الوحدة 2

التكنولوجيا وعملية التصميم

الفكرة الرئيسة

كيف يستخدم الأشخاص الأدوات والمواد لتعديل أشكال التكنولوجيا أو ابتكارها؟

الدرس

2.1 أدوات التكنولوجيا

- ما وجه الارتباط بين العلوم والتكنولوجيا؟
- ما الموارد التكنولوجية اللازمة لابتكار تكنولوجيا جديدة؟

الدرس

2.2 المواد وخواصها

- كيف يتم اختيار المواد لمنتج تم تصميمه؟
- لماذا يتم تعديل المواد لتغيير خواصها؟
- كيف يتم تصنيف المواد؟

الدرس

2.3 عملية التصميم

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

الدرس

2.4 الأنظمة التكنولوجية

- ما وجه الاختلاف بين الأنظمة الفرعية والأنظمة؟
- ما الفرق بين الأنظمة المفتوحة والأنظمة المغلقة؟
- ما وجه الاختلاف بين عناصر التحكم الآلية وعناصر التحكم اليدوية؟
- ما المقصود بتحليل دورة الحياة؟

Technology and the Design Process, Chapter 2, from Massachusetts iScience, Grade 7 ©2017 McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

اتساع الخيال

عجينة التمدد المذهلة

خلال الحرب العالمية الثانية، عندما كانت الموارد الطبيعية نادرة ومطلوبة للمجهود الحربي، طلبت حكومة الولايات المتحدة من أحد المهندسين تطوير بديل رخيص للمطاط الاصطناعي. وأثناء البحث في المشكلة سعيًا لإيجاد حلول، تم استخدامه لابتكار السيليكون لينتج عن ذلك مزيج من المادتين، تم ابتكار منتج يرتد ويتمدد في جميع الاتجاهات. وأطلق على المنتج عجينة السيليكون المرتدة.

واكتشف المهندس كذلك أنه عند الضغط بقوة على المادة، فإنها تتفاعل كجسم صلب وتنكسر. وعلى الرغم من أن التركيب كان متعدد الاستخدامات، فقد قررت حكومة الولايات المتحدة أن المادة الجديدة ليست بديلاً جيدًا للمطاط الاصطناعي.

وبعد بضعة أعوام، رأى رجل أعمال وصاحب متجر ألعاب إمكانيات العجينة كلعبة. وفي 1949، تم بيعها للمرة الأولى عبر كتالوج متجر ألعاب؛ حيث فاقت مبيعات السيليكون المرتدة جميع الألعاب الأخرى باستثناء أقلام التلوين.

يمكن استخدام العجينة في أكثر من مجرد لعب الأطفال. فالناس يستخدمونها لتقليد أشكال الطبعات المستخدمة في الصحف أو القصص المصورة، كما أن قوامها اللزج يجعلها مناسبة لتنظيف لوحات مفاتيح الكمبيوتر وإزالة النسالة الصغيرة من الأنسجة، كما يعمل الرياضيون على تقوية قبضتهم من خلال عصرها بصورة متكررة.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

حان
دورك!

البحث حدد كيفية استخدام الآخرين لعجينة السيليكون المرتدة، ثم اعقد مع مجموعة من زملائك جلسة عصف ذهني للوصول إلى استخدامات أخرى لهذه المادة.

الدرس

2.1 أدوات التكنولوجيا

استقصاء

ما الذي تتم حمايته؟

يتطلب إنتاج رقائق السيليكون التغطية الكاملة لأجسام العمال. ويكمن الغرض من التغطية الكاملة في منع سقوط أجزاء البشرة والشعر في الرقائق. كلما صغر حجم رقائق السيليكون، زاد خطر التلوث، ومن الممكن أن يتسبب أي جزء من البشرة أو الغبار أو الشعر في تعطل المنتج. ما الصناعات الأخرى التي تتطلب التغطية الكاملة لأجسام العمال؟

دوّن إجابتك في دليل الأنشطة المختبرية.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

نشاط استكشافي

كيف يمكنك استخدام المغناطيسية؟

يمكن استخدام مادة مثل الحديد كمغناطيس. كيف يمكنك تحويل هذا الاكتشاف العلمي إلى شيء مفيد؟

1. اقرأ وأكمل نموذج السلامة بالمختبر.
2. افحص عدة من القطع المغناطيسية قطع **مغناطيسية** مثل **مغناطيس الثلاجة** أو **المغناطيس على شكل حدوة الفرس** أو **المغناطيس القضيبي**. تجول في الغرفة وتعرف على أنواع الأشياء التي يلتصق بها المغناطيس. دوّن ملاحظاتك في كراسة اليوميات الخاصة بالعلوم.
3. فكّر مع زميلك في خمسة أشياء على الأقل يمكن القيام بها باستخدام المغناطيس. حاول التفكير في استخدامات جديدة ومختلفة.
4. اختر واحدة من هذه الأفكار وناقش كيفية إنتاجها وبيعها. ودوّن أفكارك في كراسة اليوميات الخاصة بالعلوم.

فكّر في الآتي

1. ما المعرفة العلمية التي تمكننا من صنع أشياء مثل دبابيس الأمان أو مشابك الورق؟

2. ما دور العلوم والابتكار في التصميم الذي توصلت إليه؟

الأسئلة الرئيسة

- ما وجه الارتباط بين العلوم والتكنولوجيا؟
- ما الموارد التكنولوجية اللازمة لابتكار تكنولوجيا جديدة؟

المفردات

تكنولوجيا	technology
المورد	resource
المهارة	skill
الأداة	tool
الآلة	machine
رأس المال	capital
طاقة	energy

برنامج محمد بن راشد للتعلم الذكي
Mohammed Bin Rashid Smart Learning Program

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

اكتشف

ماذا أعرف	ماذا أريد أن أتعلم	ماذا تعلمت

التكنولوجيا

ما التكنولوجيا؟ ربما سمعت أحدهم يقول إننا نعيش في عصر التكنولوجيا. يعتقد كثير من الأشخاص أن التكنولوجيا لا تتضمن سوى أشياء مثل أجهزة الكمبيوتر وأجهزة التلفاز المسطحة وأجهزة التصوير بالرنين المغناطيسي ومكوك الفضاء والهواتف الجوالة. ولكن التكنولوجيا تشمل هذه الأشياء وغيرها الكثير. **التكنولوجيا** هي تطبيق المعرفة العلمية لمنفعة البشر. كما أنها تتضمن كل شيء نصممه ونستخدمه لإنجاز المهام في حياتنا.

تاريخ التكنولوجيا

يرجع تاريخ التكنولوجيا إلى بدء التاريخ الإنساني. كان الحرفيون هم من يبتكرون التكنولوجيا؛ فقد استخدموا المواد المتوفرة حولهم مثل الأشجار لصنع الأدوات والمنازل والأثاث.

وبمرور الأعوام، أدخل الحرفيون التحسينات على التصاميم وابتكروا الأساليب واستخدموا المواد الجديدة التي أصبحت متوفرة. كان في السابق يتم تسخين الحديد والطرق عليه لتشكيله بالأدوات اليدوية. واليوم يتم تشكيل ألواح الحديد وتقطيعها باستخدام الآلات كما هو موضح في **الشكل 1**.

التأكد من فهم النص

1. ما التكنولوجيا؟

الشكل 1 يتم استخدام شعلتي لحام لتقطيع اللوح الفولاذي.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

العلوم والتكنولوجيا

هل فكرت من قبل في أوجه الارتباط بين العلوم والتكنولوجيا؟ من الممكن أن تقودنا المعلومات العلمية الجديدة إلى منتجات أو عمليات جديدة؛ فعلى سبيل المثال، يعتبر اكتشاف الفيروس المسبب لسلالة معينة من الإنفلونزا من مجهودات العلوم، أما ابتكار لقاح لتلك السلالة من الإنفلونزا فهو مثال على التكنولوجيا.

في بداية الثورة الصناعية، صمم المخترعون في اسكتلندا وإنجلترا المحرك البخاري الذي كان يعمل على حرق الأخشاب أو الفحم لتحويل الطاقة الكيميائية إلى **طاقة ميكانيكية**. في هذه المحركات، كان ضغط البخار يتراكم لتحريك الأجزاء ومن ثمّ يعمل على تحريك العجلات. بينما أسهمت العلوم بتفسير تكنولوجيا الحركة، استخدم المخترعون تلك المعلومات لتطوير القطارات ذات المحركات البخارية.

تخيل أنك تريد ابتكار قطار أكثر كفاءة. أولاً، عليك اختيار المواد اللازمة للتصميم بناءً على خواصها. أي المواد قوية ومتينة ومع ذلك غير باهظة الثمن ويسهل الحصول عليها؟ أي المواد تتسم بأدنى تأثير سلبي على البيئة؟

كلما زادت معرفتك العلمية، تحسنت قدرتك على التخطيط لابتكار حلول تكنولوجية؛ علمًا بأن ابتكار بعض الحلول التكنولوجية مثل القطارات فائقة السرعة الموضحة في **الشكل 2** يستغرق أعوامًا. تعتمد العلوم على التكنولوجيا، ولكن تعتمد التكنولوجيا أيضًا على العلوم؛ حيث يجب تتبع التكنولوجيا مبادئ العلوم، ومن الممكن أن تكون الحلول مؤقتة. تتغير العلوم والتكنولوجيا دائمًا نتيجة ظهور أفكار جديدة.

مراجعة المفردات

طاقة ميكانيكية (mechanical energy)
مجموع طاقة الوضع والطاقة الحركية في نظام ما.

التأكد من المفاهيم الرئيسة

2. كيف يمكن أن تؤثر التطورات العلمية في التكنولوجيا؟

الشكل 2 يتم إدخال التعديلات بشكل متواصل على القطارات فائقة السرعة في اليابان منذ ظهورها في ثلاثينيات القرن العشرين. تم افتتاح الخط الأول في 1964.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

موارد التكنولوجيا

يتطلب تطوير التكنولوجيا المعرفة والمهارات والمواد الخام والأدوات والطاقة من أجل ابتكار المنتجات والخدمات التي نريدها ونحتاج إليها. ولا نزال حتى الآن نستخدم الموارد المستخدمة في العصور القديمة لابتكار التكنولوجيا الجديدة. **المورد** هو *مصدر الإمداد أو الدعم*. تشمل الموارد التكنولوجية ما يلي:

- الأفراد
- المعلومات
- الأدوات
- الآلات
- رأس المال
- الزمن
- المواد
- الطاقة

التأكد من فهم النص

3. ما نوع الموارد الموضح أدناه؟

_____

_____

الشكل 3 لولا الموارد، ما كان من الممكن تطوير التكنولوجيا والعلوم.

الأفراد

يعتبر الأفراد من الموارد المهمة بسبب مهاراتهم. **المهارة** هي *القدرة الناتجة عن دمج المعرفة بالممارسة العملية لتأدية نشاط ما ببراعة*. ويستخدم الأفراد مهاراتهم لتحويل الأفكار إلى منتجات أو عمليات فعلية.

والأفراد كذلك هم من يستخدمون المنتجات. وبين المصمم والمستخدم، هناك كثير من الوظائف التي يؤديها الأفراد؛ فهم القائمون على صنع الأدوات والآلات وإنشاء المصانع وتشغيل الآلات وتعبئة المنتجات وشحنها. كما يعمل أفراد آخرون في مجال الخدمات التكنولوجية؛ حيث يقومون ببيع المنتجات وتركيبها وإصلاحها.

التأكد من فهم النص

4. ما المهارة؟

_____

_____

_____

_____

_____

_____

برنامج محمد بن راشد للتعلم الذكي
Mohammed Bin Rashid Smart Learning Program

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الشكل 4 المعرفة التي ساعدت على ابتكار أجهزة الكمبيوتر ساهمت كذلك في ابتكار أجهزة التلفاز ذات الشاشة المسطحة.

المعلومات

لماذا نحتاج إلى المعلومات لابتكار التكنولوجيا؟ يمكن أن تقودنا المعلومات إلى المعرفة والتعلم والفهم. ونحن نستخدم المعلومات والمهارات والموارد الطبيعية لتلبية احتياجاتنا ورغباتنا.

يمكن تحسين التكنولوجيا باستخدام المعلومات الجديدة، ولكن أين نجد المعلومات؟ يمكن العثور على المعلومات في أماكن متعددة؛ فيمكن أن نجدها في المكتبة والإنترنت والصحف العلمية. كما يمكن العثور على المعلومات من خلال التحدث إلى الأشخاص الآخرين أو في اللقاءات العلمية.

عندما يجري العلماء دراسات، فقد تسهم البيانات الناتجة بمعلومات أو معرفة جديدة حول فكرة أو منتج. وقد يتمكن المهندسون، باستخدام المعرفة الجديدة، من تحسين التكنولوجيا القائمة أو ابتكار تكنولوجيا جديدة. على سبيل المثال قادت المعرفة بأجهزة الكمبيوتر إلى ابتكار العديد من الأجهزة الأخرى مثل أجهزة التلفاز ذات الشاشة المسطحة كما هو موضح في **الشكل 4** وأجهزة الكمبيوتر اللوحية.

التأكد من المفاهيم الرئيسة

5. ما أهمية المعلومات بالنسبة إلى التكنولوجيا؟

الشكل 5 يمكن أن تعمل الأدوات مثل المطرقة على تسهيل العمل.

الأدوات

يرى الأشخاص في **الأجهزة** التي تساعدهم في أداء وظيفتهم أدوات لحرفهم. **الأداة** هي *جهاز يزيد القدرة على أداء العمل*. إذا كان التعلم هو عملك، فإن القلم الجاف والرصاص والأوراق وجهاز الكمبيوتر هي أدواتك.

كانت الأدوات الأولى يدوية ولا تعمل بالكهرباء، وكانت هذه الأدوات تزيد من قدرة الأشخاص على الإمساك بالمواد وتقطيعها وثقبها والطرق عليها كما هو موضح في **الشكل 5** يستخدم الأشخاص هذه الأدوات لتصنيع الأشياء التي تلبي احتياجات الإنسان ورغباته. كما تستخدم هذه الأدوات لتصنيع الأدوات الأخرى ولولا الأدوات، ما كان من الممكن ابتكار التكنولوجيا الأكثر تطوّرًا. ومن أهم الآثار الإيجابية لتحسين الأدوات تأدية المهام بصورة أكثر كفاءة ودقة وأمانًا.

مفردات أكاديمية

الجهاز (device)
(اسم) قطعة من المعدات المصممة لتأدية غرض أو وظيفة معينة

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الآلات

كم عدد الآلات التي استخدمتها اليوم؟ **الآلة** هي *جهاز يسهّل العمل*. عندما تفكر في آلة ما، فربما تتخيل جهازًا بمحرك وأجزاء متحركة، ولكن الآلة يمكن أن تكون أبسط من ذلك. فالأدوات، مثل السكين والمقص ومقبض الباب، هي آلات نستخدمها يوميًا لتسهيل حياتنا. تستخدم في بعض الآلات أنظمة طاقة إلكترونية. نستخدمها يوميًا لتسهيل الكمبيوتر مثالاً على الآلة الإلكترونية.

رأس المال

يمثل رأس المال ضرورة لتطوير التكنولوجيا. **رأس المال** هو *المال أو الائتمان أو الممتلكات أو الثروة المتراكمة*. يمكن شراء الموارد باستخدام رأس المال كذلك يمكن توظيف الخبراء والحصول على المواد والأدوات والمعلومات والأشخاص المهرة والمبتكرين لتصنيع المنتجات المفيدة. يمكن كذلك أن يأتي رأس المال من مصادر خارجية كما هو موضح في **الشكل 6.**

6 يحصل العديد من الأفراد والأعمال التجارية على رأس المال من البنوك وشركات الاستثمار.

الزمن

يستغرق تطوير التكنولوجيا بعض الزمن. ويمكننا تشبيه ذلك بوصفات الطعام التي تتطلب مزج المحتويات وتقليبها وتسخينها أو تبريدها بترتيب معين لمدة محددة؛ فسواء كان الهدف صنع قالب حلوى أو سيارة أو تصميم منتج جديد، فالنتائج تتطلب زمنًا لتظهر وتتبلور في شكلها النهائي.

مطوياتي

قم بطي ورقة إلى ثمانية أقسام، وميّزها بالأسماء على النحو الموضح. استخدم كتابك لتلخيص المعلومات حول موارد التكنولوجيا.

المعلومات	الأفراد
الآلات	الأدوات
الوقت	رأس المال
الطاقة	المواد

التأكد من المفاهيم الرئيسة

6. لماذا تحتاج الشركات لرأس المال؟

برنامج محمد بن راشد للتعلم الذكي
Mohammed Bin Rashid Smart Learning Program

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

المواد

يُطلق على المستخدمة لتصنيع المواد المواد الهندسية أو مواد الإنتاج، وهي بمثابة أحجار البناء في عالم التصاميم.

يبتكر الأفراد المواد من خلال دمج الموارد الطبيعية أو تنقيحها. ويمكن تصنيف الموارد المستخدمة في تصنيع المواد حسب كيفية تشكلها؛ فمن الممكن أن تكون المواد خامًا أو معالَجة أو مصنَّعة أو اصطناعية. ونعرض فيما يلي بعض أمثلة لموارد المواد في **الجدول 1.**

التأكد من فهم النص

7. كيف يتم تصنيف المواد؟

الجدول 1 جميع المواد تنتمي لواحدة من هذه الفئات.

التأكد من فهم الجدول

8. ما الموارد المصنعة؟

الجدول 1 موارد المواد

	المواد الخام هي المواد في حالتها الطبيعية، وتوجد فوق الأرض أو بداخلها أو في المياه أو الهواء. وتشمل الصخور وخام المعادن والنفط الخام والفحم والرمال والطين والحيوانات والنباتات.
	المواد المعالجة هي الموارد الطبيعية التي تم تغييرها إلى شكل أكثر فائدة. وتشمل الأخشاب من الأشجار والجلود من الحيوانات والأحجار من محاجر الصخور. عند النظر إلى المواد المعالجة، يمكنك عادةً تحديد مصدرها.
	المواد المصنعة هي مواد تنتج عند تغيير الموارد الطبيعية باستخدام عمليات تقوم بأكثر من مجرد تغيير الحجم أو الشكل. تشمل الأمثلة الجازولين والورق والخرسانة والمعادن.
	المواد الاصطناعية يتم تطويرها صناعيًا. وهي تشمل الماس الصناعي والمطاط الصناعي والبلاستيك.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الطاقة

كيف يمكنك تعريف الطاقة؟

يرجع أصل كلمة ***الطاقة*** باللغة الإنجليزية (energy) إلى الكلمة اليونانية القديمة والتي تعني نشط. **الطاقة** هي *القدرة على إحداث تغيير*. على سبيل المثال، أنت تستخدم الطاقة عند تغيير سرعة الدراجة من خلال الضغط على الدواسة بسرعة أكبر أو عند استخدام المكابح. الطاقة في العاصفة الرعدية تنتج البرق كما هو موضح في **الشكل 7** والذي يضيء السماء وينتج الرعد الذي يمكن أن يتسبب في اهتزاز النوافذ.

لا تخرج الطاقة من الطبيعة عادة في صورة يستطيع الإنسان استخدامها بشكل مباشر؛ فعلى سبيل المثال، الفحم من مصادر الطاقة ولكن يجب معالجته. لذا، تتيح لنا التكنولوجيا إمكانات العثور على الطاقة في الفحم وإطلاقها ثم استخدامها في أعمالنا. تبحث التكنولوجيا دائمًا عن طرق جديدة وأفضل لاستخدام موارد الطاقة.

الشكل 7 درجة حرارة صاعقة البرق تبلغ خمسة أضعاف سخونة سطح الشمس.

التأكد من فهم النص

9. ما الطاقة؟

صِف

ضع قائمة بالأفكار الرئيسة الواردة في هذا القسم في السطور أدناه.

برنامج محمد بن راشد للتعلم الذكي
Mohammed Bin Rashid Smart Learning Program

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

2.1 مراجعة

ملخص بصري

تم تطوير التكنولوجيا لأن الأفراد كانت لديهم أفكار حولوها إلى أجهزة مفيدة.

تُستخدم الموارد لابتكار المنتجات والخدمات التي نريدها ونحتاج إليها. ولولا وجود الموارد، ما تقدمت العلوم والتكنولوجيا.

تشتري الشركات الموارد اللازمة لابتكار تكنولوجيا جديدة، كما تقوم بتوظيف الأشخاص من ذوي المعرفة والمهارات لتطوير المنتجات.

تلخيص المفاهيم!

1. ما وجه الارتباط بين العلوم والتكنولوجيا؟

2. ما الموارد التكنولوجية اللازمة لابتكار تكنولوجيا جديدة؟

برنامج محمد بن راشد للتعلم الذكي
Mohammed Bin Rashid Smart Learning Program

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

أدوات التكنولوجيا

استخدام المفردات

1. **عرِّف** *المورد* بأسلوبك الخاص.

2. القدرة على تأدية العمل هي _____ _____.

3. **استخدم المصطلح** التكنولوجيا في جملة.

استيعاب المفاهيم الرئيسة

4. أي موارد المواد توجد في لعبة بلاستيكية؟

   A. المواد المُصنعة

   B. المواد المعالجة

   C. المواد الخام

   D. المواد الاصطناعية

5. **ناقِش** كيف تغير أحد أشكال التكنولوجيا خلال حياتك.

تفسير المخططات

6. **لخِّص** انسخ منظّم البيانات أدناه وقم بتعبئته موضحًا الموارد اللازمة للتكنولوجيا.

7. **اشرح** أهمية نوع الموارد الموضح أدناه في تطوير تكنولوجيا جديدة.

التفكير الناقد

8. **استدلّ** ما أهمية المهارة عند ابتكار التكنولوجيا؟

9. **استدلّ** ما الذي يمكن أن يحدث إذا لم يفهم أحد جهود العلوم الكامنة خلف التكنولوجيا التي نستخدمها؟

برنامج محمد بن راشد للتعلم الذكي
Mohammed Bin Rashid Smart Learning Program

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

ملاحظاتي

برنامج محمد بن راشد للتعلم الذكي
Mohammed Bin Rashid Smart Learning Program

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الدرس

2.2 المواد وخواصها

استقصاء

التكنولوجيا على المنحدرات هل تعلم أن ألواح التزلج مصنوعة من طبقات متعددة من المواد؟ هل تعلم أن قلب اللوح مصنوع من الخشب مع طبقات من الألياف الزجاجية فوق الخشب وأسفله. تتم صناعة الطبقة السفلية من بلاستيك البولي إيثيلين الذي ينزلق بسهولة على الجليد. في رأيك، المنتجات الأخرى المصنوعة من الألياف الزجاجية؟

دوّن إجابتك في دليل الأنشطة المختبرية.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

نشاط استكشافي

ما خواص المواد؟

عندما يصمم مهندس سيارة أو جسرًا أو بناءً، يجب اختيار المواد المستخدمة لبناء الهيكل بحيث تتوافق الوظيفة المطلوبة. هل يمكن أن تؤثر عملية التصنيع في أداء المواد؟

1. اقرأ وأكمل نموذج السلامة بالمختبر.
2. باستخدام **الملقط**، أمسك قطعة بطول 5cm من **السلك الفولاذي** في **لهب شعلة المختبر** حتى تسخن وتتوهج بلون أحمر. واصل إمساكها لمدة 30 ثانية.
3. أسقط السلك الساخن بسرعة في **كأس ماء بارد**.
4. كرر الخطوة 1 باستخدام قطعة أخرى من السلك الفولاذي بطول 5-cm، ولكن ضع السلك الساخن على سطح مقاوم للحرارة حتى يبرد بدلاً من وضعه في الماء.
5. بعد أن تبرد قطعتا السلك، حاول ثنيهما. دوّن ملاحظاتك في كراسة اليوميات الخاصة بالعلوم.

فكّر في الآتي

1. قارن وبيّن الفرق بين مرونة السلكين.

الأسئلة الرئيسة

- كيف يتم اختيار المواد لمنتج تم تصميمه؟
- لماذا يتم تعديل المواد لتغيير خواصها؟
- كيف يتم تصنيف المواد؟

المفردات

الخاصية الفيزيائية physical property

الخاصية الكيميائية chemical property

الخاصية الميكانيكية mechanical property

البوليمرات polymers

المادة المؤلفة composite material

السبيكة alloy

برنامج محمد بن راشد للتعلم الذكي
Mohammed Bin Rashid Smart Learning Program

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

اكتشف

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

ماذا أعرف	ماذا أريد أن أتعلم	ماذا تعلمت

خواص المواد

كيف يتخذ العالم أو المهندس قراره بشأن المادة الأنسب لاستخدام معين؟ لكل مادة خواص كيميائية وفيزيائية وميكانيكية. ولاتخاذ هذا القرار، يراجع العلماء خواص المادة لتحديد فائدتها؛ فعلى سبيل المثال، يتكون غلاف السلك الكهربائي من مادة عازلة. ومن ثمّ، العلماء الخواص الكهربائية للمادة في الاعتبار عند اختيار مادة لتغليف السلك الكهربائي.

الخواص الفيزيائية

من المهم أخذ الخواص الفيزيائية للمواد في الاعتبار عند تقييم المواد. **الخاصية الفيزيائية** هي *خاصية يمكن ملاحظتها أو قياسها دون تغيير هوية المادة.* تشمل الخواص الفيزيائية المغناطيسية وتوصيل التيار والكثافة وقابلية الذوبان ودرجة الإنصهار ودرجة الغليان. ومن الخواص الفيزيائية لبعض الفلزات الانجذاب للمغناطيس كما هو موضح في **الشكل 8**.

الشكل 8 يجذب هذا المغناطيس خردة المعادن التي يمكن انتشالها من باقي الحطام.

التأكد من فهم النص

1. اذكر أسماء المزيد من الخواص الفيزيائية التي يجب أخذها في الاعتبار عند تقييم المواد.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الخواص الكيميائية

الخاصية الكيميائية هي قدرة المادة أو عدم قدرتها على الإتحاد مع مادة جديدة أو أكثر أو التحوّل إليها. وتعد القدرة على تكوّن الصدأ من الخواص الكيميائية أيضًا كما هو موضح في **الشكل 9**.

الشكل 9 تآكل هيكل هذه السيارة نتيجة تعرضه للماء الأكسجين. عند اختيار المواد، من الهام تقييم الظروف البيئية التي سيتم استخدام المادة فيها.

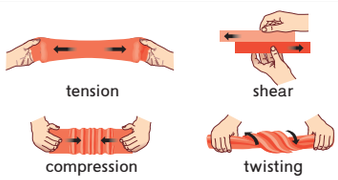
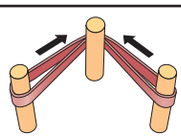
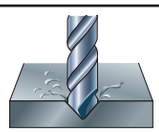
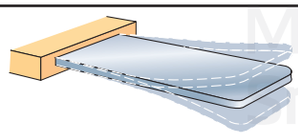
الخواص الميكانيكية

يمتلئ عالمنا بالمواد المفيدة والغريبة التي يتم استخدامها لإنتاج منتجات مختلفة لأنها تتسم بخواص مختلفة. وتتمتع المواد أيضًا بخواص ميكانيكية. **الخواص الميكانيكية** *هي خواص تحدد كيفية استجابة المادة للقوى.* من خلال اختبار الخواص الميكانيكية، يمكن للمهندس التعرّف على المواد وتحديد فائدتها وعمر المنتجات المصنعة باستخدام هذه المواد. ويوضح **الجدول 2** أدناه الخواص الميكانيكية الأربع الأساسية.

التأكد من فهم النص

2. أي الخواص الميكانيكية تصف قدرة المادة على تحمل قوة مثل الانضغاط؟

الجدول 2 يفحص المهندسون خواص المادة لتحديد مدى مناسبتها لاستخدام معين.

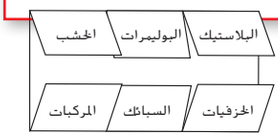
الجدول 2 الخواص الميكانيكية	
القوة: يتم تحديد قوة المادة من خلال مدى تحملها للقوى المختلفة مثل الشد والضغط والقص والانثناء.	
الليونة: الليونة هي قدرة المادة على التمدد خارج نطاق شكلها ثم العودة لشكلها الأصلي.	
الصلابة: يتم تحديد صلابة المادة بقدرتها على تحمل الخدوش والانبعاج والقطع.	
المرونة: ويُقصد بهذا الخاصية القدرة على مقاومة الانكسار نتيجة الانثناء.	

برنامج محمد بن راشد للتعلم الذكي
Mohammed Bin Rashid Smart Learning Program

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

المطويات

اصنع كتابًا يحتوي على ستة تبويبات. ميز التبويبات بالأسماء على النحو الموضح. استخدم الكتاب لتلخيص خواص كل مادة واستخداماتها.



أنواع المواد

يمكن تصنيف المواد حسب أصولها. تأتي بعض المواد العضوية، مثل الخشب والقطن، من الكائنات الحية، أما المواد غير العضوية فتأتي من الترسيبات المعدنية. ولكل نوع من المواد خواص فريدة تجعله مفيدًا في مجموعة هائلة من الاستخدامات.

الخشب

يعد خشب الأشجار واحدًا من أشهر المواد التي يستخدمها الإنسان؛ حيث يُستخدم لبناء المنازل وصناعة الألعاب والأثاث كما يُستخدم كوقود.

البوليمرات

البوليمرات *هي مواد طبيعية أو صناعية تتكون من سلاسل طويلة من الجزيئات الصغيرة المتكررة التي تُسمى* **المونومرات**. البروتينات مثال على البوليمر الطبيعي، أما البلاستيك فمثال على البوليمر الصناعي. من خلال تغيير عدد المونومر الموجود في البوليمر ونوعه وموضعه، تتغير خواص البوليمر. وقد ينتج عن مثل هذه التغيرات عدد لا محدود تقريبًا من البوليمرات، يتسم كل منها بمجموعة فريدة من الخواص الكيميائية والفيزيائية. بعض البوليمرات موضحة في **الشكل 10**.

أصل الكلمة

مونومر (monomer) مأخوذ من الكلمة اليونانية *mono*، بمعنى واحد والكلمة اليونانية *meros* بمعنى جزء

التأكد من فهم النص

3. ما سبب وجود أنواع كثيرة للغاية من البوليمرات؟

البلاستيك

يُصنع العديد من المنتجات شائعة الاستخدام من البوليمرات المعروفة باسم البلاستيك. ويتميز البلاستيك عادةً بأنه خفيف الوزن وقوي ومقاوم للماء ومنخفض التكلفة، كما يتم استخدامه في الألعاب وأجهزة الكمبيوتر والحاويات. بعض أنواع البلاستيك شفافة وبعضها ينصهر عند درجة حرارة مرتفعة وبعضها يتميز بالمرونة. درجة حرارة الإنصهار والشفافية والمرونة كلها خواص للبلاستيك تتعلق بتركيب البوليمر.

الشكل 10 هذه المنتجات مصنوعة من أنواع مختلفة من البوليمرات.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

المؤلفة

في السابق، كانت هياكل السيارات تُصنع بالكامل من الفلزات، وكان هيكل السيارة الفلزي ثقيل الوزن ويصدأ بسهولة. ومع تطور تكنولوجيا البوليمرات، تتم حاليًا صناعة هياكل السيارات من نوع من البوليمر يُسمى المركبات. **المادة المؤلفة** هي *مزيج من مادتين أو أكثر – تشكّل إحداهما طبقة داخل الأخرى*. وتكون المادة الجديدة أفضل من المواد الأصلية كل على حدة، حيث توفر مكونات المؤلفات الخواص الفيزيائية المناسبة، كما يوجد لاصق أو غراء يحافظ على تماسكها معًا. تُستخدم هذه المواد المركبة لصناعة هياكل السيارات بحيث تكون قوية وخفيفة الوزن ومقاومة للصدأ. كما تُستخدم لصناعة منتجات أخرى مثل القوارب والمعدات الرياضية.

التأكد من المفاهيم الرئيسة

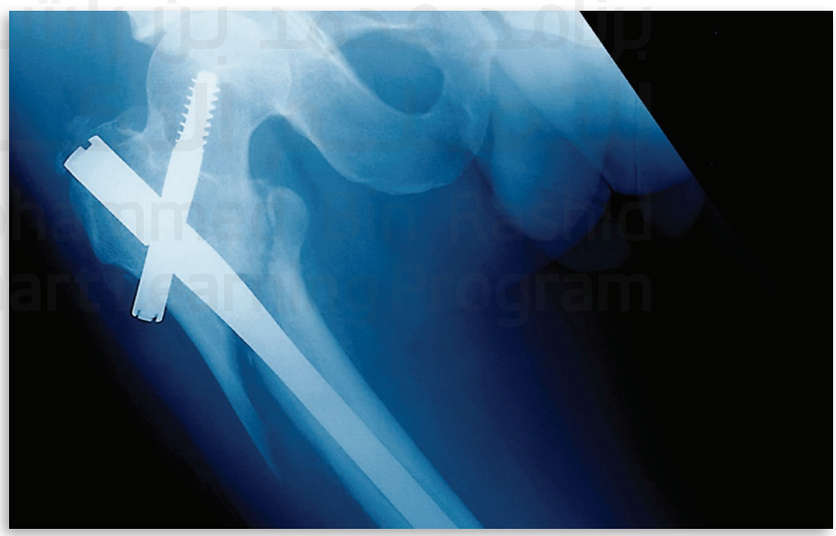
4. لماذا يفضل صانعو السيارات استخدام المواد المؤلفة بدلاً من المعادن في هياكل السيارات؟

السبائك

السبيكة هي *مزيج من فلزين أو أكثر*. تستخدم السبائك لتحسين صلابة الفلز أو قوته أو كثافته أو متانته؛ فعلى سبيل المثال، الفولاذ المقاوم للصدأ هو مزيج من الحديد والكروم والنيكل. يحتفظ المزيج بقوة الحديد لكنه يقاوم التآكل، مما يجعل الفولاذ المقاوم للصدأ مفيدًا داخل جسم الإنسان من أجل استبدال أو إصلاح العظام المكسورة كما هو موضح في **الشكل 11**.

التأكد من المفاهيم الرئيسة

5. ما المزايا المحتملة للسبيكة مقابل الفلز النقي؟



الشكل 11 يمكن استخدام الفولاذ المقاوم للصدأ داخل جسم الإنسان لأنه لا يتفاعل مع سوائل الجسم. تم تثبيت مسمار جراحي بعظم الفخذ المكسور للمساعدة في الشفاء.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الخزفيات

هي مزيج يتم إنتاجه لتحقيق خواص مطلوبة. وتُصنع الخزفيات من الطين أو المواد المشابهة للطين ثم يتم تجفيفها. يتم تشكيل الطين كما هو موضح في **الشكل 12**، ثم تسخينه لدرجات حرارة مرتفعة في فرن للوصول إلى المنتج النهائي. تتميز الخزفيات بالقوة على الرغم من سهولة كسرها. ويمكن تعديل خواص الخزفيات لتناسب مجموعة متنوعة من الاستخدامات مثل ورق الصنفرة والفخار وأواني الطعام، والمواد المستخدمة في الأفران ومكوك الفضاء.

الشكل 12 كانت مواد الخزفيات القديمة تُصنع من الطين الذي يتم تسخينه للوصول إلى مادة قوية وصلبة.

التأكد من فهم النص

6. ما مدى الشبه بين الخزف والسبائك؟

صِف

ضع قائمة بالأفكار الرئيسة الواردة في هذا الدرس في السطور أدناه.

برنامج محمد بن راشد للتعلم الذكي
Mohammed Bin Rashid Smart Learning Program

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

2.2 مراجعة

ملخص بصري

جميع المواد لها خواص فيزيائية وكيميائية وميكانيكية. وتحدد هذه الخواص فائدة المواد.

تُستخدم أنواع كثيرة من المواد، مثل البلاستيك والسبائك، لتصنيع المنتجات. ولكل نوع من المواد خواص فريدة تجعله مفيدًا في استخدامات متنوعة.

تلخيص المفاهيم!

1. كيف يتم اختيار المواد لمنتج تم تصميمه؟

2. لماذا يتم تعديل المواد لتغيير خواصها؟

3. كيف يتم تصنيف المواد؟

برنامج محمد بن راشد للتعلم الذكي
Mohammed Bin Rashid Smart Learning Program

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

استخدام المفردات

1. _____ هي خاصية تحدد كيفية استجابة المادة للقوى.

2. **عرِّف** *السبيكة* بأسلوبك الخاص.

3. **استخدم المصطلح** *خاصية فيزيائية* في جملة مفيدة.

استيعاب المفاهيم الرئيسة

4. أي مما يلي لم يتم تعديل خواصه؟

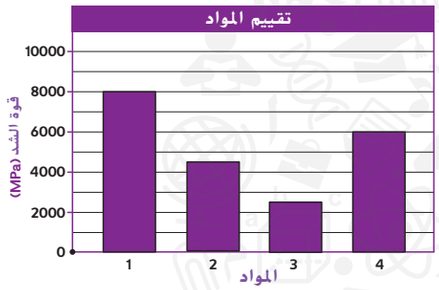
A. السبائك **C.** الفلزات

B. الخزفيات **D.** البوليمرات

5. **اشرح** كيف يمكنك تصنيف مادة تحتوي على مزيج من ثلاثة فلزات .

تفسير المخططات

6. **حلِّل** قوة الشد هي مقياس لمقدار جهد الشد الذي يمكن لجسم تحمله قبل أن ينكسر. باستخدام الرسم البياني، أي المواد ينبغي التفكير في اختيارها لتصنيع منتج يجب أن يتميز بقوة الشد الكبرى؟



7. **لخِّص المعلومات** انسخ منظّم البيانات أدناه لإعطاء أمثلة على الخواص المختلفة المستخدمة لاختيار المواد.

أمثلة	الخواص
	الخواص الفيزيائية
	الخواص الكيميائية
	الخواص الميكانيكية

التفكير الناقد

8. إذا كنتَ تصمم ناطحة سحاب في منطقة زلازل، فما الخواص الواجب توافرها في مواد البناء؟

برنامج محمد بن راشد للتعلم الذكي
Mohammed Bin Rashid Smart Learning Program

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

ملاحظاتي

برنامج محمد بن راشد للتعلم الذكي
Mohammed Bin Rashid Smart Learning Program

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الدرس

2.3 عملية التصميم

استقصاء

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 دليل الأنشطة المختبرية.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

نشاط استكشافي

كيف يمكنك تطوير صناعة مصيدة 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 وبها 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 سواءًا كانت بالإيجاب أو النفي.

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

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

الأسئلة الرئيسة

- 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

برنامج محمد بن راشد للتعلم الذكي
Mohammed Bin Rashid Smart Learning Program

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

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.

التأكد من فهم النص

1. ما سبب أهمية الكفاءة في تصميم المنتج؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة 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 هنالك أفكار غير عملية.

التأكد من فهم النص

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

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.

التأكد من فهم النص

3. لماذا تظهر المنتجات بتصميمات مختلفة؟

دور الشكل (المظهر الخارجي)

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.

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.

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

برنامج محمد بن راشد للتعلم الذكي
Mohammed Bin Rashid Learning Program

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

تصميم المنتجات

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.

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

التأكد من فهم الصورة

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

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. **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**.

الشكل 16 يمكن التفكير في عملية التصميم كمخطط دائري.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

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 75 AED". 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 لتلخيص الخطوات المستخدمة في عملية التصميم.

عملية التصميم

التأكد من المفاهيم الرئيسة

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		الاستخدام العام

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

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

صِف

ضع قائمة بالأفكار الرئيسة الواردة في هذا الدرس في السطور أدناه.

البحث عن المعلومات وتطوير الحلول قبل أن يبدأ المهندسون العمل على تصميم مصيدة 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؟ 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 الرئيسة

7. ما الأمور التي تتضمنها عملية إيجاد الحلول للمشكلات؟

التأكد من مفاهيم الجدول

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 الرئيسة

9. ما أهمية اختبار الحلول؟

ملاحظاتي

برنامج محمد بن راشد للتعلم الذكي
Mohammed Bin Rashid Smart Learning Program

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

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.

التأكد من المفاهيم الرئيسة

10. ما خطوات عملية التصميم؟

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

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

2.3 مراجعة

ملخص بصري

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؟

برنامج محمد بن راشد للتعلم الذكي
Mohammed Bin Rashid Smart Learning Program

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

استخدام المفردات

1. **عرِّف** *العصف الذهني* بأسلوبك الخاص.

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

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

استيعاب المفاهيم الرئيسة

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

5. أي خطوات عملية التصميم تشمل بناء المهندس لنموذج لإجراء الاختبارات؟

   A. تحديد المشكلة

   B. اختبار الحل

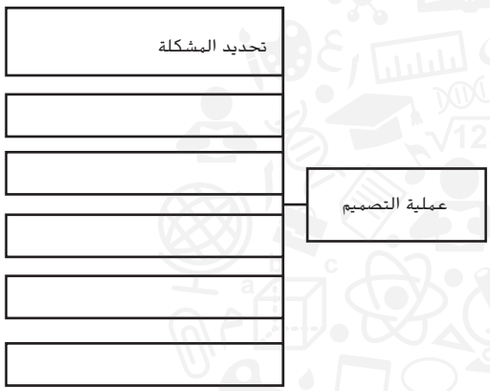
   C. إنشاء نموذج تجريبي

   D. إعادة تصميم الحل

6. **رتِّب** 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. **نظِّم المعلومات** انسخ المنظّم البياني أدناه واملأ الفراغات لإدراج خطوات عملية التصميم.



التفكير الناقد

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

برنامج محمد بن راشد للتعلم الذكي
Mohammed Bin Rashid Smart Learning Program

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

العلوم والمجتمع

الأكبر، الأعلى، الأسرع

هل ينبغي أن يكون هناك حد لحجم الأفعوانية وسرعتها؟

إذا كنت قد زرت أحد المتنزهات الترفيهية مؤخرًا، فأنت تعلم أن الأفعوانيات أصبحت أطول وأسرع من أي وقت مضى. والتشويق الناجّ 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 المتشككون 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.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

حان دورك!

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

الدرس

2.4 الأنظمة التكنولوجية

استقصاء

هل يدور الأمر حلقة؟

مشروع ماموث باسيفيك للطاقة هو مصنع للطاقة الحرارية الأرضية يقع بمقاطعة مونو بولاية كاليفورنيا. يستخدم المصنع نظامين حلقيين مع المراقبة المتواصلة لتوليد الكهرباء. يستطيع المصنع إمداد 40,000 منزل تقريبًا بالكهرباء.

دوّن إجابتك في دليل الأنشطة المختبرية.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

نشاط استكشافي

كيف تقوم بتجميعه؟

يمر كثير من المنتجات، مثل السيارات والأطعمة والملابس، بعدّة خطوات خلال الإنتاج. وتعمل هذه الخطوات على تحسين الجودة وتقليل الزمن اللازم لتصنيع المنتج.

1. اقرأ وأكمل نموذج السلامة بالمختبر.
2. لاحظ نموذج **القرميد الملون**. في كراسة العلوم، ضع قائمة بالأجزاء، واستنتج كيفية تجميع القرميد الملون. قم بالقياس وضع ملاحظات بجميع التفاصيل على السطح الخارجي للغرض.
3. ضع قائمة بالخطوات التي ينبغي عليك اتخاذها لإنتاج الطوب الملون باستخدام **علبتي غذاء وصحيفة وأقلام ملونة وبوصلة رسم**.

فكّر في الآتي

1. قدّر الزمن المستغرق لتجميع واحدة من القرميد الملون.

2. ما نوع الترتيبات التي يمكنك استخدامها عند الحاجة إلى بناء 100 قرميدة ملونة؟

الأسئلة الرئيسة

- **ما وجه الاختلاف بين الأنظمة الفرعية والأنظمة؟**
- **ما الفرق بين النظام المفتوح والنظام المغلق؟**
- **ما وجه الاختلاف بين عناصر التحكم الآلية وعناصر التحكم اليدوية؟**
- **ما تحليل دورة الحياة؟**

المفردات

النظام system
النظام الفرعي subsystem
النظام المفتوح open-loop system
المدخلات input
العملية process
المخرجات output
التغذية الراجعة feedback
النظام المغلق closed-loop system
تحليل دورة الحياة life cycle analysis

برنامج محمد بن راشد للتعلم الذكي
Mohammed Bin Rashid Smart Learning Program

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

اكتشف

قبل قراءة هذا الدرس، اكتب ما تعلمه 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

فهم الأنظمة

يدرس العلماء الأشياء المختلفة في الطبيعة؛ فيدرس بعضهم كيفية عمل جسم الإنسان، بينما يدرس آخرون كيفية دوران الكواكب حول الشمس. ما المشترك بين هذه الأشياء؟ إنها أنظمة. عندما نتحدث عن نظام، فإننا نتحدث عن طريقة منظمة للقيام بشيء ما. **النظام** هو *مجموعة من الأجزاء التي تعمل معًا بطريقة منظمة*. تعمل الأنظمة التكنولوجية على تحويل الأفكار إلى الأشياء التي نريدها ونحتاج إليها. وتتم هذه العملية عبر الاستخدام الماهر للأفراد والمعلومات ورأس المال والأدوات والآلات والمواد والطاقة والوقت.

عندما ترى الحافلات والقطارات والسيارات والطائرات، فأنت ترى وسائل للانتقال من مكان لآخر؛ إنها جزء من نظام المواصلات. توضح **الشكل 19** أحد أجزاء نظام المواصلات.

يعد فهم كيفية عمل الأنظمة جزءًا مهمًا من التكنولوجيا. يتناول مجال تحليل الأنظمة دراسة التفاعلات بين أجزاء النظام.

الشكل 19 السيارات مجرد جزء من نظام المواصلات.

التأكد من فهم النص

1. ما المقصود بالنظام؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

أنواع الأنظمة

هناك الكثير من الأنواع المختلفة من الأنظمة حولنا. هل درست أنظمة جسم الإنسان؟ يهضم الجسم الطعام من خلال أعضاء الجهاز الهضمي. وعندما ترسل رسالة نصية إلى صديق، فأنت تستخدم نظام اتصالات.

لا توجد الأنظمة في العلوم فحسب؛ ففي الرياضيات، تستخدم أنظمة مختلفة لحل مسائل الجمع والطرح والقسمة والمسائل الكلامية. وفي الدراسات الاجتماعية، تدرس نظام الحكم؛ حيث تشكّل الدول كثيرًا من الأنظمة الفرعية الحكومية والقانونية والتعليمية لتنفيذ الأفكار الأساسية لنظام الحرية والديموقراطية.

الأنظمة الفرعية

تتكون جميع الأنظمة من أنظمة أخرى. على سبيل المثال، أنت جزء من نظام المدرسة. مدرستك جزء من النظام التعليمي – النطاق والقطاع والوزارة.

الأنظمة الفرعية هي *أنظمة صغيرة ضمن الأنظمة الأكبر*. عادةً لا يمكن للنظام الفرعي أن يعمل بالشكل المناسب دون ما يحيط به، فعلى سبيل المثال، المحرك النفاث هو أحد الأنظمة الفرعية المتعددة في الطائرة، ولكن بعض الأنظمة الفرعية يمكن أن تمثل النظام والنظام الفرعي في آن واحد. الطائرة نظام **مستقل** ولكنها كذلك نظام فرعي ضمن نظام المواصلات. كذلك، فإن السيارة نظام فرعي آخر ضمن نظام المواصلات، وهي تتضمن أنظمة فرعية، مثل المحرك والنظام الكهربائي.

تعمل الأنظمة التكنولوجية على تحويل الأفكار والحقائق والمبادئ إلى الأشياء التي نريدها ونحتاج إليها. ويتم ذلك عبر الاستخدام الماهر للأفراد والمعلومات ورأس المال والأدوات والآلات والمواد والطاقة والزمن.

الشكل 20 يمثل الطلاب داخل الصف الدراسي نظامًا فرعيًا داخل المدرسة.

المطويات

استخدم ورقة لإعداد كتاب يحتوي على 9 تبويبات على الأقل. اكتب كل مصطلح مظلل في واحدة من التبويبات. اكتب التعريف بالداخل.

النظام
النظام الفرعي
النظام المفتوح
المدخلات
المعالجة
المخرجات
التغذية الراجعة
النظام المغلق
تحليل دورة الحياة

مفردات أكاديمية

مستقل **distinct**

يمكن تمييزه بالعين أو العقل كشيء متفرد أو منفصل

التأكد من المفاهيم الرئيسة

2. كيف ترتبط الأنظمة الفرعية بالأنظمة؟

برنامج محمد بن راشد للذكاء
Mohammed Bin Rashid Smart Learning

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الرسم التخطيطي للأنظمة

لماذا يستخدم الأشخاص الرسم التخطيطي عند وضع الخطط؟ في التكنولوجيا، يتم استخدام أسلوب الرسم التخطيطي، يوضح الرسم التخطيطي كيف يرتبط جزء من النظام بالأجزاء الأخرى. ويمكن للرسم التخطيطي ذاته كذلك مساعدة الأشخاص على تنظيم الخطط للأفكار الجديدة. من الأنظمة التي يمكن وضع رسم تخطيطي لها الأنظمة المفتوحة والأنظمة المغلقة.

الأنظمة المفتوحة

هل رأيت من قبل رشاش ري، مثل الموضح في **الشكل 20**، يروي العشب أثناء سقوط المطر؟ يعمل الرشاش حسب مواعيد مسبقة الضبط، حتى أثناء سقوط المطر؛ فالطريقة الوحيدة لإيقاف تشغيل الرشاش أن يقوم شخص بذلك. في حالة عدم وجود طريقة لقياس النظام أو التحكم في منتجه، فإنه يُطلق عليه **النظام المفتوح**. أحواض الاستحمام والمواقد وإشارات المرور أمثلة على الأنظمة المفتوحة. ما الذي يجعلها أنظمة مفتوحة؟ ما الذي لا يتم التحكم به؟

لا يمكن أن تعمل هذه الأجهزة دون التدخل البشري؛ فقد يفيض حوض الاستحمام بالمياه إذا لم يغلق أحدهم الصنبور. يواصل الموقد تسخين الطعام وربما يحرقه، كما تضئ إشارة المرور الحمراء تلقائيًا حتى وإن لم تتواجد حركة مرور في التقاطع. يجب أن يتحكم أحدهم في هذه الأنظمة.

يتضمن النظام المفتوح ثلاثة أجزاء: المدخلات والعمليات والمخرجات. **المدخلات** هي *الموارد والأفكار والأنشطة التي* تحدد *ما* يجب *إنجازه*. على سبيل المثال، ربما تريد الترشح لمنصب رائد الفصل؛ فتقرر عمل ملصقات وأزرار لحملتك. جميع الخطوات التي تؤدي إلى فكرة ابتكار هذه الملصقات والأزرار هي جزء من المدخلات.

التأكد من المفاهيم الرئيسة

3. ما سبب فائدة الرسم التخطيطي للأنظمة؟

الشكل 20 نظام الرشاش مثال على النظام المفتوح؛ حيث يواصل الرشاش العمل حتى يوقفه أحدهم.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

العملية المفتوحة

بعد اتخاذ قرار ابتكار مواد الحملة، وهي تمثل الخطوة التالية في النظام المفتوح. **فالعملية** هي *تحويل الأفكار أو الأنشطة إلى منتجات من خلال استخدام الآلات والقوى العاملة* **الشكل 21**.

المخرجات هي *ناتج النظام*. الملصقات والأزرار هي مخرجات التخطيط للحملة. وتتمثل الأجزاء الثلاثة للنظام المفتوح في الفكرة (المدخلات) التي تؤدي إلى إجراء (العملية) الذي يؤدي بدوره إلى النتيجة (المخرجات) كما هو موضح في **الشكل 21**. أحيانًا تصبح المخرجات مدخلات لنظام آخر.

هل يستطيع النظام المفتوح قياس الفاعلية؟ هل يمكنك تمييز ما إذا كانت الملصقات والأزرار قد أوصلت رسالتك إلى الطلاب الآخرين بدقة؟ على الأرجح، لا. كيف يمكنك قياس فاعلية الملصقات والأزرار؟

التأكد من المفاهيم الرئيسة

4. ما المقصود بالعملية؟

المخطط

5. إذا كنت بصدد صناعة أزرار لفريق مدرستك، فما المعلومات التي ستضعها في كل جزء من النظام المفتوح؟

الشكل 21 كثيرًا ما يمثّل الأشخاص الأنظمة في رسم تخطيطي لتركيز انتباههم على مشروع معين.

Mohammed Bin Rashid Smart Learning Program
برنامج محمد بن راشد للتعلم الذكي
حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الأنظمة المغلقة

عندما تبذل جهدًا للتحكم في جودة مخرجات النظام المفتوح، عليك الحصول على المعلومات عن المخرجات أو المنتج. إذا كنت تعلم أن ملصقاتك تسيء إلى الطلاب، فماذا ستفعل؟ ستقوم بتغيير الملصقات لمعالجة المشكلة. المعلومات التي حصلتَ عليها بشأن الملصقات تُسمى التغذية الراجعة. **التغذية الراجعة** هي *جزء من النظام يقيس ناتج النظام ويتحكم فيه*. وهذه التغذية الراجعة تعمل كجسر بين ما تريد (المدخلات) وما تقوم به في الواقع (العملية). تغلق التغذية الراجعة الحلقة لتجعل النظام مغلقًا، كما هو موضح في **الشكل 22**.

النظام المغلق هو *نظام يتضمن طريقة آلية للتحكم في مخرجاته أو قياسها*. هل تستطيع التفكير في أمثلة على الأنظمة المغلقة؟ يعمل السخان في حوض الأسماك على تدفئة المياه، ويتوقف السخان عند الوصول إلى درجة حرارة المياه المناسبة. وإذا لم يتوقف، فربما لا تنجو الأسماك لأن المياه قد تصبح في غاية السخونة.

تحتوي الأنظمة المعقدة على عدة طبقات من التغذية الراجعة والتحكم.

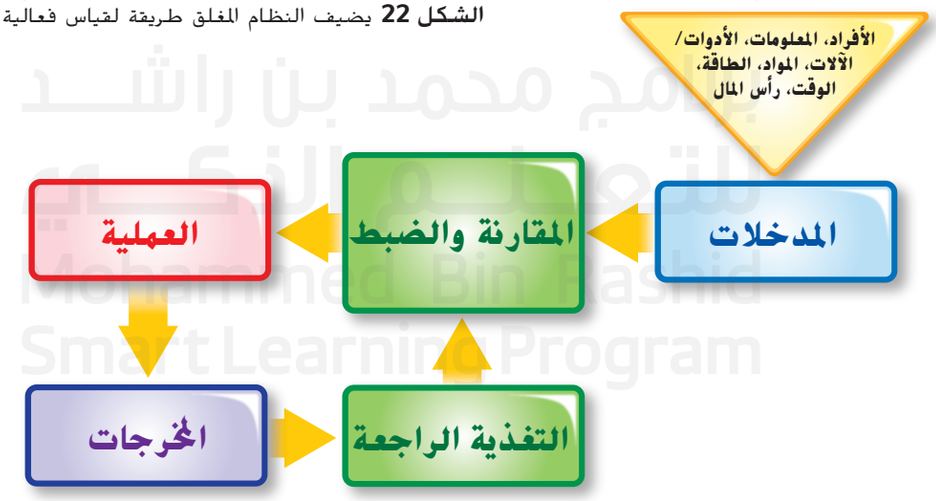
التأكد من المفاهيم الرئيسة

6. ما الفرق بين النظام المفتوح والنظام المغلق؟

التأكد من فهم المخطط

7. لماذا يعد ضروريًا معرفة إن كان النظام فعالاً أم لا؟

الشكل 22 يضيف النظام المغلق طريقة لقياس فعالية النظام.



حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

التحكم في الأنظمة

لكي يعمل النظام بالشكل المناسب، فيجب أن يتوفر به نوع من التحكم. عناصر التحكم هي أي جزء قابل للضبط من نظام ما؛ فعلى سبيل المثال، سخان حوض السمك به عنصر تحكم لضبط درجة حرارة المياه. يعمل السخان ويتوقف بحيث يحافظ على **درجة الحرارة** المناسبة.

قد تكون عناصر التحكم يدوية أو آلية. **عنصر التحكم اليدوي** هو *جهاز يتطلب وجود مستخدم لتشغيله*. من أمثلة الجهاز اليدوي إشارة التحذير، لعبور الشارع بأمان، عليك أولاً الضغط على زر العبور. وحينها يعمل الزر على إضاءة إشارة التحذير مما يتيح لك عبور الشارع بأمان.

عنصر التحكم الآلي هو *جهاز يمكن برمجته للتشغيل بدون تدخل بشري*. منظم الحرارة في منزلك هو عنصر تحكم آلي؛ فبمجرد ضبط درجة الحرارة، يحافظ منظم الحرارة عليها دون تدخل منك. وتعد أنظمة التحكم والتغذية الراجعة مهمة للحفاظ على عمل الأنظمة بسلاسة دون تدخل يُذكر من الإنسان.

تفاعلات الأنظمة

معظم شركات التصنيع ليس لديها جميع الموارد اللازمة لتصنيع منتجاتها؛ فهي تعتمد على الشركات الأخرى لإنتاج مواردها. على سبيل المثال، تعتمد صناعة السيارات على العديد من الشركات المختلفة للحصول على الأجزاء المختلفة لصناعة السيارة. تصنع شركة المطاط الإطارات لشركة السيارات. وتمثل تصنيع السيارات نظامًا وشركة المطاط نظام آخر. مخرجات شركة المطاط هي الإطارات التي تصبح من مدخلات شركة السيارات.

التأكد من المفاهيم الرئيسة

8. ما الفرق بين عناصر التحكم اليدوية والآلية؟

الاستخدام العلمي مقابل الاستخدام العام

درجة الحرارة temperature.

الاستخدام العلمي مقياس متوسط الطاقة الحركية للجسيمات داخل مادة.

الاستخدام العام مقياس يشير إلى مدى سخونة أو برودة شيء ما.

برنامج محمد بن راشد للتعلم الذكي
Mohammed Bin Rashid Smart Learning Program

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

ما المقصود بدورة الحياة؟

هل فكرت يومًا من أين تأتي المنتجات التي تستخدمها أو ماذا يحدث لها بعد الانتهاء من استخدامها؟ هل تعلم تأثير كل هذه المنتجات على البيئة؟

تمامًا كما تولد الكائنات الحية وتنمو وتكبر وتموت، تكمل المنتجات دورة حياة. كل مرحلة من دورة حياة المنتج يمكن أن تؤثر على البيئة بطرق مختلفة. تشتمل دورة حياة المنتج على ما يلي: التصميم واستخراج المواد ومعالجة المواد والتصنيع والتعبئة والنقل والاستخدام وإعادة الاستخدام والتدوير أو التخلص من المنتج.

يستخدم العلماء والمهندسون عملية لقياس التأثيرات البيئية للمنتجات. ويُطلق على تلك العملية تحليل دورة الحياة. **تحليل دورة الحياة** هو *طريقة لتقدير التأثير البيئي للمنتج خلال حياته بالكامل.*

من يستخدم تحليل دورة الحياة؟ يستخدم العديد من الأعمال التجارية تحليل دورة الحياة لابتكار منتجات جديدة لها أضرار أقل على البيئة وصحة الإنسان. وتستخدم أعمال تجارية أخرى تحليل دورة الحياة للمقارنة بين المنتجات من حيث التأثيرات البيئية، وكذلك تستخدمه وكالة حماية البيئة لوضع السياسات البيئية.

أثناء كل مرحلة من حياة المنتج، يتم استخدام الموارد الطبيعية والطاقة. ولكل مرحلة تأثيرها على البيئة. قد تشمل التأثيرات البيئية تلوث الهواء أو المياه، أو المشكلات الصحية للإنسان، أو استخدام الموارد غير المتجددة، أو فقد البيئات الطبيعية. يشبه تحليل دورة الحياة تحليل دورة حياة كرة القدم في **الشكل 23** بالصفحة التالية، يضع في الاعتبار جميع هذه العوامل.

التأكد من المفاهيم الرئيسة

9. كيف يمكن لتحليل دورة الحياة مساعدة المصممين على ابتكار منتجات أفضل؟

صِف

ضع قائمة بالأفكار الرئيسة الواردة في هذا الدرس في السطور أدناه.

برنامج محمد بن راشد للتعلم الذكي
Mohammed Bin Rashid Smart Learning Program

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الشكل 23 يساعدنا تحليل دورة الحياة على فهم العلاقات بين الموارد الطبيعية واستهلاك الطاقة والنفايات والتغيرات البيئية. تتبع تحليل دورة حياة كرة القدم لفهم تأثيرها على البيئة.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

2.4 مراجعة

ملخص بصري

أنتجت التكنولوجيا العديد من الأنظمة والأنظمة الفرعية. من طرق الرسم التخطيطي للأنظمة الحلقة المفتوحة والحلقة المغلقة.

يتولى المستخدم ضبط عنصر التحكم اليدوي ومتابعته، أما عنصر التحكم الآلي فيمكن برمجته العمل دون تدخل بشري.

يستخدم العلماء والمهندسون تحليل دورة الحياة عند تطوير منتجات جديدة. يمكن استخدام معلومات تحليل دورة الحياة لابتكار منتج له تأثير أقل على البيئة.

تلخيص المفاهيم!

1. ما وجه الاختلاف بين الأنظمة الفرعية والأنظمة؟

2. ما الفرق بين الأنظمة المفتوحة والأنظمة المغلقة؟

3. ما وجه الاختلاف بين عناصر التحكم الآلية وعناصر التحكم اليدوية؟

4. ما تحليل دورة الحياة؟

برنامج محمد بن راشد للتعلم الذكي
Mohammed Bin Rashid Smart Learning Program

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

استخدام المفردات

1. الأنظمة الأصغر ضمن أنظمة أكبر تُسمى _____ _____.

2. **استخدم المصطلح** *المدخلات* في جملة.

3. **عرِّف** المصطلح *تحليل دورة الحياة*.

استيعاب المفاهيم الرئيسة

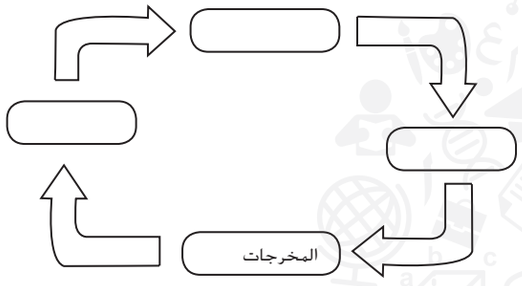
4. **قارن** بين الأنظمة المفتوحة والمغلقة.

5. جهاز ضبط الزمن في فرن الميكروويف مثال على
   - **A.** المخرجات.
   - **B.** العملية.
   - **C.** التحكم الآلي.
   - **D.** التحكم اليدوي.

6. **وضِّح** عندما ترسل رسالة نصية، فأنت جزء من نظام اتصالات يستخدم المدخلات والعمليات والتغذية الراجعة. أي أجزاء من نظام الاتصالات تمثل إنشاء الرسالة النصية وإرسالها واستلامها؟

تفسير المخططات

7. **رتِّب بالتسلسل** انسخ منظّم البيانات الموضح أدناه واملأ الفراغات لعرض سلسلة عمل النظام المغلق.



التفكير الناقد

8. **اشرح** كيف يمكن لتحليل دورة الحياة مساعدة العلماء على ابتكار منتجات أفضل؟

McGraw-Hill Education محفوظة لصالح مؤسسة © حقوق الطبع والتأليف

2 دليل الدراسة

الفكرة الرئيسة

تزيد الأدوات والمواد من قدرة الأشخاص على تصميم أو إنشاء أو استخدام المنتجات والعمليات والأنظمة.

ملخص المفاهيم الرئيسة

المفردات

2.1 أدوات التكنولوجيا

- يرتبط العلوم والتكنولوجيا بواسطة المعلومات، ومن الممكن أن تقودنا المعلومات العلمية الجديدة إلى منتجات أو عمليات تكنولوجية جديدة.
- من أجل تحسين **التكنولوجيا** أو ابتكارها، يجب توفير **الموارد** مثل الأفراد والمواد.

تكنولوجيا (technology)
المورد (resource)
المهارة (skill)
الأداة (tool)
الآلة (machine)
رأس المال (capital)
طاقة (energy)

2.2 المواد وخواصها

- يتم تحديد المواد المستخدمة حسب **الخواص الكيميائية** و**الخواص الفيزيائية** و**الخواص الميكانيكية**.
- يتم تعديل المواد بحيث تتوفر بها الخواص المطلوبة للتكنولوجيا المختلفة. **السبيكة** هي مزيج من الفلزات المستخدمة في صناعة السيارات.
- يمكن تصنيف المواد حسب أصولها. يأتي الخشب من الكائنات الحية، بينما تأتي المواد، مثل الخزفيات، من الترسيبات المعدنية.

الخاصية الفيزيائية (physical property)
الخاصية الكيميائية (chemical property)
الخاصية الميكانيكية (mechanical property)
البوليمرات (polymers)
المادة المؤلفة (composite material)
السبيكة (alloy)

2.3 عملية التصميم

- **عملية التصميم** هي سلسلة من الخطوات المستخدمة لإيجاد حلول لمشكلة محددة.
- يمكن اختبار الحلول ومقارنتها باستخدام أساليب مثل **مخطط بيو**. يمكن استخدام هذه الأساليب لمقارنة الحلول بناءً على **المعايير** و**القيود**.

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

2.4 الأنظمة التكنولوجية

النظام الفرعي هو **نظام** صغير ضمن نظام أكبر. إشارة المرور نظام فرعي ضمن نظام المواصلات.

- إضافة **التغذية الراجعة** إلى **نظام مفتوح** تحوله إلى **نظام مغلق**. تراقب التغذية الراجعة مخرجات النظام وتحافظ على سلاسة تشغيل النظام.
- **عنصر التحكم اليدوي** هو جهاز يتولى شخص تشغيله والتحكم به. **عنصر التحكم الآلي** هو الجهاز الذي يمكن برمجته للتشغيل بدون تدخل بشري.
- **تحليل دورة الحياة** هو طريقة لتحديد التأثير البيئي لمنتج ما من مرحلة التصنيع وحتى التخلص منه.

النظام (system)
النظام الفرعي (subsystem)
النظام المفتوح (open-loop system)
المدخلات (input)
العملية (process)
المخرجات (output)
التغذية الراجعة (feedback)
النظام المغلق (closed-loop system)
تحليل دورة الحياة (life cycle analysis)

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

المطويات

مشروع الوحدة

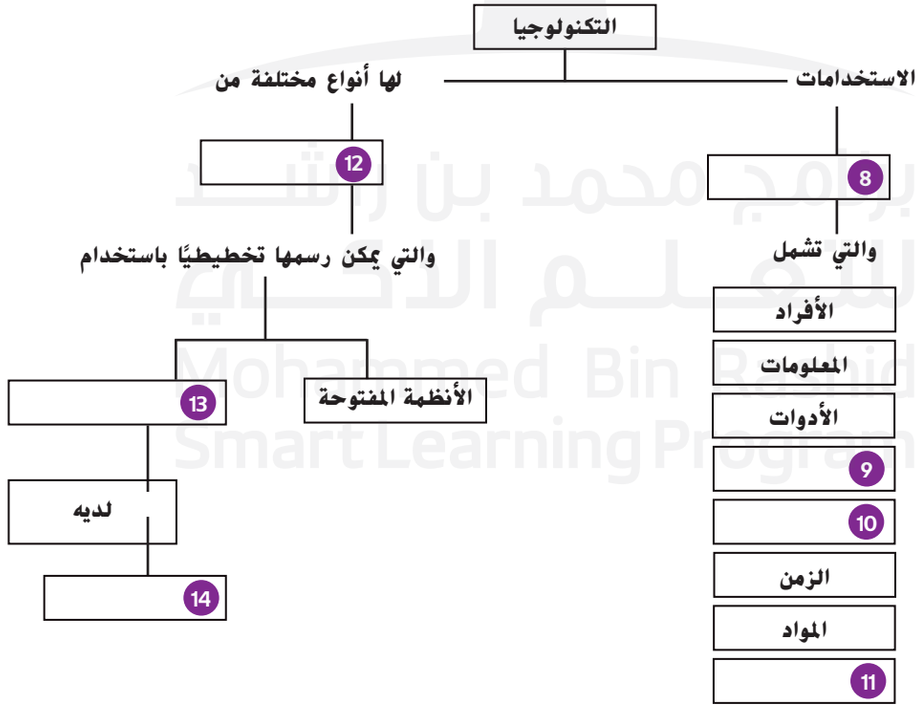
قم بتجميع مطويات الدرس كما هو موضح لإعداد مشروع الوحدة. استخدم المشروع لمراجعة ما تعلمته في هذه الوحدة.

استخدام المفردات

1. _____ هي العملية المستخدمة لتبادل الأفكار بحرية.
2. محرك السيارة _____ منها.
3. يتغير النظام المفتوح إلى نظام مغلق عند إضافة _____.
4. _____ هي تطبيق المعرفة العلمية لمنفعة البشر.
5. **عرِّف** *المعايير* بأسلوبك الخاص.
6. **استخدم** *العبارة تحليل دورة الحياة* في جملة.
7. **عرِّف** *الخواص الميكانيكية* بأسلوبك الخاص.

ربط المفردات بالمفاهيم الرئيسة

انسخ خرائط المفاهيم هذه واستخدم المفردات من الصفحة السابقة لاستكمال خريطة المفاهيم.



حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

2 مراجعة

استيعاب المفاهيم الرئيسة

1. أي الموارد التكنولوجية هو مصدر القوة الذي يشغّل الأنظمة التكنولوجية؟

A. الأشخاص **C.** الطاقة
B. الأدوات **D.** رأس المال

2. أي المصطلحات يوفر معلومات حول كيفية تقليل الأثر البيئي للمنتج؟

A. النظام المفتوح
B. النظام المغلق
C. تحليل دورة الحياة
D. مخطط بيو

استخدم مخطط عملية التصميم للإجابة عن السؤالين 3 و 4.

3. في أي خطوات عملية التصميم يمكن استخدام مخطط بيو؟

A. الخطوة 1 **C.** الخطوة 4
B. الخطوة 3 **D.** الخطوة 5

4. ما الخطوة النموذجية التالية بعد إنشاء النموذج التجريبي؟

A. العصف الذهني **C.** البيع
B. التصنيع **D.** الاختبار

5. الضرب هو نظام فرعي من

A. القسمة **C.** الطرح
B. الرياضيات **D.** الجغرافيا

6. ما التسلسل المعتاد للنظام المفتوح؟

A. المدخلات، العملية، المخرجات
B. العملية، المدخلات، المخرجات
C. المدخلات، التغذية الراجعة، العملية، المخرجات
D. المدخلات، المخرجات، العملية، التغذية الراجعة

7. أي أنواع موارد المواد تمثل الشكل أعلاه؟

A. المواد المُصنعة
B. المواد المعالجة
C. المواد الخام
D. المواد الاصطناعية

8. أي الخواص الميكانيكية تحدد قدرة المادة على مقاومة الانثناء؟

A. الليونة **B.** المرونة
C. الصلابة **D.** القوة

9. أي أجزاء تحليل دورة حياة المنتج يتضمن إيجاد استخدام آخر للمنتج؟

A. معالجة المواد
B. تصنيع المنتج
C. استخدام المنتج
D. إعادة تدوير المنتج

10. في المدينة الكبيرة، هناك العديد من وسائل التنقل. هناك الحافلات والقطارات وسيارات التاكسي. جميعها أجزاء من نظام المواصلات الشامل بالمدينة. بمَ نسمي هذه الأجزاء الصغيرة ضمن نظام المواصلات الكبير؟

A. النظام
B. النظام الفرعي
C. النظام المفتوح
D. النظام المغلق

11. أي أنواع المواد يستخدمه الطبيب لاستبدال العظام المكسورة أو إصلاحها؟

A. السبائك **C.** المؤلفة
B. الخزفيات **D.** البوليمرات

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

مراجعة الوحدة

12. ما طريقة اختبار الحلول المختلفة ومقارنتها؟

A. العصف الذهني

B. عملية التصميم

C. مخطط بيو

D. بيان المشكلة

التفكير الناقد

13. **اشرح** لماذا يجب على خبراء التكنولوجيا وضع التكلفة في الاعتبار عند التخطيط لتصنيع منتج.

14. **قارن** بين عناصر التحكم اليدوية والآلية.

15. **ناقِش** كيفية اختيار المواد لمنتج معين.

16. **اشرح** لماذا يضع الأشخاص الرسوم التخطيطية لخططهم؟

17. **حدِّد** عند اختبار الحل وضبطه، هل يتم استخدام النظام المفتوح أم المغلق؟

18. **اذكر** مثالاً لاسم أحد أشكال التكنولوجيا الذي تستخدمه بشكل متكرر. وصف كيف ستختلف حياتك إذا لم يكن قد تم تطوير هذه التكنولوجيا.

19. **قرِّر** هل تفضل أن تكون عالمًا أم مهندسًا في المستقبل؟ ما نقاط القوة أو الضعف الشخصية لديك والتي دفعتك لاتخاذ قرارك؟

20. **تصوّر** اعقد جلسة عصف ذهني حول اختراع جديد سيجعل من صفك الدراسي مكانًا أفضل للطلاب. ضع قائمة بالمواد التي ستستخدمها لصنع جهازك. كيف اخترتَ المواد لجهازك؟

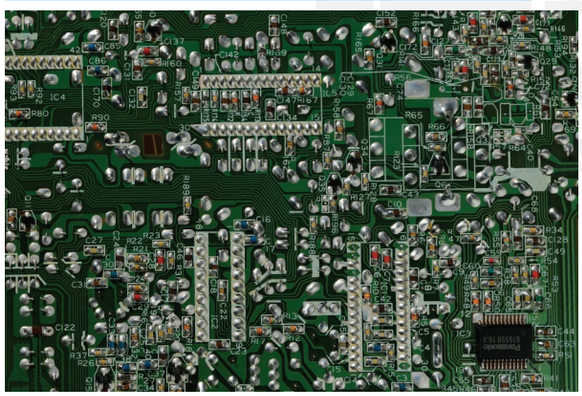
الكتابة في العلوم

21. **ابتكر** مخططًا لتوضيح عملية التصميم المستخدمة لتطوير لوح تزلج.

الفكرة الرئيسة

22. صف كيفية استخدام الأدوات والمواد لتعديل التكنولوجيا الجديدة أو ابتكارها.

23. كيف يختار العلماء والمهندسون المواد للمنتج الجديد؟



حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education