الوحدة 1

أساليب العلوم

الفكرة الرئيسة

ما العمليات التي يستخدمها العلماء عند إجرائهم لاستقصاءات علمية؟

الدرس 1.1

1.1 دراسة حالة

- ما العلاقة بين المتغيرات المستقلة والمتغيرات التابعة؟
- كيف يُستخدم الاستفسار العلمي في الاستقصاء العلمي في الحياة اليومية؟

الدرس 1.2

1.2 دراسة ساروق الحديد

- كيف يُستخدم الاستفسار العلمي في الاستقصاء العلمي في الاكتشافات الحديثة؟

Mohammed Bin Rashid Smart Learning Program

Methods of Science, Nature of Science, from Glencoe Integrated iScience, Course 1, Grade 6 ©2017 McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

أسئلة بيج كيلي
الاستكشافية
في العلوم

أوصاف الصحراء

الصحاري هي أحد الأنظمة البيئية البرية الرئيسية السبعة. ضع علامة √ بجانب أي من الخصائص التي تصف الصحراء.

- ☐ A. أكثر الأنظمة البيئية جفافًا على وجه الأرض
- ☐ B. تكون حارة نهارًا وباردة ليلاً
- ☐ C. تكون باردة جدًا طوال الوقت
- ☐ D. بها تربة تحتفظ بالمياه
- ☐ E. بها نباتات يمكنها تخزين المياه
- ☐ F. بها نباتات ذات أوراق كبيرة
- ☐ G. تكون قريبة من أحد المحيطات
- ☐ H. لا توجد إلا في المناطق شبه الاستوائية
- ☐ I. تغطيها الرمال دائمًا
- ☐ J. تعيش فيها السحالي والخفافيش والطيور والثعابين.

اشرح ما تفكر به في المساحة التالية. صف ما يميز أي صحراء عن غيرها من الأنظمة البيئية.

برنامج محمد بن راشد الذكي
Mohammed Bin Rashid Smart Learning Program

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الدرس

1.1 دراسة حالة

الأسئلة الرئيسة

- **ما العلاقة بين المتغيرات المستقلة والمتغيرات التابعة؟**
- **كيف يُستخدم الاستفسار العلمي في الاستقصاء العلمي في الحياة اليومية؟**

المفردات

المتغير variable

متغير مستقل independent variable

متغير تابع dependent variable

آخر رحلة لرجل الثلج

تقع جبال الألب في تيرول غرب النمسا وشمال إيطاليا وشرق سويسرا كما يظهر في **الشكل 1**. وتشتهر بالسياحة والتنزه وتسلق الجبال والتزلج. في عام 1991، اكتشف اثنان من المتنزهين بقايا رجل، كما هو ظاهر في **الشكل 1**، في كتلة جليدية ذائبة على الحدود بين النمسا وإيطاليا. واعتقدا أن الرجل قد مات في حادث تسلق، فأبلغا السلطات باكتشافهما.

اعتقدت السلطات في البداية أن الرجل كان أستاذ موسيقى اختفى عام 1938، إلا أنهم سرعان ما علموا أن أستاذ الموسيقى كان مدفونًا في مدينة قريبة. أوضحت القطع الأثرية بالقرب من الجثة المتجمدة أن الرجل مات قبل وقت طويل من عام 1938. كانت القطع الأثرية، كما تظهر في **الشكل 2**، غير معتادة. كان الرجل المعروف باسم رجل الثلج يرتدي لفافة ساق وإزارًا ومعطفًا من جلد الماعز. وتوجد بالقرب منه قبعة من فرو دب. كان يرتدي أحذية مصنوعة من جلد غزال أحمر مع نعل سميك من فرو الدب. كان الحذاء محشوًا بالأعشاب لعزله. كما أن الباحثين وجدوا فأس من النحاس وقوسًا غير مكتمل وكنانة تحتوي على 14 سهمًا وإطار حمل خشبيًا وخنجرًا صغيرًا في الموقع.

الشكل 1 استخدم الحفارون آلات ثقب لاستخراج جسد الرجل من الثلج مما أدى إلى تلف كبير في حوضه. كما تم العثور على جزء من قوس بالقرب منه.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

تجربة مضبوطة

كانت هوية الجثة لغزًا، حيث كثرت الإفتراضات حول هويته. لذا، كان مطلوبًا إجراء تجارب مضبوطة لإزالة الغموض عن هوية رجل الثلج. فقد أراد العلماء والناس أن يعرفوا هوية الرجل وسبب موته وزمن موته.

تحديد المتغيرات والثوابت

عندما يصمم العلماء تجربة مضبوطة، عليهم أن يحددوا العوامل التي قد تؤثر في نتيجة التجربة. **المتغير** *هو أي عامل يمكن أن يكون له أكثر من قيمة.* في التجارب المضبوطة، هناك نوعان من المتغيرات. **المتغير المستقل** *عامل تريد اختباره. يتغير بواسطة القائم بالاستقصاء لملاحظة مدى تأثيره في متغير تابع.* **المتغير التابع** *العامل الذي تلاحظه أو تقيسه أثناء تجربة ما.* عندما يتغير المتغير المستقل، يؤدي إلى تغير المتغير التابع.

تحتوي التجربة المضبوطة على مجموعتين – مجموعة تجريبية ومجموعة ضبط. تُستخدم المجموعة التجريبية في دراسة كيف يمكن أن يؤدي التغيير في المتغير المستقل إلى تغيير في المتغير التابع. تحتوي مجموعة الضبط على نفس العوامل مثل المجموعة التجريبية، ولكن دون تغير المتغير المستقل. بدون ضبط، من الصعب معرفة ما إذا كانت ملاحظاتك التجريبية ناتجة عن المتغير الذي تختبره أو عن عامل آخر.

استخدم العلماء الاستفسار للاستقصاء عن غموض رجل الثلج. أثناء قراءتك لبقية القصة، لاحظ كيف تم استخدام الاستفسار العلمي طوال الاستقصاء. تشير المربعات الزرقاء في الهوامش إلى أمثلة على عملية الاستفسار العلمي. تحدد الملاحظات في الهامش ما قد يكون العالم قد كتبه في كراسته.

الشكل 2 توضح هذه النماذج الشكل المحتمل لرجل الثلج والقطع الأثرية الموجودة معه.

غالبًا ما تبدأ الاستقصاءات العلمية عندما يطرح أحد سؤالاً حول شيء ملحوظ في الطبيعة.

الملاحظة: تم العثور على جثة مدفونة في الثلج في جبال الألب في تيرول.

الفرضية: الجثة التي تم العثور عليها في جبال الألب في تيرول هي لأستاذ موسيقى اختفى عام 1938 ولم يتم العثور عليه.

الملاحظة: أشارت القطع الأثرية بالقرب من الجسم إلى أن الجسم كان أقدم بكثير من الفترة التي كان يعيشها أستاذ الموسيقى.

الفرضية المُعدّلة: ماتت الجثة التي تم العثور عليها قبل وقت طويل من عام 58 لأن الأدوات الصناعية الموجودة بقربها تبدو من عصر سابق على ثلاثينيات القرن العشرين.

التوقع: إذا كانت المواد الصناعية تخص الجثة وتعود إلى عصر سابق على ثلاثينات القرن العشرين، فالجثة ليست لأستاذ الموسيقى.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

نتيجة مبكرة

كان كونراد سبيندلر أستاذًا في الآثار في جامعة إنزبروك في النمسا عندما تم اكتشاف رجل الثلج. رأى سبيندلر أن الفأس التي تظهر في **الشكل 3** كان عمرها 4,000 سنة على الأقل، وذلك وفقًا لتكوينها. إذا كانت الفأس قديمة هكذا، فإن عمر رجل الثلج يبلغ أيضًا 4,000 سنة على الأقل. أوضح التأريخ بالكربون المشع لاحقًا أن رجل الثلج كان يعيش فعلاً منذ 5,300 سنة تقريبًا.

كان جسد رجل الثلج في كتلة جليدية على ارتفاع 3,210 m فوق سطح البحر. ما الذي كان هذا الرجل يفعله في الجبال المغطاة بالثلج والجليد على هذا الارتفاع الكبير؟ هل كان يصطاد من أجل الطعام أم يرعى حيواناته أم يبحث عن معدن خام؟

لاحظ سبيندلر أن بعض الخشب المستخدم في القطع الأثرية كان من الأشجار التي تنمو على ارتفاعات أقل. استنتج أن رجل الثلج ربما كان زائرًا موسميًا للجبال العالية.

كما افترض سبيندلر أنه قبل وقت قصير من موت رجل الثلج، قاد رجل الثلج قطعانه من مرعاها الجبلي الصيفي المرتفع إلى الأودية المنخفضة. إلا أن رجل الثلج سرعان ما عاد إلى الجبال حيث مات بسبب التعرض للطقس الشتائي البارد.

كان جسد رجل الثلج محفوظًا بشكل جيد جدًا. استنتج سبيندلر أن الثلج والجليد غطيا جسد رجل الثلج بعد وقت قصير من موته. استنتج سبيندلر أن رجل الثلج مات في الخريف وتعرض للدفن والتجميد بسرعة مما أدى إلى حفظ جسده وكل ممتلكاته.

الاستنتاج شرح منطقي للملاحظات يستند إلى خبرات سابقة.

الاستنتاج: بناءً على شكل الفأس، يبلغ عمرها 4,000 سنة على الأقل.
التنبؤ: إذا كان عمر الفأس يبلغ 4,000 سنة على الأقل، فإن عمر الجسد الذي تم العثور عليه بجوارها يبلغ أيضًا 4,000 سنة على الأقل.
نتائج الاختبار: أوضح التأريخ بالكربون المشع أن عمر الرجل يبلغ 5,300 سنة.

بعد الكثير من الملاحظات والفرضيات المعدلة والاختبارات، يمكن في الغالب التوصل إلى استنتاجات.

الاستنتاج: يبلغ عمر رجل الثلج 5,300 سنة تقريبًا. كان زائرًا موسميًا للجبال العالية، ومات في الخريف. عندما أتى الشتاء أصبح جسد رجل الثلج مدفونًا ومجمدًا في الجليد مما حفظ جسده.

الشكل 3 وجد مع رجل الثلج ما يظهر فأس وخنجراً في الموقع.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

المزيد من الملاحظات والفرضيات المعدّلة

عند اكتشاف جسد رجل الثلج، كان كلاوس أوجل أستاذًا مساعدًا في علم النبات في جامعة إنزبروك. كان مجال دراسته هو الحياة النباتية في عصور ما قبل التاريخ في جبال الألب. طُلب منه الانضمام إلى فريق الأبحاث الذي يدرس رجل الثلج.

عند إجراء فحص عن قرب لرجل الثلج ومتعلقاته، وجد البروفيسور أوجل ثلاث مواد نباتية – عشب من حذاء رجل الثلج كما يظهر في **الشكل 4** وقطعة خشب من قوسه وقطعة فاكهة صغيرة تسمى البرقوق الشائك.

على مدار العام التالي، فحص البروفيسور أوجل قطع الفحم الملفوف في أوراق نبات القيقب والتي تم العثور عليها في موقع الاكتشاف. كشف فحص العينات أن الفحم كان من غابة تضم ثمانية أنواع مختلفة من الأشجار. كانت جميع الأنواع باستثناء نوع واحد لا تنمو إلا على ارتفاعات أقل من الارتفاع الذي تم العثور على جسد رجل الثلج فيه. شك البروفيسور أوجل ــ مثلما فعل سبيندلر ــ في أن رجل الثلج كان على ارتفاع منخفض قبل وقت قصير من موته. توصل أوجل بناءً على ملاحظاته إلى فرضية ووضع بعض التوقعات.

أدرك أوجل أنه سيحتاج إلى المزيد من البيانات لإثبات فرضيته. طلب السماح له بفحص محتويات القناة الهضمية لرجل الثلج. وإذا سارت كل الأمور بشكل جيد، فستوضح الدراسة ما ابتلعه رجل الثلج قبل ساعات فقط من موته.

تؤدي الاستقصاءات العلمية غالبًا إلى أسئلة جديدة.

الملاحظات: المادة النباتية القريبة من الجسد والتي ستتم دراستها – العشب في الحذاء والقطعة من القوس وفاكهة البرقوق الشائك والفحم الملفوف في أوراق نبات القيقب والخشب الفحمي من 8 أشجار مختلفة – 7 من ضمن 8 أنواع من الخشب الفحمي تنمو على ارتفاعات أقل

الفرضية: كان رجل الثلج على ارتفاع أقل قبل أن يموت لأن النباتات التي تم العثور عليها بالقرب منه لا تنمو إلا على ارتفاعات أقل.

التوقع: إذا تم العثور على هذه النباتات في الجهاز الهضمي للجثة، فقد كان الرجل فعلاً على ارتفاع أقل قبل أن يموت مباشرة.

السؤال: ما الذي أكله رجل الثلج في اليوم السابق على موته؟

الشكل 4 فحص البروفيسور أوجل متعلقات رجل الثلج إلى جانب الأوراق والعشب التي كانت محشوة في حذائه.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

إجراء التجارب لاختبار الفرضيات

وفرت فرق البحث للبروفيسور أوجل عينة صغيرة من القناة الهضمية لرجل الثلج. كان مصرًا على دراستها بعناية للحصول على أكبر قدر ممكن من المعلومات. خطط أوجل بعناية لاستفساره العلمي. كان يعلم أن عليه العمل بسرعة لتجنب تحلل العينة ولتقليل احتمالات تلويث العينات.

كانت خطته هي تقسيم مادة القناة الهضمية إلى أربع عينات. تخضع كل عينة لعدة اختبارات كيميائية. ثم يتم فحص العينات تحت ميكروسكوب إلكتروني لرؤية أكبر قدر ممكن من التفاصيل.

بدأ البروفيسور أوجل في إضافة محلول ملحي للعينة الأولى. أدى هذا إلى أن تنتفخ قليلاً مما جعل تحديد الجزيئات أسهل باستخدام الميكروسكوب عند معدل تكبير منخفض نسبيًا. رأى جزيئات من حبوب القمح المعروفة باسم "أينكورن" والذي كان نوعًا شائعًا من القمح المزروع في المنطقة في عصور ما قبل التاريخ. كما وجد مواد نباتية مأكولة أخرى في العينة.

لاحظ أوجل أن العينة احتوت أيضًا على حبوب لقاح في القناة الهضمية لرجل الثلج. لرؤية حبوب اللقاح بوضوح أكبر، استخدم مادة كيميائية فصلت المواد غير المرغوب فيها عن حبوب اللقاح. غسل العينة مرات قليلة بالكحول. بعد كل غسلة، فحص العينة تحت ميكروسكوب على معدل تكبير مرتفع. أصبحت حبوب اللقاح أوضح. يمكن الآن رؤية حبوب لقاح ميكروسكوبية أكثر بكثير. حدد البروفيسور أوجل حبوب اللقاح هذه باعتبار أنها من شجرة الشرد (نوع من شجر البلوط).

هناك أكثر من طريقة لاختبار الفرضية. قد يجمع العلماء الأدلة ويضعون تقييمًا لها أو يجمعون البيانات ويسجلون ملاحظاتهم أو يضعون نموذجًا أو يصممون تجربة وينفذونها. كما أنهم قد يستخدمون مزيجًا من هذه المهارات.

خطة الاختبار:

- تقسيم عينة من القناة الهضمية لرجل الثلج إلى أربعة أقسام.
- فحص الأجزاء تحت الميكروسكوب.
- جمع البيانات من الملاحظات على الأجزاء وتسجيل الملاحظات.

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

تحليل النتائج

لاحظ البروفيسور أوجل أن حبوب لقاح الشرد لم تكن مهضومة. ولهذا فلا بد أن رجل الثلج قد ابتلعها خلال ساعات من موته. لكن أشجار الشرد لا تنمو إلا في الوديان الأقل ارتفاعًا. شعر أوجل بالحيرة. كيف تم ابتلاع حبوب لقاح من ارتفاعات منخفضة خلال ساعات قليلة من موت هذا الرجل على جبال عالية مغطاة بالثلج؟ ربما تعرضت عينات القناة الهضمية لتلويث. أدرك أوجل أنه يحتاج إلى إجراء المزيد من الاستقصاء.

لا يمكن تجنب الخطأ في البحث العلمي. يعتني العلماء بتوثيق الإجراءات وأية عوامل أو حوادث غير متوقعة. كما أنهم يعتنون بتوثيق المصادر المحتملة للخطأ في قياساتهم.

الإجراء:

- تعقيم معدات المعمل.
- إعداد شرائح المحلول الملحي.
- عرض شرائح المحلول الملحي تحت ميكروسكوب إلكتروني. النتائج: لا توجد حبوب لقاح الشرد
- إضافة عينة القناة الهضمية لإحدى الشريحتين.
- عرض هذه الشريحة تحت ميكروسكوب إلكتروني. النتيجة:توجد حبوب لقاح الشرد.

المزيد من التجارب

أدرك أوجل أن المصدر الأرجح للتلويث سيكون معمل أوجل نفسه. قرر أن يختبر ما إذا كانت معدات معمله أو محلوله الملحي يحتوي على حبوب لقاح الشرد. لعمل هذا، أعد شريحتين متطابقتين معقمتين بمحلول ملحي. ثم وضع على إحدى الشريحتين عينة من القناة الهضمية لرجل الثلج. كانت الشريحة التي عليها العينة من المجموعة التجريبية. كانت الشريحة التي ليست عليها العينة من مجموعة الضبط.

المتغير المستقل، أو المتغير الذي غيره أوجل، كان هو تواجد العينة على الشريحة. المتغير التابع، أو المتغير الذي اختبره أوجل، كان ما إذا كانت حبوب لقاح الشرد ظهرت على الشريحتين أم لا. فحص أوجل الشريحتين بعناية.

تحتوي التجارب المضبوطة على نوعين من المتغيرات.

المتغيرات التابعة: مقدار حبوب لقاح الشرد الموجودة على الشريحة

المتغير المستقل: عينة القناة الهضمية على الشريحة

تحليل النتائج الإضافية

أظهرت التجربة أن مجموعة الضبط (الشريحة التي بدون عينة القناة الهضمية) لم تكن تحتوي على حبوب لقاح الشرد. وبهذا لم تأت حبوب اللقاح من معدات معمله أو محاليله. خضعت كل عينة من القناة الهضمية لرجل الثلج لإعادة فحص عن كثب. احتوت كل العينات على حبوب لقاح الشرد نفسها. لقد ابتلع رجل الثلج فعلاً حبوب لقاح الشرد.

بدون مجموعة الضبط، من الصعب تحديد أصل بعض الملاحظات.

مجموعة الضبط: الشريحة المعقمة

المجموعة التجريبية: الشريحة المعقمة التي بها عينة القناة الهضمية

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

وضع خريطة لرحلة رجل الثلج

كانت حبوب لقاح الشرد مفيدة في تحديد الموسم الذي مات فيه رجل الثلج. بما أن حبوب اللقاح كانت كاملة، استنتج بروفيسور أوجل أن رجل الثلج ابتلع حبوب اللقاح أثناء موسم إزهارها. ولهذا فلا بد أن رجل الثلج مات بين شهري مارس ويونيو.

بعد إجراء المزيد من الاستقصاء، أصبح بروفيسور أوجل جاهزًا لوضع خريطة المسار النهائي لرجل الثلج لصعود الجبل. بما أن أوجل كان يعرف معدل انتقال الطعام عبر الجهاز الهضمي، فقد استنتج أن رجل الثلج قد أكل ثلاث مرات في آخر يوم ونصف من حياته. بناء على عينات القناة الهضمية، قدّر أوجل موقع رجل الثلج عندما أكل.

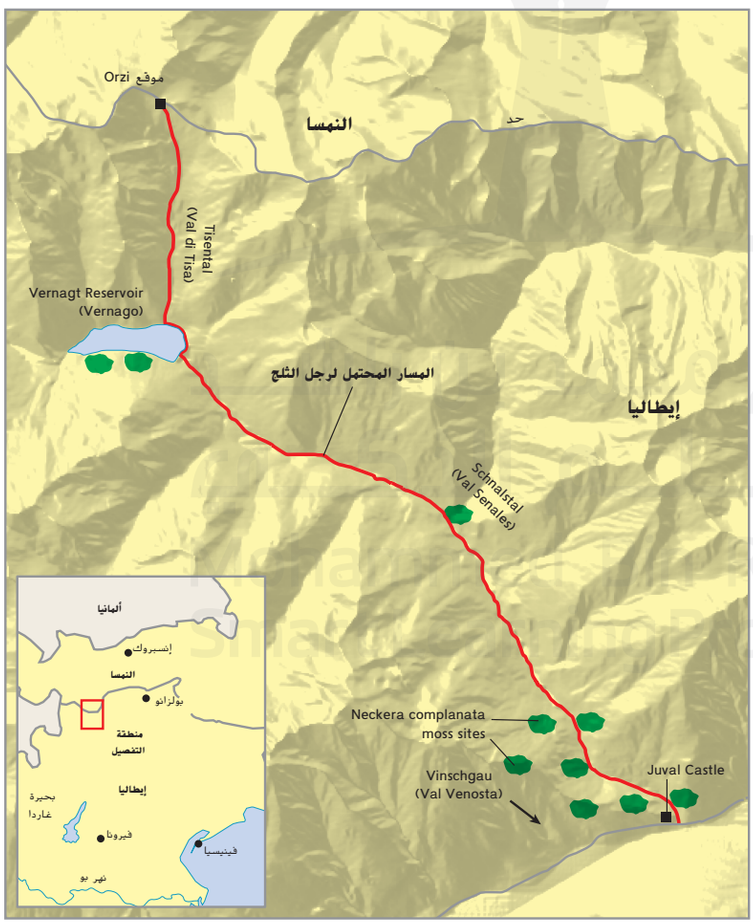
ابتلع رجل الثلج حبوب اللقاح الموجودة في المناطق الجبلية الأعلى أولاً. ثم ابتلع حبوب لقاح الشرد من المناطق الجبلية الأقل ارتفاعًا بعدها بعدة ساعات. وفي النهاية، ابتلع رجل الثلج حبوب لقاح أخرى من الأشجار الموجودة في المناطق الجبلية الأعلى مرة أخرى. اقترح أوجل أن يكون رجل الثلج سافر من المنطقة الجنوبية في جبال الألب الإيطالية إلى المنطقة الشمالية الأعلى كما يظهر في **الشكل 5**، حيث مات فجأة. وقد فعل كل هذا في 33 ساعة.

الاستنتاج شرح منطقي لملاحظة مستنبطة من معرفة أو خبرة سابقة. تؤدي الاستنتاجات إلى تنبؤات أو افتراضات أو نتائج.

الملاحظة: تحتوي القناة الهضمية لرجل الثلج على حبوب لقاح من شجرة الشرد ونباتات أخرى تثمر في الربيع.

الاستنتاج: عن طريق المعرفة بمعدل تحلل الطعام واللقاح بعد ابتلاع كل منهما، يمكن استنتاج أن رجل الثلج أكل ثلاث مرات في يوم موته.

التنبؤ: مات رجل الثلج في الربيع خلال ساعات من هضم حبوب لقاح الشرد.



الشكل 5 عند فحص محتويات القناة الهضمية لرجل الثلج، تمكن بروفيسور أوجل من تخيل الرحلة الأخيرة لرجل الثلج.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الاستنتاج

عمل باحثون من مختلف أنحاء العالم على أجزاء مختلفة من لغز رجل الثلج وأعلنوا نتائجهم. كشف تحليل شعر رجل الثلج أن غذاءه كان يحتوي في العادة على خضروات ولحوم. بفحص الظفر الوحيد المتبقي لرجل الثلج، وجد العلماء أنه تعرض للمرض ثلاث مرات خلال آخر ستة أشهر من حياته. كشفت الأشعة السينية وجود رأس سهم تحت الكتف الأيسر لرجل الثلج. أشار هذا إلى أنه مات بسبب تلك الإصابة الخطيرة وليس بسبب عوامل الجو.

وأخيرًا، استنتج العلماء أن رجل الثلج انتقل من منطقة الألب المرتفعة في الربيع إلى قريته الأصلية في الوديان المنخفضة. وتعرض رجل الثلج أثناء معركة هناك لإصابة قاتلة، ثم عاد إلى الارتفاعات الأعلى حيث مات. يدرك العلماء أنه لا يمكن أبدًا إثبات فرضياتهم، ولكن يمكن فقط دعمها بدليل أو نفيها. إلا أنه مع التطورات التكنولوجية، يستطيع العلماء الاستقصاء بعمق أكبر عن ألغاز الطبيعة.

قد دعمها بدليل الاستقصاءات العلمية خطأ الفرضيات أو الاستنتاجات المبكرة. إلا أن المعلومات الجديدة يمكن أن تؤدي إلى تعديل الفرضية أو الاستنتاج مرات كثيرة.

الاستنتاج المعدّل:

في الربيع، انتقل رجل الثلج من الريف المرتفع إلى الوديان. بعد أن شارك في مواجهة عنيفة، تسلق الجبل إلى إحدى مناطق الثلج الدائم حيث مات بسبب جروحه.

ملاحظاتي

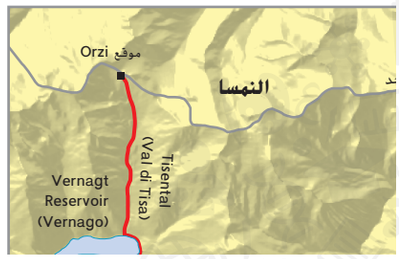
برنامج محمد بن راشد للتعلم الذكي
Mohammed Bin Rashid Smart Learning Program

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

1.1 مراجعة

ملخص بصري

غالبًا ما يبدأ الإستقصاء العلمي بسؤالٍ يطرحه شخص ما عن أمر لاحظه في الطبيعة.



يمكن للإستقصاء العلمي أن تدحض النظريات والخلاصات القديمة.

تلخيص المفاهيم!

1. ما العلاقة بين المتغيرات المستقلة والمتغيرات التابعة؟

2. كيف يُستخدم الاستفسار العلمي في الاستقصاء العلمي في الحياة اليومية؟

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

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

دراسة حالة

استخدام المفردات

1. العامل الذي يمكن أن تكون له أكثر من قيمة هو _____ _____.

2. **ميِّز** بين المتغيرات المستقلة والتابعة.

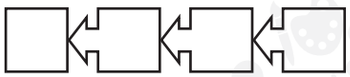
استيعاب المفاهيم الرئيسة

3. أي جزء من الاستفسار العلمي لم يُستخدم في دراسة الحالة هذه؟
   A. صياغة الاستنتاجات.
   B. تدوين الملاحظات
   C. وضع الفرضية والتوقع.
   D. تصميم نموذج على الحاسوب.

4. **حدِّد** مجموعة الضبط والمجموعة التجريبية في السيناريو التالي: يختبر العلماء نوعًا جديدًا من مسكّن ليروا ما إذا كان سيريح من آلام الصداع. يعطون المسكّن لمجموعة من المتطوعين. ويعطون مجموعة أخرى من المتطوعين أقراصًا تبدو مثل المسكن لكنها في الحقيقة أقراص سكر.

تفسير المخططات

5. **لخِّص** املأ المخطط البياني التالي الذي يلخص تسلسل خطوات الاستفسار العلمي الذي تم استخدامه في أحد أجزاء دراسة الحالة.



6. **اشرح** أهمية لقاح الشرد الذي تم العثور عليه في القناة الهضمية لرجل الثلج؟

التفكير الناقد

7. **ضَع** المزيد من الأسئلة حول رجل الثلج. ما الذي سترغب في معرفته بعد ذلك؟

8. **قيِّم** الفرضيات والاستنتاجات التي تمت أثناء دراسة رجل الثلج. هل ترى أي شيء قد يكون من ضمن الفرضيات؟ هل توجد ثغرات في البحث؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Mohammed Bin Rashid Smart Learning Program

1.2 دراسة منطقة ساروق الحديد

يقع المتحف في حيّ الشندغة التاريخي في قلب إمارة دبي، وهو يروي حكاية واحد من أهم المواقع الأثرية المكتشفة في دولة الإمارات العربية المتحدة حتى الآن وأكثرها غموضاً.

يستخدم المتحف أحدث الأساليب التقنية في استكشاف موقع ساروق الحديد – 'درب المعادن' وهو أحد المواقع الأثرية الصحراوية التي كانت مركزاً للصناعات المعدنية منذ ما يقارب ثلاثة آلاف سنة.

هذه هي المرة الأولى التي تُعرض فيها كنوز موقع ساروق الحديد للزوار في متحف، وهو يقدم صورة رائعة عن مهارات وإنجازات سكان الموقع الذين عملوا في هذا 'المصنع' والذي يعود إلى العصر الحديدي.

يقع متحف ساروق الحديد للآثار في مبنى تاريخي يُعتبر بحد ذاته جزءاً مهماً من تاريخ دبي. شَيّد المبنى الشيخ جمعة بن مكتوم آل مكتوم في عام 1928م.

يتكون البيت من طابقين – يشغل المتحف الطابق الأرضي منه – وفي وسطه فناء رحب «الحوش». يُعتبر البيت من أجمل النماذج الباقية من عمارة دبي التاريخية، وهو مبني من مواد البناء المحلية مثل الصخور المرجانية والجص والشندل المستورد.

يقع البيت في حيّ الشندغة التاريخي، والحيّ عبارة عن نسيج من الأبنية التاريخية تشكل نواة مدينة دبي القديمة، يدمج المتحف الجديد العمارة التقليدية الإماراتية بالتقنيات الحديثة، وهو رمز لأعمال إعادة إحياء هذا الحي التاريخي.

يقدم المتحف سلسة من الأنشطة والتجارب المتنوعة، مع وجود ما يناسب كل فئة ومدى اهتمامها بمحتوى المتحف، وأثناء البحث عن إجابات للأسئلة التي لم تحسم عن الموقع، فإن المختصين سوف يواصلون دراسة الحقائق والنظريات التي تكمن وراء الأدوات المكتشفة والتسلسل الزمني للموقع.

تعكس الآلاف من القطع الأثرية التي تم العثور أهمية موقع ساروق الحديد، فقد غيرت هذه الاكتشافات الجميلة مفهومنا عن تاريخ دبي.

وللأطفال مسار خاص بهم في صالة العرض يبقيهم على تواصل مستمر مع العرض ويشجعهم على اكتشاف كل غرفة على حدة، وهذا المسار يسهل على الآباء والأمهات ذوي الأطفال الذين يتمتعون بالطاقة والحيوية.

Mohammed Bin Rashid Smart Learning Program

+ 8000 ق.م

العصر الحجري القديم العلوي:
يوجد دليل على مرور سكان العصر الحجري عبر منطقة ساروق الحديد.

حوالي 5000 – حوالي 3000 ق.م

العصر الحجري الحديث:
يوجد دليل على مرور سكان العصر الحجري عبر منطقة ساروق الحديد.

حوالي 3000 – حوالي 2000 ق.م

فترة أم النار:
يؤكد استخدام كربون ١٤ وجود مواقد، ما يشير إلى نشاط بشري متقطع.

حوالي 2000 – حوالي 1600 ق.م

فترة وادي سوق:
يؤكد استخدام كربون ١٤ وجود مواقد، ما يشير إلى نشاط بشري متقطع.

حوالي 1600 – حوالي 1300 ق.م

ما بين نهاية العصر البرونزي إلى بداية العصر الحديدي:
تشير طبقة غنية بالعظام إلى أن الموقع كان مسكوناً في نهاية فترة وادي سوق، رغم أن طبيعة هذا السكن لا تزال غامضة حالياً.

حوالي 1300 – حوالي 700 ق.م

ذروة النشاط في العصر الحديدي:
يؤكد استخدام كربون ١٤ أن ذروة فترة الصناعة المعدنية بدأت منذ حوالي ١٣٠٠–١٢٦٠ ق.م واستمرت إلى حوالي ٧٠٠ ق.م.

حوالي 700 ق.م – ؟

فترة ما بعد الذروة:
استمر وجود نوع من النشاط للصناعات المعدنية بعد حوالي سنة ٧٠٠ ق.م لكن هذا الأمر خاضع للبحث، ولا يزال التاريخ الدقيق لانعدام الحياة في ساروق الحديد مجهولاً.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الدرس

1.2 دراسة منطقة ساروق الحديد

اكتشاف منطقة ساروق الحديد

شاهد صاحب السمو الشيخ محمد بن راشد آل مكتوم أثناء تحليقه على متن طائرة مروحية فوق منطقة ساروق الحديد في صحراء الربع الخالي الكبرى إلى الجنوب من إمارة دبي، كثباناً رملية بألوان مختلفة عن محيطها الصحراوي، فتبادر إلى ذهن سموه على الفور أن هناك شيئاً تخفيه هذه الكثبان الداكنة اللون، وقرر سموه أن يعود إلى المنطقة – وكان ذلك في عام 2002 – مصطحباً نخبة من علماء الآثار العالميين والمحليين، الذين أكدوا لسموه أنها منطقة أثرية تاريخية، وكانت تعيش فيها قبائل عربية قبل 5000 عام.

كانت هوية الموقع الأثري لغزًا، حيث كثرت الافتراضات حول الموقع، لذلك كان مطلوبًا إجراء تجارب عديدة لإزالة الغموض عن هوية ذلك الموقع الأثري. فقد أراد سموه والعلماء والجمهور أن يعرفوا عمر هذا الموقع الأثري وما نوع الكائنات الحية التي عاشت في هذه الحقبة وغيرها من المكتشفات في الموقع الأثري.

إكسبو 2020

تم استيحاء تصميم الشعار الجديد من مشغولات مصنع أثري للذهب في منطقة ساروق الحديد، وهو يوحي إلى "تواصل العقول وصنع المستقبل" والإرث المهم الذي من المنتظر أن يتركه وراءه.

الشكل 6 الشيخ محمد بن راشد ومجموعة من المسؤلين في متحف ساروق الحديد

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

من خلال دراسة الحالة السابقة

((آخر رحلة لرجل الثلج)). كيف يمكن أن تتبع وتطبق نفس الخطوات لتأكيد نظرية الشيخ محمد بن راشد بأن "هنالك شيئا مخفيا حول الكثبان الداكنة اللون ".

http://www.emaratalyoum.com/local-section/other/20161.910821-04-07-

الشكل 7 موقع ساروق الحديد ضمن طبيعة صحراوية رائعة جنوب إمارة دبي، على الطرف الشمالي لصحراء الربع الخالي الكبرى.

تحديد المتغيرات والثوابت

الملاحظة:

الفرضية:

الملاحظة:

الفرضية المُعدّلة:

التوقع:

برنامج محمد بن راشد للتعلم الذكي
Mohammed Bin Rashid Learning Program

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

نتيجة مبكرة

المزيد من الملاحظات والفرضيات المعدّلة

الشكل 8 تم العثور على هذه الآثار في موقع ساروق الحديد .

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

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

المزيد من الملاحظات والفرضيات المعدّلة

تحليل النتائج

الشكل 9 فحص عالم الآثار مجموعة من المقتنيات التي وجدت في موقع ساروق الحديد .

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

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

المزيد من التجارب

"من أهم الأسئلة المطروحة في ساروق الحديد "لم هنا ؟"
جيمس روبرتس – أخصائي الحيوانات /جامعة نيو انغلند
هل بإمكانك وضع فرضية ومساعدة العالم في الإجابة ؟

تحليل النتائج الإضافية

الشكل 10 مجوعة من الآثار المكتشفة في موقع ساروق الحديد .

سؤال

"لماذا وقع الاختيار على هذا الموقع بالتحديد؟ رغم قلة المياه العذبة وبعده عن مناجم النحاس الموجودة في الجبال" لم طرح د. حسين قنديل خبير آثار بلدية دبي هذا السؤال.

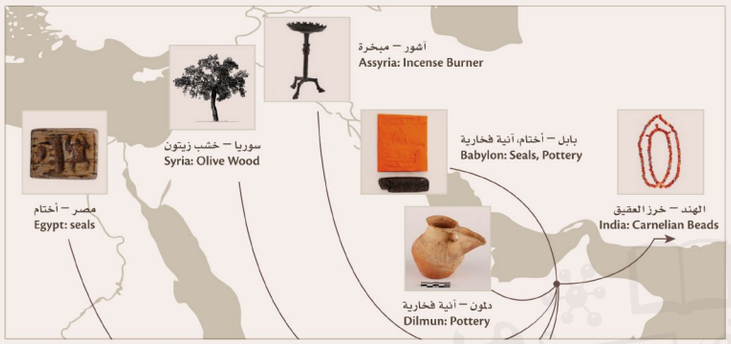
حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

خريطة موقع ساروق الحديد

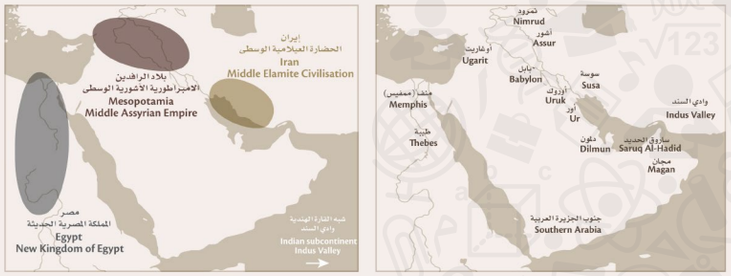
ساروق الحديد من أكبر وأهم المواقع التي تعود إلى العصر الحديدي في شبه الجزيرة العربية، وقد أصبح جوهرة تاج المواقع الأثرية في إمارة دبي.

يتمتع الموقع بأهمية عالمية إذ يفتح الطريق لمعرفتنا بالنشاط الصناعي والحياة اليومية خلال العصر الحديدي في الجزيرة العربية.

يقدم الموقع أدلة شاملة تثبت صنع السبائك النحاسية ومشغولات من الذهب والحديد. يمتلك الحديد بحد ذاته أهمية خاصة لأن الأدلة المتعلقة بصناعة الحديد في هذه الفترة نادرة جداً في شبه الجزيرة العربية



المكتشفات من ساروق الحديد تعبر عن العلاقات التجارية مع الحضارات الأخرى.



الاستنتاج

"ساروق الحديد موقع أثري هام في دولة الإمارات العربية المتحدة لأنه يستكمل ما كنا نعرفه سابقا حول الروابط مع المليحة في الشارقة، والدور في أم القيوين، وأم النار في أبوظبي. هذه المواقع هي بمثابة لبنات أساسية تتراصف الواحدة مع الأخرى لتشكيل صورة كاملة حول التاريخ القديم لدولة الإمارات العربية المتحدة"

رشاد محمد بوخش

المدير التنفيذي لإدارة التراث العمراني بلدية دبي

ملاحظاتي

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

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الوحدة

1 دليل الدراسة

الفكرة الرئيسة

يستخدم العلماء عملية الاستفسار العلمي لإجراء استقصاءات علمية.

ملخص المفاهيم الرئيسة

1.1: دراسة حالة: آخر رحلة لرجل الثلج

- **المتغير المستقل** هو العامل الذي يغيره العالم ليراقب طريقة تأثيره على **متغير تابع**. المتغير التابع هو العامل الذي يقيسه العالم أو يراقبه أثناء تجربة.
- تم استخدام الاستفسار العلمي طوال عملية الاستقصاء عن رجل الثلج عندما تم وضع فرضيات وتوقعات وإجراء اختبارات وتحليل وصياغة النتائج.

1.2: دراسة منطقة ساروق الحديد

المفردات

المتغير (variable)

متغير مستقل (independent variable)

متغير تابع (dependent variable)

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

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

استخدام المفردات

كل من الجمل التالية غير صحيحة. اجعل كل جملة صحيحة عن طريق استبدال المصطلح بالخط المائل بالمصطلح الصحيح.

1. *الوصف* _____ تفسير للملاحظات.
2. المتوسطات الحسابية _____ أعداد من الأرقام في قياس تعرف أنه على درجة معينة من الموثوقية.
3. عملية مشاهدة شيء وتدوين ملاحظات على ما يحدث هي *الاستنتاج*. _____
4. *النظرية العلمية* _____ قاعدة تصف نمطًا في الطبيعة.

_____

_____

الكتابة في العلوم

5. **اكتب** فقرة من خمس جمل تشرح السبب في أن النظام الدولي للوحدات (SI) نظام أسهل في الاستخدام من النظام الإنجليزي للقياس. احرص على إدراج جملة افتتاحية وجملة ختامية في فقرتك.

_____

_____

_____

_____

مهارات رياضية

استخدم الأعداد

6. حوّل 162.5 kg إلى جرامات.

7. حوّل 89.7 cm إلى ملليمترات.

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

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الوحدة

1 مراجعة

استيعاب المفاهيم الرئيسة

اختبار الفرضية

- **تصميم تجربة**
- **جمع الأدلة وتقييمها**
- **جمع البيانات/تسجيل الملاحظات**

1. ما أفضل وصف للمتغير المستقل؟
   - **A.** هو عامل ليس في كل اختبار.
   - **B.** هو عامل يغيره الباحث.
   - **C.** هو عامل تقيسه أثناء الاختبار.
   - **D.** هو عامل يظل كما هو في كل اختبار.

التفكير الناقد

2. **توقَّع** ما سيحدث إذا حاول كل عالم أن يستخدم كل مهارات الاستفسار العلمي بنفس الترتيب في كل استقصاء.

3. **قوِّم** دور الشك في القياس في الاستقصاءات العلمية.

4. **قيِّم** أهمية وجود مجموعة الضبط في الاستقصاء العلمي.

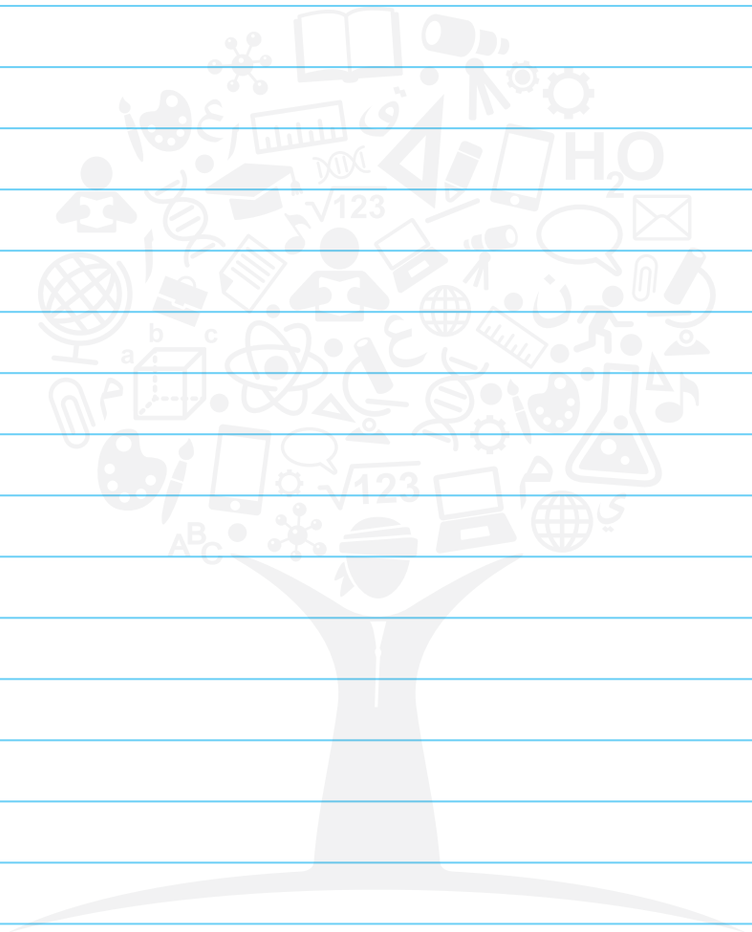
الفكرة الرئيسة

5. ما العملية التي يستخدمها العلماء لإجراء استقصاءات علمية؟ اسرد ثلاثًا من المهارات التي تتضمنها العملية واشرحها.

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