الدرس 1.1

فهم العلم

الأسئلة المهمة

- **ما المقصود بالاستقصاء العلمي؟**
- **ما هي نتائج التحقيقات العلمية؟**
- **كيف يمكن أن يقلل العلماء من الانحياز في التحقيق العلمي؟**

المفردات

العِلم	science
المُلاحظة	observation
الاستدلال	inference
الفرضية	hypothesis
التوقع	prediction
التكنولوجيا	technology
النظرية العلمية	scientific theory
القانون العلمي	scientific law
التفكير الناقد	critical thinking

ما المقصود بالعِلم؟

في آخر مرة كنت تشاهد السناجب تلعب في الحديقة أو في باحتك، هل أدركت أنك كنت تمارس العِلم؟ في كل مرة ترصد عالم الطبيعة، فإنك تمارس العِلم. **العِلم** هو التحقيق في الأحداث الطبيعية واستكشافها واستكشاف المعلومات الجديدة الناتجة عن هذه التحقيقات.

عندما تلاحظ عالم الطبيعة، قد تتولد لديك أسئلة بخصوص ما تراه. وبينما تقوم باستكشاف هذه الأسئلة، من المحتمل أن تستخدم البرهنة المنطقية والإبداع والتشكيك لمساعدتك في التوصل إلى إجابات عن أسئلتك. يستخدم الأشخاص هذه السلوكيات في حياتهم اليومية لحل المشكلات، مثل كيفية منع السنجاب من تناول حبوب الطيور، كما يوضح **الشكل 1**. وبطريقة مشابهة، يستخدم العلماء هذه السلوكيات في عملهم.

يستخدم العلماء مجموعة معتمدة من المهارات والطرق بأساليب متنوعة للتوصل إلى إجابات عن الأسئلة. بعد قراءة هذه الوحدة، ستكتسب فهمًا أفضل لآلية عمل العِلم وقيوده والطرق العلمية للتفكير. علاوة على ذلك، ستدرك أنك تستخدم الطرق العلمية للإجابة عن الأسئلة عند ممارستك للعلم في المنزل أو في الصف تمامًا كما يفعل العلماء.

الشكل 1 استخدم شخص البرهنة المنطقية والإبداع لتصميم كل من معدّتَي الطيور المضادتين للسناجب الموضحة في الصور أمامك. غير أن بعض تلك الحلول لم تنجح. يستخدم العلماء طرقًا مشابهة لمحاولة حل المشكلات.

McGraw-Hill Education © محفوظة لصالح مؤسسة حقوق الطبع والتأليف

فروع العِلم

لا يستطيع شخص واحد دراسة عالم الطبيعة بأكمله. ولذلك، يميل الأشخاص إلى تركيز جهودهم على أحد مجالات أو فروع العِلم الثلاثة – علم الحياة أو علم الأرض أو علم الفيزياء، كما هو موضح أدناه. بعد ذلك يستطيع الأشخاص أو العلماء التوصل إلى حلول لمشكلات معينة في أحد مجالات العِلم.

أصل الكلمة

biology (علم الحياة) مأخوذة من المصطلح اليوناني ***bios***، وتعني "حياة"، و***logia***، وتعني "دراسة"

علم الحياة

علم الأحياء أو علم الحياة هو دراسة الكائنات الحية. يقوم عالم البيئة المائية هذا، وهو أحد علماء الحياة الذين يدرسون التفاعلات في الأنظمة البيئية المائية، بأخذ عينات من اللافقاريات الموجودة في الماء. يطرح علماء الأحياء أسئلة مثل:

- كيف تُنتج النباتات غذاءها؟
- لما تلد بعض الحيوانات صغارًا أحياء، بينما تبيض حيوانات أخرى؟
- ما نوع الصلة بين الزواحف والطيور؟

علم الأرض

تُعرف دراسة الأرض، والتي تشمل دراسة التضاريس والصخور والتربة والقوى التي تشكّل سطح الأرض، بعلم الأرض. يقوم علماء الأرض الموضحون أمامك في الشكل بأخذ عينات من التربة في قارة أفريقيا. يطرح علماء الأرض أسئلة مثل:

- كيف تتكوّن الصخور؟
- ما الذي يسبب حدوث الزلازل؟
- ما المواد الموجودة في التربة؟

علم الفيزياء

علم الفيزياء هو دراسة الكيمياء والفيزياء. يقوم علماء الفيزياء بدراسة التفاعلات بين المادة والطاقة. يقوم عالم الكيمياء الموضح أمامك بتحضير محاليل مضاد حيوي. يطرح علماء الفيزياء أسئلة مثل:

- كيف تتفاعل المواد وتكوّن مواد جديدة؟
- لماذا يتحول السائل إلى صلب؟
- ما نوع الصلة بين القوة والحركة؟

McGraw-Hill Education © محفوظة لصالح مؤسسة حقوق الطبع والتأليف

الأسئلة المهمة

بعد هذا الدرس، ينبغي أن يفهم الطلاب الأسئلة المهمة وأن يكونوا قادرين على الإجابة عنها. اطلب من الطلاب كتابة كل سؤال في الكرّاسات التفاعلية. ثم أعد طرح كل سؤال عند تناول المحتوى المرتبط به.

المفردات

مناقشة فكرة خاطئة شائعة

1. اكتب المصطلحين ملاحظة وفرضية على السبورة.
2. **اطرح السؤال: ما الذي تفكر فيه عندما تسمع كلمتي ملاحظة وفرضية؟** ستتنوع إجابات الطلاب. سيربط العديد من الطلاب هاتين الكلمتين بالعلوم. وقد يعتقدون أن إجراء ملاحظات وفرضيات هو أمر يقتصر على العلماء أثناء التجارب.
3. أخبر الطلاب أننا جميعًا في الواقع نمارس العلوم ونعيشها يوميًا. ناقش أمثلة على العلوم والملاحظات والفرضيات في الحياة اليومية مثل:
   - احتراق الكعك.
   - فقدان النحاس لبريقه.
   - تكوّن الثلج وسقوطه على الأرض.
   - الجليد زلِق.
4. كلّف الطلاب وضع تعريف لكل من مصطلحَي الملاحظة والفرضية. يجب على الطلاب تسجيل هذه التعريفات في كراسات يوميات العلوم.

McGraw-Hill Education © محفوظة لصالح مؤسسة حقوق الطبع والتأليف

Sci_G7_V1_TE_CH01.indb 4 8/18/2016 11:10:42 AM

فروع العلوم

ثمة ثلاثة مجالات رئيسة وهي: عِلم الحياة وعِلم الأرض والعلوم الفيزيائية.

عِلم الحياة

إن عِلم الحياة هو دراسة جميع الكائنات الحية. استخدم الأسئلة التالية لمعرفة ما يعرفه الطلاب مسبقًا عن هذا المجال.

أسئلة توجيهية

ق م	اذكر اسمًا آخر لِعلم الحياة.	يُطلَق عليه أيضًا تسمية علم الأحياء.
ض م	ما نوع التفاعلات التي قد يعكف عالم البيئة المائية على دراستها؟	يجب أن يستنتج الطلاب أن العالِم يدرس تفاعلات اللافقاريات مع الكائنات الحية المائية الأخرى ومع البيئة.
أ م	عدّد أمثلة على الكائنات الحيّة؟	يجب أن يفهم الطلاب أن الحيوانات والنباتات والمخلوقات المجهرية جميعها كائنات حية.

علم الأرض

يدرس علماء الأرض التضاريس والصخور والتربة وباطن الأرض على كوكبنا. ويُعد عِلم الفلك أيضًا أحد أجزاء علم الأرض.

أسئلة توجيهية

ض م	ما موضوع علم الأرض الطبيعي الذي قد يعكف هؤلاء العلماء على دراسته؟	قد يدرسون محتوى التربة.
أ م	ما أجزاء الأرض الأخرى التي قد تعتقد أنها جزء من علم الأرض؟	يعتبر كل من المحيطات والغلاف الجوي أجزاء من الأرض، وهي أيضًا جزء من عِلم الأرض.

العلوم الفيزيائية

إن الفيزياء والكيمياء هما المجالان الرئيسان للعلوم الفيزيائية.

أسئلة توجيهية

ض م	بصفة عامة، ما الذي يدرسه علماء الفيزياء والكيمياء؟	يدرسون تفاعلات المادة والطاقة.
أ م	يُحضِّر عالم الكيمياء الموجود في الشكل محاليل مضادات حيوية. كيف يتعاون عِلم الكيمياء وغيره من العلوم في تطوير المضادات الحيوية؟	إن عِلم الأحياء – دراسة الحياة – هو أساس فهم طريقة معالجة الجسم للمضادات الحيوية. يستخدم علماء الكيمياء الحيوية عِلم الأحياء والكيمياء.

أصل الكلمة

عِلم الأحياء

اقرأ بصوت عالٍ أصل كلمة عِلم الأحياء ثم اطرح السؤال التالي

اطرح السؤال: اذكر بعض العلوم الأخرى التي تنتهي أسماؤها بالمقطع "ياء".

اقبل بكل الإجابات المنطقية. قد تتضمن الإجابات: الكيمياء، الفيزياء.

ملاحظات المعلم

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

ض م ضمن المستوى ق م قريب من المستوى أ م أعلى من المستوى

Sci_G7_V1_TE_CH01.indb 5 8/18/2016 11:10:42 AM

الاستقصاء العلمي

أثناء دراسة العلماء لعالم الطبيعة، فإنهم يطرحون أسئلة حول ما يلاحظونه. وللتوصل إلى إجابات عن هذه الأسئلة، فإنهم عادةً ما يستخدمون بعض المهارات أو الطرق. يعرض المخطط في **الشكل 2** سلسلة متتابعة من المهارات التي يمكن أن يستخدمها العالِم في التحقيق. ولكن من المهم معرفة أنه أحيانًا لا يتم استخدام كل هذه المهارات في التحقيق أو لا يتم استخدامها بهذا الترتيب. يمارس العلماء الاستقصاء العلمي وهي عملية تستخدم مجموعة متنوعة من المهارات والأدوات للإجابة عن أسئلة أو لاختبار أفكار متعلقة بعالم الطبيعة.

طرح الأسئلة

إنك تستخدم الاستقصاء العلمي في حياتك أيضًا كما يفعل العالِم. افترض أنك قررت أن تزرع حديقة بالخضراوات. وأثناء زراعتك بذور الخضراوات، فإنك تروي بعض النباتات زيادة عن نباتات أخرى. بعد ذلك، تقوم بقطع بعض الأعشاب في الحديقة وتضيف السماد إلى جزء من التربة. بعد عدة أسابيع، ستلاحظ أن بعض نباتات الخضراوات تنمو بشكل أفضل من الأخرى. **الملاحظة** هي استخدام حاسة واحدة، أو أكثر لجمع معلومات وتدوين ملاحظات بخصوص ما يحدث. غالبًا ما تمثّل الملاحظات بداية لعملية الاستقصاء وقد يتولد عنها أسئلة مثل "لماذا تنمو بعض النباتات بشكل أفضل من النباتات الأخرى؟" أثناء إجراء الملاحظات وطرح الأسئلة، تتدبَّر من حصة العلوم أن النباتات تحتاج إلى كمية وفيرة من الماء وأشعة الشمس كي تنمو. وبالتالي تستنتج أنه ربما حصلت بعض الخضراوات على كمية وفيرة من الماء أو أشعة الشمس من تلك التي حصلت عليها الخضراوات الأخرى، مما أدى إلى نموها بشكل أفضل. **الاستدلال** هو شرح منطقي لملاحظة ما، يتم استنباطه من معرفة أو تجربة سابقة.

صياغة الفرضية

بعد إجراء الملاحظات والاستدلال، تكون مستعدًا لصياغة فرضية والتحقيق في سبب نمو بعض الخضراوات بشكل أفضل من الأخرى. **الفرضية** هي الشرح المعقول لملاحظة يمكن اختبارها عن طريق التحقيقات العلمية. يمكن أن تكون فرضيتك: بعض النباتات تنمو بشكل أطول وأسرع من الأخرى لأنها تلقّت كمية أكبر من الماء و أشعة الشمس. النباتات التي تنمو بشكل أسرع قد تم تسميدها، حيث إن السماد يساعد على نمو النباتات.

التوقع

بعد وضع فرضية، يمكنك إجراء توقع ليساعدك في اختبارها. **التوقع** هو بيان ما سيحدث لاحقًا في سلسلة متتابعة من الأحداث. على سبيل المثال، وفقًا لفرضياتك، يمكنك توقع أنه إذا حصلت بعض النباتات على كمية أكبر من الماء أو أشعة الشمس أو السماد، فستنمو بشكل أطول وأسرع.

اختبار الفرضية

عندما تختبر فرضية ما، فإنك غالبًا تختبر توقعاتك. على سبيل المثال، يمكنك تصميم تجربة لاختبار فرضيتك المتعلقة بالسماد. كأن تقوم بإعداد تجربة تزرع خلالها بذورًا وتضيف السماد إلى بعض منها. ويكون توقعك أن النباتات التي تحصل على السماد ستنمو بشكل أسرع. إذا تم تأكيد توقعك، فإنه بالتالي يدعم فرضيتك. وإذا لم يتم تأكيده، فقد تحتاج فرضيتك إلى التنقيح.

تحليل النتائج

أثناء اختبار فرضيتك، من المحتمل أن تقوم بجمع بيانات متعلقة بمعدلات نمو النباتات وكمية السماد التي يحصل عليها كل نبات. في البداية، قد يكون من الصعب التعرف على الأنماط والعلاقات في البيانات. قد تكون خطوتك القادمة تنظيم البيانات وتحليلها. يمكنك إنشاء الرسومات البيانية أو تصنيف المعلومات أو صنع النماذج وإجراء الحسابات. بمجرد تنظيم البيانات، يمكنك إعداد دراستها واستنتاج الخلاصات بسهولة أكبر. يعرض **الشكل 2** طرقًا أخرى لاختبار الفرضية وتحليل النتائج.

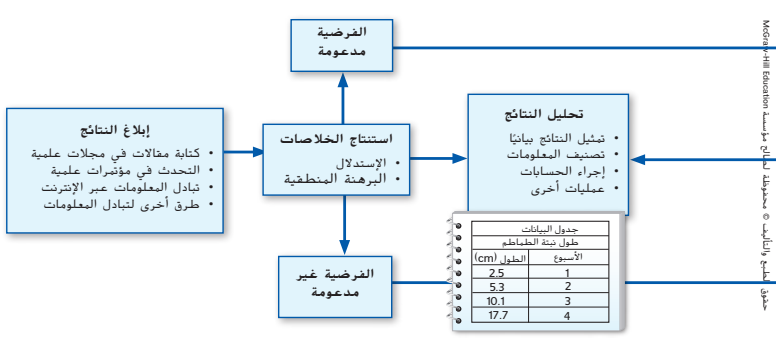
استنتاج الخلاصات

يجب أن تقرر الآن ما إذا كانت البيانات تدعم فرضيتك أم لا. ثم استخلاص الاستنتاجات. تمثّل الخلاصة موجزًا للمعلومات المكتسبة من اختبار الفرضية. إذا تم دعم فرضيتك، قم بتكرار تجربتك عدة مرات. إنّ تكرار التجربة يجب أن يقوم به العالِم نفسه بهدف التحقق من دقة النتائج. إذا لم يتم دعم فرضيتك، يمكنك تعديلها وتكرار عملية الاستقصاء العلمي.

إبلاغ النتائج

يبلّغ العلماء المعلومات الجديدة للآخرين من خلال كتابة المقالات العلمية أو التحدث في المؤتمرات أو تبادل المعلومات. يمكن أن يستخدم علماء آخرون المعلومات الجديدة في أبحاثهم. يطّلع العلماء، بهذه الطريقة أيضًا، على التجارب التي تحتاج إلى تكرار. عند تكرار التجربة، يقوم علماء مختلفون بتكرار التجربة للتحقق من النتائج.

الشكل 2 يعرض هذا المخطط الانسيابي الخطوات التي تستخدمها أنت أو العالِم أثناء التحقيق العلمي.



McGraw-Hill Education محفوظة لصالح مؤسسة حقوق الطبع والتأليف ©

الاستقصاء العلمي

وضّح للطلاب أنه لا توجد طريقة علمية واحدة فقط. بل يوجد استقصاء علمي. يطرح العلماء أسئلة عن الطبيعة ويختارون الطرق التي من شأنها أن تساعدهم في إيجاد إجابات عن كل الأسئلة.

طرح الأسئلة

وضع الفرضية

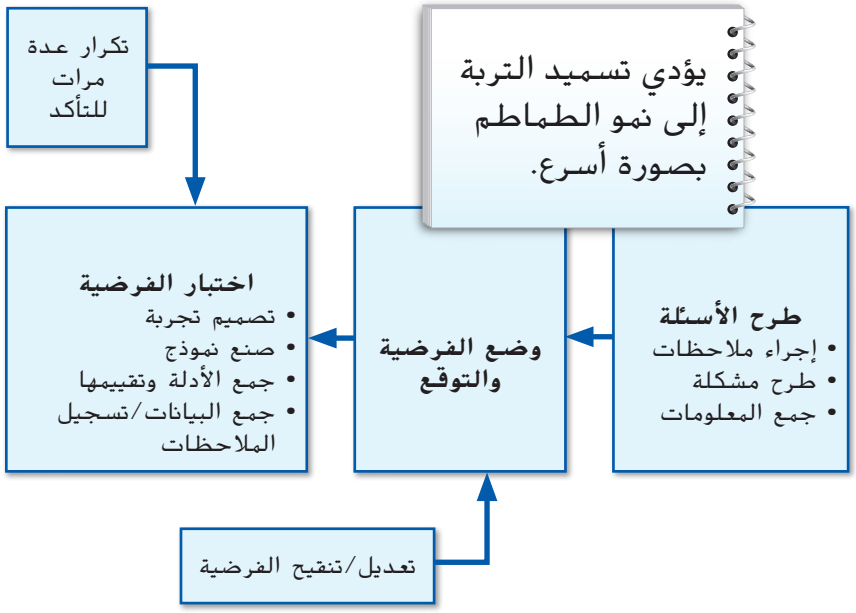
تعتبر الصياغة الجيدة للسؤال أولى خطوات الاستقصاء العلمي. أما الخطوة التالية في الاستقصاء، فهي تكوين فرضية.

أسئلة توجيهية

ق م ما المقصود بالاستقصاء العلمي؟	الاستقصاء العلمي هو عملية تستخدم مجموعة من المهارات والطرق للإجابة عن أسئلة أو لاختبار أفكار حول عالم الطبيعة.
ض م ما الفرضية؟	هي شرح معقول لملاحظة يمكن اختبارها عن طريق تحقيق علمي.
ض م كيف يمكن اختبار فرضية؟	تصميم تجربة وإكمالها وعمل نموذج وجمع أدلة وتقييمها وجمع بيانات وتسجيل الملاحظات

الثقافة المرئية: الشكل 2

اطلب من الطلاب دراسة المخطط الانسيابي في **الشكل 2**. يُوضّح التسلسل المحتمل لخطوات وضع فرضية واختبارها.



McGraw-Hill Education محفوظة لصالح مؤسسة حقوق الطبع والتأليف ©

اطرح السؤال: ماذا يحدث إذا كانت الفرضية غير مدعومة؟ يمكنك تعديل الفرضية وتكرار عملية الاستقصاء العلمي.

Sci_G7_V1_TE_CH01.indb 6 8/18/2016 11:10:43 AM

تصميم تجربة ووضع توقع

أخبر الطلاب أنه بعد بناء فرضية، يمكنهم تصميم تجربة ووضع توقع. ونتائج هذه التجربة إما ستدعم الفرضية أو ستثير الشكوك حول صحتها.

أسئلة توجيهية

ق م كيف يختلف التوقع عن الفرضية؟ — الفرضية هي شرح معقول لملاحظة يمكن اختبارها. بينما التوقع هو بيان بشأن ما سيحدث لاحقًا في تسلسل الأحداث.

ض م كيف يمكن تحليل نتائج التحقيق العلمي؟ — يمكن تحليل النتائج من خلال تمثيل النتائج بيانيًا وتصنيف المعلومات وإجراء الحسابات وغير ذلك من العمليات.

فرضية البحث

يمكن أن تساعد فرضية البحث الطلاب في تصميم تجربة ووضع توقع. **اطرح السؤال: ما الذي يجب تضمينه في فرضية البحث؟** الفرضية الأصلية وطريقة لاختبارها وتوقع يدعم الفرضية

تحليل النتائج / استخلاص الاستنتاجات / مشاركة النتائج

ناقش مع الطلاب أنه بعد اختبار الفرضية، يحلّل العالِم البيانات الناتجة عن الاستقصاءات. ومن هذا التحليل، يستخلص العالِم الاستنتاجات بشأن صحة الفرضية الأصلية.

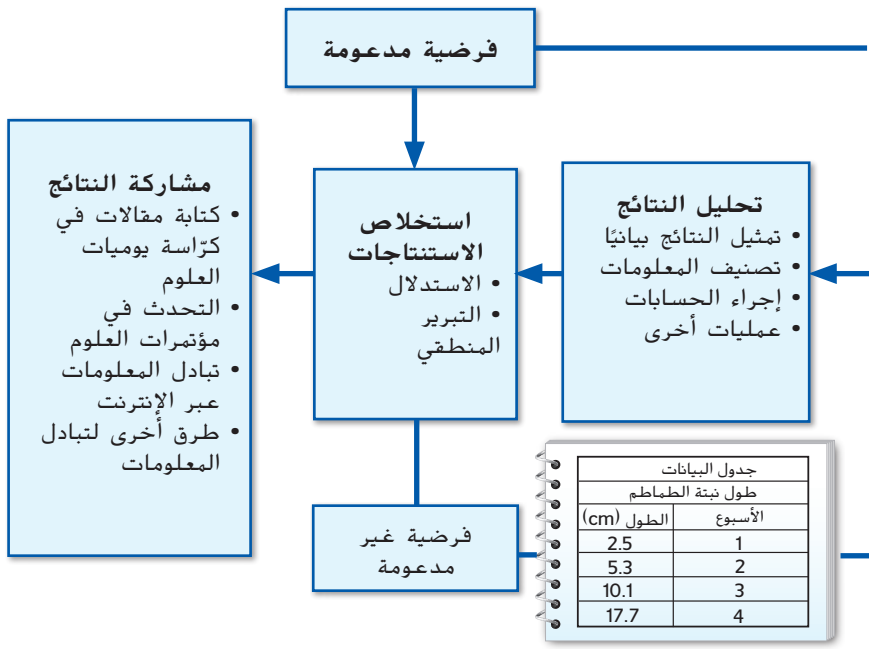
ثم يتواصل العلماء مع الآخرين بشأن نتائجهم.

أسئلة توجيهية

ض م إذا كانت فرضية العالِم تتوقع التوصل إلى نتيجة معينة للاختبار ولم تحدث هذه النتيجة، فما الذي يجب على العالِم فعله؟ — قد يقوم العالِم بتعديل الفرضية ومتابعة البحث ومشاركة نتائج الدراسة مع الأقران وتكرار عملية الاستقصاء العلمي.

ض م ما المقصود بالاستدلال؟ — الاستدلال هو استنتاج منطقي قائم على المعلومات أو الأدلة المتوفرة.

أ م اذكر بعض الأمثلة على طرق مشاركة العالِم للنتائج. — كتابة مقالات في كرّاسة يوميات العلوم والتحدث في مؤتمرات العلوم وتبادل المعلومات والتشاور مع الزملاء



McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

التدريس المتمايز

ق م **كتابة الفرضيات** كلّف الطلاب البحث عن أدلّة تتعلق بالعوامل التي يمكن أن تؤثر في نموّ النبات. اطلب منهم تدوين كل العوامل المحتملة: المياه والأعشاب الضارة والسماد. ثم اكتب الفرضيات عن طريق تضمين كل عامل في عبارة إذا–فإن. على سبيل المثال، "إذا سقيتُ النبات مياهًا كثيرة، فسيزداد طولًا".

أ م **تسلسل الاستقصاء العلمي** اطلب من المجموعات إنشاء رسوم توضيحية لطرق الاستقصاء العلمي تتضمن عناوين من الدرس. ثم اطرح هذا السيناريو: لنفترض أنك دخلت إلى القاعة وحاولت إنارة الأضواء. ولكنها لم تعمل. اطلب من الطلاب شرح طريقة حل هذه المشكلة وذلك أسفل كل من العناوين.

أدوات المعلم

عرض المعلم التوضيحي

ملاحظة أم استدلال؟ راجع مع الطلاب تعريف الملاحظة وهو "مشاهدة شيء ما وتسجيل ما يحدث". يُعرَّف الاستدلال على أنه "استنتاج منطقي قائم على المعلومات أو الأدلة المتوفرة". اعرض تفاحة حمراء كاملة على طلاب الصف. اطلب منهم تصنيف هذه العبارات باعتبارها ملاحظات أو استدلالات.

1. قشرة التفاحة حمراء.
2. التفاحة صالحة للأكل.
3. توجد بذور داخل التفاحة.

العبارة 1 ملاحظة – حيث يمكن رؤيتها. العبارتان 2 و3 استدلال ناتج عن معرفة مسبقة بالتفاح. هل يمكن أن تصبح العبارة 3 ملاحظة؟ اقطع التفاحة.

استراتيجية القراءة

الاستقصاء العلمي في كرّاسات يوميات العلوم، كلّف الطلاب كتابة مشكلة صعبة حاولوا حلها مؤخرًا في حياتهم اليومية. ثم اطلب منهم المقارنة والمقابلة بين عملية التحقيق العلمي والعملية التي استخدموها لحل المشكلة. يجب أن يطرح الطلاب على أنفسهم هذه الأسئلة:

- هل تمكنت من حصر المشكلة في سؤال وإجراء الملاحظات وجمع المعلومات؟ (طرح الأسئلة)
- هل فكرت في حل معقول وتوقعت نتيجة؟ (وضع فرضية والتوقع)
- هل جربتُ الحل؟ (اختبار الفرضية)
- هل نجح الحل؟ (تحليل النتائج)
- هل تمكنت من معرفة سبب نجاح الحل أو فشله؟ (الخلوص إلى استنتاجات)
- هل أخبرت الآخرين بأن المشكلة قد حُلَّت أم لا؟ (مشاركة النتائج)

ض م ضمن المستوى ق م قريب من المستوى أ م أعلى من المستوى

Sci_G7_V1_TE_CH01.indb 7 8/18/2016 11:10:44 AM

نتائج الاستقصاء العلمي

تعمد أنت والعلماء إلى إجراء الاستقصاء العلمي للتوصل إلى إجابات عن الأسئلة. ينجم عن الاستقصاء العلمي الكثير من النتائج مثل التكنولوجيا والمواد والتفسيرات كما هو موضح أدناه.

التأكد من المفاهيم الأساسية

1. ما نتائج التحقيقات العلمية؟

التكنولوجيا

التكنولوجيا هي الاستخدام العملي للمعرفة العلمية، ولا سيما في أغراض صناعية أو تجارية. تمثل أجهزة التلفاز ومشغلات MP3 وأجهزة الكمبيوتر أمثلة للتكنولوجيا. يمثل نظام الأطراف الصناعية C-Leg المعروض إلى اليسار أحد أحدث تصميمات الأطراف الصناعية المدعومة بالكمبيوتر. تحتوي الساق الصناعية على أجهزة استشعار تتوقع الحركة التالية للمستخدم مما يمنعه من الانزلاق أو التعثر. إضافة إلى ذلك، تقدّم هذه التكنولوجيا إمكانيات متعددة للمستخدم تسمح له بالسير والوقوف لفترات زمنية طويلة، وركوب الدراجة أيضًا.

المواد الجديدة

ثمة نتيجة أخرى محتملة للتحقيق العلمي تتمثل في ظهور مادة جديدة. على سبيل المثال، قام العلماء بتطوير الخزف الحيوي العظمي. إن الخزف الحيوي عبارة عن مركّب طبيعي معدني من الكالسيوم والفوسفات يدخل في تركيب العظام والأسنان. ويحاكي هذا العظم الصناعي تركيبة الهيكل العظمي الطبيعي. فتركيبته المسامية تسمح لأحد أنواع الخلايا بالنمو والتطور إلى نسيج عظمي جديد. إضافةً إلى ذلك، يمكن تشكيل الخزف الحيوي في صورة أعضاء مزروعة تتمّ معالجتها بخلايا معينة من نخاع عظام المريض. ويمكن زراعتها بعد ذلك في جسم المريض لاستبدال العظم المفقود.

التفسيرات المحتملة

في مرات عديدة، تجيب التحقيقات العلمية عن الأسئلة التالية: من أو ماذا أو متى أو أين أو كيف. على سبيل المثال، من الذي ترك بصمات في مسرح الجريمة؟ متى يجب إضافة السماد إلى النباتات؟ ما الكائنات الحية التي تعيش في الغابات؟

في رحلة استكشافية في غابات الأمازون المطيرة الكولومبية في العام 2008، اكتشف العلماء أنواع جديدة من قرد التيتي.

McGraw-Hill Education © محفوظة لصالح مؤسسة حقوق الطبع والتأليف

النظرية العلمية والقوانين العلمية

غالبًا ما يقوم العلماء بتكرار التحقيقات العلمية للتأكد من صحة نتائج فرضية ما أو مجموعة من الفرضيات. قد يؤدي هذا إلى وضع نظرية علمية.

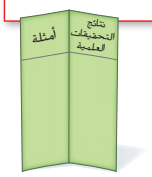
النظرية العلمية يشير المعنى الشائع لمصطلح النظرية العلمية إلى فكرة أو رأي غير مختبَر. لكن **النظرية العلمية** هي شرح لملاحظات أو أحداث بناءً على المعرفة المكتسبة من عدة ملاحظات وتحقيقات. على سبيل المثال، بدأ العلماء منذ ما يقرب 300 عام بملاحظة عيّنات الأشجار والماء والدم مستخدمين المجاهر الأولى. وقد لاحظوا أن كل هذه الكائنات الحية تتكون من وحدات أصغر أو خلايا كما يوضح **الشكل 3**. مع ملاحظة المزيد من العلماء لخلايا الكائنات الحية الأخرى، أضحت ملاحظاتهم تُعرف بنظرية الخلية. تشرح هذه النظرية أن جميع الكائنات الحية تتكون من خلايا. وتُعتبر النظرية العلمية أفضل شرح للملاحظات ما لم يتم دحضها. سيستمر استخدام نظرية الخلية في تفسير بنية جميع الكائنات الحية إلى أن يتم اكتشاف كائن حيّ لا يتكون من خلايا.

القوانين العلمية تختلف القوانين العلمية عن القوانين المجتمعية، التي تمثل اتفاقات حول مجموعة من السلوكيات. يصف **القانون العلمي** نمطًا أو حدثًا في الطبيعة يكون صحيحًا على الدوام. قد تفسّر النظرية العلمية كيفية وقوع الحدث وأسباب وقوعه. غير أن القانون العلمي ينصّ فقط على أنّ حدثًا ما في الطبيعة سيقع في ظل ظروف معيّنة. على سبيل المثال، ينصّ قانون حفظ الكتلة على أنّ كتلة المواد تظل ثابتة قبل التفاعل الكيميائي وبعده. فلا يفسر هذا القانون سبب حدوث ذلك – لكنه ينصّ على أنه سيحدث وحسب. يقارن **الجدول 1** بين النظرية العلمية والقانون العلمي.

الشكل 3 عندما تشاهد الدم باستخدام المجهر، سترى أنه يتكون من خلايا دم حمراء.

المطويات

قم بإنشاء مطوية جداول مكوّنة من عمودين رأسيين. ميّزها بالأسماء على النحو الموضح. واستخدمها لتنظيم ملاحظاتك المتعلقة بالتحقيقات العلمية.



الجدول 1 مقارنة بين النظرية العلمية والقانون العلمي

النظرية العلمية	القانون العلمي
تستند النظرية العلمية إلى الملاحظات المتكررة والتحقيقات العلمية.	القوانين العلمية هي ملاحظات لأحداث متشابهة تمّت ملاحظتها بشكل متكرر.
إذا لم تدعم معلومات جديدة النظرية العلمية، فسيتم تعديلها أو رفضها.	إذا وُجدت ملاحظات جديدة عديدة مخالفة للقانون، فسيتم رفضه.
تحاول النظرية العلمية تفسير سبب حدوث شيء ما.	ينص القانون العلمي على أن شيئًا ما سيحدث.
عادة ما تكون النظرية العلمية أكثر تعقيدًا من القانون العلمي وقد تنطوي على العديد من الفرضيات المدعومة جيدًا.	عادة ما يستند القانون العلمي إلى فرضية واحدة مدعومة جيدًا تفيد بأن شيئًا ما سيحدث.

McGraw-Hill Education © محفوظة لصالح مؤسسة حقوق الطبع والتأليف

نتائج الاستقصاء العلمي

يمكن أن تؤدي النتائج العلمية إلى الإجابة عن أسئلة مطروحة منذ مدة طويلة. ويمكن أن تؤدي أيضًا إلى تطبيقات عملية.

أسئلة توجيهية

ق م لماذا قد تشارك في الاستقصاء العلمي؟ — نقوم بذلك لإيجاد إجابات عن الأسئلة المتعلقة بالطبيعة.

التأكّد من المفاهيم الأساسيّة: ما نتائج التحقيقات العلمية؟ — تكنولوجيا جديدة ومواد جديدة وتفسيرات محتملة للظواهر الطبيعية

التكنولوجيا/المواد الجديدة

غالبًا ما تنتج وسائل التكنولوجيا الجديدة والمواد الجديدة عن البحث العلمي.

أسئلة توجيهية

ض م ما المقصود بالتكنولوجيا؟ — التكنولوجيا هي الاستخدام العملي للمعرفة العلمية، ولا سيما في أغراض صناعية أو تجارية.

أ م اذكر مثالاً على مادة جديدة نتجت عن التحقيق العلمي. — ستتنوع الإجابات، ولكن احرص على أن تُظهر الإجابات فهم سبل استفادة الإنسان من المادة الجديدة.

الشروحات المنطقية

يمكن أن يجيب الاستقصاء العلمي عن أسئلة مهمة. يمكن أن تكون هذه الأسئلة محدودة ومرتبطة بمكان وزمان معيّنين، مثل "من ارتكب هذه الجريمة؟" في معظم الحالات، تكون أسئلة العلماء أكثر عمومية في طبيعتها، مثل "ما العوامل التي تسبب الاحترار العالمي؟"

أسئلة توجيهية

ق م ما رؤوس الاسئلة التي تُطرَح ويُجاب عنها في العديد من التحقيقات العلمية؟ — من؟ ما؟ متى؟ أين؟ كيف؟

أ م اذكر مثالاً على تحقيق علمي أدى إلى شرح معقول. — ستتنوع الإجابات لكن احرص على أن تُظهر فهمًا للغاية من الاستقصاء العلمي.

McGraw-Hill Education © محفوظة لصالح مؤسسة حقوق الطبع والتأليف

Sci_G7_V1_TE_CH01.indb 8 8/18/2016 11:10:44 AM

النظرية العلمية والقوانين العلمية

يمكن أن تؤدي التحقيقات العلمية إلى صياغة النظريات والقوانين. استخدم الأسئلة التالية لمساعدة الطلاب في المقابلة بين النظريات والقوانين.

أسئلة توجيهية

ق م ما المقصود بالنظرية العلمية؟	هي تفسير ملاحظات أو أحداث بناءً على المعرفة المكتسبة من عدة ملاحظات وتحقيقات.
ض م اذكر أحد الأمثلة على النظرية العلمية.	تُقبل كل الإجابات المنطقية. تنص النظرية الخلوية على أن جميع الكائنات الحية مكونة من خلايا.
أ م هل تعتقد أنه يمكن إثبات صحة نظرية علمية؟	لا. لا يمكن إثبات النظرية العلمية بشكل يجنّبها التعرّض للشك ولكن يمكن دحضها. ومع ذلك، إذا فسّرت النظرية الخاضعة للاختبار الملاحظات أو الأحداث بشكل كاف ولم يتم دحضها، فتعتبر صحيحة.
ض م ما وظيفة القانون العلمي؟	يصف نمطًا أو حدثًا في الطبيعة يكون صحيحًا دائمًا.
ض م اذكر أحد الأمثلة على القانون العلمي.	تتضمن نماذج الإجابات: قانون حفظ الكتلة أو القانون المعروف عامةً والذي ينصّ على أن الشمس ستشرق ثانية غدًا.
ض م ما أوجه المقارنة بين النظريات العلمية والقوانين العلمية؟	توضح النظرية كيفية حدوث حدث معين وسبب حدوثه. وينص القانون ببساطة على أنه سيحدث.

الثقافة المرئية: المقارنة بين النظرية العلمية والقانون العلمي

كلّف الطلاب مراجعة **الجدول 1**. ثم حدد مدى استيعابهم للمعلومات المقدمة من خلال مناقشة الأسئلة التالية.

الجدول 1: المقارنة بين النظرية العلمية والقانون العلمي

النظرية العلمية	القانون العلمي
تعتمد النظرية العلمية على الملاحظات المتكررة والتحقيقات العلمية.	القوانين العلمية هي ملاحظات لأحداث متشابهة لوحظت مرارًا وتكرارًا.
إذا لم تدعم المعلومات الجديدة النظرية العلمية، فسيتم تعديل النظرية أو رفضها.	إذا لم تتبع الملاحظات الجديدة القانون، فسيتم رفضه.
تحاول النظرية العلمية تفسير سبب حدوث شيء ما.	ينص القانون العلمي على أن شيئًا ما سيحدث.
تكون النظرية العلمية عادة أكثر تعقيدًا من القانون العلمي وقد تتضمن الكثير من الفرضيات المدعومة جيدًا.	يعتمد القانون العلمي على فرضية واحدة مدعومة جيدًا تنص على أن حدثًا ما سيحدث.

قل: قارن وقابل بين علاقة كلّ من النظريات العلمية والقوانين العلمية بالملاحظات. تعتمد النظرية العلمية على الملاحظات. بينما القانون العلمي هو ملاحظة.

قل: قارن وقابل بين شروط رفض كل من النظريات والقوانين العلمية. قد يتم رفض النظرية العلمية إذا لم تدعمها المعلومات الجديدة. قد يتم رفض القانون العلمي إذا لم تتبعه معلومات جديدة.

قل: قارن وقابل بين درجة التعقيد في كل من النظرية العلمية والقانون العلمي. تكون النظرية عادة أكثر تعقيدًا من القانون. وذلك نظرًا لأن معظم النظريات تضم العديد من الفرضيات، في حين أن القوانين تضم عادة فرضية واحدة.

التدريس المتمايز

ق م **استرجاع الخطوات** اطلب من مجموعات الطلاب كتابة كل خطوة من خطوات عملية الاستقصاء العلمي على بطاقة فهرسة منفصلة. واطلب منهم تكوين تسلسل باستخدام كل البطاقات. بعد ذلك، اطلب منهم تكوين تسلسل جديد باستخدام بعض البطاقات أو جميعها. كلّف الطلاب وصف كلّ من التسلسلين بمفرداتهم الخاصة.

أ م **تطبيق الاستقصاء العلمي** اطلب من مجموعات الطلاب إعداد تقارير على شكل ملصقات حول تقدم تكنولوجي أو مادة جديدة نتجت عن استقصاء علمي. احرص على أن تتضمّن تقارير الطلاب تحديدًا للسؤال العملي الذي كان الباحثون يحاولون الإجابة عنه. يجب عليهم أيضًا تضمين الخطوات ذات الصلة بالاستقصاء العلمي. اطلب منهم تقديم نتائجهم إلى طلاب الصف.

أدوات المعلم

عرض المعلم التوضيحي

الأدلة على النظرية الخلوية وضّح طريقة جمع الأدلة لإثبات النظرية الخلوية.

1. حُك عود أسنان في باطن خدك، ثم حكه في شريحة مجهرية نظيفة.
2. أضف قطرة من الصبغة على الشريحة. ضع غطاء شريحة على الشريحة ثمّ ضعها على منضدة المجهر.
3. استخدم المجهر للسماح للطلاب بملاحظة الخلايا. واعرض الشكل على طلاب الصف.
4. وضّح أن العينات المأخوذة من كل إنسان تحتوي جميعها على خلايا. وهذا هو أساس النظرية الخلوية.

علوم الحياة اليومية

التفكير على طريقة العالِم شجّع الطلاب على طرح أسئلة عن العالم الذي يرونه؛ على سبيل المثال، "كيف تطير الطيور؟" ربما يكون الطلّاب قد حصلوا على إجابات في ما سبق. ومع ذلك، فهم سيفكّرون على طريقة العلماء ويطرحون الأسئلة. كلّف الطلاب إجراء عصف ذهني متعلّق بالأسئلة بالإضافة إلى تصميم التحقيقات الأساسية لتحديد الإجابات.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

ض م ضمن المستوى ق م قريب من المستوى أ م أعلى من المستوى

Sci_G7_V1_TE_CH01.indb 9 8/18/2016 11:10:45 AM

التشكيك في وسائل الإعلام

عندما تطّلع على قضايا علمية في وسائل الإعلام، كالصحف والإذاعة والتلفاز والمجلات، من المهم أن تكون ميّالاً إلى التشكيك. هذا الأمر سيسمح لك بأن تتفحّص المعلومات التي تقرؤها أو تسمعها أو الأحداث التي تلاحظها. هل المعلومات موثوقة؟ هل هي دقيقة؟ من المهم أيضًا أن تتفحص البيانات التي يقدمها أشخاص خارج نطاق خبراتهم وكذلك الفرضيات التي تستند إلى بيانات غامضة.

التأكد من المفاهيم الأساسية

2. كيف يمكن أن يقلل العالم من الانحياز في التحقيق العلمي؟

تقويم الأدلة العلمية

تتمثل إحدى مهارات الاستقصاء العلمي المهمة في التفكير الناقد. **التفكير الناقد** هو مقارنة ما تعرفه في الأساس بالمعلومات التي تتلقاها كي تقرر ما إذا كنت تتفق معها أم لا. ومن المهم أيضًا تحديد ما إذا كان ثمة انحياز والتقليل منه عند إجراء استقصاء علمي. ولتقليل الانحياز في التحقيق، قد يساعدك كل من أخذ العينات والتكرار والتجارب العمياء كما هو موضّح في ما يلي.

1 أخذ عينات

يُعتبر أخذ العينات أحد طرق جمع البيانات التي تتضمن دراسة كميات صغيرة من شيء ما للتعرف على الوحدة الأكبر منه. يجب أن تكون العينة تمثيلًا عشوائيًا للكل.

2 الانحياز

من المهم تقليل الانحياز أثناء إجراء التحقيقات العلمية. إن الانحياز هو ميل مقصود أو غير مقصود نحو نتيجة محددة. يمكن أن تتضمن مصادر الانحياز في تحقيق ما اختيار الأجهزة وتكوين الفرضية والمعرفة المسبقة. افترض أنك كنت تشارك في اختبار لتذوق أحد أنواع الحبوب الجديدة. إذا كنت تعرف سعر كل حبة، فقد تظن أن الأغلى ثمنًا هي الأفضل مذاقًا. وهذا من قبيل الانحياز.

3 التجربة العمياء

التجربة العمياء هي إجراء يمكن أن يقلّل الانحياز. فلا يعرف الباحث أو الخاضع للدراسة أو كلاهما العنصر الذي يختبراته. لا يمكن أن يؤثر الانحياز الشخصي في التحقيق إذا لم يعرف المشاركون ما الذي يختبرونه.

4 التكرار

إذا حصلت على نتائج مختلفة عند تكرار التحقيق، فمن المحتمل أن يكون التحقيق الأصلي غير سليم. يساعد تكرار التجارب على تقليل الانحياز.

McGraw-Hill Education © محفوظة لصالح مؤسسة حقوق الطبع والتأليف

لا يمكن أن يجيب العِلم بمفرده عن كل الأسئلة.

قد تعتقد أنه يمكن الإجابة عن سؤال من خلال تحقيق علمي. ولكن هناك بعض الأسئلة التي لا يمكن للعلماء الإجابة عنها، مثل السؤال المطروح في **الشكل 4**. فالأسئلة المتعلقة بالآراء الشخصية والقيم والمعتقدات والمشاعر لا يمكن الإجابة عنها بصورة علمية. مع ذلك، يستخدم بعض الأشخاص الأدلة العلمية لمحاولة تعزيز فرضياتهم بخصوص هذه الموضوعات.

السلامة في العِلم

يتبع العلماء إجراءات السلامة عند إجراء التحقيقات العلمية. ومن ثم يجب عليك أيضًا اتباع إجراءات السلامة عند إجراء التجارب. يجب أن تتزوّد بأجهزة السلامة وتستمع إلى تعليمات معلمك. فضلاً عن ذلك، يجب أن تتعلم إدراك المخاطر المحتملة وتعرف معاني رموز السلامة. اقرأ المزيد عن السلامة في معمل العلوم في كتيب المهارات العلمية في نهاية هذا الكتاب.

الأخلاقيات يجب أن تُراعى بشكل خاص عند استخدام الكائنات الحية أثناء التحقيقات. فيجب معاملة الحيوانات بطريقة لائقة. يجب أيضًا على العلماء إخبار المشاركين في البحث عن فوائد البحث ومخاطره المحتملة. ويحق لأي فرد أن يرفض المشاركة في البحث العلمي.

الشكل 4 لا يستطيع العلم الإجابة عن أسئلة تعتمد على الآراء أو المشاعر، مثل تحديد اللون الأجمل من ألوان الرسم.

مفردات أكاديمية

الأخلاقيات
(اسم) قواعد السلوك أو المبادئ الأخلاقية

ملاحظاتي

McGraw-Hill Education © محفوظة لصالح مؤسسة حقوق الطبع والتأليف

التشكيك في وسائل الإعلام / تقييم الأدلة العلمية

من المهم تقييم المعلومات المقدمة. فمن المفيد أن تكون متشككًا في الأخبار، خاصة أن وسائل الإعلام تُعِد قصصًا في كثير من الأحيان لإثارة متابعيها. كي يكون البحث صحيحًا، يجب إجراؤه بطريقة لا تجعل الانحيازات الشخصية للباحث تؤثر في النتائج.

أسئلة توجيهية

ض م ما المقصود بالتفكير الناقد؟
مقارنة ما تعرفه بالفعل عن شيء ما بالمعلومات الجديدة ثم تحديد هل تتفق مع هذه المعلومات الجديدة أم لا.

التأكّد من المفاهيم الأساسيّة: كيف يمكن للعالم أن يحد من تحيزه في التحقيق العلمي؟
ستساعد التجربة العمياء على منع الانحياز. تتضمن العوامل التي تساهم في الانحياز ما يلي: ضعف تكوين الفرضية وعدم وجود معرفة مسبقة عن الدراسة وتوقعات الباحث للاستنتاجات وتهميش النتائج التي لا تدعم هذا الاستنتاج.

أم تكون التجارب السريرية للأدوية الجديدة غالبًا دراسات "مزدوجة التعمية". ماذا يعني هذا المصطلح برأيك؟
لا يعرف الباحثون ولا المشاركون في الدراسة من الذي يحصل على الدواء ومن الذي يحصل على الدواء الوهمي أو المادة غير الفعالة

لا يمكن أن يجيب العِلم بمفرده عن كل الأسئلة.

السلامة في العلوم

ناقش مع الطلاب بإيجاز سبب خضوع الموضوعات لاختبار العِلم. احتياطات السلامة من الأمور المهمة في أنواع كثيرة من التحقيقات العلمية. أجرِ عصفًا ذهنيًا عن بعض الحالات التي يحتمل أن تكون خطرة وراجع الإجراءات المناسبة.

مفردات أكاديمية

الأخلاقيات

توخ الحذر عند مناقشة التعامل الأخلاقي مع الحيوانات حيث قد يشعر الطلاب بتعاطف شديد، وهو الأمر الذي يثير الجدل ويحتمل أن يصل الأمر إلى جرح المشاعر.

أسئلة توجيهية

ض م اذكر أدوات السلامة الضرورية عند التعامل مع المواد الكيميائية.
نظارات واقية ومعطف وقفازات واقية ومصدر قريب للمياه ومطفأة حريق وبطانية حريق وغسول للعين

ض م متى تكون المبادئ التوجيهية الأخلاقية مطلوبة أكثر؟
تكون مطلوبة أكثر في الأبحاث التي تُجرى على حالات من الحيوانات أو الإنسان.

أم لماذا لا يتطرق العِلم إلى الأسئلة التي تتعلق بالآراء الشخصية والقيم والمعتقدات والمشاعر؟
تُعد هذه الأمور من الآراء الشخصية. على سبيل المثال، لا يمكن للعِلم تحديد اللون الأجمل. فتفضيل الألوان هو أمر شخصي.

McGraw-Hill Education © محفوظة لصالح مؤسسة حقوق الطبع والتأليف

Sci_G7_V1_TE_CH01.indb 10 8/18/2016 11:10:45 AM

ملاحظات المعلم

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH01.indb 11 8/18/2016 11:10:45 AM

تصوّر المفاهيم

إن النظرية العلمية هي شرح ملاحظات أو أحداث بناءً على المعرفة المكتسبة من عدة ملاحظات وتحقيقات.

يؤدي الاستقصاء العلمي أحيانًا إلى ظهور مواد جديدة.

تلخيص المفاهيم

1. ما المقصود بالاستقصاء العلمي؟

2. ما هي نتائج التحقيقات العلمية؟

3. كيف يمكن أن يقلّل العالم من الانحياز في التحقيق العلمي؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

استخدام المفردات

1. **اشرح** العلاقة بين الملاحظات والفرضيات.

2. **استخدم المصطلحات** التكنولوجيا والقانون العلمي والنظرية العلمية في جمل مفيدة.

3. **قابل** بين الاستدلال والتوقع.

4. **قابل وقارن** بين التفكير الناقد والاستدلال.

استيعاب المفاهيم الأساسية

5. أي مما يلي لا يدخل ضمن الاستقصاء العلمي؟

A. الانحياز C. الفرضية

B. التحليل D. الاختبار

6. **صِف** أربعة أمثلة من الحياة اليومية على نتائج التحقيقات العلمية.

7. **ناقش** أربعة طرق يمكن أن يستخدمها العالِم لتقليل الانحياز في التحقيقات العلمية.

تفسير المخططات

8. **ارسم** منظم البيانات مثل الشكل الموضح أدناه. في كل شكل بيضاوي، أدرج مثالاً على كيفية اختبار الفرضية باستخدام الاستقصاء العلمي.

التفكير الناقد

9. **اقترح**، من وجهة نظرك، سبب اقتناع البعض بنظريات حتى ولو لم تكن مدعومة بدليل معقول.

10. **قيّم** قرأت في إحدى المجلات أنه تم إجراء تحقيقين علميين في محاولة للإجابة عن سؤال واحد. لكن انتهى فريقا العلماء إلى استنتاجات متضاربة. كيف يمكنك تحديد التحقيق الصحيح من بينهما؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

ملخص مرئي

يسهل تذكّر المفاهيم والمصطلحات عندما ترتبط بشكل. **اطرح السؤال: ما المفهوم الأساسي الذي يرتبط به كل شكل؟**

تلخيص المفاهيم

ستتنوّع إجابات الطلاب. يمكن الحصول على المعلومات اللازمة لاستكمال منظّم البيانات هذا من الأقسام التالية:

- فروع العلم
- الاستقصاء العلمي
- نتائج الاستقصاء العلمي
- النظرية العلمية والقوانين العلمية

استخدام المفردات

1. تؤدي ملاحظة الطبيعة غالبًا إلى فرضية قابلة للاختبار توضح طريقة أو سبب حدوث الملاحظة. **عمق المعرفة 1**

2. الإجابة النموذجية: تضم لعبة الفيديو الجديدة أحدث التكنولوجيا وأكثرها إثارة. يُعد تغير الموسم أحد أمثلة القانون العلمي على الطبيعة. تنص إحدى النظريات العلمية الأساسية على أن جميع الكائنات الحية مكونة من خلايا. **عمق المعرفة 2**

3. الاستدلال هو استنتاج منطقي قائم على المعلومات أو الأدلة المتوفرة. التوقع هو بيان ما سيحدث لاحقًا في سلسلة متتابعة من الأحداث. **عمق المعرفة 1**

4. يعتبر كلاهما من مهارات اتخاذ القرار. الاستدلال هو استنتاج منطقي قائم على المعلومات أو الأدلة المتوفرة. يقارن التفكير الناقد ما تَعرف أنه صحيح بالمعلومات الجديدة ويحدد ما إذا كانت المعلومات الجديدة صحيحة أم لا. **عمق المعرفة 1**

استيعاب المفاهيم الأساسية

5. **أ.** الانحياز **عمق المعرفة 1**

6. نماذج الإجابات: الأطراف الصناعية واللقاحات والعقاقير الدوائية والطائرات ومركبات الفضاء والمنسوجات الاصطناعية واكتشاف كل الكواكب وأقمارها **عمق المعرفة 2**

7. يمكن أن يستخدم العالم التجربة العمياء وعملية انتقاء العينات والتكرار ولا يسمح للمعرفة السابقة بالتأثير في تفسير نتائج الاختبار. **عمق المعرفة 1**

تفسير المخططات

8. تصميم تجربة وإعداد نموذج وجمع الأدلة وتقييمها وكذلك جمع البيانات/تسجيل الملاحظات.
عمق المعرفة 2

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Sci_G7_V1_TE_CH01.indb 12 8/18/2016 11:10:46 AM

التفكير الناقد

9. قد تتضمن نماذج الإجابات ما يلي: قد لا يفهم الإنسان عملية الاستقصاء العلمي؛ فقد يعتقد أن إحدى النظريات الشائعة مدعومة بأدلة صحيحة، وإن كان الأمر ليس كذلك في الواقع. قد يصدق أيضًا النظريات الشائعة لأنه ولأسباب شخصية يريد أن يصدق ما تقوله النظرية. **عمق المعرفة 3**

10. قد تتضمن نماذج الإجابات ما يلي: كي تحدد التحقيق الصحيح، عليك استخدام مهارات التفكير الناقد لتفحّص المعلومات التي تتلقاها. يجب عليك أن تشك في التحقيقات التي تُظهر علامات الانحياز. ويجب عليك تفحّص التحقيقات من أجل استخدام مهارات الاستقصاء والإجراءات المخبرية بطريقة صحيحة. **عمق المعرفة 3**

أدوات المعلم

عرض المعلم التوضيحي

تجربة عمياء في الصف أجرِ تجربتك العمياء. استخدم ثلاثة أنواع من العناصر الشائعة، مثل البودينغ أو الفشار أو الأقلام الملونة أو الأنسجة. كلّف الطلاب اختبار العينات بشكل مناسب من دون معرفة اسم كل عينة أو سعرها. ثم كرر الدراسة باستخدام عينات جديدة معروفة للطلاب. قارن بين نتائج الاختبارين. هل لعب الانحياز دورًا في اختيارات الطلاب؟ حاول تكرار هذا الاختبار باستخدام منتجات مع تبديل أسعارها وعلاماتها التجارية في الجزء غير المعمّى من الاختبار. هل ذكر الطلاب أنهم يفضلون المنتج ذا العلامة التجارية الأرخص إذا اعتقدوا أنها العلامة التجارية المميزة فعلاً؟

استراتيجية القراءة

دفتر التعلم كلّف الطلاب استخدام دفاتر التعلم. اطلب من الطلاب تقسيم كل صفحة إلى ثلاثة أعمدة. في العمود الأيمن، اطلب منهم تسجيل العناوين من النص. وفي العمود الأوسط، اطلب منهم تضمين ملاحظات تلخيصية. وفي العمود الأيسر، اطلب منهم تضمين أرقام صفحات الكتاب والرسوم التوضيحية التي ساعدتهم على فهم أحد المفاهيم. استمر في استخدام هذه الدفاتر طوال فترة المقرّر.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

ض م ضمن المستوى ق م قريب من المستوى أ م أعلى من المستوى

Sci_G7_V1_TE_CH01.indb 13 8/18/2016 11:10:46 AM