

ما العلاقة بين البراكين والأسماك؟

من الثابت علمياً أن سطح الأرض يتغير باستمرار.

إذ تتشكل مواد جديدة ويعاد دمج المواد القديمة في باطن الأرض.

تقسم القشرة الأرضية إلى مجموعة من القطع الصخرية الدائمة الحركة، تعرف بالصفائح. ويتغير سطح الأرض أيضاً بفعل النشاطين البركاني والزلالي اللذين ينشآن بدورهما بشكل رئيس نتيجة لحركة الصفائح التي تتعرض للتغير أيضاً بفعل التجوية والحرارة والضغط. فالبراكين تكون صخوراً جديدة، في حين تتعرض الصخور القديمة لعمليات التجوية والتعرية.

لقد كانت البحار موجودة فيما سبق، بعيدة عن شواطئ المحيطات الحالية، وهذا ما يفسر وجود الأحافير البحرية بعيدة عن شواطئ المحيطات. وتوفر دراسة هذه الأحافير للعلماء أدلة عن كيفية الحياة على الأرض في الماضي.



يصعب معرفة ما حدث بدقة عند بداية تكوّن الأرض قبل ٤,٥ بلايين سنة، ولكن من المؤكد أنّ نشاطها البركاني كان أكبر من نشاطها الحالي، حيث كانت البراكين تبعث الحمم والرماد، بالإضافة إلى الغازات، ومنها بخار الماء. ويعتقد بعض العلماء أنّ البراكين دفعت بكميات هائلة من بخار الماء إلى الغلاف الجوي في بداية تكوينه. وعندما برد بخار الماء تحوّل إلى ماء سائل، ما لبث أن هطل على سطح الأرض ليتجمع في المنخفضات، مكونًا المحيطات، التي تعد بيئة بحرية للمخلوقات الحية، ومنها الأسماك.

مشاريع الوحدة

ارجع إلى المواقع الإلكترونية الموثوقة للبحث عن فكرة أو موضوع مشروع يمكن أن تنفذه أنت من المشاريع المقترحة:

- **التاريخ** اعمل خطأ زمنيًا لبركان ما، واكتب عليه معلومات تتعلق بموقعه وقوته والدمار الذي نجم عنه. ما أول بركان تم رصده؟ وهل يمكن التنبؤ بالبراكين؟
- **المهن** ادرس المهارات المتخصصة للمهن المختلفة اللازمة لإعداد وتصميم خطة لمواجهة كارثة طبيعية في مدينة ما. **الحل في الصفحة التالية**
- **النماذج** صمّم واصنع جهازًا لرصد الزلازل، ثم اختبره.

البراكين وحزام النار يمكنك البحث من خلال شبكة الإنترنت عن الصفائح الأرضية. صمّم رسمًا بيانيًا للبراكين الحديثة، واستخدمها في رسم خريطة تبين حزام النار، مع ذكر أسماء بعض البراكين وأعمارها.

البحث عبر

الشبكة الإلكترونية

- **المهنة** ادرس المهارات المتخصصة للمهنة المختلفة اللازمة لإعداد وتصميم خطة لمواجهة كارثة طبيعية في مدينة ما.

تحتاج مواجهة السيول إلى تعاون عدة مهنة؛ حيث يتولى **خبير الأرصاد** متابعة الطقس وإصدار التحذيرات، ويحدد **المهندس** المناطق الخطرة ويفحص قنوات تصريف المياه، بينما يقوم **الدفاع المدني** بإخلاء السكان وإنقاذ المحاصرين. ويقدم **الأطباء والمسعفون** العلاج للمصابين، وتنظم **الشرطة** حركة المرور وتغلق الطرق الخطرة، وينشر **الإعلام** إرشادات السلامة، تبدأ الخطة بتنظيف مجاري السيول وتحديد طرق الإخلاء ومراكز الإيواء. وعند حدوث السيل تُطلق التحذيرات وينقل السكان إلى أماكن آمنة. وبعد انتهائه تُعالج الإصابات، وتقيم الأضرار، وتُصلح الطرق والمرافق، وبذلك يساعد تعاون المهنة المختلفة على حماية الأرواح والممتلكات وتقليل أضرار السيول.



الفكرة العامة

يوفر العلم والتقنية المزيد من الصحة والراحة والأمن للناس.

الدرس الأول

أسلوب العلم

الفكرة الرئيسية العلم طريقة منظمة لدراسة الأشياء، والإجابة عن التساؤلات.

الدرس الثاني

عمل العلم

الفكرة الرئيسية يجري العلماء أبحاثاً مختلفة لاكتشاف معلومات جديدة.

الدرس الثالث

العلم والتقنية والمجتمع

الفكرة الرئيسية تقود الاكتشافات العلمية عادة إلى تقنيات جديدة، ويمكن توظيف هذه التقنيات في الأبحاث العلمية، للتوصل إلى اكتشافات علمية جديدة.

العلم في المحمل

للعلم دورٌ مهم في حياتك؛ فأنت محاط بمنتجات العلم وتطبيقاته، وقد تستخدم المهارات العلميّة عند استقصاء العالم من حولك، ويستخدم العلماء في المختبرات الأدوات والمهارات العلمية للإجابة عن الأسئلة، وبأسلوب أو وفق آلية حلّ المشكلات.

دفتر العلوم

صف نشاطاً علمياً قمت به، وحدّد خطوات الطريقة العلمية التي اتبعتها عند تنفيذ هذا النشاط.

مثلاً : تعيين كثافة مكعب من الجليد

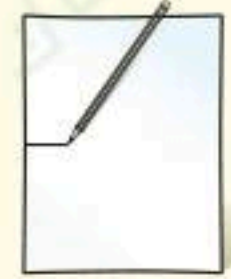
الخطوات : لاحظ أن الجليد يطفو فوق سطح الماء
ثم أكون فرضية أن الجليد كثافته أقل من الماء ثم أختبر الفرضية.

نشاطات تمهيدية

المطويات

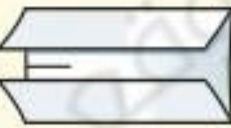
منظمات الأفكار

اعمل المطوية الآتية لتساعدك في أثناء قراءتك هذا الفصل على التركيز وفهم طريقة عمل العلماء.



الخطوة ١ ضع علامة في منتصف

الورقة، ثم اطو الحافتين العلوية والسفلية لتلامسا خط المنتصف.



الخطوة ٢ اطوها إلى نصفين، كما في

الشكل المقابل.



الخطوة ٣ أدر الورقة رأسياً، ثم

افتحها وقصها في اتجاه خطوط الطي الداخلي لعمل أربعة أجزاء.



الخطوة ٤ عنون كل جزء كما في

الشكل المقابل.

صنّف: اكتب في كل جزء الخصائص

الأربع الرئيسة لأسئلة العلماء في أثناء قراءة الفصل.

تجربة استهلالية

القياس باستخدام الأدوات

إن المعلومات التي نحصل عليها من الوسط المحيط بنا بوساطة حواسنا كثيرة جداً، فأنت تدرك أن الحساء ساخن بمجرد لمس الإناء الذي يحتويه، أو مشاهدة الأبخرة المتصاعدة منه. ولكن الحواس لا تجيب بدقة عن كل سؤال. لذا يستخدم العلماء أدوات - منها مقياس الحرارة - للقياس بدقة. ولتتعلم أكثر عن أهمية استخدام الأدوات أجر التجربة التالية:

١. أحضر ثلاثة أوعية، واملأ أحدها بماء بارد، والآخر بماء فاتر، والثالث بماء ساخن قليلاً.

تحذير: انتبه فالماء الساخن قد يؤذيكم.

٢. استخدم مقياس الحرارة لتقيس درجة حرارة الماء الفاتر، وسجلها.

٣. اغمر إحدى يديك في الماء البارد والأخرى في الماء الساخن مدة دقيقتين.

٤. ضع يديك معاً في وعاء الماء الفاتر. بم تحس في كل يد؟ سجل ما تحس به في دفتر العلوم.

٥. التفكير الناقد اكتب فقرة في دفتر العلوم توضح فيها أهمية استخدام أدوات القياس للحصول على معلومات دقيقة.

استخدام أدوات القياس هي طريقة أكثر دقة وكلما زاد تطور الأدوات زادت دقتها في القياس ولا يستطيع الإنسان الاعتماد على حواسه في القياس لأن الحواس قد تكون خادعة.

أتهياً للقراءة

نظرة عامة

١ أتعلّم لكي يسهل عليك استيعاب الأفكار والعلاقات التي ترد في النص، اتبع الخطوات الآتية:

١. انظر إلى عنوان النص والرسوم التوضيحية الواردة.
٢. اقرأ العناوين الرئيسية والفرعية والكلمات المكتوبة بالخط الداكن.
٣. ألق نظرة سريعة على النص لتعرف كيفية تنظيمه، وتقسيمه إلى أجزاء.
٤. انظر إلى الصور والرسوم والأشكال والخرائط، واقرأ العناوين والتفاصيل المرافقة لها.
٥. حدّد الهدف من دراستك، هل تقرأ لتتعلم مادة علمية جديدة أم للبحث عن معلومات محددة؟

٢ أدرّب خذ وقتاً كافياً لتصفح محتوى هذا الفصل، ثم اطلّع مع زميلك على العناوين الرئيسية والفرعية جميعها، وأجب عن الأسئلة الآتية:

- أي أجزاء الفصل تتوقع أن يكون أكثر إمتاعاً لك؟
- هل وجدت أي كلمة في العناوين غير مألوفة لديك؟
- اختر أحد أسئلة المراجعة، وناقشه مع زميلك.

٣ أطبّق الآن وبعد أن تصفحت الفصل، اكتب فقرة قصيرة تصف فيها شيئاً ترغب في تعلّمه.

إرشاد

عند إقائك نظرة عامة على الفصل تأكد من اطلاعك على كافة الرسومات والجداول.

توجيه القراءة وتركيزها

ركز على الأفكار الرئيسة عند قراءة الفصل باتباعك ما يأتي:

١ قبل قراءة الفصل

أجب عن العبارات في ورقة العمل أدناه:

- اكتب (م) إذا كنت موافقاً على العبارة.
- اكتب (غ) إذا كنت غير موافق على العبارة.

٢ بعد قراءة الفصل

ارجع إلى هذه الصفحة لترى إذا كنت قد غيرت رأيك حول أي من هذه العبارات.

٢. غ، لا يكتف العلماء سر اكتشافاتهم بل ينشرونها أو يعلنونها في المجلات العلمية والمجلات الدورية.

- إذا غيرت إحدى الإجابات فبين السبب.
- صحّح العبارات غير الصحيحة.
- استرشد بالعبارات الصحيحة والمصححة أثناء دراستك.

٧. غ، يمكن أن يكون أي شخص عالماً.

٩. غ، يمكن أن يتعلم العلماء كيف ينقحون تجاربهم أو فرضياتهم.

بعد القراءة م أو غ	العبارة	قبل القراءة م أو غ
م	١. يسترشد العلماء عادةً بمعرفتهم السابقة لتوقع نتائج تجاربهم.	
غ	٢. يفضل معظم العلماء أن تبقى اكتشافاتهم سرية.	
غ	٣. هناك طريقة واحدة فقط للمنهج العلمي في حل المشكلات.	
غ	٤. الملاحظة هي الطريقة الوحيدة التي تؤدي إلى الاكتشافات العلمية.	
م	٥. التجربة المخطط لها بصورة جيدة تحوي متغيراً واحداً فقط في كل مرة.	
غ	٦. يعدّ العلماء إعادة التجربة ضياعاً للوقت.	
غ	٧. يعدّ الشخص عالماً إذا تخرّج في الجامعة فقط.	
م	٨. يضمن النظام العالمي للوحدات التواصل الصحيح بين العلماء.	
غ	٩. إذا لم تدعم التجربة الفرضية فلن يستفيد العلماء منها شيئاً.	

٣. غ، تحتاج المسائل المختلفة إلى طرائق علمية مختلفة.

٤. غ، الملاحظة جزء من البحث الوصفي.

٦. غ، يجب أن يقوم العلماء بمحاولات عدة لتجاربهم لكي يضمنوا الحصول على نتائج مثالية.



أسلوب العلم

العلم و المجتمع

إذا سمعت كلمة "علم" أو "علوم" فهل ينحصر تفكيرك في حصة العلوم والمعلم وبعض المصطلحات والحقائق؟ وهل هناك علاقة بين ما يحدث في حصة العلوم وبين ما يحدث في حياتك اليومية؟ قد تواجه في حياتك مشاكل عليك حلها، أو أسئلة تحتاج إلى إجابات، كما يبين الشكل ١؛ **فالعالم** Science طريقة أو عملية تستخدم في استقصاء ما يجري حولك، ويعينك على توفير إجابات لأسئلتك.

العلم ليس جديداً حاول الناس عبر التاريخ تفسير ما يحدث للأشياء حولهم، معتمدين على ملاحظاتهم التي توصلوا إليها عن طريق حواسهم الخمس (البصر واللمس والشم والتذوق والسمع). وقد عرفت من التجربة الاستهلاكية أن استخدام الحواس فقط قد يؤدي إلى فهم غير دقيق. فمثلاً إن وصفت شيئاً بأنه بارد أو ساخن فإنك لم تحدد درجة حرارته، وإن وصفته بأنه ثقيل أو خفيف فأنت لم تحدد مقدار كتلته، وإن وصفته بأنه قريب أو بعيد فأنت لم تحدد مقدار المسافة التي يبعدها.

تستخدم الأرقام في وصف الملاحظات، وتستخدم أدوات ومنها مقياس الحرارة والمساطر المترية لإعطاء قيم رقمية لهذا الوصف؛ حيث يلاحظ العلماء ويستقصون ويجربون؛ للتوصل إلى إجابات، ويمكنك أنت أيضاً أن تقوم بذلك.

في هذا الدرس

الأهداف

- **تحدد** كيف تشكل العلوم جزءاً من حياتك اليومية.
- **تصف** المهارات والأدوات التي تستخدم في العلوم.

الأهمية

كثيراً مما تتعلمه في حصص العلوم قابل للتطبيق في الحياة اليومية.

مراجعة المفردات

الملاحظة جمع بيانات باستخدام حاسة أو أكثر.

المفردات الجديدة

- العلم
- التقنية



الشكل ١ إنك تستخدم التفكير العلمي كل يوم لاتخاذ قرارات.



العلم أداة لفهم العالم من حولنا

سمع المعلم حديث الطالبين أحمد وبدر عن واجب التاريخ الجديد، فسألتهما: فيم تفكران؟ فأجاب أحمد: كُلفنا بواجب خاص؛ فعلينا إعداد مشروع يوضح أوجه التشابه والاختلاف بين حدث في الماضي وشيء يحدث في مجتمعنا الحاضر.

فقال المعلم: يبدو أن هذا المشروع يحتاج إلى جهد كبير. هل اخترتما الحدثين؟

قال أحمد: لقد قرأنا بعض المقالات في صحف قديمة، ووجدنا عدة قصص حول تفشي وباء الكوليرا الذي أدى إلى وفاة عشرة أشخاص وإصابة ٥٠ آخرين بالمرض. انظر الشكل ٢. ولقد حدث ذلك عام ١٨٧١ م. ويشبه هذا المرض تفشي بكتيريا القولون (E.coli) في مدينتنا الآن.

الشكل ٢ الصحف والمجلات والكتب والإنترنت جميعها مصادر جيدة للحصول على المعلومات.



العلم في الإعلانات

لا تستطيع أن تمنع جميع الأمراض، ولكنك تستطيع أن تأخذ بعض الاحتياطات للحد من احتمال إصابتك بها. وتدعي الإعلانات أن الصابون المضاد للبكتيريا ومواد التنظيف الأخرى يمكنها القضاء على هذه المخلوقات الحية، ولكن كيف يتم التأكد من ذلك؟ اقرأ التعليمات الموجودة على تلك المنتجات؛ لمعرفة ما إذا كانت تحوي بيانات تدعم تلك الادعاءات. ثم شارك زملاءك فيما توصلت إليه.

سأل المعلم: ماذا تعرف عن تفشي وباء الكوليرا؟ وما المشاكل التي نتجت عن بكتيريا القولون يا أحمد؟

قال أحمد: الكوليرا مرض تسببه بكتيريا توجد في الماء الملوث، ويصاب الأشخاص الذين يستخدمون هذا الماء بإسهال شديد، وجفاف قد يؤدي إلى الموت أحياناً. أما بكتيريا القولون E.coli فهي نوع آخر من البكتيريا؛ بعضها غير ضار، وبعضها الآخر قد يسبب مشاكل معوية نتيجة تلوث الغذاء والماء.

أضاف بدر: لقد أصيب عامل في متجر والدي ببكتيريا القولون، وقد تماثل للشفاء الآن. وعلى أي حال نأمل أن تساعدنا على تنفيذ هذا المشروع؛ فنحن نريد أن نقارن بين تتبع العلماء عام ١٨٧١ م لمصدر الكوليرا، وكيف تتبعوا مصدر بكتيريا القولون (E.coli) الآن.

استخدام العلم كل يوم

قال المعلم بفخر: أنا سعيد بذلك؛ فهذه طريقة رائعة توضح قيمة العلم، وأنه جزء من حياة كل فرد؛ وإنكما الآن تسلكان سلوك العلماء.

وبدت على وجه أحمد نظرة حائرة، ثم سأل: ماذا تعني يا أستاذ؟ كيف يمكننا أن نمارس سلوك العلماء؟

قرأت التعليمات الموجودة على أحد أنواع الصابون المضاد للبكتيريا وأحد المنظفات، فوجدت عبارات مثل: **(يقضي على ٩٩,٩% من البكتيريا)**، مع توضيح طريقة الاستخدام ومدة ترك المنظف على السطح والاحتياطات اللازمة.

لكن بعض المنتجات لا تذكر طريقة الاختبار أو مصدر النتائج؛ لذلك لا تعد العبارة الإعلانية وحدها دليلاً علمياً كافياً.

وللتأكد من صحة الادعاء يجب البحث عن **بيانات تجارب موثوقة أو اعتماد من جهة مختصة**، مع الالتزام بتعليمات الاستخدام.



مكافحة الأمراض

إمبوكس والكوليرا



إمبوكس (جدري القردة)

الأعراض:
طفح جلدي، حمى،
تضخم الغدد.

المسبب:
فيروس ينتقل
بالمخالطة القريبة.

العلاج:
رعاية داعمة
وتخفيف الألم.

الانتشار:
دول عديدة، خاصة
وسط وشرق إفريقيا.



الكوليرا

الأعراض:
إسهال مائي، قيء،
جفاف.

المسبب:
بكتيريا تنتقل
بالماء أو الغذاء الملوث.

العلاج:
محلول الإماهة،
وسوائل وريدية للحالات
الشديدة.

الانتشار:
إفريقيا والشرق الأوسط
وآسيا.

 **الكشف المبكر والعلاج السريع
يحدان من انتشار المرض.**

العلوم
عبر المواقع الإلكترونية

مكافحة المرض

ارجع إلى المواقع الإلكترونية
الموثوقة عبر شبكة الإنترنت؛
للحصول على معلومات عن
مكافحة المرض ومراكز مكافحة
المرض.

نشاط ابحث في مرضين
مختلفين قامت مراكز مكافحة
المرض بتتبعهما وتحديدتهما في
السنوات الخمس الماضية. وأعدّ
ملصقًا يتضمن المعلومات التالية:
الأعراض والمسببات والعلاج،
ومواقع انتشارها.



العلماء يستخدمون الأدلة أكمل المعلم كلامه: إنك الآن تتصرف بطريقة علمية؛ فلديك مشكلة ينبغي حلها. ابحث أنت وزميلك عن أدلة توضح أوجه التشابه وأوجه الاختلاف بين الحدين. وسوف تستخدم في أثناء تنفيذك هذا المشروع عدة مهارات وأدوات؛ بحثاً عن الأدلة. ثم استطرد المعلم: يفعل العلماء الشيء نفسه في نواح كثيرة؛ ففي عام ١٨٧١م تتبع العلماء دليلاً لمعرفة مصدر وباء الكوليرا الحل مشكلتهم. واليوم يفعل العلماء الشيء نفسه؛ وذلك بتتبع بكتيريا القولون E.coli والبحث عن مصدرها.

استخدام المعرفة السابقة

سأل المعلم: كيف تعرف يا أحمد ما تحتاج إليه لإتمام مشروعك؟ فكر أحمد قليلاً، ثم قال: لقد ذكر معلم الدراسات الاجتماعية الأستاذ حمد أنه يجب أن يكون التقرير في ثلاث صفحات على الأقل، وأن يتضمن خرائط أو صوراً أو رسوماً بيانية. كما يجب أن نستخدم معلومات من مصادر مختلفة، منها المقالات المكتوبة أو الرسائل أو أشرطة الفيديو أو الإنترنت. واعلم أيضاً أنه ينبغي أن يُسلم التقرير في الوقت المحدد، مع الأخذ بعين الاعتبار صحة الإملاء والقواعد، انظر الشكل ٣.

سأل المعلم: هل تحدث المعلم حمد فعلاً عن الإملاء الصحيح والقواعد؟ فأجاب بدر: لا، لم يقل ذلك صراحة، لكننا نعلم أن المعلم حمداً يخضع بعض الدرجات بسبب أخطاء الإملاء والقواعد، وهذا ما لاحظته عندما ارتكبت بعض الأخطاء الإملائية في تقرير السابقي، فخصم درجتين.

تعجب المعلم طلال وقال: حسناً؛ فهذا يتفق مع المنهج العلمي. عرفت إذن من خبرتك السابقة أنك إذا لم تتبع تعليمات المعلم حمد فسوف تفقد بعض الدرجات. ويمكنك أيضاً أن تتوقع أنه سيتصرف بالطريقة نفسها مع التقرير الذي ستعده كما فعل من قبل.

أكمل المعلم حديثه قائلاً: يستفيد العلماء أيضاً من الخبرات السابقة ليتوقعوا ما يحدث في أثناء الاستقصاءات، وبذلك يضعون النظريات بعد اختبار التوقعات جيداً. والنظرية تفسر للأشياء، مدعوم بالحقائق. كما يضعون القوانين، وهي قواعد تصف نمطاً في الطبيعة، ومن أمثلة ذلك قوانين الجاذبية.



ما الذي نحتاجه لإتمام المشروع؟
ما الذي نعرفه؟
مصادر معلوماتنا
• المكتبة
• الانترنت

الشكل ٣ من المهم أن تكتشف جميع المعلومات الأساسية عند حل المشكلة. وهناك مصادر مختلفة يمكن أن توفر مثل هذه المعلومات.

وضح كيف يمكن أن تجمع معلومات عن موضوع محدد؟ ما مصادر المعلومات التي قد تستخدمها؟

إجراء البحث أو استخدام المعرفة السابقة أو الملاحظات الشخصية، أو الصحف أو الكتب، أو المجلات العلمية، أو المحاضرات العلمية، أو استخدام الإنترنت.



استخدام العلم والتقنية

واستطرد المعلم قائلاً: بدر أشرت في حديثك إلى أنك تريد أن تقارن بين طرائق تتبع المرضيين. وهذا يتطلب استخدام مهارات وأدوات كالتى يستخدمها العلماء؛ حتى تكتشف أوجه التشابه وأوجه الاختلاف بين هذين المرضيين. ثم أشار المعلم إلى أحمد قائلاً: إنك تحتاج إلى مصادر متنوعة للحصول على المعلومات، فكيف تتعرف المصادر المفيدة؟ فأجاب أحمد: نستطيع أن نستخدم الحاسوب

لتصفح المواقع الإلكترونية الموثوقة وكذلك قراءة الكتب والمجلات والصحف ومشاهدة الأفلام العلمية التي تحتوي على المعلومات التي نريدها. فقال المعلم: أحسنت؛ هذه طريقة أخرى تفكر فيها كالعلماء؛ فالحاسوب من الأدوات التي يستخدمها العلماء للبحث عن البيانات، والحصول عليها، وتحليلها. فالحاسوب مثال على التقنية، انظر الشكل ٤. **والتقنية** Technology تطبيق العلم لصناعة منتجات، أو أدوات يمكن أن يستخدمها الناس. وأحد الاختلافات الكبيرة التي ستجدها بين الطريقة التي تم فيها تتبع الأمراض عام ١٨٧١م وطريقة تتبعها في العصر الحالي، هو نتاج التقنية الحديثة.

مهارات العلم أكمل المعلم حديثه قائلاً: ربما تكون بعض المهارات المستخدمة في تتبع المرضيين هي أحد أوجه التشابه بين الفترتين الزمنيةتين. فمثلاً يستخدم الأطباء والعلماء في هذه الأيام مهارات، منها: الملاحظة، والتصنيف، وتفسير البيانات، كما استخدمها العلماء في أواخر عام ١٨٧١م. وفي الواقع، عليك مراجعة مهارات العلم التي تحدثنا عنها في الصف. وبهذه الطريقة تتمكن من تحديد كيف استُخدمت أثناء تتبع مرض الكوليرا، وكيف أنها لا تزال تستخدم حتى اليوم.

بدأ أحمد وبدر يراجعان مهارات العلم التي ذكرها المعلم. هذه المهارات يتم استيعابها واتقانها من خلال الممارسة. فكلما مارست هذه المهارات أكثر أصبحت أقدر على استخدامها.



الشكل ٥ ب



الشكل ٥ أ

الشكل ٤ الحاسوب أحد الأمثلة على التقنية. وغالباً ما توفر المكتبات والمدارس الحواسيب للطلاب لإجراء البحوث والطباعة.

الطريقة العلمية

تجربة عملية

ارجع إلى كراسة التجارب العملية على منصة عين الإنزال



الاستنتاج من الصور

الخطوات الحل في الصفحة التالية

١. انظر إلى الشكلين أ و ب في أسفل الصفحة، ثم اكتب ملاحظاتك في دفتر العلوم.
٢. سجل استنتاجاتك التي حصلت عليها في ضوء ملاحظاتك.
٣. اعرض استنتاجاتك على زملائك في الصف.

التحليل

١. حلل استنتاجاتك. هل هناك توضيحات أخرى لملاحظاتك؟
٢. ما أهمية أن تكون حذراً ودقيقاً في الاستنتاج؟



الاستنتاج من الصور

الخطوات

١. انظر إلى الشكلين هـ أ و هـ ب في أسفل الصفحة، ثم اكتب ملاحظاتك في دفتر العلوم.

الصورة الأولى لإناء به زهور وبجانبه بركة ماء صغيرة، أما الصورة الثانية فهي لشخصين يمشيان والسماء تمطر وأحد الرجلين بجانبه بركة من الماء.

٢. سجل استنتاجاتك التي حصلت عليها في ضوء ملاحظاتك.

في كلا الصورتين الأرض مبللة ولكن لأسباب مختلفة.

التحليل

١. حلل استنتاجاتك. هل هناك توضيحات أخرى لملاحظاتك؟

الأرض في الصورة الأولى مبللة نتيجة سقوط الماء عندما قام شخص بري النباتات، أما في الصورة الثانية فالأرض مبللة نتيجة سقوط الأمطار.

٢. ما أهمية أن تكون حذرًا ودقيقًا في الاستنتاج؟

لابد من الحصول على المعلومات الدقيقة والضرورية قبل الاستنتاج وإلا قد يكون الاستنتاج خاطيء وغير صحيح.

الملاحظة والقياس استخدمت في التجربة الاستهلاكية في بداية الفصل ثلاث مهارات، هي: الملاحظة، والقياس، والمقارنة؛ تمامًا كالعلماء الذين يستخدمون هذه المهارات أكثر من غيرهم. وستتعلم أن الملاحظة وحدها غير كافية أحياناً لإعطاء صورة كاملة عما يحدث. ولضمان أن تكون البيانات التي حصلت عليها مفيدة يجب أخذ قياسات صحيحة، فضلاً عن أنه ينبغي جمع الملاحظات بعناية. يريد أحمد وبدر أن يجدا أوجه التشابه والاختلاف بين التقنيات التي استخدمت لتتبع المرض في أواخر عام ١٨٠٠م، والمستخدمة الآن، لذا فإنهما يستخدمان مهارة المقارنة. فالمقارنة هي إيجاد أوجه التشابه وأوجه الاختلاف.

ماذا قرأت؟ ما المهارات الثلاث الأكثر استخدامًا في العلوم؟

الملاحظة والقياس والمقارنة.

التواصل في العلم

ماذا يفعل العلماء بنتائج تجاربهم؟ لن تكون نتائج ملاحظاتهم وتجاربهم واستقصاءاتهم متاحة لسائر العالم، ما لم ينقلوها إليهم. لذا يستخدم العلماء عدة طرائق لإيصال ملاحظاتهم إلى الآخرين. وغالبًا ما توثق نتائج التجارب والاستنتاجات في المجلات العلمية التي تُنشر دوريًا، ويوضح الشكل ٦ بعض تلك المؤلفات. يقضي العلماء جزءًا كبيرًا من وقتهم في قراءة المقالات التي تتضمنها هذه المجلات، وأحيانًا يكتشف العلماء معلومات في هذه المقالات قد تؤدي إلى تجارب جديدة.

دفتر العلوم الاحتفاظ بدفتر العلوم طريقة أخرى للتواصل بالبيانات العلمية والنتائج؛ حيث يمكن أن تُسجل الملاحظات وخطط الاستقصاءات، بالإضافة إلى الخطوات المتبعة في تنفيذ الاستقصاءات. كما ينبغي تضمين المواد والأدوات والمخططات التي توضح كيفية تركيب الأجهزة جنبًا إلى جنب مع نتائج الاستقصاء في دفتر العلوم. وعليك أيضًا أن تُسجل العمليات الحسابية، أو الصيغ التي استخدمت لتحليل البيانات، وتدوّن المشاكل التي حدثت، والأسئلة التي تطرح حولها، فضلًا عن أي حلول ممكنة لها، وأن تلخص البيانات في صورة جداول أو رسوم بيانية، أو في صورة فقرة. وتذكر دائمًا أن تستخدم قواعد اللغة الصحيحة في دفتر العلوم.

الشكل ٦

تمكن المؤلفات العلمية
العلماء من اكتساب المعرفة
المتعلقة بالبحوث الحديثة.
وتُقدم أوراق البحث إلى
المجلات، ويراجعها علماء
آخرون قبل نشرها.

وضّح لماذا يُراجع علماء آخرون أوراق البحوث قبل نشرها؟

يتم مراجعة البحوث
وتدقيقها من قبل علماء
آخرون للتحقق من
وضوح البحث ودقته
واعطاء تغذية راجعه
مشابهه لمراجعة نظرائهم.





الشكل ٧ استخدم دفتر العلوم لتدوّن ما تكتشفه أو تنقله من رسوم بيانية وجداول ورسوم توضيحية.

ما الطرائق المتبعة لتلخيص بيانات الاستقصاء؟ **ماذا قرأت؟**

الجداول والرسوم البيانية واللوحات التوضيحية.

ستستخدم هذا الدفتر في حصص العلوم، ليساعدك على التواصل مع الآخرين، بعرض ملاحظاتك وأسئلتك وأفكارك عليهم، انظر الشكل ٧. ومن خلال دراستك في هذا الكتاب، سوف تمارس الكثير من مهارات العلم، وتصبح أكثر قدرة على تعرّف المشاكل وتحديدّها، وستتعلم كيف تخطط للاستقصاءات والتجارب التي قد تحل هذه المشاكل.





اختبر نفسك

١. استنتج لماذا يستخدم العلماء أدوات - منها مقياس الحرارة والمسطرة المترية - عند أخذ الملاحظات؟
للحصول على قياسات دقيقة وبيانات صحيحة، ووصف الملاحظات بالأرقام بدلاً من الأوصاف العامة.
٢. حدّد بعض المهارات المستخدمة في العلوم. سمّ مهارة علمية استخدمتها اليوم.
من مهارات العلم: الملاحظة، والقياس، والمقارنة، والتصنيف، وتفسير البيانات.
وقد استخدمت اليوم مهارة الملاحظة عندما لاحظت حالة الطقس.
٣. قوّم اذكر مثلاً واحداً على التقنية. فيم تختلف التقنية عن العلم؟
مثال على التقنية: الحاسوب.
العلم طريقة لدراسة ما يحدث حولنا والإجابة عن الأسئلة، أما التقنية فهي تطبيق العلم لصناعة أدوات ومنتجات مفيدة.
٤. التفكير الناقد لماذا يُستخدم دفتر العلوم في تسجيل البيانات؟ ما الطرائق الثلاث المختلفة التي تسجل أو تلخص بها البيانات في دفتر العلوم؟
يُستخدم لتنظيم الملاحظات والبيانات والنتائج والرجوع إليها ومشاركتها مع الآخرين. وتسجل البيانات في:
 - جداول.
 - رسوم بيانية.
 - فقرة مكتوبة.



تطبيق المهارات

٥. **قارن** تستخدم أحياناً حواسك لملاحظة أشياء حولك؛ لتتوصل إلى إجابة عن سؤال ما، وأحياناً أخرى تستخدم أدوات وقياسات. قارن بين هاتين الطريقتين في الإجابة عن الأسئلة العلمية.

استخدام أدوات القياس	استخدام الحواس
أما أدوات القياس فهي تسهل جمع البيانات بصورة واضحة وعالية الدقة	الملاحظة بالحواس تساعد على تحديد المشكلة ولكن غير كافية لإعطاء صورة عنها ، كما أنها لا تعطي نتائج عالية الدقة.

٦. **تواصل** سجّل في دفتر العلوم خمسة أشياء قمت بملاحظتها في غرفة صفك أو خارجها.

١. المقاعد مرتبة في صفوف.
٢. السبورة موجودة أمام الفصل.
٣. يدخل ضوء الشمس من النوافذ.
٤. تدور المروحة وتصدر صوتاً خفيفاً.
٥. تتحرك أوراق الأشجار خارج الصف بفعل الرياح.



عمل العلم

حل المشكلات

عندما أنجز أحمد وبدر بحثهما أجابا عن السؤال المطروح، إلا أن هناك أكثر من طريقة للإجابة عن السؤال. أو حل المشكلة العلمية. يبذل العلماء جهودًا لحل المشكلات العلمية، وكل مشكلة تتطلب استقصاءً بصورة مختلفة، إلا أنهم يكررون بعض الخطوات في الاستقصاءات جميعها.

تحديد المشكلة بعد الشعور بوجود مشكلة، يركز العلماء على فهمها بوضوح أولاً قبل حلها. وقد يجدون أحياناً أنه من السهل تحديد المشكلة، وقد يكون هناك عدة مشكلات تحتاج إلى حلول أحياناً أخرى. فعلى سبيل المثال، قبل أن يجد العالم مصدر المرض عليه أن يحدّد المرض بدقة.

كيف يمكن حل المشكلة؟ يتبع العلماء طرائق مختلفة لحل المشكلات، والإجابة عن الأسئلة العلمية. وتندرج هذه الطرائق في قسمين أساسيين، هما: البحث الوصفي، والبحث التجريبي. **البحث الوصفي** Descriptive research الذي يجيب عن الأسئلة العلمية من خلال الملاحظة. فالمعلومات التي جمعها أحمد وبدر حول الكوليرا وبكتيريا القولون تعد بحثاً وصفيّاً. أمّا **البحث التجريبي** Experimental research كما

في الشكل ٨؛ فهو يجيب عن الأسئلة العلمية من خلال اختبار الفرضية، باتباع خطوات متسلسلة ومنظمة بشكل صحيح. **والطرائق العلمية** Scientific methods هي طرائق أو خطوات تُتبع لمحاولة حل المشكلات؛ إذ تتطلب المشكلات المختلفة طرائق علمية مختلفة لحلها.



في هذا الدرس

الأهداف

- **تختبر** خطوات حل مشكلة ما بطريقة علمية.
- **توضّح** كيفية بناء الاستقصاء المصمّم جيداً.

الأهمية

تُساعدك الطرائق العلمية والتجارب المدروسة بعناية على حل المشكلات.

مراجعة المفردات

التجربة مجموعة من الخطوات المنظمة يقود تنفيذها إلى اكتشاف أو اختبار أو إثبات شيء ما.

المفردات الجديدة

- البحث الوصفي
- البحث التجريبي
- الطرائق العلمية
- النموذج
- الفرضية
- المتغير المستقل
- المتغير التابع
- الثابت
- العينة الضابطة

الشكل ٨ يوضح هذا الملصق إحدى الطرائق العلمية لحل المشكلات وهي البحث التجريبي.



يمكن حلّ بعض المشكلات العلمية أو الإجابة عن الأسئلة من خلال البحث الوصفي، الذي يعتمد غالبًا على الملاحظات. فماذا يمكن أن تلاحظ في الشكل ٨؟ يُستخدم البحث الوصفي في الاستقصاءات التي يصعب فيها إجراء التجارب. ومن ذلك تتبّع الطبيب البريطاني جون سنو عام ١٨٥٠م مصدر وباء الكوليرا باستخدام البحث الوصفي، الذي يشتمل عادةً على الخطوات التالية:

تحديد هدف البحث هدف البحث هو ما تريد أن تكتشفه، أو السؤال الذي ترغب في الإجابة عنه. فقد كان هدف أحمد وبدر في بحثهما اكتشاف كيف تم تتبع مصدر كل من وباء الكوليرا وبكتيريا القولون (E.coli). وحدّد الدكتور جون سنو هدفه، وهو اكتشاف مصدر وباء الكوليرا في لندن.

الشكل ٩ يمكن وصف الأشياء بالكلمات والأرقام.
صف الأشياء الظاهرة في الصورة بالكلمات والأرقام.

٣ تفاحات حمراء، ١ دباسة، ١ إناء به زرع.

تطبيق العلوم

مهارة حل المشكلة

استخلاص النتائج من جدول البيانات

تُستخدم غالبًا جداول البيانات لتسجيل المعلومات في أثناء الاستقصاء. ويمكن تقويم البيانات لمعرفة إن كانت تدعم التوقع أم لا، ثم تُستخلص النتائج. قامت مجموعة طلاب باستقصاء عدد السكان في بعض مدن المملكة العربية السعودية، وتوقعوا أنّ المدينة التي عدد سكانها أكثر تكون مساحتها أكبر، فهل لديك توقع آخر؟ سجّل توقعك في دفتر العلوم قبل أن تكمل الاستقصاء.

تحديد المشكلة

يوضّح الجدول المقابل نتائج بحث الطلاب، وهي عبارة عن بيانات تتعلق بعدد السكان في بعض المدن في المملكة العربية السعودية ومساحة كل منها.

مساحة بعض المدن في المملكة العربية السعودية، وعدد سكانها		
المساحة (كم ^٢)	عدد السكان	المدينة
٥٥٠ كم ^٢	١,٦٧٥,٣٦٨	مكة المكرمة
٥٨٩ كم ^٢	١,١٨٠,٧٧٠	المدينة المنورة
١٧٩٨ كم ^٢	٥,٢٥٤,٥٦٠	الرياض
١٥٠٠ كم ^٢	٣,٤٥٦,٢٥٩	جدة
٨٠٠ كم ^٢	٩٠٣,٥٩٧	الدمام

المصدر: الهيئة العامة للإحصاء

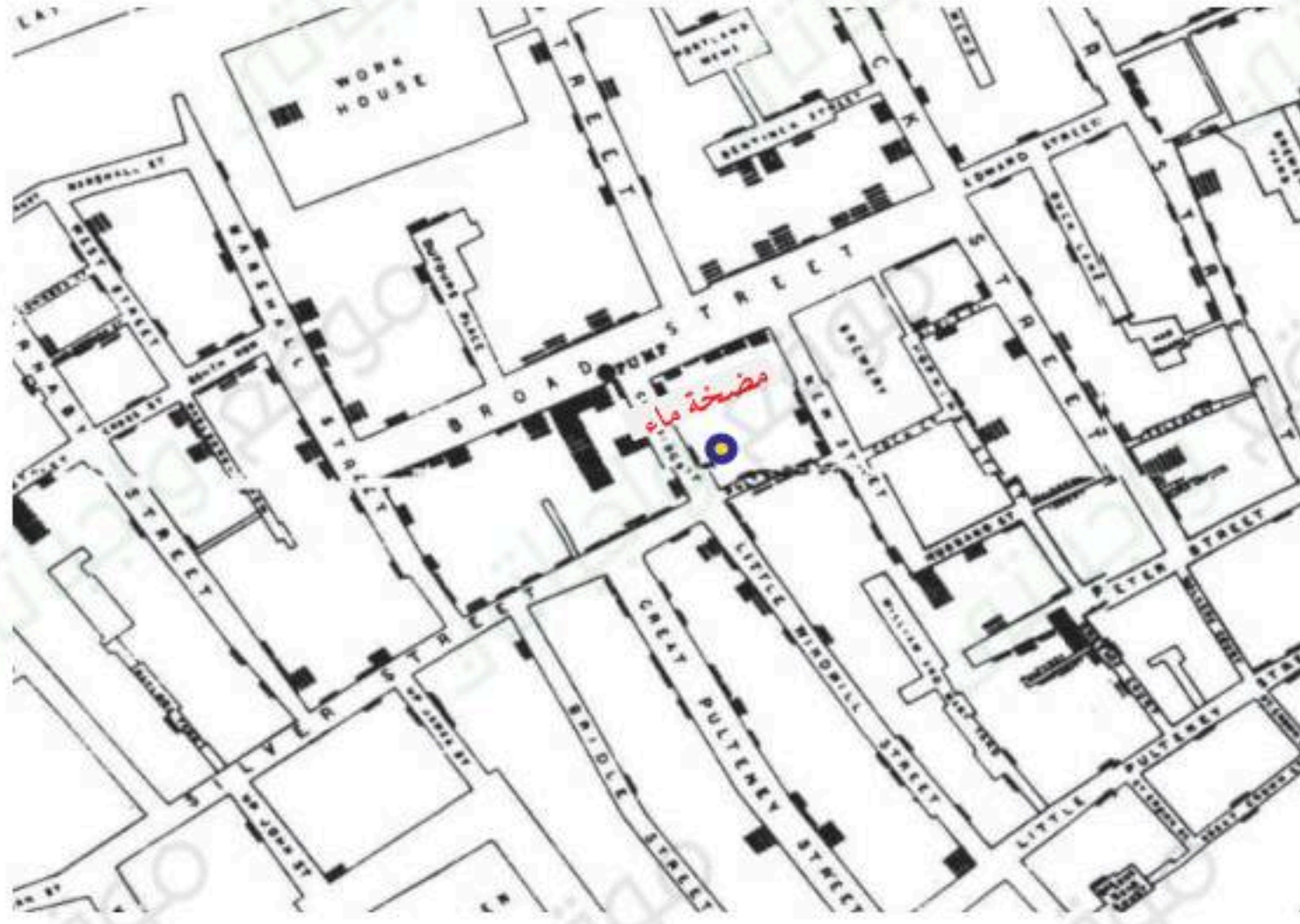
١. هل تدعم البيانات التي في الجدول توقعك؟ وإذا لم تدعم بياناتك توقعك فضع توقعًا جديدًا.

توقعي هو ليس من الضروري أن تكون المدينة التي عدد سكانها أكبر تكون مساحتها أكبر.

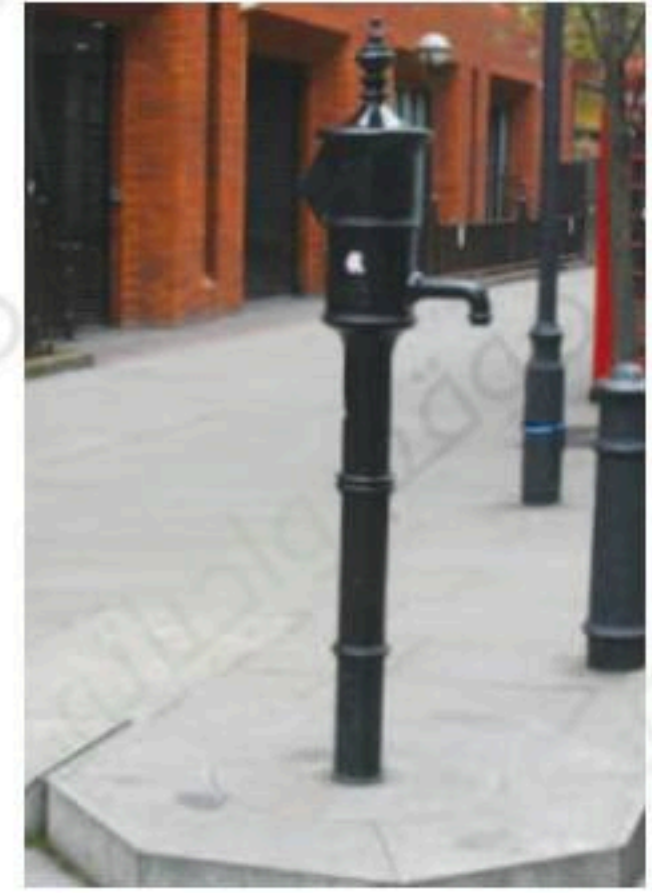
نعم، تدعم البيانات توقعي فالجدول لا يبين أي علاقة بين عدد السكان والمساحة.

٢. ما البحث الآخر الذي يمكن أن تقوم به لدعم توقعك، أو لتعديله إن لم يكن صحيحًا؟

يجب أن يتم البحث عن إحصاءات عديدة لمدن مختلفة ويمكن أيضاً البحث عن اقتصاد المدن وتوزيع السكان في هذه المدن.



■ أماكن سكن المرضى المصابين بالكوليرا



الشكل ١٠ تُظهر كل علامة على خريطة الدكتور سنو أماكن سكن المرضى المصابين بالكوليرا. افترض الدكتور أن هناك علاقة بين إزالة مضخات المياه وانتهاء وباء الكوليرا.

وصف تصميم البحث كيف تنفذ استقصاءك؟ وما الخطوات التي ستتبعها؟ وكيف تسجل بياناتك أو تحللها؟ وكيف يساعدك تصميم البحث على إيجاد إجابة عن سؤالك؟ هذه بعض الأسئلة التي يفكر فيها العلماء عندما يصممون استقصاءً بطريقة البحث الوصفي. وتعدّ احتياطات السلامة أهم جزء في تصميم أي بحث. لذا راجع معلمك عدة مرات قبل أن تبدأ أي استقصاء.

ماذا قرأت؟ ما الأسئلة التي يجب أن تفكر فيها عندما تخطط للاستقصاء؟

كيف يمكن أن يجري الاستقصاء؟
كيف سنسجل البيانات؟
ما مقدار الزمن المطلوب؟
ما الأجهزة التي تحتاج إليها؟
ما احتياطات السلامة خلال الاستقصاء؟

لقد ضمّن الدكتور جون سنو بحثه خريطة توضّح أماكن سكن المرضى المصابين بالكوليرا، وأماكن حصولهم على الماء. واستخدم هذه البيانات في توقّع أن المياه التي مصدرها المضخة اليدوية الموجودة في الشارع - كما في الشكل ١٠ - كانت مصدر التلوث.

الموضوعية عندما يتوقع العلماء نتائج معينة قبل إجراء الاستقصاء، يعدّ هذا تحيزاً؛ فالاستقصاء الجيد يتفادى التحيز. ومن طرائق تفادي التحيز تحويل جميع البيانات إلى قياسات رقمية. ويمكن أن يحدث نوع آخر من التحيز، كما في المسوحات، أو في اختيار المجموعات لجمع المعلومات والبيانات. ولكي تحصل على نتيجة دقيقة عليك استخدام عينة عشوائية.



المحافظة على مصادر المياه

صدر في المملكة العربية السعودية - بمرسوم ملكي رقم (م/٣٤) وبتاريخ ١٤٠٠/٨/٢٤ هـ قانون يتضمن أحكاماً تتعلق بملكية مصادر المياه، والجهة التي تتولى المحافظة عليها، واختصاصاتها في هذا الشأن، والأولية في الإفادة من المياه. وتبع ذلك حديثاً موافقة مجلس الوزراء بتاريخ ١٤٣٩/٥/٧ هـ برئاسة خادم الحرمين الشريفين الملك سلمان بن عبد العزيز آل سعود، على الاستراتيجية الوطنية للمياه، والتي ستسد خلال توفير ٣,٤ مليار متر مكعب من المياه. ابحث عن معلومات تتعلق بقانون محلي أو دولي يهتم بنوعية الماء أو المحافظة على البيئة والموارد الطبيعية، وشارك زملاءك في الصف في النتائج التي توصلت إليها.

الحل في الصفحة التالية

صدر في المملكة العربية السعودية
- بمرسوم ملكي رقم (م/ ٣٤) وبتاريخ
١٤٠٠/٨/٢٤ هـ قانون يتضمن أحكاماً
تتعلق بملكية مصادر المياه، والجهة التي
تتولى المحافظة عليها، واختصاصاتها
في هذا الشأن، والأولية في الإفادة
من المياه. وتبع ذلك حديثاً موافقة
مجلس الوزراء بتاريخ ١٤٣٩/٥/٧ هـ
برئاسة خادم الحرمين الشريفين الملك
سلمان بن عبد العزيز آل سعود، على
الاستراتيجية الوطنية للمياه، والتي
ستسد خلال توفير ٤, ٣ مليار متر
مكعب من المياه. ابحث عن معلومات
تتعلق بقانون محلي أو دولي يهتم بنوعية
الماء أو المحافظة على البيئة والموارد
الطبيعية، وشارك زملاءك في الصف في
النتائج التي توصلت إليها.

الاتفاقيات والمعاهدات ودورها في الحفاظ على البيئة

- **قانون البيئة** يعتبر قانون البيئة أحد فروع القانون الدولي العام الذي يهتم بحماية البيئة بمختلف جوانبها ، ويمكن اجمال المواضيع التي يهتم بها القانون الدولي البيئي في ما يلي :
- منع تلوث المياه البحرية وتوفير الحماية والاستخدام المعقول لثروات والاحياء البحرية.
- حماية المحيط الجوي من التلوث.
- حماية النباتات الغابات والحيوانات البرية.
- حماية المخلوقات الفريدة - حماية البيئة المحيطة من التلوث.
- **وانطلاقاً مما سبق يمكن تعريف القانون الدولي للبيئة بأنه:** "مجموعة قواعد ومبادئ القانون الدولي التي تنظم نشاط الدول في مجال منع وتقليل الاضرار المختلفة التي تنتج عن مصادر مختلفة للمحيط البيئي.
- **الاتفاقيات الدولية لحماية البيئة :**
- ابرمت مجموعة من الاتفاقيات بشأن حماية البيئة سواء على المستوى العالمي ، أو الاقليمي أو الثنائي.
- **بعض الاتفاقيات والمعاهدات على المستوى العالمي:**
- تعددت وتنوعت الاتفاقيات التي تم ابرامها على المستوى العالمي بشأن معالجة قضية البيئة أهمها :
- اتفاقية لندن ١٩٥٤ والخاصة بمنع تلوث البحار بالنفط ؛
- اتفاقية باريس ١٩٦٠ بشأن التجارب الذرية ؛
- اتفاقية ١٩٦٩ بشأن التدخل في أعالي البحار في حالات الكوارث الناجمة عن التلوث وقد عالجت هذه الاتفاقية القواعد المنظمة لاجراءات الضرورية لحماية الشواطئ في حالات وقوع أضرار ناشئة عن كوارث نفطية في أعالي البحار ؛
- اتفاقية بركسيل ١٩٧٠ بشأن صيد وحماية الطيور ؛
- اتفاقية رامسار بشأن الأراضي الرطبة ذات الأهمية الدولية وخاصة بوصفها موانئ للطيور المائية ١٩٧١ .
- اتفاقية باريس عام ١٩٧٢ المبرمة في اطار منظمة (اليونسكو) بشأن حماية التراث الطبيعي والثقافي ؛
- اتفاقية اسلو ١٩٧٢ بشأن منع التلوث البحري من خلال القاء النفايات من الطائرات والسفن ؛



الأجهزة والمواد والنماذج

تعدّ الأجهزة والمواد المستخدمة في تنفيذ الاستقصاء وتحليل البيانات من الأمور المهمة لحلّ المشكلة العلمية عن طريق البحث الوصفي.

اختيار المواد والأجهزة عندما تنفذ الاستقصاء وتجمع البيانات عليك أن تختار أحدث المواد المتوفرة لديك، ويفضل أن تستخدم الأجهزة العلمية، ومنها الميزان ذو الكفتين، والموازين ذات النوايض، والمجاهر، وغيرها. وتساعد الآلات الحاسبة والحواسيب على عرض البيانات وإجراء الحسابات عليها، وليس من الضروري عند القيام بالاستقصاءات العلمية أن يتوافر لديك الأجهزة والمواد المطورة جدًّا، أو أن تكون باهظة الثمن؛ إذ يمكن أن تكمل استقصاءك وتعرض بياناتك بنجاح باستخدام ما يتوافر من مواد في البيت أو في الصف، ومنها الأوراق وأقلام التلوين أو

أقلام التخطيط. فعرض البيانات المنظم - كما في الشكل ١١ - يعدّ فعالاً كما لو تم عرضها من خلال الرسوم البيانية المعالجة بالحاسوب، أو العروض باهظة الثمن.

استخدام النماذج قد يتطلب تنفيذ بعض الاستقصاءات إعداد نماذج علمية أو استخدامها. والنموذج Model يمثل أشياء تحدث ببطء شديد، أو بسرعة كبيرة، وقد يمثل أشياء كبيرة جدًّا، أو صغيرة جدًّا يصعب ملاحظتها بصورة مباشرة. وتكون النماذج مفيدة أيضًا في الحالات التي تكون فيها الملاحظة المباشرة خطيرة جدًّا، أو عالية التكلفة. لقد كانت خريطة الدكتور سنو للكوليرا نموذجًا ساعده على توقع المصادر الممكنة للإصابة بالكوليرا. ويستخدم الناس حاليًا النماذج التي يمكن تنفيذها باستخدام الحاسوب في كثير من المهن. كما تعد الرسوم البيانية والجداول العادية والإلكترونية نماذج تستخدم في عرض البيانات. ولقد ساعدت الحواسيب على إعداد نماذج متطورة ودقيقة؛ فيمكن بواسطتها الحصول على نماذج ثلاثية الأبعاد للعديد من المجسمات كالبكتيريا المجهرية، أو نيزك ضخّم أو بركان ثائر، كما تستخدم الحواسيب في تصميم نماذج الطائرات الآمنة والمباني وعمل نماذج لها. وتوفر هذه النماذج الوقت والمال، من خلال اختبار الأفكار، التي قد تكون بسيطة جدًّا، أو كبيرة ومعقدة، أو قد تستغرق وقتًا طويلًا في بنائها.

الشكل ١١ هذا العرض التقديمي منظم ومتقن، ويبين بوضوح تصميم التجربة والبيانات.

اعمل قائمة بمزايا هذا العرض تسهّل قراءته واستيعابه.

تم تحضير العرض التقديمي بوضوح، كما استغل الفراغ بصورة جيدة بالإضافة إلى استعمال الألوان المناسبة. كما تنتقل أجزاء المشروع من اليمين إلى اليسار.

استخدام الطريقة العلمية

تجربة عملية

ارجع إلى كراسة التجارب العملية على منصة عين الإنشائية





الجدول ١ النظام العالمي (SI) لوحدات القياس			
القياس	الوحدة	الرمز	يساوي
الطول	١ مللمتر	مم	٠,٠٠١ (١/١٠٠٠) م
	١ سنتيمتر	سم	٠,٠١ (١/١٠٠) م
	١ متر	م	١٠٠ سم
	١ كيلومتر	كم	١٠٠٠ م
حجم السائل	١ مليلتر	مل	٠,٠٠١ لتر
	١ لتر	لتر	١٠٠٠ مل
الكتلة	١ ملجرام	ملجم	٠,٠٠١ جم
	١ جرام	جم	١٠٠٠ ملجم
	١ كيلوجرام	كجم	١٠٠٠ جم
	١ طن	طن	١٠٠٠ كجم = ١ طن

القياسات العلمية يستخدم العلماء لجمع الملاحظات في جميع أنحاء العالم نظامًا للقياس يسمى النظام العالمي للوحدات (SI) International System of Units، يسهل فهم نتائج البحوث ومقارنة بعضها ببعض. انظر إلى الجدول ١ الذي يوضح معظم الوحدات التي ستستخدمها في دراستك للعلوم. يوضح الشكل ١٢ بعض الأدوات التي يمكن استخدامها في القياس حسب النظام العالمي لوحدات القياس.



الشكل ١٢ بعض الأدوات التي يستخدمها العلماء. فيستخدم المختبر المدرج لقياس حجم السائل، ويستخدم الميزان لقياس الكتلة، بينما يستخدم مقياس الحرارة لقياس درجة الحرارة.

مقارنة بين أنواع مختلفة من أوراق التنشيف

الخطوات

١. ارسم في دفتر العلوم جدول بيانات كما في الجدول ٢.
٢. قَصّ قطعاً مربعة الشكل ٥ سم × ٥ سم من ثلاثة أنواع مختلفة من أوراق التنشيف، ثم ضع كل قطعة على سطح أملس مستوٍ لا ينفذ منه الماء.
٣. أضف قطرة واحدة من الماء إلى كل قطعة.
٤. واصل إضافة قطرات الماء حتى تشبع قطعة الورق وتصبح غير قادرة على امتصاص الماء.
٥. سجّل نتائجك في جدول البيانات ٢ ومثلها برسم بياني.
٦. كرّر الخطوات من ٢ إلى ٥، ثلاث مرات.

التحليل

١. هل امتصت قطع أوراق التنشيف كميات متساوية من الماء؟
٢. لا، لم تمتص كميات متساوية.
٣. إذا امتص أحد أنواع أوراق التنشيف ماء أكثر من غيره فهل يمكن أن تستنتج أن هذا النوع هو الذي يجب شراؤه؟ وضح إجابتك.
٤. لا من الممكن أن لا تمتص أوراق التنشيف الزيت جيداً أو قد تكون غالية الثمن.
٥. أي الطرائق العلمية استخدمت للمقارنة بين أوراق التنشيف في قدرتها على الامتصاص؟

الملاحظة والمقارنة.

الجدول ٢: تساعدك جداول البيانات على تنظيم ملاحظاتك ونتائجك.

قدرة أوراق التنشيف على امتصاص الماء (قطرات الماء / ورقة)			
رقم المحاولة	النوع أ	النوع ب	النوع ج
١			
٢			
٣			
٤			

البيانات

يجب أن تُجمع البيانات في البحوث العلمية، وتنظم بصورة صحيحة؛ فالتنظيم الجيد للبيانات يسهل عمليتي التفسير والتحليل.

تصميم جدول البيانات يشتمل الاستقصاء المخطط له جيداً على طرائق تسجيل النتائج والملاحظات بصورة صحيحة. ومن هذه الطرائق جداول البيانات، كما في الجدول ٢. ولكل جدول عنوان يعبر عن مضمونه. ويُقسم هذا الجدول إلى مجموعة من الأعمدة والصفوف التي تمثل عادةً المحاولات أو الخصائص المراد المقارنة بينها؛ إذ يحتوي الصف الأول على عناوين الأعمدة، ويحدّد العمود الأول ما يمثله كل صف لخاصية ما. وعند إكمال جدول البيانات تتوافر لديك معلومات لتحليل نتائج الاستقصاء بصورة صحيحة. ومن الأفضل أن تنشئ جميع جداول البيانات الضرورية للتجربة قبل البدء في تنفيذها. وبهذه الطريقة تهين المكان الذي تسجل فيه بياناتك عند الحصول عليها.

تحليل البيانات بعد الانتهاء من تنفيذ الاستقصاء عليك الآن أن تعرف ماذا تعني نتائجك؟ ولمعرفة ذلك ينبغي مراجعة جميع الملاحظات والقياسات التي سجلتها، وأن تكون بياناتك منظمة جيداً لتحليلها. ولأنّ الرسوم البيانية على اختلاف أنواعها تعد من أفضل الطرائق لتنظيم البيانات فإنه يمكنك أن تُمثل هذه البيانات بالرسوم البيانية، كما يظهر في الشكل ١٣، كما يمكنك الاستعانة بالحاسوب في رسمها.



الشكل ١٣ يمكن أن تساعدك الرسوم البيانية على تنظيم بياناتك وتحليلها.

استخلاص النتائج

بعد أن تنظم بياناتك ابدأ باستخلاص النتيجة، آخذًا في الاعتبار الأسئلة الآتية: هل ساعدتك هذه البيانات على الإجابة عن سؤالك؟ هل دعمت بياناتك توقعك؟ إذا لم تتوافق بياناتك وتوقعاتك فاحتفظ بها، وتذكر أن بيانات العلماء إذا لم تفدهم في مجال ما فسوف يستخدمونها في مجال آخر. فمثلاً يقضي العلماء عدة سنوات في البحث عن مضاد حيوي يقتل بكتيريا معينة لاكتشاف أي المضادات الحيوية تؤثر فيها، وأنها لا تؤثر، فيتوصل العلماء إلى بعض المعلومات الجديدة في كل مرة يجدون فيها مضادًا حيويًا لا تأثير له، فيستخدمون هذه المعلومات في إنتاج مضادات حيوية أخرى، قد يكون لها مفعول جيد. فالاستقصاء الناجح ليس دائمًا هو الاستقصاء الذي يتم بالطريقة التي توقعها.



الشكل ١٤ يُعدّ التواصل بنتائج التجارب جزءًا مهمًا من الخبرات المختبرية.

تواصل العلماء يبدأ الاستقصاء بسبب وجود مشكلة تحتاج إلى حل. وينتهي الاستقصاء بتحليل البيانات واستخلاص النتائج. لكن العلماء لا يتوقفون عند هذا الحد، بل يتواصلون مع علماء آخرين أو وكالات دولية، أو مصانع خاصة أو عامة، وينقلون إليهم النتائج، بكتابة التقارير، وتقديم عروض توفر تفاصيل حول كيفية إجراء التجارب، فضلاً عن تلخيص البيانات والاستنتاجات النهائية. وقد تشتمل تقاريرهم على توصيات لأبحاث مستقبلية. ويقوم العلماء عادة بنشر معظم اكتشافاتهم المهمة.

📌 **ماذا قرأت؟** لماذا يعد تواصل العلماء ونقل البيانات بينهم أمراً مهماً لهم؟

لأن تواصل العلماء يعني تبادل الخبرات ومراجعة البيانات والتأكد من صحتها وتبادل التوصيات فيما بينهم.

في أثناء دراستك للعلوم ستتاح لك فرص لتواصل ببياناتك ونتائجك مع زملاء صفك، كما يتواصل العلماء باكتشافاتهم، انظر إلى الشكل ١٤؛ إذ يمكنك أن تقدم عرضاً شفويًا، أو تعمل ملصقًا، أو تعرض نتائجك على لوحة للعرض، أو تحضر رسوماً بيانية على جهاز الحاسوب، أو تتحدث مع طلاب آخرين، أو مع معلمك. شارك المجموعات الأخرى، واعرض عليهم الرسوم البيانية، والجداول التي توضح بياناتك. قد يكون لدى معلمك، أو لدى الطلاب الآخرين أسئلة حول استقصائك، أو استنتاجاتك ستمكّن من الإجابة عنها عبر تنظيم البيانات، وتحليلها بشكل صحيح. يُعدّ كل من تحليل البيانات وعرضها على الآخرين جزءًا مهمًا في البحوث الوصفية والتجريبية، كما في الشكل ١٥.

البحث الوصفي والبحث التجريبي

الشكل ١٥

أ جمع المعلومات السابقة عن موضوع البحث هو الخطوة الأولى والمهمة في نوعي البحوث الوصفية والتجريبية.

يتبع العلماء عدة خطوات لحلّ المشكلات العلمية؛ فيقومون حسب نوع المشكلة بالبحث الوصفي أو البحث التجريبي بظروف مضبوطة. توضّح الصور التالية خطوات البحث التي يتم تنفيذها لتحديد مواصفات المياه الناتجة عن معالجة المياه العادمة في إحدى محطات تنقية المياه.



ج يساعد البحث الوصفي على الإجابة عن بعض الأسئلة. وهنا يسجل العلماء ملاحظاتهم حول مظهر عينة الماء.

ب يمكن بالتجريب الإجابة عن بعض الأسئلة. فهذا العالم يجمع عينة من المياه العادمة؛ ليتم فحصها ضمن ظروف مضبوطة في المختبر.

د يجب تحليل البيانات بدقة بعد استكمال التجارب والملاحظات. يستخدم فني المختبر الحاسوب وأجهزة أخرى لتحليل البيانات.





البحث التجريبي

التجريب عمل أساس في العلوم، والبحوث التي تعتمد على التجريب تساعد على الإجابة عن أسئلة علمية، من خلال ملاحظة لحالات قابلة للتحكم فيها وضبطها. ويشتمل تصميم البحث التجريبي على عدة خطوات، هي:

كُون فرضية **الفرضية** Hypothesis توقُّع أو عبارة قابلة للاختبار. ولكي تكون فرضية عليك أن تستخدم المعرفة السابقة والمعلومة الجديدة وأي ملاحظات ضرورية.

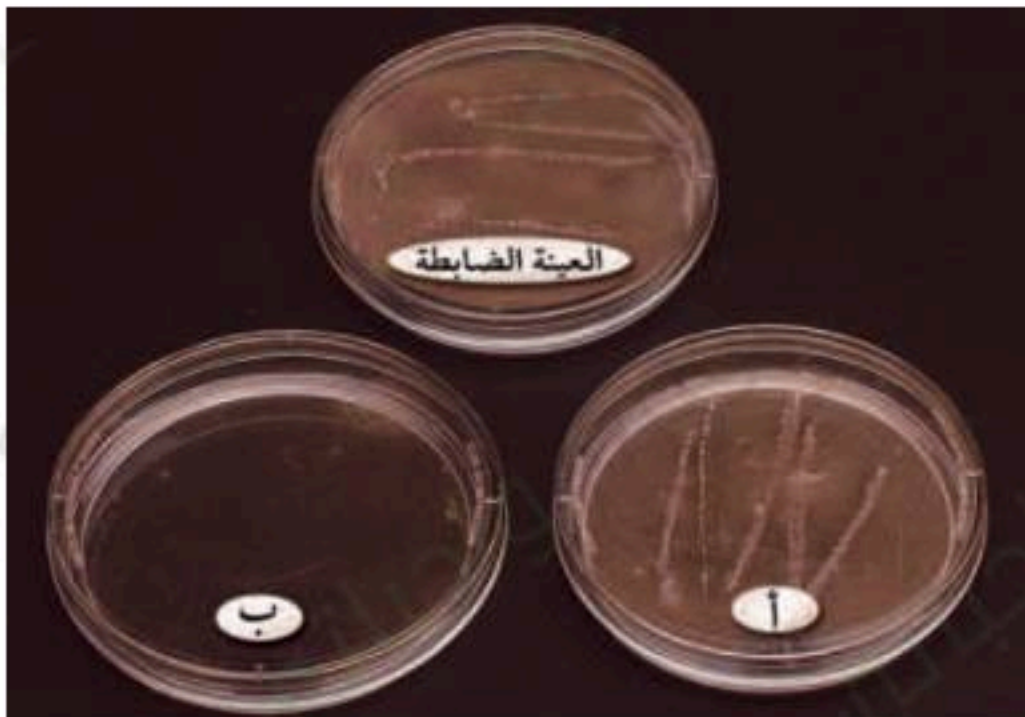
المتغيرات يتم التعامل مع المتغيرات في التجارب المخطط لها بصورة جيدة بتغيير عامل (أو متغير) واحد كل مرة، وهذا يعني أنَّ المتغير مضبوط أو يمكن التحكم فيه. ويُسمَّى هذا المتغير الذي تغيَّر خلال التجربة **المتغير المستقل** Independent variable. والمتغير المستقل في التجربة الموضحة أدناه هو كمية المضاد الحيوي أو نوعه الذي تم إضافته إلى البكتيريا. أمَّا **المتغير التابع** Dependent variable، فهو العامل الذي يتم قياسه، وهو نمو البكتيريا، كما هو موضح في الشكل ١٦.

لتختبر أيَّ المضادين الحيويين يقتل البكتيريا تأكد أنَّ كل العوامل ثابتة، ما عدا نوع المضاد الحيوي. وتسمَّى المتغيرات التي تبقى ثابتة دون أن تتغير **الثوابت** Constants. فمثلاً لا يمكنك أن تجري التجربة في درجات حرارة مختلفة، أو في فترات زمنية مختلفة، أو بكميات مختلفة من المضادات الحيوية، فجميع هذه العوامل قد تؤثر في نتائج التجربة، لذا يجب التحكم فيها.

الشكل ١٦ في هذه التجربة اختُبر أثر مضادين حيويين في نمو البكتيريا. المتغير المستقل هو نوع المضاد الحيوي.

استخلص نتائج تتعلق بأثر المضادات الحيوية في البكتيريا، اعتماداً على هذه الصور.

المضاد الحيوي (أ) له تأثير والمضاد الحيوي (ب) ليس له تأثير .



تظهر هنا نتائج التجربة. جميع العوامل كانت ثابتة ما عدا نوع المضاد الحيوي الذي أضيف.



أضيف في بداية التجربة مضادان حيويان مختلفان إلى الطبقين (أ) و (ب) المحتويين على البكتيريا. ولم يُضف أيَّ مضاد حيوي إلى طبق العينة الضابطة.

الشكل ١٧ راجع معلمك في خطة التجربة أكثر من مرة.

وضّح لماذا يجب أن تراجع معلمك أكثر من مرة؟

للتأكد من أن التجربة تتناسب ومستوى الطلاب المعرفي وقدراتهم وأنه يمكن إنجازها بالوقت المحدد وضمن إرشادات السلامة.



حدّد العينة الضابطة لن تكون تجربتك صحيحة ما لم تستخدم عينة ضابطة. **العينة الضابطة** Control هي عينة تُعامل مثل باقي المجموعات التجريبية، ولا تتعرض لأثر المتغير المستقل لكي تُقارن نتائجها بنتائج تلك العينات التي تعرضت لأثر المتغير المستقل. فالعينة الضابطة في تجربة المضاد الحيوي هي عينة البكتيريا التي لم يُضَفْ إليها أي مضاد حيوي، وتوضّح كيف تنمو البكتيريا عندما لا يضاف إليها أي مضاد من المضادات الحيوية.

ما ذا قرأت؟ ما العينة الضابطة؟

هي عينة تعامل مثل باقي المجموعات التجريبية ولا تتعرض لأثر المتغير المستقل لكي تقارن نتائجها بنتائج العينات التي تعرضت لأثر المتغير المستقل.

لقد كوّنت فرضية وخطّطت للتجربة، ولكن قبل أن تبدأ في تنفيذها قدّم نسخة من خطتك لمعلمك ليوافق على خطتك وعلى المواد اللازمة لتنفيذها، كما يوضّح الشكل ١٧. كما أنّ هذه الطريقة جيدة لتعرف المشاكل في الخطة المقترحة، التي قد تتعلق بأمور الأمن والسلامة، والزمن اللازم لإتمام التجربة، وتوفير المواد والأدوات وتكاليفها. وعندما تبدأ تنفيذ التجربة تأكد من تنفيذها كما خطّطت لها، فلا تحذف أو تغير أيّاً من خطوات العمل في منتصف التجربة. وإذا فعلت ذلك فعليك أن تبدأ من جديد. كما يجب أن تدوّن ملاحظاتك، وتكمل جداول البيانات بصورة مناسبة وفي الوقت المناسب؛ فالملاحظات غير المكتملة تؤدي إلى صعوبة تحليل البيانات، ممّا يجعل الاستنتاجات غير صحيحة.

عدد المحاولات لن تكون نتائج التجارب التي تُجرى بالطريقة نفسها متماثلة دائماً. لتأكد من صحة نتائجك عليك أن تجري تجربتك عدّة مرات. وقد تُظهر إعادة المحاولات أنّ النتائج غير طبيعية، ومن غير الممكن أن تقبل بوصفها نتيجة صحيحة. فمثلاً، إذا أضيفت مادة أخرى بالخطأ إلى أحد الأوعية التي تحوي

مضادًا حيويًا فقد تقتل هذه المادة البكتيريا. فبدون نتائج المحاولات الأخرى التي تستخدمها في المقارنة قد تتوقع أن المضاد الحيوي هو الذي قتل البكتيريا. وكلما أكثر من عدد المحاولات مستخدمًا الخطوات نفسها ستكون نتائجك أكثر دقة وسلامة. ويعتمد عدد المحاولات التي تقرّر القيام بها على الزمن والمكان والمواد اللازمة لإكمال التجربة.

حلّ نتائجك بعد أن تُكمل التجربة وتحصل على بياناتك كاملة عليك أن تحلّ نتائجك، وبذلك تستطيع أن تحدّد إذا كانت بياناتك تدعم فرضيتك أم لا؛ فإذا لم تدعم فرضيتك فأنت ما زلت تتعلم من التجربة وتحصل منها على معلومات قيمة. وربما تحتاج فرضيتك إلى مراجعة، أو تجري تجربتك بطريقة أخرى؛ فقد يساعدك على ذلك توافر مزيد من المعلومات السابقة. تذكر أن العلماء ذوي الخبرة - كما في الشكل ١٨ - قلّمًا يكون لديهم نتائج تدعم فرضياتهم دون أن يقوموا بعدد كبير من المحاولات أولاً. يمكنك بعد تحليل نتائجك أن تتواصل مع معلمك وزملائك وتطلعهم عليها. وسيساعدك هذا على أن تسمع أفكارًا جديدة من زملائك، ممّا يحسّن بحثك. وقد تحوي نتائجك معلومات مفيدة لهم.

لقد تعلمت في هذا الدرس أهمية الطرائق العلمية، وخطوات حلّ المشكلة. تذكر أن بعض المشكلات تم حلّها باستخدام البحث الوصفي، وأخرى بالبحث التجريبي.



الشكل ١٨ ربما يعمل هذان العالمان أشهرًا أو سنوات ليجدوا أفضل تصميم تجريبي لاختبار فرضية ما.



اختبر نفسك

١. وضح لماذا يستخدم العلماء النماذج؟ اذكر ثلاثة أمثلة عليها.

يستخدم العلماء النماذج **لاختبار الأفكار وتمثيل الأشياء التي يصعب ملاحظتها مباشرة؛** لأنها قد تكون كبيرة أو صغيرة جدًا، أو سريعة أو بطيئة، أو خطيرة ومكلفة، كما توفر النماذج الوقت والمال. **أمثلة عليها:**

- الخرائط.
- المحاكاة باستخدام الحاسوب.
- النماذج المجسمة، مثل نموذج البركان أو البكتيريا.

٢. عرّف المقصود بالفرضية.

الفرضية: توقع أو عبارة قابلة للاختبار.

٣. اذكر الخطوات الثلاث (الأساسية) التي يستخدمها العلماء عند تصميم استقصاء لحل مشكلة ما.

١. تعرف المشكلة وتحديد ها.
٢. وضع الفرضية.
٣. اختبار الفرضية.

٤. حدّد لماذا يُعدّ تحديد المشكلة التي يتعين حلّها بدقة أمرًا مهمًا؟

لأنه يساعد العلماء على جمع المعلومات المناسبة وتكوين فرضيات ممكنة، ويضمن فهم المشكلة والعمل على حلها بطريقة صحيحة.

٥. قسّ طول مكتبك مستخدمًا المسطرة المترية وعبر عن ذلك بوحدة الأمتار والستيمترات والملمترات.

هذا سؤال عملي تختلف إجابته حسب طول المكتب.

مثال:

$$١,٢ \text{ متر} = ١٢٠ \text{ سنتيمترًا} = ١٢٠٠ \text{ مليمتر.}$$

٦. التفكير الناقد إذا لم تدعم البيانات التي جمعتها وسجلتها في أثناء التجربة فرضيتك فهل يعني ذلك أن تجربتك فاشلة؟ وضح إجابتك.

لا؛ لأن النتائج التي لا تدعم الفرضية تقدم معلومات مفيدة، وقد تدفع الباحث إلى تعديل الفرضية أو وضع فرضية جديدة ثم اختبارها.

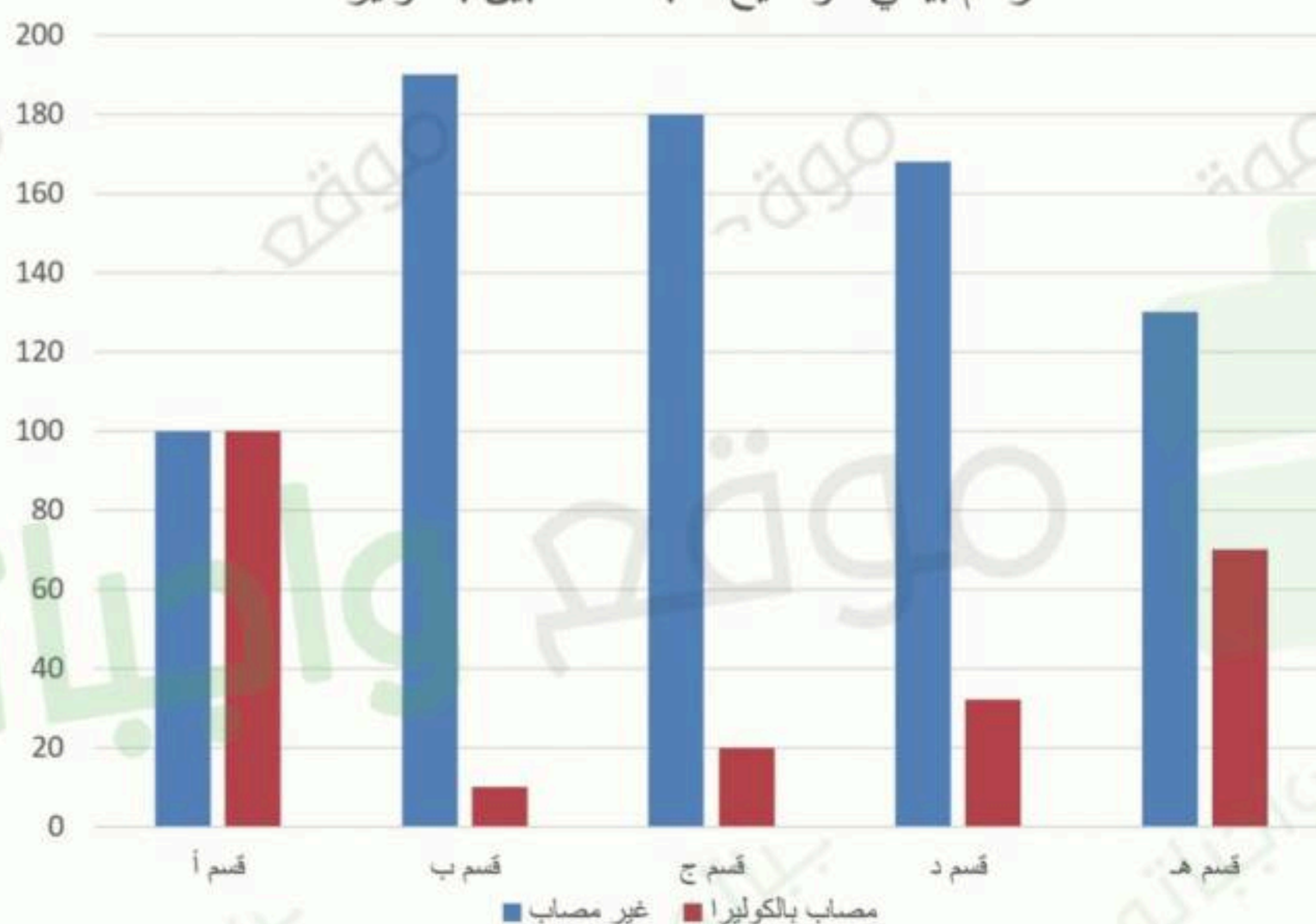


تطبيق الرياضيات

٧. استخدام النسب تم تقسيم قرية عدد سكانها ١٠٠٠ نسمة إلى خمس مناطق متساوية في العدد. استخدم البيانات التالية لإنشاء رسم بياني بالأعمدة لتوضيح عدد المصابين بالكوليرا في كل منطقة.

أ. ٥٠%، ب. ٥%، ج. ١٠%، د. ١٦%، هـ. ٣٥%

رسم بياني لتوضيح نسبة المصابين بالكوليرا



عدد المصابين بالكوليرا	المنطقة
٥٠ %	منطقة أ
٥ %	منطقة ب
١٠ %	منطقة ج
١٦ %	منطقة د
٣٥ %	منطقة هـ



العلم والتقنية والمجتمع

العلم في الحياة اليومية

عرفت الكثير عن أهمية العلم، وتعلمت بعض فوائده في حياتك اليومية. ولا تقتصر ممارسة العلم على إتمام نشاط علمي، أو قراءة محتوى علمي، أو حفظ مفردات أو اتباع خطوات معينة، بل تتعداه إلى جوانب أخرى عديدة ومهمة.

الاكتشافات العلمية

يتمثل معنى العلم وأهميته في جوانب متنوعة في حياتك اليومية؛ إذ تؤدي الاكتشافات الجديدة باستمرار إلى منتجات جديدة تؤثر في نمط الحياة، كما في الشكل ١٩. فمثلاً تمكنت التقنية الحديثة من نقل المعلومات العلمية والثقافية من خلال شبكة الإنترنت التي تستعمل فيها أجهزة الحاسوب، أو بواسطة القرص المدمج (DVD) أو قرص الأشعة الزرقاء (blueray) الذي يتيح للمستخدم تخزين كم هائل من المعلومات، كما أن المشاهد يستطيع أن يتحكم في الكثير من الأجهزة الإلكترونية باستخدام جهاز التحكم من بعد (remote control).

التقدم التقني تجعل التقنية حياتك مريحة؛ ومن ذلك الحاسوب المحمول يدوياً إلى الحاسوب المحمول بالجيب، والتحضير السريع للطعام بواسطة الميكروويف، والأدوات الهيدروليكية التي تجعل أعمال البناء أسهل وأسرع

في هذا الدرس

الأهداف

- **تحدّد** أثر كل من العلم والتقنية في حياتك.
- **تحلّل** كيف تسهم التقنية الحديثة في انتشار الاكتشافات العلمية حول العالم.

الأهمية

تمكّن أنظمة الاتصال الحديثة الناس من التواصل، والتعرّف على الاكتشافات العلمية، وتشارك المعلومات في جميع أنحاء العالم.

مراجعة المفردات

الحاسوب جهاز كهربائي يمكن برمجته لتخزين البيانات واسترجاعها ومعالجتها.

المفردات الجديدة

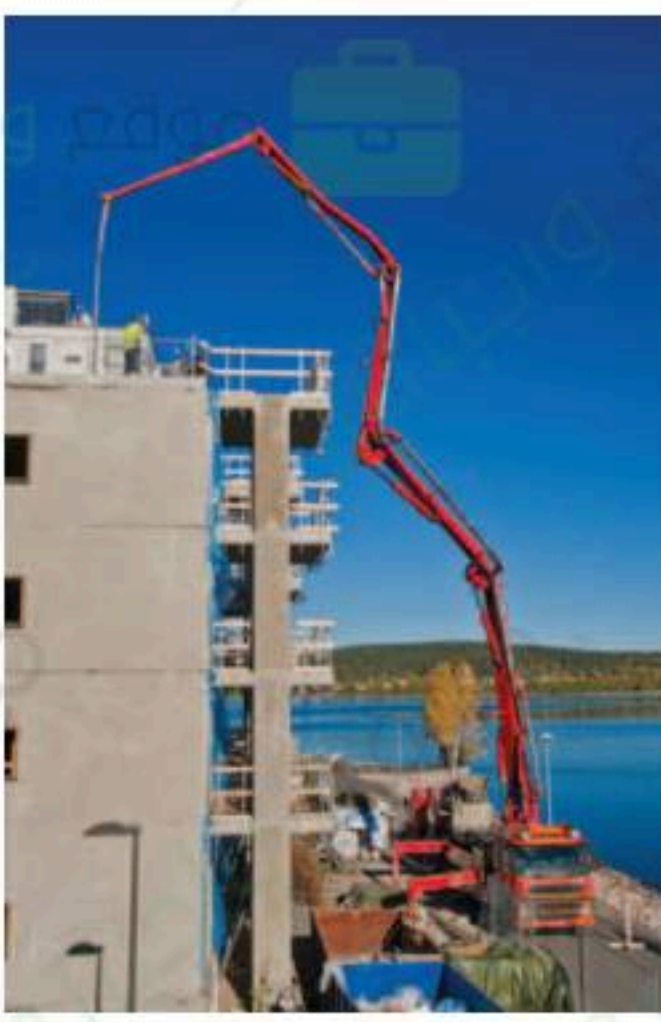
- تقنية المعلومات.



الشكل ١٩ غيّرت التقنية الحديثة طريقة عمل الناس ووسائل راحتهم.

حدّد أي من التقنيات الظاهرة بالصورة قد استخدمتها؟

الكاميرا ، التلفون المحمول ، جهاز DVD ، الحاسوب المحمول.



الشكل ٢٠ تستعمل بعض المعدات الهيدروليكية في أعمال البناء.

أيضاً، انظر الشكل ٢٠، وأجهزة تحديد المواقع في السيارة التي تعتمد في عملها على الأقمار الاصطناعية، والتي تعطيك صوراً ورسوماً وتحدد الموقع الذي تقصده واتجاهه والمسافة إليه.

تؤثر الاكتشافات الجديدة في حياتك اليومية وخصوصاً في الجانب الصحي؛ إذ تساعد التقنية المتقدمة - كما في الشكل ٢١ - الكثير من الناس على أن يتمتعوا بصحة أفضل من خلال تطور تقنيات التشخيص والعلاج والجراحة، فالآن مثلاً؛ يوضع قرص صغير على الجلد، تخرج منه جرعات ثابتة من الدواء إلى الجسم لمعالجة مرض ما. وهناك العديد من الأجهزة المصغرة التي تمكن الأطباء من متابعة الأجنة للحفاظ على حياتهم، وتطبيق هندسة الجينات على البكتيريا لإنتاج أدوية مهمة، منها الأنسولين لمرضى السكري.

ماذا قرأت؟ ما الاكتشافات العلمية الحديثة التي استخدمتها؟

أجهزة الحاسوب التقليدية والمحمولة - أجهزة الهاتف النقالة التقليدية والذكية - أجهزة التحكم عن بُعد - شبكة الإنترنت - الكاميرات الرقمية .

المعرفة العلمية إنتاج تراكمي

إنّ المعرفة العلمية الجديدة تعد تحدياً للطرائق القديمة في التفكير، فقد صنف الفيلسوف الإغريقي أرسطو على سبيل المثال، المخلوقات الحية إلى نباتات وحيوانات. وبقي هذا النظام في التصنيف معمولاً به حتى ظهرت أدوات جديدة، ومنها المجهر الذي مكّن العلماء من الوقوف على تفاصيل أكثر في دراسة المخلوقات الحية. وقد غيرت المعلومات الجديدة نظرة العلماء إلى عالم الأحياء. وسيبقى نظام التصنيف الحالي يستخدم ما دام يجيب عن تساؤلات العلماء، أو حتى يظهر اكتشاف جديد أكثر دقة.

لم تقتصر الاكتشافات العلمية على جنس بشري واحد، أو ثقافة معينة، أو زمن معين، كما في الشكل ٢٢. وهناك طلاب في مثل عمرك توصلوا إلى بعض الاكتشافات المهمة.

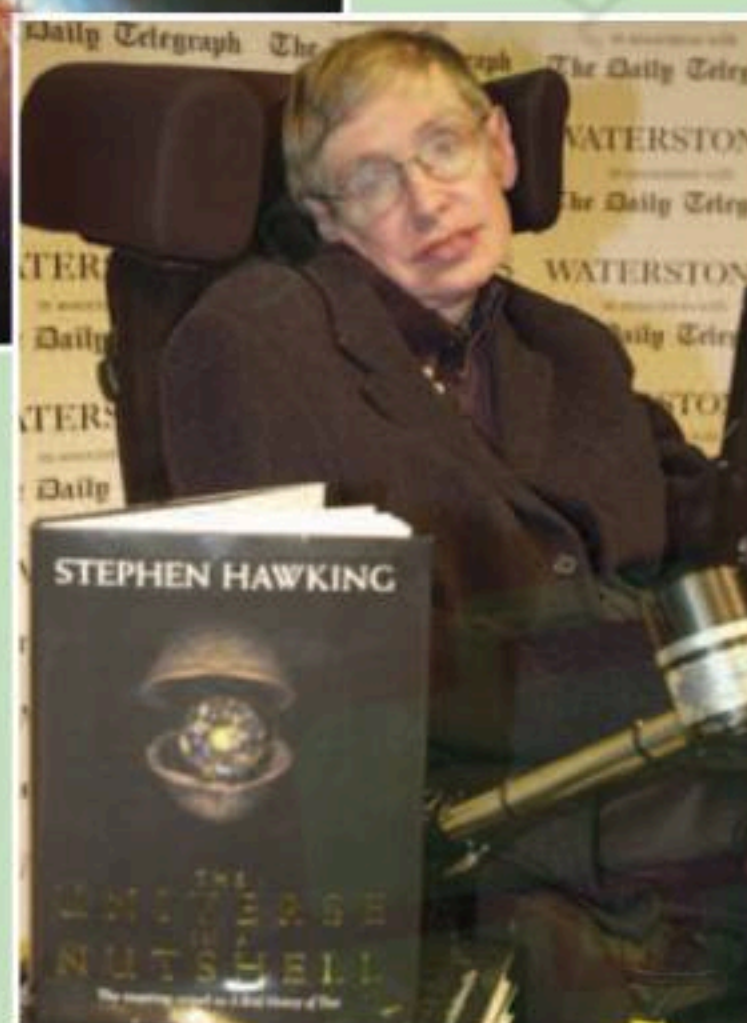


الشكل ٢١ ساعدت التقنية الطبية الحديثة الناس على التمتع بصحة أفضل. يدرس الطبيب سلسلة من صور الأشعة السينية وصور الرنين المغناطيسي، وهي من الطرائق الحديثة التي تساعد على رؤية المشاكل الداخلية من أجل حلها.

الشكل ٢٢ العلم والتقنية نتائج لجهود كثير من الناس.



▲ فريد بيحي: عالم فيزيائي، درس طرائق إنتاج الطاقة الحرارية دون إلحاق ضرر بالبيئة.



▲ ستيفن هوكنغ: عالم فيزيائي، درس الكون والثقوب السوداء. وهو ألع فيزيائي بعد أينشتاين.



▲ د. دانيال هال وليمز: أجرى أول عملية قلب مفتوح وأسس مستشفى.

► الدكتور السعودي عبدالله بن عبدالعزيز الربيعه من أشهر أطباء جراحة فصل التوائم الملتصقة «السيامية» في العالم، ووزير الصحة السعودي سابقاً. بفضل إنجازاته وفريقه الطبي السعودي أصبحت المملكة العربية السعودية مرجعاً علمياً رائداً لهذه العمليات على مستوى العالم، وبما يُعزز سمعة مملكة الإنسانية ومكانتها الريادية، مما يعكس جانباً مشرفاً لها وللعالم العربي والإسلامي أجمع. ومن أهم إنجازاته إجراء (٤٨) عملية فصل معقدة لتوائم سيامية بنجاح وعلى نفقة مملكة الإنسانية منها: (٢٧) حالة من المملكة العربية السعودية، وبقية الحالات من دول عربية أو إسلامية أو غربية. كما ألف أربعة كتب عن التوائم السيامية وطب جراحة الأطفال. كما حصل على عدة جوائز وهي: جائزة محلية، وثلاث إقليمية، وجائزتين عالمية. وقد استحق وسام الملك عبدالعزيز من الدرجة الممتازة والدرجة الأولى ووسام هيئة الأطباء البولنديين للخدمات الإنسانية، وأخرى.

المصدر*: كتاب تجربتي مع التوائم السيامية، ومدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية.



استخدام المعلومات العلمية يوفر العلم الكثير من المعلومات المهمة التي يحتاجها الناس في اتخاذ قراراتهم، أو لإيجاد دواء جديد، أو لتطوير طريقة جديدة لإنتاج الكهرباء. وعلى أي حال، لا يستطيع العلم أن يقرر ما إذا كانت المعلومات جيدة أم سيئة، أخلاقية أم لا؛ لأن العلوم التجريبية لا تتعرض لمثل هذه الأمور. ويمكننا أن نقرر ضرر المعلومات الجديدة أو فائدتها للبشرية عندما



الشكل ٢٣ مكنت المختبرات الحديثة العلماء من تتبع مصدر المرض، و حل الكثير من المشاكل العلمية الأخرى.

نعرضها على شريعتنا السمحاء. وتعمل شبكة الإنترنت على نشر الاكتشافات الجديدة إلى العالم بسرعة، فتصبح في متناول جميع شعوب العالم. إلا أنه يجب التحقق من دقة وصحة هذه المعلومات التي يتم الحصول عليها من شبكة الإنترنت.

نظرة إلى المستقبل

اكتشف أحمد وبدر أن التقنية غيّرت طريقة تتبع العلماء المعاصرين لمصدر المرض؛ إذ ساعدتهم المعلومات الجديدة عن البكتيريا والأدوات والأجهزة الحديثة - ومنها تلك التي تظهر في الشكل ٢٣ - على تحديد أنواع معينة من هذه المخلوقات الحية، فضلاً عن استخدام الحواسيب في عمل نموذج يبين كيف تقتل هذه البكتيريا الخلايا السليمة، أو كيف تسبب العدوى. ويستخدم العلماء حالياً الهواتف النقالة والحواسيب والإنترنت للتواصل فيما بينهم. وقد أدت **تقنية المعلومات** Information technology إلى العولمة، أو إلى الانتشار العالمي الواسع للمعلومات.



اختبر نفسك

١. حدد أحد إسهامات العلم أو التقنية في تحسين صحتك.
ساعدت أجهزة التصوير الطبي، مثل الأشعة السينية والرنين المغناطيسي،
الأطباء على اكتشاف الأمراض وتشخيصها مبكراً وعلاجها.

٢. استنتج ما الذي يجعل العلماء يغيرون نظرية قديمة
عمرها ١٠٠ عام؟
يغير العلماء النظرية عندما تظهر ملاحظات وتجارب وأدلة جديدة موثوقة
لا تتفق معها، أو عندما يظهر تفسير جديد أكثر دقة.

٣. اعمل قائمة بخمس طرائق تمكن العلماء من
التواصل مع بعضهم لنشر آخر مكتشفاتهم.

١. المجالات والدوريات العلمية.
٢. المؤتمرات والندوات.
٣. شبكة الإنترنت والمواقع العلمية.
٤. البريد الإلكتروني.
٥. الهواتف والاجتماعات المرئية.

٤. صف تقدماً تقنياً يجعل حياتك أكثر متعة. ما
الاكتشافات التي ساهمت في تطوّر هذه التقنية؟

يُعد الهاتف الذكي تقدماً تقنياً يجعل الحياة أكثر متعة؛ لأنه يتيح التواصل
والألعاب والتصوير وتصفح الإنترنت.
وقد تطور بفضل اكتشاف الكهرباء والموجات الكهرومغناطيسية وأشباه
الموصلات، واختراع الترانزستور والدوائر الإلكترونية والإنترنت.

٥. التفكير الناقد وضح لماذا تعد أنظمة الاتصالات
الحديثة مهمة للعلماء في أنحاء العالم؟

لأنها تتيح للعلماء تبادل المعلومات والنتائج بسرعة، والتعاون مع علماء
في دول أخرى، ونشر الاكتشافات ومراجعتها؛ مما يسرع تقدم العلم.



تطبيق المهارات

٦. **ابحث** عن أحد علماء المسلمين مستعيناً بمصدرين على الأقل من مصادر المعلومات، ودون عشر حقائق حول هذا العالم، ثم اكتب سيرته الذاتية باختصار مستخدماً برنامج معالج النصوص.

عشر حقائق عن ابن الهيثم

١. اسمه **أبو علي الحسن بن الهيثم**.
٢. ولد نحو عام ٩٦٥م في البصرة بالعراق.
٣. توفي نحو عام ١٠٤٠م، ويُرجح أنه توفي في القاهرة.
٤. عرف في أوروبا باسم **الهazen (Alhazen)**.
٥. كان عالماً مسلماً بارعاً في البصريات والرياضيات والفلك.
٦. يُلقب بـ **أبي علم البصريات الحديثة**.
٧. أشهر مؤلفاته كتاب المناظر، ويتكون من سبعة مجلدات.
٨. بين أن الرؤية تحدث عندما يصل الضوء المنعكس من الأجسام إلى العين.
٩. اعتمد في أبحاثه على الملاحظة والتجربة والأدلة، وأسهم في تأسيس المنهج التجريبي.
١٠. وصف الغرفة المظلمة واستفاد منها في دراسة الضوء.

سيرة ذاتية مختصرة

أبو علي الحسن بن الهيثم عالم مسلم ولد في البصرة نحو عام ٩٦٥م، ثم انتقل إلى مصر وتوفي فيها نحو عام ١٠٤٠م. برع في البصريات والرياضيات والفلك، ويُعد من رواد المنهج العلمي التجريبي. أشهر مؤلفاته كتاب المناظر الذي اعتمد فيه على الملاحظة والتجربة. وقد أوضح أن الرؤية تحدث بدخول الضوء المنعكس من الأجسام إلى العين، كما درس انعكاس الضوء وانكساره والغرفة المظلمة؛ ولذلك يُلقب بأبي علم البصريات الحديثة.

متى تكون شبكة الإنترنت مزدحمة جدًا؟



سؤال من واقع الحياة

تستطيع أن تحصل على المعلومات في أي وقت من أي مكان في العالم بواسطة شبكة الإنترنت، ولذا سميت "طريق المعلومات السريع"، ولكن هل تزدحم شبكة الإنترنت بالمستخدمين كما تزدحم حركة المرور على الطرق السريعة؟ وهل تكون شبكة الإنترنت أكثر انشغالاً في أوقات معينة؟ وكم تستغرق البيانات للتنقل عبر شبكة الإنترنت خلال أوقات مختلفة من اليوم؟



الأهداف

- **تلاحظ** متى تستخدم أنت أو أصدقاؤك أو عائلتك الإنترنت.
- **تبحث** كيف تقيس سرعة الإنترنت.
- **تحدد** الأوقات التي تكون فيها شبكة الإنترنت أكثر بطئاً في مختلف مناطق المملكة.
- **تمثل** بيانياً نتائجك وترسلها إلى الطلاب الآخرين.

مصدر البيانات

العلوم عبر المواقع الإلكترونية

ارجع إلى منصة عين الإثرائية:

<https://ien.edu.sa>

أو أي مواقع أخرى تراها مناسبة لتحصل على معلومات عن كيفية قياس سرعة شبكة الإنترنت، وأوقات انشغالها، لكي تتمكن من تبادل البيانات مع زملائك.

تصميم خطة

١. **لاحظ** متى تستخدم أنت وعائلتك وأصدقاؤك الإنترنت. هل تعتقد أن الناس جميعهم يستخدمون الإنترنت في الوقت نفسه؟
٢. كيف تقيس سرعة الإنترنت؟ ابحث عن العوامل المختلفة التي قد تؤثر في سرعة الإنترنت. ما المتغيرات التي ستدرسها؟
٣. كم مرة ستقيس سرعة شبكة الإنترنت؟ وما الأوقات التي ستجمع فيها بياناتك؟

استخدام الطرائق العلمية

تنفيذ الخطة

١. تأكد من أن معلمك قد وافق على خطتك قبل أن تبدأ تنفيذها.
٢. ارجع إلى الرابط المبين أدناه، واضغط على زر روابط الصفحة، لتظهر لك الروابط التي تساعدك على إجراء هذا النشاط.
٣. أكمل استقصاءك كما خططت له.
٤. **سجل** بياناتك جميعها في دفتر العلوم.
٥. **شارك** زملاءك في البيانات التي حصلت عليها.

تحليل البيانات

١. **سجل** في دفتر العلوم الوقت الذي وجدت أن إرسال البيانات عبر الإنترنت استغرق فترة أطول.
٢. **قارن** بين نتائجك ونتائج زملائك في المناطق الأخرى من المملكة، وحدد المناطق التي تنتقل فيها البيانات بسرعة.

الاستنتاج والتطبيق

١. **قارن** بين نتائجك ونتائج زملائك. متى تكون شبكة الإنترنت أكثر بطءاً في منطقتك؟
٢. **استنتج** ما العوامل التي قد تسبب اختلافاً في نتائج طلاب صفك؟ **الحل في الصفحة التالية**
٣. **توقع** كيف تتأثر بياناتك إن نفذت هذه التجربة في وقت مختلف من السنة، كإجازة الصيف مثلاً؟

تواصل

بياناتك

قم بإنشاء جدول إلكتروني للبيانات المشتركة عبر الشبكة العنكبوتية باستخدام أحد تطبيقات جداول البيانات الإلكترونية المجانية. وأرفق بياناتك مع بيانات الطلاب الآخرين، ثم فرغ البيانات التي جمعتها على الخريطة؛ لتعرف أوقات انشغال شبكة الإنترنت.



استخدام الطرائق العلمية

الاستنتاج والتطبيق

١. **قارن** بين نتائجك ونتائج زملائك. متى تكون شبكة الإنترنت أكثر بطءً في منطقتك؟
ستتنوع الإجابات، قد يجد الطلاب أن بياناتهم توضح أن شبكة الإنترنت أكثر إنشغالاً في نفس الوقت في منطقتهم كما في مناطق مختلفة من المدينة، إذا أخذوا بعين الاعتبار فارق الزمن للمنطقة.
٢. **استنتج** ما العوامل التي قد تسبب اختلافاً في نتائج طلاب صفك؟
ستتنوع الإجابات، وقد يجد الطلاب أن الحواسيب المختلفة والطرائق المختلفة للاتصال بشبكة الإنترنت قد تشكل جزءاً من تفسير الاختلافات في مقدار الزمن الذي يستغرق لنقل البيانات.
٣. **توقع** كيف تتأثر بياناتك إن نفذت هذه التجربة في وقت مختلف من السنة، كإجازة الصيف مثلاً؟
ستتنوع الإجابات، وقد يستنتج الطلاب أن شبكة الإنترنت ستكون أكثر إنشغالاً، بسبب وجود الناس في منازلهم واستخدامهم للحواسيب.



العلوم والأدب

فهم الأدب

الكتابة الواقعية تتمحور الكتابة الواقعية حول أشخاص وأماكن وأحداث حقيقية. ومن أنواع الكتابة الواقعية: السير الذاتية؛ ومنها التي يسرد خلالها المؤلف مواقف حقيقية عايشها بنفسه، أو التي يسرد فيها مواقف عايشها شخص آخر. والمقالات، بالإضافة إلى الموسوعات، والكتب التاريخية، والكتب العلمية، والجرائد، ومقالات المجلات. ولكن كيف يمكنك أن تحكم على صحة المعلومات؟

أسئلة حول النص

١. كيف يمكنك التأكد من صحة المعلومات الواردة في المقالة؟

يكفي أن يكون الكاتب ثقة ويتميز بالصدق والأمانة حتى نثق في المعلومات الواردة في المقالة.

٢. ما التلميحات الواردة في المقالة التي توضح رأي

الكاتب حول أهمية البحيرة من الناحية البيئية؟

- للبحيرة أهمية بيئية حيث تعد أحد

أماكن تجمع الطيور المهاجرة الآتية من شمال الكرة الأرضية مهاجرة إلى جنوبها، وبالعكس.

- كما تحتوي البحيرة على أنواع متعددة من الأسماك.

٣. العلوم والكتابة اكتب صفحة تحتوي على قصة

واقعية حول أحد الأماكن الخارجية المفضلة إليك.

بحيرة الأصفر

كتب أحد الكتاب يصف بحيرة الأصفر فقال:

تقع بحيرة الأصفر في محافظة الأحساء بالقرب من مدينة العمران. وهي من أكبر بحيرات تجمع المياه في المنطقة حيث يتجمع ماؤها من ثلاثة مصادر رئيسة هي: المياه الزائدة عن عمليات ري المزروعات، ومياه الأمطار، والمياه المعالجة الناتجة عن الصرف الصحي. ويتغير حجم البحيرة بين فصلي الشتاء والصيف؛ لأن جزءاً من مياهها يأتي من مياه الأمطار. وتحيط بالبحيرة الكثبان الرملية؛ لذلك يصعب الوصول إليها بسهولة. وتنمو حول البحيرة العديد من النباتات الصحراوية، ومنها: الطرفاء، والسرخس. وللبحيرة أهمية بيئية حيث تعد أحد أماكن تجمع الطيور المهاجرة الآتية من شمال الكرة الأرضية مهاجرة إلى جنوبها، وبالعكس. ويحدث هذا التجمع مرتين في كل عام، ومن هذه الطيور: الإوز، والبرشون، ودجاجة الماء، والنورس، والحبارى، وغيرها. كما تحتوي البحيرة على أنواع متعددة من الأسماك. وتعرض البحيرة إلى تلوث ناتج عن المياه المعالجة من الصرف الصحي؛ لذلك تحتاج إلى حلول جديّة لتصبح أحد الأماكن السياحية المهمة في المنطقة.

تلوث الماء هو أي تغير

في الخصائص الفيزيائية أو الكيميائية أو البيولوجية للمياه بحيث تصبح غير صالحة للاستخدام البشري أو لاستخدام المخلوقات الحية الأخرى. ويحدث هذا النوع من التلوث نتيجة مصادر مختلفة منها: المصانع، ومحطات معالجة مياه الصرف الصحي، والمناجم، وآبار النفط، وبقايا المواد المستخدمة في الزراعة.

دليل مراجعة الفصل

مراجعة الأفكار الرئيسة

٤. الفرضية فكرة يمكن اختبارها، ولا تدعم التجارب أحياناً صحة الفرضية الأصلية، لذلك توضع فرضية جديدة.
٥. تتضمن التجربة المخطّط لها جيداً عينة ضابطة، بالإضافة إلى تغيير عامل واحد فقط خلال التجربة وتثبيت العوامل الأخرى.

الدرس الثالث العلم والتقنية والمجتمع

١. العلم جزء من حياة كل فرد، وتؤدي الاكتشافات العلمية إلى تقنيات حديثة ومنتجات جديدة.
٢. يواصل العلم مراجعة ما توصل إليه من معارف حول الظواهر وكيفية عمل الأشياء. وتستمر الأفكار والمعارف السابقة حتى تثبت الاكتشافات الجديدة قصورها أو عدم صحتها.
٣. يمارس الناس من مختلف الأعمار والأجناس والأعراق والثقافات العلم، كما يمارسه الخبراء المختصون.
٤. تضمن وسائل الاتصال الحديثة نشر المعلومات العلمية حول العالم.

الدرس الأول أسلوب العلم

١. العلم أسلوب ذو خطوات منظمة لحلّ المشكلات والإجابة عن الأسئلة. والتواصل عملية هامة في جميع جوانب العلم.
٢. يستخدم العلماء أدوات للقياس.
٣. التقنية تطبيق العلم لصناعة أدوات ومنتجات تستخدمها يومياً، كالحاسوب الذي يُعد أداة تقنية قيمة.

الدرس الثاني عمل العلم

١. لا توجد طريقة علمية واحدة تستخدم في حلّ المشكلات جميعها. التنظيم والتخطيط الدقيق عنصران مهمان في حلّ أي مشكلة.
٢. يمكن الإجابة عن الأسئلة العلمية بالبحث الوصفي أو التجريبي.
٣. تعمل النماذج على توفير المال والوقت، وذلك بتجسيد المفاهيم والأفكار التي يصعب بناؤها أو تنفيذها، ولا يمكن أن تحلّ النماذج محلّ التجريب تماماً.

تصور الأفكار الرئيسة

أعد رسم الخريطة المفاهيمية الآتية حول خطوات حل مشكلة ما في دفتر العلوم، ثم أكملها:





استخدام المفردات

المتغير الثابت	المتغير التابع	البحث التجريبي
المتغير المستقل	النموذج	الطرائق العلمية
العينة الضابطة	البحث الوصفي	الفرضية
تقنية المعلومات	العلم	التقنية

اربط المفردة أعلاه بالتعريف الصحيح لها فيما يأتي:
١. العامل الذي يتم قياسه في التجربة.

المتغير التابع.

٢. الحالة التي يمكن اختبارها.

الفرضية.

٣. استخدام المعرفة في عمل منتجات.

التقنية.

٤. العينة التي يتم معاملتها مثل المجموعات التجريبية الأخرى ما عدا متغيراً لا يطبق عليها.

العينة الضابطة.

٥. خطوات تُتبع لحل مشكلة ما.

الطرائق العلمية.

٦. المتغير الذي يبقى كما هو أثناء إجراء التجربة عدة مرات.

المتغير الثابت.

٧. العامل الذي يتغير أثناء التجربة.

المتغير المستقل.

تثبيت المفاهيم

اختر رمز الإجابة الصحيحة لكل مما يأتي:

٨. أي الإجراءات التالية ينبغي اتباعها للتحقق من صحة نتائج التجربة؟

- أ. إجراء عدة محاولات. ج. اختيار فرضيتين.
ب. التحيز في الإجراءات. د. تعميم النتائج.

٩. ما الذي تستند إليه في توقع ما يحدث في تجربة ما؟

- أ. العينة الضابطة ج. المعرفة السابقة
ب. التقنية د. عدد المحاولات

١٠. أي ممّا يأتي يقلق العلماء أكثر عندما يستخدمون الإنترنت؟

- أ. دقة المعلومات وصحتها ج. السرعة
ب. توافر المعلومات د. اللغة

١١. استخدام أنواع مختلفة من المضادات الحيوية في تجربة على البكتيريا مثال على:

أ. العينة الضابطة ج. الفرضية

ب. التحيز د. المتغير المستقل

١٢. في أيّ العمليات الآتية تُستخدم الحواسيب في العلم؟

- أ. تحليل البيانات. ج. عمل النماذج.
ب. التواصل مع العلماء الآخرين. د. جميع ما ذكر.

١٣. استخدام الحاسوب في عمل صورة ثلاثية الأبعاد لبناء معين يعد مثلاً على:

أ. عمل النموذج ج. العينة الضابطة

ب. المتغير التابع د. وضع الفرضية

١٤. أيّ المهارات الآتية يستخدم العلماء عندما يضعون توقعاً يمكن اختباره؟

أ. الافتراض ج. الاستنتاج

ب. أخذ القياسات د. عمل نماذج

١٥. أي ممّا يأتي يُمثل الخطوة الأولى للبحث عن حلّ مشكلة ما؟

- أ. تحليل البيانات ج. استخلاص النتائج
ب. تحديد المشكلة د. اختبار الفرضية



١٦. أي مما يأتي يصف العامل الذي لا يتغير في التجربة؟

- أ. الفرضية
- ب. الثابت
- ج. التابع
- د. المستقل

١٧. أجرت هدى تجربة لتعرف ما إذا كانت السمكة يزداد طولها بشكل أسرع في الماء البارد، فكانت تقيس طولها مرة واحدة كل أسبوع وتسجل بياناتها. كيف يمكنك أن تحسّن من تجربتها؟

أ. إعداد حوض به ماء دافئ كعينة ضابطة.
ب. قياس كتلة السمكة يوميًا.

ج. استخدام حوض أكبر.

د. قياس درجة حرارة الماء.

التفكير الناقد

١٨. استنتج ما أهمية تسجيل البيانات عند جمعها؟

حتى لا تنسى البيانات أو تُسجّل بصورة ناقصة أو غير صحيحة، ولتسهيل تحليلها لاحقاً.

١٩. قارن بين تحليل البيانات واستخلاص النتائج.

- تحليل البيانات: مراجعة البيانات وتنظيمها لفهمها.
- استخلاص النتائج: استخدام البيانات المحللة لتحديد ما إذا كانت تدعم الفرضية أم لا.

٢٠. وضّح فوائد تجنب التحيز في التجارب.

يجعل نتائج التجربة أكثر دقة وصحة وواقعية وموثوقة.

٢١. حدّد لماذا يجمع العلماء المعلومات المعروفة مسبقاً عندما يرغبون في حلّ مشكلة ما؟

لتحديد نقطة البداية، والاستفادة من الدراسات السابقة، وتجنب تكرار أعمال أنجزت من قبل.

٢٢. تعرّف السبب والنتيجة إذا تغيّرت ثلاثة عوامل في وقت واحد في تجربة ما فماذا يحدث لدقة وصحة النتائج المستخلصة؟

تصبح النتائج مشكوكاً في دقتها وصحتها؛ لأنه يصعب تحديد العامل الذي تسبب في النتيجة.

مراجعة الفصل

تطبيق الرياضيات

استعن بالرسم أدناه للإجابة عن السؤال ٢٥.



٢٥. إنبات البذرة قام فريق من الطلاب بقياس عدد بذور الفجل التي تنبت خلال ١٠ أيام. وفي هذا النشاط تم إنبات المجموعة الضابطة في درجة حرارة ٢٠°س، والمجموعة التجريبية في درجة حرارة ٢٥°س. ما مقدار الزيادة في إنبات بذور المجموعة التجريبية على بذور المجموعة الضابطة في اليوم الخامس بناء على الرسم البياني أعلاه؟

عدد البذور ٢٠ بذرة

٢٦. النظام العالمي لوحدات القياس جمعت عينة من ماء بركة لتفحصها في المختبر، ووضعت العينة في وعاء سعته لتر واحد، فكانت بمقدار نصف الوعاء فقط. ما مقدار عينة الماء التي جمعتها بالملتر؟ ارجع إلى الجدول ١ في هذا الفصل للمساعدة.

٥٠٠ ملتر.

استعن بالصورة الآتية للإجابة عن السؤال ٢٣.



٢٣. فسر. إذا أضفت مضادين حيويين مختلفين إلى عيتين من البكتيريا في طبقين مختلفين ولم تضاف مضادات حيوية إلى العينة الضابطة، فمنت عيتا البكتيريا في الظروف نفسها ما عدا الطبق ب، فكيف يمكن أن تفسر نتائجك؟

معنى ذلك أن المضاد الحيوي (أ) لم يكن له تأثير على البكتيريا وبالتالي نمت ، بينما المضاد الحيوي (ب) نجح في القضاء عليها .

أنشطة تقويم الأداء

٢٤. ملصق. صمّم ملصقًا يوضح خطوات الطريقة العلمية، واستخدم صورًا مبتكرة لتوضح خطوات حل المشكلة.

خطوات الطريقة العلمية من المشكلة إلى الحل





مراجعة الفصل

تطبيق الرياضيات

استعن بالجدول التالي للإجابة عن السؤال ٢٧.

ضحايا المرض	
عدد الأفراد	عمر الفئة (بالسنوات)
٣٧	حديث الولادة
٢٠	١٠-٦
٢	١٥-١١
١	٢٠-١٦
٠	فوق ٢٠

٢٧. بيانات المرض مثل بيانيًا البيانات الواردة في الجدول. أي الفئات العمرية تصاب بالمرض غالبًا؟ وأي فئة عمرية لا تصاب بهذا المرض؟



الفئة التي تصاب بالمرض غالباً الأطفال منذ الولادة وحتى سن ٥ سنوات. والفئة العمرية الأكثر من ٢٠ عاماً لا تصاب بهذا المرض.