم تدرسه في هذا الفصل، ثم اذكر مزاياه وعيوبه.
- بالعودة لموقع الهيئة العامة للإحصاء ناقش أهمية أن يكون للمملكة العربية السعودية هيئة عامة مختصة بالإحصاء.