حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

التركيز تضييق النطاق

الهدف تحديد العلاقات الخطية التناسبية وغير التناسبية بإيجاد معدل تغير ثابت.

الترابط المنطقي الربط داخل الصفوف وبينها

السابق
حدد الطلاب العلاقات التناسبية وغير التناسبية باستخدام جداول وتمثيلات بيانية.

الحالي
يستخدم الطلاب الجداول والتمثيلات البيانية لإيجاد معدل التغير في علاقة خطية.

التالي
سوف يُحدد الطلاب العلاقة بين معدل تغير ثابت وميل مستقيم..

الدقة اتباع المفاهيم والتمرس والتطبيق

انظر التمثيل البياني لمستويات الصعوبة في صفحة 175.

المشاركة **الاستكشاف** الشرح التوضيح التقييم

1 بدء الدرس

أفكار يمكن استخدامها

قد تود أن تبدأ الدرس باستخدام مجموعة كاملة أو مجموعة صغيرة أو نشاط "فكر – اعمل في ثنائيات – شارك" أو نشاط ذاتي.

LA **فكر – شارك – اعمل منفردًا** دع الطلاب يفكروا في إجاباتهم على التمرين 1. ثم اطلب منهم مناقشة إجاباتهم مع زميل لهم. واطلب منهم العمل منفردين لإكمال التمرين 2. واطلب منهم بعد ذلك تبديل الأوراق كل مع زميل له، بحيث يراجع كل زميل التمثيل البياني والإجابة الخاصين بالزميل الآخر. وفي النهاية، اطلب منهم مناقشة أي اختلافات ومحاولة حلها. ممارسات 1, 2, 4, 5, 7, 8

الإستراتيجيات البديلة

AL اطلب من الطلاب شرح النمط الموضح في الجدول.
ممارسات 1، 2، 3، 5، 7، 8

BL اطلب منهم تقديم النمط الموضح في الجدول لفترات زمنية تبلغ 10 و11 و12 و13 و14 و15 دقيقة، وتأكيد معدل التغير. ممارسات 1, 2, 5, 7, 8

CH 03 _ TE.indb 171 8/17/2016 3:42:20 PM

2 تلقين المفهوم

اطرح أسئلة الدعائم التعليمية لكل مثال للتمييز بين خيارات التعليم.

مثال

1. حدد العلاقات الخطية.

AL • *هل يزداد الرصيد كلما ازداد عدد المعاملات، أم ينخفض؟* **ينخفض**

• *بينما يزداد عدد المعاملات بقيمة 3. ماذا يحدث للرصيد؟* **ينخفض بقيمة AED 30.**

OL • *كيف يمكنك تحديد ما إذا كانت العلاقة خطية أم لا بين كميتين؟* **إذا كان معدل التغير ثابتًا**

• *كيف يمكنك إيجاد معدل التغير الثابت، إذا كان موجودًا؟* **أوجد التغير في الرصيد لكل معاملة.**

BL • *كيف يمكنك تحديد قيمة الرصيد بعد 5 معاملات؟* **الإجابة النموذجية: نظرًا لأن معدل التغير يبلغ AED 10 − لكل معاملة، فسوف نضيف AED 10 إلى الرصيد بعد 6 معاملات. بعد 5 معاملات، سوف يكون الناتج = AED 10 + AED 140 AED 150.**

• *أوجد قيمة الرصيد بعد 11 معاملة.* **AED 90**

• *إذا كنتَ ستمثل هذه العلاقة بيانيًا، فكيف سيبدو التمثيل البياني؟* **الإجابة النموذجية: مستقيم مائل للأسفل من اليسار إلى اليمين**

هل تريد مثالاً آخر؟

يوضح المثال مبلغ تكلفة عمل جليسة الأطفال. فهل العلاقة بين عدد الساعات ومبلغ التكلفة خطية؟ إذا كانت كذلك، فأوجد معدل التغير الثابت. أما إذا لم تكن كذلك، فاشرح استدلالك. **نعم، معدل التغير الثابت هو $\frac{8}{1}$، أو AED 8 لكل ساعة.**

الساعات	التكلفة
1	AED 10
2	AED 18
3	AED 26
4	AED 34

منطقة العمل

العلاقات الخطية

تُسمى العلاقات التي يتم تمثيلها بيانيًا على شكل خط مستقيم، مثل التمثيل البياني الذي رأيناه في الصفحة السابقة، باسم **العلاقات الخطية**. لاحظ أنه كلما زاد عدد السور القرآنية التي تم تنزيلها من الإنترنت بمعدل سورتين، زاد الزمن بالدقائق بمعدل دقيقة واحدة.

عدد السور القرآنية، y	0	2	4	6	8
الزمن (بالدقائق)، x	0	1	2	3	4

+2 +2 +2 +2 (أعلى الجدول)

+1 +1 +1 +1 (أسفل الجدول)

معدل التغير = $\frac{2}{1}$ = سورتان قرآنيتان في الدقيقة

معدل التغير بين أي نقطتين في علاقة خطية يكون هو نفسه أو يكون *ثابتًا*. تتضمن العلاقة الخطية **معدل تغير ثابتًا**.

مثال

1. يتضح هنا الرصيد في حساب ما بعد إجراء العديد من المعاملات عليه. هل تُعد العلاقة خطية بين الرصيد وعدد المعاملات؟ إذا كانت كذلك، فأوجد معدل التغير الثابت. أما إذا لم تكن كذلك، فاشرح استدلالك.

عدد المعاملات	الرصيد (AED)
3	170
6	140
9	110
12	80

+3 +3 +3 (عمود الرصيد)

−30 −30 −30 (عمود عدد المعاملات)

بينما يزداد عدد المعاملات بمعدل 3، ينخفض الرصيد في الحساب بمعدل AED 30.

بما أن معدل التغير ثابت، فهذه تُعد علاقة خطية. معدل التغير الثابت هو $\frac{-30}{3}$ = −10 AED لكل معاملة. مما يعني أن كل معاملة تتضمن سحب AED 10.

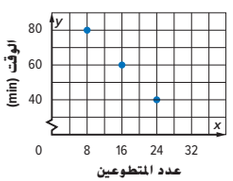
تأكد من فهمك

أوجد حلولاً للمسائل التالية لتتأكد أنك فهمت.

a. تبريد المياه

الزمن (min)	درجة الحرارة (F°)
5	95
10	90
15	86
20	82

b.



أكتب الحل هنا

a. لا؛ معدل التغير من 5 دقائق إلى 10 دقائق، $\frac{90-95}{10-5} = -1°F$ في الدقيقة، ليست هي نفسها معدل التغير من 10 دقائق إلى 15 دقيقة، $\frac{86-90}{15-10} = -0.8°F$ في الدقيقة، إذًا، العلاقة ليست خطية

b. نعم؛ معدل التغير هو −2.5 min لكل متطوع

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

CH 03 _ TE.indb 172 8/17/2016 3:42:21 PM

التعابير والمعادلات

المفهوم الرئيسي

العلاقة الخطية التناسبية

الشرح يكون بين الكمية A والكمية B علاقة تناسب خطية إذا كانت النسبة بينهما ثابتة. وكان معدل التغير بينهما ثابتًا.

الرموز نسبة $\frac{B}{A}$ ثابتة. $\frac{\text{التغير في الكمية B}}{\text{التغير في الكمية A}}$ ثابت.

لتحديد ما إذا كان يوجد تناسب بين كميتين، قارن نسبة $\frac{B}{A}$ في عدة أزواج من النقاط لتحديد ما إذا كانت النسبة ثابتة أم لا.

علاقات التناسب
يكون بين أي كميتين تناسب إذا كانت النسبة بينهما ثابتة.

مثال

2. استخدم الجدول أدناه لتحديد ما إذا كانت توجد علاقة تناسب خطية بين درجة الحرارة بالفهرنهايت ودرجة الحرارة المئوية. اشرح استدلالك.

درجات الحرارة المئوية	0	5	10	15	20
درجات الحرارة بالفهرنهايت	32	41	50	59	68

+5 +5 +5 +5

+9 +9 +9 +9

معدل التغير الثابت

$$\frac{9}{5} = \frac{\text{التغير في °F}}{\text{التغير في °C}}$$

بما أن معدل التغير ثابت، فهذه تُعد علاقة خطية.

لتحديد ما إذا كان يوجد تناسب بين المقياسين، عبر في شكل نسبة عن العلاقة بين درجات الحرارة لعدة أعمدة.

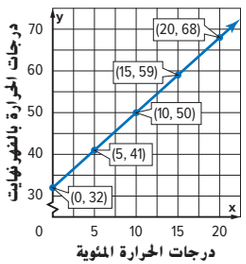
$$\frac{\text{درجات الحرارة بالفرنهايت}}{\text{درجات الحرارة المئوية}} \rightarrow \frac{41}{5} = 8.2 \quad \frac{50}{10} = 5 \quad \frac{59}{15} \approx 3.9$$

بما أن النسب ليست متساوية، فإن العلاقة بين درجات الحرارة بالفهرنهايت ودرجات الحرارة المئوية *ليست* تناسبية.

تحقق من التالي: مثّل النقاط بيانيًا على المستوى الإحداثي. وبعدئذٍ صل بينهم بخط.

تظهر النقاط متصلة معًا في شكل خط مستقيم، مما يعني أن العلاقة خطية. ✓

الخط الواصل بين النقاط لا يمر عبر نقطة الأصل مما يعني أن العلاقة ليست تناسبية. ✓



McGraw-Hill Education © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف

مثال

2. حدد العلاقات الخطية التناسبية.

- AL *ما المقصود بالعلاقة الخطية؟* **علاقة ذات معدل تغير ثابت**
- *ما المقصود بالعلاقة الخطية التناسبية؟* **علاقة ذات معدل تغير ثابت، علاوة على تشابه النِسب بين زوجي الكميات**
- OL *ما الطريقتان اللتان يمكنك استخدامهما لتحديد ما إذا كانت هناك علاقة خطية تناسبية أم لا؟* **اتمثيل جدولاً أو تمثيلًا بيانيًا.**
- *هل يوجد معدل تغير ثابت؟ اشرح.* **نعم؛ الإجابة النموذجية: تزداد الدرجات بمقياس فهرنهايت بقيمة 9 لكل 5 درجات زائدة بالمقياس المئوي. معدل التغير هو $\frac{9}{5}$.**
- *هل هذا يمثل علاقة خطية؟* **نعم**
- *هل هناك تشابه بين نِسب الدرجات بمقياس فهرنهايت والمقياس المئوي؟* **لا**
- *هل هذا يمثل علاقة تناسبية؟* **لا**
- *كيف يوضح التمثيل البياني أن هذه العلاقة خطية وليست تناسبية؟* **التمثيل البياني هو خط مستقيم (خطية)، إلا أنه لا يمر عبر نقطة الأصل (ليست تناسبية).**
- BL *هل تفضل استخدام جدول أم تمثيل بياني لتحديد التناسب؟ اشرح.* **الإجابة النموذجية: يُعد استخدام التمثيل البياني أفضل من حيث الشرح المرئي، ولكني أحتاج لاستخدام ورقة تمثيل بياني أو شبكة تمثيل. ولا يُعد الجدول بنفس الفاعلية المرئية، لكنني لا أحتاج إلى أي مواد لإنشاء جدول.**

هل تريد مثالاً آخر؟

استخدم الجدول لتحديد ما إذا كانت هناك علاقة خطية تناسبية أم لا بين السرعة (أمتار في الثانية) والزمن من لحظة إسقاط كرة. اشرح استنتاجك. **نعم، نسبة السرعة إلى الزمن ثابتة بمقدار 9.8، لذا فإنها تُعد علاقة تناسبية وخطية.**

السرعة (m/s)	0	9.8	19.6	29.4	39.2	49.0
الزمن (s)	0	1	2	3	4	5

CH 03 _ TE.indb 173 8/17/2016 3:42:23 PM

تمرين موجه

التقويم التكويني استخدم هذه التمارين لتقويم استيعاب الطلاب للمفاهيم الواردة في هذا الدرس.

إذا كان بعض من طلابك غير مستعدين لإنجاز الواجبات، فاستخدم الأنشطة المتمايزة الواردة أدناه.

AL LA **التشاور بين أعضاء الفريق** اطلب من الطلاب العمل في مجموعات صغيرة لمناقشة التمرين 1 بحيث يدير الطالب الأول النقاش. عندما يساهم الجميع بالفريق في المناقشة ويتم الاتفاق على حل، اطلب من جميع الطلاب تسجيل إجابتهم في كتبهم المدرسية. كرر العملية للتمرين 2 بحيث يدير الطالب الثاني المناقشة وهكذا. ص٣٠ 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8

BL LA **تبادل المسائل** اطلب من الطلاب كتابة مسائلهم الخاصة من الحياة اليومية بحيث تتضمن معدل تغير ثابتًا. واطلب منهم مبادلة المسائل كل مع زميله. سوف يعمل كل زميل على إعداد قائمة بأزواج مرتبة تُمثل المسألة، ثم تمثيلها بيانيًا على مستوى إحداثي. اطلب منهم استخدام التمثيل البياني للتحقق مما إذا كانت العلاقة تبرهن على وجود معدل تغير ثابت أم لا. بعد ذلك، اطلب منهم استخدام التمثيل البياني لتحديد ما إذا كانت العلاقة تناسبية. اطلب منهم تعليل الإجابة. ص٣٠ 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8

انتبه!

خطأ شائع قد يجد الطلاب صعوبة في تحديد ما إذا كانت العلاقة تناسبية أم لا. اطلب من الطلاب كتابة النسبة بالكلمات لمقارنة الكميتين. ويجب عليهم التأكد من أنهم يقارنون الكميتين بنفس الترتيب وأنهم لا يعكسون أي نِسب.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

تأكد من فهمك أوجد حلولاً للمسائل التالية لتتأكد أنك فهمت.

c. استخدم الجدول لتحديد ما إذا كانت توجد علاقة تناسب خطية بين كتلة جسم ما بالكيلو جرام ووزنه بالرطل. اشرح استنتاجك.

الوزن (lb)	20	40	60	80
الكتلة (kg)	9	18	27	36

أكد الحل هنا

العلاقة هنا تُعد خطية.
نسبة الكتلة إلى الوزن ثابتة $\frac{9}{20}$؛ معدل التغير هو ثابت بقدر $\frac{9}{20}$

تمرين موجه

تحقق

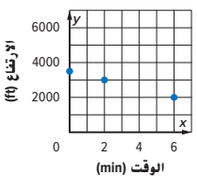
1. كمية الطلاء y اللازمة لطلاء كمية معينة من المقاعد x موضحة في الجدول. هل تُعد العلاقة بين الكميتين خطية؟ إذا كانت كذلك، فأوجد معدل التغير الثابت. أما إذا لم تكن كذلك، فاشرح استدلالك. (مثال 1)

كمية الطلاء اللازمة للمقاعد	
المقاعد، x	علب الطلاء، y
5	6
10	12
15	18

نعم؛ معدل التغير بين إجمالي علب الطلاء وعدد المقاعد لكل عدد من المقاعد ثابت بمقدار $\frac{6}{5} = 1\frac{1}{5}$ علبة لكل مقعد.

أكد الحل هنا

2. الارتفاع y لطائرة معينة بعد عدد معين من الدقائق x موضح في التمثيل البياني. هل تُعد العلاقة خطية؟ إذا كانت كذلك، فأوجد معدل التغير الثابت. أما إذا لم تكن كذلك، فاشرح استدلالك. (مثال 1)



نعم؛ ft/min −250 أو يقل الارتفاع بمعدل 250 قدم كل دقيقة

3. حدد ما إذا كانت توجد علاقة تناسب بين الكميتين الموضحتين في تمرين 1 أم لا. اشرح استنتاجك. (مثال 2)

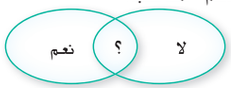
نعم؛ نسبة علب الطلاء إلى عدد المقاعد ثابتة بمقدار $1\frac{1}{5}$ علبة طلاء لكل مقعد، لذا فإنها تُعد علاقة تناسب. معدل التغير ثابت بمقدار $1\frac{1}{5}$ علبة طلاء لكل مقعد، لذا فإنها تُعد علاقة خطية.

4. **الاستفادة من السؤال الأساسي** كيف يمكنك استخدام جدول لتحديد ما إذا كانت توجد علاقة تناسب بين كميتين؟

الإجابة النموذجية: يمكنك كتابة النسبة $\frac{b}{a}$ لكل زوج من النقاط في الجدول لتحديد ما إذا كانت هناك نسبة ثابتة أم لا.

قيّم نفسك!

هل أنت مستعد للمتابعة؟ ظلل القسم المناسب.



McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

CH 03 _ TE.indb 174 8/17/2016 3:42:24 PM

المشاركة الاستكشاف الشرح التوضيح التقييم

3 التمرين والتطبيق

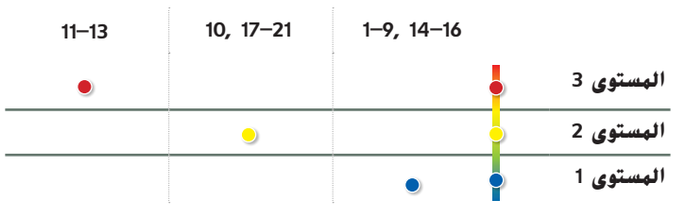
تمارين ذاتية وتمرين إضافي

تم إعداد صفحات التمارين الذاتية بهدف استخدامها كواجب منزلي. يمكن استخدام صفحة التمرين الإضافي للتقوية الإضافية أو كواجب لليوم الثاني.

مستويات الصعوبة

مستويات تقدم التمارين من 1 إلى 3. حيث يشير المستوى 1 إلى أقل مستوى من الصعوبة.

تمارين



الواجبات المقترحة

يمكنك استخدام الجدول أدناه الذي يحتوي على تمارين لكل مستويات الصعوبة لتحديد التمارين الملائمة لاحتياجات طلابك.

خيارات الواجب المنزلي المتمايزة		
AL	قريب من المستوى	9–1, 12, 13, 20, 21
OL	ضمن المستوى	9–1, 10, 12, 13, 20, 21 فردي
BL	أعلى من المستوى	13–10, 20, 21

الاسم _____ واجباتي المنزلية _____

تمارين ذاتية

حدد ما إذا كانت العلاقة بين الكميتين الموضحتين في كل جدول أو تمثيل بياني خطية أم لا. إذا كانت كذلك، فأوجد معدل التغير الثابت. أما إذا لم تكن كذلك، فاشرح استدلالك. (مثال 1)

1.

تكلفة الكهرباء اللازمة لتشغيل الحاسوب الشخصي	
الزمن (h)	التكلفة (AED)
5	15
8	24
12	36
24	72

اكتب الحل هنا.

نعم؛ معدل التغير بين التكلفة والوقت لكل ساعة ثابت بمقدار 3 AED في الساعة.

2.

المسافة التي يقطعها الجسم أثناء سقوطه				
الزمن (s)	1	2	3	4
المسافة (m)	4.9	19.6	44.1	78.4

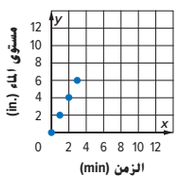
لا؛ معدل التغير من ثانية إلى ثانيتين، 14.7 m/s ، ليس هو نفسه معدل التغير من ثانيتين إلى 3 ثوان، و24.5 m/s، لذا فإن معدل التغير ليس ثابتًا.

3.

وصفة التتبيل الإيطالية				
زيت (c)	2	4	6	8
خل (c)	$\frac{3}{4}$	$1\frac{1}{2}$	$2\frac{1}{4}$	3

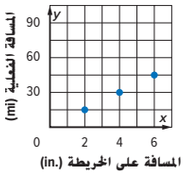
نعم، معدل التغير بين الخل والزيت لكل كوب من الزيت ثابت بمقدار $\frac{3}{8}$ أكواب من الخل لكل كوب من الزيت.

4.



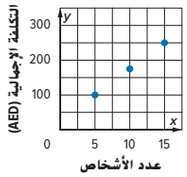
نعم؛ معدل التغير بين مستوى الماء والوقت لكل دقيقة ثابت بمقدار in./min.

5.



نعم؛ معدل التغير بين المسافة الفعلية والمسافة على الخريطة ثابت لكل بوصة على الخريطة ثابت بمقدار 7.5 mi/in.

6.



نعم؛ معدل التغير بين التكلفة الإجمالية وعدد الأشخاص ثابت بمقدار 15 AED/شخص.

حدد ما إذا كانت توجد علاقة تناسب بين الكميتين الموضحتين في التمارين التالية. اشرح استنتاجك. (مثال 2)

7. تمرين 1
نعم؛ نسبة التكلفة إلى الوقت ثابتة بمقدار 3 AED في الساعة، لذا فإنها تُعد علاقة تناسب.

8. تمرين 3
نعم؛ نسبة الخل إلى الزيت ثابتة بمقدار $\frac{3}{8}$ كوب خل لكل كوب زيت، لذا فإنها تُعد علاقة تناسب.

9. تمرين 5
نعم، نسبة المسافة الفعلية إلى المسافة على الخريطة ثابتة بمقدار $\frac{15}{2}$ ميل لكل بوصة، لذا فإنها تُعد علاقة تناسب.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education
McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

CH 03 _ TE.indb 175 8/17/2016 3:42:25 PM

ممارسات رياضية	
التركيز على	**التمرين (التمارين)**
1 فهم طبيعة المسائل والمثابرة في حلها	11
2 التفكير بطريقة تجريدية وبطريقة كمّية	17, 18, 19
3 بناء فرضيات عملية والتعليق على طريقة استنتاج الآخرين	13
4 استخدام نماذج الرياضيات	12
5 استخدام الأدوات الملائمة بطريقة إستراتيجية	10

تعد الممارسات الرياضية 1 و3 و4 جوانب من التفكير الرياضي الذي يتم التركيز عليه في كل درس. يُمنح الطلاب الفرص لبذل الجهد الكافي لحل مسائلهم والتعبير عن استنتاجاتهم وتطبيق الرياضيات في مواقف من الحياة اليومية.

التقويم التكويني

استخدم هذا النشاط كتقويم تكويني نهائي قبل انصراف الطلاب من فصلك.

بطاقة التحقق من استيعاب الطلاب

اطلب من الطلاب تقديم مثال من الحياة اليومية على علاقة ذات معدل تغير ثابت. **الإجابة النموذجية: المسافة المقطوعة بسرعة ثابتة**

10. ممارسات رياضية **استخدام أدوات الرياضيات** صل كل جدول بمعدل التغير الخاص به.

الوقت (بالدقائق)	20	30	40
الارتفاع (بالقدم)	170	162	154

الوقت (بالدقائق)	1	2	3
المسافة (بالقدم)	20	30	40

الوقت (بالدقائق)	4	6	8
الارتفاع (بالقدم)	1	1.5	2

الوقت (بالدقائق)	5	10	15
العمق (بالقدم)	12	24	36

2.4 ft/min

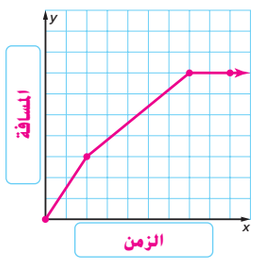
10 ft/min

−0.8 ft/min

0.25 ft/min

مهارات التفكير العليا

11. ممارسات رياضية **المثابرة في حل المسائل** يبدأ كلب بالمشي، فيبطئ ومن ثم يجلس ليستريح. مثّل الموقف بيانيًا لتمثيل معدلات التغير المختلفة. سمّ المحور الأفقي x "الزمن"، والمحور الرأسي y "المسافة". **الإجابة النموذجية:**



12. ممارسات رياضية **استخدام نماذج الرياضيات** صف موقفًا يتكون من كميتين بينهما علاقة تناسب خطية.

الإجابة النموذجية: يستطيع طارق القراءة بمعدل ثابت قدره 1.5 صفحة في الدقيقة. يوجد تناسب بين عدد الصفحات المقروءة ومقدار الزمن بالدقائق.

13. ممارسات رياضية **تبرير الاستنتاجات** يوضح كل جدول علاقة ذات معدل تغير ثابت. هل كل علاقة تُعد تناسبية؟ علل استنتاجك.

a.

تكلفة تذاكر اللعب (AED)				
التذكرة	1	2	3	4
c	3.50	4.00	4.50	5.00

لا؛ الإجابة النموذجية: $\frac{3.50}{1} \neq \frac{4.00}{2}$

b.

تكلفة تذاكر اللعب (AED)				
التذكرة	1	2	3	4
c	2.50	5.00	7.50	10.00

نعم؛ الإجابة النموذجية:

$\frac{2.50}{1} = \frac{5.00}{2} = \frac{7.50}{3} = \frac{10.00}{4}$

McGraw-Hill Education © محفوظة لصالح مؤسسة حقوق الطبع والتأليف

McGraw-Hill Education © محفوظة لصالح مؤسسة حقوق الطبع والتأليف

الاسم _____ واجباتي المنزلية _____

تمرين إضافي

حدد ما إذا كانت العلاقة خطية أم لا بين الكميتين الموضحتين في كل جدول. إذا كانت كذلك، فأوجد معدل التغير الثابت. أما إذا لم تكن كذلك، فاشرح استدلالك.

14.

مقارنة أسعار البيع	
سعر البيع بالتجزئة (AED)	سعر البيع (AED)
0	0
10	5
20	10
30	15
40	20
50	25
60	30

+10 +10 +10 +10 +10 +10
+5 +5 +5 +5 +5 +5
مساعد الواجب المنزلي

نعم؛ معدل التغير بين سعر البيع وسعر البيع بالتجزئة ثابت بمقدار $\frac{1}{2}$.

15.

عدد العملاء الذين تلقوا المساعدة في متجر مجوهرات	
الزمن (h)	إجمالي العملاء الذين تلقوا المساعدة
1	12
2	24
3	36
4	60

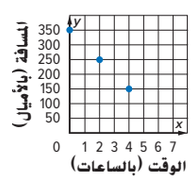
لا؛ معدل التغير من ساعة إلى ساعتين؛ $\frac{12 - 24}{2 - 1} = 12$ لكل ساعة، ليس هو نفسه معدل التغير من 3 إلى 4 ساعات، $\frac{60 - 36}{4 - 3} = 24$ لكل ساعة، لذا فإن معدل التغير ليس ثابتًا.

16. حدد ما إذا كانت توجد علاقة تناسب بين الكميتين في تمرين 14. اشرح استنتاجك.

نعم؛ نسبة سعر البيع إلى سعر البيع بالتجزئة ثابتة $\frac{1}{2}$، لذا فإنها تُعد علاقة تناسب.

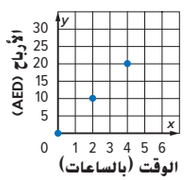
التفكير بطريقة تجريدية أوجد معدل التغير الثابت لكل تمثيل بياني، وفسر معناه.

17.



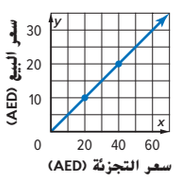
−50 mph، قلت المسافة بمعدل 50 ميلاً كل ساعة.

18.



5 AED/ساعة، معدل الأرباح كان 5 AED في الساعة.

19.



0.5؛ $\frac{1}{2}$ من سعر البيع بالتجزئة.

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

CH 03 _ TE.indb 177 8/17/2016 3:42:26 PM

أنطلق! تمرين على الاختبار

يساعد التمرينان 20 و21 على تهيئة الطلاب لتفكير أكثر دقة، وهو الأمر الذي يتطلبه التقويم.

20.

تتطلب فقرة الاختبار هذه من الطلاب أن يحللوا مسائل معقدة من الحياة اليومية ويحلوها من خلال استخدام أدوات ونماذج الرياضيات.	
عمق المعرفة	DOK2
ممارسات رياضية	م. ر 1، م. ر 4
معايير رصد الدرجات	
نقطتان	يمثل الطلاب النقاط بيانيًا ويوصلون بينها ويُحددون معدل التغير الثابت على نحو صحيح.
نقطة واحدة	يمثل الطلاب النقاط بيانيًا ويوصلون بينها على نحو صحيح، ولكنهم لا ينجحون في تحديد معدل التغير الثابت "أو" أن الطلاب يتمثيلون مخططًا للنقاط ويحددون معدل التغير الثابت على نحو صحيح، ولكنهم لا ينجحون في التوصيل بين النقاط باستخدام مستقيم. "أو" أن الطلاب يمثّلون مخططًا للنقطتين 4–3 ويحددون معدل التغير الثابت على نحو صحيح.

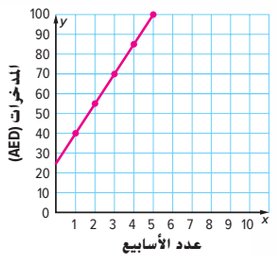
21.

تُلزِم فقرة الاختبار هذه الطلاب أن يستنتجوا بطريقة تجريدية وبطريقة كمِّية عند حل المسائل.	
عمق المعرفة	DOK1
ممارسة رياضية	م. ر 1
معايير رصد الدرجات	
نقطة واحدة	أجاب الطلاب عن كل جزء إجابة صحيحة.

أنطلق! تمرين على الاختبار

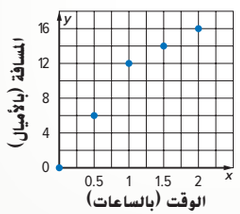
20. يوضح الجدول المبلغ الموجود في حساب مدخرات صهيب. مثّل النقاط بيانيًا على المستوى الإحداثي. ثم صل بينها بخط مستقيم.

الأسبوع	المدخرات (AED)
1	40
2	55
3	70
4	85
100	5



ما معدل التغير الثابت؟ **15 AED في الأسبوع**

21. يوضح التمثيل البياني المسافة التي قطعتها مشاعل في الرحلة التي استغرقت منها ساعتين بدراجتها. حدد ما إذا كانت كل عبارة مما يلي صحيحة أم خاطئة.



a. سافرت مشاعل بسرعة ثابتة قدرها 12 ميلاً في الساعة طوال الرحلة بأكملها. ☐ صواب ☑ خطأ

b. سافرت مشاعل بسرعة ثابتة قدرها 12 ميلاً في الساعة بالنسبة للساعة الأولى. ☑ صواب ☐ خطأ

c. سافرت مشاعل بسرعة ثابتة قدرها 4 أميال في الساعة بالنسبة للساعة الأخيرة. ☑ صواب ☐ خطأ

مراجعة شاملة

أوجد معدل الوحدة. قرّب إلى أقرب جزء من مئة إذا لزم الأمر.

22. 60 ميلاً لكل 42.5 جالون **24 mi/gal**

23. 4500 كيلو بايت في 6 دقائق **750 kB/min**

24. 10 حبات فلفل حمراء مقابل AED 5.50
AED 0.55/حبة فلفل حمراء

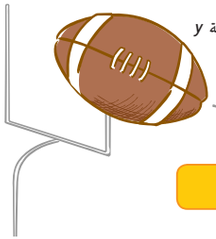
25. 72.6 مترًا في 11 ثانية **6.6 m/s**

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة
حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

مختبر الاستكشاف
تقنية التمثيل البياني: معدل التغير

كيف يمكنك استخدام حاسبة التمثيل البياني لتحديد معدل التغير؟

ممارسات رياضية 1, 3



في متجر المدرسة، تُباع تذاكر مباراة كرة القدم مقابل 5 AED للتذكرة. يمكن استخدام المعادلة y = 5x لإيجاد التكلفة الإجمالية y لأي عدد من التذاكر x. أوجد معدل التغير.

ما المعطيات التي تعرفها؟ **تكلفة التذكرة 5 AED.**

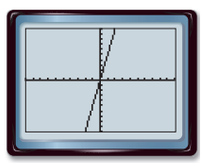
ما الذي تحتاج إليه لإيجاد الحل؟ **معدل التغير**

نشاط عملي

تذكر أن معدل التغير هو معدل يصف كيف تتغير كمية بالنسبة لكمية أخرى.

الخطوة 1 أدخل المعادلة. اضغط X,T,θ,n 5 Y=.

الخطوة 2 مثّل المعادلة بيانيًا في نافذة العرض القياسية.
اضغط على 6 Zoom.



الخطوة 3 اضغط ENTER ▼ ENTER ▼ ▼ TblSet 2nd لإنشاء الجدول تلقائيًا. اضغط على Table 2nd لتصل إلى الجدول. اختر أي نقطتين واقعتين على الخط، ومن ثم أوجد معدل التغير.

الإجابة النموذجية:

$$\frac{\text{التغير في التكلفة الإجمالية}}{\text{التغير في درجة الحرارة بالدرجة المئوية}} = \frac{\text{AED}(5 - 0)}{(1 - 0)\text{ تذكرة}} = \frac{\text{AED } 5}{1\text{ تذكرة}}$$

إذًا، معدل التغير، أو معدل الوحدة، هو **5 AED لكل تذكرة مُباعة**

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

McGraw-Hill Education © محفوظة لصالح مؤسسة حقوق الطبع والتأليف

التركيز تضييق النطاق

الهدف استخدم حاسبة تمثيل بياني لإيجاد قيمة معدل التغير.

الترابط المنطقي الربط داخل الصنوف وبينها

الحالي
يَستخدم الطلاب الأدوات التقنية لإيجاد معدل التغير أو الميل.

التالي
سوف يوجد الطلاب معدل التغير أو الميل من خلال الجداول والتمثيلات البيانية والمعادلات.

الدقة اتباع المفاهيم والتمرس والتطبيق

انظر التمثيل البياني لمستويات الصعوبة في صفحة 180.

1 بدء النشاط العملي

يتمثل الغرض من التمرين في استخدامه كتمرين للمجموعة بأكملها.

المواد: حاسبة تمثيل بياني

نشاط عملي

AL LA **محاورات ثنائية** اطلب من الطلاب العمل في مجموعات ثنائية لإكمال خطوات النشاط. وبينما يُكملون كل خطوة، اطلب منهم التحاور، كل طالب مع الآخر، من خلال طرح الأسئلة أدناه.

ممارسات رياضية 1, 2, 4, 5, 7, 8

- *ما هي نافذة العرض القياسية؟* **المقياس على كل محور هو 10− إلى 10، متضمنًا فاصلاً زمنيًا بقيمة 1.**
- *كيف يمكنك الوصول إلى الجدول؟* **اضغط على الزر** 2nd TABLE
- *ما معنى معدل التغير في سياق المسألة؟* **تكلفة كل تذكرة 5 AED.**

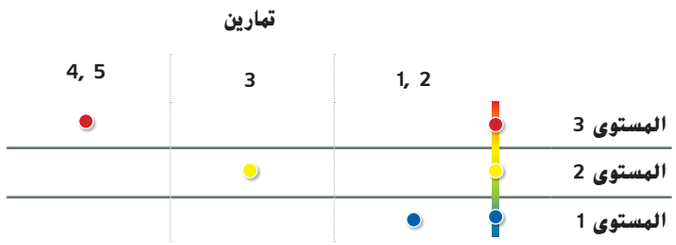
CH 03 _ TE.indb 179 8/17/2016 3:42:29 PM

2 نشاط تعاوني

تم إعداد أقسام **الاستكشاف والتحليل والتفكير** لاستخدامها كمهمات استكشاف جماعية صغيرة. تم إعداد قسم **الابتكار** لاستخدامه كتمارين ذاتية.

مستويات الصعوبة

مستويات تقدم التمارين من 1 إلى 3. حيث يشير المستوى 1 إلى أقل مستوى من الصعوبة.



التحليل والتفكير

نشاط تعاوني

AL BL LA **الرؤوس المرقمة معًا** قسّم الطلاب إلى فرق تعلم من 3 أو 4 طلاب، بحيث يعملون معًا لكتابة إجابة على التمرين 3. تأكد من أن كل عضو بالفريق يساهم لفظيًا ويستمع بعناية إلى الآخرين. بعد ذلك، اطلب من طالب محدد من كل فريق قراءة إجابتهم بصوت عالٍ. وناقش أي اختلافات بين الإجابتين. ٢٠٠٨ 1, 2, 4, 5, 7, 8

الابتكار

بنفسك

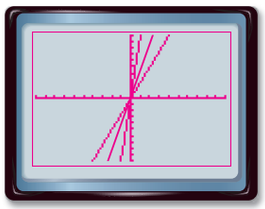
BL LA **تبادل المسألة** اطلب من الطلاب أن يتبادلوا معادلاتهم التي كتبوها في التمرين 4 مع أحد الزملاء. يجب على كل زميل التحقق من أن المعادلة التي كتبها الطالب الآخر تُمثل خطًا أكثر انحدارًا من المعادلة المذكورة في التمرين 4. ٢٠٠٨ 1, 2, 7, 8

الاستكشاف يجب أن يتمكن الطلاب من الإجابة على "كيف يمكنك استخدام حاسبة تمثيل بياني لتحديد معدل التغير؟" اختبر مدى فهم الطلاب وقدم توجيهًا إذا لزم الأمر.

الاستكشاف

نشاط تعاوني

تعاون مع زميلك لحل المسألة. تُباع قمصان المدرسة مقابل AED 10 للقميص، وتباع علب أقلام التحديد مقابل AED 2.5 للعلبة.



1. بالنسبة لكل غرض، اكتب معادلة يمكن استخدامها لإيجاد التكلفة الإجمالية y لعدد x من الأغراض.

$y = 10x$; $y = 2.5x$

2. مثّل المعادلات بيانيًا في النافذة نفسها مثل المعادلة التي رأيناها في النشاط السابق. انسخ شاشة الآلة الحاسبة على الشاشة الفارغة الموضحة.

التحليل والتفكير

نشاط تعاوني

3. راجع التمرين 1 و2. أوجد كل معدل تغير. هل توجد علاقة بين شدة انحدار الخطوط على التمثيل البياني ومعدلات التغير؟

اشرح. $\frac{\text{AED 10}}{\text{علبة واحدة}} = 10$؛ $\frac{\text{AED 2.50}}{\text{قميص واحد}} = 2.5$؛ نعم، الإجابة النموذجية: شدة انحدار الخطوط ذات معدل التغير الأكبر أكبر من الخطوط ذات معدل التغير الأقل.

الابتكار

نشاط فردي

4. ٢٠٠٨ **الاستدلال الاستقرائي** بدون التمثيل بيانيًا، اكتب معادلة الخط الذي شدة انحداره أكبر من $y = \frac{1}{3}x$. اشرح استدلالك.

$y = 3x$؛ نموذج إجابة: $y = 3x$ معدل التغير لها هو 3، و$y = \frac{1}{3}x$ معدل التغير لها هو $\frac{1}{3}$ بما أن $\frac{1}{3} < 3$، فإن $y = 3x$ يكون رسمًا أكثر انحدارًا.

5. الاستكشاف كيف يمكنك استخدام حاسبة التمثيل البياني لتحديد معدل التغير؟

الإجابة النموذجية: يمكنك استخدام زر خاصية TABLE في حاسبة التمثيل البياني لإيجاد نقطتين على الخط. ثم استخدام النقطتين لإيجاد معدل التغير.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education
McGraw-Hill Education محفوظة لصالح مؤسسة © حقوق الطبع والتأليف