



العلوم

للفصل الأول المتوسط

الفصل الدراسي الأول

دليل المعلم

العبيكان
Obekon

Mc
Graw
Hill Education

يوزع مجاناً ولا يباع

قررت وزارة التربية والتعليم بالمملكة العربية السعودية
تدريس هذا الكتاب وطبعه على نفقتها

الطبعة التجريبية
١٤٣٠ هـ - ٢٠٠٩ م

Original Title:
Glencoe Science
SCIENCE
LEVEL RED

By:
Alton Biggs
Lucy Daniel, PhD
Ralph M. Feather Jr., PhD
Edward Ortleb
Susan Leach Snyder
Dinah Zike

العلوم

أعدّ النسخة العربية : شركة العبيكان للأبحاث والتطوير

التحرير والمراجعة والمواءمة

د. أحمد محمد رفيع

د. صالح بن إبراهيم النفيسة

د. منصور بن عبدالعزيز بن سلمه

ناصر بن محمد بن طرجم الدوسري

عبدالرحمن بن علي العريني

عماد فؤاد صباغ

سامي يوسف قاقيش

التعريب والتحرير اللغوي

نخبة من المتخصصين

إعداد الصور

د. سعود بن عبدالعزيز الفراج

الإشراف

د. علي بن صديق الحكمي

www.macmillanmh.com

www.obeikaneducation.com



English Edition Copyright © 2008 the McGraw-Hill Companies, Inc.
All rights reserved.

Arabic Edition is published by Obeikan under agreement with
The McGraw-Hill Companies, Inc. © 2008.



حقوق الطبعة الإنجليزية محفوظة لشركة ماجروهل ©، ٢٠٠٨ م.

الطبعة العربية: مجموعة العبيكان للاستثمار
وفقاً لاتفاقيتها مع شركة ماجروهل © ٢٠٠٨ م / ١٤٢٩ هـ.

لا يسمح بإعادة إصدار هذا الكتاب أو نقله في أي شكل أو واسطة، سواء أكانت إلكترونية أو ميكانيكية، بما في ذلك التصوير بالنسخ «فوتوكوبي»، أو التسجيل، أو التخزين والاسترجاع، دون إذن خطي من الناشر.

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

فهرس المحتويات

طبيعة المادة - ١

الوحدة

طبيعة العلم - ١٠

الفصل

١

- الدرس الأول: العلم وعمله ١٢
- الدرس الثاني: النماذج العلمية والتقويم العلمي ٢٠

القياس - ٣٠

الفصل

٢

- الدرس الأول: القياس ووحدات النظام الدولي ٣٢
- الدرس الثاني: الأشكال والجداول والرسوم البيانية ٣٨

المادة وتغيراتها - ٤٦

الفصل

٣

- الدرس الأول: الخصائص والتغيرات الفيزيائية ٤٨
- الدرس الثاني: الخصائص والتغيرات الكيميائية ٥٤

الذرات والعناصر والجداول الدوري - ٦٤

الفصل

٤

- الدرس الأول: تركيب المادة ٦٦
- الدرس الثاني: العناصر والمركبات والمخاليط ٧١

فهرس المحتويات

تفاعلات المادة - ٨٦

الوحدة ٢

الحركة والقوى والآلات البسيطة - ٩٠



- ٩٢ الحركة: الدرس الأول:
- ٩٨ قوانين نيوتن للحركة: الدرس الثاني:
- ١٠٤ الشغل والآلات البسيطة: الدرس الثالث:

الكهرباء والمغناطيسية - ١١٦



- ١١٨ الشحنة والقوى الكهربائية: الدرس الأول:
- ١٢٦ التيار الكهربائي والمغناطيسية: الدرس الثاني:

سطح الأرض المتغير - ١٤٨

الوحدة ٣

الصخور والمعادن - ١٥٢



- ١٥٤ المعادن - جواهر الأرض: الدرس الأول:
- ١٦٠ أنواع الصخور: الدرس الثاني:

القوى المشكلة للأرض - ١٧٢



- ١٧٤ صفائح الأرض المتحركة: الدرس الأول:
- ١٨٨ التجوية والتعرية ونتائجهما: الدرس الثاني:
- ٢٠٧ جداول مرجعية

محتوى الوحدة

الفصل الأول:

طبيعة العلم

الدرس الأول: العلم وعمله

الدرس الثاني: النماذج العلمية

والتقويم العلمي

الفصل الثاني:

القياس

الدرس الأول: القياس ووحدات النظام الدولي

الدرس الثاني: الرسومات والجداول

والرسوم البيانية

الفصل الثالث:

المادة وتغيراتها

الدرس الأول: الخصائص والتغيرات الفيزيائية

الدرس الثاني: الخصائص والتغيرات الكيميائية

الفصل الرابع:

الذرات، والعناصر،

والجدول الدوري

الدرس الأول: تركيب المادة

الدرس الثاني: العناصر والمركبات

والمخاليط

ما العلاقة بين
الأذرع والسنتيمترات؟



١٢

مهارات

المذاكرة

مناقشة: تستخدم البطاقات اللاصقة لحفز النقاش وتشجيع الطلبة على

طرح الأسئلة. زود الطلبة ببطاقات لاصقة، واطلب إليهم أثناء قراءتهم

للوحة استخدامها في كتابة أية أشياء يجدونها مثيرة للاهتمام، أو أية أسئلة يرغبون في معرفة

إجاباتها، وتابع هذا النشاط في أثناء النقاش الصفّي.

مشاريع الوحدة

التاريخ: استخدم أسلوب العصف الذهني ليتعرف الطلبة خصائص فروع العلم المختلفة، واطلب إليهم العمل في مجموعات، وتصميم ملصق لأحد هذه الفروع. يمكن وضع الملصقات على لوحة أو تعلق في الصف، أو على غلاف أحد كتب العلوم الخاصة بالطالب.

عمل نموذج: اطلب إلى الطلبة ابتكار وحدات قياس خاصة بكل منهم، تُستلهم من شخصيات تنتمي إلى عالم الحيوان، مثل: الأخطبوط (وحدة قياس للحجم)، الفيل (كتلة)، يرقة (طول)، يراعة مضيئة (درجة حرارة).

دع الطلاب يكتشفوا أوجه القصور في وحداتهم القياسية، ودرجة بدائيتها، بأن تطلب إليهم استخدامها في قياس بعض المواد الموجودة في الصف أو المختبر، ثم إعادة عملية القياس باستخدام وحدت القياس العالمية.

منذ حوالي ٥٠٠٠ عام استخدم المصريون واحدة من أقدم أدوات القياس في التاريخ، اعتمدت فكرتها على طول الذراع البشرية من المرفق وحتى أطراف الأصابع، وأطلق عليها اسم «الذراع».

وقد ألهم نظام القياس المصري هذا، عددًا من أنظمة القياس اللاحقة، اعتمد العديد منها على محاكاة أطوال أعضاء الجسم البشري، من مثل القدم والذراع وغيرها. وقد عانت هذه الأنظمة من إشكاليات عدة، منها اختلاف مقاسات الأعضاء البشرية من شخص لآخر، ومنها عدم وجود نظام موحد للقياس؛ فلكل بلد نظامها ووحداتها القياسية الخاصة، وهذا الأمر جعل تبادل المعلومات والخبرات بين البلدان المختلفة أمرًا شديد الصعوبة.

من هنا جاءت الحاجة الماشية إلى نظام عالمي موحد، يعتمد المتر كوحدة أساسية للقياس، وتم تحديد المتر بأنه المسافة التي يقطعها الضوء في الفراغ، خلال جزء محدد من الثانية، وهذه المسافة ثابتة لا تتغير أبدًا من مكان لآخر على كوكبنا، وفي الكون كله، ويقسم المتر إلى وحدات أصغر، أطلق عليها اسم سنتيمترات، تستطيع رؤيتها بسهولة على مسطرة تلك المدرسية.

مشاريع الوحدة

ارجع إلى الموقع الإلكتروني obeikaneducation أو أية مواقع أخرى للبحث عن فكرة أو موضوع يصلح لمشروع تنفذه أنت. ومن المشروعات المقترحة ما يلي:

التاريخ: نظم جلسته عصف ذهني حول خواص حقول العلوم، ثم صمّم ملصقة (COLLAGE) عن الأفكار العلمية.

عمل نموذج: اختر إحدى وحدات النظام الدولي للقياس، وتخيلها شخصية لعمل قصة أو رسوم متحركة تبين مدى معرفتك بالنظام الدولي.

١٣

ما العلاقة بين الأذرع والسنتمترات ؟

مع بدء مرحلة التنقل والتجارة عند القدماء، برزت الحاجة إلى استخدام القياس الدقيق. ولربما اشتقت وحدات الوزن الأولى من الأوعية أو الحسابات المتعلقة بما يستطيع الإنسان أو الحيوان حمله. واعتمدت قياسات الطول الأولى في الغالب على بعض أجزاء الجسم، ولدقة الذراع كوحدة

للقياس فقد اعتمدها قدماء المصريين وحدة معيارية في قياس الأطوال، وجاءت مقاييس الذراع المستخدمة في الحياة العملية عند قدماء المصريين مطابقة للمقياس المعياري الملكي المصنوع من الجرانيت الأسود.

توجد حاليًا سبع وحدات قياس أساسية في النظام الدولي، إحداها المتر. ويمثل السنتمتر وحدة جزئية من المتر.

خلفية علمية

الحال مع الفيزياء الحيوية التي انبثقت عن علمي الحياة والفيزياء.

المهارات العلمية

المهارات العلمية أو مهارات عمليات العلم. القدرات المستخدمة في استقصاء العالم الطبيعي. وتمثل الملاحظات قاعدة للاستقصاء العلمي، ومصدراً لفرضياته أو نظرياته أو قوانينه التي ينبغي أن تتسق مع تلك الملاحظات كلها. ومن المهارات العلمية الأخرى التصنيف، والتوقع، والتواصل.

أما مصطلح الطريقة العلمية فيعد وصفاً غير دقيق لما يقوم به العلماء دائماً، فـ (أل التعريف) هنا تبث على الاعتقاد بأن جميع العلماء يتبعون طريقة واحدة في البحث. وهذا غير صحيح؛ إذ تختلف طريقة الباحث الفلكي عن طريقة الباحث الطبي. الأمر نفسه يندرج على الفيزيائي النظري وعالم الأحياء. فمسار العلم ليس سهلاً؛ إذ قد تكون بدايته غير صحيحة، أو لا يحقق نتائج منطقية، أو يتعرض لعثرات عدة. ومع ذلك فإن مصطلح الطريقة العلمية مستخدم لأنه أكثر شمولاً للنهج العلمية المتنوعة. ويبقى مفيداً للتحدث عن مكونات الطريقة العلمية، كالمشكلات، والفرضيات؛ لأنها تلقي ضوءاً على مظاهر المحاولات العلمية، ولأن الأوراق العلمية تستخدم غالباً هذا الإطار في كتابة النتائج.

كما ينبغي التمييز بين الملاحظات والاستدلالات أو الاستنتاجات.



العلم وعمله



التعلم عن العالم

للعلم طبيعة ثنائية، فهو منظومة متفق عليها من الأوصاف والتفسيرات للعالم الطبيعي، ويمثل في الوقت نفسه الطرق والأساليب التي تؤدي إلى وصف العالم الطبيعي وفهمه وتفسيره. ويقوم العلماء عند حل مشكلة ما بتجزئتها إلى أجزاء صغيرة أو طرح تساؤلات حولها، ويمضون وقتاً طويلاً في البحث عن معلومات ذات علاقة بها، ويدرسونها قبل أن يتوصلوا إلى سؤال محدد جديد يشكل قاعدة للاستقصاء حولها. يحدد العلماء أولاً الأبحاث التي أجريت حولها، وكذلك تلك التي يحتاجون إلى إجرائها. فطرح أسئلة محددة في ضوء نتائج البحث خير من طرح أسئلة عشوائية، ففي حين يوفر النهج الأول المال والجهد، فإن الآخر يضيعهما.

يدرس العلماء غالباً التفاعلات بين مكونات نظام ما. ومن الأنظمة التي يدرسها العلماء: النظام الشمسي، والأنظمة البيئية، وأنظمة الطقس. وقد تكون هذه الأنظمة محدودة كنظام التبريد في المنزل، أو واسعة كالنظام الأرضي.

فروع العلم

من أكثر مجالات البحث العلمي ثراءً تلك التي تدخل ضمن اهتمام فرعين أو أكثر من العلوم. فالكيمياء الحيوية مثلاً انبثقت عن علمي الحياة والكيمياء، وهي اليوم تمثل أحد فروع العلم الأساسية. وكذلك

الاستنتاجات المبنية على هذه البيانات قد لا تكون موثوقة لتطبيقات أوسع، حتى أنه من المحتمل الخروج باستنتاجات مغلوطة من بيانات موثوق بها كلياً. إنَّ الاستقصاء العلمي الناجح هو نتيجة اهتمام بالغ ومثابرة في التفكير والعمل.

التجارب

يستخدم العلماء عادة مصطلح تجربة للحالات التي يتعاملون فيها مع متغير لملاحظة تأثيره. فملاحظة نجم ما مثلاً لا تعد تجربة؛ لعدم وجود متغير يتم التعامل معه.

في إحدى التجارب القديمة قال كثيرون إنهم شعروا بتحسّن في صحتهم بعد تناولهم الدواء، علماً بأنهم كانوا قد أعطوا دواء مموهاً، مثل السكر. ولذلك لا يعلم المشاركون في تجارب الدواء الحديثة إن كانوا أعطوا دواء حقيقياً أم لا، إذ تُعطى مجموعة منهم الدواء الحقيقي، في حين تُعطى المجموعة الأخرى - وهي المجموعة الضابطة - دواء مموهاً، مثل أقراص من السكر التي لا تأثير لها؛ وذلك كله للوقوف على النتيجة الحقيقية للتجربة، ومعرفة تأثير متغير الدواء في الصحة.

ويتضح ذلك في اكتشاف أنظمة شمسية مختلفة عما هو معروف أو مألوف. فملاحظة حركات غير اعتيادية للنجوم تستخدم للاستدلال على وجود كوكب كبير لم يكتشف بعد بالقرب من النجم، فيقود ذلك بالضرورة إلى اكتشاف هذا الكوكب.



النماذج العلمية والتقويم العلمي

النماذج العلمية

يقوم قدر كبير من فهم العلم على بناء نماذج تحاكي العالم الحقيقي، وهذه النماذج العلمية تكون على أشكال عدة، منها المادية، وأخرى مفاهيمية، وثالثة رياضية. وفي العديد من الحالات تكون النماذج تمثيلية؛ فالكرات والزنبركات مثلاً تستخدم لمحاكاة الجزيئات والقوى. ويمكن أن تشابه النماذج العالم الحقيقي أو الواقع الذي تمثله، دون أن تطابقه. ومن المحتمل أنه لهذا السبب تُبنى نماذج مختلفة لتصف الظاهرة نفسها.

التقويم العلمي

تؤثر العديد من مغالطات المنطق في مصداقية الاستقصاء العلمي، مما يعني أنه يجب - حتى على أكثر العلماء خبرة - التنبيه للأخطاء المتنوعة التي تؤثر في ذلك. فتصميم التجربة قد لا يكون جيداً منذ البداية. فعلى سبيل المثال قد لا يكون المتغير الذي سيؤثر في النتيجة مضبوطاً بدقة، أو لم تتم متابعته كلياً. وحتى في التجربة المصممة جيداً، قد تكون ملاحظات العالم بارعة، إلا أنها متحيزة. كما أنه إذا كانت البيانات المستقاة من تجربة مصممة ومنفذة جيداً، معتمدة على عينة صغيرة فإن

طبيعة العلم

الفكرة العامة

العلم طريقة لمعرفة العالم الطبيعي

الدرس الأول:

العلم وعمله

الدرس الثاني:

النماذج العلمية

دور العلم في حياتنا اليومية؟

في أثناء دراستهم النظام البيئي في صحراء شبه الجزيرة العربية، تساءل العلماء كيف يمكن أن تنبت أزهار بهذه الروعة في مثل هذه البيئة الجافة.. بدأ العلماء بطرح الأسئلة.. ثم شرعوا بعمل استقصاءاتهم.

دفتر العلوم

اذكر ثلاثة أمثلة عن دور العلم في حياتنا اليومية.

مضمون الصورة

عجائب الطبيعة: في الصورة أزهار برية عديدة، تنمو في أرض الصحراء، في حين يندر وجودها على المرتفعات والتلال المجاورة. اسأل الطلبة عن سبب ذلك، موضحاً أن العلماء يتبادلون المعلومات عندما يحاولون تفسير أسباب حدوث أشياء كهذه.

دفتر العلوم

ستتوسع إجابات الطلبة، لكنها قد تتضمن طهي الطعام، وتكييف المنزل، ووسائل المواصلات، ووسائل الاتصال، أو حتى هضم الطعام.

الفكرة العامة

الأنظمة والتفاعلات: العلم طريقة منظمة لدراسة العالم الطبيعي لتعرّف العلاقات والتفاعلات بين العمليات والدورات والتراكيب التي تكوّن أنظمة هذا العالم.

تقديم الفصل: ادع الطلبة إلى المشاركة في جلسة عصف ذهني حول ما تعلموه، وكتابة مضمون ما تعلموه عن العلوم في فصول سابقة، وتسجيل استجاباتهم لذلك. واسأل الطلبة: ما القاسم المشترك بين هذه الموضوعات؟ **ستختلف الإجابات؛ سيتوصل الطلبة إلى أن العلوم هي دراسة العالم الطبيعي.**

الهدف: أن يستكشف الطلبة كيف تؤثر الجاذبية في أجسام مختلفة الكتلة.

المواد والأدوات: ٣ أقلام متماثلة غير مبرية، شريط لاصق. استراتيجيات التدريس: اطلب من الطلبة رفع الأقلام إلى الأعلى قدر استطاعتهم.

التفكير الناقد

سيسقط القلم المنفرد، والقلمان المربوطان معاً بالسرعة نفسها. ومن ذلك سيستنتج الطلبة أن ثلاثين قلماً مرتبطة معاً ستسقط بسرعة تساوي سرعة سقوط القلم المنفرد.

التقويم

العمليات: اطلب إلى الطلبة تصميم تجارب أخرى لاختبار سرعة سقوط أجسام بأحجام وأوزان مختلفة. شجعهم على مقارنة سقوط أجسام من أشكال وأحجام مختلفة. استخدم عناصر تقويم الأداء لتقويم الطلبة.

المطويات منظمات الأفكار

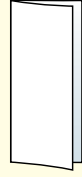
تتوافر المواد التي يحتاج إليها الطلبة لعمل هذه المطوية في مصادر تعلم الفصل.

نشاطات تمهيدية

المطويات منظمات الأفكار

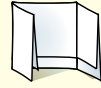
اعمل مطوية تساعدك على تحديد ما تعرفه عن العلوم، وما تريد أن تعرفه.

الخطوة ١:



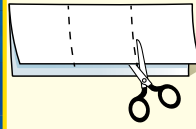
اطو ورقة وهي في وضع رأسي من طرفها إلى طرفها الآخر، واجعل الجزء الأمامي أقصر من الخلفي.

الخطوة ٢:



اقلب الورقة بشكل طولي، ثم اطوها ثلاثة أجزاء.

الخطوة ٣:



اقطع الطبقة العليا فقط على طول المطوية لعمل ثلاثة أجزاء، واكتب عنواناً لكل جزء.

حدد الأسئلة. قبل قراءتك الفصل، اكتب في الجزء الأول من المطوية ما تعرفه عن العلوم، وفي الجزء الثاني ما ترغب في معرفته، وبعد قراءة الفصل اكتب في الجزء الثالث ما تعلمته.

لاحظ كيف تسرع الجاذبية الأجسام الجاذبية هي قوة طبيعية تبقى الأجسام على سطح الأرض، ولكن كيف تعمل؟ اهتم العلماء بدراسة موضوع الجاذبية والمفاهيم المرتبطة بها من خلال طرح أسئلة، وعمل ملاحظات. قم بتنفيذ التجربة التالية، لمعرفة تأثير الجاذبية على الأجسام.

- ١- **خذ** ثلاثة أقلام متماثلة غير مبرية.
- ٢- **اربط** قلمين منها معاً.
- ٣- **ارفع** الأقلام كلها للأعلى، ثم اتركها تسقط معاً، ولاحظ ما يحدث.
- ٤- **التفكير الناقد.** أيهما أسرع سقوطاً: القلم المنفرد أم القلمان المربوطان معاً؟ اكتب في دفتر العلوم، أيهما أسرع سقوطاً القلم المنفرد أم ثلاثون قلماً مربوطة معاً؟



لمراجعة محتوى هذا الفصل وأنشطته، ارجع إلى الموقع الإلكتروني obeikaneducation.com

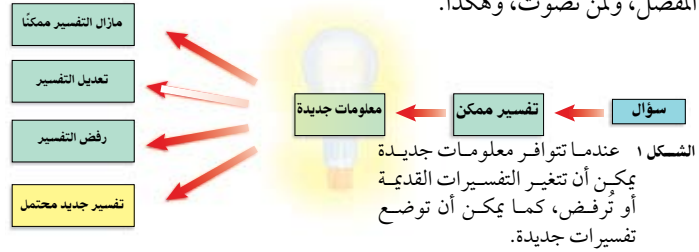
العلم وعمله

التعلم عن العالم

عندما تفكر بالعالم، فهل تتخيل شخصاً في مختبر محاطاً بالجدول، والرسوم البيانية، والزجاجات، وأنايب الاختبار؟ إن أي شخص يحاول أن يتعلم شيئاً ما حول طبيعة العالم هو عالم.

العلوم هي طريقة لتعلم المزيد حول العالم الطبيعي. فالعالم يسعى إلى معرفة لماذا أو كيف أو متى تحدث الأشياء من خلال ملاحظتها وطرح أسئلة حولها.

طرح الأسئلة: يحاول العلماء الإجابة عن أسئلة كثيرة حول العالم الطبيعي، ولكن بعض الأسئلة لا يمكن الإجابة عنها من خلال العلم. فمثلاً، لا يخبرك العلم ما هو الصحيح، وما هو الخطأ، وما هو الجيد وما هو الرديء، ومن هو صديقك المفضل، ولمن تصوت، وهكذا.



تفسيرات محتملة إذا كان التعلم عن العالم يبدأ بطرح أسئلة، فهل يستطيع العلم الإجابة عنها؟ تقدم العلوم إجابات عن الأسئلة من خلال المعلومات المتوافرة في ذلك الوقت. وأي إجابة تكون غير مؤكدة، لأن الإنسان لا يعرف كل شيء عن العالم المحيط به. وكما بين الشكل ١، فإن بعض المشاهدات قد تحجب العلماء على البحث في الأفكار القديمة، والتفكير في تفسيرات جديدة. فالعلوم تقدم فقط تفسيرات محتملة.

ماذا قرأت؟ لماذا لا تستطيع العلوم الإجابة عن الأسئلة بحزم دائماً؟

النظريات العلمية هي محاولة لتفسير سلوك أو نمط معين تمت ملاحظته مراراً كثيرة في العالم الطبيعي. والنظريات ليست مجرد تخمينات أو آراء أشخاص، وليست كذلك أفكاراً غامضة. وإنما يجب أن تدعم النظرية بالملاحظات والتجارب. والنظرية العلمية قابلة للتغيير في ضوء بيانات جديدة. فإذا كانت هذه البيانات لا تدعم النظرية، فعندئذٍ، يمكن تغيير النظرية لتتطابق والملاحظات الجديدة.

في هذا الدرس

الأهداف

- تعرّف العلوم وتحدد بعض الأسئلة التي لا تجيب عنها.
- تقارن بين النظريات والقوانين.
- تتعرف الفروع الثلاثة للعلوم.
- تحدد بعض المهارات التي يستخدمها العلماء.
- توضح المقصود بالفرضية.
- تقارن بين الملاحظة والاستنتاج.

الأهمية

نستفيد من العلوم في تعرف العالم الذي نعيش فيه.

مراجعة المفردات

النظرية: تفسر الأشياء أو الأحداث بناءً على المعرفة التي تم الحصول عليها من الملاحظات والتجارب.

الملاحظة: سجل، أو وصف مشاهدات أو أنماط في الطبيعة.

المفردات الجديدة

- العلوم
- الطريقة العلمية
- القانون العلمي
- علوم الحياة
- الفرضية
- الاستنتاج
- التجربة الضابطة
- المتغير
- علوم الأرض
- العلوم الطبيعية
- التقنية
- المتغير المستقل
- المتغير التابع
- المتغير الثابت

التحفيـز

الربط مع المعرفة السابقة

العلم في حياتنا اليومية: اطلب إلى الطلبة تسمية أحداث أو ظواهر تتكرر يومياً، مثل شروق الشمس صباح كل يوم. واسألهم كذلك هل حاولوا مرة تمرير قطعة أثاث كبيرة عبر باب، واطلب إليهم وصف الطريقة التي اتبعوها.

وأخبرهم أنهم سيتعلمون خلال هذا الدرس كيف يفسر العلم المشاهدات اليومية بصورة منطقية، والتكرار المنتظم لفهم هذا العالم. وكذلك أخبرهم أن ما قاموا به لإدخال قطعة الأثاث يماثل الطريقة التي يستخدمها العلماء في حل مشكلة علمية.

التدريس

ماذا قرأت؟

الإجابة: يتم اكتشاف معلومات جديدة باستمرار، وبذلك لن يتمكن الناس من معرفة كل شيء عن العالم من حولهم بشكل نهائي وقاطع.

المناقشة

النظريات والقوانين: حث الطلبة على ذكر شيء يعرفونه عن العالم، (عبارة أو جملة) وتحديد هل هو نظرية أم قانون.

إجابات محتملة: «تشرق الشمس من الشرق كل يوم» قانون؛ لأنه يصف مشاهدة. «تشرق الشمس كل يوم؛ لأن الجاذبية تبقي الأرض في مدار حول الشمس» هذه نظرية؛ لأنها تفسر شيئاً.

استخدام الصور والرسوم

الشكل ١ يبين المخطط كيف يتم تعديل التفسيرات العلمية أو إلغاؤها عند ظهور معلومات جديدة. وكيف يمكنك استخدامه للإجابة عن السؤال المقترح في التجربة الاستهلاكية حول: كيف تؤثر الجاذبية في الأجسام؟ يلاحظ الطلبة أن سرعة سقوط القلم الواحد تساوي سرعة سقوط القلمين. لذا فقد يستنتجون أن ٣٠ قلماً تسقط بالسرعة نفسها. لكن المعلومات الجديدة تشير إلى أن الأجسام الثقيلة تسقط بتسارع أكبر، وهذا ما يتنافى مع الواقع في الأوساط المعزولة (الفراغ).

مناقشة:

الهوايات والعلوم: اطلب إلى الطلبة تسمية هواياتهم المفضلة، وتحديد فروع العلم التي تنضوي تحتها.

إجابات محتملة: يرتبط نشاط المطالعة بالكيمياء من خلال عمليات تصنيع الورق والخبر، كما يرتبط بالفيزياء من خلال آلات الطباعة. أما نشاط الرياضة فيرتبط بالطب وعلوم الأحياء، حيث يستشير الرياضيون بانتظام الأطباء والمدرّبين الذين يستخدمون معلوماتهم في علم الحياة لمساعدتهم في المحافظة على صحتهم.

نشاط:

علماء مهنيون: وجه دعوة لمختصين في علوم الأرض، والحياة والطبيعة للحضور إلى الصف، وتعريف الطلبة بعملهم وما يدرسونه.

ماذا قرأت؟

الإجابة: يدرس علماء الأرض أشياء غير حية؛ ومنها الصخور والتربة، والغيوم، والأنهار والمحيطات، والكواكب والنجوم والثقوب السوداء، والطقس على الأرض وفي الفضاء.

معلومة للمعلم

الغوريلا: كانت ديانا فوسي تعمل معالجة مهنية. وقد ذهبت إلى إفريقيا لدراسة الغوريلا دون أي تدريب مسبق. وأدت أبحاثها إلى فهم أفضل لهذه الحيوانات التي كان يعتقد بوحشيتها. لقد وجدت أن الغوريلا حيوان نباتي لطيف، وأن بعض أفرادها يضحون بأنفسهم دفاعاً عن المجموعة.



الشكل ٢ يمضي علماء الأحياء وقتاً طويلاً في ملاحظة قرود الشمبانزي في إفريقيا، ومعرفة تصرفاتها.

القوانين العلمية: هي قواعد تصف نمطاً أو سلوكاً معيناً في الطبيعة. ولكي تصبح الملاحظة قانوناً يجب أن تُشاهد مراراً كثيرة. ويساعد القانون العلمي في توقع حدوث الأشياء. فمثلاً، إنك تتنبأ بسقوط حبة التفاح باتجاه الأرض، ولكن القانون لا يوضح عمل الجاذبية الأرضية، فهو لا يقوم بشرح سبب حدوث الأشياء، وإنما يصف فقط نمطاً معيناً.

فروع العلوم

تُقسم العلوم إلى ثلاثة فروع: علم الحياة والبيئة، وعلم الأرض، والعلوم الطبيعية، وكل منها يتكون من أنظمة مختلفة.

يهتم **علم الحياة** بدراسة المخلوقات الحية وطرق ارتباطها ببعضها بعضاً من خلال الإجابة عن أسئلة من مثل: كيف تمنع اللقاحات الإصابة بالأمراض؟ أين تعيش المخلوقات وكيف ترتبط بعلاقات بينها؟

أما **علم الأرض** فيعني بدراسة أنظمة الأرض والفضاء. ويتضمن دراسة الأشياء غير الحية، من مثل: الصخور، التربة، الغيوم، الأنهار، المحيطات، الكواكب، النجوم، الطقس، والمناخ. وعلماء الأرض يدرسون كيفية حدوث الزلازل، ووجود الماء في كواكب أخرى، ويعملون خرائط لها.

أما **العلوم الطبيعية** فهي العلوم التي تهتم بدراسة المادة والطاقة. والمادة هي أي شيء يشغل حيزاً وله كتلة، وأما الطاقة فهي القدرة على إحداث تغيير في المادة. وتقسم العلوم الطبيعية إلى فرعين رئيسيين، هما: الكيمياء والفيزياء. فالكيمياء هي العلم الذي يهتم بدراسة المادة وتفاعلاتها. وأما الفيزياء فهي العلم الذي يهتم بدراسة الطاقة وقدرتها على تغيير المادة.

الشكل ٣ عالم البراكين يدرس درجة حرارة اللافا الخارجة من البركان.



١٧

ماذا قرأت؟ ماذا يدرس علماء الأرض؟

طرق تدريس متنوعة

للتمييز: حث الطلبة على البحث في مهن تثير اهتمامهم، ثم عمل جدول يوضح ارتباط كل من هذه المهن بأحد فروع العلم المختلفة.

صعوبات تعلّم: اطلب إلى كل طالب عمل ثلاث بطاقات تعليمية، يكتب على إحداها علم الأرض، وعلى الثانية علم الحياة، وعلى الثالثة العلوم الطبيعية. سمّ تراكيب أو عمليات مختلفة، واطلب إلى الطلبة رفع بطاقة فرع العلم الذي يدرس هذه التراكيب أو العمليات، وتفسير استجاباتهم.

الربط مع المعرفة السابقة

عمليات العلم: اسأل الطلبة عما إذا حاولوا تحريك قطعة أثاث كبيرة من عبر باب، واطلب إليهم وصف العملية التي سيستخدمونها.

في البداية غالباً ما سينظرون إلى قطعة الأثاث، والممر الذي يتم تحريكها فيه، وهل ستنتج عملية التحريك. وإذا لم يقدرُوا على ذلك فإن عليهم التفكير في طريقة أخرى لحل هذه المشكلة.

وضح للطلبة أن ما قاموا به يشابه طريقة حل مشكلة في العلوم.

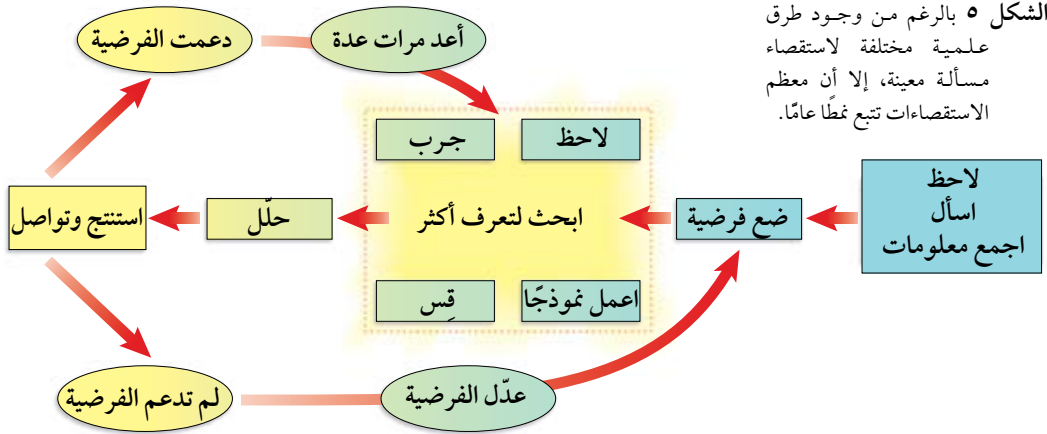


الشكل ٤ عالم كيمياء يدرس بعض التفاعلات الكيميائية.

المهارات العلمية

إنك تعلم أن العلوم تتضمن دائماً أسئلة، ولكن كيف تقود هذه الأسئلة للتعلم؟ بما أنه لا توجد طريقة واحدة للحصول على المعرفة، فإن العلماء يمتلكون مجموعة كبيرة من المهارات، تتضمن مهارات التفكير، والملاحظة، والتنبؤ، والاستقصاء، والبحث، والنمذجة، والقياس، والتحليل، والاستدلال.

الطرق العلمية: كما يوضح الشكل ٥، فإن معظم الاستقصاءات تبدأ عادةً بمشاهدة شيء ما، ثم تُطرح أسئلة عما تمت ملاحظته. والعلماء عادةً يتعاونون على كتابة أبحاثهم. ولذلك، فإنهم يقرؤون كتباً ومجلات علمية للاطلاع على ما سبق التوصل إليه من العلماء الآخرين بخصوص أسئلتهم. ويضع العلماء عادةً تفسيرات محتملة لملاحظاتهم، وللحصول على معلومات أكثر، فإنهم يبنون نموذجاً للشيء الذي يقومون بدراسته واستقصائه.



الشكل ٥ بالرغم من وجود طرق علمية مختلفة لاستقصاء مسألة معينة، إلا أن معظم الاستقصاءات تتبع نمطاً عاماً.

١٨

استخدام الصور والرسوم

على الرغم من أنه ليس هناك طريقة واحدة للاستقصاء العلمي إلا أن الشكل (٥) يبين مخططاً شائع الاستخدام للاستقصاءات العلمية. فكّر في استقصاء علمي، كمحاولة تحضير طبق من الحساء اللذيذ. كيف يمكن أن تساعدك الخطوات المبينة في المخطط على عمل ذلك؟

إجابة محتملة: نقوم باختيار المكونات، ونقرر أيها تدخل في تحضير الحساء (الفرضية). نضيف المكونات، ونتذوق قليلاً من الحساء لنعرف مذاقه (الملاحظة والتحليل). نستمر في إضافة مكونات وحذف مكونات أخرى حتى نتوصل إلى المذاق الأفضل (التجربة). نكتب الوصفة ليتمكن الآخرون من اتباعها وتحضير الحساء بالطريقة نفسها (الاستنتاج والتواصل).

الشكل ٦ يبدأ الاستقصاء عادة بالملاحظات وطرح الأسئلة.

الربط مع المناهج

التاريخ، حدثت الثورة العلمية في أوروبا الغربية في أواخر القرن الخامس عشر الميلادي، وامتدت إلى منتصف القرن السابع عشر الميلادي. اطلب إلى الطلبة الرجوع إلى الموسوعة لتعرف المزيد عن الثورة العلمية التي كان من نتائجها إدخال مفهوم جديد في كيفية إجراء الاستقصاءات العلمية.

الربط مع المهنة

علماء الأحياء

يدرس علماء الأحياء المخلوقات الحية، من خلال الملاحظة. فهم يلاحظون الحيوانات، والنباتات في بيئاتها الطبيعية دون إزعاجها. لاحظ مخلوقات حية، نباتات أو حيوانات في الحديقة، ثم سجل ما تلاحظه في دفتر العلوم.



عندما أهز العلبة أسمع صوتاً يشبه رنين المعدن..

الشيء الذي في العلبة ليس ثقيل الوزن..

يبدو وكأنه دباسة!

التساؤل والملاحظة: قام معلم العلوم بوضع صندوق على طاولة المختبر أمام جميع الطلبة، ثم طرح عليهم السؤال التالي: ماذا يوجد داخل الصندوق؟ قال أحد الطلبة: هل يمكن لمس الصندوق؟

قال المعلم: نعم.

فقام أحد الطلبة بتحريك الصندوق أكثر من مرة، ولاحظ أنه ليس ثقيلاً. وقام طالب آخر بهز الصندوق، فسمع طلبة الصف صوت اهتزاز لمواد معدنية. ثم مرّر الصندوق على جميع طلبة الصف لإبداء ملاحظاتهم وتدوينها في دفاتر العلوم.

وضع توقعات: بعد تدوين الملاحظات بدأ الطلبة بوضع التوقعات.

أحد الطلبة: أتوقع وجود مقص داخل الصندوق.

طالب آخر: أتوقع وجود دباسة داخل الصندوق.

المعلم: لماذا تتوقع ذلك؟

الطالب: لأن الدباسة صغيرة الحجم.

طالب آخر: لأننا نسمع رنين معادن عند هز الصندوق.

المعلم: إذا أنتم تتوقعون أن ما بداخل الصندوق هي دباسة.

قال الطلبة: نعم.

قال المعلم: إذا فقد وضعتم فرضية.

أحد الطلبة: ماذا؟

الفرضية هي جواب أو تفسير منطقي محتمل يعتمد على معرفتك وملاحظتك.

تجربة عرض

تنازلية حسب كمية الماء فيها.

التقويم

اذكر العلاقة بين كمية الماء ودرجة

الصوت الصادر عن نقر الكأس. **كلما**

زادت كمية الماء كان الصوت الصادر

أكثر حدة. هل هذه فرضية أم نظرية، أم

قانون؟ ولماذا؟

إنها قانون لأنها مبنية على ملاحظات.

على أكبر كمية من الماء، وأخبر الطلبة أن

هذه الكأس تحتوي على الكمية الأكبر من

الماء. كرر العملية نفسها مع الكأس التي

تحتوي الكمية الأقل، ثم انقر على الكؤوس

الأخرى، واسأل: أي الكؤوس تحتوي على

الكمية الأكبر من الماء؟ كرر العملية إلى أن

يتمكن الطلبة من ترتيب الكؤوس بصورة

الهدف: بناء توقعات اعتماداً على

الأصوات..

المواد والأدوات: ٥ أكواب متماثلة،

ملاعق، ماء.

الخطوات: ضع كمية مختلفة من الماء في

كل كوب.

الإجراءات: انقر على الكأس التي تحتوي

تجربة

تكوين فرضية

الخطوات

١. املاً وعاءً كبيراً بالماء، وضع فيه علبة غير مفتوحة من مشروب غازي يحتوي على السكر. وعلبة أخرى مماثلة بدون سكر، ثم لاحظ ماذا يحدث.
٢. ضع قائمة بالتفسيرات المحتملة لملاحظاتك في دفتر العلوم، ثم اختر أفضل تفسير، واكتب فرضية.
٣. اقرأ مكونات كل من العلبتين وقارن بينهما.
٤. تأكد من صياغة فرضيتك بناءً على هذه المعلومات الجديدة.

التحليل

١. ماذا لاحظت عند وضع العلبتين في الماء؟
٢. ما أثر المعلومات الجديدة في تغيير فرضيتك؟
٣. استنتج ما سبب الاختلاف فيما حدث لكل منهما.

اختبار الفرضية: أعطى المعلم طلبة الصف صندوقاً فارغاً، شبيهاً بالصندوق السابق، وأحضر أحد الطلبة دباسة، ووضعها داخل الصندوق وأغلقه. ثم قام أحد الطلبة بهز الصندوق. فلاحظ أن الدباسة قد تحركت من جانب إلى آخر، إلا أنها كانت أثقل من ذلك الشيء الموجود داخل الصندوق السابق. طالب آخر: إن الصندوق أثقل، ولكن لا أسمع صوتاً معدنياً مثل الصوت الصادر عند هز الصندوق الأصلي. طالب آخر: ماذا لو وجدنا كتلة كل من الصندوقين باستخدام الميزان؟



الشكل ٧ ميزان لقياس كتل الأشياء.

وجد الطلبة أن كتلة الصندوق الأصلي تساوي ٢٧٠ جم، وأن كتلة صندوق التجربة تساوي ٤١٠ جم.

تنظيم النتائج: بعد أن انتهى الطلبة من اختبار الفرضية، بدأ الحوار: المعلم: حسنًا!! الآن حصلتم على معلومات جديدة. ولكن قبل وضع أي استنتاج عليكم تنظيم المعلومات جميعها، وبذلك يكون لدينا ملخص لملاحظاتنا يمكننا الرجوع إليه عندما نريد التوصل إلى نتائج. أحد الطلبة: من الممكن عمل جدول لتنظيم معلوماتنا في دفاتر العلوم. طالب آخر: نستطيع مقارنة ملاحظتنا حول الصندوق الأصلي مع ملاحظتنا حول الصندوق الجديد.

٢٠

تجربة

الهدف: أن يكون الطلبة فرضية بناءً على ملاحظات.

المواد والأدوات: وعاء كبير، ماء، علبة صودا عادية، علبة صودا قليلة السعرات الحرارية.

استراتيجية التدريس: لن تطفو جميع علب الصودا العادية. إذا طفت بعض العلب فليقترح الطلبة أسباباً محتملة لذلك.

احتياطات السلامة: نبه الطلبة إلى عدم رجّ العلب أو إمساكها بعنف.

التحليل:

١. لم تطف علبة الصودا العادية، بينما طفت علبة الصودا المنخفضة السعرات الحرارية.
٢. إجابة محتملة: دفعني هذا إلى التفكير إلى أن سلوك العلبة اختلف نتيجة لاختلاف مكوناتها.

٣. ستتوقع الإجابات. تحتوي الصودا العادية على كمية كبيرة من السكر للتحلية. وتحتوي الصودا المنخفضة السعرات الحرارية على كمية قليلة من المحلّي الصناعي.

التقويم

العمليات: اطلب إلى الطلبة قياس كتلة الصودا وحجمها في كل علبة، ثم حساب كثافة الصودا. اسألهم عن تأثير الكثافة في سلوك كل علبة.

المفاهيم الشائعة

غير الصحيحة

الفرضيات تتغير: يعتقد الطلبة أن الفرضية لا تتغير. فسر لهم كيف أن علماء مشهورين وضعوا في الماضي فرضيات، لكنها رُفضت لاحقاً. إن الفرضية الجيدة ليست بالضرورة تلك التي تثبت صحتها، بل هي التي يكون لها تفسير منطقي يعتمد على ملاحظات، ويسمح لك بتكوين توقعات.

مناقشة:

جمع البيانات: ما أهمية جمع البيانات بدقة؟

إجابات محتملة: جمع بيانات غير دقيقة قد يؤدي إلى بناء استنتاجات غير دقيقة. يشبه ذلك المذاكرة لاختبارٍ ما من الكتاب الخطأ.

نشاط استقصائي

فهم الطريقة العلمية الهدف: لفهم الطريقة العلمية، يقوم الطلبة باتباع الخطوات وتصميم تجربة اعتماداً على الملاحظات في ساحة المدرسة.

المواد والأدوات: أوراق، أقلام، عدسة مكبرة، مقياس حرارة، مقياس مطر. الوقت التقريبي: حصة صفية (قد يحتاج الطلبة إلى أيام عدة لجمع البيانات قبل إجراء الاستقصاء).

استراتيجيات التدريس

- يمكن أن يقوم الطلبة بوضع مقياس الحرارة في أكثر من موقع في ساحة المدرسة، وتسجيل درجة الحرارة عدة مرات خلال اليوم، كما يمكنهم وضع فرضية حول سبب اختلاف درجة الحرارة من موقع إلى آخر في الساحة.
- يمكن أن يضع الطلبة مقياس المطر في ساحة المدرسة لجمع ماء المطر، ووضع فرضية عن المكان الأكثر مطراً من غيره.
- يمكن أن يقوم الطلبة بمقارنة الرقم الهيدروجيني لماء المطر وماء الحنفية، أو المتجمع في الجوار.

معلومة للمعلم

التفكير الاستقرائي والاستنباطي والاستنتاجي استخدم الطلبة في هذه القصة التفكير الاستقرائي، حيث تم تكوين استنتاج عام بناء على ظروف محددة. لقد سجلوا ملاحظات، واستثناوا احتمالات حتى توصلوا إلى الإجابة المناسبة عن السؤال. أما التفكير الاستنباطي فهو الذي يتم من خلاله الوصول إلى استنتاج محدد أو خاص من صياغة أو علاقة عامة. وهذا النوع من التفكير هو الذي يقول لك إنه إذا اتبعت الخطوات التالية لمسألة رياضية بطريقة صحيحة فإن العملية ستعطيك بالضرورة الحل الصحيح.

جدول ١: مخطط الملاحظات

أسئلة حول ما بداخل الصندوق	الصندوق الأصلي	صندوق التجربة
- هل يتدحرج أم ينزلق؟	- ينزلق ويبدو أنه منبسط / مسطح.	- ينزلق ويبدو أنه منبسط / مسطح.
- هل يصدر صوتاً؟	- يصدر صوتاً معدنياً.	- يصدر صوتاً مكتوماً.
- هل تتوزع الكتلة بشكل منتظم في الصندوق كله؟	- لا. الجسم لا يملأ الصندوق كله.	- لا. كتلة الدباسة غير موزعة بانتظام.
- ما كتلة الصندوق؟	- ٢٧٠ جم.	- ٤١٠ جم.

الاستنتاجات

- المعلم: ماذا تعلمتم من الاستقصاء الذي قمتم به؟
أحد الطلبة: أول شيء تعلمناه هو أن فرضيتنا لم تكن صحيحة.
- المعلم: الصندوقان ليس لهما الوزن نفسه، وصندوق التجربة لا يصدر الصوت نفسه مثل الصندوق الأصلي. وكذلك قد يختلف نوع مادة الدباسة في الصندوق الأصلي عنه في صندوق التجربة.
- المعلم: إذن، أنتم استدللتم على أن الجسم في الصندوق الأصلي يختلف عن الجسم الموجود في صندوق التجربة.
- أحد الطلبة: ماذا تقصد يا معلمي بالاستدلال؟
المعلم: الاستدلال هو التوصل إلى استنتاجات بناء على المشاهدات السابقة.
- طالب آخر: إذن، نحن استدللنا على أن الأجسام الموجودة يختلف بعضها عن بعض، لأن ملاحظتنا عن الصندوقين مختلفة.
- المعلم: إذا كانت ملاحظتكم لا تدعم فرضيتكم، فإنكم الآن تملكون معرفة أكثر من السابق.
- أحد الطلبة: هل نستطيع فتح الصندوق لتعرف ما بداخله؟
المعلم: هل تتوقع أن العلماء يستطيعون النظر إلى الأشياء التي يدسونها دائماً؟
طالب آخر: أتوقع أنهم لا يستطيعون ذلك وخصوصاً إذا كان الشيء كبيراً جداً أو صغيراً جداً.
- المعلم: إذن، عليكم جمع المزيد من الملاحظات والمعلومات أو عمل فرضيات أو أبحاث جديدة.
- المعلم: كثير من العلماء قد أمضوا حياتهم في البحث عن إجابات، وتحلوا بالصبر والمثابرة.

الشكل ٨ العروض إحدى الطرق المستخدمة في العلوم لنقل النتائج إلى الآخرين.



التواصل حول نتائج الأبحاث: يقوم العلماء دائماً بنشر ما يتوصلون إليه من نتائج، وكذلك الطرق التي يستخدمونها في البحث، عن طريق المجلات، والكتب، والإنترنت، والمؤتمرات حتى يستفيد منها علماء آخرون.

ماذا قرأت؟ لماذا يتشارك العلماء في المعلومات؟

٢١

طرق تدريس متنوعة

تحدّ شجع طلبتك على نقد استقصاء الطلبة في القصة، واقترح طرق مختلفة يمكن للطلبة في القصة اتّباعها، ووصف أشياء مختلفة تمكنهم من معرفة محتويات الصندوق بصورة أفضل.

إجابات محتملة: يمكن تخمين حجم الجسم في الصندوق من خلال ملاحظة المدة الزمنية اللازمة لانزلاقه. ويمكن أيضاً إيجاد أجسام تساوي في وزنها وزن الجسم في الصندوق، وملاحظة الصوت الصادر عن هز هذه الأجسام في الصندوق. ويمكن أيضاً إجراء التجربة باستخدام أجسام أخرى، للتوصل إلى جسم يصدر عنه صوت كالصوت الذي يصدر عن جسم معدني يماثل الصوت الصادر عن الجسم في الصندوق.

ماذا قرأت؟

الإجابة: حتى يتمكن علماء آخرون من الاستمرار في العمل، أو إعادة ما قاموا به.

التجارب

قام طلبة الصف بإجراء العديد من الملاحظات حول الصندوق الأصلي وصندوق التجربة. ولمعرفة المزيد عمّا بداخل الصندوق قاموا بعمل نموذج وهو صندوق التجربة. وكانت بعض أسئلة الطلبة تدور حول تأثير عامل في عامل آخر. ومن الطرق المستخدمة في استقصاء هذه الأسئلة هو إجراء تجربة مضبوطة. **والتجربة المضبوطة** تتضمن تغيير عامل وملاحظة تأثيره في عامل آخر مع ثبات العوامل الأخرى.

المتغيرات والثوابت: تخيل سباقًا تختلف فيه أطوال المسارات، فبعضها طوله ١٠٢ م، وبعضها طوله ٩٨ م، وبعضها الآخر طوله ١٠٠ م. ترى كيف نحدد الأسرع، هل هو الذي يصل إلى خط النهاية أولاً؟ ليس من الضروري، لأن المسارات تختلف في أطوالها.

المتغيرات هي عوامل يمكن أن تتغير أثناء التجربة. والعوامل التي يتم تغييرها أثناء التجربة تُسمى **متغيرات مستقلة**. والعوامل التي تتغير بسبب تغيير العوامل المستقلة تُسمى **متغيرات تابعة**. وهناك عوامل يتم ضبطها أثناء التجربة ولا تتغير تُسمى **الثوابت**.

العلوم
عبر المواقع الإلكترونية
الطرق العلمية
ارجع إلى الموقع
obeikaneducation.com
نشاط: حدد المتغيرات الثلاثة التي تحتاج إليها
في كل تجربة، وشرح الفرق بينها.

عرض سريع

المتغيرات والثوابت

المواد والأدوات: ملح، سكر، كأساء ماء، ملعقة قياس، ملعقة للحريك، مقياس حرارة.

الزمن التقريبي للتجربة: ١٠ دقائق.

الإجراءات: ضع مقدار ملعقة صغيرة من الملح في كأس، ومقدار ملعقة صغيرة من السكر في كأس أخرى.

اطلب إلى الطلبة تسجيل الوقت كلما تضيف الملح والسكر. وحرك المزيج حتى تذوب المحتويات. ثم أضف مقدار ملعقة أخرى من الملح إلى الكأس، وملعقة أخرى من السكر إلى الكأس الأخرى، وحرك المزيج حتى تذوب المحتويات. كرر العملية إلى أن يتوقف ذوبان المزيد من الملح أو السكر. اسأل الطلبة: ما المتغير، وما الثابت في هذه التجربة؟ وكيف ستختلف نتائج التجربة لو حركت محتويات إحدى الكأسين ولم تحرك محتويات الكأس الأخرى؟ اسأل الطلبة ما المتغيرات والثوابت الأخرى التي يمكن إضافتها إلى التجربة؟

مناقشة

توسيع المعرفة: كيف يمكن أن تساعدك الأشياء التي تعلمتها في هذا الدرس على عمل أشياء أخرى غير التجارب العلمية؟ إجابة محتملة: تكوين ملاحظات وفرضيات عن الأساليب والممارسات يحسن أداء الطلبة في الألعاب الرياضية واستخدام الأجهزة.

نشاط

مقالات علمية: اطلب إلى الطلبة البحث في إحدى المكتبات الرئيسة عن دوريات علمية، أو البحث عنها عن طريق المواقع الإلكترونية، عن الصفات والخصائص التي تعطي هذه الدوريات السمة العلمية.

إجابات محتملة: التصميم بسيط وغير لافت للنظر. العديد من المقالات يحتوي على جداول معقدة، ورسوم توضيحية، وأشكال. المقالات مكتوبة بلغة جافة وتستخدم الكثير من المصطلحات.

الشكل ٩ سباق الأربع مئة متر من الأمثلة على التجارب المضبوطة. فالمسافة، والمادة المصنوعة منها أرضية السباق، وسرعة الرياح، هي ثوابت. أما قدرات المتسابقين والزمن الذي يحتاج إليه كل منهم للوصول إلى خط النهاية، فهي متغيرات.

٢٢

تنوع الثقافات

العلوم عند الإغريق: لم يقدّم اليونان بإجراء التجارب؛ فقد آمنوا أن كل ما يهم معرفته عن العالم يمكن تعلمه عن طريق المنطق. إن من أعظم مساهمات الثورة العلمية في القرنين السادس عشر والسابع عشر الإيمان بأن التجارب جزء مهم من العلم.

المفاهيم الشائعة

غير الصحيحة

قد يعتقد الطلبة أن مفهوم المتغيرات يقتصر على العوامل التي تغيرت أو تتغير في التجربة. والواقع أن المتغيرات هي كل ما يمكن تغييره في التجربة. ويراعى في التجربة المنضبطة إبقاء جميع المتغيرات ثابتة باستثناء المتغير المستقل والمتغير التابع.

تداخلات يومية

التحقق من الفهم

اطلب إلى الطلبة اقتراح قوانين علمية. وليس مهمًا أن تُعبر النصوص عن قوانين معقدة صحيحة، بل على صورة جمل عامة.

إجابة محتملة: في يوم الثلاثاء الثاني من كل شهر يكون هناك اختبار في العلوم. اطلب إلى الطلبة وضع نظرية تفسر ما اقترحوه.

إجابة محتملة: هناك اختبار علوم في يوم الثلاثاء الثاني من كل شهر؛ لأن المعلم خطط لذلك.

تقبل إجابات الطلبة، واطلب إليهم تحديد أيها أكثر منطقية.

اسأل الطلبة عن بعض العوامل الثابتة والمتغيرة في دراسة عن الحياة البرية المحلية. يمكن أن تتضمن المتغيرات كمية ضوء النهار في وقت معين من السنة، والوقت الذي قد يقضيه الحيوان في البحث عن الطعام. أما الثابت فقد تتضمن تضاريس الأرض التي تعيش عليها الحيوانات.

إعادة التدريس

البحث العلمي: حث الطلبة على رسم مخططات خاصة بهم توضح خطوات الاستقصاء العلمي. وشجعهم على أن تتضمن المخططات ملاحظات خاصة بإجراءات السلامة.

التقويم

المحتوى: اطلب إلى الطلبة كتابة نهاية للقصة في هذا الجزء من الدرس، واطلب إلى مجموعة منهم القيام بعرض مسرحي للقصة. استخدم سجل الأداء لتقويم الطلبة.

الدرس

مراجعة

١. قارن بين النظرية العلمية والقانون العلمي.
٢. اشرح كيف يمكن أن تتغير النظرية العلمية.
٣. وضح لماذا يستطيع العلم أن يجيب عن بعض الأسئلة، بينما لا يمكنه أن يجيب عن أسئلة أخرى؟
٤. صنف الجملة التالية، هل هي نظرية أم قانون؟ «تسخين الهواء الموجود في بالون، يجعل البالون يرتفع عاليًا».
٥. اشرح الفرق بين الملاحظة والاستنتاج.
٦. ما الفرق بين المتغيرات المستقلة والمتغيرات التابعة.
٧. استنتج: يسأل العلماء أسئلة ويجرون ملاحظات. فما أنواع الأسئلة والملاحظات التي تقوم بها لو كنت عالمًا يقوم بدراسة أفواج الأسماك في المحيط؟

تطبيق المهارات

العلوم عبر المواقع الإلكترونية لمزيد من الاختبارات القصيرة، ارجع إلى الموقع الإلكتروني: obeikaneducation.com

الدرس

مراجعة

١. تحاول النظرية العلمية تفسير سبب وقوع الأحداث، في حين يصف القانون العلمي أحداثًا نمطية تتكرر في الطبيعة.
٢. تتغير النظرية العلمية عند عجزها عن تفسير معلومات أو ملاحظات.
٣. يجيب العلم عن الأسئلة المتعلقة بالعالم الطبيعي عن طريق الملاحظات والاستقصاءات. لكن لا يمكن للعلم أن يجيب عن الآراء والأسئلة المتعلقة بالفن والكتب والموسيقى.
٤. قانون علمي.
٥. يتم التوصل إلى الملاحظات باستخدام الحواس. أما الاستنتاج فيتم التوصل إليه من خلال العمليات العقلية.
٦. المتغير المستقل هو الذي يتغير في التجربة. أما المتغير التابع فهو المتغير الذي يتبع في تغييره المتغير المستقل.
٧. ستتنوع الإجابات، مثلًا: «لماذا يسبح السمك في أفواج؟»، «هل يكون السمك الذي يسبح في أفواج أكثر عرضة للأعداء أم أكثر حماية؟».

النماذج العلمية والتقويم العلمي؟

ما أهمية النماذج؟

كما أنه باستطاعتك أن تستخدم عدة طرق للبحث، يمكنك أيضًا أن تختبر الفرضية بعدة طرق مختلفة. وقد قام الطلبة في الدرس السابق باختبار فرضيتهم من خلال عمل نموذج للصندوق الأصلي. فالنموذج هو طريقة من طرق اختبار الفرضية. وفي العلوم، **النموذج** محاكاة لشيء ما، أو حدث ما، ويستخدم باعتباره أداة لفهم العالم الطبيعي، حيث تساعد النماذج على تصور أو تخيل الأشياء التي يصعب رؤيتها أو فهمها. فطلبة الصف قاموا بعمل نموذج لأنهم لم يستطيعوا رؤية ما بداخل الصندوق الأصلي. وتستخدم النماذج أيضًا لتمثيل أشياء قد تكون صغيرة جدًا، أو كبيرة جدًا، أو لأشياء سريعة جدًا، أو بطيئة جدًا. ويوضح الشكل ١٠ أنواع مختلفة من النماذج.

أنواع النماذج

يوجد ثلاثة أنواع من النماذج: نماذج مادية، ونماذج حاسوبية، ونماذج فكرية. وقد يستخدم العلماء نوعًا واحدًا أو أكثر من النماذج.

النماذج المادية: هي نماذج يمكن لمسها أو رؤيتها. مثل: نموذج الكرة الأرضية، أو نموذج الخلية، أو نموذج مركب كيميائي.

النماذج الحاسوبية: هي نماذج يتم بناؤها من خلال برامج حاسوبية. ولا يمكن لمسها، ولكن يمكن عرضها على شاشة الحاسوب. حيث توضح حوادث لا يمكن رؤيتها بسبب سرعة حدوثها أو سواها. مثل، استخدام الحاسوب في عمل نموذج لحركة الصفائح الأرضية، أو عمل نماذج لحركة أو مواقع أشياء قد تستغرق ساعات أو أيامًا لحسابها يدويًا.



الشكل ١٠ تساعد النماذج العلماء على تخيل أو تصور الأشياء المعقدة أو الأشياء التي لا يمكن رؤيتها ودراستها.

في هذا الدرس

الأهداف

- تصف أنواعًا مختلفة من النماذج.
- تناقش محدودية النماذج.
- تقوم التفسيرات العلمية.
- تقوم الإعلانات.

الأهمية

- تساعد النماذج في توضيح المفاهيم الصعبة.
- تقوم الإعلانات يساعد على اتخاذ قرارات صائبة.

مراجعة المفردات

- الطريقة العلمية: عمليات يستخدمها العلماء لجمع المعلومات والإجابة عن الأسئلة.
- التوقع: تخمين عقلي لما سيحدث بناء على ملاحظات ومعرفة سابقة.

المفردات الجديدة

- النموذج
- التفكير الناقد
- البيانات

التحيز

الربط مع المعرفة السابقة

نمذجة الأحداث: اسأل الطلبة هل سبق لهم وصف حدث وقع لشخص ما، ووجدوا المهمة صعبة؟ ربما حاولوا تمثيل الحدث لتسهيل الأمر. فعلى سبيل المثال إذا كان الحدث هو الرمية الرابعة في لعبة كرة السلة، فربما ابتدأوا بالقول: حسنًا، هذه السلة، وأنت اللاعب الذي يتابعني....» أخبر الطلبة أن ما قاموا به يمثل نموذجًا للحدث.

التدريس

التمثيل والمحاكاة

الرياضة، عندما تتدرب على لعبة رياضية فإنك تبني نموذجًا. والمدرّب الجيد يعرف أنماط الحركات التي يقوم بها الفريق الآخر ويقلدها في أثناء تدريب فريقه، وهذا يمثل نموذجًا ماديًا.

مناقشة:

الخرائط الطبوغرافية: اعرض للطلبة خريطة طبوغرافية، وأشر إلى الخطوط الكنتورية التي تظهر التغيرات في الانحدار. وبين لهم أن تقارب الخطوط الكنتورية في الخريطة يعني ازدياد معدل انحدار المرتفعات. ثم أشر إلى الرموز الخاصة بالجبال والأنهار والبحيرات، واطلب إلى الطلبة إيجاد خريطة طبوغرافية خاصة بمنطقة سكن كل منهم، أو مناطق أخرى والعمل على تحليل الرموز ومعدلات الانحدار فيها.

ماذا قرأت؟

الإجابة: توضيح الأحداث السريعة جدًا أو البطيئة جدًا، بحيث يصعب رؤيتها، وكذلك توضيح مواقع الأجسام وحركاتها التي قد تستغرق حسابها ساعات أو أيامًا.

حقيقة طريفة

كثيرًا ما يتدرب الطيارون ورواد الفضاء على مهارات الطيران المختلفة دون أن يغادروا الأرض؛ إذ يستخدمون في تدريباتهم أجهزة محاكاة معقدة تماثل الواقع، يتدربون عن طريقها على كيفية التصرف في حالات الطوارئ دون أن يتعرضوا لأخطار حوادث قد تقع في أثناء التدريب في الجو.

تجربة

الهدف: يستخدم الطلبة التفكير العلمي من خلال الملاحظات وبناء الاستنتاجات. المواد والأدوات: ماء، زيت نباتي، مخبر مدرج، أنابيب اختبار، مواد ملونة للطعام، ساعة.

استراتيجيات التدريس:

- قبل البدء بالتجربة، وضح للطلبة أن بعض السوائل لا يمتزج بعضها ببعض.
- ذكّر الطلبة أن السوائل تذوب في السوائل المشابهة لها. (المذيب يذيب شبيهه)
- اطلب إلى الطلبة إجراء مناقشة حول الطريقة المناسبة للتخلص من الزيوت النباتية بعد إجراء التجربة.

مشاكل محتملة

اطلب إلى الطلبة المحافظة على ثبات أنابيب الاختبار قدر الإمكان.

التحليل

1. يجب أن تظهر تقارير الطلبة أن القطرات بقيت متماسكة في طبقة الزيت، وحافظت على تماسكها على حدود الطبقة المائية لعدة ثوان، إلى أن دفعت إلى داخل الطبقة المائية، حيث انفجرت على شكل دوامات لوتية.
2. إن صبغات الطعام لا تمتزج بالزيت، بينما تمتزج بالماء؛ لأن السوائل المتشابهة يمتزج بعضها ببعض.

التقويم

تقويم الأداء، اطلب إلى الطلبة توسيع التجربة لتعرف ماذا يحدث عند مزج الصابون بالماء والزيت. كيف يساعد استخدام الماء الصابوني على تنظيف الصحون؟

الشكل ١١ خريطة الطقس هي نموذج حاسوبي، يظهر حالة الجو في مناطق واسعة. ويستخدمها العلماء في التنبؤ بحالة الطقس، وكذلك لتحذير الناس من مخاطر الظروف الجوية السيئة.

تجربة

تفكير العالم

الخطوات

1. صب ١٥ مل من الماء في أنبوب اختبار.
2. صب ببطء ٥ مل من زيت نباتي في أنبوب الاختبار.
3. أضف قطرتين من صبغة الطعام إلى أنبوب الاختبار، ولاحظ السائل لمدة ٥ دقائق.

التحليل

1. دوّن ملاحظاتك حول أنبوب الاختبار قبل إضافة الزيت النباتي والصبغة الغذائية وبعد إضافتهما.
2. استخلص تفسيرًا علميًا لملاحظاتك.

٢٥



النماذج الفكرية: وهي عبارة عن أفكار أو مفاهيم، تصف كيف يفكر شخص ما في شيء معين في العالم الطبيعي. ومن الأمثلة على هذا النوع من النماذج، هو النموذج الذي استخدمه أينشتاين في نظريته حول المادة والطاقة وكان في صورة معادلة رياضية.

ماذا قرأت؟ ما الدور الذي تقوم به النماذج الحاسوبية؟

عمل النماذج

تشبه طريقة عمل النماذج عملية رسم صورة وصفية لشخص غير معروف. حيث يقوم الرسام برسم صورة ذلك الشخص من خلال الأوصاف التي حصل عليها. وكلما كانت الأوصاف دقيقة كانت الصورة أفضل، وكلما زادت كمية المعلومات التي يجمعها العلماء حول شيء ما كان النموذج أكثر دقة.

الشكل ١٢ أين يتدرب رواد الفضاء؟



الربط مع المناهج

الدراسات الاجتماعية: ربما سمعت أن برنامجاً تلفزيونياً تم تصنيفه باعتباره البرنامج الأكثر مشاهدة. فماذا يعني ذلك بالتحديد؟ اطلب إلى الطلبة البحث في كيفية الحصول على إحصاءات عن مشاهدة التلفزيون، وكتابة تقرير عن ذلك. يتم الحصول على إحصاءات عن مشاهدة برامج التلفزيون باختيار عينة علمية تمثل جميع شرائح المشاهدين في البلاد، ثم تتم مراقبة العادات المنزلية في مشاهدة عن طريق صناديق خاصة توضع على أجهزة تهم، ثم تعمم النتائج على البلد كله.

التقويم

العمليات، اطلب إلى الطلبة اقتراح طرق لاستخدام ملاحظات هذا النشاط في تصميم تجربة لتعرف المادة. استخدم سجل الأداء لتقويم الطلبة.

صدق أو لا تصدّق؟ انظر إلى الشكل ١٣، هل تصدق ما ترى؟ هل تصدق كل شيء تقرأه أو تسمعه؟ فكر في شيء أخبرك به شخص ولم تصدقه. ولماذا لم تصدقه؟ وعندما تسمع عبارة معينة من شخص، فإنك تسأل: «كيف عرفت ذلك؟» فإذا قررت أن ما تسمعه موثوق به، فإنك تصدقه. وإذا كان غير موثوق به، فإنك لا تصدقه.



الشكل ١٣ في العلوم، لا يتفق الجميع على الملاحظات والاستنتاجات دائماً. **قارن:** هل ترى الأشياء ذاتها التي يراها زملاؤك في الصورة؟

التفكير الناقد: عندما تقوم شيئاً، فإنك تستخدم التفكير الناقد. التفكير الناقد هو جمع ما تعرفه من معلومات مع الحقائق الجديدة لتقرر فيما إذا كنت توافق على شيء ما. ويمكن تقويم أي تفسير من خلال تقسيمه إلى جزأين:

أولاً: تقويم الملاحظات بالاعتماد على المعلومات المتوفرة لديك، ثم تقدر مدى دقتها؟

ثانياً: تقويم الاستنتاجات التي تم بناؤها اعتماداً على الملاحظات. وتقرير ما إذا كانت الاستنتاجات تلك معقولة أم لا.

تقويم البيانات

البيانات هي معلومات يتم تجميعها أثناء البحث العلمي من خلال الملاحظات، ويمكن تدوينها على شكل وصف، أو جداول، أو رسوم بيانية، أو أشكال. وعندما تقوم ادعاءً علمياً، فإنك قد تطلب أولاً أي بيانات مقدمة معه. ويجب أن تكون حذراً من تصديق أي ادعاء غير مدعوم بالبيانات.

هل البيانات محدّدة؟ يجب أن تكون البيانات محدّدة، أي دقيقة. فإذا أخبرك صديقك أن معظم الناس يحبون لحم الأغنام أكثر من لحم الدجاج، فإنك تحتاج إلى أن تسمع لعدد محدد (عينة) من الناس لكي تكون البيانات محدّدة، فعندما تحصل على بيانات محدّدة، تصبح العبارة موثوقاً بها وأكثر قابلية للتصديق. فمثلاً جدول ٢ هو جدول تكراري يبين عدد مرات حدوث البيانات.



الشكل ١٤ هذان العالمان يسجلان ملاحظتهما خلال استقصائهما بدلاً من الانتظار إلى أن يعودا إلى اليابسة. **سجل استنتاجاتك:** هل تتوقع أن يحثهما ذلك سوف يزيد أم يقلل من مصداقية بياناتهما؟

الربط مع المعرفة السابقة

كن مستهلكاً فطناً: اسأل الطلبة هل يصدقون كل شيء يسمعون؟ الناس في الغالب لا يفعلون ذلك، خصوصاً إذا كانت المصادر غير موثوقة.

وضح للطلبة حقيقة أنك لو سمعت شخصاً ما يتحدث عن شيء يدعمه العلم فإن هذا لا يعني أنه يجب أن تصدقه دون أن تسأل عنه. ولكي تكون مستهلكاً واعياً فإن عليك أن تقوم الإثباتات التي تقدم لك.

إجابة أسئلة الأشكال

الشكل ١٣: الإجابات ستختلف.

الشكل ١٤ سيزيد من مصداقية بياناتهما، لأنه سيكون من الصعب عليهما نسيان شيء مهم.

الشكل ١٥ ستتنوع الإجابات، وستتضمن: سلماً حلزوني الشكل، فضي اللون في الماء. قطعة بلاستيكية حمراء وأخرى خضراء في الماء أيضاً. هناك فقاعات كثيرة حول الملف.

مناقشة

محاولات متعددة: أخبر الطلبة أن العلماء يجرون التجربة مرات عدة، ويحسبون متوسط النتائج. كيف يؤثر هذا في طريقتك في تقييم البيانات؟ ولأن النتائج مبنية على متوسط نتائج التجارب المتكررة. فإنها غالباً ما تكون نتائج موثوقة، ويعتمد عليها.

طرق تدريس متنوعة

للتميز: اطلب إلى الطلبة البحث عن العواقب التي قد تواجهها الشركات عند عرض إعلان يتضمن ادعاءات زائفة. وكيف تقوم الشركات بالتغطية على أخطائها عندما تصبح معروفة للجميع؟ وما الأشياء التي تحتاج الشركات إلى القيام بها لجعل الناس يثقون بإعلاناتها، بعد معرفتهم أن إعلاناتها زائفة؟

مناقشة

تقويم دعاية إعلانية: اطلب إلى الطلبة مناقشة إعلانات إذاعية أو تلفزيونية مختلفة شاهدوها أو سمعوها. هل تستخدم هذه الإعلانات أدلة علمية تدعم ادعاءاتها؟ قد يذكر الطلبة إعلانات قالت: «إن أربعة من كل خمسة أطباء يفضلون.....» أو «إن المستشفيات توصي...». هل تثق بهذا الدليل؟ ستتنوع الإجابات.

نشاط

النسب المئوية: اطلب إلى الطلبة أن يعبروا عن البيانات في الجدول ٢ باستخدام النسب. ما نسبة الذين يفضلون لحم الغنم ضمن المسح؟

$$37 \div (28 + 37) \times 100 = 57\%$$

 ما نسبة الناس الذين يفضلون الدجاج؟

$$28 \div (28 + 37) \times 100 = 43\%$$

 ما عدد الأشخاص الذين يمثلون نسبة ٥٠٪ من المشاركين في المسح؟

$$X = (28 + 37) \div 100 \times 50 = 32,5$$

 بين أن عبارة «إن أكثر المشاركين في المسح فضلوا اللحم على الدجاج» صحيحة إذا كانت نسبة الذين يفضلون اللحم تتراوح بين ٣٣-٦٥ شخصاً.

عرض سريع

ادعاءات المنتجات
 المواد: كيس من الحبوب ، ملصقات الطعام، ورق لف المنتج.
 الوقت التقريبي: ١٠ دقائق
 الخطوات: اطلب إلى الطلبة قراءة البيانات المدونة على المنتجات، وكتابة خمسة ادعاءات لكل منها. وقد تتضمن هذه الادعاءات: المكونات، استخدامات المنتج، فترة صلاحية الاستخدام، تنبيهاً للمصابين بالحساسية، صوراً.
 أي هذه الادعاءات يصدقونها؟ وأيها لا يصدقونها؟ ولماذا؟



الشكل ١٥ الملاحظات المفصلة مهمة للحصول على بيانات موثوق بها.
لاحظ: استعمل عشر كلمات لتصف ما تراه في الصورة.

جدول ٢: الطعام المفضل

الترتيب	السجل / التعداد	رغبات الناس
٣٧	++++ +++++ ++++ +++++	لحم الغنم
٢٨	++++ +++++ ++++ +	الدجاج

تدوين ملاحظات جديدة: يجب على العلماء أن يدونوا ملاحظاتهم تدويناً شاملاً وكاملاً أثناء إجراء الاستقصاء [انظر إلى الشكل ١٤]؛ إذ إنه من الممكن فقدان كثير من التفاصيل المهمة إذا لم يتم تدوين الملاحظات في وقتها. كما يجب تدوين أية ملاحظة مهما كانت بسيطة أو غير متوقعة.
دفتر العلوم عندما تسجل ملاحظاتك في دفتر العلوم، يجب أن تكون هذه الملاحظات مفصلة بحيث يستطيع أي شخص أن يقرأها ويعيد التجربة تماماً كما أجريتها أنت. لذلك، فإن كتابة الملاحظات خلال التجربة مباشرة أدق من كتابتها فيما بعد اعتماداً على الذاكرة. استخدم مهارتك في الملاحظة لوصف ما تشاهده في الشكل ١٥.

الدرس

مراجعة

تطبيق الرياضيات

٤. استخدم تناسب مقياس الرسم لإحدى الخرائط يبين أن ١ سم يعادل ٥ كيلومترات تقريباً. إذا كانت المسافة بين قريتين ٧, ١ سم على الخريطة، فكم المسافة التي تفصل بين القريتين بالكيلومترات؟

١. استنتج. ما أنواع النماذج التي تُستخدم لنمذجة الطقس؟ وكيف تُستخدم لتوقع الطقس؟
٢. صف مزايا أنواع النماذج الثلاثة، وحدود إمكاناتها؟
٣. صف. ما أهمية إعادة التجارب العلمية؟

العلوم عبر المواقع الإلكترونية لمزيد من الاختبارات القصيرة، ارجع إلى الموقع الإلكتروني: obeikaneducation.com

الدرس

مراجعة

١. يمكن استخدام أوراق الرسم والحاسوب لعمل نماذج للطقس. ويمكن أن يظهر كل منهما الأحداث السابقة، لكن نموذج الحاسوب يستطيع توقع الأحداث المستقبلية.
٢. النموذج المادي يحتاج عمله إلى وقت ويصعب تعديله. أما النموذج الحاسوبي فيمكن أن يظهر التغيرات البطيئة أو السريعة، ويمكن إعادة عرضه مرات عدة، لكنه لا يظهر العلاقات الفراغية بشكل جيد. النموذج الفكري فيمكن أن يظهر العلاقات بين الأفكار المجردة، لكن يصعب فهمه.
- ٣- لكي يكون الدليل العلمي موثقاً به، يجب إعادة التجارب العلمية من قبل علماء آخرين.
- ٤- ١, ٧ سم $\times \frac{5 \text{ كم}}{1 \text{ سم}} = 8,5 \text{ كم}$

النساء والعلم

خولة الكريع

وفي عام ٢٠٠٧م، فازت الطبيبة والعالمة السعودية خولة الكريع بجائزة جامعة هارفارد للتميز العلمي عن أبحاثها في تشخيص البصمة الوراثية لمرضى السرطان. مما يساعد في الكشف المبكر عن هذا المرض وتعزيز الجهود الرامية إلى القضاء عليه.

ليلى عبد المنعم

وفي عام ٢٠٠٤م فازت المهندسة المصرية ليلى عبد المنعم بجائزة جلوبل العلمية بلندن عن أبحاثها في تصميم خلطات مواد البناء المقاومة للزلازل، وهذا الإنجاز يأتي بعد أكثر من مئة إنجاز علمي قامت بها ليلى في ميادين الهندسة والزراعة والإلكترونيات وغيرها.

هل طبيب العائلة رجل أم امرأة؟ قبل مئة سنة، لم تُشجّع النساء على دراسة العلوم، كما هو الآن. ومع ذلك ظهرت مجموعة من النساء اللواتي لهن إنجاز على مستوى العالم، منهن على سبيل المثال:

ماريا جوبرت ماير

فازت عالمة الفيزياء الألمانية ماريا جوبرت ماير بجائزة نوبل للفيزياء عام ١٩٦٣م عن أبحاثها في بنية نواة الذرة. وقدمت ماريا بذلك مساهمة كبرى في زيادة فهم الإنسان لعالم الذرة.

العلوم عبر المواقع الإلكترونية لمزيد من الاختبارات القصيرة، ارجع إلى الموقع الإلكتروني: obeikaneducation.com

للحصول على معلومات حول نساء فُزْنَ بجائزة نوبل في حقول الفيزياء، والكيمياء، والطب. واكتب مقالة قصيرة تصف فيها حياتهن، وأهمية اكتشاف كل منهن.

العلوم عبر المواقع الإلكترونية
ابحث: ارجع إلى الموقع الإلكتروني
red.msscience.com

٢٨

بحث: ستتنوع الإجابات. من النساء الشهيرات في العلم ماري كوري التي اكتشفت العنصرين المشعّين البولونيوم والراديوم. وروزالندا فرانكلين التي كانت أول من تعرّفت شكل جزيء مادة الوراثة DNA من خلال صور الأشعة السينية التي أتقنت التقاطها.

العلوم عبر المواقع الإلكترونية: obeikaneducation.com

الخلفية العلمية

قدمت النساء الثلاث المشار إليهن تضحيات للعمل في المجالات التي اخترنها. فالدكتورة ماريا جوبرت ماتير اضطرت للعمل لصالح رجال أو تحت إمرتهم لتحقيق اكتشافها الكبير. فبعد حصولها على درجة الدكتوراه في عام ١٩٣٠م عملت محاضرة، ومساعدة لرجال في أبحاثهم. وفي عام ١٩٦٠م منحتها جامعة شيكاغو لقب الأستاذية، فحصلت أخيراً على تقدير لجهودها بوصفها عالمة فيزياء.

مناقشة

التغلب على العوائق: كل من النسوة الثلاث كان عليها التغلب على العديد من العوائق لتتمكن من مواصلة أبحاثها. ناقش بعض العوائق التي عمل الطلبة وأسرهم للتغلب عليها. ستتنوع الإجابات، وقد تتضمن الانتقال من بلد إلى آخر، أو من مدرسة إلى مدرسة أخرى جديدة، أو متطلبات خاصة.

مغزى تاريخي

• إن تسليط الضوء على النساء في العلم يمثل طريقة لجلب الانتباه لاكتشافات علمية مهمة حققتها النساء. وهو أيضاً طريقة لتوعية الطلبة أن النساء لا يعتبرن دائماً مناسبات للعمل في مجال البحث العلمي. ناقش الطلبة في الوسائل التي اتبعت عبر التاريخ لمنع النساء من العمل في مجالات مختلفة.

• شجّع الطلبة على البحث عن نساء مسلمات وعربيات لهن إسهامات علمية، أو في فروع لها علاقة بالعلوم. ناقش ما توصلن إليه في الصف.

التقويم

٣

تداخلات يومية

التحقق من الفهم:

اطلب إلى الطلبة استخدام كاميرا فيديو لعمل نموذج مؤثر خاص في فيلم. قد تتضمن المؤثرات سباق خيول، أو باخرة كبيرة، أو عاصفة رملية.

إعادة التدريس

أ- النماذج: اسأل الطلبة عن نوع النموذج (مادي، حاسوبي، أو فكري) الذي يستخدمونه لتمثيل ما يأتي:

كيف سيبدو المبنى عندما يكتمل؟ ما العلاقة بين الكتلة والجاذبية؟ كيف تتغير تضاريس الأرض مع الزمن؟ **مادي أو حاسوبي، أم فكري، حاسوبي؟**

ب- البيانات الموثوقة: اقرأ للطلبة أسماء عشر مدن، ثم اطلب إليهم قراءتها بالترتيب نفسه. كيف يبين هذا أهمية توثيق البيانات؟ **إجابات محتملة: من الصعب ذكر بيانات محددة، حتى لو تم سماعها للتو.**

التقويم



العمليات: قبل قراءة الدرس، اطلب إلى الطلبة أن يكتبوا في مفكراتهم العلمية، كيف تغيرت أفكارهم عن النماذج بعد قراءة هذا الدرس. استخدم سجل الأداء لتقويم الطلبة.

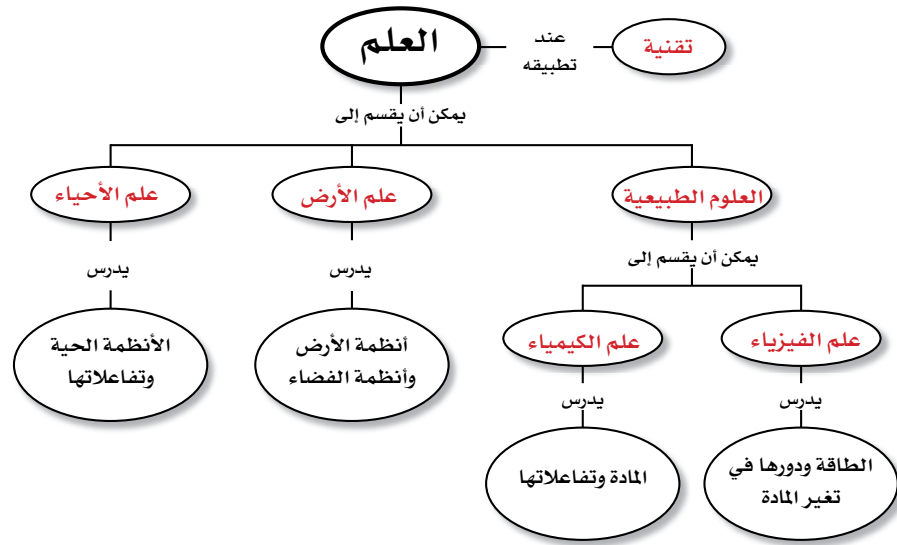
مراجعة الأفكار الرئيسية

الدرس الأول العلم وعمله

١. العلم طريقة التعلم عن العالم الطبيعي، ويمكن أن يقدم تفسيرات عن سبب حدوث الأشياء، وكيفية حدوثها.
٢. تتكون الأنظمة من تراكيب ودورات وعمليات يتفاعل بعضها مع بعض.
٣. الفرضية تفسير متوقع مبني على معارف وملاحظات سابقة.
٤. من المهم جداً أن نتقيد برموز السلامة في المختبر وارتداء الملابس والنظارات الواقية في أثناء التجارب.

تصور الأفكار الرئيسية

انسخ خريطة المفاهيم التالية وأكملها



٢٩

مراجعة الأفكار الرئيسية

يمكن للطلاب استخدام ملخص البيانات في مراجعة المفاهيم الرئيسية التي وردت في الفصل.

تصور الأفكار الرئيسية

من أجل استكمال الخريطة المفاهيمية انظر صفحة كتاب الطالب.

استخدام المفردات

١. الفرضية هي جواب أو تخمين محتمل يعتمد على معرفتك وملاحظتك. والنظرية العلمية هي محاولة لتفسير سلوك أو نمط معين تمت ملاحظته مرات كثيرة في العالم الطبيعي.
٢. الثوابت عوامل يتم ضبطها في أثناء التجربة ولا تتغير. والمتغيرات عوامل يمكن أن تتغير في أثناء التجربة.
٣. العلم هو الطريقة التي نتعرف بواسطتها العالم. والتقنية هي استخدام هذه المعرفة.
٤. علم الأرض هو العلم الذي يهتم بدراسة أنظمة الأرض والفضاء. وعلم الفيزياء هو العلم الذي يهتم بدراسة المادة والطاقة والعلاقات بينهما.
٥. النظرية العلمية هي محاولة لتفسير سلوك أو نمط معين تمت ملاحظته مرات كثيرة في العالم الطبيعي. والقانون العلمي هو قاعدة تصف نمطاً أو سلوكاً معيناً في الطبيعة.

استخدام المفردات

وضح العلاقة بين كل مصطلحين فيما يلي:

- ١- الفرضية - النظرية العلمية
- ٢- الثوابت - المتغيرات
- ٣- العلوم - التقنية
- ٤- علم الأرض - علم الفيزياء
- ٥- النظرية العلمية - القانون العلمي

تثبيت المفاهيم

اختر الإجابة الصحيحة فيما يأتي.

- ٦- ماذا تعمل إذا كانت نتائج تجاربك لا تدعم فرضيتك؟
 - أ- لا أعمل شيئاً.
 - ب- أُعيد التجربة حتى تتفق مع الفرضية.
 - ج- أُغَيِّر الفرضية.
 - د- أُغَيِّر بياناتي حتى تطابق فرضيتي.
- ٧- ماذا يُدعى استخدام الحاسوب لعمل صورة ثلاثية الأبعاد لبناء معين؟
 - أ- نموذجاً
 - ب- ثابتاً
 - ج- فرضية
 - د- متغيراً
- ٨- ما الذي يفسر شيئاً ما يحدث في العالم الطبيعي؟
 - أ- قانون علمي
 - ب- نظرية علمية
 - ج- تقنية
 - د- تجربة علمية

٩- يُعد نموذج الطائرة مثلاً على نموذج:

- أ- مادي
- ب- فكري
- ج- حاسوبي
- د- عقلي
- ١٠- أي مما يلي يعد مثلاً على التقنية؟
 - أ- زجاجة بخاخة
 - ب- قطعة
 - ج- قصيدة شعرية
 - د- علم الفيزياء
- ١١- ماذا نعني بالاستدلال؟
 - أ- عمل ملاحظات
 - ب- استبدال
 - ج- استخلاص نتائج
 - د- اختبار

التفكير الناقد

- ١٢- قارن بين القانون العلمي والنظرية العلمية من حيث أوجه التشابه والاختلاف.
- ١٣- توقع: ما أسرع طريقة للوصول إلى المدرسة في الصباح؟ اكتب بعض الطرق التي تستخدمها لاختبار توقعك.
- ١٤- استخلص النتائج: عندما يقوم العلماء بتجربة علاج جديد، يُعطى هذا العلاج لمجموعة من المرضى ولا يُعطى لمجموعة أخرى. لماذا؟

العلوم عبر المواقع الإلكترونية ارجع إلى الموقع الإلكتروني: obeikaneducation.com

تثبيت المفاهيم

- | | | |
|-------|-------|------|
| ٨. ب | ٧. أ | ٦. ج |
| ١١. ج | ١٠. أ | ٩. أ |



التفكير الناقد

١٢. كل من القانون العلمي والنظرية العلمية تعميم. النظرية العلمية تفسر لماذا يحدث الشيء. أما القانون العلمي فيقرر حدوثه.
١٣. يمكنك اختبار الفرضية بتقدير الوقت الذي يمكنك خلاله الوصول إلى المدرسة، ومقارنته بالوقت الذي تحتاج إليه في الوصول إلى المدرسة باستخدام الطرق الأخرى.
١٤. يمكن للعلماء تعرف فعالية الدواء خلال تأثيره في المجموعة التي عولجت به، ومقارنة مدى تحسنها بالمجموعة التي لم تعالج بالدواء.

أنشطة تقويم الأداء

١٥. ارتدت كرة الطاولة مرات أكثر من كرة السلة. مساحة سطح كرة الطاولة أقل من كرة السلة. لذا تحتفظ بطاقة أكثر عندما ترتد.
١٦. ينتشر الفلفل الأسود ويصل إلى الحواف الخارجية للصحن عندما يضاف الصابون السائل إلى الماء.

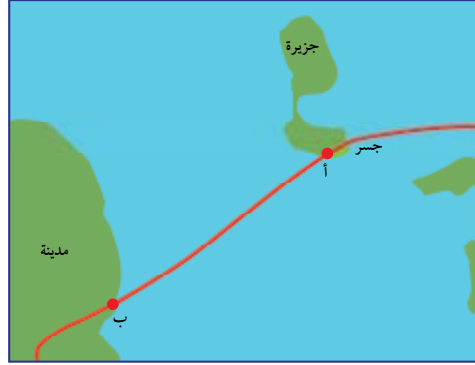
تطبيق الرياضيات

١٧. المسافة بين النقطتين تساوي ٤,٥ سم. والمسافة التقريبية بينهما هي:
- $$٤,٥ \text{ سم} \times \frac{١,٠٥ \text{ كم}}{١ \text{ سم}} = ٤,٧ \text{ كم}$$



تطبيق الرياضيات

استخدم الرسم التالي للإجابة عن السؤال ١٧.



١٧- استخدام التناسب

تبين الخريطة أعلاه المسافة بين نقطتين. مقياس الرسم يبين أن ١ سم يساوي ١,٠٥ كم تقريبًا. ما المسافة التقريبية بين النقطتين أ و ب؟

أنشطة تقويم الأداء

١٥- اعمل فرضية

استخدم كرة السلة وكرة الطاولة لوضع فرضية عن عدد المرات التي ترتد كل منهما إذا اصطدمت بالأرض. أسقط كلاً من الكرتين من ارتفاع يعادل مستوى كتفك خمس مرات، وسجل عدد الارتدادات في جدول. أي الكرتين ارتدت مرات أكثر؟ ضع فرضية لتوضيح السبب.

١٦- لاحظ. ضع كمية من الماء في صحن، ثم رش مسحوق الفلفل الأسود على سطح الماء. لاحظ كيف يطفو الفلفل على الماء. ثم أضف بضع قطرات من الصابون السائل إلى الماء. ما الذي يحدث؟