تمثيل البيانات

الهدف

- تمثيل مجموعات البيانات باستخدام عروض مرئية مختلفة.

مفردات جديدة

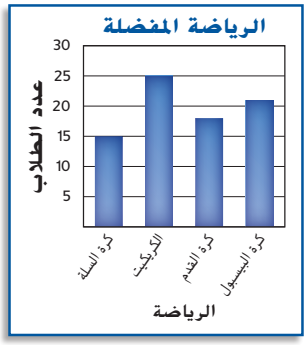
الجدول التكراري (frequency table)
تمثيل بياني بالأعمدة (bar graph)
التكرار التراكمي (cumulative frequency)
المدرج الإحصائي (histogram)
التمثيل البياني بالخطوط (line graph)
مخطط الساق والورقة (stem-and-leaf plot)
التمثيل البياني بالدائرة (circle graph)
مخطط الصندوق ذو العارضين (box-and-whisker plot)

يستخدم **الجدول التكراري** علامات الترقيم لتسجيل تكرارات الأحداث وعرضها. يقارن **تمثيل بياني بالأعمدة** فئات البيانات باستخدام أعمدة تمثل التكرارات.

مثال 1 إنشاء تمثيل بياني بالأعمدة

قم بإنشاء تمثيل بياني بالأعمدة لعرض البيانات.

الرياضة	رمز الإحصاء	التكرار
كرة السلة	𝍸 𝍸 𝍸	15
الكريكيت	𝍸 𝍸 𝍸 𝍸 𝍸	25
كرة القدم	𝍸 𝍸 𝍸 𝍸	18
كرة البيسبول	𝍸 𝍸 𝍸 𝍸	21



الخطوة 1 ارسم محورًا أفقيًا ومحورًا رأسيًا.
اكتب على المحاور كما هو موضح. أضف عنوانًا.

الخطوة 2 ارسم عمودًا لتمثيل كل رياضة. المقياس الرأسي هو عدد الطلاب الذين اختاروا كل رياضة. يحدد المقياس الأفقي الرياضة.

التكرار التراكمي لكل حادث هو مجموعة تكراره وتكرارات كل الحوادث السابقة. **المدرج الإحصائي** نوع من التمثيل بياني بالأعمدة تُستخدم فيه الأعمدة لعرض بيانات عددية منظمة على فواصل متساوية.

مثال 2 إنشاء مدرج إحصائي ومدرج تكراري تراكمي

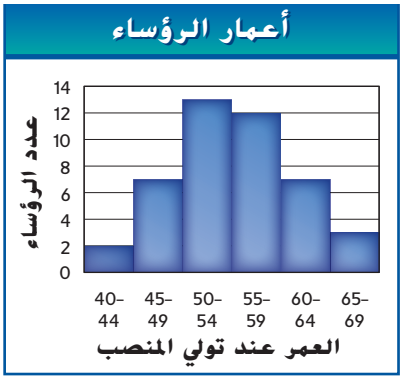
قم بعمل مدرجات تكرارية للتكرار والتكرار التراكمي.

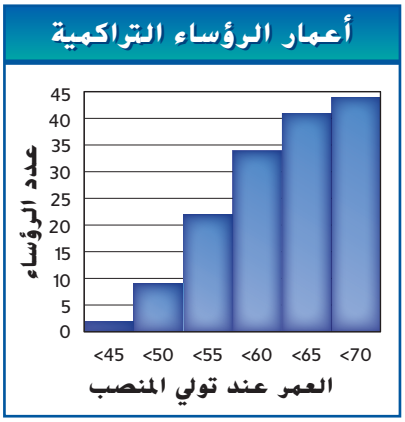
العمر عند تولي المنصب	44-40	49-45	54-50	59-55	64-60	69-65
رؤساء الولايات المتحدة	2	7	13	12	7	3

أوجد التكرار التراكمي لكل فترة.

العمر	< 45	< 50	< 55	< 60	< 65	< 70
الرؤساء	2	2 + 7 = 9	9 + 13 =223	22 + 12 = 34	34 + 7 = 41	41 + 3 = 44

قم بإنشاء كل مدرج إحصائي على غرار التمثيل بياني بالأعمدة لكن دون ترك فراغ بين الأعمدة.





حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

هناك طريقة أخرى لتمثيل البيانات وهي استخدام التمثيل البياني بالخطوط. عادةً ما يعرض **التمثيل البياني بالخطوط** كيفية تغير البيانات على مدار فترة من الزمن.

مثال 3 إنشاء تمثيل بياني بالخطوط

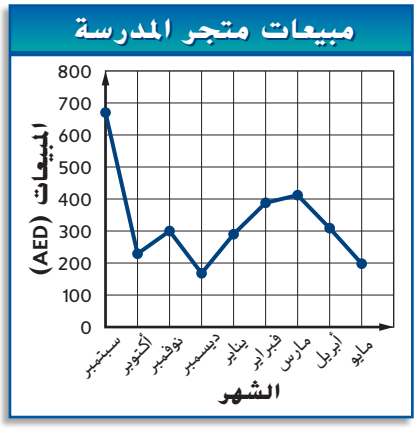
تظهر مبيعات متجر مدرسة التفوق الثانوية في الجدول. مثِّل البيانات بيانيًا بالخطوط.

كميات مبيعات متجر المدرسة					
سبتمبر	670 AED	ديسمبر	168 AED	مارس	412 AED
أكتوبر	229 AED	يناير	290 AED	أبريل	3090 AED
نوفمبر	300 AED	فبراير	388 AED	مايو	198 AED

الخطوة 1 ارسم محورًا أفقيًا ومحورًا رأسيًا واكتب عليهما كما هو موضح. أدرج عنوانًا.

الخطوة 2 عيّن النقاط.

الخطوة 3 ارسم خطًا يصل بين كل زوج من النقاط المتتالية.



يمكن أيضًا ترتيب البيانات وعرضها باستخدام مخطط الساق والورقة. في **مخطط الساق والورقة**. تشكل أرقام قيمة المرتبة الأقل عادة *الأوراق*، وتشكل بقية الأعداد *الساق*.

مثال 4 من الحياة اليومية إنشاء مخطط الساق والورقة

الحيوانات مُدرج على اليسار سرعات 20 mph من أسرع الحيوانات البرية. استخدم البياناتلعمل مخطط الساق والورقة.

42	40	40	35	50
32	50	36	50	40
45	70	43	45	32
40	35	61	48	35

المصدر: *المناخ العالمي*

أقل قيمة مكانية هي الآحاد. إذًا 32 ميلاً في الساعة ستكون ساقها 3 وورقتها 2.

الساق	الورقة
3	2 2 5 5 5 6
4	0 0 0 0 2 3 5 5 8
5	0 0 0
6	1
7	0

المفتاح: 32 = 3|2

رابط من الحياة اليومية

أسرع حيوان على الأرض هو الفهد. تستطيع الفهود الركض بسرعات تصل 60 ميلاً في الساعة.

المصدر: Infoplease

التمثيل البياني بالقطاعات الدائرية هو تمثيل بياني يعرض العلاقة بين أجزاء البيانات والكل. تمثل الدائرة كل البيانات.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

مثال 5 إنشاء تمثيل بياني بالقطاعات الدائرية

يوضح الجدول كيف أمضت ليلى 8 ساعات في يوم واحد في معسكر صيفي. مثّل البيانات التي حصلت عليها في صورة تمثيل بياني بالقطاعات الدائرية.

المعسكر الصيفي	
النشاط	الساعات
التجديف	3
الصناعات اليدوية	1
الأكل	2
التنزه	2

أولاً، أوجد النسبة التي تقارن عدد الساعات في كل نشاط مع 8. ثم اضرب كل نسبة في 360° لإيجاد عدد درجات كل قسم في التمثيل البياني.

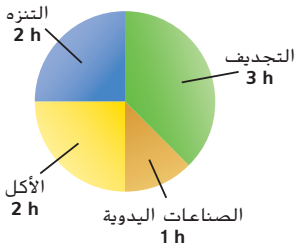
التجديف: $\frac{3}{8} \times 360° = 135°$

الصناعات اليدوية: $\frac{1}{8} \times 360° = 45°$

الأكل: $\frac{2}{8} \times 360° = 90°$

التنزه: $\frac{2}{8} \times 360° = 90°$

المعسكر الصيفي



انتبه!

التمثيل البياني بالدائرة ينبغي أن يكون مجموع مقاييس كل قسم في تمثيل بياني بالدائرة 360°

مخطط الصندوق ذو العارضين هو تمثيل بياني لملخص الأعداد الخمسة لمجموعة البيانات. يمثل الصندوق في مخطط الصندوق ذي العارضين المدى الأرباعي.

مثال 5 إنشاء مخطط الصندوق ذي العارضين

ارسم مخطط الصندوق ذا العارضين لهذه البيانات. صف كيفية تأثير القيمة المتطرفة على نقاط الربع.

14, 30, 16, 20, 18, 16, 20, 18, 22, 13, 8

الخطوة 1 رتب البيانات من الأصغر إلى الأكبر. ثم حدد الحد الأقصى والحد الأدنى والأرباع.

8، 13، **14**، 16، 16، **18**، 18، 20، **20**، 22، 30

الحد الأدنى Q_1 Q_2 Q_3 الحد الأقصى

أوجد المدى الأرباعي.

$$IQR = Q_3 - Q_1$$
$$= 20 - 14 = 6$$

تحقق لترى ما إذا كانت هناك أي قيم متطرفة.

$14 - 1.5(6) = 5$ $\quad$ $20 + 1.5(6) = 29$

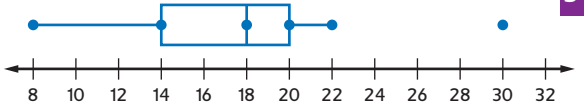
الأعداد الأقل من 5 أو الأكبر من 29 هي قيم متطرفة.

القيمة المتطرفة الوحيدة 30.

الخطوة 2 ارسم خط أعداد يشمل قيم الحد الأدنى والحد الأقصى في البيانات. ضع النقاط فوق خط الأعداد لتمثل نقاط الربع الثلاثة وأي قيم متطرفة وأقل قيمة ليست قيمة متطرفة وأقصى قيمة ليست قيمة متطرفة.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الخطوة 3 ارسم الصندوق والعارضين. تمر القواعد الرأسية عبر الأرباع. القيم المتطرفة غير متصلة بالعارضين.



الخطوة 4 احذف 30 من البيانات. كرر الخطوة 1 لتحدد Q_1، Q_2، وQ_3.

8، 13، **14**، 16، **16**، **18**، 18، **20**، 20، 22

Q_3 $Q_2 = 17$ Q_1

لا تؤثر إزالة القيمة المتطرفة في Q_1 أو Q_2 وبهذا لا تؤثر في المدى الأرباعي. تتغير قيمة Q_2 من 18 إلى 17.

نصيحة دراسية

مخطط الصندوق ذو العارضين المتوازي مخطط الصندوق ذو العارضين المزدوج يُسمى أحيانًا *مخطط الصندوق ذو العارضين المتوازي*.

مثال 7 مقارنة البيانات

المناخ **سيذهب راشد إلى الجامعة إما في دالاس أو ناشفيل. يريد أن يعيش في مكان لا يكون شديد البرودة. لذلك قرر أن يقارن متوسط درجات الحرارة الصغرى شهريًا في كل مدينة.**

متوسط درجات الحرارة الصغرى شهريًا (°F)		
الشهر	دالاس	ناشفيل
يناير	36	28
فبراير	41	31
مارس	49	39
أبريل	56	47
مايو	65	57
يونيو	73	65
يوليو	77	70
أغسطس	76	68
سبتمبر	69	61
أكتوبر	58	49
نوفمبر	47	40
ديسمبر	39	32

المصدر: weather.com

a. ارسم مخطط الصندوق ذا العارضين لهذه البيانات.

حدد الأرباع والقيم المتطرفة لكل مدينة.

دالاس

36، 39، 41، 47، 49، 56، 58، 65، 69، 73، 76، 77

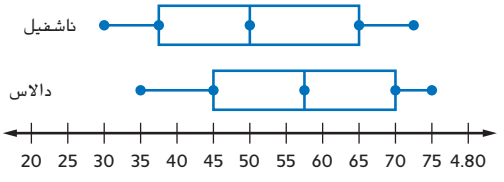
$Q_3 = 71$ $Q_2 = 57$ $Q_1 = 44$

ناشفيل

28، 31، 32، 39، 40، 47، 49، 57، 61، 65، 68، 70

$Q_3 = 63$ $Q_2 = 48$ $Q_1 = 35.5$

لا توجد قيم متطرفة. ارسم النقاط باستخدام خط الأعداد نفسه.



b. استخدم مخطط الصندوق ذا العارضين المزدوج لمقارنة البيانات.

المدى الأرباعي لدرجات الحرارة لكلتا المدينتين واحد تقريبًا. إلا أن كل أرباع درجات حرارة دالاس مائلة إلى يمين أرباع ناشفيل مما يعني أن متوسط درجات الحرارة الصغرى في دالاس أعلى.

c. ذات ليلة في شهر أغسطس، ذكر مذيع النشرة الجوية أن درجة الحرارة الصغرى في ناشفيل "65 فقط". هل من الملائم أن يستخدم مذيع النشرة الجوية كلمة فقط في العبارة؟ هل 65 درجة حرارة صغرى غير معتادة لمدينة ناشفيل في أغسطس؟ اشرح إجابتك.

لا، درجة الحرارة 65 ليست درجة حرارة صغرى غير معتادة في شهر أغسطس في ناشفيل. إنها أقل من المتوسط، لكن ليس بقدر كبير.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

عند عرض البيانات، تُعتبر بعض التمثيلات البيانية خيارات أفضل من أخرى.

مثال 8 تحديد طريقة عرض

أي نوع من التمثيل البياني هو الأنسب لعرض كل مجموعة من البيانات؟ اشرح.

a. نتائج مسابقة الوثب الطويل الأوليمبية للسيدات من 1972 إلى 2008

بما أن البيانات ستعرض تغيرًا مع الوقت، سيقدم التمثيل البياني بالخطوط للقارئ صورة واضحة عن التغيرات في الارتفاع.

b. النسبة المئوية لطلاب الفصل الذين لديهم 0 أو 1 أو 2 أو 3 أو أكثر من 3 حيوانات أليفة

بما أن البيانات ستعرض كيفية ارتباط الأجزاء بالكل، سيقدم التمثيل البياني بالدائرة صورة واضحة للقارئ عن كيفية ارتباط القطاعات المختلفة في الفصل بالفصل كله.

تمرينات

1. **الاستبيانات** أجرت ميسون استبيانًا على عدة طلاب لإيجاد عدد ساعات النوم التي يحصلون عليها عادة كل ليلة. تظهر النتائج في الجدول. مثّل البيانات في تمثيل بياني بالأعمدة.

ساعات النوم					
ميسون	8	أحمد	7.5	طارق	7.75
فارس	8.25	وفاء	7.25	موزة	8.5

2. **المسرحيات** يعرض جدول التكرار على اليسار أعمار الأشخاص الذين يحضرون مسرحية في مدرسة ثانوية.
   a. قم بعمل مدرج إحصائي لعرض البيانات.
   b. قم بعمل مدرج إحصائي تكراري تراكمي يعرض عدد الحاضرين الذين تقل أعمارهم عن 20 أو 40 أو 60 أو 80 سنة.

العمر	رمز الإحصاء	التكرار
19-0	𝍸 𝍸 𝍸 𝍸 𝍸 𝍸 𝍸 𝍸 𝍸 𝍸 𝍸 II	47
39-20	𝍸 𝍸 𝍸 𝍸 𝍸 𝍸 𝍸 𝍸 𝍸 𝍸 III	43
59-40	𝍸 𝍸 𝍸 𝍸 𝍸 𝍸 𝍸 𝍸 I	31
79-60	𝍸 III	8

3. **العناية بالحدائق** أنشأ ناصر شركة للعناية بالحدائق. يوضح التمثيل البياني مقدار المال الذي ربحه على مدار إجازة الصيف. مثّل البيانات بتمثيل بياني بالخطوط.

أرباح العناية بالحدائق (AED)								
الأسبوع	1	2	3	4	5	6	7	8
الربح	25	40	45	50	75	85	95	95

استخدم كل مجموعة بيانات في عمل مخطط ساق وورقة ومخطط الصندوق ذي العارضين. صف كيفية تأثير القيم المتطرفة على نقاط الربيع.

4. {65، 63، 69، 71، 73، 59، 60، 70، 72، 66، 71، 58}

5. {31، 30، 28، 26، 22، 34، 26، 31، 47، 32، 18، 33، 26، 23، 18}

6. **المعرفة المالية** يعرض الجدول كيف أنفق ماجد إعانته المالية بقيمة 40 AED. مثّل البيانات في تمثيل بياني بالدائرة.

الإعانة المالية	
كيف تم إنفاقه	المبلغ (AED)
المدّخرات	15
الموسيقى التي لم تنزيلها	8
الوجبات الخفيفة	5
القميص	12

7. **الركض** يوضح الجدول عدد الأميال التي ركضتها هناء كل يوم لمدة 10 أيام. مثّل البيانات بتمثيل بياني بالخطوط.

اليوم	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
الأميال التي ركضتها	2	2	3	3.5	4	4.5	2.5	3	4	5

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

8. كرة السلة يحلل فريقان لكرة السلة عدد النقاط التي سجلوها في كل مباراة هذا الموسم.

ليونز: 48، 52، 55، 49، 53، 55، 51، 50، 46، 53، 47، 55، 50، 51، 60، 52، 57، 56، 58، 55
إيجلز: 35، 39، 37، 40، 44، 42، 53، 42، 40، 44، 46، 48، 43، 47، 45، 41، 45، 43، 47، 48

a. ارسم مخطط صندوق ذا عارضين مزدوجًا لعرض البيانات.
b. ما العلاقة بين عدد النقاط التي سجلها فريق لايونز وعدد النقاط التي سجلها فريق إيجلز؟
c. في المباراة الأولى بعد الموسم، ذكر مذيع رياضي أن فريق لايونز سجل نقاطًا كثيرة تبلغ 60. هل من الملائم أن يستخدم المذيع كلمة "كثيرة" في العبارة؟ هل 60 يُعتبر عدد نقاط مرتفعًا بشكل غير معتاد أن يسجلها فريق لايونز؟ اشرح إجابتك.

9. الاختبارات يدرّس الأستاذ عبد العزيز مادة الجبر لفصلين. درجات اختبار الفصلين معروضة.

الفترة الثالثة											
87	93	88	67	91	84	86	76	79	85	98	77
88	90	95	84	85	83	84	82	80	81	78	99
الفترة السادسة											
88	76	95	82	90	81	78	80	75	88	93	91
70	88	72	91	88	83	94	85	88	93	79	89

a. ارسم مخطط صندوق ذا عارضين مزدوجًا لعرض البيانات.
b. اكتب وصفًا موجزًا لكل توزيع للبيانات.
c. ما علاقة درجات فصل الفترة الثالثة بدرجات فصل الفترة السادسة؟

أي نوع من التمثيل البياني هو الأنسب لعرض كل مجموعة من البيانات. اشرح.

10. توزيعات مؤسسة بالدرهم الإماراتي على 4 جمعيات خيرية مختلفة

11. أسعار تذكرة كرة القدم الجامعية من 1990 إلى الآن

12. النسبة المئوية للزجاج والبلاستيك والورق والصلب والألمونيوم في مركز تدوير

13. ناقش فيما يلي مسافات الفوز في لعبة رمي القرص للفتيات في مسابقة سنوية.

العام	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
المسافة (m)	119	124	126	129	130	130	133	135	136	137	138	140

a. ارسم مخطط ساق وورقة لعرض مسافات الفوز.
b. ارسم مدرجًا إحصائيًا لعرض مسافات الفوز.
c. ما الذي يوضحه لك مخطط الساق والورقة ولا يظهر في المدرج الإحصائي؟
d. إذا استمر هذا الاتجاه، فما مسافة الفوز التي تتوقعها في عام 2030؟ هل إجابتك منطقية؟ اشرح.

14. المشروبات يشتري سعيد مشروبات لحفلة. وهو يقارن الزجاجات سعة اللترين والصناديق من 12 عبوة سعة 12 أونصة. تبلغ أسعار الزجاجات سعة اللترين 0.99 AED، و1.99 AED، و1.87 AED، و1.79 AED، و1.29 AED، و1.43 AED، و1.15 AED. تبلغ أسعار الصناديق من 12 عبوة 2.50 AED، و4.25 AED، و3.34 AED، و2.65 AED، و3.19 AED، و3.89 AED، و2.99.

a. ارسم مخطط صندوق ذا عارضين مزدوجًا لعرض البيانات.
b. لاحظ أنه عوّضاً من مقارنة سعر كل عنصر، سيكون الأكثر فائدة مقارنة السعر بالأونصة. ما سعر الأونصة من كل عنصر إذا كان اللتران يبلغان 67 أونصة تقريبًا وتبلغ 12 صندوق 144 أونصة؟ قرّب إلى أقرب مئة.
c. اصنع مخطط صندوق ذا عارضين مزدوجًا من البيانات التي تم الحصول عليها من الجزء b.
d. أيهما يُعتبر صفقة أفضل، صندوق من 12 عبوة أو زجاجات سعة 2 لتر؟ اشرح.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education