1 التركيز

الهدف

- استخدام حاسبة التمثيل البياني لإجراء عمليات تحويل على المثلثات في المستوى الإحداثي.
- اختبار تحويلات التطابق في المثلثات.

المواد الخاصة لكل مجموعة

- TI-Nspire®

نصيحة للتدريس

اسمح للطلاب بتجربة واستكشاف خواص التمثيلات البيانية والهندسة بتقنية TI-Nspire قبل بدء تمرين المختبر. إذا كانت تقنية TI-Nspire جديدة على معظم الطلاب، فأعدّ مقدمة أكثر تنظيمًا لصفحة التمثيلات البيانية والهندسة.

2 التدريس

العمل في مجموعات متعاونة

نظّم الطلاب في مجموعات ثنائية بحيث تتنوع القدرات. وإذا أمكن، ينبغي أن يكمل كل طالب تمرين المختبر على تقنية TI-Nspire. لكن ينبغي أن يتعاون الطلاب مع بعضهم لاستكشاف أي مشكلات تقنية وإصلاحها ولمناقشة التمارين 1-5.

اجعل الطلاب يكملوا الأنشطة 1-3 مع التمارين 1-3. بالترتيب. يشر استخدام التقنية حتى لا يضيع الهدف من المختبر في مجرد محاولة إنشاء أشكال هندسية.

تمرين اطلب من الطلاب إكمال التمارين من 1 إلى 4.

12-7 مختبر تقنية التمثيل البياني
تحويلات التطابق

يمكنك استخدام تقنية TI-Nspire لإجراء تحويلات على المثلثات في المستوى الإحداثي واختبار التطابق.

باستخدام شكل هندسي وعملية المهران أو الاعكاس أو الإزاحة، لرسم الشكل التحول باستخدام ورق رسم بياني. مثلاً، أو ورق شفاف، أو برنامج هندسة. وحدد تماثل التحويلات التي تحول شكل محطر إلى آخر.
استخدام الوصف الهندسي للحركات الصلبة لتحويل الأشكال هندسيا وتوقع أثر الحركة الصلبة المطبقة على الشكل المحطر. وافتراض وجود شكلين، استخدم تعريف التطابق بدلالة الحركات الصلبة لتحديد ما إذا كان الشكلان متطابقين.

النشاط 1 إزاحة مثلث واختبار التطابق

الخطوة 1 افتح صفحة Graphs (تمثيلات بيانية) جديدة. واختر Show Grid (إظهار الشبكة) من القائمة View (عرض). واستخدم القائمة Window/Zoom (نافذة/تكبير/تصغير) لضبط حجم النافذة.

الخطوة 2 اختر Triangle (مثلث) من قائمة Shapes (أشكال) وارسم مثلثًا قائم الزاوية بساقين بقياس 6 وحدات و 8 وحدات كما هو موضح من طريق وضع النقطة الأولى عند (0, 0) والنقطة الثانية عند (8, 0) والنقطة الثالثة عند (8, 6). واستخدم الأداة Text (نص) من القائمة Actions (إجراءات) لتسمية رؤوس المثلث A و B و C.

الخطوة 3 اختر Translation (إزاحة) من القائمة Transformation (تحويل). ثم اختر $\triangle ABC$ والنقطة A. قم بإزاحة أو تحريك المثلث قائم الزاوية 8 وحدات لأسفل و 14 وحدة لليسار. قم بتسمية الرؤوس المناظرة للصورة A' و B' و C'.

الخطوة 4 للتحقق من أن $\triangle A'B'C'$ يطابق $\triangle ABC$. اختر Length (الطول) من قائمة Measurement (قياس). ثم اختر أي نقطتين طرفيتين واضغط على مفتاح ENTER لتحديد طول القطعة. وكرر هذا مع كل القطع في كل مثلث.

بالإضافة إلى قياس الأطوال، يمكن أيضًا استخدام تقنية TI-Nspire لقياس الزوايا. ويسمح لك هذا باستخدام اختبارات أخرى لتطابق المثلثات تتضمن قياس الزوايا.

Copyright © McGraw-Hill Education. Permission is granted to reproduce for classroom use.

النشاط 2 عكس مثلث واختبار التطابق

الخطوة 1 افتح صفحة **Graphs (تمثيلات بيانية)** جديدة، واعرض الشبكة وأعد رسم $\triangle ABC$ من النشاط 1.

الخطوة 2 اختر **Reflection (انعكاس)** من قائمة **Transformation (تحويل)** ثم اختر $\triangle ABC$، ثم المحور y لعكس أو قلب $\triangle ABC$ في المحور y. قم بتسمية الرؤوس المتناظرة للصورة A' و B' و C'.

الخطوة 3 استخدم الأداة **Angle (زاوية)** من القائمة **Measurement (قياس)** لإيجاد $m\angle A$ و $m\angle A'$. استخدم الأداة **Length (طول)** من القائمة **Measurement (قياس)** لإيجاد AB و $A'B'$ و AC و $A'C'$.

لدوران شكل حول نقطة الأصل باستخدام تقنية TI-Nspire، استخدم أداة Rotation (دوران) لتحديد الشكل ثم النقطة $(0, 0)$، ثم ارسم زاوية الدوران.

النشاط 3 دوران مثلث واختبار التطابق

الخطوة 1 افتح صفحة **Graphs (تمثيلات بيانية)** جديدة، واعرض الشبكة وأعد رسم $\triangle ABC$ من النشاط 1.

الخطوة 2 اختر **Rotation (دوران)** من القائمة **Transformation (تحويل)**. ثم اختر $\triangle ABC$، واختر نقطة الأصل واكتب عددًا لزاوية الدوران.

الخطوة 3 استخدم الأداة **Angle (زاوية)** من القائمة **Measurement (قياس)** لإيجاد $m\angle A$ و $m\angle A'$ و $m\angle C$ و $m\angle C'$. استخدم الأداة **Length (طول)** من القائمة **Measurement (قياس)** لإيجاد AC و $A'C'$.

تحليل النتائج

حدد ما إذا كان $\triangle ABC$ و $\triangle A'B'C'$ متطابقين. اشرح تبريرك. 4–1. انظر الهامش.

1. النشاط 1
2. النشاط 2
3. النشاط 3

4. اشرح السبب في أن $\triangle A'B'C'$ في النشاط 3 لا يبدو متطابقًا مع $\triangle ABC$.

5. **التخمين** كرر الأنشطة 1-3 باستخدام مثلث مختلف XYZ. حلل نتائجك وقارنها بالنتائج الموجودة في التمارين 1-3. خمّن العلاقة بين مثلث وصورته المتحولة بسبب الإزاحة أو الانعكاس أو الدوران. **انظر الهامش.**

6. هل المقاييس والملاحظات التي دونتها في الأنشطة 1-3 تمثل برهانًا للتخمين الذي قمت به في التمرين 5؟ اشرح. **انظر الهامش.**

حقوق النسخ © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

3 التقويم

التقويم التكويني

استخدم التمرين 5 في تقويم مدى استيعاب الطلاب لكيفية إجراء تحويلات التطابق في تقنية TI-Nspire وتحليلها.

من العملي إلى النظري

اطلب من الطلاب تحديد إحداثيات $\triangle XYZ$ و $\triangle X'Y'Z'$. وبعد ذلك، ينبغي للطلاب استخدام قانون المسافة للتحقق من تطابق المثلثين جبريًا.

إجابات إضافية

1. نعم. بما أن $AB = A'B'$, $CB = C'B'$, و $AC = A'C'$, $\overline{AB} \cong \overline{A'B'}$, $\overline{BC} \cong \overline{B'C'}$ و $\overline{AC} \cong \overline{A'C'}$ وذلك بناء على تعريف التطابق. إذًا حسب مسلمة تساوي الأضلاع الثلاثة SSS، فإن $\triangle ABC \cong \triangle A'B'C'$.
2. نعم. بما أن $m\angle A = m\angle A'$, $\angle A \cong \angle A'$ بالمثل، بما أن $AC = A'C'$ و $\overline{AC} \cong \overline{A'C'}$ و $AB = A'B'$, $\overline{AB} \cong \overline{A'B'}$ بناءً عليه، وطبقًا لمسلّمة SAS، فإن $\triangle ABC \cong \triangle A'B'C'$.
3. نعم. بما أن $m\angle A = m\angle A'$ و $m\angle C$, $\angle A \cong \angle A$ و $m\angle C'$, $\angle C = \angle C'$. بالمثل، بما أن و $A'C'$, $\overline{AC} \cong \overline{A'C'}$. من ثم، وطبقًا لمسلّمة ASA، فإن $\triangle ABC \cong \triangle A'B'C'$.
4. نافذة العرض مستطيلة وليست مربعة. المحور x محدد بزيادات بمعدل 1، بينما المحور y محدد بزيادات بمعدل 2. هذا يشوّه الشكل الفعلي في $\triangle ABC$ و $\triangle A'B'C'$.
5. راجع عمل الطلاب. التخمين: المثلث وصورته المتحولة بسبب التحويل أو الانعكاس أو الدوران متطابقان.
6. لا؛ تم التوصل إلى التخمين في التمرين 5 باستخدام الاستدلال الاستقرائي، وهو ليس طريقة صالحة لإثبات التخمين.

1 التركيز

تخطيط المعايير

قبل الدرس 12-7 البرهنة على تطابق المثلثات.

الدرس 12-7 تحديد حالات تحويلات التطابق: الانعكاس والإزاحة والدوران. والتحقق من تطابق الأشكال بعد إجراء تحويلات التطابق.

بعد الدرس 12-7 استخدام هندسة الإحداثيات لإثبات تطابق المثلثات جبريًا والتحقق من تطابقها.

2 التدريس

الأسئلة الداعمة

اطلب من الطلاب قراءة القسم **لماذا؟** الوارد في هذا الدرس.

اطرح الأسئلة التالية:

- ما الشكل المتكرر المستخدم على قطعة القماش في الصورة؟ سمكة
- كيف تكرر الشكل في النمط؟ تم تكرار الشكل عن طريق إزاحة السمكة إلى موضع آخر على قطعة القماش.
- كيف تعرف أن الأسماك المتجاورة ليست انعكاسات لبعضها البعض؟ الأسماك المنعكسة إما أن تكون في اتجاه بعضها البعض أو في اتجاهات معاكسة.

12-7 تحويلات التطابق

السابق	الحالي	لماذا؟
• لقد برهنت على تطابق مثلثين.	1 تحديد الانعكاس والإزاحة والدوران. 2 التحقق من التطابق بعد تحويل تطابق.	• كثيرًا ما تستخدم صناعة الملابس مطبوعات عرض أزيائها. يتم إنشاء الكثير من هذه الأنماط عن طريق أخذ شكل وتحريكه لإنشاء شكل آخر في موقع مختلف أو قلب الشكل لإنشاء صورة معكوسة أو دوران الشكل الأصلي لإنشاء شكل جديد.

المفردات الجديدة

التحويل transformation
الصورة الأصلية preimage
الصورة image
تحويل التطابق congruence transformation
تساوي الأبعاد isometry
الانعكاس reflection
إزاحة translation
دوران rotation

استخدام الوصف الهندسي للحركات الصلبة لتحويل الأشكال هندسيًا وتوقع تأثير الحركة الصلبة المعلومة على الشكل البعدي، وبالتراص وجود تشاكل. استخدام تعريف التطابق بدلالة الحركات الصلبة لتحديد ما إذا كان الشكلان متطابقين.

استخدام تعريف التطابق بدلالة الحركات الصلبة لتوضيح أن المثلثين يكونان متطابقين إذا وفقط إذا كانت أزواج الأضلاع المتناظرة متطابقة وأزواج الزوايا المتناظرة متطابقة.

فهم طبيعة المسائل والنظرية في هلية.
معاولة إيجاد البنية واستخدامها.

1 تحديد تحويلات التطابق

التحويل هو عملية تخطط شكلاً هندسيًا أصليًا، **أي الصورة الأصلية**، إلى شكل جديد يطلق عليه **الصورة**. ويستطيع التحويل أن يغير الموضع أو الحجم أو الشكل.

يمكن توضيح التحويل باستخدام سهم.
تبين لك عبارة التحويل $\triangle ABC \rightarrow \triangle XYZ$ أن
A تتحول إلى X و B تتحول إلى Y و C تتحول إلى Z.

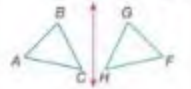
الصورة الأصلية الصورة

أما **تحويل التطابق**، الذي يُسمى أيضًا التحويل الثابت أو **تساوي الأبعاد**، هو التحويل الذي قد يختلف موضع الصورة فيه عن موضع الصورة الأصلية لكن يظل الشكلان متطابقين. والأنواع الرئيسية الثلاثة لتحويلات التطابق ظاهرة بالأسفل.

المفهوم الأساسي الانعكاس والإزاحة والدوران

الانعكاس أو القلب تحويلاً على خط يُسمى خط الانعكاس. وتقع كل نقطة في الصورة الأصلية وصورتها على مسافة واحدة من خط الانعكاس.

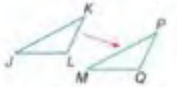
مثال



$\triangle ABC \rightarrow \triangle FGH$

الإزاحة أو التحريك تحويلاً يؤدي إلى تحريك كل نقاط الشكل الأصلي المسافة نفسها وفي الاتجاه نفسه.

مثال



$\triangle JKL \rightarrow \triangle MPQ$

الدوران أو الاستدارة تحويلاً حول نقطة ثابتة تُسمى مركز الدوران، بزاوية معينة وفي اتجاه معين. وتقع كل نقطة في الشكل الأصلي وصورته على مسافة واحدة من المركز.

مثال

$\triangle RST \rightarrow \triangle WXY$

Pearson Education, Inc., publishing as Pearson Prentice Hall. All rights reserved.

1 تحديد تحويلات التطابق

يوضح **المثالان 1 و 2** طريقة تحديد نوع تحويلات التطابق المرسوم.

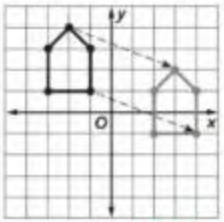
التقويم التكويني

استخدم التمارين الواردة في "تمرين موجّه" بعد كل مثال للوقوف على استيعاب الطلاب للمفاهيم.

مثال إضافي

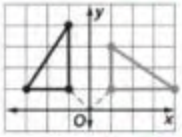
1 حدد نوع تحويل التطابق الظاهر باعتباره *انعكاسًا*، أو *إزاحة*، أو *دورانًا*.

a.



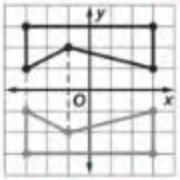
هذه إزاحة.

b.



هذا دوران.

c.



هذا انعكاس على المحور *x*.

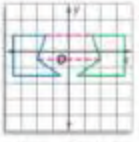
مثال 1 تحديد تحويلات التطابق

حدد نوع تحويل التطابق الظاهر باعتباره *انعكاسًا* أو *إزاحة* أو *دورانًا*.

a.

بقع كل رأس وصورته على مسافة واحدة من نقطة الأصل. والزوايا المتكونة من كل زوج من القطع المستقيمة ونقطة الأصل تكون متطابقة. هذا دوران.

b.



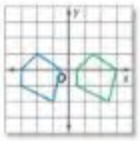
بقع كل رأس وصورته على مسافة واحدة من المحور الرأسي *y*. هذا انعكاس.

c.

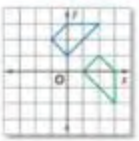
بقع كل رأس وصورته في الموضع نفسه، لكن بعد 3 وحدات إلى اليسار و 3 وحدات لأعلى. هذه إزاحة.

تمرين موجّه إزاحة 1C. تدوير 1B. انعكاس 1A.

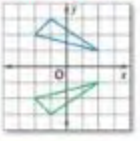
1A.



1B.



1C.



يمكن تمثيل بعض الحركات أو الأجسام في الحياة اليومية بالتحويلات.

مثال 2 من الحياة اليومية تحديد تحويل في الحياة اليومية

الألعاب راجع المعلومات المبينة في الجانب الأيمن. **حدد نوع تحويل التطابق الظاهر في الرسم التخطيطي باعتباره *انعكاسًا* أو *إزاحة* أو *دورانًا*.**

يعطي موضع الوزن في أوقات مختلفة مثالاً على الدوران. ومركز الدوران هو كامل الشخص.

تمرين موجّه انعكاس 2B. إزاحة 2A.

حدد نوع تحويل التطابق الظاهر باعتباره *انعكاسًا* أو *إزاحة* أو *دورانًا*.

2A.

2B.

الربط بالحياة اليومية

تتضمن اللعبة الظاهرة أعلاه ربط وزن بخطة تستطيع وضعها حول كاحلك. وعندما يمر الحبل من أمام قدمك الأخرى، تقفز فوقه.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

تصحيحة دراسية

التحويلات لا تخلط كل التحويلات على التطابق. والتحويلات التي لا تغير حجم الشكل أو شكله هي فقط التي تعتبر تحويلات تطابق.

التدريس المتمايز

النمط الطبيعي اطلب من الطلا ب تصوير أو رسم تمثيلات لتحويلات التطابق الموجودة في الطبيعة. وينبغي أن تتضمن الصورة أو الرسم وصفًا للتحويل المرسوم.

2 التحقق من التطابق يمكنك التحقق من أن الانعكاس والإزاحة والدوران للمثلثات تنتج مثلثات متطابقة باستخدام مسلّمة تساوي الأضلاع الثلاثة (SSS).

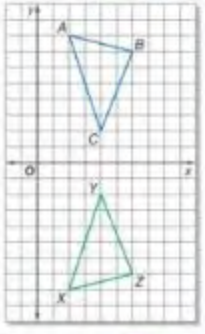
مثال 3 التحقق من التطابق بعد التحويل

المثلث XZY بالرؤوس $X(2, -8)$ و $Z(6, -7)$ و $Y(4, -2)$ تحويل للمثلث ABC بالرؤوس $A(2, 8)$ و $B(6, 7)$ و $C(4, 2)$. مثّل الشكل الأصلي وصورته بيانيًا. وحدد التحويل، وتحقق من أنه تحويل تطابق.

الفهم مطلوب منك أن تحدد نوع التحويل – انعكاس أو إزاحة أو دوران. ثم عليك إثبات أن الشكلين متطابقين.

التخطيط استخدم صيغة المسافة لإيجاد قياس كل ضلع. ثم أثبت أن المثلثين متطابقان بموجب SSS.

الحل مثّل بيانيًا كل شكل. التحويل يبدو انعكاسًا على المحور الرأسي x لإيجاد قياسات أضلاع كل مثلث.



$$AB = \sqrt{(6-2)^2 + (7-8)^2} = \sqrt{17}$$

$$BC = \sqrt{(6-4)^2 + (7-2)^2} = \sqrt{29}$$

$$AC = \sqrt{(4-2)^2 + (2-8)^2} = \sqrt{40}$$

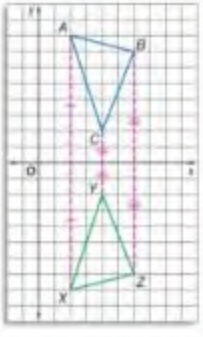
$$XZ = \sqrt{(6-2)^2 + [-7-(-8)]^2} = \sqrt{17}$$

$$ZY = \sqrt{(6-4)^2 + [-7-(-2)]^2} = \sqrt{29}$$

$$XY = \sqrt{(2-4)^2 + [-8-(-2)]^2} = \sqrt{40}$$

بما أن $AC = XY$ ، $BC = ZY$ ، $AB = XZ$ إذًا $\overline{AC} \cong \overline{XY}$ ، $\overline{BC} \cong \overline{ZY}$ ، $\overline{AB} \cong \overline{XZ}$ حسب مسلّمة تساوي الأضلاع الثلاثة (SSS) $\triangle ABC \cong \triangle XZY$.

التحقق استخدم تعريف الانعكاس. استخدم مسطرة لقياس ومقارنة القطع التي تربط كل رأس وصورته بخط التناظر. هذه القطع متطابقة. إذًا فالمثلثات متطابقة. ✔



تصيحة دراسية
تساوي الأبعاد كما يحافظ التماثل على التطابق، يحافظ تساوي الأبعاد المباشر أيضًا على تطابق الأحرف أو ترتيبها. يؤدي تساوي الأبعاد غير المباشر أو العكسي إلى تغيير هذا الترتيب، مثل تغييره من الحركة في اتجاه عقارب الساعة إلى الحركة عكس اتجاه عقارب الساعة.

تمرين موجّه

3. المثلث JKL بالرؤوس $J(-2, 2)$ و $K(-8, 5)$ و $L(-4, 6)$ تحويل للمثلث $\triangle PQR$ بالرؤوس $P(2, -2)$ و $Q(8, -5)$ و $R(4, -6)$. مثّل الشكل الأصلي وصورته بيانيًا. وحدد التحويل، وتحقق من أنه تحويل تطابق. **انظر الهامش.**

حقوق الطبع © محفوظة لصالح مؤسسة ماكجرو هيل للتعليم

مثال إضافي

2 الجسور انظر إلى الصورة التالية. وحدد نوع تحويل التطابق الذي توضحه صورة الجسر على النهر على أنه *انعكاس*، أو *تحويل*، أو *دوران*.

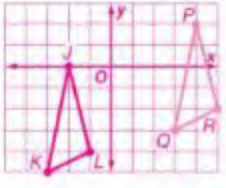
التحويل في الصورة انعكاس؛ الخط الذي يتقابل فيه الجسر مع الماء هو خط الانعكاس.

التحقق من التطابق

المثال 3 يوضح طريقة استخدام هندسة الإحداثيات للتحقق من تطابق المثلثات بعد تحويل التطابق.

مثال إضافي

3 المثلث PQR الذي له الرؤوس $P(4, 2)$ و $Q(3, -3)$ و $R(5, -2)$ عبارة عن تحويل للمثلث $\triangle JKL$ الذي له الرؤوس $J(-2, 0)$ و $K(-3, -5)$ و $L(-1, -4)$. مثّل الشكل الأصلي وصورته بيانيًا. وحدد التحويل وتحقق من أنه تحويل تطابق.



المثلث $\triangle PQR$ عبارة عن إزاحة للمثلث $\triangle JKL$.

لأن $PQ = JK = \sqrt{26}$، و $QR = KL = \sqrt{5}$، و $PR = JL = \sqrt{17}$، $\overline{PQ} \cong \overline{JK}$، $\overline{QR} \cong \overline{KL}$، و $\overline{PR} \cong \overline{JL}$. $\triangle JKL \cong \triangle PQR$ بناءً على تساوي الأضلاع الثلاثة SSS.

التركيز على محتوى الرياضيات

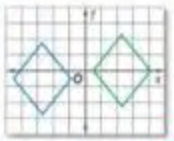
الجبر استخرج العلاقة بين الجبر والهندسة في المثال 3. يُستخدم الجبر للتحقق من أن تحويل التطابق الهندسي يؤدي إلى أشكال متطابقة.

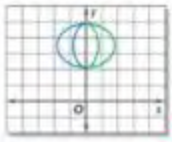
التدريس باستخدام التكنولوجيا

برنامج تعديل الصور قدّم للطلاب عدة صور رقمية للمثلثات. اجعلهم يستخدموا أحد برامج تعديل الصور لدوران وقلب وتغيير موضع الصور على الشاشة. وضح لهم أن عمليات التحويل تلك لا تؤثر على حجم أو شكل المثلث.

التحقق من فهمك

مثال 1 حدد نوع تحويل التطابق الظاهر باعتباره *انعكاسًا أو إزاحة أو دورانًا*.

1. 
إزاحة

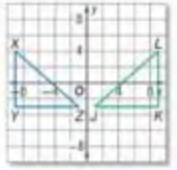
2. 
انعكاس

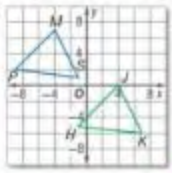
مثال 2

3.
انعكاس

4.
دوران

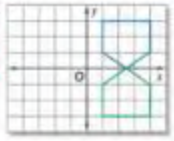
مثال 3 **الهندسة الإحداثية** حدد كل تحويل، وتحقق من أنه تحويل تطابق.

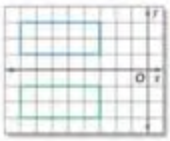
5. 
انظر الهامش.

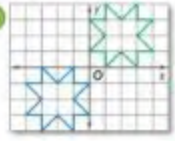
6. 
انظر الهامش.

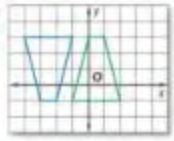
التمرين وحل المسائل

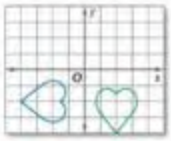
مثال 1 **البنية** حدد نوع تحويل التطابق الظاهر باعتباره *انعكاسًا أو إزاحة أو دورانًا*.

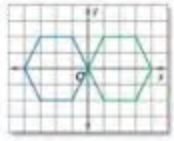
7. 
7. انعكاس
8. إزاحة أو انعكاس

8. 

9. 
إزاحة أو انعكاس أو تدوير

10. 
10. تدوير
11. تدوير

11. 

12. 
انعكاس أو تدوير أو إزاحة

حقوق النسخ والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

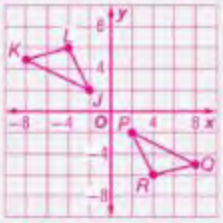
3 التمرين

التقويم التكويني

استخدم التمارين 6-1 للتحقق من استيعاب الطلاب.

استخدم المخطط أسفل هذه الصفحة لتخصيص واجبات الطلاب.

إجابة إضافية (تمرين موجّه)

3. 

$\triangle PQR$. $PQ = \triangle JKL$ عبارة عن دوران للمثلث $\sqrt{45}$، $QR = \sqrt{17}$، $PR = \sqrt{20}$، $JK = \sqrt{45}$، $KL = \sqrt{17}$، $JL = \sqrt{20}$. بما أنّ $PQ = JL$، $QR = KL$ و $PR = JK$، $\overline{PQ} \cong \overline{JL}$، $\overline{QR} \cong \overline{KL}$، $\triangle PQR \cong \triangle JKL$. $\overline{PR} \cong \overline{JK}$ و

إجابات إضافية

5. $\triangle LKJ$ عبارة عن انعكاس للمثلث $\triangle XYZ$.
$XY = 7$، $YZ = 8$، $XZ = \sqrt{113}$، $KJ = 8$، $LJ = \sqrt{113}$ و $LK = 7$. بناءً على $\triangle XYZ \cong \triangle LKJ$ تساوي الأضلاع الثلاثة SSS.

6. $\triangle JHK$ عبارة عن إزاحة للمثلث $\triangle MPS$
$MP = \sqrt{50}$، $PS = \sqrt{65}$، $SM = \sqrt{45}$، $JH = \sqrt{50}$، $HK = \sqrt{65}$ و $JK = \sqrt{45}$. بناءً على $\triangle JHK \cong \triangle MPS$ تساوي الأضلاع الثلاثة SSS.

خيارات الواجب المنزلي المتمايزة

المستوى	الواجب	خيار اليومين	
AL مبتدئ	7-20, 32-50	37-40 ,فردي 7-19	8-20 ,زوجي 32-36, 41-50
OL أساسي	7-19 ,فردي 21, 27, 28-30, 32-50 ,فردي	7-20, 37-40	21-30, 32-36, 41-50
BL متقدم	21-45. (اختياري 46-50)		

مثال 2 حدد نوع تحويل التطابق الظاهر في كل صورة باعتباره *انعكاسًا أو إزاحة* أو *دورانًا*.

13.
إزاحة

14.
انعكاس

15.
دوران

16.
إزاحة

مثال 3 **الهندسة الإحداثية** مثِّل كل زوج من المثلثات بالرؤوس المعطاة. ثم حدد التحويل الهندسي وتحقق من أنه عبارة عن تحويل هندسي متطابق. 20–17. انظر ملحق إجابات الوحدة 12.

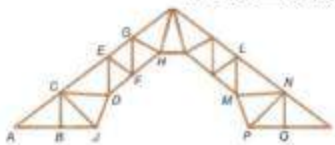
17. $M(-7, -1)$, $P(-7, -7)$, $R(-1, -4)$; $T(7, -1)$, $V(7, -7)$, $S(1, -4)$

18. $A(3, 9)$, $B(3, 7)$, $C(7, 7)$; $S(3, 5)$, $T(3, 3)$, $R(7, 3)$

19. $A(-4, 5)$, $B(0, 2)$, $C(-4, 2)$; $X(-5, -4)$, $Y(-2, 0)$, $Z(-2, -4)$

20. $A(2, 2)$, $B(4, 7)$, $C(6, 2)$; $D(2, -2)$, $F(4, -7)$, $G(6, -2)$

B **الإنشاء** حدد نوع تحويل التطابق الذي تم على كل مثلث محدد لإنشاء المثلث الآخر في الطوق الحديدي بالضلعين المماثلين الأيسر والأيمن الظاهرين أدناه.



21. $\triangle NMP$ إلى $\triangle CJD$
تدوير

22. $\triangle EFD$ إلى $\triangle GHF$
إزاحة

23. $\triangle CBJ$ إلى $\triangle NQP$
انعكاس

الألعاب الترفيهية حدد نوع تحويل التطابق الظاهر في كل صورة باعتباره *انعكاسًا أو إزاحة أو دورانًا*.

24.

25.

26.

24. تدوير
25. تدوير
26. إزاحة

28. رأسي: A, H, I, M, O, T, U, V, W, X, Y؛ أفقي: B, C, D, E, H, I, K, O, X

27. تدوير؛ المقبض هو مركز التدوير.

27. **الهندسة** حدد التحويلات الهندسية لعجل توليفي على عزاقة. حدد خط التناظر أو مركز الدوران إذا كان ذلك ملائمًا.

C 28. **البنية** حدد الحروف الكبيرة في الأبجدية الإنجليزية التي لها محطوط انعكاس رأسية و/أو أفقية.

حقوق النشر © محفوظة لصالح مؤسسة Houghton Mifflin Harcourt

770 | الدرس 7-12 | تحويلات التطابق

29 **الديكور** تعيد غابة ترتيب ديكورات غرفة نومها. تستطيع استخدام رسوم مطبوعة أو طباعة لإنشاء التصميم المعروض.

a. إذا استخدمت غابة الرسم المطبوع، فما نوع التحويل المستخدم لإنتاج كل زهرة في التصميم؟ **انعكاس أو تدوير**

b. ما نوع التحويل المستخدم إذا استخدمت الطباعة لإنتاج كل زهرة في التصميم؟ **التدوير**

30. **التمثيلات المتعددة** في هذه المسألة، سوف تستكشف العلاقة بين الأزواج المرتبة لشكل وصورته بعد الإزاحة.

a. **هندسيًا** ارسم المستطيلين المتطابقين $ABCD$ و $WXYZ$ على مستوى إحداثي. **انظر الهامش.**

b. **لفظيًا** كيف تنقل من رأس على $ABCD$ إلى الرأس المناظرة على $WXYZ$ باستخدام حركة أفقية ورأسية فقط؟

c. **جدوليًا** انسخ الجدول الموضح. استخدم مستطيلك لتملأ الإحداثيات الأفقية والإحداثيات الرأسية والقيمة المجهولة في عمود التحويل. **انظر الهامش.**

المستطيل $WXYZ$	التحويل	المستطيل $ABCD$
$W(?, ?)$	$(x_1 + ?, y_1 + ?)$	$A(?, ?)$
$X(?, ?)$	$(x_2 + ?, y_2 + ?)$	$B(?, ?)$
$Y(?, ?)$	$(x_3 + ?, y_3 + ?)$	$C(?, ?)$
$Z(?, ?)$	$(x_4 + ?, y_4 + ?)$	$D(?, ?)$

d. **جبريًا** ترميز الدالة $(x, y) \rightarrow (x + a, y + b)$ حيث a و b عددان صحيحان. يمثل نمولاً من مجموعة إحداثيات إلى مجموعة أخرى. استكمل الترميز التالي الذي يمثل قاعدة الإزاحة $ABCD \rightarrow WXYZ$: $(x, y) \rightarrow (x + a, y + b)$.

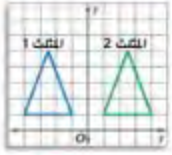
الإجابة النموذجية: $(3 + 5, y + 2) \rightarrow (x, y)$

مسائل مهارات التفكير العليا استخدام مهارات التفكير العليا

31. **تحدٍ** استخدم الرسم التخطيطي إلى اليسار.

a. حدد تحويلين للمثلث 1 يمكن أن يؤديا إلى المثلث 2. **الإزاحة، الانعكاس**

b. ما الذي يجب أن يكون صحيحًا في المثلثين لكي يؤدي أكثر من تحويل واحد على الصورة الأصلية إلى الصورة نفسها؟ اشرح تبريرك.



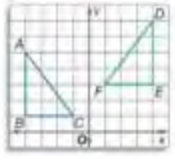
32. **التبرير** التقط نوع آخر من التحويل في الرسم التخطيطي. ثم تحديد فصاصة ورقية صغيرة لتتبع فصاصة ورقية أكبر. اشرح السبب في أن التحديدات ليست تحويل تطابق.

الصور الناتجة ليست مطابقة للصورة الأصلية.

مسألة غير محددة الإجابة اذكر مثالاً من الحياة اليومية لكل مما يلي، بخلاف الأمثلة المذكورة في هذا الدرس.

33. الانعكاس 34. الإزاحة 35. الدوران

33. الإجابة النموذجية: يرى الشخص الذي ينظر في المرآة انعكاسًا لنفسه.



36. **الكتابة في الرياضيات** في الرسم التخطيطي على اليسار $\triangle DEF$ تمثل الانعكاس الانزلاقي للمثلث $\triangle ABC$. بناء على الرسم التخطيطي، عرف الانعكاس الانزلاقي. هل تعتبر الانعكاس الانزلاقي تحويل تطابق؟ ضع تعريفًا لتحويل التطابق في إجابتك. اشرح تبريرك.

انظر الهامش.

34. الإجابة النموذجية: تتحرك فرقة العزف عبر الميدان في تشكيل.

35. الإجابة النموذجية: يدور مقبض الصنبور عندما تبدأ تشغيل المياه.

حقوق النشر © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

التدريس المتمايز

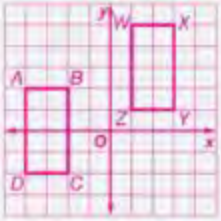
التوسّع يستخدم الدوران والانعكاس والإزاحة لإنشاء العديد من الأعمال الفنية. اطلب من الطلاب استكشاف استخدام تلك التحويلات لابتكار أنماط. ينبغي أن يبدأ الطلاب بشكل واحد في المستوى الإحداثي واستخدام العديد من التحويلا ت لتحويل الشكل إلى نمط فني. وينبغي أن يسجّل الطلاب كل نمط مستخدم حتى يمكن تكرار التصميم.

التمثيلات المتعددة

في التمرين 30. يستخدم الطلاب الرسوم الهندسية والأوصاف اللفظية وجدولاً وتعابير جبرية لاستكشاف العلاقة بين الأزواج المرتبة للشكل وصورته المنقولة منه.

إجابات إضافية

30a. الإجابة النموذجية:



30c. الإجابة النموذجية:

المستطيل $ABCD$	التحويل	المستطيل $WXYZ$
$A(-4, 2)$	$(-4 + 5, 2 + 3)$	$W(1, 5)$
$B(-2, 2)$	$(-2 + 5, 2 + 3)$	$X(3, 5)$
$C(-2, -2)$	$(-2 + 5, -2 + 3)$	$Y(3, 1)$
$D(-4, -2)$	$(-4 + 5, -2 + 3)$	$Z(1, 1)$

36. الإجابة النموذجية: الانعكاس الانزلاقي عبارة عن انعكاس فوق خط ثم إزاحة في اتجاه يوازي خط الانعكاس. في تحويل التطابق، تتطابق الصورة الأصلية مع الصورة. نعم، الانعكاس الانزلاقي هو أحد تحويلات التطابق. في الرسم التخطيطي، $AB = DE$، $BC = EF$، $AC = DF$، إذا $\overline{AB} \cong \overline{DE}$، $\overline{BC} \cong \overline{EF}$، $\overline{AC} \cong \overline{DF}$، إذا $\triangle ABC \cong \triangle DEF$.

4 التقويم

حصاد الأمس اطلب من الطلاب كتابة كيف أن ما تعلموه من الدروس السابقة في الوحدة 6 ساعدهم في استيعاب المفاهيم الواردة في الدرس 7-12.

المتابعة

لقد استكشف الطلاب تحويلات التطابق.

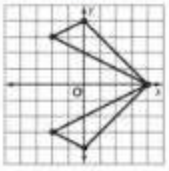
اطرح السؤال التالي:

- ما تحويلات التطابق، وأين تراها في الحياة اليومية؟ **الإجابة النموذجية:** الإزاحة والانعكاس. عمليات الدوران. دحرجة قطعة من الورق على الطاولة دون أن تتحول إلى إزاحة. صورة شخص ما في المرآة عبارة عن انعكاس. تحريك قطع اللغز عبارة عن دوران.

تدريب على الاختبار المعياري

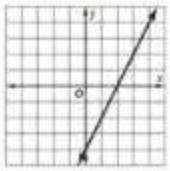
37. الإجابة القصيرة تتسوق عليا في لشراء كرسي مكتب جديد من متجر يقدم تخفيضًا بمبلغ 50% على كراسي المكتب. ومعها أيضًا إيصال بخصم 50% على أي شيء. تعتقد عليا أنها ستتمكن الآن أن تحصل على كرسي المكتب مجانًا. هل هذا صحيح؟ إذا لم يكن كذلك، فماذا ستكون النسبة المئوية للخصم الذي ستحصل عليه في وجود كل من التخفيض والإيصال؟
لا؛ 75%

38. حدد تحويل التطابق الظاهر. **C**



A تمدد
B انعكاس
C دوران
D إزاحة

39. انظر إلى التمثيل البياني أدناه. ما ميل الخط المبين؟ **J**



F 2
G 1
H 1
J 2

40. SAT/ACT ما تقاطع المحور الرأسي y مع الخط الذي تحدده المعادلة $3x - 4 = 12y - 3$؟ **B**

A 12
B $\frac{1}{12}$
C $\frac{1}{12}$
D $\frac{1}{4}$
E 12

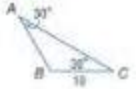
مراجعة شاملة

أوجد قياس كل مما يلي.

41. YZ **4**

42. $m\angle JLK$ **40**

43. AB **10**



44. البرهان اكتب فقرة برهانًا حرًا.
المعطيات: $\angle YZW \cong \angle XWZ$ ، $\angle YWZ \cong \angle XZW$
المطلوب: $\triangle WXZ \cong \triangle ZYW$

إذا علمتَ أن $\angle YWZ \cong \angle XZW$ و $\angle YZW \cong \angle XWZ$ حسب خاصية الانعكاس $\overline{WZ} \cong \overline{WZ}$، إذًا $\triangle WXZ \cong \triangle ZYW$ حسب مسلّمة زاويتين والضلع المحصور بينهما (ASA).

مراجعة المهارات

حدّد إحداثيات نقطة المنتصف في قطعة بالنقاط النهائية المعطاة.

45. $A(10, -12)$, $C(5, -6)$ **(7.5, −9)**
46. $A(13, 14)$, $C(3, 5)$ **(8, 9.5)**
47. $A(-28, 8)$, $C(-10, 2)$ **(−19, 5)**
48. $A(-12, 2)$, $C(-3, 5)$ **(−7.5, 3.5)**
49. $A(0, 0)$, $C(3, -4)$ **(1.5, −2)**
50. $A(2, 14)$, $C(0, 5)$ **(1, 9.5)**

التدريس المتمايز OL BL

التوسّع اطلب من الطلاب رسم مثلث في الربع الأول. ثم اطلب منهم تطبيق كل من تحويلات التطابق الثلاثة بحيث يحتوي كل من الربع الثاني والربع الثالث والربع الرابع على مثلث متطابق مع المثلث الأصلي.