فهم العلم

ما المقصود بالعِلم؟

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

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

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

مواصفات ومعايير المناهج الإماراتي

فروع العلم

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

أصل الكلمة

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

علوم الحياة

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

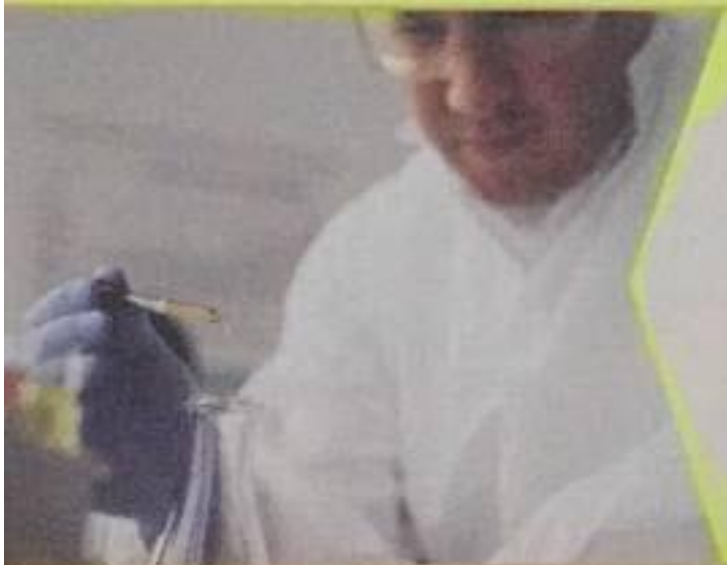
يطرح علماء الأحياء أسئلة مثل:

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

علم الأرض

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

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



العلوم الفيزيائية

العلوم الفيزيائية هو دراسة الكيمياء والفيزياء. يقوم علماء العلوم الفيزيائية بدراسة التفاعلات بين المادة والطاقة. يقوم عالم الكيمياء الموضح أمامك بتحضير محاليل لمضاد حيوي. يطرح علماء العلوم الفيزيائية أسئلة مثل:

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

التنبؤ

بعد وضع فرضية، يمكنك إجراء تنبؤ ليساعدك في اختبارها. **التنبؤ** هو بيان ما سيحدث لاحقًا في سلسلة متتابعة من الأحداث. على سبيل المثال، وفقًا لفرضياتك، يمكنك تنبؤ أنه إذا حصلت بعض النباتات على كمية أكبر من الماء والسماد وتعرضت لأشعة الشمس، فستنمو بشكل أطول وأسرع.

اختبار الفرضية

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

تحليل النتائج

أثناء اختبار فرضيتك، من المحتمل أن تقوم بجمع بيانات متعلقة بمعدلات نمو النباتات وكمية السماد التي يحصل عليها كل نبات. في البداية، قد يكون من الصعب التعرف على الأنماط والعلاقات في البيانات. تكون خطوتك القادمة تنظيم البيانات وتحليلها.

يمكنك إنشاء الرسومات البيانية أو تصنيف المعلومات أو صنع النماذج وإجراء الحسابات. بمجرد تنظيم البيانات، يمكنك إعداد دراستها واستنتاج الخلاصات بسهولة أكبر. يعرض **الشكل 2** طرقًا أخرى لاختبار الفرضية وتحليل النتائج.

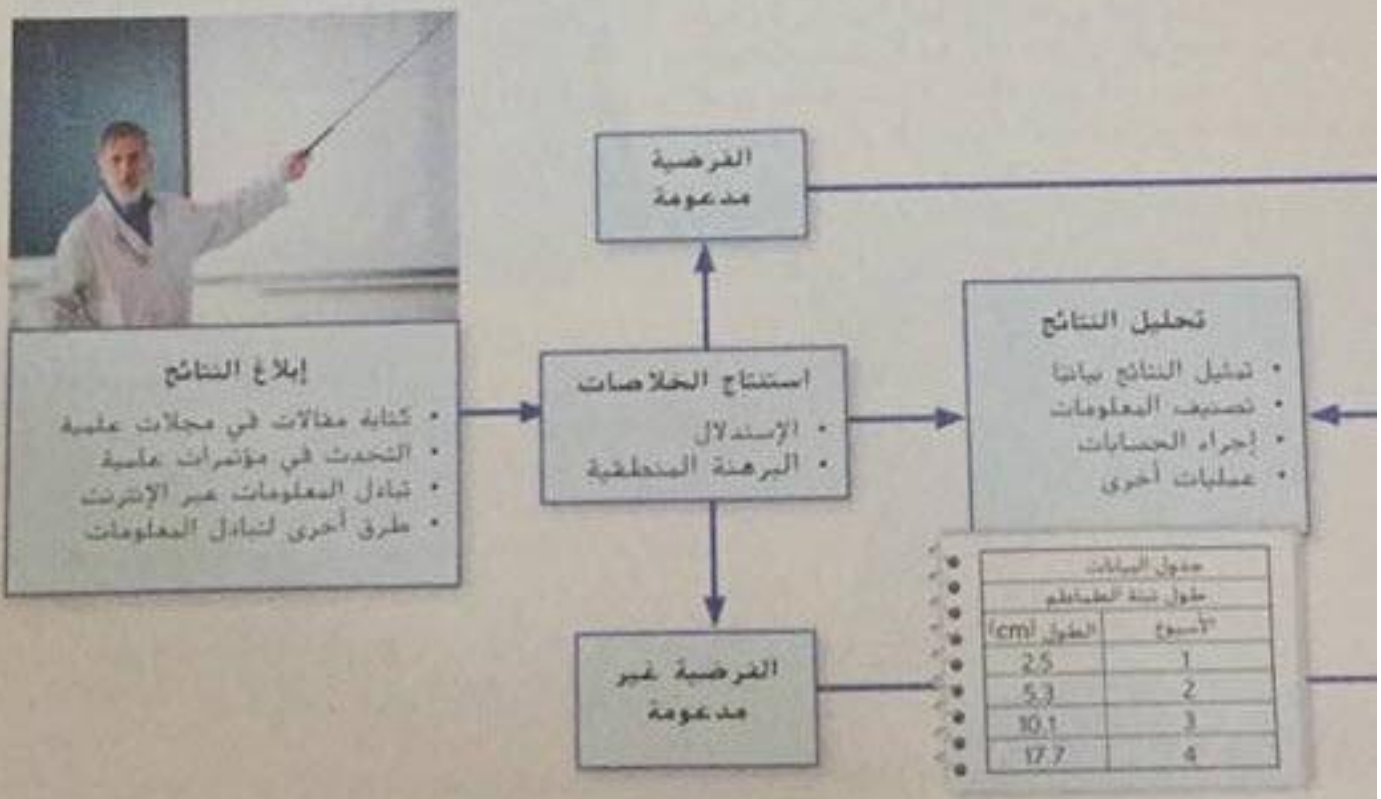
استنتاج الخلاصات

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

إبلاغ النتائج

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

منتديات صقر الجنوب التعليمية المنهاج الاماراتي



الأسئلة الرئيسة

ا المقصود بالاستقصاء العلمي؟
ا نتائج التحقيقات العلمية؟
يف يمكن أن يقلل العلماء من الانحياز في التحقيق العلمي؟

المفردات

science	م
observation	حظة
inference	تدلال
hypothesis	ضية
prediction	ؤ
technology	نولوجيا
	رية العلمية
scientific theory	
	ون العلمي
scientific law	
	كير الناقد
critical thinking	

ما المقصود بالعلم؟

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

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

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

منصات مصر الجنوب التعليمية المنهاج الاماراتي

استخدم شخص البرهنة والإبداع لتحسين كل من مقدمتي ساحب الموضحة في الصور ر أن بعض تلك الحلول لم ستخدم العلماء طرقًا مشابهة ل المشكلات

الوحدة

التنبؤ

بعد وضع فرضية يمكنك إجراء تنبؤ ليساعدك في اختبارها. **التنبؤ** هو بيان ما سيحدث لاحقا في سلسلة متتابعة من الأحداث. على سبيل المثال، وفقا لفرضيتك يمكنك تنبؤ أنه إذا حصلت بعض النباتات على كمية أكثر من الماء والسماد وتعرضت لأشعة الشمس، فستنمو بشكل أطول وأسرع.

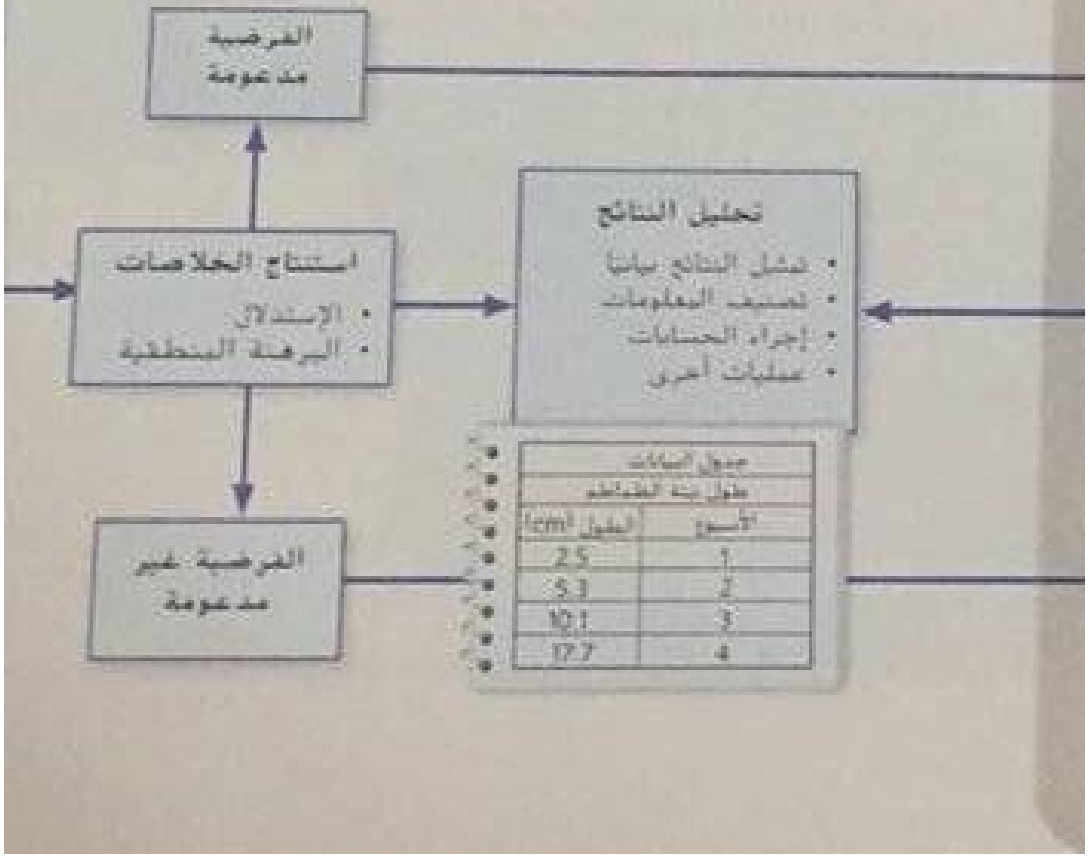
اختبار الفرضية

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

تحليل النتائج

أثناء اختبار فرضيتك، من المحتمل أن تقوم بجمع بيانات متعلقة بمعدلات نمو النباتات وكمية السماد التي يحصل عليها كل نبات. في البداية، قد يكون من الصعب التعرف على الأنماط والعلاقات في البيانات. قد تكون خطوات القادمة تنظيم البيانات وتحليلها.

منتدى مقرر العلوم وفق المنهاج الاماراتي



لاستقصاء العلمي

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

طرح الأسئلة

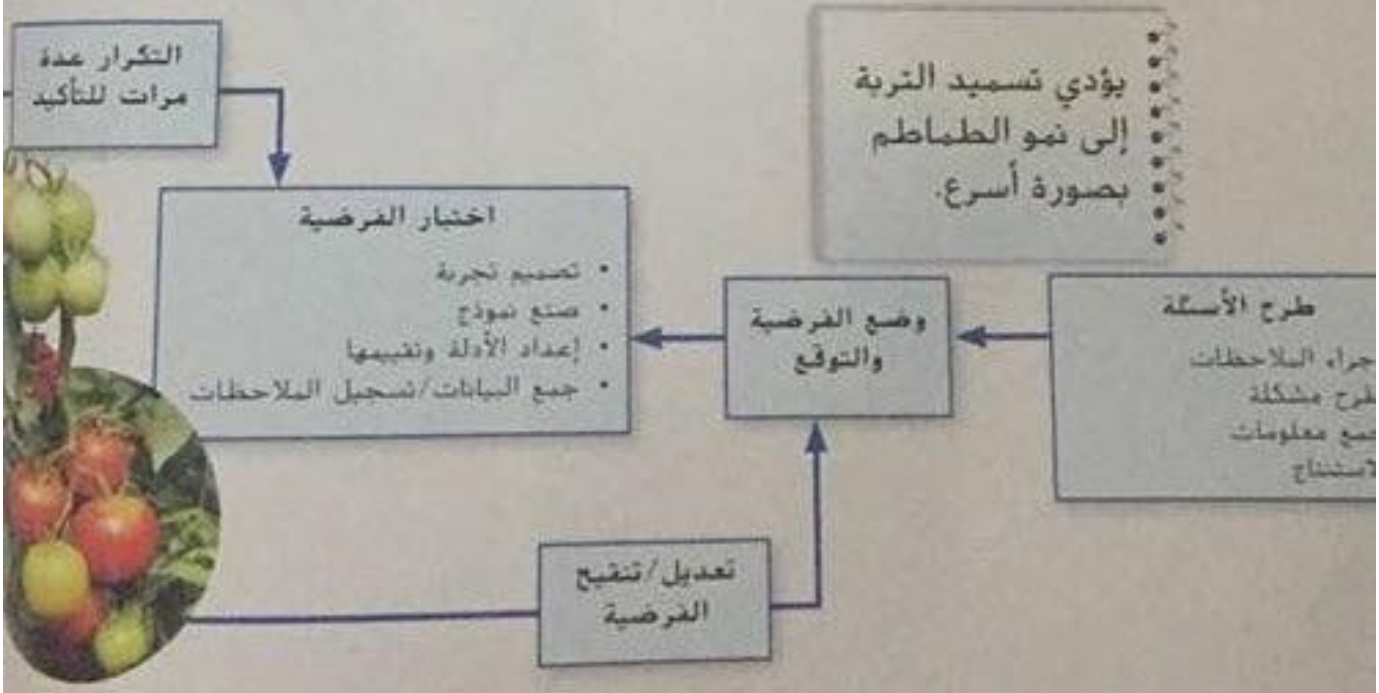
إنك تستخدم الاستقصاء العلمي في حياتك أيضًا
ما يفعل العالم. افترض أنك قررت أن تزرع حديقة
لخضراوات. وأثناء زراعتك بدور الخضراوات،
نك تروي بعض النباتات زيادة عن نباتات أخرى
د ذلك، تقوم بقطع بعض الأعشاب في الحديقة
ضيف السماد إلى جزء من التربة بعد عدة أسابيع.
تلاحظ أن بعض نباتات الخضراوات تنمو بشكل
فضل من الأخرى. **الملاحظة** هي استخدام حاسة
حدة أو أكثر لجمع معلومات وتدوين ملاحظات
خصوص ما يحدث. غالبًا ما تمثل الملاحظات بداية
ملية الاستقصاء، وقد يتولد عنها أسئلة مثل "لماذا
تنمو بعض النباتات بشكل أفضل من النباتات الأخرى؟"
أثناء إجراء الملاحظات وطرح الأسئلة، تتذكَّر من حصة
العلوم أن النباتات تحتاج إلى كمية وافرة من الماء وأشعة
الشمس كي تنمو. وبالتالي تستنتج أنه ربما حصلت
بعض الخضراوات على كمية وافرة من الماء والمزيد من
أشعة الشمس من تلك التي حصلت عليها الخضراوات
الأخرى، مما أدى إلى نموها بشكل أفضل. **الاستدلال** هو
شرح منطقي لملاحظة ما، يتم استنباطه من معرفة أو
تجربة سابقة.

صياغة الفرضية

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

مواقع الحلول النموذجية المنهاج الاماراتي

الشكل 2 يعرض هذا المخطط الخطوات التي تستخدمها أنت أو العالم أثناء التحقيق العلمي



استخدام المفردات

1. اشرح العلاقة بين الملاحظات والفرضيات

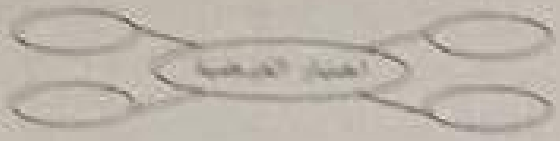
2. استخدم **المصطلحات** التكنولوجيا والعالم العلمي والنظرية العلمية في جمل مفيدة

3. قابل بين الاستدلال والدليل

4. قابل وقارن بين التفكير الناقد والاستدلال

تفسير المخططات

8. **ارسم** سلسلة الخطوات مثل الشكل التوضيح أدناه في كل شكل بيضاوي أدرج سؤالاً على الأقل أمثلة الفرضية باستخدام الاستقصاء العلمي



التفكير الناقد

9. **اشرح** من وجهة نظرك سبب اقتناع العلماء بنظريات حتى وإن لم تكن مدعومة بدليل مفصل

10. **قيم** قرأت في إحدى المجلات أنه تم إجراء

منتديات اتحاد مدارس الجنوب التعليمية المنهاج الإماراتي

متضارب. كيف يمكنك تحديد التحليل الصحيح من بينها؟

5. أي مما يلي لا يدخل ضمن الاستقصاء العلمي؟

A. الاختبار C. الفرضية

B. التحليل D. الاختبار

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

7. **اذكر** أربعة طرائق يمكن أن يستخدمها العالم لتحليل الاختبار في التحقيقات العلمية

النظرية العلمية والقوانين العلمية

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

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

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

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

المطويات

قم بإنشاء مطوية جداول مكونة من عمودين وأسطرين. عنونها بالأسماء على النحو الموضح واستخدمها لتنظيم ملاحظاتك المتعلقة بالتحقيقات العلمية.

منتديات صقر الجنوب التعليمية المنهاج الإماراتي

الجدول 1 مقارنة بين النظرية العلمية والقانون العلمي

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

التشكيك في وسائل الإعلام

عندما نتطلع على قضايا علمية في وسائل الإعلام كالصحف والإذاعة والتلفاز والمجلات. من المهم أن نكون مثالاً إلى التشكيك. هذا الأمر سيسمح لك بأن تقضي المعلومات التي تقرأها أو تسمعها أو الأحداث التي تلاحظها هل المعلومات موثوقة؟ هل هي دقيقة؟ من المهم أيضا أن تتفحص البيانات التي يقدمها أشخاص خارج تخطاق خبرائهم وكذلك الفرضيات التي تستند إلى بيانات عامضة

التأكد من المفاهيم الأساسية

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

تقويم الأدلة العلمية

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

1 أخذ عينات

يعتبر أخذ العينات أحد طرق جمع البيانات التي تتضمن دراسة كميات صغيرة من شيء ما للتعرف على الوحدة الأكبر منه يجب أن تكون ممثلة

3 التجربة العمياء

التجربة العمياء هي إجراء يمكن أن يقلل الانحياز لا يعرف الباحث أو المشارك للدراسة أو كلاهما العنصر الذي يختبرانه في هذه الحال لا يؤثر الانحياز الشخصي في التجربة العلمية

2 الانحياز

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

4 التكرار

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

مصدر الجودة التعليمية المنهاج الاماراتي

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

لا يمكن أن يجيب العلم بمفرده عن كل الأسئلة.

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

السلامة في العلم

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

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

مفردات أكاديمية

الأخلاقيات
قواعد السلوك أو المبادئ الأخلاقية

منتديات صقر الجنوب التعليمية المنهاج الاماراتي

ملاحظاتي

مراجعة

ملخص بصري

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

يؤدي الاستقصاء العلمي أحيانا إلى تطوير مواد جديدة.

تلخيص المفاهيم

منتديات صقر الجنوب التعليمية المنهاج الاماراتي

1. ما المقصود بالاستقصاء العلمي؟

2. ما هي نتائج التحقيقات العلمية؟

3. لماذا يمكن أن يظل العالم من الاحيان في التحقيق العلمي؟