

تم تحميل الملف
من موقع حلول



h u l u l . o n l i n e

حلول الكتب - اختبارات الكترونية . مراجعات وتدريبات
والمزيد من الملفات التعليمية للمناهج السعودية



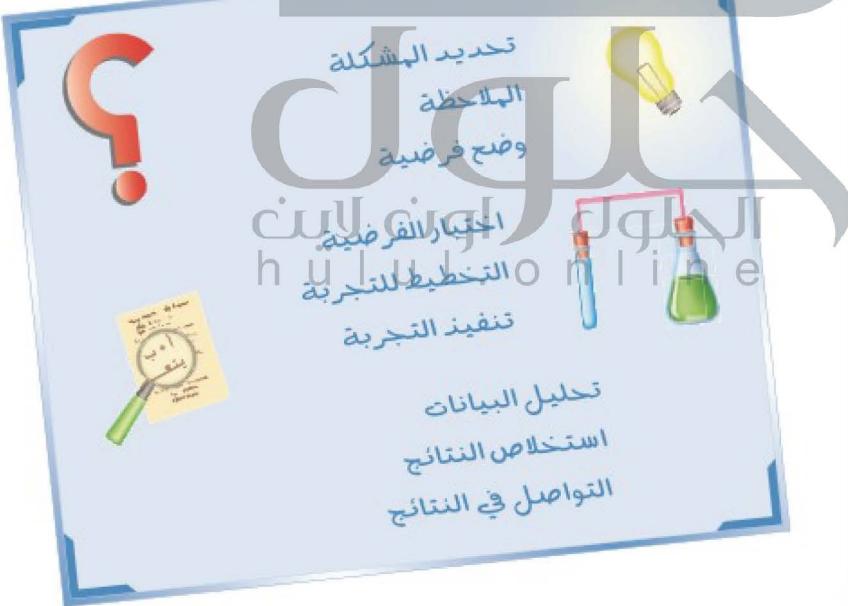
حل المشكلات بطريقة علمية

الطرائق العلمية

اتبعنا في الدرس السابق عدة خطوات لكي نتعرّف قطعة الفخار التي عثر عليها في الحفريات. هل يمكنك ترتيب تلك الخطوات؟ وماذا كانت النتيجة؟ مثل تلك الخطوات التي تتبع في حل المشكلات هي ما يُسمى **الطرائق العلمية** Scientific Methods.

ويوضح **الشكل ٥** الخطوات الأساسية المتبعة عادة في الطرائق العلمية، وإن كان ترتيب هذه الخطوات قد يختلف من حالة إلى أخرى.

ما أهمية الطرائق العلمية؟



الشكل ٥ يوضح الشكل إحدى طرائق حل المشكلة العلمية، أو الإجابة عن سؤال ما.

في هذا الدرس

الأهداف

- توضّح خطوات الطرائق العلمية.
- تقارن بين المتغيرات والثوابت في التجارب العلمية.
- توضّح كيفية ضبط المتغيرات أثناء التجربة العلمية.

الأهمية

تساعدنا الطرائق العلمية على حل أنواع مختلفة من المشكلات.

مراجعة المفردات

التحليل: تجزئة شيء ودراسة محتوياته من أجل التوصل إلى فهم شامل.

المفردات الجديدة

- الطرائق العلمية
- الملاحظة
- الاستنتاج
- الفرضية
- المتغير المستقل
- المتغير التابع
- الثابت
- الضابط



الشكل ٦ جمع المعلومات من المكتبة أو الإنترن特 يسهم في حل المشكلة.
اذكّر مصادر معلومات أخرى بالإضافة إلى المكتبة والإنترن特.

إجراء التجارب والمجلات والدوريات
ومقابلة الخبراء وفحص العينات

تعرف المشكلة

رغم كل ما درسناه في مادة العلوم في السنوات السابقة فإننا لا نزال في حاجة إلى دراسة المزيد للتعرف العالم من حولنا.

لقد شاهد أحد الطلاب نباتاً يذبل على شرفة غرفته، فسقاه بالماء، وفي نهاية اليوم لاحظ انتعاش أوراقه، فتوصل إلى أهمية الماء لنمو النبات، فأخذ يمسكه بالماء كل يوم، وبعد عدة أسابيع لاحظ اصفرار الأوراق وتحولها إلى اللون البني، فتساءل: لماذا يحدث ذلك للنبات مع أنه يوفر له الماء الذي يحتاج إليه؟ لقد حدد الطالب المشكلة، ولكي يحلها وضع خطة يرجع فيها إلى مصادر تزوده بالمعلومات، كما يوضح الشكل ٦

ماذا قرأت؟ ما الخطوة الأولى في الطريقة العلمية حل مشكلة ما؟

الملاحظة **تتضمن الملاحظة** Observation تحديد المشكلة

باستخدام الحواس، وخصوصاً حواس السمع والبصر واللمس، وتدوينها. لقد لاحظ الطالب سقوط بعض أوراق النبات، وكذلك تغير لون الساق. وبمرور الوقت لاحظ تجمع مادة بيضاء ذات رائحة على التربة بجانب النبات. وعند إدخال إصبعه في التربة وجدتها رطبة .

الاستنتاج كثيراً ما تؤدي الملاحظات إلى استنتاجات Inferences. قد يستنتج الطالب مما لاحظه مثلاً أن المبالغة في رئي النبات هي السبب في ذبوله واصفاره أوراقه.

تكوين الفرضيات

بعد تحديد المشكلة، قد يكون العالم فرضية، وقد يطرح سؤالاً محدداً حول هذه المشكلة. والفرضية Hypothesis تخمين علمي عن كيفية ارتباط المتغيرات بعضها مع بعض. ويوضح الشكل ٨ كيف تبني الفرضية في ضوء الملاحظات والبحوث والمعرفة السابقة حول المشكلة. ويمكن تكوين أكثر من فرضية للمشكلة الواحدة؛ فقد يضع الطالب - بعد ما لاحظه - الفرضية التالية: تنمو النبتة أفضل عند ريها بالماء مرة واحدة كل أسبوع.

لابد من إجراء تجربة لكي تختبر الفرضية؛ ففي حالة ذبول النبات قد نجري التجربة الموضحة في الشكل ٧. في مثل هذه التجربة، هناك عامل يتغير باستمرار، وهو عدد مرات رى النبات أسبوعياً. ويُسمى هذا العامل **المتغير المستقل Independent Variable**. أما نمو النبات فهو **المتغير التابع Dependent Variable**، وهو المتغير أو الناتج الذي نريد أن نقيسه في التجربة.

هو الناتج المراد قياسه في التجربة

ما المتغير التابع في التجربة؟

الملاحظة والاستنتاج الخطوات



١. تأمل الشكل أعلاه، وهو جزء من صورة أكبر.

٢. سُجل في دفتر العلوم كل ما تلاحظه في هذا الشكل.

التحليل

١. ما الذي تستنتجه حين تنظر إلى هذا الشكل؟

٢. قارن استنتاجاتك بالشكل الموجود في "مراجعة الفصل". إلى أي مدى كانت استنتاجاتك صحيحة؟

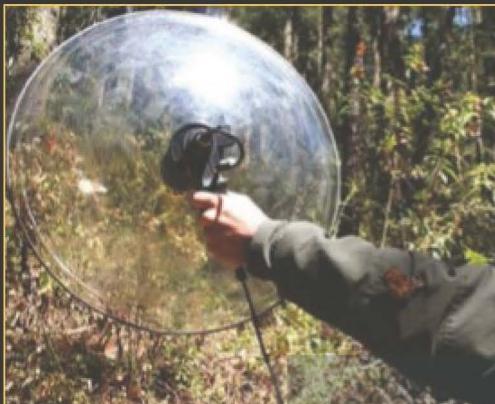
في المنزل



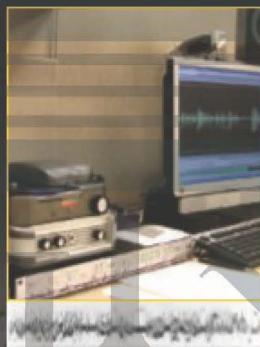
الشكل ٧ تأثير الري في نمو النباتات
بعد مضي شهر على التجربة
- وقد تم تثبيت كل العوامل
ماعدا عدد مرات رى النبات -
أوضحت التجربة تأثير عدد
مرات الري في نمو النبات.

الفرضية

الشكل ٨



٢ لاختبار الفرضية بشكل أدق سافرت الباحثة برفقة فريق بحثي إلى إفريقيا، وقامت بتسجيل الذبذبات تحت السمعية التي تصدرها الفيلة في بيئتها الطبيعية.



٣ عندما قامت الباحثة بتشغيل الجهاز على بعد ميلين من قطيع أفيال لإحداث الذبذبات التي سجلتها سابقاً، لاحظت أن الفيلة نصبت آذانها وسكتت في أماكنها. اختارت الباحثة قطيعاً آخر من الفيلة ليكون مجموعة ضابطة؛ هذه المجموعة لم يتم تعريضها للصوت، وقد لوحظ أنها سلكت سلوكاً عاديّاً، ولم تظهر أي استجابة أو سلوكاً مختلفاً.

هذه النتائج دعمت فرضية الباحثة، وأكملت صحة أن الفيلة تصدر أصواتاً تحت سمعية للتواصل فيما بينها.

ولكي تختبر الباحثة فرضيتها استعملت جهازاً ذاماً صفات خاصة لتسجيل وقياس ما قد تصدره الفيلة في حديقة الحيوان من أصوات. وقد أوضحت الذبذبات الإلكترونية التي سجلها الجهاز أن الفيلة تصدر بالفعل أصواتاً ذات ترددات منخفضة جداً.



أما النبات (ج) فقد رُوي بالماء مرة واحدة أسبوعياً.

وخصص الطالب جدولًا لتسجيل بياناته شمل: رمز كل نبات، وعدد مرات ريه، ثم بدأ يسجل فيه: طول كل نبتة، ومدى تغير لونها، وعدد الأوراق الساقطة إن وجدت، وذلك طوال فترة التجربة التي استمرت شهراً كاملاً.

تحليل البيانات

في أي تجربة علمية يتم جمع البيانات، ثم تحليلها. ويختلف نوع البيانات من تجربة إلى أخرى؛ فقد تكون بعض هذه البيانات مقادير كمية، ومنها طول جسم معين، ودرجة حرارة سائل. وبعضها يتم التعبير عنه بمصطلحات، منها: أسرع من، أصغر من، أكثر بياضًا، أشد قساوة.... وهكذا. وعلى من ينفذ التجربة أن يسجل هذه البيانات، ويدرسها بدقة قبل أن يستخلص التائج.

وقد لوحظ في التجربة السابقة أن النبات الذي رُوي مرة واحدة أصاب الذبول الشديد جميع أوراقه، والنبات الذي رُوي يومياً أصاب الذبول معظم أوراقه. أما النبات الذي كان يُروى أسبوعياً فقد نما بصورة جيدة، وكانت أوراقه نضرة خضراء.

استخلاص النتائج ثم التواصل

يتم - بعد تنفيذ التجربة وجمع البيانات وتحليلها - استخلاص النتائج. ففي التجربة السابقة كان ذبول النبات عائدًا إلى عدم ريه أو إلى المبالغة في ريه. وهكذا فقد استخلص الطالب من هذه التجربة أن المناسب لنمو هذا النبات بشكل جيد - في ظل هذه الظروف والمعطيات - هو أن يرموي مرة واحدة كل أسبوع.

وعندما عرض الطالب نتائج تجربته طلب إليه المعلم أن يعيدها مرة أخرى للتأكد من صحة استنتاجاته. وقد أعاد الطالب التجربة بكل خطواتها، وخرج بالنتائج نفسها، مما عزّز ثقته فيها وفي صحتها، وأتاح له أن يقدمها بثقة إلى زملائه في اليوم العلمي؛ لكي يطلعوا عليها، ويعيدوا إجراءها للتأكد من مدى صحتها ودقة نتائجها. وهذه هي مهارة التواصل مع الآخرين التي يمارسها العلماء أيضًا عندما ينشرون نتائج أبحاثهم وتجاربهم

على الآخرين في المجالات العلمية المتخصصة؛ للاستفادة منها والبناء عليها.
ويوضح الجدول (١) النتائج التي توصل إليها أحد الطلاب عندما أجرى تجربة مشابهة، ويبين توافقها مع نتائج التجربة الأولى.

الجدول ١ : طول النباتات (سم)			
النبات ج	النبات ب	النبات أ	الأسبوع
١٠,٨	١٠,٣	١٠,٥	١
١٢,٦	١١,٢	١٠,٧	٢
١٤,٦	١٢,٠	٩,٢	٣
١٥,٥	١٢,٤	٥,١	٤

- تحديد المشكلة - تكوين الفرضية - تصميم التجربة -
- اختبار الفرضية - تسجيل الملاحظات - تحليل النتائج

استخلاص النتائج ثم التواصل

١. ما الخطوات المتبعة في أي طريقة علمية؟
٢. وضح كيف تختلف الملاحظات عن الاستنتاجات؟
٣. قارن بين العامل الثابت والعامل المتغير في التجربة.
٤. قوم. ما أهمية تكرار إجراء التجربة العلمية؟
٥. التفكير الناقد قال إسحاق نيوتن: "لقد رأيت أبعد من غيري لأنني أقف على أكتاف العمالقة من العلماء الذين سبقوني". تُرى، ما الذي كان يعنيه نيوتن بقوله هذا؟

تطبيق المهارات

٦. استخدام المتغيرات والضوابط فكر في متغير مستقل آخر يمكن أن يؤثر في نمو النبات الذي خضع للتجربة السابقة في هذا الدرس، وصمم تجربة لاختبار تأثير هذا المتغير.

الملاحظات هي الحصول على معلومات باستخدام الحواس خاصة حاستي السمع والبصر ثم تدوينها أما الاستنتاجات فهي تعتمد على الملاحظات

العامل الثابت: هو العامل الذي لا يتغير أثناء التجربة
العامل المتغير: هو العامل الذي يتغير أثناء التجربة

تكوين الفرضية

- الفرضية عبارة يمـ
- يتم اختبار الفرضيات بإجراء تجـ

أي أن أفكار نيوتن اعتمدت على ملاحظات وأفكار العلماء السابقين وأنه لابد من التواصل للعلماء للمشاركة في أفكارهم ومناقشتها وبذلك يتقدم العلم

المتغير المستقل: هي كمية السماد

تنمو النباتات بشكل أفضل عند وضع كمية السماد المناسبة للتربة دون زيادة أو نقصان

أحضر ثلاث نباتات من نفس النوع مزروعين في أواني لها نفس الحجم وبها نفس نوع التربة ونفس الكمية

أضع في الإصيص الأول كمية سماد كبيرة أكبر مما تحتاجه التربة

وأضع في الإصيص الثاني كمية سماد أقل مما يحتاجه النبات

وأضع في الإصيص الثالث كمية مناسبة من السماد

أسقي النباتات وأضعها في مكان فيه ضوء مناسب

لاحظ نمو الثلاث نباتات على مدى شهر وأسجل ملاحظاتي

أجمع البيانات وأحللها ثم استخلص النتائج

نموذج موقع للتنقيب عن الآثار

سؤال من واقع الحياة

يستخدم العلماء غالباً نماذج لدراسة الأجسام الكبيرة جداً أو الصغيرة جداً التي يصعب ملاحظتها بصورة مباشرة. في هذه التجربة سوف تصمم مجموعة مجموعتك نموذجاً لموقع أثري. بعد تقطيع الموقع بالرمل ستتبادله مع مجموعة أخرى لكي تنقلب عنه. ستتصمم نموذجاً مصغرًا لموقع التنقيب عن الآثار مستخدماً مواد يمكنك بها معلمك. ما الذي يمكن أن تتعلم من عمليات التنقيب عن الآثار؟ كيف تساعدنا النماذج على تعلم العلوم؟

الخطوات

١. احصل على صندوق بلاستيكي شفاف لبناء موقعك فيه.
٢. استخدم مواد يزودك بها معلمك، وابداً التخطيط لما سيحويه النموذج من بقايا أثرية، وتحديد مواقعها.
٣. في أثناء تصميم الموقع ضع في الاعتبار أنها منطقة عاش فيها الناس يوماً ما. قد ترغب في تصميمها مواد من صنع الإنسان مثل موائد استخدمت للطبخ، حفرة لوضع التفاحيات، جدار واق، مصدر مياه، وأدوات أخرى.
٤. ضع المواد الأثرية المختارة في مواقعها ثم صمم خريطة لموقعك، ارسم خريطة بمقاييس رسم محدد يظهر النسبة بين المسافات في الموقع والمسافات في الخريطة.
٥. غطِّ موقعك بالرمل؛ بحيث يمكن لمجموعة أخرى من صفتكم أن تقوم بالتنقيب عن القطع الأثرية.



الأهداف

■ تستخدم المهارات وأدوات العالم في أثناء عمل نموذج لموقع أثري والتنقيب عنه مع الاستعانة بالصبر.

المواد والأدوات

- عيدان خشبية
- نكاشات أسنان
- مجارف بلاستيكية
- فراشي ألوان صغيرة
- أحجار صغيرة
- قطع صغيرة من منديل ورقية سوداء
- قوالب البناء (ليجو)
- صندوق بلاستيكي شفاف
- مسطرة، قلم رصاص، ورقة
- رمل

إجراءات السلامة



وذلك لأنها تعمل على تحديد مكان القطع الأثرية وتعمل على معرفة أبعادها المختلفة

وذلك عن طريق العمل المختبري حيث يتم نقل القطع بكل حرص وعناية إلى المختبر حيث يتم تنظيفها والشروع في إجراء الدراسات والتحاليل الكيميائية

إجراء جميع الخطوات المتبعة في أثناء التنقيب حيث قام الطالب بتحديد الموقع ثم عمل خريطة تحتوي على الأبعاد المختلفة للموقع؛ كما أنه لا يوجد أي آثار سلبية لأي من الأدوات المستخدمة ولتجنب الأضرار بالموقع، يتم اتباع الآتي: التعامل بحرص مع العينات ونقلها بعناية من مكان لآخر واستخدام أدوات مناسبة

١. **قارن** ما مدى تشابه هذه التجربة مع عمليات التنقيب الفعلية عن الآثار؟ هل أثرت إحدى الأدوات المستخدمة تأثيراً سلبياً في عملية التنقيب في الموقع؟ كيف يتجنب علماء الآثار الإضرار بالموقع الأثري أو تدميره؟

٢. **استنتاج** تُرى، كيف يستطيع علماء الآثار تعرف المكتشفات غير المألوفة لهم؟ ما الأدلة التي يستخدمونها؟

٣. **فسر** لماذا أعددت خريطة لموقعك وللموقع الذي نقبت عنه؟ كيف تساعد الخريطة العلماء بعد التنقيب عن الموقع؟

٤. **قارن** بين الخريطة التي أعددتها للموقع الذي قمت بالتنقيب فيه وبين الخريطة التي أعددتها مجموعة الطلبة للموقع نفسه قبل التنقيب؟ فيم تتشابهان، وفيما يختلفان؟ اعمل شيئاً بنفسك في الخريطة التي قمت بإعدادها لموقعك الأثري الذي قمت بشنورجته.

٥. **حدد** أشياء أخرى يدرسها العلماء باستخدام النماذج. فكر في مفهوم علمي تعلمته، يدرس العلماء باستخدام النماذج.

عمل نموذج للجهاز التنفسى والاستعانة به في شرح عملية التنفس وحركة الحجاب الحاجز في كلاً من عملية الشهيق والزفير

تواصل

بياناتك

اعمل نسخة مكبرة للخريطة التي قمت بإعدادها في أثناء التنقيب عن نتائج بحثك. اعرض خريطتك على ملصق كما يفعل العلماء.

ابن الهيثم



أرجع إلى بوابة إسهامات العلماء المسلمين
لأعرف أكثر عن العالم أبو بكر الرازي.

أحد رواد الطريقة العلمية

ولد الحسن بن الهيثم عام ٢٥٤ هـ، وهو أحد العلماء المسلمين الذين قدموا إسهامات كبيرة في علوم الرياضيات والبصريات والفيزياء والتشريح والفلك والهندسة والطب والفلسفة وعلم النفس وغيرها؛ معتمدًا على إجراء التجارب المبنية على الطريقة العلمية، وقد قدم للحضارة الإنسانية عدًّا من المؤلفات والاكتشافات العلمية التي أكدها العلم الحديث.

تجريبيّة صارمة لمبرأة التجارب العلمية لاختبار الفرضيات واستقراء النتائج. وقد تميزت أبحاث ابن الهيثم في علم البصريات بالمنهجية العلمية المبنية على استخدام الطريقة العلمية. وقد استندت تجاربه كذلك على الجمع بين الفيزياء الكلاسيكية والرياضيات، واستخدام منهج الاستدلال بنوعيه؛ الاستقرائي والاستنباطي، في مجال البحث العلمي.

فقد وضح في كتابه (المناظر) أن الإيمان يجده في نتيجة سقوط أشعة صادرة من الجسم الممثلي على العين لتأثير فيها، وليس العكس، كما كان سائداً قبله. كذلك اقترح نموذج الانكسار الضوئي بشكل يصف العلاقة بين زاوية السقوط وزاوية الانكسار، كما يصفها قانون سيل. وبرى الكثير من المؤرخين أن ابن الهيثم يعد رائد المنهجية العلمية الحديثة؛ فقد اعتمد في بحوثه على التجربة والملاحظة بهدف الوصول إلى الحقيقة، وقد وضع طرائق

بحث: اكتب تقريرًا عن رائد في حقل العلوم أو الدواء كان له دور في جعل حياتنا أفضل، واذكر اسمه، وكيف توصل إلى اكتشافاته المهمة، واعرض ذلك على زملائك في الصف.

العلوم
 عبر المواقع الإلكترونية

ارجع إلى الواقع الإلكتروني عبر شبكة الإنترنت.