الدرس

2.3 عملية التصميم

استهلاء

يستلزم الأمر فريق عمل.
يتطلب تطوير أي منتج أو عملية جديدة إسهام العديد من الأشخاص. العمل الجماعي جزء من أي نشاط لحل المشكلات أو التصميم. ما سبب أهمية العمل الجماعي من وجهة نظرك؟

دوّن إجابتك في الكرّاسة التفاعلية.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

إدارة التجارب

تجربة مصغّرة: كيف يمكنك تشييد أعلى بناية؟

تدريب المهارات: كيف يمكنك تقييم منتج ما؟

نشاط استكشافي

كيف يمكنك صناعة مصيدة أفضل للفئران؟

كثيرًا ما يترتب على الاختراعات الجديدة حدوث مشكلات مع التكنولوجيا القائمة. على سبيل المثال، يتسم وضع الطعم في مصيدة الفئران والتخلص من الفأر الميت بالفوضوية والاشمئزاز. ولهذا تم اختراع مصيدة فئران تستعمل لمرة واحدة ويها الطعم جاهز. في هذا النشاط، سوف تحدد مشكلة في جهاز متوفر، وتبتكر جهازًا أفضل.

الإجراء

1. فكّر في الأشياء البسيطة مثل فتاحة العلب أو النظارة أو القلم أو المقص أو أدوات الطعام. ما المهمة التي تريد أن يؤديها الهدف أو يؤديها بشكل أفضل؟ دوّن أفكارك في كراسة اليوميات الخاصة بالعلوم.
2. اختر غرضًا تعتقد أنه يمكنك تحسينه. وطوّر رسمًا تخطيطيًا للكيفية التي تستخدمها لتغيير التصميم أو الإضافة إليه من أجل تحسين المنتج.

فكر في الآتي

1. هل سيُقبل الناس على شراء منتجك الجديد؟ علل إجابتك بالإيجاب أو السلب.

2. هل هناك أي منتج لا يمكن تحسينه؟ اشرح.

3. ما الخطوات التي تعتقد أن عليك اتخاذها قبل صناعة اختراعك وبيعه؟

أسئلة مهمة

- **ما المقصود بعملية التصميم؟**
- **كيف يمكن اختبار حلول مختلفة ومقارنتها؟**

المفردات

عملية التصميم (design process)
بيان المشكلة (problem statement)
المعايير (criteria)
القيود (constraints)
العصف الذهني (brainstorming)
مخطط بيو (Pugh Chart)
النموذج التجريبي (prototype)

استهلاء

عن الشكل **يستلزم الأمر فريق عمل** اطلب من الطلاب مناقشة الأوقات التي يحتاجون فيها إلى العمل الجماعي. اربط بين العمل الجماعي المطلوب في الرياضة بأهمية العمل الجماعي في حل المشكلات أو ابتكار منتج جديد أو في مهام محددة مثل إطفاء الحرائق. اطرح الأسئلة التالية.

أسئلة توجيهية

AL **ما المقصود بالعمل الجماعي؟** — *استخدم هذا السؤال لبدء مناقشة كيف أن العمل الجماعي يشمل عدة أفراد يتبادلون الأفكار.*

OL **لماذا يعتبر العمل الجماعي مهمًا من وجهة نظرك؟** — *لدى الناس أفكار مختلفة وينظرون للأمور بصورة مختلفة.*

BL **ما المزايا التي يوفرها العمل الجماعي عن الحل الفردي للمشكلات؟** — *استخدم هذا السؤال لمساعدة الطلاب على التفكير في مزايا تبادل الفريق للأفكار ونقدها.*

إدارة التجارب

جميع التجارب المخصصة لهذا الدرس مذكورة في نقطة الاستخدام. يمكن العثور على التجارب في *كتيّب موارد الطالب* و*كتاب الأنشطة المختبرية*.

أسئلة مهمة

بعد هذا الدرس، ينبغي أن يفهم الطلاب الأسئلة المهمة ويتمكنوا من الإجابة عليها. اطلب من الطلاب كتابة كل سؤال في الكراسة التفاعلية الخاصة بهم. وارجع إلى كل سؤال عندما تتناول محتواه ذا الصلة.

المفردات

الكلمات المركبة

تتكون الكلمات المركبة من جمع كلمتين معًا لتكوين معنى جديد عند وضعهما معًا.

1. اكتب كلمة العصف الذهني على السبورة أو ورق لوحات. **اطرح هذا السؤال: ما الكلمتان اللتان تجدهما في كلمة العصف الذهني؟** تتكون من كلمتي الذهن والعصف.
2. ضع دائرة حول كلمة الذهن وضع خطًا تحت كلمة العصف. **اطرح هذا السؤال: ما المقصود بكلمة الذهن؟** هو عضو يتحكم في جسم الإنسان والتفكير **اطرح هذا السؤال: ما المقصود بكلمة العصف؟** هو شيء يحدث بقوة رهيبة **اطرح هذا السؤال: ماذا تعني كلمة العصف الذهني من وجهة نظرك؟** أن يتم طرح عدد كبير من الأفكار من فرد واحد أو أكثر.
3. وضّح أن العصف الذهني هو عملية يقضي فيها الأفراد وقتًا في تطوير وتبادل الأفكار لحل المشكلات أو وضع خطة عمل.
4. اطلب من الطلاب إضافة المفردات المتعلقة بالدرس لكراسة اليوميات الخاصة بالعلوم. ذكّر الطلاب بكتابة التعريف بعد كل كلمة يقرؤونها في الدرس.

UAE_Science_Grade 6_Vol_1_TE.indb 62 18/08/2016 08:15:48

نشاط استكشافي

كيف يمكنك صناعة مصيدة أفضل للفئران؟

التهيئة: لا توجد **الصف:** 20 دقيقة

الهدف

اطلب من الطلاب تحديد مشكلة وإيجاد الحل الممكن.

المواد اللازمة لكل فريق

الورق وأقلام الرصاص أو أقلام الحبر

قبل بدء الدرس

اسأل الطلاب عن المقصود بصناعة مصيدة أفضل للفئران. ينبغي أن يذكر الطلاب أنها تعني تحسين المنتج الحالي ليعمل بصورة أفضل. اعرض شيئًا بسيطًا مثل فتاحة عُلب، واسأل الطلاب عن كيفية تطوير التصميم ليكون أكثر سهولة في الاستخدام أو أكثر كفاءة أو يؤدي مهامًا أكثر مما يؤديها بالفعل.

توجيه التحقيق

- لتجعل الطلاب يفكرون في الأمور التي تتطلب التطوير، اطلب منهم التفكير في الأشياء التي لا يستمتعون بها أو يجدون صعوبة في استخدامها.
- شجّع الطلاب على التفكير في الأمور العادية المُسلّم بها وكيف يمكن تطويرها.
- نظم تحديًا بين الطلاب للوصول إلى أفكار مختلفة عن أي شيء شاهدوه من قبل، وساعدهم على فهم إمكانية أن يأتي الاختراع من جميع ما يحيط بهم.

فكّر في الآتي

1. ستكون الإجابات متنوعة. إذا قام الطلاب بتطوير فكرة أفضل بكثير من المنتج الموجود وليست مكلفة للغاية، فقد يكون من السهل بيعها. إذا لم تكن مفيدة من وجهة نظر كثير من الناس أو كانت باهظة الثمن، فسوف يقل إقبال الناس على شرائها.
2. ستكون الإجابات متنوعة. ينبغي للطلاب إدراك أنه يمكن تطوير كل شيء تقريبًا بطريقة ما. ساعد الطلاب على إدراك أن هذا التطوير يمكن أن يكون شيئًا يفيد البيئة أو يسهل من عملية الإنتاج لكنه سيجعل الشيء مفيدًا.
3. **المفهوم الأساسي** ينبغي للطلاب إدراك أنه يجب عليهم مراعاة أمور مثل المواد التي يستخدمونها ومكان الحصول عليها وتكلفة شرائها والأدوات اللازمة لصناعتها ونوع المهارة المطلوبة للعاملين في صناعتها والمدة التي تستغرقها الصناعة وطريقة تعبئتها.

ملاحظات خاصة بالمعلم

OL ضمن المستوى AL قريب من المستوى BL أعلى من المستوى

UAE_Science_Grade 6_Vol_1_TE.indb 63 18/08/2016 08:15:49

اكتشف

قبل قراءة هذا الدرس، اكتب ما تعرفه بالفعل في العمود الأول. وفي العمود الثاني، اكتب ما تريد أن تتعلمه. بعد الانتهاء من هذا الدرس، اكتب ما تعلمته في العمود الثالث.

ماذا أعرف	ماذا أريد أن أتعلم	ماذا تعلمت

الابتكار وعوامل التصميم

كثيرًا ما يخلق المجتمع الحاجة إلى منتج جديد. فعلى سبيل المثال، تم تطوير مضخة الأنسولين الموضحة في **الشكل 13** حتى لا يضطر مرضى السكر إلى أخذ حقن الأنسولين يوميًا.

الابتكار هو القدرة على صنع أشياء جديدة أو التفكير في أفكار جديدة، وهو يلعب دورًا كبيرًا في تصميم المنتجات. تشمل عوامل التصميم الأخرى الهندسة والشكل والتكلفة والكفاءة. وفي بعض الأحيان، تحدد التكلفة شكل المنتج. على سبيل المثال، قد تكون تكلفة الكمبيوتر المحمول الرفيع والأنيق أعلى من الكمبيوتر المحمول الكبير والثقيل. تتعلق التكلفة بالكفاءة، والتي تعني هي القدرة على الوصول للنتيجة المطلوبة بأقل مجهود وإهدار ممكن للموارد. وفي عمليات التصنيع الأكثر كفاءة، يتم تصنيع المنتجات بشكل أسرع وبتكلفة أقل.

الشكل 13 ساهمت مضخة الأنسولين في تحسين جودة حياة الكثير من الناس.

Kevin May/McGraw-Hill Education

التأكد من فهم النص

1. ما سبب أهمية الكفاءة في تصميم المنتج؟

حقوق الطبع والنشر © محفوظة لصالح شركة McGraw-Hill Education

دور الابتكار

عند النظر إلى مشغّل mp3، هل تساءلت يومًا من فكر في هذا المنتج؟ كل شيء تراه بدأ كفكرة في عقل أحدهم؛ فتصميم جميع العمليات والمنتجات يبدأ بفكرة. كثيرًا ما يقود الابتكار إلى أفكار أصلية ومبدعة. يمكن لبعض الأفكار المساعدة في حل مشكلة أو تلبية حاجة، ولكن بعض الأفكار الأخرى غير عملية.

دور الهندسة

يحوّل المهندس الفكرة إلى منتج. ويحاول المهندسون تصميم منتج يتسم بالكفاءة والمتانة والموثوقية وسهولة الصيانة. ربما يفكر المهندسون كذلك في علاقة المنتج بجسم الإنسان؛ وهو ما يُعرف باسم "الهندسة البشرية". تكون الملابس أكثر راحة، والملاعب أكثر أمانًا. ولوحة مفاتيح الكمبيوتر في **الشكل 14** والأدوات الأخرى أسهل استخدامًا عندما يفكر المصممون في كيفية ملائمة هذه الأشياء لمستخدميها.

دور الشكل

هل سمعت من قبل مقولة "الجمال في عين الناظر"؟ يعني هذا أن لكل شخص وجهة نظر مختلفة بشأن ما هو جذاب. كثيرًا ما يكون شكل المنتج مهمًا للمشتري؛ فالملابس والسيارات وحتى الأجهزة الإلكترونية مصممة بحيث تكون جذابة لكثير من الأذواق المختلفة. يستمتع الناس باستخدام المنتجات التي يرونها جذابة.

يمكن تقديم الطعام ذاته على طبق ورقي أو طبق من الخزف الفاخر. ولكن يعتقد الكثير من الناس أن مذاق الطعام عند تناوله في طبق جذاب من الخزف يكون أفضل من مذاقه عند تناوله من طبق ورقي. ربما يعمل الكمبيوتر المحمول كبير الحجم بنفس كفاءة الكمبيوتر المحمول الأنيق صغير الحجم، ولكن كثيرًا ما يُنظر إلى التصميم الأكثر أناقة باعتباره أكثر جودة. لدى كل شخص وجهة نظر مختلفة قليلاً بشأن ما هو جذاب، وهذا أحد أسباب إصدار المنتجات في كثير من الأحيان بتصميمات مختلفة.

التأكد من فهم النص

2. ما السبب الذي يجعل الإبداع عاملاً مهمًا في التصميم؟

التأكد من فهم النص

3. لماذا تظهر المنتجات بتصميمات مختلفة؟

الشكل 14 لوحة مفاتيح الكمبيوتر المصممة وفقًا لمبادئ الهندسة البشرية تكون أكثر راحة وأسهل استخدامًا من لوحات المفاتيح التقليدية.

Ryan McVay/Getty Images ©

حقوق الطبع والنشر © محفوظة لصالح شركة McGraw-Hill Education

اشرح

الابتكار وعوامل التصميم

اكتب كلمة *ابتكار* على اللوحة أو على ورق لوحات، ثم اطلب من الطلاب تعريف كلمة ابتكار. وجه انتباه الطلاب إلى **الشكل 13** واقرأ الشرح، ثم اطلب منهم مراعاة الابتكار وحل المشكلات المطلوبة عند تصميم منتج مثل مضخة الإنسولين.

أسئلة توجيهية

AL **ما المقصود بالكفاءة؟** *هي القدرة على الوصول للنتيجة المطلوبة بأقل مجهود ووقت ممكن.*

التأكد من فهم النص: ما سبب أهمية الكفاءة في تصميم المنتج؟ *تساعد الكفاءة في خفض تكلفة المنتج نظرًا لعدم إهدار الموارد.*

BL **ما الدور الذي يمكن أن تلعبه التكلفة في تصميم المنتج؟** *بإمكانها تحديد شكل المنتج.*

الابتكار

اطلب من الطلاب تعريف المنتج أو الفكرة الإبداعية. ناقش إن كان الناتج أو الفكرة يساعدان في حل المشكلة أو يلبيان أحد الحاجات أم لا. تحدث عن قدر الخيال المطلوب للفكرة الأولى وسبب اعتبار الناتج أو الفكرة مبدعًا.

اطلب من الطلاب قراءة الفقرة والشرح الخاص **بالشكل 14**.

أسئلة توجيهية

التأكد من فهم النص: لماذا يُعدّ الابتكار عاملاً مهمًا في التصميم؟ *تبدأ المنتجات الجديدة بفكرة يطرحها شخص ما.*

BL **ما مدى تأثير الابتكار على تصميم المنتج؟** *يمكنه إخراج تصميم أصلي ومبتكر.*

دور الهندسة

اشرح للطلاب أن هناك أنواعًا كثيرة من المهندسين. تتضمن مهن الهندسة، على سبيل المثال لا الحصر، الهندسة الكيميائية وهندسة الطيران والهندسة المدنية والكهربية. وجه انتباه الطلاب إلى **الشكل 14** واقرأ الشرح. ناقش مدى اختلاف تصميم هذا المنتج عن لوحة المفاتيح العادية، ثم اطلب من الطلاب قراءة الفقرة والإجابة على الأسئلة.

أسئلة توجيهية

OL **ما السمات الثلاث التي يسعى إليها المهندسون عند تصميم منتج جديد؟** *قوة التحمل والموثوقية وسهولة الصيانة*

BL **لماذا ينظر البعض إلى الهندسة البشرية بصفتها ميزة تصميم إيجابية؟** *إجابة ممكنة: لأنها تتصل بجسم الإنسان، حيث تساعد في تصميم منتجات أكثر راحة في الاستخدام.*

UAE_Science_Grade 6_Vol_1_TE.indb 64 18/08/2016 08:15:49

دور الشكل

ارفع نوعين مختلفين تمامًا من الأقلام. اطلب من الطلاب إيجاد أوجه الشبه والاختلاف بين تصميم كل قلم. استطلع آراء الطلاب حول القلم الذي يفضلونه. تحدث عن مدى أهمية شكل المنتج للمشتري، ثم اطلب منهم قراءة الفقرة.

أسئلة توجيهية

AL **ما مدى تأثير جاذبية الشكل على مبيعات المنتج؟**
يشتري كثير من الناس المنتج الذي يشعرون بالجاذبية تجاهه.

التأكد من فهم النص: ما سبب ظهور المنتجات بتصميمات مختلفة؟
يرجع ذلك لاختلاف أذواق العملاء. لدى كل شخص أفكار مختلفة حول ما هو جذاب.

BL **هل تدفعك جاذبية المنتج للتفكير في شرائه حتى لو لم تكن بحاجة إليه؟ ما السبب؟**
إجابة ممكنة: نعم. لأنه يجعلني أشعر بأنه الشيء الذي أريده حتى لو لم أكن بحاجة إليه.

التدريس المتمايز

AL **مقارنة تصميم المنتجات** كوّن مجموعات صغيرة، بحيث تقوم كل مجموعة بتقييم تصميم المنتجات الأكثر استخدامًا مثل زجاجات المياه أو الأحذية الرياضية. اطلب من كل مجموعة اختيار منتج لتقويمه وجمع عينات للتصميمات المختلفة، كما ينبغي على المجموعات تحديد معيار لأفضل تصميم ثم اختيار المنتج الذي يلبي معايير المجموعة. اطلب من المجموعة مشاركة نتائجها.

BL عملية **التصميم** اطلب من الطلاب أن يعملوا في مجموعات، واشرح لهم أن مسئولية كل مجموعة هي ابتكار تصميم لأفضل كرسي أو طاولة في حجرة الصف. يتعين على المجموعة استخدام عملية التصميم كما هو موضح في **الشكل 19**. وسيتم استخدام خطوة رسم النموذج التجريبي بدلاً من التصميم الفعلي للمنتج. اطلب من كل مجموعة المشاركة بتصميمها وعلى مستوى الصف، ثم اختر أفضل العناصر من تصميم كل مجموعة لابتكار أفضل كرسي أو مقعد نهائي للفصل.

مجموعة أدوات المعلم

العرض التوضيحي للمعلم

تطوير الأفكار القديمة اجمع بعض الصور التي ربما لا تكون مألوفة للطلاب مثل هاتف قديم أو آلة صنع الزبدة أو آلة كاتبة قديمة. ناقش الكيفية التي كان يستخدم بها هذا المنتج. اطلب من الطلاب التفكير في الكيفية التي من خلالها كان المنتج يعود بالفائدة على المجتمع في ذلك الوقت، ثم اطلب منهم دراسة المشكلات المتضمنة في تصميم المنتج. تحدث عن كيفية تحسن التصميم بمرور الوقت وصولاً للمنتجات الأكثر استخدامًا هذه الأيام. يمكن أن يقضي الطلاب وقتًا ممتعًا في التفكير في تصميمات المنتج في الماضي.

إستراتيجية القراءة

التسلسل ارسم منظّم البيانات على اللوحة واطلب من الطلاب نسخه، ثم أضف مربعات حسب الضرورة. اطلب من الطلاب استخدامه بشكل فردي لتلخيص عملية التصميم. أكمل منظّم البيانات على اللوحة مع مشاركة مجموعة من الطلاب بعملهم مع الصف.

الخطوة 1

ما يحدث أولاً_____.

ما يحدث ثانيًا_____.

UAE_Science_Grade 6_Vol_1_TE.indb 65 18/08/2016 08:15:50

تصميم المنتجات

الشكل 15 استمر طيران أول طائرة ذات محرك للأخوان رايت لمدة 12 ثانية فقط.

عند مشاهدة فيلم على مشغّل أقراص الفيديو الرقمية، هل تتساءل كيف أو لماذا تم تطوير تكنولوجيا أقراص الفيديو الرقمية؟ كل منتج تراه بدأ كفكرة، ولكن تطوير الفكرة وتحويلها إلى منتج يتطلب الكثير من العمل.

تحسين الأفكار القديمة

يعد تحسين الأفكار القديمة جزءًا مهمًا من التكنولوجيا، حيث يمكن تحسين فكرة قديمة بفضل التطورات في العلوم والتكنولوجيا. في 1903، صنع الأخوان رايت الطائرة الموضحة في **الشكل 15**. وقد طارت ثلاثة أمتار فوق سطح الأرض ولمسافة 39 مترًا تقريبًا. ثم تطورت تكنولوجيا الطائرات نتيجة الحرب العالمية الأولى. واليوم، تستطيع طائرات الرحلات الطيران في أي مكان في العالم تقريبًا بسرعات تبلغ 800 km/h أو أكثر وعلى ارتفاعات تبلغ آلاف الأمتار.

عملية التصميم

كيف يتعاون العلماء والمهندسون لابتكار الحلول التكنولوجية؟ يعد كل من الأساليب العلمية والتخطيط الدقيق والاختبار مجموعة من الإستراتيجيات التي يستخدمها العلماء والمهندسون للإجابة عن الأسئلة أو حل المشكلات. بدورها، تعد عملية التصميم واحدة من تلك الإستراتيجيات. **عملية التصميم** هي سلسلة من الخطوات المستخدمة لإيجاد الحلول لمشكلات محددة. ويمكن تكرار حل المشكلات باستخدام هذه الخطوات كلما لزم الأمر كما هو موضح في **الشكل 16**.

التأكد من فهم الصورة

4. ما الخطوة التي يتم فيها تقييم نقاط قوة وضعف الحلول؟

الشكل 16 يمكن التفكير في عملية التصميم كمخطط دائري.

Library of Congress Prints & Photographs Division [LC-DIG-ppmsca-09082] McGraw-Hill Education صور جيم ماسي وشركاه © حقوق الطبع والتأليف محفوظة لصالح
Comstock Images/Alamy McGraw-Hill Education صور جيم ماسي وشركاه © حقوق الطبع والتأليف محفوظة لصالح

تحديد المشكلة أو الحاجة كيف يبدأ العلماء والمهندسون عند الحاجة إلى إيجاد حل لمشكلة؟ أولاً، يجب تحديد المشكلة بوضوح؛ حيث يجب أن تكون المشكلة محددة بدرجة تكفي لأن يكون الحل ممكنًا. على سبيل المثال، لن يكون من المفيد تعريف المشكلة على أنها "تصميم ناقلة حيوانات متطورة". فهذا التعريف فضفاض للغاية. هل هذه الناقلة لقط أم عصفور أم نوع آخر من الحيوانات؟ فكل حيوان يتطلب نوعًا مختلفًا من الناقلات. بيان المشكلة في هذا المثال لا يوفر معلومات كافية. **بيان المشكلة** هو *البيان الذي* يحدد *المشكلة المطلوب حلها بوضوح*. في مثال ناقلة الحيوانات، يمكن أن يكون بيان المشكلة "تصميم ناقلة قطط تزن ما يصل إلى 5 kg. ويجب أن يكون حجمها مناسبًا لوضعه أسفل مقعد الطائرة، كما يجب ألا تزيد تكلفتها عن AED 2,000". يحدد هذا البيان ما هو المطلوب بدقة. ويؤدي سوء صياغة البيان إلى إهدار الوقت والجهد.

المعايير والقيود بعد تحديد المشكلة، يتم عادة تحديد المعايير. **المعايير** (مفردها معيار) هي *القواعد التي يتم تقييم المنتج على أساسها*؛ فعلى سبيل المثال، في تصميم ناقلة القطط في **الشكل 17**، وزن القطة يعتبر معيارًا. ويمكن تضمين هذه المعايير في بيان المشكلة. **القيود** هي *الحدود المفروضة على تصميم المنتج من عوامل خارجية مثل التكلفة أو الكفاءة أو الأثر البيئي أو توفر المواد*. وهذه القيود يتم تحديدها بوجه عام في بداية المشروع؛ وإلا فقد يهدر العلماء والمهندسون الوقت في العمل على منتج لا يمكن استخدامه. أحيانًا، قد تتغير المعايير والقيود أثناء تطوير المنتج.

مطوياتي

اصنع كتابًا بنصف طية رأسية وميزه بالأسماء. استخدم الكتاب للتلخيص الخطوات المستخدمة في عملية التصميم.

عملية التصميم

التأكد من المفاهيم الأساسية

5. ما سبب أهمية وجود بيان تفصيلي للمشكلة؟

التأكد من فهم النص

6. اشرح الفرق بين المعايير والقيود.

الاستخدام العلمي مقابل الاستخدام العام

الوزن

الاستخدام العلمي قوة الجاذبية التي تؤثر على جسم.

الاستخدام ***العام*** مقياس يشير إلى مدى ثقل شخص أو شيء.

الشكل 17 حتى المنتجات البسيطة مثل ناقلة الحيوانات الأليفة هذه تكون مصممة حسب معايير وقيود محددة.

تصميم المنتجات

أكّد على أن كل منتج بدأ بفكرة، وأن تحقيق بعض تلك الأفكار كان يبدو مستحيلاً في ذلك الوقت بينما كانت الأفكار الأخرى تلبي حاجة عملية.

تحسين التصميمات القديمة

وجه انتباه الطلاب إلى **الشكل 15** واقرأ الشرح. ثم اطلب من الطلاب قراءة الفقرة. ناقش كيفية تأثير كل فكرة على المستقبل بطريقة لم نكن نتخيلها في ذلك الوقت.

أسئلة توجيهية

AL **لم يعد تحسين الأفكار القديمة جزءًا مهمًا من التكنولوجيا؟**
إجابات ممكنة: من الجيد دائمًا البحث عن طرق أفضل لإنجاز المهام. يمكن أن تسهم التحسينات في توفير المال والموارد والوقت وخفض التأثيرات طويلة المدى على الصحة و/أو البيئة.

OL **لماذا يمكن تحسين الأفكار القديمة؟**
يمكن تحسين الأفكار القديمة بسبب أوجه التقدم التي تحققت في مجال العلوم والتكنولوجيا.

عملية التصميم

اطلب من الطلاب قراءة الفقرة، ثم وجّه انتباههم إلى **الشكل 16**. راجع وناقش كل خطوة في عملية التصميم.

أسئلة توجيهية

AL **ما المقصود بعملية التصميم؟**
عبارة عن سلسلة من الخطوات المستخدمة لإيجاد الحلول لمشكلات محددة.

OL **ما بعض الأدوات التي يستخدمها العلماء والمهندسون لابتكار الحلول؟**
الطريقة العلمية والتخطيط والاختبار وعملية التصميم

التأكد من فهم الصورة: ما الخطوة المعنية بتقييم نقاط قوة وضعف الحلول؟
الخطوة 4– اختبار الحلول وتقييمها

UAE_Science_Grade 6_Vol_1_TE.indb 66 18/08/2016 08:15:50

المعرفة المرئية: عملية التصميم

أكّد للطلاب بأن عملية التصميم تعدُ إجراءً مستمرًا، مثلها في ذلك الأسلوب العلمي. يمكن بدء عملية التصميم واستئنافها بناء على نتائج الاختبار. استخدم **الشكل 16** والأسئلة الواردة أدناه لمساعدة الطلاب في فهم عملية التصميم.

اطرح هذا السؤال: ما الذي ينبغي أن يحدث لاختيار أفضل حل ممكن؟
العصف الذهني والتقدير الموثوق للتكاليف والموارد وتقييم النتائج

اطرح هذا السؤال: ما السبب في أهمية تحديد المشكلة أو الحاجة بدقة؟ *لكي نتمكن من تركيز الوقت والموارد بكفاءة.*

تحديد المشكلة أو الحاجة

اقرأ تعريف بيان المشكلة. اطلب من الطلاب قراءة الفقرة ثم يصيغ الطلاب في الصف خمسة بيانات عن المشكلة. استخدم الأسئلة الواردة أدناه لتوجيه المناقشة.

أسئلة توجيهية

AL **ما المقصود ببيان المشكلة؟** *هو البيان الذي يعرض المشكلة بوضوح ليتم حلها.*

التأكد من المفاهيم الأساسية: لماذا يجب أن يوجد بيان تفصيلي للمشكلة؟ *لأنه يقدم المعلومات والشروط المطلوبة.*

BL **لماذا يجب مناقشة مشكلة أو حاجة محددة؟** *لتفادي إضاعة الوقت والجهد.*

الاستخدام العلمي مقابل الاستخدام العام

الوزن

اطرح هذا السؤال: ما مدى تشابه الاستخدام العلمي ومعنى الوزن مع الاستخدام العام ومعني *الوزن*؟ *إجابة ممكنة: يتضمن كل منهما قياس القوة المبذولة على شيء.*

المعايير والقيود

اقرأ تعريفات المعايير والقيود ووجّه انتباه الطلاب إلى **الشكل 20**. اطلب من الطلاب التفكير في المعايير المستخدمة في تصميم ناقلة الحيوانات، ثم ضع قائمة على اللوحة بينما يتم تحديد هذه العناصر.

أسئلة توجيهية

AL **ما القيود التي تؤثر على تصميم الناقلة؟** *إجابة ممكنة: تكلفة وحجم الحيوان*

التأكد من فهم النص: اشرح الفرق بين المعايير والقيود؟ *المعايير هي القواعد التي يتم تقييم المنتج على أساسها. أما القيود فهي الحدود الموضوعة على التصميم من العوامل الخارجية.*

BL **ما سبب تغير المعايير والقيود كلما تطور المنتج؟** *إجابة ممكنة: قد تكون التكلفة مرتفعة للغاية أو قد يكون من الصعب تلبية معايير المنتج.*

التدريس المتمايز

AL **تحديد المشكلة** قسّم الطلاب إلى مجموعتين أو ثلاث مجموعات. زود كل مجموعة بلعبة صغيرة مختلفة، ثم اطلب من المجموعات تحديد المشكلات التي يمكن أن تفرضها اللعبة على الأطفال الصغار. اطلب من مجموعات الطلاب المشاركة في النقاشات الجماعية المصغرة مع الصف.

BL مخطط بيو كوّن مجموعات صغيرة. اطلب من أفراد كل مجموعة عرض مثال على أحد أنواع الملابس مثل القفازات أو قبعة الشتاء أو الصنادل. اطلب من كل مجموعة إنشاء مخطط بيو ومقارنة عنصر الملابس بناء على المعايير التي تضعها المجموعة. اطلب من كل مجموعة مشاركة مخطط بيو ونتائجها مع الصف.

مجموعة أدوات المعلم

طائرة الأخوين رايت

طائرة الأخوين رايت هي أول طائرة ناجحة وكانت أول رحلة طيران لها في بلدة كيتي كوك في ولاية نورث كارولينا في 17 ديسمبر 1903. بلغت أطول مسافة قطعتها تلك الطائرة 260 **مترًا** (852 قدمًا). صنعت الطائرة من شجرة التنوب والدردار وتم تغطيتها بالموسلين وكانت تُدار بمحرك بسيط **من أربع أسطوانات**. بلغ وزن الطائرة (605 lb) 274 kg. ساعد نقل قدم الطيار من جانب لآخر على تحرك دفّة الطائرة. حدثت تغيرات في التصميم بعد الرحلة الأولى وتم تصميم أول طائرة عملية بالفعل في عام 1905.

نشاط الرياضيات

فهم الميزانية ذكّر الطلاب بأن التكلفة هي أحد قيود التصميم. وتتضمن التكلفة المواد اللازمة لصناعة المنتج.

1. اشرح أنك تريد تصميم حذاء سيتم تصنيعه بالكامل من مواد معاد تدويرها.
2. اطلب من الطلاب التفكير في التكاليف المرتبطة بتصميم ووضع النموذج التجريبي للحذاء.
3. ساعد الطلاب على إنشاء جدول ميزانية يوضح فئات التكاليف المضمنة في ميزانية البحث والتصميم.
4. تحدث معهم عما إذا كان ينبغي إدراج الوقت وعدد الأفراد في تكلفة التصميم والإنتاج أم لا.

البحث عن المعلومات وتطوير الحلول

اطلب من الطلاب القراءة لمعرفة السبب وراء أهمية البحث عن أي حلول لمشكلة معينة. ناقش كيف يساعد العصف الذهني في تسهيل الوصول لحل المشكلة.

أسئلة توجيهية

التأكد من المفاهيم الأساسية: ما الأمور التي تتضمنها عملية إيجاد الحلول للمشكلات؟	*جمع معلومات عن حلول المشكلات المشابهة والتفكير الأصيل والإبداع.*
OL **أي معطف هو الاختيار الأفضل؟**	معطف 1
التأكد من الفترة التأكد من فهم الصورة:	معطف 1

اختبار الحلول وتقييمها

ذكّر الطلاب بأن اختبار الحلول وتقييمها هي الخطوة الرابعة من عملية التصميم. اطلب من الطلاب قراءة النص، واقرأ الشرح وناقش أهمية اختبار النموذج التجريبي. قيّم استيعاب الطلاب للمفهوم من خلال طرح الأسئلة التالية.

أسئلة توجيهية

التأكد من المفاهيم الأساسية: ما أهمية اختبار الحلول؟	*تتيح عملية اختبار الحلول للمهندس إيجاد وتصحيح المشكلات التي توجد في التصميم.*
BL **لماذا يؤدي اتباع إجراء الاختبار المنتظم إلى تحسين جودة وتكلفة المنتج؟**	*يساعد إجراء الاختبار المنتظم في خفض مقدار الوقت الذي يستغرقه الإنتاج في إعادة تصنيع منتج جديد.*

إنشاء نموذج تجريبي

اقرأ تعريف النموذج التجريبي وناقش أهمية إنشاء نموذج تجريبي. ذكّر الطلاب بأن النماذج التجريبية هي نماذج مادية، واطلب منهم قراءة النص واعمل على توجيه استيعابهم باستخدام الأسئلة التالية.

أسئلة توجيهية

AL **ما المقصود بالنموذج التجريبي؟**	*هو نموذج شامل يستخدم لاختبار منتج جديد.*
OL **ما أهمية إنشاء نموذج تجريبي؟**	*يسهم إنشاء النموذج التجريبي في منح المهندسين الفرصة لتغيير المنتج قبل بدء الإنتاج واسع النطاق.*

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

صف

صع قائمة بالأفكار الأساسية الواردة في هذا القسم في السطور أدناه.

البحث عن المعلومات وتطوير الحلول قبل أن يبدأ المهندسون العمل على تصميم الحيوانات، يجب عليهم معرفة ما إذا كان أحدهم قد حاول مسبقًا حل هذه المشكلة أو مشكلة مشابهة؛ فمن البدايات الجيدة إجراء البحث عن الحلول التي تم تجريبها والحلول التي فشلت والحلول التي حققت النجاح. ويمكن من خلال هذا البحث توفير الوقت والوصول إلى حل أفضل. بعد اكتمال البحث، يعقد المهندسون جلسات العصف الذهني للوصول إلى الحلول الممكنة. **العصف الذهني** هو *أسلوب لحل المشكلات يتضمن مشاركة الأفراد بأفكارهم دون الخوف من الانتقاد.*

يتيح العصف الذهني للأشخاص التحدث بصورة منفتحة ومبدعة عن جميع أوجه المشكلة ووضع الحلول الممكنة. معظم المشكلات لها أكثر من حل، ولكن بعض الحلول أقل تكلفة أو أكثر كفاءة أو أسهل من حيث الإنتاج. من بين الحلول المختلفة، كيف يختار المهندسون حلاً معينًا لتطويره؟

مخطط بيو هل اضطررت يومًا للاختيار من بين أكثر من خيار؛ كأن تختار أي معطف تشتريه؟ كيف تتخذ القرار بشأن المعطف الأنسب؟ إذا ألقيت نظرة على الجوانب الإيجابية والسلبية لكل معطف، فيمكنك اختيار المعطف باستخدام مجموعة من المعايير والقيود. يمكنك استخدام مخطط بيو لمساعدتك في اختيار المعطف. **مخطط بيو** هو *طريقة يتم استخدامها للمقارنة بين الخيارات أو الحلول.* ويبدو استخدام مخطط بيو لاختيار معطف مشابهًا لما هو موضح في **الجدول 3**.

التأكد من المفاهيم الأساسية

7. ما الأمور التي تتضمنها عملية إيجاد الحلول للمشكلات؟

المراجعة المرئية

8. أي معطف هو الاختيار الأفضل؟

الجدول 3
مخطط بيو: معايير المعطف

	الإجمالي	طول المعطف	التدفئة	اللون	التكلفة
معطف 1	+2	−1	+1	+1	+1
معطف 2	0	0	0	0	0
معطف 3	−1	−1	0	+1	−1

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

إنشاء نموذج تجريبي بعد اختيار حل محتمل، يجب صنع نموذج تجريبي. **النموذج التجريبي** هو *نموذج متكامل يستخدم لاختبار منتج جديد.* في أغلب الأحيان، يصنع المهندسون النموذج التجريبي؛ فعندما تصمم شركة طائرات طائرة جديدة، فإنها تصنع عدة طائرات لاختبارها. ويتم تقييم تلك الاختبارات وإدخال التغييرات على الطائرة التجريبية حسب الحاجة قبل بدء التصنيع الشامل.

اختبار الحلول وتقييمها في جميع مراحل عملية التصميم، يجب اختبار التصميم وتعديله. هل يتوافق الحل مع جميع المعايير والقيود؟ من خلال اختبار الحل وتقييمه، يمكن للمهندس العثور على المشكلات وعلاجها. أحيانًا يتم تغيير التصميم؛ فعلى سبيل المثال، قد يتعرف المهندس أثناء تصميم طائرة على تكنولوجيا جديدة تساهم في تحسين الفكرة الأصلية التي كانت موجودة قبل تصنيع الطائرة. الأفكار قابلة للتحسين دائمًا. بعد التقييم والاختبار، يتم اختيار حل واحد باعتباره الحل الأفضل.

إعادة تصميم الحل هل يعمل المنتج الجديد بالشكل المفترض؟ هل يتوافق مع جميع المعايير والقيود؟ بعد التقييم، يتم تغيير معظم التصميمات نتيجة الكشف عن معلومات وأفكار جديدة أثناء عمليات الاختبار والتقييم. إذا تم اقتراح حل جديد، فسيتم تكرار العديد من خطوات التصميم.

التأكد من المفاهيم الأساسية

9. ما أهمية اختبار الحلول؟

ملاحظاتي

UAE_Science_Grade 6_Vol_1_TE.indb 68 18/08/2016 08:15:51

إعادة تصميم الحل

اطلب من الطلاب قراءة الفقرة، وذكّرهم بأن عملية التصميم لا تتوقف عند مرحلة إعادة التصميم. بعد تقييم النتائج، ربما يختار المهندسون إعادة تصميم الحلول مرة أخرى. استخدم الأسئلة التالية لتوجيه الفهم.

أسئلة توجيهية

AL **ما الذي يحدث في عملية التصميم في حالة اقتراح حل جديد؟**
تتكرر خطوات عملية التصميم.

BL **لماذا تعد إعادة تصميم الحلول خطوة ضرورية في بعض الأوقات؟**
يجب أن تلبي التصميمات المعايير والقيود الأصلية. وقد تحدث في بعض الأحيان متغيرات غير متوقعة.

إدارة التجارب

كيف يمكنك تقييم منتج ما؟ ترد الإجراءات المتعلقة بهذه التجربة في كتيّب موارد الطالب وكتاب الأنشطة المختبرية.

التدريس المتمايز

AL **الاختبار والتقويم** قسّم الصف إلى مجموعات صغيرة. أعط كل مجموعة لعبة على شكل طائرة مصنوعة من خشب البلسا التي توجد عادة في محلات الهوايات أو الألعاب أو المتاجر الصغيرة. اطلب من المجموعات تجميع الطائرة ووضع معيار للأداء. اطلب من المجموعة اختبار وتقييم أداء الطائرة.

BL عرض **باستخدام الوسائط المتعددة** كوّن مجموعات عمل من أربعة أو خمسة طلاب. اطلب من كل مجموعة اختيار منتج بسيط، مثل سيارة لعبة ووضع مجموعة من المعايير والقيود لصناعتها. ينبغي تقييم المنتج. وبعد ذلك، تتم مشاركة ملخص ببيانات المجموعة من خلال عرض باستخدام الوسائط المتعددة. إن لزم الأمر، يمكن اقتراح حلول جديدة للتصميم الخاص بالمنتج.

مجموعة أدوات المعلم

العرض التوضيحي للمعلم

تقييم المنتجات وضّح أن المستهلكين يقيمون المنتجات بناء على مجموعة من المعايير والقيود. اعرض كرة البيسبول وكرة تنس الطاولة وكرة التنس وكرة القدم وكرة القاعدة. اطلب من الصف وضع مجموعة من المعايير والقيود لنوع الكرة المطلوبة لمهمة محددة مثل القفز إلى ارتفاع معين. أنشيء مخطط بيو. اختبر وقيّم كل كرة، ثم حدد إن كانت الكرة تناسب المعايير والقيود الموضوعة بشكل أفضل أم لا. اطلب من الطلاب طرح الأفكار للتأمل في كيفية تنقيح تصميم المنتج لكي يلبي المعايير التي وضعها الصف بشكل أفضل.

معلومة طريفة

مسابقة التصميم P3 في كل عام ترعى الوكالة الأمريكية لحماية البيئة مسابقة P3: مسابقة طلابية ابتكار تصميمات لفائدة البشر والأرض والرخاء. وهي مسابقة لتصميم الاستدامة. وفيها، يُمنح فريق من طلاب الجامعة مبلغ AED 15,000 وتصميم الحلول التي تدرس عملية الاستدامة. تشتمل فئات التصميم على الزراعة وبيئة المباني والمواد والمنتجات الكيميائية والطاقة والمياه. على سبيل المثال، قام الطلاب من جامعة هافارد بتصميم وإنشاء موقد شمسي ومولد كهرباء لجلب الطاقة النظيفة للمجتمعات الريفية في جبال الهيمالايا. بينما قام الطلاب من جامعة إلينوي في تشامبيغن بتصميم وإنشاء مرشح الرمال الحيوية لإزالة الفيروسات من مياه الشرب.

UAE_Science_Grade 6_Vol_1_TE.indb 69 18/08/2016 08:15:52

التأكد من المفاهيم الأساسية

10. ما خطوات عملية التصميم؟

مشاركة النتائج بعد اكتمال الاختبار وعمليات التقييم، يجب مشاركة النتائج. يعكف العلماء والمهندسون على كتابة التقارير وإنتاج العروض التقديمية لغيرهم من العلماء والمهندسين والهيئات الحكومية والشركات الصناعية الخاصة والجمهور. وتتضمن هذه التقارير تفاصيل عملية التصميم وملخصات البيانات والاستنتاجات النهائية، كما يقوم العلماء والمهندسون بإرفاق التوصيات للأبحاث القادمة في تقاريرهم. عادة ما ينشر العلماء والمهندسون أهم اكتشافاتهم. ومن خلال مشاركة النتائج، تتاح الفرصة للعلماء والمهندسين الآخرين لتكرار أعمال الآخرين أو مواصلتها.

الإنتاج الشامل بعد حل جميع مشكلات التصميم، يمكن إنشاء مرافق التصنيع. كالموضحة في **الشكل 18** لإنتاج المنتج الجديد. مر المنتج المقترح بالاختبارات وعمليات التقييم الدقيقة. ولكن عملية التقييم لا تتوقف عند بدء الإنتاج الشامل؛ حيث يجب اختبار المواد المستخدمة لصناعة المنتج طوال عملية التصنيع لضمان إنتاج منتج يتميز بالجودة.

الشكل 18 لا يتم تصنيع منتج، مثل الطائرات النفاثة العملاقة، على نطاق واسع إلا بعد انتهاء مرحلة التصميم بالكامل.

Kevin May/McGraw-Hill Education McGraw-Hill Education تصوير كيفن ماي

Science Photo Library/Getty Images McGraw-Hill Education تصوير وكالة

مشاركة النتائج

اطلب من الطلاب قراءة النص، ثم وجّه انتباههم إلى **الشكل 22** واقرأ الشرح. اطلب من الطلاب تحديد المعلومات التي يمكن تبادلها عند مشاركة النتائج. استخدم الأسئلة التالية لتوجيه الفهم.

أسئلة توجيهية

AL **ما الخطوة التي تتبع حل التصميم والتي تلبي كافة اختبارات المعايير والقيود؟**
تتم مشاركة النتائج مع العلماء والمهندسين الآخرين.

OL **ما المهام التي تتضمنها عملية مشاركة النتائج؟**
كتابة التقارير وتقديم العروض للآخرين

BL **لماذا تعتبر مشاركة النتائج جزءًا جوهريًا من عملية التصميم؟**
تتيح مشاركة النتائج للعلماء الآخرين تكرار وربما تحسين العمل الأصلي.

الإنتاج الشامل

وجّه انتباه الطلاب إلى **الشكل 18** واقرأ الشرح. استعرض الخطوات الواردة في عملية التصميم قبل حدوث عملية الإنتاج الشامل. اطلب من الطلاب قراءة النص والإجابة على الأسئلة.

أسئلة توجيهية

AL **متى تبدأ عملية الإنتاج الشامل؟**
بعد حل جميع المشكلات في عملية التصميم

التأكد من المفاهيم الأساسية: ما خطوات عملية التصميم؟
تتضمن الخطوات تحديد المشكلة وجمع المعلومات وتطوير الحلول الممكنة ووضع نموذج واختبار الحل وتقييمه ومشاركة النتائج.

BL **لماذا كان من الضروري استمرار عملية التقويم حتى بعد بدء عملية الإنتاج الشامل؟**
من المهم ضمان أن المواد المستخدمة في الإنتاج تلبي بشكل دائم المعايير الموضوعة ووظائف المنتج على النحو المطلوب على مدار فترات زمنية طويلة.

ملخص بالصور

يسهل تذكّر المفاهيم والمصطلحات عندما تكون مرتبطة بصورة. **اطرح هذا السؤال: ما المفهوم الأساسي الذي ترتبط به كل صورة؟**

تلخيص المفاهيم!

يمكن العثور على المعلومات اللازمة لاستكمال منظّم البيانات في الأجزاء التالية:

- الخواص الفيزيائية
- الخواص الميكانيكية
- أنواع المواد

2.3 مراجعة

تصوّر المفاهيم!

يبدأ تصميم المنتجات الجديدة بفكرة. يأخذ المهندسون الأفكار ويحولونها إلى منتجات.

عملية التصميم هي سلسلة من الخطوات المستخدمة لإيجاد الحلول للمشكلات. وفي كثير من الأحيان تُستخدم النماذج التجريبية لاختبار الحلول.

تلخيص المفاهيم!

1. ما المقصود بعملية التصميم؟

2. كيف يمكن اختبار حلول مختلفة ومقارنتها؟

تلخيص المفاهيم!

ملاحظات المعلم

UAE_Science_Grade 6_Vol_1_TE.indb 71 18/08/2016 08:15:52

استخدام المفردات

1. **عرّف** *العصف الذهني* بأسلوبك الخاص.

2. إحدى طرق مقارنة الخيارات والحلول هي _____ _____ _____.

3. **استخدم المصطلح** *النموذج التجريبي* في جملة.

استيعاب المفاهيم الأساسية

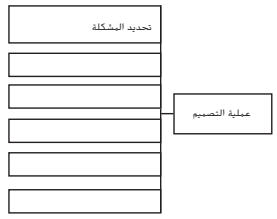
4. **اشرح** تأثير الهندسة على التصميم.

5. أي خطوات عملية التصميم تشمل بناء المهندس لنموذج لإجراء الاختبارات؟
   - **A.** تحديد المشكلة
   - **B.** اختبار الحل
   - **C.** إنشاء نموذج تجريبي
   - **D.** إعادة تصميم الحل

6. **رتّب** أوجد حل مشكلة فيضان أحد الأنهار سنويًا من خلال ترتيب الخطوات التالية: a) الاستقصاء حول مصدر النهر وجغرافيته، b) بناء نموذج لسد، c) ابتكار عدة تصميمات للسد، d) كتابة بيان المشكلة، e) اختبار النموذج، f) اختيار التصميم الأفضل من حيث المميزات، g) إعادة تصميم النموذج.

تفسير المخططات

7. **نظّم المعلومات** انسخ المنظّم البياني أدناه واملأ الفراغات لإدراج خطوات عملية التصميم.



التفكير الناقد

8. **اشرح** ما سبب تعدد خطوات عملية التصميم؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education أو شركاتها التابعة

العلوم والمجتمع

الأكبر، الأعلى، الأسرع

هل ينبغي أن يكون هناك حد لحجم الأفعوانية وسرعتها؟

إذا كنت قد زرت أحد المنتزهات الترفيهية مؤخرًا، فأنت تعلم أن الأفعوانيات أصبحت أطول وأسرع من أي وقت مضى. والتشويق الناتج عن منحنياتها وحركتها اللولبية يجعلها محبوبة للغاية. ولكن الجرأة المتزايدة في تصميم الأفعوانيات زاد من المخاوف المتعلقة بالسلامة.

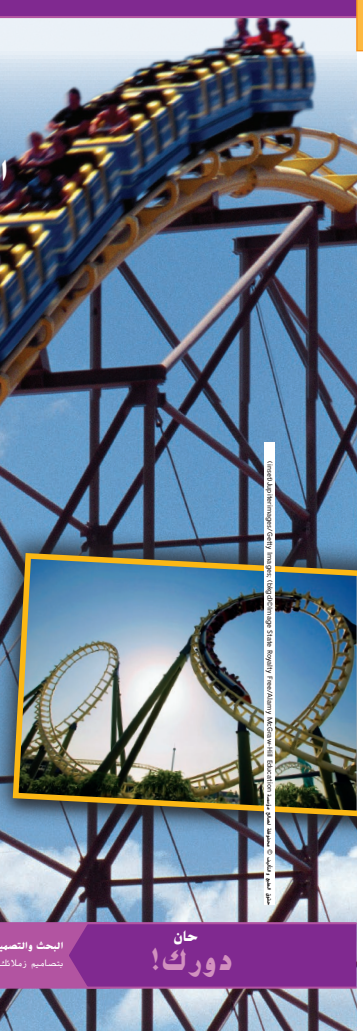
تنزلق الأفعوانية من ارتفاع 30 طابقًا بسرعات تقترب من 160 km/h. لا يمكن إنكار مدى الشعور بالإثارة والتشويق المصاحب للأفعوانية في مثل هذه السرعة العالية. ولكن المنشككون يجادلون أنه حتى في ظل إجراءات السلامة، ستصبح حوادث الأفعوانيات أكثر تكرارًا وأكثر خطورة.

يقول المؤيدون للمركبات الجديدة إن حالات الإصابة والوفاة نادرة بالنسبة إلى لمئات الملايين من ركاب الأفعوانيات سنويًا. ويذكرون كذلك أن معظم الحوادث والوفيات تنتج عن الأعطال أو السلوكيات المتهورة للركاب وليست عن سوء التصميم.

يؤكد المصممون على أن الركاب تحكمهم قوانين الحركة لنيوتن؛ حيث يتم حساب عوامل مثل ميل المنحنى وحدته بعناية وفقًا لهذه القوانين لموازنة قوى الركاب بصورة آمنة.

ولا يستطيع المصممون إدخال سلوكيات الركاب غير الملتزمين بالتعليمات في حساباتهم؛ فالقوى المبذولة على الراكب أثناء وقوفه تختلف عنها أثناء جلوسه وربط حزام الأمان بالشكل الصحيح.

الأفعوانيات أثبتت وجودها، ولكن مع تزايد الحوادث، يجب أن يضع المصممون والركاب كلاً من السلامة والتشويق في الاعتبار.



Credit:Justin Horrocks/Getty Images; Design Pics/Image State Royalty Free/Alamy; McGraw-Hill Education صور تعود ملكيتها لشركة

حان دورك!

البحث والتصميم ابحث في تاريخ الأفعوانيات. ثم صمم أفعوانية على ملصق. قارن تصميمك بتصاميم زملائك.

استخدام المفردات

1. إجابة ممكنة: عملية التصميم هي سلسلة من الخطوات المستخدمة لإيجاد الحلول للمشكلات. **DOK 1**

2. مخطط بيو **DOK 1**

3. إجابة ممكنة: النموذج التجريبي هو نموذج لمنتج جديد يستخدم للاختبار. **DOK 2**

استيعاب المفاهيم الأساسية

4. يحاول المهندسون التأكد من أن المنتج يعمل بشكل جيد ومتين وموثوق وسهل في الصيانة. **DOK 2**

5. C. إنشاء نموذج تجريبي **DOK 2**

6. d, a, c, f, b, e, g **DOK 3**

تفسير المخططات

7. البحث عن معلومات، تطوير الحلول الممكنة، إنشاء النموذج التجريبي، اختبار الحلول وتقييمها، وإعادة تصميم الحلول ومشاركة النتائج **DOK 3**

التفكير الناقد

8. تتطلب عملية التصميم اتخاذ سلسلة من الخطوات لإتمام المهمة. قد تتغير الخطوات الواردة في العملية بناء على المهمة. فعلى سبيل المثال، يتطلب ابتكار منتج جديد من البداية خطوات أكثر من تحسين المنتج الحالي. **DOK 4**

العلوم والمجتمع

الأكبر، الأعلى، الأسرع

المعلومات الأساسية

لقد نشأت لعبة الأفعوانية في القرن الخامس عشر في روسيا في شكل آلات تزحلق على الجليد كان يتم التنقل بها على كتلة من الجليد بمقعد من القش. وقد تم إنشاء أول لعبة أفعوانية حقيقية في مدينة سانت بطرسبرغ في عام 1784. وظهرت أفعوانية "الجبال الروسية" في باريس في عام 1804. ولم تكن السلامة ذات أهمية. يبدو أن الإصابات كانت تستهوي الراكبين أكثر من كونها رادعة لهم. ومن أوائل الأفعوانيات الأمريكية أفعوانية كول ماين في بنسيلفانيا. واكتشف الناس أن ركوب عربات الانحدار السريع كان مثيرًا وسوف يدفعون المال لركوب الأفعوانية بعد انتهاء جولات قطار الفحم الصباحي. وبدأ عصر الأفعوانيات العظيم في نهاية عام 1800 عندما بدأت شركات ترولي في إنشاء المتنزهات الترفيهية في نهاية خطوط السكك الحديدة لجذب العملاء في عطلات نهاية الأسبوع. وكان أولى الأفعوانيات هي قطارات السكك الحديدية الأرضية منخفضة السرعة. تأخذ قطارات التشويق مثل القطار الطائر في منطقة كوني آيلاند وقطار الدوران الكامل ركابها في لفة عمودية 360 درجة. كانت تلك الرحلات غير مريحة وخطيرة لكنها كانت شهيرة للغاية إلى أن حل محلها الأفعوانيات عالية السرعة. وأطلقت الهندسة في عصر الفضاء وديزني لاند عصر الأفعوانيات الحديثة. يساعد الهيكل المعدني المجوف وعجلات النايلون على زيادة حركة الأفعوانيات قدر الإمكان، ولكن القيد الوحيد لتصميم الأفعوانيات الحديثة هو قدرة جسم الإنسان على تحمل قوة التسارع.

UAE_Science_Grade 6_Vol_1_TE.indb 72 18/08/2016 08:15:54

قبل القراءة

ادع الطلاب لذكر ما يعرفونه عن الأفعوانيات.

اطرح هذا السؤال: ما الذي يعجبك في الأفعوانيات؟ ستتنوع الإجابات. يمكن أن يقول الطلاب إن التشويق وسرعة الأفعوانية هو ما يعجبهم فيها. بينما الآخرون تعجبهم التقلبات والمنعطفات.

اطرح **هذا السؤال: ما الذي لا يعجبك في الأفعوانيات؟** *ستتنوع الإجابات. يمكن أن يقول بعض الطلاب أن ارتفاع التلال لا يعجبهم، ويمكن أن يقول البعض أن مسار بعض الأفعوانيات قصير للغاية.*

بعد القراءة

ادع الطلاب لمناقشة ما تعلموه عن الأفعوانيات.

اطرح هذا السؤال: ما الجانب السلبي في السرعات العالية في الأفعوانيات؟ *يمكن أن يتعرض الناس لإصابات. ويمكن أن تزيد نسبة الحوادث.*

لقد حان دورك! اطلب من الطلاب العمل في ثنائيات من أجل البحث عن تاريخ الأفعوانيات. اطلب من الصف مناقشة كيف ساعدت التكنولوجيا على تغيير الأفعوانيات على مدار أعوام. يمكن لنفس المجموعة الثنائية من الطلاب تصميم قطار ملاهي. عند عرض تصميم قطار الملاهي، اطلب من الطلاب مناقشة قضايا السلامة. تتوافر مواقع المحاكاة حيث يستطيع الطلاب تصميم واختبار الأفعوانيات الخاصة بهم.

ملاحظات خاصة بالمعلم

OL ضمن المستوى AL قريب من المستوى BL أعلى من المستوى

UAE_Science_Grade 6_Vol_1_TE.indb 73 18/08/2016 08:15:54