KINGDOM OF BAHRAIN

Ministry of Education

مَمْلَكَةُ البَحْرَيْنِ

وَزَارَةُ التَّرْبِيَةِ وَالتَّعْلِيمِ

العلوم

الصف الأول الإعدادي - الجزء الأول

2030 البحرين BAHRAIN

قررت وزارة التربية والتعليم بمملكة البحرين اعتماد هذا الكتاب لتدريس منهج العلوم بالمرحلة الإعدادية

إدارة سياسات وتطوير المناهج

العلوم

الصف الأول الإعدادي - الجزء الأول

الطبعة الثالثة

١٤٤٢هـ / ٢٠٢٠م

منهاجي

متعة التعليم الهادف

المراجعة والتطوير لهذه الطبعة

فريق مختص من وزارة التربية والتعليم بمملكة البحرين

www.obeikaneducation.com

www.macmillanmh.com

حقوق الطبعة الإنجليزية محفوظة لشركة ماجروهل©، ٢٠٠٩م.

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

English Edition Copyright © 2009 the McGraw-Hill Companies, Inc.
All rights reserved.

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

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

حضرة صاحب الجلالة الملك حمد بن عيسى آل خليفة

ملك مملكة البحرين المعظم

بسم الله الرحمن الرحيم

المقدمة

بسم الله الرحمن الرحيم

يشهد تدريس العلوم في وقتنا الحاضر، وعلى المستوى العالمي، تطورًا جذريًّا من أجل مواكبة روح العصر. ويستمد هذا التطور أصوله من طبيعة العلم نفسه؛ فللعلم تركيبه الخاص الذي يميزه من مجالات المعرفة المنظمة الأخرى. ويظهر جوهر هذا التركيب في مادة العلم، والطرائق التي يستعملها العلماء للوصول إليها. ويرى المهتمون بتدريس العلوم أن فهم العلم لا يتحقق إلا إذا عكس تدريسه طبيعة العلم مادةً وطرائقَ.

وفي التربية العلمية وتدريس العلوم، نحتاج إلى أن نوجه الاهتمام إلى الجانب الفكري للمتعلم، أيْ تعليم التفكير بشكل رئيس، ومهارات العلم وعملياته، وحل المشكلات. وكما علينا أيضًا أن نوجه الاهتمام بجوانب القيم المجتمعية التي تسعى التربية العلمية إلى تحقيقها في الأفراد ليكونوا قادرين على العيش في المستقبل في عصر متطوّر يسوده العلاقات التبادلية بين العلم والتقنية والمجتمع.

ومن هذا المنطلق جاء كتاب العلوم للصف الأول الإعدادي ليؤكد اهتمام مملكة البحرين بتطوير مناهج العلوم وتحديثها في إطار الخطة العامة للمملكة، وسعيها إلى مواكبة التطورات العالمية على مختلف الصُّعُد بما ينسجم مع مجالات الاقتصاد المعرفي، والذكاء الاصطناعي، والأمن الغذائي، والوضع البيئي والمناخي، والأمن الإنساني، وتحقيق أهداف التنمية المستدامة.

وقد تم بناء هذا الكتاب وترتيبه وعرض موضوعاته بحيث يكون للطالب الدور الرئيس في عملية تعلمه، بينما يكون المعلم ميسرًا وموجهًا لعملية التعلم.

وقد جاء الكتاب في جزأين؛ يشتمل كل منهما على خمسة فصول، فجاء في جزئه الأول شاملاً: الخلايا لَبِنات الحياة، الحركة والقوى والآلات البسيطة، النباتات، الصخور والمعادن، الذرات والعناصر والمركبات.

وقد حفل الكتاب بعدد كبير من الأنشطة. التي تهتم ببناء المفاهيم العلمية وتنميتها، كما تخلله العديد من الأسئلة التي قُصد بها إثارة تفكير الطالب، وربطه مع الحياة العملية، وتشويقه لعملية التعلم، وتقويم تعلمه.

ويرافق الكتاب كراسة الأنشطة العملية، التي تساهم في بناء المعرفة العلمية لدى الطالب، وإكسابه مهارات البحث والاستقصاء العلمي، وتنمية ميوله واتجاهاته نحو العلم والعلماء.

والله نسأل أن يحقق هذا الكتاب الأهداف المرجوة منه، وأن يوفقنا لما فيه خير وطننا الحبيب.

قائمة المحتويات

الفصل ١

الخلايا لَبِنَات الحياة ١٠

أتهيَّأُ للقراءة ١٢

الدرس ١-١: عالم الخلايا ١٤

الدرس ١-٢: تكاثر المخلوقات الحية ٢١

استقصاء من واقع الحياة: انتقال الماء في النباتات ٢٨

العلم والتاريخ: المرأة والعلم ٣٠

مراجعة الفصل ١ ..... ٣٢

اختبار مقنن ٣٥

الفصل ٢

الحركة والقوى والآلات البسيطة ٣٨

أتهيَّأُ للقراءة ٤٠

الدرس ٢-١: الحركة ٤٢

الدرس ٢-٢: الشغل والآلات البسيطة ٤٨

استقصاء من واقع الحياة: وسائل السفر ٥٨

أرقام قياسية في العلوم: حقائق حول السرعة ٦٠

مراجعة الفصل ٢ ..... ٦٢

اختبار مقنن ٦٥

الفصل ٣

النباتات ٦٨

أتهيَّأُ للقراءة ٧٠

الدرس ٣-١: النباتات اللابذرية ٧٢

الدرس ٣-٢: النباتات البذرية ٧٨

استقصاء من واقع الحياة: النباتات دواء ٨٦

اكتشافات مفاجئة: فكرة ملهمة أدت إلى اختراع رباط الأحذية اللاصق ٨٨

مراجعة الفصل ٣ ..... ٩٠

اختبار مقنن ٩٢

الفصل ٤

الصخور والمعادن ٩٦

أتهيَّأُ للقراءة ٩٨

الدرس ٤-١: المعادن - جواهر الأرض ١٠٠

الدرس ٤-٢: أنواع الصخور ١٠٧

استقصاء من واقع الحياة: تصنيف المعادن ١١٥

العلم والتقنية والمجتمع: معادن مميزة - التيتانيوم ١١٧

مراجعة الفصل ٤ ..... ١١٩

اختبار مقنن ١٢٢

قائمة المحتويات

الذرات والعناصر والمركبات ١٢٤

أتهيَّأُ للقراءة ١٢٦

الدرس ٥-١: تركيب المادة ١٢٨

الدرس ٥-٢: العناصر والمركبات ١٣٤

الإثراء العلمي: تصورات للجدول الدوري ١٤١

استقصاء من واقع الحياة: المادة المجهولة ١٤٢

العلم والتقنية والمجتمع: شركة ألومنيوم البحرين (ألبا) ١٤٤

مراجعة الفصل ٥ ..... ١٤٦

اختبار مقنن ١٤٩

مصادر تعليمية للطالب ١٥١

دليل المهارات العلمية ١٥٢

الأشكال والجداول والرسوم البيانية ١٦١

السلامة في مختبرات العلوم ١٦٤

رموز السلامة العامة ١٦٦

جداول مرجعية ١٦٧

مسرد المصطلحات ١٧٠

الجدول الدوري للعناصر ١٧٤

الفصل ١

الخلايا لَبِنَات الحياة

الفكرة العامة

تعمل أجزاء الخلية المختلفة معًا لضمان بقائها حية.

الدرس ١-١

عالم الخلايا

الفكرة الرئيسة: الأنواع المختلفة من الخلايا يمكن أن يكون لها تراكيب مختلفة، ولكن بعض التراكيب موجودة في جميع الخلايا.

الدرس ١-٢

تكاثر المخلوقات الحية

الفكرة الرئيسة: يؤدي التكاثر إلى انتقال المادة الوراثية من جيل إلى جيل آخر، ليتحقق استمرار أنواع المخلوقات الحية.

لَبِنات الحياة

التماسيح والعناكب في الصورة أعلاه تتركب من قطع بلاستيكية صغيرة، وبالطريقة نفسها تتركب أجسام المخلوقات الحية جميعها من وحدات بنائية صغيرة تسمى الخلايا.

دفتر العلوم

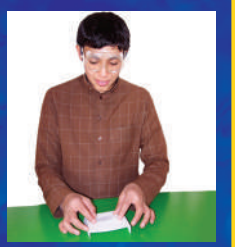
صف كيف تترتب القطع البلاستيكية معًا لتكوين شكل أكبر؟

نشاطات تمهيدية

تجربة استهلالية

مشاهدة خلايا البصل

داخل جسمك وأجسام بقية المخلوقات الحية عالم نشط ومنظم، لا تستطيع رؤيته بالعين المجردة. لذا، اصنع مجهرًا بسيطًا أو (عدسة مكبرة)، ليساعدك خلال هذا النشاط على مشاهدة تنظيم المخلوقات الحية.



١. اثقب قطعة من الورق المقوى من منتصفها قطرها ٢ سم، ثم ثبت شريطًا بلاستيكيًّا شفافًا فوق الثقب.

٢. قم بثني طرفي القطعة بعرض ١ سم للأسفل بحيث تشكل قاعدة لها.

٣. ضع جزءًا من بشرة بصلة على شريحة زجاجية، ثم ضع الشريحة أسفل قطعة الكرتون بحيث تكون البشرة تحت الثقب مباشرةً.

٤. ضع قطرة من الماء فوق الشريط الشفاف، وانظر من خلال الماء، ولاحظ بشرة البصل، وارسم ما تشاهده.

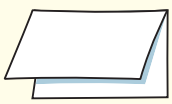
٥. **التفكير الناقد** صف خلايا بشرة البصل كما شاهدتها بالمكبر الذي صنعته، ثم سجل ما توصلت إليه في دفتر العلوم.

المطويات

منظم الدراسة

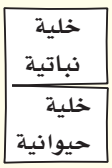
المقارنة بين الخلايا اعمل المطوية الآتية لتساعدك على معرفة أوجه الشبه والاختلاف بين الخلايا النباتية والخلايا الحيوانية.

الخطوة ١ اطو ورقة بشكل طولي.



الخطوة ٢ اطو الورقة مرة أخرى جانبيًّا من منتصفها كما في الشكل.

الخطوة ٣ ابسط الورقة مرة واحدة، ثم قص الحافة المطوية للجزء العلوي من الورقة، واكتب عليها كما في الشكل.



اقرأ واكتب قبل قراءتك لهذا الفصل، اكتب في المطوية ما تعرفه عن نوعي الخلايا، وفي أثناء قراءتك لهذا الفصل أضف المعلومات المكتوبة أو صححها، وقارن بين نوعي الخلايا.

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

العلوم عبر المواقع الإلكترونية

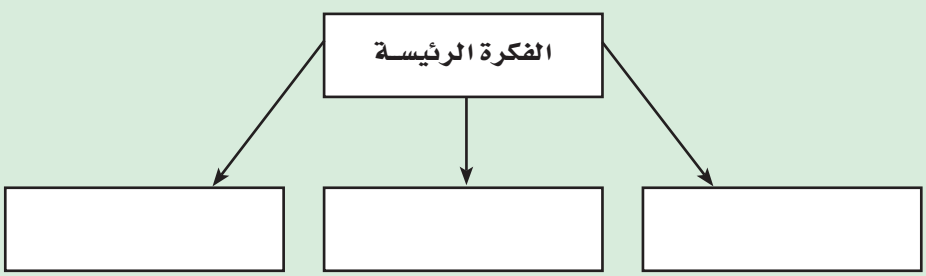
أتهيأ للقراءة

تحديد الفكرة الرئيسة

١ **أتعلّم** الأفكار الرئيسة هي الأفكار الأهم في الفقرة أو الدرس أو الفصل، أما التفاصيل الداعمة للفكرة الرئيسة فهي الحقائق أو الأمثلة التي توضحها. ويساعدك فهم الفكرة الرئيسة على تكوين تصور عام عن الموضوع.

٢ **أتدرّب** اقرأ الفقرة الآتية، ثم ارسم منظمًا تخطيطيًّا كالمرفق لاحقًا؛ لتوضح فيه الفكرة الرئيسة، والتفاصيل الداعمة.

يملأ الخليةَ سائلٌ شبه هلامي يُسمّى السيتوبلازم، يشكّل الماء ثلثيه، ويحتوي على العديد من المواد الكيميائية اللازمة للخلية. تحدث معظم العمليّات الحيوية داخل السيتوبلازم، وهو بذلك يشبه منطقة العمل في المخبز.



٣ **أطبّق** اختر فقرة من الدرس الآخر في هذا الفصل، وارسم مخططًا تنظيميًّا للفكرة الرئيسة والتفاصيل الداعمة لها، كما فعلت آنفًا.

إرشـــاد

عـادة مـا تكـون الفكـرة الرئيسـة هـي الجملـة الأولى في الفقرة لكن ذلك ليس حتمًـا.

توجيه القراءة وتركيزها

ركّز على الأفكار الرئيسة عند قراءتك الفصل باتباعك ما يلي:

١ قبل قراءة الفصل

أجب عن العبارات التالية في ورقة العمل أدناه.

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

٢ بعد قراءة الفصل

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

- إذا غيرت إحدى الإجابات فبيّن السبب.
- صحّح العبارات غير الصحيحة.
- استرشد بالعبارات الصحيحة في أثناء دراستك.

قبل القراءة م أوغ	العبارة	بعد القراءة م أوغ
	١. تنتج الخلايا الحية الجديدة عن خلايا حية سابقة لها.	
	٢. لا يمكن رؤية أغلب الخلايا إلا باستخدام المجهر.	
	٣. لا تحتاج بعض المخلوقات الحية إلى الطاقة لاستمرار بقائها.	
	٤. تحتوي أنوية جميع الخلايا على كروموسومات.	
	٥. تحتوي البكتيريا على مكونات متخصصة تسمّى عضيّات.	
	٦. يحدد السيتوبلازم شكل الخلية.	
	٧. يعد نمو البراعم في نبات البطاطس شكل من أشكال التكاثر الجنسي.	
	٨. ينتج عن الانقسام المتساوي خليتان متشابهتان.	

عالم الخلايا

في هذا الدرس

ستتعلم أن

- **تناقش** النظرية الخلوية في ضوء أهمية الخلايا.
- **تحدد** بعض أجزاء الخلية النباتية والخلية الحيوانية.
- **توضح** وظائف أجزاء الخلية المختلفة.

ستدرك أهمية

الخلايا في أنشطة الحياة.

مراجعة المفردات

النظرية: إطار علمي تفسر من خلاله الأشياء والأحداث بناءً على معرفة علمية مصدرها العديد من الملاحظات والتجارب.

المفردات الجديدة

- الخلية
- النواة
- البكتيريا
- الفجوات العصارية
- الغشاء الخلوي (الغشاء البلازمي)
- الميتوكندريا
- البلاستيدات الخضراء
- الجدار الخلوي
- السيتوبلازم

أهمية الخلايا

الخلايا أصغر لَبِنات الحياة في جميع المخلوقات الحية، وتكمن أهميتها في كونها تراكيب تساعد المخلوقات الحية (الوحيدة الخلية والعديدة الخلايا) على القيام بالأنشطة الحيوية المختلفة، مثل تحليل الطعام والحركة والنمو والتكاثر.

تختلف الخلايا باختلاف وظائفها، فتساعد الخلايا النباتية مثلاً على نقل الماء والأملاح، كما تساعد خلايا الدم البيضاء - الموجودة في الإنسان ومعظم الحيوانات - على مقاومة الأمراض. وبالرغم من هذا الاختلاف فإن الخلايا النباتية، وخلايا الدم البيضاء، وجميع الخلايا الأخرى، تتشابه في جوانب عدة.

النظرية الخلوية اكتشف العالم روبرت هوك الخلايا عام ١٦٦٥م، بعد اختراعه للمجهر، وذلك في أثناء تفحصه مقطعًا رقيقًا من الفلين، حيث شاهد حجرات متراصّة، أطلق عليها اسم خلايا كما هو مبين في **الشكل ١**.

وخلال القرنين السابع عشر، والثامن عشر، تفحص العلماء الكثير من المخلوقات الحيّة باستعمال المجهر، وقد أدى بهم ذلك إلى تطوير النظرية الخلوية، التي تتلخص في ثلاثة أفكار رئيسة، عرفت بنود النظرية الخلوية، وهي:

١. تتكون أجسام جميع المخلوقات الحية من خلية أو أكثر.

٢. **الخلية** هي اللبنة الأساسية للحياة، وتحدث بداخلها معظم الأنشطة الحيوية.

٣. تنشأ جميع الخلايا من خلايا حية مماثلة لها.

الخلية المجهرية تتكون جميع المخلوقات الحية من خلايا، وتعد **البكتيريا** أصغر المخلوقات الحية الوحيدة الخلية. وتتكون من خلية واحدة فقط كما في **الشكل ٢**.

ماذا قرأت؟ ما عدد الخلايا المكوّنة للبكتيريا؟

الشكل ١ صمم روبرت هوك هذا المجهر ورسم خلايا الفلين التي شاهدها.

أمـا المخلوقات الحية الكبيرة الحجم فتتكون أجسـامها من مجموعة من الخلايا تتعاون فيما بينها للقيام بالأنشـطة الحيويـة. لذا فإن معظم المخلوقات من حولك مخلوقـات متعددة الخلايا. وعلى سـبيل المثال يتكون جسـمك مـن أكثر من ١٠ تريليـون (١٠,٠٠٠,٠٠٠,٠٠٠,٠٠٠) خلية. كما أن خلايا جسـمك تشـبه خلايا أجسـام بقية الحيوانات كالقطط والسـلاحف إلا أنها تختلف عـن الخلايا النباتية كما في الشكل ٣.

المجهر بـدأ العلمـاء في دراسـة الخلايـا قبل ٣٠٠ عـام. وقد مكَّـن التطور في صناعـة المجاهر من معرفة الاختلافـات بين الخلايا، وسـاعدت بعض المجاهر الحديثة العلماء على دراسة أدق تفاصيل الخلايا.

الربط مع الفيزياء

يُسـمى المجهـر المسـتعمل فـي معظم المـدارس، المجهـر الضوئي المركـب. ويُسـتعمل لتكبير صور الأجسـام الدقيقـة. وفي هذا النوع مـن المجاهر يمر الضوء خلال الجسـم المراد رؤيته أولاً، ثم يمر خلال عدسـتين. وتعتمد قوة تكبير المجهر على قوة تكبير كل من العدسـتين العينية والشـيئية. وإذا تفحصت أيًّا من هاتين العدسـتين فستلاحظ وجـود إشـارة × متبوعة برقـم، والتي تعني قـوة تكبيرها، فعندما نـرى ١٠× على العدسـة، فهذا يعني أنها تكبر الجسـم عشـر مرات. ولحسـاب قوة تكبير المجهر نضرب قوة تكبير العدسة العينية في قوة تكبير العدسة الشيئية.

مم تتكون الخلايا؟

تتكون الخلية بالرغم من صغر حجمها من أجزاء أصغر، لكل منها وظيفة محددة. ويمكن تشـبيه الخليـة بالمخبز، الذي يحتاج كي يعمل إلـى العديد من المعدات، إضافـة إلى الطاقة والمـواد الأولية كدقيـق القمح والماء والسـكر وغيرها. وتُدار عمليات المخبز بأكملها من قبل مدير المخبز الذي يضع خطة للعاملين، ولمراحل تصنيع منتجات الخبز وبيعها.

الشـكل٢ جميع المخلوقـات الحيـة تتكون من خلايا.

بكتيريا إي. كولاي (القولون) مخلوق وحيد الخلية.

الشكل٣ خلايا الإنسان تشبه خلايا بقية الحيوانات الأخرى كالقطط والسلاحف إلا أنها تختلف عن خلايا النبات.

تعمل الخلية بطريقة مشابهة لعمل المخبز، فكما يوجد جدار للمخبز هناك غشاء يحيط بالخلية، تتم في داخله جميع الأنشطة الحيوية التي تُدار بطريقة منظمة. فهناك أجزاء صغيرة تعمل على خزن المواد في الخلية، وأجزاء تستخدم المواد الأولية مثل الأكسجين، والماء، والأملاح المعدنية، ومواد مغذية أخرى. في حين تطلق أجزاء أخرى الطاقة، أو تنتج المواد الضرورية للحياة، وتنتقل بعض المواد من الخلية لتستخدم في أماكن أخرى من جسم المخلوق الحي. ويوضح **الشكل ٤** بعض أجزاء الخلية الحيوانية ووظائفها.

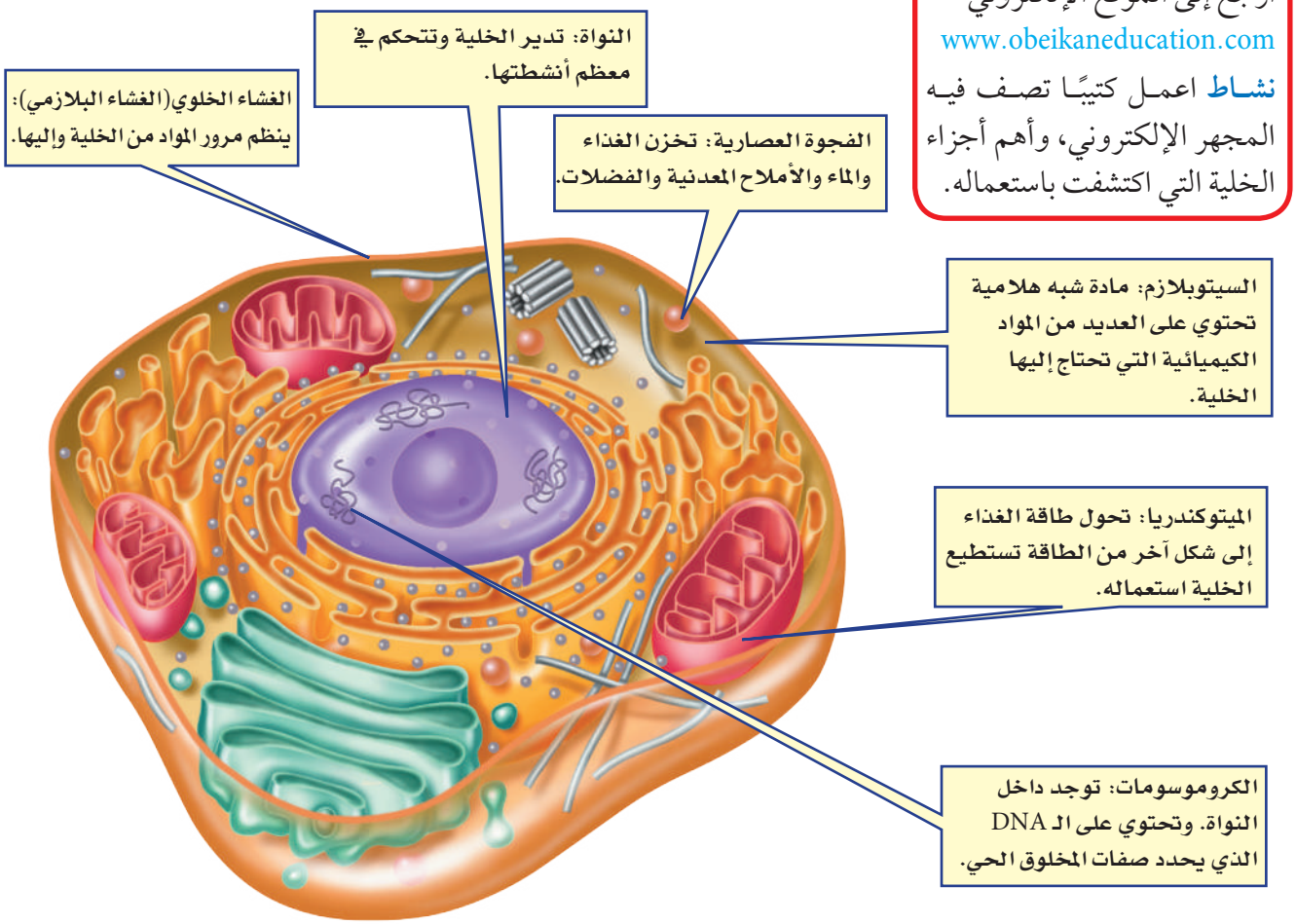
العلوم عبر المواقع الإلكترونية

المجهر الإلكتروني.

بعض أجزاء الخلية لم تكتشف إلا بعد اختراع المجهر الإلكتروني (EM).

لتعرّف المزيد من المعلومات ارجع إلى الموقع الإلكتروني www.obeikaneducation.com

نشاط اعمل كتيبًا تصف فيه المجهر الإلكتروني، وأهم أجزاء الخلية التي اكتشفت باستعماله.



الشكل ٤ بعض أجزاء الخلية الحيوانية، والعمليات الضرورية للحياة التي تقوم بها.

خارج الخلية يحيط **الغشاء الخلوي(الغشاء البلازمي)**، المبين في الشكل ٤، بمكونات الخلية ويحميها، وهو بذلك يشبه جدران المخبز. ويشكل الغشاء البلازمي حاجزًا مرنًا يفصلُ بين الخلية والبيئة المحيطة بها، وينظم مرور المواد من الخلية وإليها. تُحاط بعض الخلايا – مثل خلايا النباتات والطحالب والفطريات ومعظم أنواع البكتيريا– بجدار يقع خارج الغشاء البلازمي، يُسمى **الجدار الخلوي**، الموضح كما في الشكل ٥، ويوفر هذا الجدار دعم الخلية وحمايتها.

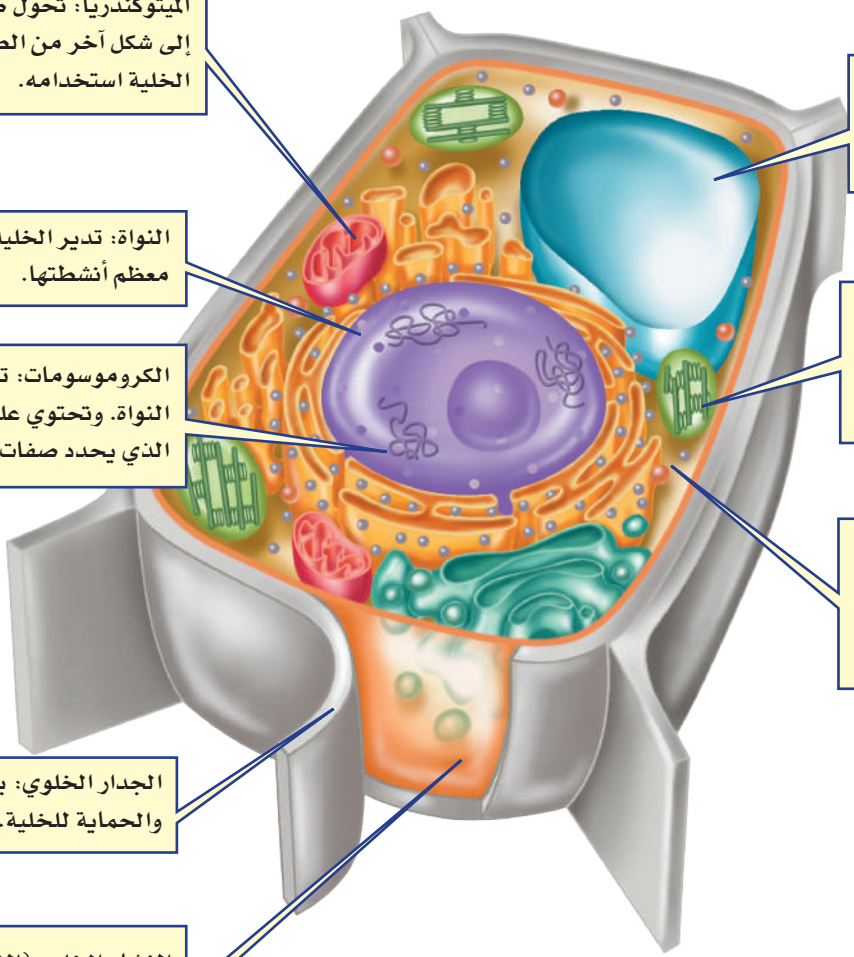
داخل الخلية يملأ الخليةَ سائلٌ شبه هُلامي يُسمى **السيتوبلازم**، يشكل الماء ثلثيه، ويحتوي على العديد من المواد الكيميائية اللازمة للخلية. تحدث معظم العمليات الحيوية داخل السيتوبلازم، وهو بذلك يشبه منطقة العمل في المخبز.

العضيات تحتوي جميع الخلايا باستثناء البكتيريا على عضيات كالتي تشاهدها في الشكلين ٤ و٥، كالفجوة العصارية والميتوكندريا وغيرها، وهي أجزاء متخصصة تستطيع التحرك داخل السيتوبلازم، وتقوم بالعمليات الضرورية للحياة. ويمكن تشبيه العضيات بالعاملين في المخبز، فلكل عضية وظيفة معينة تقوم بها. وفي البكتيريا تحدث معظم الأنشطة الحيوية ضمن السيتوبلازم.

الربط مع الكيمياء

الدهون المفسفرة

يتكون الغشاء البلازمي من طبقة مزدوجة من جزيئات معقدة تسمى الدهون المفسفرة. ابحث عن العناصر المكونة لهذه الجزيئات، وحدد موقعها في الجدول الدوري الموجود في نهاية الجزء الأول من هذا الكتاب.



الشكل ٥ معظم الخلايا النباتية تحتوي على عضيات كتلك الموجودة في الخلايا الحيوانية. وللخلايا النباتية كذلك جدار خلوي وبلاستيدات خضراء.

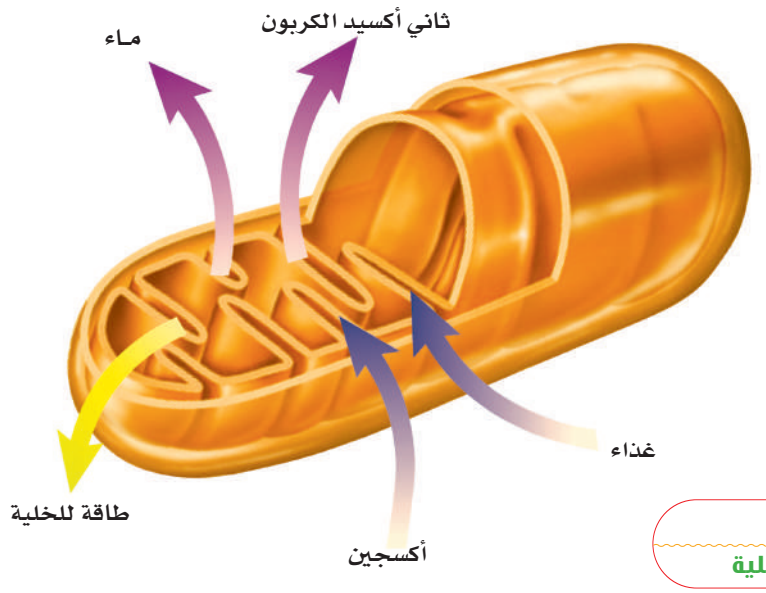
النواة يضع مدير المخبز الخطط المناسبة، ويراقب سير العمل من أجل ضمان نجاح عمل مخبزه. يشبه عمل المادة الوراثية في الخلية عمل مدير المخبز؛ إذ تنظم معظم عمليات الخلية. توجد المادة الوراثية داخل **النواة** في جميع خلايا المخلوقات الحية ما عدا البكتيريا، وتكون محمولة على الكروموسومات على شكل مادة كيميائية تسمى DNA، وهي تحدد صفات المخلوق الحي، كشكل أوراق النباتات أو لون عيني الإنسان.

ماذا قرأت؟ ما المركب الكيميائي الذي يُحدّد صفات المخلوق الحي؟

التخزين كما يستعمل عمال المخبز الخزائن والثلاجات لخزن المنتجات، ويجمعون النفايات في سلال وحاويات- تُخزّن الخلية الماء والغذاء وبقية المواد الضرورية داخل عضيات ضمن السيتوبلازم، تشبه البالون في شكلها، وتُسمى **الفجوات العصارية**. تخزن بعض الفجوات الفضلات لحين التخلص منها. وتكون الفجوات في الخلايا النباتية أكبر منها في الخلايا الحيوانية، ويخزن فيها الماء ومواد أخرى.

الطاقة والخلية

الميتوكندريا تستخدم المخابز طاقة الكهرباء وطاقة الوقود، وتحولها إلى طاقة حرارية تستعمل في الأفران لتصنيع الخبز والكعك. أما الخلايا الحية - ماعدا البكتيريا- فتحتوي على عضية تسمى **الميتوكندريا**، تحدث بداخلها سلسلة من التفاعلات الكيميائية، تُسمى التنفس الخلوي، ينتج عنها تحويل الطاقة المختزنة في الغذاء إلى شكل طاقة جديد يمكن استخدامه داخل الخلية **كما في الشكل ٦**. تتحرر الطاقة بوساطة اتحاد الأكسجين بالغذاء، وينتج عن هذه العملية أيضًا ثاني أكسيد الكربون والماء.



الشكل٦ تتحول طاقة الغذاء داخل الميتوكندريا إلى طاقة يمكن استهلاكها داخل الخلية.
استنتج ماذا يحدث للماء وثاني أكسيد الكربون الناتج من الميتوكندريا في خلايا الإنسان؟

تجربة

صنع نموذج لخلية

الخطوات

١. **اجمع** بعض الأدوات والمواد المنزلية، مثل: ورق مقوى، خيط، أزرار، معكرونة، وأي مواد أخرى.
٢. **اصنع** من المواد التي جمعتها نموذجًا ثلاثي الأبعاد لخلية نباتية أو خلية حيوانية.
٣. **باستعمال** طبق من الورق، اصنع مفتاحًا لنموذجك.

التحليل

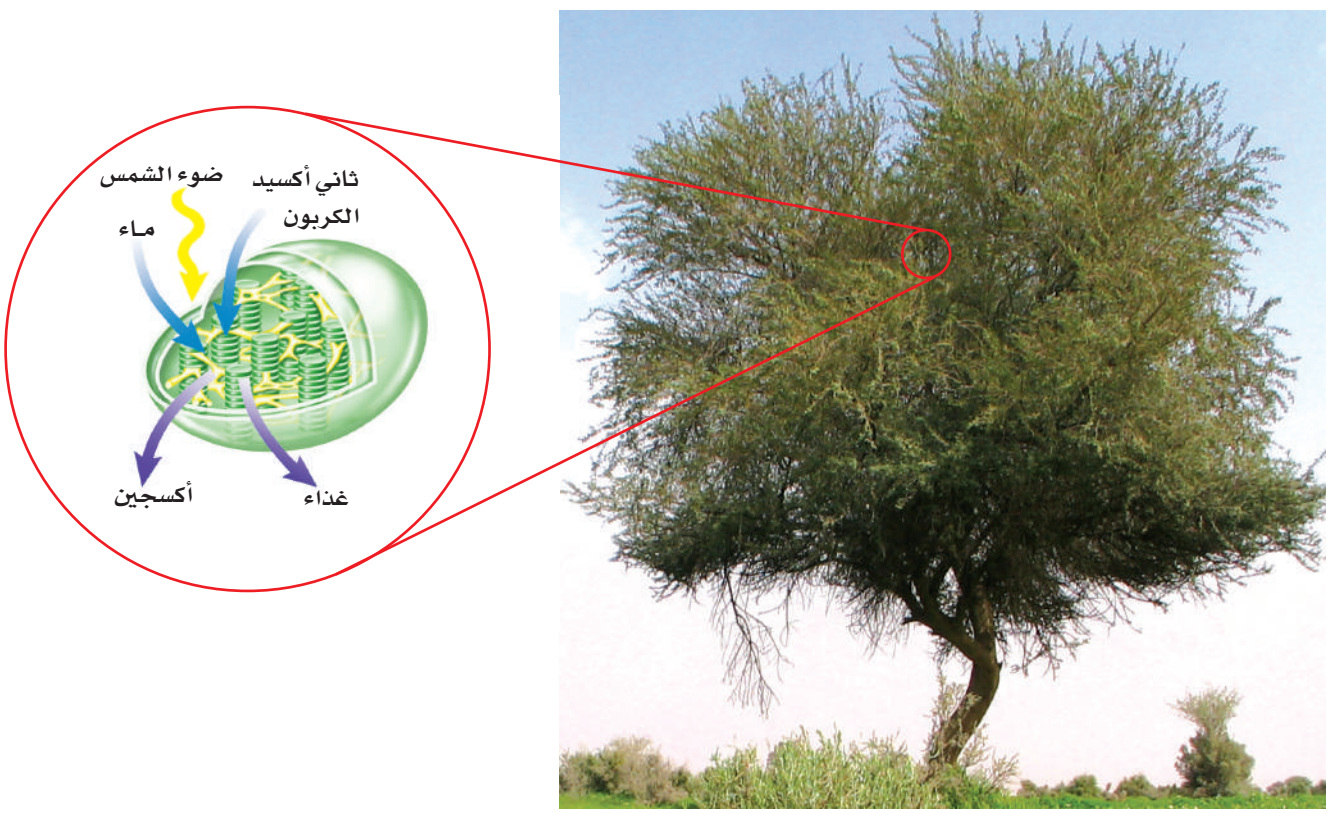
١. ما وظيفة كل جزء من النموذج؟
٢. ما الجزء الذي تعرَّفه زملاؤك دون الرجوع إلى المفتاح؟
٣. كيف يمكنك تحسين النموذج الذي صنعته؟

تجربة عملية الميتوكندريا
ارجع إلى كراسة الأنشطة العملية

مصانع طبيعية للطاقة الشمسية تحصل الحيوانات على غذائها من محيطها. فالأبقار تأكل الأعشاب في الحقول، وتتغذى الطيور على الديدان. ولكن هل شاهدت يومًا نباتًا يأكل غذاءه ؟ فكيف تحصل النباتات على غذائها؟

تصنع النباتات والطحالب وبعض أنواع البكتيريا غذاءها بنفسها خلال عملية تسمى البناء الضوئي، وتتم داخل خلاياها في عضيات خضراء متخصصة تُسمى **البلاستيدات الخضراء**، وتكثر هذه العضيات في خلايا الورقة، وتكسبها اللون الأخضر.

خلال عملية البناء الضوئي، الموضحة في **الشكل ٧**، تمتص البلاستيدات الخضراء بوساطة مادة الكلوروفيل الطاقة الضوئية، وتخزنها في الغذاء الناتج عن اتحاد ثاني أكسيد الكربون مع الماء. وعندما تحتاج الخلية النباتية إلى الطاقة تقوم الميتوكندريا بإنتاجها بتحليل الغذاء. وتنتقل الطاقة الضوئية بالتسلسل إلى مخلوقات حية أخرى تتغذى على المخلوقات الحية التي تقوم بعملية البناء الضوئي.



الشكل٧ تحدث عملية البناء الضوئي داخل البلاستيدات الخضراء في الخلايا النباتية.

مراجعة الدرس ١-١

الخلاصة

أهمية الخلايا

- الخلايا وحدات بنائية صغيرة لأجسام المخلوقات الحية ذات تراكيب منظمة، تساعدها على القيام بأنشطة الحياة.
- الأفكار الرئيسة للخلايا: تم وصفها في النظرية الخلوية.
- ساعد المجهر العلماء في دراسة الخلايا.

مم تتكون الخلايا ؟

- الأجزاء المختلفة للخلية تقوم بوظائف مختلفة.

الطاقة والخلية

- تحتاج الخلية إلى الطاقة للقيام بوظائفها، والتنفس الخلوي الذي يتم عن طريق الميتوكندريا هو المصدر الرئيس للطاقة.
- تقوم النباتات والطحالب وبعض أنواع البكتيريا بإنتاج الغذاء بوساطة عملية البناء الضوئي.

اختبر نفسك

١- **اذكر** البنود الرئيسة للنظرية الخلوية.

٢- **وضح** أهمية النواة للخلية الحية.

٣- **صف.** كيف تحصل الخلية على الطاقة اللازمة للقيام بأنشطتها؟

٤- **وضح** أهمية الغشاء البلازمي (الخلوي).

٥- **التفكير الناقد:** افترض أن معلمك أعطاك شريحة لخلية مجهولة. فكيف تعرف إذا كانت قد أخذت من حيوان أم من نبات؟

تطبيق المهارات

٦- **قارن** بين أجزاء الخلية النباتية والخلية الحيوانية، ووظيفة كل جزء منها.

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

الدرس ٢-١

تكاثر المخلوقات الحية

في هذا الدرس

ستتعلم أن

- تحدد أهمية التكاثر للمخلوقات الحية.
- تصف كيف تنقسم الخلايا.
- تصف تركيب الـ DNA ووظيفته.
- تقارن بين التكاثر الجنسي والتكاثر اللاجنسي.

ستدرك أهمية

أن ترث جميع المخلوقات الحية – ومنها الإنسان – خصائص من آبائها.

مراجعة المفردات

الكروموسوم: تركيب في نواة الخلية يحتوي على مادة وراثية.(DNA)

المفردات الجديدة

- DNA
- الانقسام المتساوي
- التكاثر اللا جنسي
- الانقسام المنصّف
- الإخصاب
- التكاثر الجنسي
- الأمشاج (الخلايا الجنسية)

التكاثر

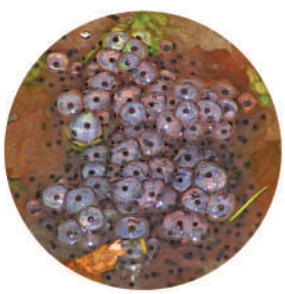
لـو دققـت النظر في إحدى البـرك القريبة من عيـن عذاري في فصـل الربيع فربما تلاحـظ وجـود العديد مـن الضفـادع وأبي ذنيبـة. تتكاثـر الضفادع بوضـع مئات البيوض ضمن كتلة لزجة، حيث تفقس، فتخرج منها صغار أبي ذنيبة، وتستمر في النمو إلى أن تصبح ضفادع بالغة كما في **الشكل٨**. في حين أن بعض المخلوقات الحية الأخرى– ومنها أنثى الإنسان– تضع صغيرًا واحدًا غالبًا.

كيف تنجب الضفادع وبقية المخلوقات الحية صغارًا تشبهها؟

أهميـة التكاثر تنجب المخلوقات الحية صغارهـا. والتكاثر صفة مهمة وهبها اللـه لجميع المخلوقات الحية، ولولاها لما اسـتطاعت الأنـواع المختلفة البقاء. وخـلال التكاثر تنتقـل المادة الوراثية الموجودة في الكروموسـومات بداخل نواة الخلايا من الآباء إلى الأبناء. وتتكون هذه المادة من مادة كيميائية تُسمى الحمض النـووي الريبـوزي المنقوص الأكسـجين، أو اختصـارًا **DNA** الـذي يتحكم في صفات النسل، وجميع الوظائف التي تقوم بها الخلايا المكونة لأجسامها، وذلك مـن خلال التحكـم في البروتينـات التي تنتجهـا كل خلية. وبالرغـم من اختلاف وتنـوع طرائـق تكاثـر المخلوقـات الحية إلا أنها تتشـابه فـي أنها تعمـل على نقل المعلومات الوراثية من جيل لآخر.

الشكل٨ عندما تتكاثر الضفادع تحافظ على استمرار بقائها.

تتكاثر الضفادع بوضع إناثها البيض وإخصابه .



يفقس البيض ويخرج صغار تُسمى أبا ذنيبة.

ينمو أبو ذنيبة ويتحول إلى ضفدع مكتمل النمو.

شفرة الحياة من المؤكد أنك شاهدت أو سمعت عن أفلام الخيال العلمي التي تتحدث عن استيلاد حيوانات ما قبل التاريخ باستخدام الـDNA. فممّ يتكون الـDNA؟ وكيف يعمل؟

يوجد الـDNA في جميع الخلايا ضمن تراكيب تسمى الكروموسومات. وهو يحمل جميع المعلومات الوراثية الخاصة بك، مثل: تركيب شعرك، وشكل أذنيك، ونوع فصيلة دمك. حتى أنه يتحكم في كيفية هضمك للطعام الذي تأكله.

وتحتوي جميع الكروموسومات على جينات، حيث يكون كل جين مسؤولاً عن صفة وراثية محددة.

ولو استطعنا النظر إلى الـ DNA عن قرب فسنلاحظ أن شكله يشبه السلّم الحلزوني، كما يبين **الشكل ٩**. ويُعد هذا التركيب مفتاح عمل الـDNA، حيث يشكّل جانبا السلّم العمود الفقري الذي يدعم الدرجات (القواعد) المسؤولة عن تخزين المعلومات الوراثية.

يتألف شريط الـDNA من ملايين الدرجات، وتتكون كل درجة من زوجين اثنين من المواد الكيميائية تُسمى القواعد. ويوجد في الـDNA أربعة أنواع من القواعد، مرتبة على شكل مجموعات زوجية تتكرر بترتيبات مختلفة. ويكمن سر عمل الـDNA في طريقة ترتيبها، التي تشكل ما يسمى بالشفرة الوراثية. تعطي الشفرة الوراثية الخلية التعليمات المتعلقة بنوع المواد التي ينبغي تكوينها، والطريقة التي تتم بها عملية التكوين، ومتى يجب أن تحدث؟

الانقسام الخلوي

هناك نوعان من الانقسام الخلوي. النوع الأول يطلق عليه اسم الانقسام المتساوي (الميتوزي). والنوع الثاني يسمى الانقسام المنصف (الميوزي). وسوف نتناول النوع الأول بشيء من التفصيل، ثم المقارنة بين النوعين.

الانقسام المتساوي (الميتوزي) يمكن إجمال ما يتم في الانقسام المتساوي خلال مرحلتين أساسيتين هما:

أولاً: يتضاعف الـDNA الموجود داخل النواة. ثم تنقسم النواة نفسها ضمن الخلية إلى نواتين متماثلتين، في كل منها نسخة من الـ DNA ، وتُسمى هذه العملية بالانقسام المتساوي. **فالانقسام المتساوي** هو العملية التي ينتج عنها تكون نواتين متماثلتين تحمل كل منها المادة الوراثية نفسها كما هو مبين في الشكل ١٠.

ثانيًا: بعد انتهاء الانقسام المتساوي للنواة تنقسم بقية مكونات الخلية إلى نصفين متساويين، وينتج عن هذا خليتان متشابهتان.

تمر معظم الخلايا في النباتات والحيوانات في أثناء نموها بمرحلة الانقسام المتساوي، وهي عملية تؤدي إلى النمو، وتعويض الخلايا التالفة أو الهرمة.

العلوم عبر المواقع الإلكترونية

مشروع الجينوم البشري

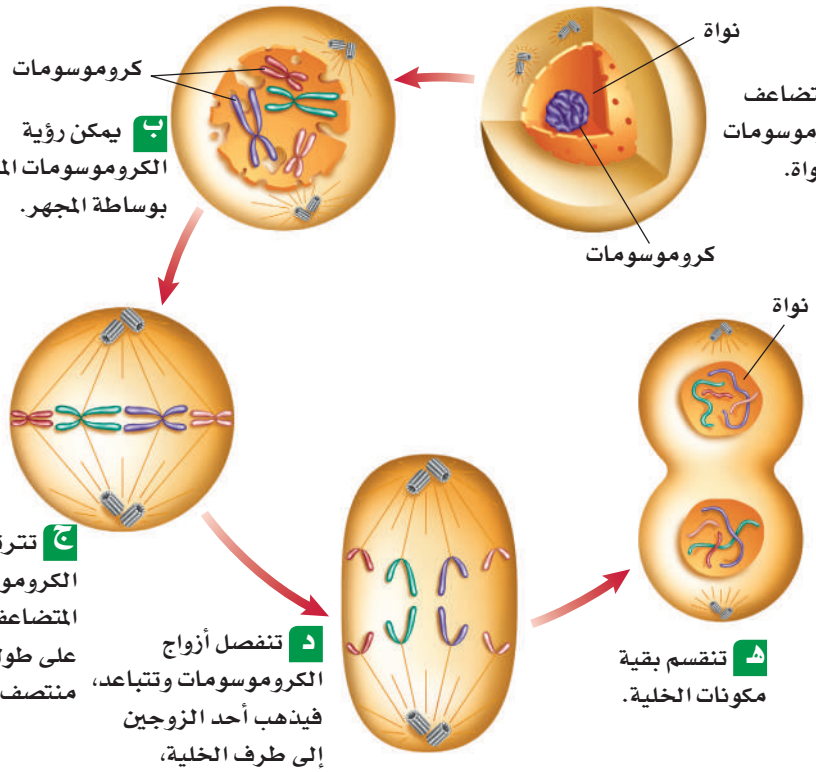
ارجع إلى الموقع الإلكتروني

www.obeikaneducation.com

واحصل على معلومات حول مشروع الجينوم البشري.

نشاط اذكر ثلاثة اختلالات وراثية، ووضح كيف يمكن لمشروع الجينوم البشري مساعدة الباحثين على دراسة هذه الاختلالات.

الشكل ٩ يشكل تسلسل القواعد المكونة لدرجات جزيء الـ DNA الشفرة الوراثية التي تخزن التعليمات المتعلقة بخصائص جسمك وعملياته كلها.
استنتج. ما عدد أنواع القواعد التي يتكون منها الـ DNA ؟



الشكل ١٠ تمر الخلية خلال الانقسام المتساوي بعدة مراحل، ينتج عنها خليتان متماثلتان.
استنتج. ما أنواع الخلايا التي تمر بالانقسام المتساوي؟

ماذا قرأت؟ لماذا يتضاعف الـ DNA قبل انقسام النواة، خلال عملية الانقسام المتساوي؟

التكاثر اللاجنسي يُعد نمو البراعم في درنات البطاطس شكلاً من أشكال التكاثر الناتج من الأنقسام المتساوي للخلايا. ويُسمى التكاثر الذي ينتج عنه مخلوق حي جديد انطلاقًا من أحد أجزاء المخلوق الحي الأم **بالتكاثر اللاجنسي**. في هذا النوع من التكاثر يكون مصدر الـDNA في الفرد الجديد مخلوقًا حيًّا واحدًا. فمثلًا الـ DNA في براعم البطاطس الصغيرة هو الـDNA نفسه في بقية أجزاء البطاطس الأم. وكثير من النباتات تتكاثر لاجنسيًّا بالطريقة نفسها عند استخدام جزء من الساق أو الأوراق أو الجذور من نبات الأم وزراعتها. وفي المخلوقات الوحيدة الخلية كالبكتيريا، ينشطر المخلوق إلى نصفين متماثلين، ولكن قبل حدوث ذلك يتضاعف الـ DNA فيها إلى نسختين، تذهب كل منهما إلى أحد المخلوقين الجديدين الناتجين، ويختفي المخلوق الأصلي.

الشكل ١١ يحدث الانقسام المتساوي، في التكاثر اللاجنسي، وتعويض أجزاء الجسم.

تتكاثر الهيدرا لا جنسيًّا عن طريق التبرعم.

يمكن لذيل الحرباء المقطوع أن يتجدد

التبرعم والتجدد تتكاثر العديد من النباتات وأنواع الفطريات والقليل من الحيوانات لاجنسيًّا، وتظهر الصورة اليمنى من **الشكل ١١**، التكاثر اللاجنسي في الهيدرا، التي تنتمي إلى مجموعة الجوفمعويات. فخلال تكاثر الهيدرا لاجنسيًّا ينمو فرد جديد صغير على جانب جسمها، يسمى البرعم. وكما تلاحظ في الشكل، فإن شكل البرعم يشبه شكل الهيدرا الأصلية وخصائصها، وعندما يكتمل نمو البرعم ينفصل عن الهيدرا الأم ليعيش مستقلاً.

ويمكن لبعض المخلوقات بوساطة عملية أخرى تُسمى التجدد أن تتجدد الأجزاء المفقودة من جسمها نتيجة تعرضها لإصابة. فيمكن أن تتجدد ذراع نجم البحر المبتورة، ويمكن للسحالي – كالحرباء مثلاً – أن يتكون لها ذيل جديد عوضًا عن ذيلها المفقود كما هو مبين في الشكل ١١.

الانقسام المنصّف (الميوزي) تختلف الخلايا الجنسية من حيث تكونها؛ إذ لا يتم إنتاجها بوساطة عملية الانقسام المتساوي، كما في الخلايا الجسمية، بل تتكون بوساطة **الانقسام المنصّف**. ويوضح **الجدول ١** مقارنة بين تكوّن الخلايا الجسمية، وتكوّن الخلايا الجنسية.

تمر خلايا محددة فقط في أعضاء التكاثر، بعملية الانقسام المنصف، فيتضاعف الـ DNA قبل بدء الانقسام، وعندما تبدأ العملية تنقسم النواة مرتين. وفي النهاية تتكون أربع خلايا جنسية، في كل منها نصف العدد الأصلي من الكروموسومات. فمثلاً يحتوي كل من الحيوان المنوي والبويضة في الإنسان على ٢٣ كروموسومًا فقط، أيْ كروموسوم واحد من كل زوجين (اثنين) من الكروموسومات التي كانت في الخلية الأم (قبل الانقسام). ولهذا، عندما يندمج الحيوان المنوي والبويضة خلال عملية **الإخصاب** ينتج فرد جديد تحتوي كل خلية فيه على ٤٦ كروموسومًا.

الجدول ١ تكون الخلايا الجسمية والخلايا الجنسية في الإنسان

	الخلايا الجسمية	الخلايا الجنسية
نوع الانقسام	متساوٍ	منصّف
تضاعف الـ DNA	نعم	نعم
انقسام النواة	مرة	مرتين
عدد الخلايا الناتجة	٢	٤
عدد الكروموسومات في الخلية الأصلية	٤٦	٤٦
عدد الكروموسومات في الخلايا الناتجة	٤٦	٢٣

تجربة

مشاهدة التبرعم في الخميرة

الخطوات:

١. ضع قطرة من محلول الخميرة والسكر على شريحة زجاجية، ثم ضع الغطاء عليها.

٢. تفحص الشريحة باستعمال عدسة ذات قوة تكبير صغيرة، ثم عدسة ذات قوة تكبير أكبر.

٣. دوّن ملاحظاتك في دفتر العلوم.

٤. حضّر شريحة بعد ٥ دقائق من المحلول نفسه، وتفحصها بالعدسة ذات قوة التكبير الصغيرة، ثم بعدسة ذات قوة تكبير أكبر.

٥. دوّن ملاحظاتك في دفتر العلوم.

التحليل

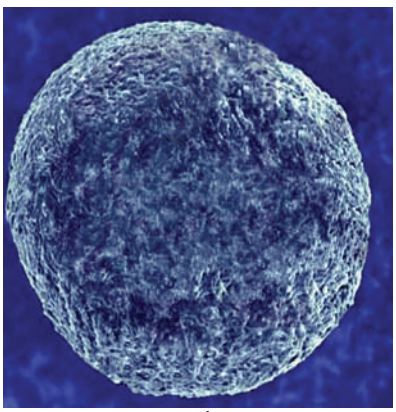
١. ماذا شاهدت في الشريحة الأولى؟

٢. ما السبب في اختلاف مشاهدتك في الشريحة الأولى عن مثيلتها في الشريحة الثانية؟

الخلايا الجنسية والتكاثر هل يشبه الطفل البشري أباه أم أمه؟ يحمل الطفل عادة صفات مشتركة من أبويه كليهما. فقد يولد بشعر مشابه لشعر أبيه، وعيون بلون عيني أمه. وسبب ذلك أن الإنسان كغيره من معظم المخلوقات الحية يتكاثر جنسيًّا.

في **التكاثر الجنسي** يتكون الفرد الجديد من نوعين من الـ DNA ، ينتميان إلى خليتين جنسيتين مختلفتين مصدرهما الأب والأم. **فالأمشاج (الخلايا الجنسية)** في **الشكل ١٢** خلايا جنسية ذكرية (حيوانات منوية) وخلايا جنسية أنثوية (بويضات) متخصصة تحمل كل منها الـDNA الخاص بها، الذي يندمج خلال التكاثر الجنسي مع نظيره في الخلية الأخرى. وهكذا يسهم الـDNA لخليتي الأبوين كلتيهما في تحديد الصفات الوراثية للفرد الجديد.

ماذا قرأت؟ ما ناتج عملية التكاثر الجنسي ؟



بويضة (لأنثى الإنسان)

الحيوان المنوي (لذكر الإنسان)

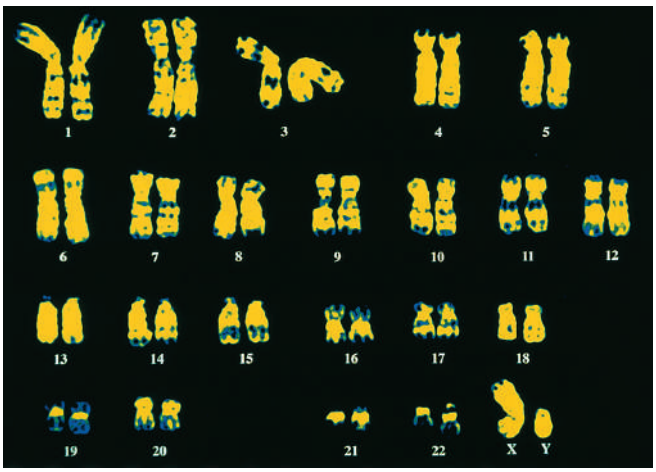
الشكل١٢ تسهم خلايا متخصصة في أجهزة التكاثر تسمى الخلايا التناسلية في عملية التكاثر الجنسي. وتسمى الخلية الجنسية في الأنثى عادة (البويضة)، وفي الذكر (الحيوان المنوي). وتحتوي كل منهما في الإنسان على ٢٣ كروموسومًا.

الربط مع الصحة

التدخين تتأثر عملية إنتاج الخلايا الجنسية والإخصاب بالتدخين، حيث يقل عدد الحيوانات المنوية الناتجة، ويكون بعضها مشوّهًا وعاجزا عن تلقيح البويضة.

إنتاج الخلايا الجنسية درست سابقًا أن جسمك مكون من أنواع مختلفة من الخلايا، التي ينتج معظمها عن الانقسام المتساوي، فعندما تنقسم خلية جلدك أو عظامك أو غيرها، تَنتج خليتان جديدتان تحتوي كل منهما على DNA مماثل لـ DNA في الخلية الأم.

وكما درست سابقًا، فإن الـDNA يوجد ضمن تراكيب خاصة تُسمى كروموسومات. يوجد في جسم الإنسان ٤٦ كروموسومًا، مرتبة في ٢٣ مجموعة زوجية، وهي مبينة في الشكل ١٣، يحمل كل كروموسوم في مجموعة زوجية واحدة المعلومات الوراثية للصفات نفسها والتي تختلف عن الصفات التي تحملها مجموعة أخرى. فعلى سبيل المثال إذا كان أحد الكروموسومات في مجموعة زوجية ما يحتوي على معلومات عن صفة لون الشعر فإن الكروموسوم الثاني في المجموعة يحمل معلومات وراثية عن الصفة نفسها.



الشكل١٣ الكروموسومات في جسم الإنسان.

الشكل ١٤ تنمو زهرة التفاح فتصير تفاحة تحتوي على بذور إذا أخصبت البويضة في أجزاء التكاثر الأنثوية فيها.

الخلايا الجنسية في النباتات تستطيع النباتات التكاثر جنسيًّا، وتختلف طريقة تكاثرها تبعًا للمجموعة التي تنتمي إليها. وفي جميع الحالات تندمج حبة اللقاح والبويضة معًا لإنتاج خلية جديدة تتحول في النهاية إلى نبات مكتمل النمو.

قد يبدو لنا للوهلة الأولى أن دور الزهرة لا يتعدى تزيين النبات، إلا أن دورها في الحقيقة أهم من ذلك بكثير؛ فهي تضم تراكيب التكاثر التي تنتج أجزاؤها الذكرية حبوب اللقاح (الخلايا الجنسية الذكرية). وتنتج أجزاؤها الأنثوية البويضات. وعندما تندمج نواة البويضة ونواة حبة اللقاح تتكون الخلية الجديدة. تحدث تغييرات سريعة في معظم الأزهار بعد حدوث الإخصاب، حيث تنقسم الخلية المخصبة عدة مرات، وتتكون بذرة تحيط بها وتحميها، وتسقط البتلات وأجزاء الزهرة الأخرى، وتنمو الثمرة التي تحتوي البذور بداخلها كما يظهر في **الشكل ١٤**. وإذا ما وقعت إحدى البذور أوجميعها في بيئة صالحة لنموها وتوفرت شروط إنباتها، فإنها تنبت مكونة نباتاً جديداً. تحمل صفات نبات الأم إذا كان التلقيح داخلياً (الزهرة نفسها)، وقد تحمل صفات الأبوين في حالة التقاء نواة بويضة في نبات ما مع نواة حبة اللقاح من نبات آخر، أي في حالة التلقيح الخلطي.

تجربة عملية مطابقة الكروموسومات

ارجع إلى كراسة الأنشطة العملية

الخلاصة

التكاثر

- يتضمن التكاثر دائمًا انتقال المعلومات الوراثية.
- يوجد الـDNA في جميع الخلايا ضمن تراكيب تسمى الكروموسومات.
- يوجد في الـDNA أربعة أنواع من القواعد مرتبة على شكل مجموعات زوجية تتكرر بترتيبات مختلفة.

الانقسام الخلوي

- هناك نوعان من الانقسام الخلوي، يسمى الأول الانقسام المتساوي، ويسمى الثاني الانقسام المنصف.
- ينتج عن الانقسام المتساوي في المخلوقات الحية خليتان تحتوي كل منهما على العدد نفسة من الكروموسومات الموجودة في الخلية الأم .
- التبرعم والتجدد نوعان من التكاثر اللاجنسي الناتج عن الأنقسام المتساوي للخلايا.
- يساهم الـDNA في كل خلية جنسية في تكوين مخلوق حي جديد.
- يحتوي كل من الحيوان المنوي والبويضة في الإنسان على ٢٣ كروموسومًا.
- ينتج عن الانقسام المنصف أربع خلايا جنسية تحتوي كل منها على نصف عدد الكروموسومات الموجودة في الخلية الأم.
- تحتوي الأزهار على تراكيب التكاثر.

اختبر نفسك

١- **قارن** بين كل من الانقسام المتساوي والانقسام المنصّف.

٢- **استنتج.** لماذا تُعد عملية التكاثر مهمة؟

٣- **وضح.** لماذا تكون الأفراد الناتجة عن التكاثر اللاجنسي مماثلة للأفراد التي أنتجتها؟

٤- **صف.** كيف يتحكم الـ DNA في مظهر المخلوق الحي ووظائفه؟

٥- **التفكير الناقد:** ما الفوائد التي تحصل عليها الأنواع المختلفة من: التكاثر اللاجنسي، والتكاثر الجنسي، وتلك التي تتكاثر جنسيًّا ولا جنسيًّا؟

تطبيق الرياضيات

٦- **احسب.** وضعت أنثى ضفدع ٣٥٠ بيضة، أخصبت جميعها، وفقست في الموسم نفسه. افترض أن نصف صغارها ذكور، ونصفهم الآخر إناث، وأن جميع الإناث حافظت على بقائها، وأنتجت كل واحدة منها ٣٥٠ بيضة خلال الموسم الجديد، فما عدد البيض الذي ينتج؟

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

استقصاء من واقع الحياة

انتقال الماء في النباتات

سؤال

عندما تكون عطشًا، بإمكانك أن تشرب الماء من الكأس، أو من الصنبور. تحصل النباتات على حاجتها من الماء بطرائق أخرى. في معظم النباتات ينتقل الماء من التربة إلى داخل الخلايا عبر الجذور. إلى أين يصل الماء في النبات؟

كون فرضية

بالاعتماد على قراءتك السابقة حول الطريقة التي يؤدي بها النبات وظائفه، اكتب فرضية حول أين يصل الماء في النبات؟

اختبر فرضيتك

اعمل خطة

١. ضع أنت وزملاؤك فرضية، ثم قرر كيف يمكن اختبارها. وحدّد النتائج التي ستؤكدها.

٢. **اكتب قائمة** بالخطوات التي تستخدمها لفحص فرضيتك بدقة. وصف بدقة ماذا ستعمل في كل خطوة؟ ثم اكتب أسماء المواد التي ستستعملها.

٣. حضر جدولًا للبيانات على الحاسوب أو في دفتر العلوم لتسجل ملاحظاتك.

٤. **اقرأ** خطوات الاستقصاء وتأكد أنها مرتبة بشكل منطقي.

٥. **حدد** جميع الثوابت، والمتغيرات، وضوابط التجربة.

ستتعلم أن

- **تصمم** استقصاء توضح فيه انتقال الماء في النبات.
- **تلاحظ** الفترة الزمنية التي يستغرقها الماء لينتقل في النبات.

المواد والأدوات

- ساق نبات الكرفس بأوراقه.
- كؤوس زجاجية نظيفة.
- مقصات
- ملون الطعام الأحمر.
- ماء

إجراءات السلامة

تحذير. كن حذرًا عند التعامل مع المواد الحادة مثل المقصات. واحذر من وصول ملون الطعام الأحمر إلى ملابسك.

نفِّذ خطتك

١. تأكد أن معلمك وافق على خطتك قبل أن تبدأ.

٢. نفذ التجربة بناءً على الخطة.

٣. **سجل** نتائج تجربتك، وأكمل جدول البيانات الذي أعددته في دفتر العلوم خلال إجراء التجربة.

حلّل بياناتك

١. **قارن** بين لون ساق نبات الكرفس قبل، التجربة وفي أثنائها، وبعدها.

٢. **قارن** بين نتائجك ونتائج المجموعات الأخرى.

٣. **حدد** على الرسم مكان القطع على ساق نبات الكرفس.

٤. ما ضوابط التجربة؟

٥. ما متغيرات التجربة؟

تواصل

بياناتك

اكتب تقريرًا حول تجربتك، بحيث يشتمل على رسوم توضيحية لخطوات العمل، مستعينًا بالشفافيات وجهاز العرض فوق الرأس أو الحاسوب، اعرض تقريرك على زملائك في الصف.

استنتج وطبّق

١. **فسر** ما إذا كانت النتائج لهذه التجربة تؤكد فرضيتك.

٢. **استنتج** لماذا تكون بعض أنسجة النبات حمراء اللون؟

٣. **وضح** ماذا تعمل لتحسين هذه التجربة؟

٤. **توقع** هل تمتلك نباتات أخرى أنسجة تساهم في انتقال الماء؟

المرأة والعلم

لم يحث الإسلام على التعلم وطلب العلم فقط، بل جعله فريضة على كل مسلم، فقد قال رسول الله -صلى الله عليه وسلم-:«طلب العلم فريضة على كل مسلم» . وهذا يشمل الذكر والأنثى، وقد حث النبي صلى الله عليه وسلم النساء على العلم - سواءً العلم الشرعي الديني أو أحد العلوم الدنيوية - لأن علم المرأة المسلمة له أثر إيجابي على من تعيش معهم سواء كانوا والدين أو زوجًا أو أبناء، كما له أثر في تقدم الأمة الإسلامية حيث إن المرأة تعد نصف المجتمع، وقد ظهرت على مر السنين الكثير من النساء اللاتي لهن إنجازات على مستوى العالم، منهن:

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 لعالَم الذرة.

ليلى عبدالمنعم

وفي عام ٢٠٠٤م حصلت المهندسة المصرية ليلى عبدالمنعم على جائزة جلوبل العلمية بلندن، عن أبحاثها في تصميم خلطات مواد البناء المقاومة للزلازل، وهذا الإنجاز يأتي بعد أكثر من مئة إنجاز علمي قامت به ليلى في ميادين الهندسة والزراعة والإلكترونيات وغيرها.

خولة الكريع

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

ابحث عن 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
obeikaneducation.com

دليل مراجعة الفصل ١

مراجعة الأفكار الرئيسة

الدرس ١-١ عالم الخلايا

١. تنص النظرية الخلوية على أن جميع المخلوقات الحية مكونة من خلية واحدة أو أكثر، وأن الخلية هي اللبنة الأساسية للحياة، وأن الخلايا تنتج عن خلايا أخرى.

٢. المجهر أداة تكبّر صور الأجسام.

٣. جميع الخلايا محاطة بغشاء، وتحتوي على مادة وراثية وسيتوبلازم. الخلايا النباتية لها جدار خلوي خارج الغشاء الخلوي، وجميع الخلايا، ما عدا البكتيريا، تحتوي على عضيات.

٤. تتحكم النواة في جميع نشاطات الخلية. وتحوي الكروموسومات مادة DNA التي تحدد صفات المخلوق الحي، وَتخْزنُ الفجوات المواد في الخلية.

٥. تحدث عملية التنفس الخلوي في الميتوكندريا، حيث تتحد جزيئات الغذاء مع الأكسجين منتجة الطاقة وثاني اكسيد الكربون وبخار الماء.

٦. تُمتص طاقة الضوء وتُختزن في جزيئات الغذاء خلال عملية البناء الضوئي. تنتج النباتات والطحالب وبعض أنواع البكتيريا غذاءها بنفسها من مواد أولية بوساطة البناء الضوئي.

الدرس ١-٢ تكاثر المخلوقات الحية

١. التكاثر عملية مهمة للمخلوقات الحية.

٢. خلال التكاثر تنتقل المعلومات المخزونة في الـ DNA من الآباء إلى الأبناء.

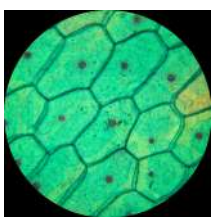
٣. الانقسام المتساوي عملية تنتج خليتين بهما نواتين لهما المادة الوراثية نفسها.

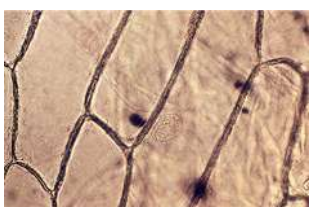
٤. تستطيع بعض المخلوقات الحية أن تتكاثر، جنسيًّا أو لا جنسيًّا.

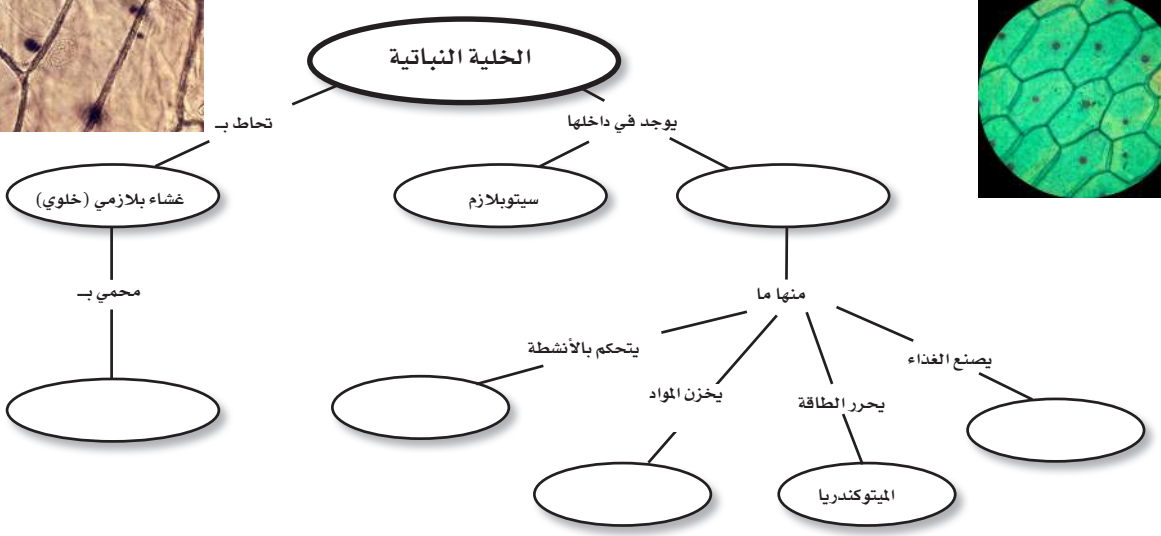
٥. الـ DNA له شكل يشبه السلّم الحلزوني. ومادة الـ DNA للمخلوق الحيّ تحتوي كل المعلومات التي تحدد شكله ووظيفته.

تصور الأفكار الرئيسة

انسخ خريطة المفاهيم التالية حول أجزاء الخلية النباتية في دفتر العلوم، وأكملها:







استخدام المفردات

وضح الفرق بين كل مصطلحين فيما يأتي:

١- الميتوكندريا – البلاستيدة الخضراء

٢- الانقسام المنصف – الانقسام المتساوي

٣- الغشاء البلازمي – النواة

٤- التكاثر الجنسي – التكاثر اللاجنسي

٥- النواة – العضية

٦- الإخصاب– التكاثر الجنسي

٧- السيتوبلازم – النواة

٨- الانقسام المنصف– التكاثر الجنسي

٩- الفجوة العصارية – الميتوكندريا

١٠- الخلايا الجنسية – الانقسام المنصف

١١- الجدار الخلوي – الغشاء بلازمي

١٢- DNA – الانقسام المتساوي

تثبيت المفاهيم

اختر الإجابة الصحيحة في كل مما يأتي:

١٣- أي مما يأتي يتحكم في مرور المواد من الخلية وإليها؟

أ. الميتوكندريا ب. الغشاء البلازمي

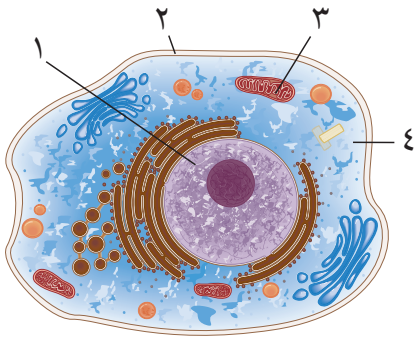
ج. الفجوة د. النواة

١٤- أي مما يأتي تجده في النواة؟

أ. الفجوات ب. الكروموسومات

ج. الميتوكندريا د. البلاستيدات الخضراء

استعن بالشكل التالي للإجابة عن السؤالين ١٥، ١٦:



١٥- أي رقم يدل على السائل الهلامي المحتوي على ماء ومواد كيميائية ؟

أ. ١ ب. ٢ ج. ٣ د. ٤

١٦- أي الأجزاء يحوّل طاقة الغذاء إلى شكل آخر من أشكال الطاقة يمكن للخلية استخدامه؟

أ. ١ ب. ٢ ج. ٣ د. ٤

١٧- أي مما يلي يعد الوصف الأفضل للغرض من تنفس الخلايا؟

أ. إيجاد الطاقة لنشاطات الخلايا.

ب. إنتاج السكر لتخزينه في الخلايا.

ج. إطلاق الأكسجين للتنفس.

د. تزويد عملية البناء الضوئي بثاني أكسيد الكربون.

١٨- تفيد عملية البناء الضوئي النبات بشكل مباشر في إنتاج:

أ. الغذاء ب. الماء

ج. الأنسجة د. الأعضاء

١٩- ما الوظيفة الأساسية لمادة الكلوروفيل؟

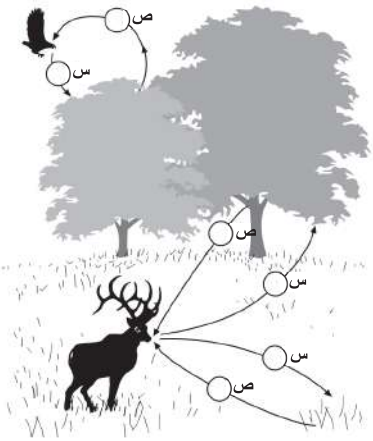
أ. امتصاص الطاقة الضوئية.

ب. تفكيك ثاني أكسيد الكربون.

ج. جعل أوراق النباتات سامة للحشرات.

د. وقاية النباتات من الأمراض.

٢٠- يظهر الرسم أدناه إحدى العلاقات التي تربط بين المخلوقات الحيّة. خلال النهار، تقوم المخلوقات الحية بأخذ (س) أو (ص)، أو بإطلاق (س) أو(ص)، كما تشير إليه الأسهم.



ماذا يمثل كل من (س) و (ص) في الرسم؟

أ. (س) ثاني أكسيد الكربون و (ص) النيتروجين.

ب. (س) الأكسجين و (ص) ثاني أكسيد الكربون.

ج. (س) ثاني أكسيد الكربون و (ص) بخار الماء.

د. (س) ثاني أكسيد الكربون و (ص) الأكسجين.

٢١- ما وظيفة الـ DNA؟

أ. تصنيع الغذاء ب. تحديد الصفات

ج. تحويل الغذاء إلى طاقة د. تخزين المواد

٢٢- أي مما يأتي يُعد تكاثرًا يتطلب خلايا جنسية ذكرية وأنثوية؟

أ. تكاثر لاجنسي ب. تكاثر جنسي

ج. انقسام منصف د. الوراثة

٢٣- الحيوانات المنوية والبويضات عبارة عن:

أ. صفات وراثية ب. خلايا جنسية

ج. سمات مظهرية د. جينات

٢٤- ما نواتج الانقسام المنصف؟

أ. إخصاب ب. خلايا جنسية

ج. تلقيح د. خلايا جسمية

٢٥- أي من الطرق التالية أفضل طريقة لتحديد صلة قرابة بين شخصين؟

أ. مقارنة فصيلة دم كل منهما.

ب. مقارنة خط اليد.

ج. مقارنة جيناتهما.

د. مقارنة بصمات أصابعهما.

٢٦- يتكاثر حيوان الهيدرا بـ:

أ. التجدد ب. التبرعم

ج. التلقيح الداخلي د. الإخصاب

٢٧- يولد توأم. أحدهما ولد والآخر بنت. أي عبارة هي الصحيحة بشأن تركيبهما الوراثي؟

أ. يرث الولد والبنت الصفات الوراثية من الأب فقط.

ب. يرث الولد والبنت الصفات الوراثية من الأم فقط.

ج. يرث الولد والبنت الصفات الوراثية من الوالدين.

د. يرث الولد الصفات الوراثية من الأب فقط وترثها البنت من الأم فقط.

٢٨- من أين يرث الإبن الصفات؟

أ. الأب فقط

ب. الأم فقط

ج. الأب والأم

د. إما من الأب أو من الأم ولكن ليس من كليهما

التفكير الناقد

٢٩- **توقع** ماذا يحدث للخلية لو كان الغشاء البلازمي صلبًا وغير منفذ للماء؟

٣٠- **صف** ما يحدث للخلية إذا أُزيلت منها الميتوكندريا كلها؟

٣١- **وضح** لماذا سُميت الخلية لبنة الحياة؟

٣٢- **استنتج** أي أنواع الخلايا الحيوانية تكثر فيها الميتوكندريا؟

٣٣- **ميز** بين البكتيريا والخلية النباتية.

٣٤- **قارن** بين التنفس الخلوي والبناء الضوئي.

٣٥- **اعمل جدولًا واستخدمه**: انقل الجدول أدناه إلى دفتر العلوم، وحدّد وظيفة الأجزاء الآتية: النواة، الغشاء البلازمي، الميتوكندريا، البلاستيدات الخضراء، الفجوة.

وظائف أجزاء الخلية

أجزاء الخلية	الوظيفة

٣٦- **صف** أهمية الانقسام المنصف في التكاثر الجنسي.

٣٧- **السبب والنتيجة**: ما دور الانقسام المنصف، والانقسام المتساوي في الإخصاب والنمو الذي يؤدي إلى تكوين مولود جديد؟

أنشطة تقويم الأداء

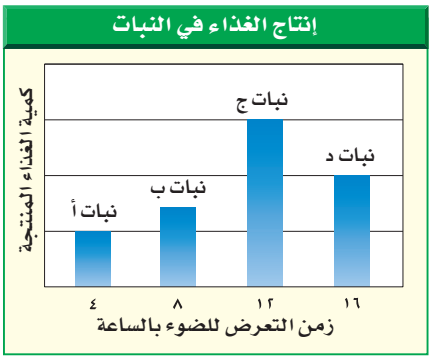
٣٨- **عرض مسرحي** قم بعرض مسرحية قصيرة بالتعاون مع ثلاثة من زملائك تعرض فيها كيفية عمل الخلية، بحيث تؤدي كل مجموعة دور جزء مختلف من الخلية.

تطبيق الرياضيات

٣٩- التكبير: احسب تكبير مجهر، إذا علمت أن قوة العدسة العينية ١٠× والعدسة الشيئية ٤٠×.

٤٠- **الانقسام المتساوي** إذا كانت خلية تمر بالانقسام المتساوي كل ٢٠ دقيقة، فكم خلية ستنتج بعد ساعة واحدة؟

استخدم الرسم البياني التالي في الإجابة عن السؤال ٣٧.

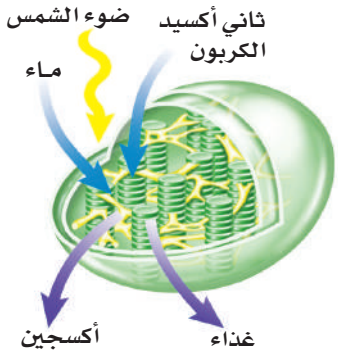


٤١- إنتاج النبات للغذاء. الضوء ضروري لإنتاج الغذاء في النباتات. مستعينًا بالشكل أعلاه حدد النبات الذي ينتج أكبر كمية من الغذاء. ما عدد الساعات الذي يحتاج إليه هذا النبات من الضوء يوميًّا لإنتاج أكبر كمية من الغذاء؟

الجزء الأول أسئلة اختيار من متعدد

اختر الإجابة الصحيحة في كل مما يأتي:.

استخدم الشكل الآتي للإجابة عن السؤالين ١، ٢:



١- يمكن مشاهدة هذه العضية في:

أ. دماغك ب. قلبك

ج. ورقة نبات د. عظامك

٢- ما العملية التي تتم في هذه العضية؟

أ. التنفس الخلوي. ب. البناء الضوئي.

ج. خزن الغذاء. د. تكاثر الخلية.

٣- أيّ من الآتية يصف شكل الخلايا النباتية المستخدمة في نقل الماء داخل النبات؟

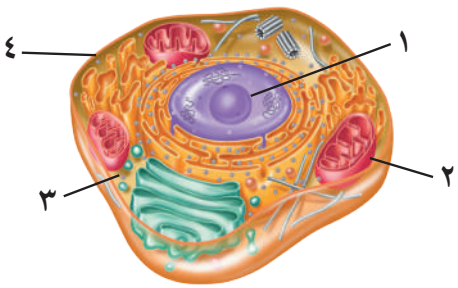
أ . شكل الطوب وتحتوي على البلاستيدات الخضراء.

ب . شكل القوالب ولا يوجد بها بلاستيدات خضراء.

ج . طويلة ولها ألياف تنقبض وترتخي.

د . أنبوبية الشكل وطويلة.

استخدم الصورة الأتية للإجابة عن السؤالين ٤، ٥:



٤- أي رقم يدل على نواة الخلية؟

أ. ١ ب. ٢

ج. ٣ د. ٤

٥- ما الرقم الذي يدل على الجزء الذي يتحكم فيما يدخل إلى الخلية ويخرج منها؟

أ. ١ ب. ٣

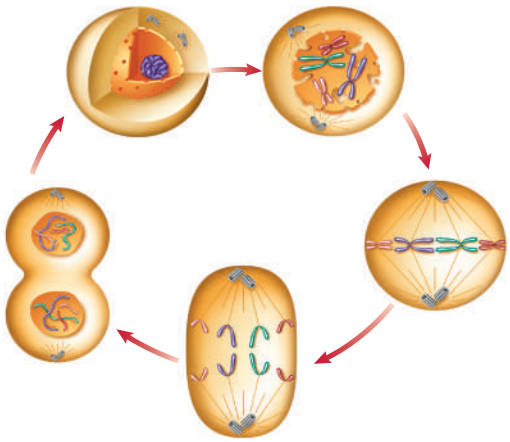
ج. ٢ د. ٤

٦- توجد الكروموسومات في الخلايا الجسمية على شكل:

أ. أزواج ب. منفرد

ج. ثلاثي د. سداسي

استخدم الشكل الآتي للإجابة عن السؤالين ٧ ،٨:



٧- العملية الموضحة في الشكل أعلاه تستخدم في جميع الحالات الآتية ما عدا:

أ . التكاثر اللاجنسي ب . التجديد

ج . البناء الضوئي د . التبرعم

٨- عدد الكروموسومات في الخلايا الجديدة الناتجة عن هذا النوع من الانقسام يساوي:

أ . نصف عددها في الخلية الأم

ب . ضعفي عددها في الخلية الأم

ج . عددها في الخلية الأم

د . لا توجد بها كروموسومات

الجزء الثاني أسئلة الإجابات القصيرة

٩- ممَّ يتكون السيتوبلازم؟

١٠- ما الشيئان اللذان تصنعهما النباتات، ويلعبان دورًا مهمًّا في مساعدة رواد الفضاء على البقاء أحياء في أثناء رحلة طويلة إلى المريخ؟

١١- ما أهمية التكاثر بالنسبة لأنواع المخلوقات الحية؟

استخدم الشكل الآتي للإجابة عن السؤالين ١٢ ، ١٣ :

١٢- هذا النوع من المجاهر يستخدم في معظم الصفوف. ما اسمه؟

١٣- استعمل طالب هذا المجهر في فحص شريحة جاهزة لبشرة بصلة، فإذا علمت أن قوة تكبير العدسة العينية لهذ المجهر ١٠×، وقوة تكبير العدسة الشيئية المستعملة أيضًا ١٠×، فكم تكون قوة تكبير المجهر لصورة الخلايا في بشرة البصلة؟

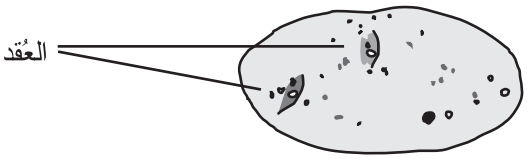
١٤- كيف يحافظ الانقسام المنصف والإخصاب على عدد الكروموسومات في أثناء التكاثر الجنسي؟

١٥- ما أجزاء الزهرة التي تلعب دورًا في التكاثر؟

١٦- يتمّ إنتاج الغذاء والأكسجين لدى النباتات الخضراء خلال عملية البناء الضوئي. إحدى المواد اللازمة في هذه العملية هي الكلوروفيل. اذكر عاملين آخرين ضروريين في عملية البناء الضوئي.

الجزء الثالث أسئلة الإجابات المفتوحة

استخدم الشكل الآتي للإجابة عن السؤال ١٧ :



١٧- يُمكن تقطيع درنة بطاطس إلى عدة أجزاء تحتوي كلّ منها على عقدة. ويمكن زرع نبتة بطاطس إنطلاقًا من أيّ جزء من تلك الأجزاء.

ما اسم هذه الطريقة لتكاثر البطاطس.

(ضع علامة ✓ في مربع واحد)

☐ لا جنسي

☐ جنسي

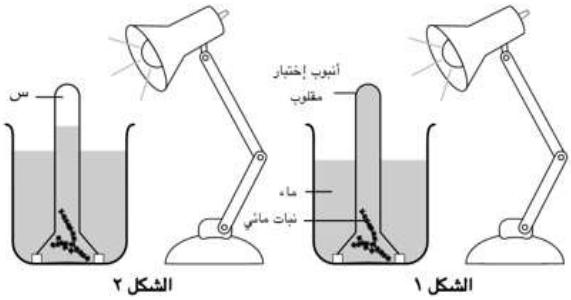
فسّر إجابتك.

١٨- سمّ ثلاث عضيات خلوية، وصف دور كل منها.

١٩- قارن بين تركيب السلم وتركيب DNA.

٢٠- ما البنود الثلاثة للنظرية الخلوية؟

٢١- يبيّن الشكل أدناه أدوات ركّبها طالب في المختبر لإجراء تجربة. ملأ الأنبوب الزجاجي المقلوب كليًا بالماء في بداية التجربة كما يبيّن الشكل ١ . بعد بضع ساعات، انخفض مستوى الماء في الأنبوب كما يبيّن الشكل ٢ .



ماذا يوجد فوق سطح الماء في الأنبوب في الجزء المشار إليه بالحرف س في الشكل ٢؟

(ضع علامة ✓ في مربع واحد).

☐ هواء

☐ أكسجين

☐ ثاني أكسيد كربون

فسّر إجابتك.

الفصل ٢

الحركة والقوى والآلات البسيطة

الفكرة العامة

مجموعة القوى التي تؤثر في جسم ما يمكن أن تغير من حركته.

الدرس ٢-١

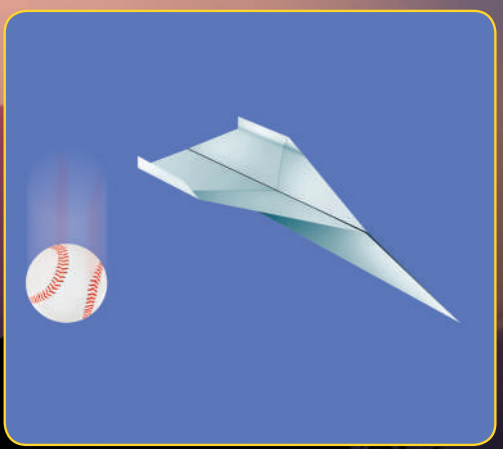
الحركة

الفكرة الرئيسة: يتسارع الجسم عندما تتغير سرعته أو اتجاه حركته.

الدرس ٢-٢

الشغل والآلات البسيطة

الفكرة الرئيسة: تسهل الآلات العمل من خلال تغيير مقدار واتجاه القوة اللازمة لأدائه.



حركات في الهواء

عندما يقفز هذا المتزلج فإنه يتوقف برهة في الهواء ليغير اتجاهه ويبدأ في الهبوط. كيف تتغير حركته عندما يصل إلى أخفض نقطة، ثم يبدأ في الصعود إلى الجانب الآخر؟

في هذا الفصل سوف تتعلم كيف تؤثر القوى في حركة الجسم.

دفتر العلوم اكتب فقرة تقارن فيها بين حركتي هبوط كرة وطائرة ورقية تم قذفهما إلى الأعلى.

نشاطات تمهيدية

تجربة استهلالية

نموذج الحركة على مسار نصف دائري

يجعل متزلجو اللوح هذه الحركة، على مسار يشبه نصف الأنبوب تبدو سهلة، لكنها في الحقيقة صعبة، فهم يندفعون إلى أسفل أحد الجانبين ثم يصعدون إلى الجانب الآخر، ويرتفعون فوق الحافة، حيث يلتفون في الهواء ثم يعودون. إنهم يتمرنون على هذه الحركات حتى يتقنوها. سوف تتعلم في هذا الفصل كيف يمكن تفسير هذه الحركة المعقدة بفهم تأثير القوى، ومنها قوة الجاذبية.

١. استعمل ورقة سميكة أو قطعة كرتون لعمل مسار على هيئة حرف U بين مجموعتين من الكتب، ليكون نموذجًا لنصف أنبوب. إن كرة زجاجية تصلح نموذجًا للوح التزلج.

٢. أفلت الكرة الزجاجية عند نقطة قرب أخفض المنحنى. راقب حركتها. إلى أي ارتفاع تصل؟ أين تكون سرعتها أكبر ما يمكن؟

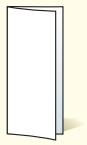
٣. أفلت الكرة الزجاجية عند نقطة قرب حافة المنحنى. راقب الحركة. قارن حركة الكرة الزجاجية مع حركتها في الخطوة ٢.

٤. التفكير الناقد كيف أثرت نقطة بدء الحركة في الارتفاع الذي تصل إليه الكرة الزجاجية في الجانب الآخر؟

المطويات منظم الدراسة

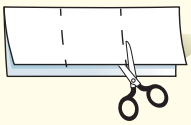
وصف وتفسير الحركة اصنع المطوية التالية لتساعدك على فهم الحركة والقوى والآلات البسيطة.

الخطوة ١ اطو ورقة طوليًا من الحافة إلى الحافة وهي في الوضع الرأسي، واجعل الحافة الأمامية أقصر ١ سم من الحافة الخلفية.



الخطوة ٢ اقلب الورقة واطوها إلى ثلاثة أجزاء.

الخطوة ٣ اقطع الطبقة العليا فقط على طول المطوية لعمل ثلاثة أجزاء، واكتب عنوانًا لكل جزء.



الخطوة ٤ حدد الأسئلة. قبل قراءة الفصل، اكتب ما تعرفه عن الحركة والقوى والآلات البسيطة تحت اللسان الأيمن من المطوية. اكتب أسئلة عما تود معرفته تحت اللسان الأوسط. بعد قراءة الفصل دوّن ما تعلمته تحت اللسان الأيسر.

العلوم عبر المواقع الإلكترونية

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

أتهيأ للقراءة

تجسيد الأفكار

١ أتعلّم يقصد بتجسيد الأفكار تكوين صور ذهنية للأفكار الواردة في المادة العلمية أثناء قراءتها. أثناء قراءتك حاول أن تتخيل كيف تبدو الأشياء المذكورة في النص العلمي، وكيف يكون صوتها، وملمسها، ورائحتها، ومذاقها، وابحث عن الصور، والأشكال التوضيحية المرافقة للنص، والتي يمكن أن تساعدك على تحقيق فهم أفضل.

٢ أتدرّب اقرأ الفقرة الآتية، وتأمل العبارات فوق الخط لتكوِّن صورة ذهنية لما تقرؤه.

تخيل أنك متزلج على لوح ذي عجلات وتتجه متسارعًا إلى الأسفل في مسارٍ نصف دائري. سوف يخفق قلبك كلما زادت سرعتك. وعند وصولك إلى أخفض نقطة ستكون مسرعًا إلى درجة الشعور بالإثارة وربما بالخوف. وعندما تغير اتجاهك صاعدًا إلى الجانب الآخر سوف تقل سرعتك. وعند وصولك إلى قمة المنحدر فإنك تكاد تتوقف عن الحركة.

حاول أن تجسد الأفكار المرتبطة في اتحاد القوى مكونًا صورًا ذهنية لها في ضوء الوصف الوارد أعلاه، ثم انظر إلى الشكل التوضيحي ص ٦٦.

- إلى أي درجة تطابقت الصورة الذهنية التي كونتها مع الشكل التوضيحي في الكتاب؟
- أعد قراءة الفقرة، ثم انظر إلى الشكل التوضيحي مرة أخرى. هل تغيرت أفكارك؟
- قارن الصورة الذهنية التي تكونت لديك بالصور الذهنية التي كونها أقرانك في الصف.

٣ أطبّق اقرأ الفصل، واكتب ثلاثة مواضيع تمكنت من تجسيد أفكارها، ثم ارسم رسمًا توضيحيًّا للصور الذهنية التي كونتها.

إرشـــاد

حاول أن تكوِّن صورًا ذهنية خاصة بك حول ما تقرؤه؛ فتجسيد الأفكار يساعدك على الفهم والتذكر.

توجيه القراءة وتركيزها

ركز على الأفكار الرئيسة عند قراءتك الفصل باتباعك ما يأتي:

١ قبل قراءة الفصل

أجب عن العبارات في ورقة العمل أدناه:

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

٢ بعد قراءة الفصل

ارجع إلى هذه الصفحة، لترى إن كنت قد غيّرت رأيك حول أي من هذه العبارات.

- إذا غيّرت إحدى الإجابات فبيّن السبب.
- صحّح العبارات غير الصحيحة.
- استرشد بالعبارات الصحيحة أثناء دراستك.

قبل القراءة م أوغ	العبارة	بعد القراءة م أوغ
	١. تشير قراءة مقياس السرعة في السيارة إلى متوسط سرعة السيارة.	
	٢. إذا كان تسارع الجسم صفرًا فإن سرعته لا تتغير.	
	٣. يمكن للجسم الذي تؤثر فيه قوى محصلتها صفر أن يكون متحركًا.	
	٤. يعتمد تسارع الجسم على القوة المحصلة المؤثرة فيه فقط.	
	٥. عندما تقفز إلى أعلى فإن الأرض تؤثر فيك بقوة إلى أعلى.	
	٦. أنت تبذل شغلاً عندما تدفع الحائط مع أن الحائط لا يتحرك.	
	٧. يعد المستوى المائل من الآلات البسيطة.	
	٨. في بعض الآلات يكون الشغل الناتج أكبر من الشغل المبذول.	

الحـــركة

في هذا الدرس

ستتعلم أن

- توضح المقصود بكل من السرعة والتسارع.
- تحسب كلًّا من: المسافة والسرعة.
- تربط التسارع بالتغير في السرعة.
- تميز بين كل من السرعة المتوسطة، والسرعة اللحظية، والسرعة المنتظمة.

ستدرك أهمية

وصف الحركة بدلالة المسافة والزمن والسرعة والتسارع.

مراجعة المفردات

المتر: وحدة قياس المسافة في النظام الدولي، ويستعمل الرمز (م) اختصارًا لها.

السرعة: المسافة التي يقطعها الجسم في وحدة الزمن.

المفردات الجديدة

- السرعة المتوسطة
- السرعة اللحظية
- التسارع

السرعة

تخيل أنك متزلج على لوح ذي عجلات وتتجه متسارعًا إلى الأسفل في مسارٍ نصف دائري.

سوف يخفق قلبك كلما زادت سرعتك. وعند وصولك إلى أخفض نقطة ستكون مسرعًا إلى درجة الشعور بالإثارة وربما بالخوف. وعندما تغير اتجاهك صاعدًا إلى الجانب الآخر سوف تقل سرعتك. وعند وصولك إلى قمة المنحدر فإنك تكاد تتوقف عن الحركة، بل يمكنك التوقف بسهولة إن أردت، أو أن تعود متسارعًا ثانية نحو أسفل المسار.

ولفهم كيف تصف حركة معقدة كهذه، فكّر في حركة أبسط مثل حركة الدراجة المبينة في **الشكل ١**. ولوصف سرعة الدراجة عليك أن تعرف شيئين عن حركتها. الأول المسافة التي قطعتها، والثاني الزمن الذي احتاجت إليه لتتحرك هذه المسافة.

السرعة المتوسطة يستطيع راكب الدراجة أن يتسارع أو يتباطأ عدة مرات خلال فترة زمنية معينة. وإحدى طرائق وصف حركة راكب الدراجة استخدام السرعة المتوسطة. ولحساب السرعة المتوسطة اقسم المسافة التي قطعها على الزمن الذي استغرقه في قطع تلك المسافة.

معادلة السرعة المتوسطة

$$\text{السرعة المتوسطة (م/ ث)} = \frac{\text{المسافة المقطوعة (م)}}{\text{زمن الحركة (ث)}}\text{، }ع = \frac{ف}{ز}$$

ولأنَّ السرعة المتوسطة تحسب بقسمة المسافة على الزمن فإنَّ وحداتها ستكون وحدة مسافة مقسومة على وحدة زمن. مثال ذلك أن وحدة قياس سرعة الدراجة عادة هي متر في الثانية، بينما للسيارة هي كيلومتر في الساعة.

الشكل ١ لحساب سرعة الدراجة اقسم المسافة المقطوعة على الزمن الذي استغرقته في قطعها.
استنتج ماذا يحدث للسرعة المتوسطة لو كان التل الذي تسير عليه الدراجة أكثر انحدارًا؟

تطبيق الرياضيات

سرعة الدراجة وأنت تركب دراجتك احتجت إلى ٥ دقائق للوصول إلى بيت صديقك الذي يبعد ١٥٠ مترًا. ما مقدار سرعتك المتوسطة؟

الحل:

١ المعطيات: المسافة: ف = ١٥٠ م

الزمن: ز = ٥ دقائق

= ٣٠٠ ثانية

٢ المطلوب: السرعة: ع = ؟ م/ ث

٣ طريقة الحل: عوض بقيمتي المسافة والزمن اللتين تعرفهما في معادلة السرعة

$$ع = \frac{ف}{ز} = \frac{١٥٠ \text{ م}}{٣٠٠ \text{ ث}}$$

= ٠,٥ م / ث

٤ التأكد من الحل: اضرب الإجابة في الزمن. يجب أن تحصل على المسافة المعطاة أعلاه.

تمـــاريـــن

١. تقطع طائرة ١٣٥٠ كم في ٣ ساعات، احسب سرعتها المتوسطة.

٢. حدد السرعة المتوسطة بوحدات كم/ ساعة لمتسابق يقطع مسافة ٥ كم في ١٨ دقيقة.

العلـــوم عبر المواقع الإلكترونية
لمراجعة التمارين ارجع إلى الموقع الإلكتروني
www.obeikaneducation.com

السرعة اللحظية تعد السرعة المتوسطة مفهومًا مفيدًا إذا لم تكن مهتما بتفاصيل الحركة. مثلاً، افرض أنك قطعت في رحلة طويلة مسافة ٦٤٠ كم في ٨ ساعات. تكون سرعتك المتوسطة ٨٠ كم/ ساعة حتى لو أنك تعطلت لبعض الوقت، بسبب الزحام مثلاً.

وإذا كنت تتسارع أو تتباطأ أحيانًا فقد يكون مفيدًا معرفة سرعتك عند لحظة معينة. ولتجنب تجاوز حدود السرعة القصوى المسموح بها في الطريق فإن السائق يحتاج إلى معرفة **سرعته اللحظية**؛ أي سرعته عند لحظة معينة. عندما تكون راكبًا سيارة فإن السرعة اللحظية يبينها عداد السرعة كما هو مبين في **الشكل ٢**. كيف تتغير سرعتك اللحظية عندما تهبط بدراجتك تلًا وتصعد آخر؟

الشكل ٢ يقيس عداد المسافة في السيارة المسافة التي قَطَعتْها، بينما يعطي مقياس السرعة، السرعة اللحظية.
صف كيف تستعمل عداد المسافة لحساب السرعة المتوسطة؟

ماذا قرأت؟ ما الفرق بين السرعة اللحظية والسرعة المتوسطة؟

حركة القشرة الأرضية

القشرة الأرضية هي الطبقة الخارجية من الأرض. تنقسم القشرة الأرضية إلى قطع هائلة الحجم تتحرك ببطءٍ تُدعى الصفائح، ابحث في سرعة هذه الصفائح. في دفتر العلوم، اعمل جدولاً تبين فيه سرعة بعض هذه الصفائح.

السرعة المنتظمة (الثابتة) أحيانا يتحرك جسم ما لفترة زمنية، قد تطول أو تقصر، بحيث لا تتغير سرعته اللحظية. إذا لم تتغير السرعة اللحظية فإن الجسم يتحرك بسرعة ثابتة. وفي هذه الحالة فإن السرعة اللحظية والسرعة المتوسطة تكونان متساويتين.

حساب المسافة إذا تحرك الجسم بسرعة ثابتة فإن المسافة التي يقطعها في فترة زمنية محددة يمكن حسابها من معادلة السرعة المتوسطة. فإذا ضربت طرفي هذه المعادلة في الزمن فإنك تحصل على المعادلة الآتية:

معادلة المسافة

المسافة المقطوعة (ف) = السرعة المتوسطة (م/ ث) × الزمن (ث)

$$ف = ع \times ز$$

لاحظ أن وحدة الزمن المستعملة في السرعة وفي الفترة الزمنية لابد أن تكون هي نفسها لكي يتم اختصارها عند حساب المسافة.

التسارع

عند قمة منحدر يكون المتزلج في حالة سكون، أي أنَّ سرعته تساوي صفرًا، وعند النزول تزداد سرعته شيئًا فشيئًا . ولو كان مَيل المنحدر أكبر فإن سرعته سوف تتزايد بمعدل أكبر.

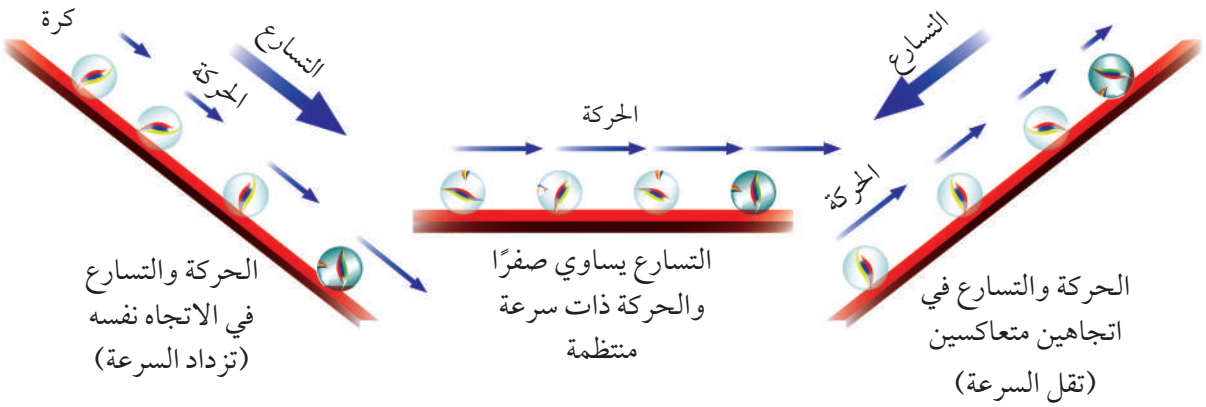
كيف تصف تغير السرعة في هذه الحالة؟

كما أنَّ السرعة تصف تغير المسافة مع الزمن، فإن التسارع يصف كيف تتغير السرعة مع الزمن.

التسارع هو التغير في السرعة مقسومًا على الزمن اللازم لهذا التغير. يبين **الشكل ٣** أمثلة على التسارع عندما يتغير مقدار السرعة، بينما يبقى اتجاه الحركة ثابتًا.

ماذا قرأت؟ صف طريقتين تتغير فيهما حركة جسم عندما يتسارع.

تجربة عملية سرعة الأجسام الساقطة
ارجع إلى كراسة الأنشطة العملية



الشكل ٣ إذا تغيرت سرعة جسم مع بقاء اتجاه حركته ثابتا فإنه يتسارع. يعتمد اتجاه التسارع على تزايد أو تناقص قيمة السرعة.

حل معادلة بسيطة

تطبيق الرياضيات

المسافة التي تقطعها العائلة خلال النزهة يلزمك ساعتان للذهاب بالسيارة برفقة عائلتك إلى مدينة الملاهي، فإذا كانت السرعة المتوسطة لسيارتك ٧٣كم / ساعة، احسب بعد مدينة الملاهي عن المنزل؟

الحل:

١ المعطيات: السرعة المتوسطة: ٧٣كم/ ساعة
المدة الزمنية = ٢ ساعة

٢ المطلوب: المسافة = ؟ كم

٣ خطوات الحل: عوض عن قيمة كل من الزمن والسرعة في معادلة المسافة:
ف = ع × ز = (٧٣كم / ساعة) × (٢ ساعة) = ١٤٦كم

٤ التأكد من الحل: اقسم الإجابة الناتجة على الزمن، يجب أن تحصل على السرعة كما في المعطيات.

تمـــاريـــن

١. كنت تسير أنت وأصدقاؤك في نزهة بسرعة متوسطة مقدارها ٥ كم / ساعة، وبعد ٦ ساعات من المسير وصلتم إلى أقرب منطقة سكنية. ما المسافة التي قطعتموها؟

٢. أقلعت طائرة من مطار المنامة وطارت متوجهة إلى الرياض بسرعة متوسطة مقدارها ٦٣٠كم/ ساعة. وهبطت في المطار بعد ٥٠ دقيقة من إقلاعها. ما المسافة بين الرياض والمنامة؟

العلـــوم عبر المواقع الإلكترونية
لمراجعة التمارين ارجع إلى الموقع الإلكتروني
www.obeikaneducation.com

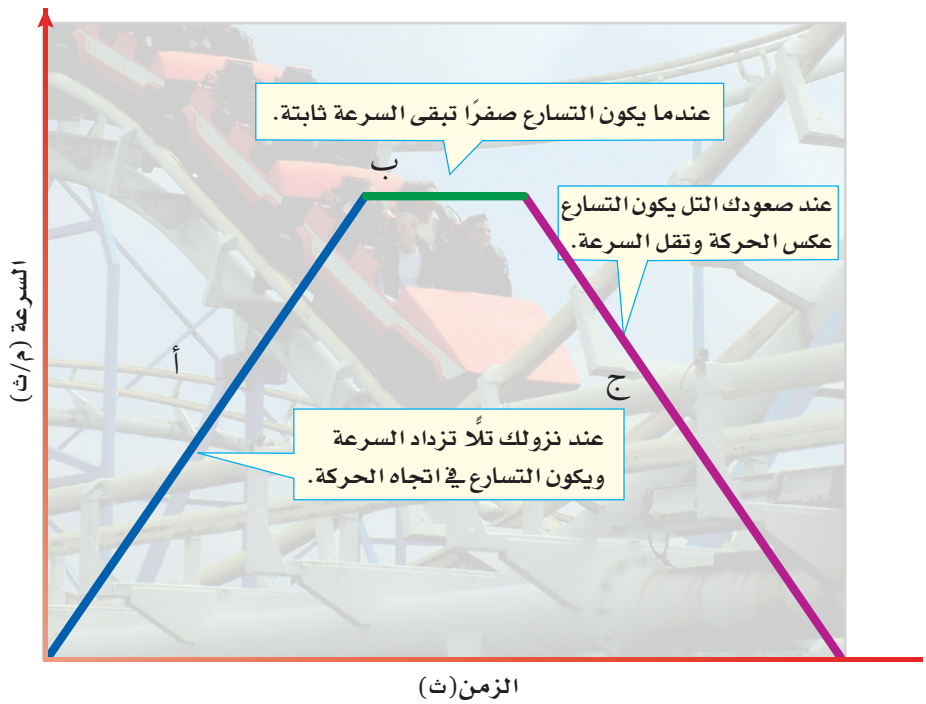
الشكل ٤ حركة العربات في طريق متعرج في مدينة الألعاب.

التمثيل البياني للسرعة - الزمن هل سبق أن ركبت العربة التي تتحرك على طريق متعرج في مدينة الألعاب؟ تخيل نفسك في هذه العربة -كما هو موضح في **الشكل ٤** - وهي تهبط بك من قمة تلّ في السكة التي تسير عليها العربة، ثم عبر مسارٍ أفقي مستقيم، ثم صعودًا إلى تلّ آخر في الجهة المقابلة. فإذا أردت أن تمثل سرعتك بيانيًّا، أي توضح كيف تتغير سرعتك مع الزمن خلال الحركة، فإنها سوف تبدو مثل الرسم الموضح في **الشكل ٥**.

عند النزول تزداد سرعتك مع الزمن كما يبين ذلك الجزء (أ) من الرسم. يرتفع الخط البياني عندما يكون التسارع في اتجاه الحركة. عندما تسير عبر المسار الأفقي المستقيم فإن سرعتك تكون ثابتة، وسيكون خط السرعة أفقيًّا كما في الجزء (ب) من الرسم. الخط الأفقي يبين أن التسارع يساوي صفرًا؛ لأنَّ السرعة لا تتغير. أما في الجانب المقابل عندما تصعد التَّلَّ فإن سرعتك سوف تتناقص، كما هو مبين في الجزء (ج) من الرسم.

لاحظ أن الخط البياني ينخفض عندما يكون التسارع عكس اتجاه الحركة.

الشكل٥ يمكن بيان تسارع جسم ما من خلال منحنى السرعة – الزمن.



الخلاصة

السرعة

- السرعة المتوسطة هي نتيجة قسمة المسافة التي يقطعها الجسم على الزمن الذي استغرقه في قطع تلك المسافة.

$$\text{ع} = \frac{\text{ف}}{\text{ز}}$$

- السرعة اللحظية سرعة الجسم المتحرك عند لحظة معينة.
- عندما يتحرك الجسم بسرعة ثابتة فإنه يقال بأن الجسم يتحرك بسرعة منتظمة.

التسارع

- التسارع هو التغير في السرعة المتجهة مقسومًا على الزمن الذي استغرقه هذا التغير.
- تزداد السرعة، إذا كان التسارع في اتجاه الحركة، ويتحرك الجسم بسرعة منتظمة، إذا كان التسارع صفرًا.

اختبر نفسك

١- **فسر.** إذا طارت طائرة بسرعة ثابتة مقدارها ٥٠٠ كم/ ساعة، هل يمكن اعتبارها تتسارع؟

٢- **استنتج.** هل يمكن للسرعة اللحظية لجسم ما أن تكون أكبر من سرعته المتوسطة؟

٣- **حدد.** هل يمكن لجسم متحرك بسرعة منتظمة إن يكون له تسارعًا؟

٤- **التفكير الناقد** صف حركة متزلج عندما يتسارع نازلاً أسفل منحدر، ثم عندما يصعد الجانب الآخر من المنحدر. ماذا يمكن أن يحدث لو كان الجانب الذي يصعد إليه أقل انحدارًا من الجانب الآخر؟

تطبيق الرياضيات

٥- **حساب السرعة المتوسطة** خلال فترة ازدحام السير قد يحتاج سائق سيارة إلى ١,٥ ساعة لقطع مسافة ٤٥ كم. احسب السرعة المتوسطة خلال هذه الرحلة.

٦- **قارن** المسافة المقطوعة، والسرعة المتوسطة لكل من الشخصين الآتيين: سار أحمد بسرعة ١,٥ م/ ث مدة ٣٠ ثانية، بينما سار سالم بسرعة ٢ م/ ث مدة ١٥ ثانية ثم بسرعة ١ م/ ث مدة ١٥ ثانية أخرى.

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

الشغل والآلات البسيطة

في هذا الدرس

ستتعلم أن

- توضح المقصود بالشغل.
- تحسب الشغل.
- تميز بين أنواع مختلفة من الآلات البسيطة.
- توضح كيف تسهل الآلات البسيطة العمل.
- يتعرف قانون الرافعة ويطبق عليه.

ستدرك أهمية

الآلات البسيطة في إنقاص الجهد المبذول في تأدية عمل ما.

مراجعة المفردات

القوة: هي المؤثر الذي يغير أو يحاول أن يغير من شكل الجسم أو حالته الحركية.

نصف القطر: المسافة بين مركز الدائرة وأي نقطة على محيطها.

المفردات الجديدة

- الشغل
- الرافعة
- الآلة البسيطة
- البكرة
- الآلة المركبة
- المستوى المائل
- الفائدة الآلية
- البرغي

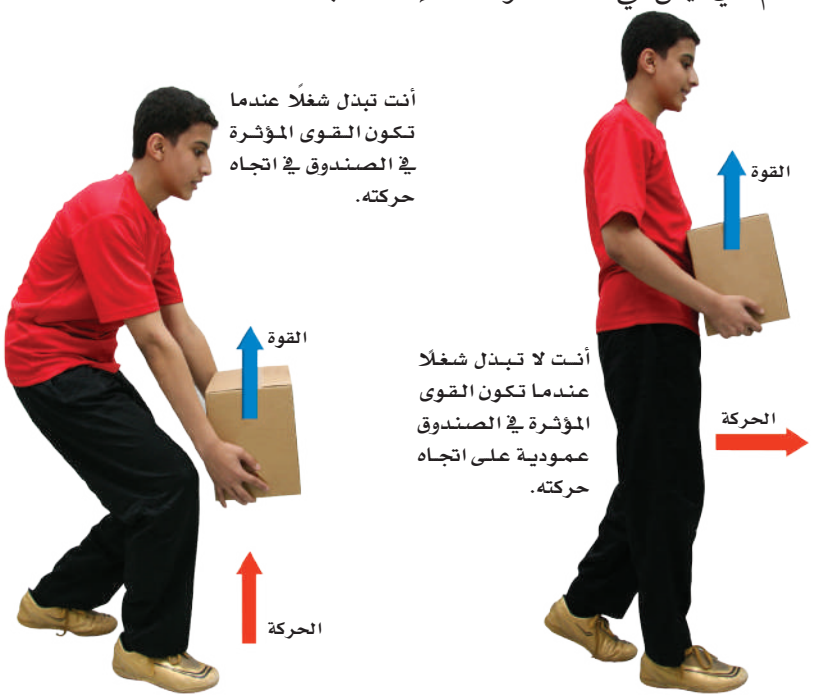
الشغل

تفسر قوانين نيوتن في الحركة كيف تغير القوى من حالة حركة الجسم. فأنت إذا أثرت بقوة في الصندوق كما هو مبين في **الشكل ٦**، فإنه سوف يتحرك نحو الأعلى. فهل يعني ذلك أنك بذلت شغلًا على الصندوق؟ عندما تفكر في الشغل ربما يتبادر إلى ذهنك الأعمال البيتية المعتادة. أمّا في العلوم فإن تعريف الشغل أكثر تحديدًا. يُبذلُ **الشغلُ** عندما تؤدي القوة المؤثرة في جسمٍ إلى تحريك الجسم في اتجاه القوة المؤثرة نفسه.

الجهد لا يساوي الشغل إذا ضغطت على جدار، فهل تبذل شغلاً؟ لبذل شغل لا بد من حدوث شيئين. أولاً يجب أن تؤثر بقوة في الجسم. ثانيا يجب أن يتحرك الجسم في اتجاه القوة المؤثرة. إذا لم يتحرك الجدار فليس هناك شغل مبذول.

تخيل نفسك ترفع الصندوق في **الشكل ٦**، إن يديك تؤثران بقوة نحو الأعلى لرفع الصندوق، يتحرك الصندوق نحو الأعلى في اتجاه القوة، لذا فأنت قد بذلت شغلا.

إذا تحركت نحو الأمام فإنك تؤثر بقوة نحو الأعلى لكن اتجاه الحركة نحو الأمام، أي ليس في اتجاه القوة. لذا فإنك لا تبذل شغلاً.



الشكل ٦ يُبذل شغل عندما يتحرك الجسم باتجاه القوة المؤثرة فيه.

حساب الشغل لبذل شغل يجب أن تؤثر قوة ويتحرك الجسم في اتجاه القوة نفسها. وكلما كانت القوة أكبر زاد الشغل المبذول. أي العملين يلزمه شغل أكثر؛ رفع الكتاب من الأرض إلى ارتفاع خصرك، أم رفع مجموعة من الكتب من الأرض إلى الارتفاع نفسه؟ رغم أن الكتاب الواحد ومجموعة الكتب تحركا المسافة نفسها إلا أن القوة اللازمة لرفع الكتب أكبر. ولذلك يلزم بذل شغل أكبر. ويمكن حساب الشغل باستخدام المعادلة التالية:

معادلة الشغل

الشغل (جول) = **القوة** (نيوتن) × **المسافة** (م)

شغ = ق ف

وحيث إن القوة تقاس بوحدة النيوتن، والمسافة بوحدة المتر، لذا فإن وحدة قياس الشغل هي النيوتن. متر، وتعرف بـ(الجول) نسبة إلى العالم البريطاني جيمس بريسكوت جول.

العضلات والشغل

رغم أن الجدار لا يتحرك عندما تضغط عليه، لكنك تشعر بالتعب. تتقلص عضلات جسمك حينما تضغط. هذا التقلص ناتج عن تفاعلات كيميائية في عضلاتك. ونتيجة ذلك فإن جسمك يعمل شغلاً عندما تدفع. ابحث في كيفية تقلص العضلات، واكتب عن ذلك في دفتر العلوم.

حل معادلة بسيطة

تطبيق الرياضيات

رفع الأثقال رافع أثقال يرفع وزنًا مقداره ٥٠٠ نيوتن مسافة ٢م من سطح أرضية أفقية إلى موقع أعلى من رأسه. احسب الشغل الذي يبذله؟

الحل:

١ المعطيات: القوة: ق = ٥٠٠ نيوتن
المسافة: ف = ٢ م

٢ المطلوب: الشغل: شغ = ؟ جول

٣ طريقة الحل: عوض بالقيم المعلومة للقوة والمسافة في معادلة الشغل
شغ = ق × ف = ٥٠٠ نيوتن × ٢ م
= ١٠٠٠ جول

٤ التأكد من الحل: اقسم الإجابة على المسافة، فسوف تحصل على القوة المعطاة.

تمارين

١. مستعملاً قوة مقدارها ٥٠ نيوتن تدفع عربة حاسوب مسافة ١٠ أمتار. احسب مقدار الشغل الذي تبذله؟

٢. احسب مقدار الشغل الذي يبذله متسابق في أولمبياد سباق الجري في أثناء ركضه مسافة ٢٠٠ متر بقوة ٦٠٠ نيوتن؟

العلوم عبر المواقع الإلكترونية
لمراجعة التمارين ارجع إلى الموقع الإلكتروني
www.obeikaneducation.com

ما الآلة؟

كم آلة استعملت اليوم؟ وفيم استعملتها؟

الآلـة أداة تسـهل العمـل. مفتاح العلـب الموضح في **الشـكل ٧** آلة تحول القوة الصغيرة إلى قوة أكبر، وبذلك تسهل فتح العلبة.

الآلـة البسـيطة هـي التي تتطلـب حركة واحـدة فقط. مفـك البراغـي مثال على الآلة البسـيطة؛ فهو يعمل بحركة دائرية. من الآلات البسـيطة: البكرة، والرافعة (العتلـة)، والعجلـة والمحـور، والسـطح المائل، والإسـفين، والبرغـي. **الآلة المركبة** تتكون من مجموعة من الآلات البسيطة. مفتاح العلب آلة مركبة. تسهل الآلات الشـغل بطريقتين؛ فهي تغير مقدار القوة التي تؤثر أنت فيها، وهي أيضًا تغير اتجاه تلك القوة.

ماذا قرأت؟ كيف تسهل الآلات العمل؟

الفائـدة الآليـة نقول عن الآلات إنهـا مفيدة؛ لأنها تقـوم بمضاعفة أثر القـوى المؤثرة. وتعرف النسـبة التي تضاعـف بها الآلة أثر القـوة المؤثرة **بالفائـدة الآلية**. عندما تضغط على مقبض مفتاح العلب فإنك تؤثر فيه بقوة تسـمى القـوة المؤثرة. يغيـر مفتاح العلب هـذه القوة إلى قـوة أخرى تؤثر فـي النصل الذي يقطع غطاء العلبة، وتسـمى هذه القـوةُ بالمقاومة (القوةَ الناتجة). يمكن إيجاد الفائدة الآلية بقسمة المقاومة على القوة المؤثرة.

معادلة الفائدة الآلية

$$\text{الفائدة الآلية} = \frac{\text{المقاومة (القوة الناتجة)}}{\text{القوة المؤثرة}}$$

الشغـل المبـذول والشغل المنجز في الآلة البسـيطة تـؤدي كل من القوة والمقاومـة شـغلًا. فالقوة التـي أثرت بها فـي مقبضي مفتـاح العلب أدت إلـى تحريكـه ولذلـك أنجزت شـغلاً على الآلة يسـمى الشـغل المبذول، انظـر **الشـكل ٧**. وتقوم الآلة (مفتاح العلب) بدورها بأداء شـغل يتناسـب مـع مقدار القوة الناتجة علـى النصل عندما يتحرك إلى أسـفل قاطع غطاء العلبة، ويسـمى بالشـغل المنجـز (الناتج)، ويكـون دائمًا أقل من الشـغل المبذول بسـبب قـوة الاحتكاك بين أجـزاء الآلة، التي تعمـل على تحويل جزء من الشغل المبذول إلى طاقة حرارية.

العلـوم عبر المواقع الإلكترونية

الآلات القديمة

ارجع إلى المواقع الإلكترونية عبر شبكة الإنترنت

obeikaneducation.com

نشاط اكتب قصة عن القرن التاسع عشـر تتضمن صـورًا تسـتعمل فيها الشـخصيات ثـلاث أدوات قديمة. وبين كيف تسهل الآلات العمل.

الشكل ٧ مفتـاح العلب يحول القـوة الصغيرة من يـدك إلى قوة كبيـرة على النصل الذي يقطع غطاء العلبة.

وكما يتبين من معادلة الفائدة الآلية فإن الفائدة تزداد بنقصان القوة المؤثرة اللازمة لإنجاز شغل ما؛ أي أنه إذا كانت الفائدة الآلية لآلة تساوي ٢ فهذا يعني أنها تضاعف أثر القوة المؤثرة مرتين. أما إذا كانت الفائدة الآلية تساوي ١ فهذا يعني أن القوة اللازمة لإنجاز الشغل باستعمال الآلة أو بدونها متساوية، وتعمل مثل هذه الآلة على تغيير اتجاه القوة.

وبعض الآلات تكون فائدتها الآلية أقل من ١ عندما تكون القوة اللازمة لأداء شغل ما باستعمال الآلة أكبَر من القوة اللازمة في حالة عدم استعمال الآلة.

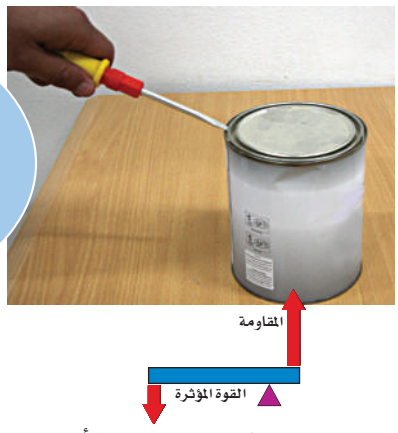
الآلات البسيطة

تتركب معظم الآلات التي نتعامل معها في حياتنا اليومية من عدد من الآلات البسيطة يمكن إجمالها في خمسة أنواع هي:

الرافعة من المحتمل أن تكون الرافعة أول آلة بسيطة اخترعها الإنسان. والرافعة قضيب أو لوح يدور حول نقطة ثابتة، تعرف بنقطة الارتكاز. وتعمل الروافع على زيادة أثر القوة بزيادة المسافة التي تؤثر خلالها القوة، والعكس صحيح. وكما هو موضح في **الشكل ٨**، تنقسم الروافع إلى ثلاثة أنواع، بناءً على موضع تأثير القوة المؤثرة، والمقاومة، ونقطة الارتكاز. ففي النوع الأول تكون نقطة الارتكاز بين القوة المؤثرة والمقاومة.

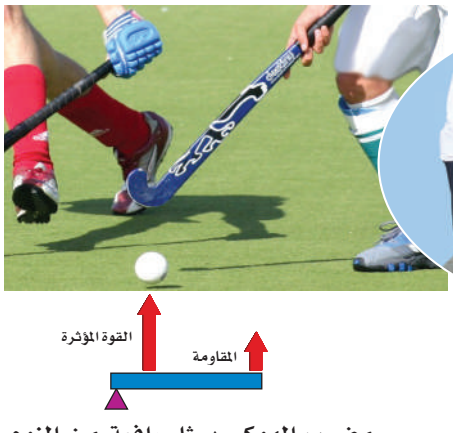
ويستعمل هذا النوع عادة لزيادة القوة كما هو الحال في مفتاح العلب. أمّا إذا كانت المقاومة تقع بين القوة المؤثرة وبين نقطة الارتكاز- كما هو الحال في عربة اليد- فتكون الرافعة من النوع الثاني، وتكون المقاومة دائمًا أكبر

الشكل ٨ تصنف الرافعة تبعًا لموضع كلّ من القوة المؤثرة والمقاومة ونقطة الارتكاز.



المفك رافعة من النوع الأول، تقع نقطة الارتكاز بين القوة المؤثرة والمقاومة. وفائدته الآلية ممكن أن تساوي ١ أو أقل أو أكبر منه.

عربة اليد رافعة من النوع الثاني. تقع المقاومة بين القوة المؤثرة، (المقبضين) ونقطة الارتكاز (العجلة). وفائدته الآلية دائمًا أكبر من ١.



مضرب الهوكي يمثل رافعة من النوع الثالث. تقع القوة المؤثرة (الناتجة من اليد السفلى) بين المقاومة (عند نهاية المضرب) ونقطة الارتكاز (اليد العليا). وفائدته الآلية دائمًا أقل من ١.

تجربة

ملاحظة الفائدة الآلية

الخطوات

١. **اربط** حبلاً طوله ٣ أمتار بمنتصف عصا مكنسة أو وتد، وأمسك هذه العصا أفقيًا. اطلب إلى زميلك أن يمسك عصا أخرى أفقيًا. لف الحبل حول كلتا العصوين أربع مرات مع المحافظة على مسافة بين العصوين مقدارها نصف متر.

٢. **يقوم** طالب ثالث بسحب الحبل بينما يحاول زميلاه إبقاء العصوين على البعد نفسه.

٣. **لاحظ** ماذا يحدث؟ كرر التجربة بلفّ الحبل لفتين ثم ثماني لفات.

التحليل

١. **صف** ماذا شاهدت؟ هل استطاع الطالب الإبقاء على العصوين بعيدتين؟

٢. **قارن** النتائج في حالة لف الحبل لفتين ثم أربع، ثم ثماني لفات حول العصوين.

الشكل ٩ تعتمد لعبة السيسو على قانون الرافعة.

من القوة المؤثرة. وفي النوع الثالث، تكون القوة المؤثرة بين نقطة الارتكاز والمقاومة. والفائدة الآلية للنوع الثالث تكون دائمًا أقل من واحد. ففي هذا النوع تقلّ المسافة التي تؤثر خلالها القوة، كما هو الحال في مضرب الهوكي.

قانون الرافعة إن لعبة السيسو (الموضحة في **الشكل ٩**) التي كنت تلعبها في صغرك، أو تلعبها حاليًّا مع أخيك الصغير قد تقودك إلى قانون الرافعة، فلكيْ تتوازن مع أخيك الصغير على الرافعة تضطر للجلوس في مكان تكون فيه أقرب إلى محور الارتكاز من أخيك الصغير، وهذا ما يمكن تحقيقه في أنواع الروافع المختلفة؛ حيث يمكن موازنة قوى كبيرة بقوى أخرى صغيرة من خلال إبعادها عن محور الارتكاز، مما يجعل ذراعها أطول من ذراع القوى الكبيرة. وفي حالة اتزان الرافعة، فإن حاصل ضرب مقدار القوة في ذراعها يساوي دائمًا حاصل ضرب مقدار المقاومة في ذراعها، وهذا ما يطلق عليه اسم قانون الرافعة، والذي يحكم عمل الروافع جميعها.

قانون الرافعة

القوة × ذراع القوة = المقاومة × ذراع المقاومة

أيّ أن: $ق \times ل_{١} = مق \times ل_{٢}$

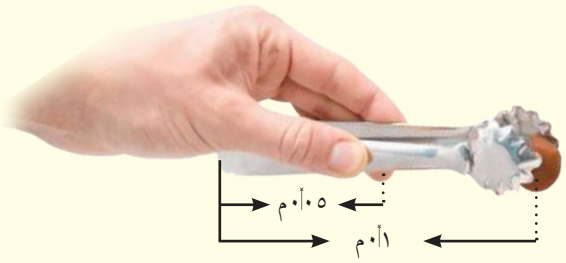
وإذا تأملت هذا القانون تجد أن الفائدة الآلية تزداد بزيادة ذراع القوة، وتقل بنقصانه، حتى إذا تساوي ذراع القوة مع ذراع المقاومة، فإن الفائدة الآلية تصبح مساوية (١)، وإذا قلّ عن ذلك فإن الفائدة الآلية تصبح أقل من (١)، ويترتب على ذلك الحاجة إلى قوة أكبر من المقاومة لإنجاز العمل، وتتمثل الفائدة المرجوّة من مثل هذه الآلات في المقدرة على التقاط الأشياء الدقيقة، أو اتّقاء الأذى الناجم عن التقاطها باليد مباشرة.

تطبيق الرياضيات

قانون الرافعة يوضح الشكل المجاور ملقطًا يستخدم لالتقاط قطع الحلوى. فإذا كانت القوة المؤثرة لالتقاط قطعة حلوى ٠,٨ نيوتن، فاستعنْ بالشكل لتحسب:

١- وزن قطعة الحلوى.

٢- الفائدة الآلية للملقط.



الحل:

١ المعطيات: القوة المؤثرة = ٠,٨ نيوتن ذراع القوة = ٠,٠٥ م ذراع المقاومة = ٠,١ م

٢ المطلوب: وزن قطعة الحلوى (و) = ؟ الفائدة الآلية للملقط = ؟

٣ طريقة الحل:

١- القوة × ذراع القوة = المقاومة × ذراع المقاومة

$$ق \times ل_{١} = مق(و) \times ل_{٢}$$

$$٠,٨ \times ٠,٠٥ = و \times ٠,١$$

$$و = \frac{٠,٠٥ \times ٠,٨}{٠,١} = ٠,٤ \text{ نيوتن}$$

$$\text{٢- الفائدة الآلية} = \frac{\text{المقاومة}}{\text{القوة}}$$

$$= \frac{٠,٤}{٠,٨}$$

$$= \frac{٤}{٨}$$

$$= ٠,٥$$

٤ التأكد من الحل: اضرب المقاومة في ذراعها يجب أن يكون الناتج ٠٫٠٤ نيوتن. متر، وهو يساوي حاصل ضرب القوة في ذراعها.

تمارين

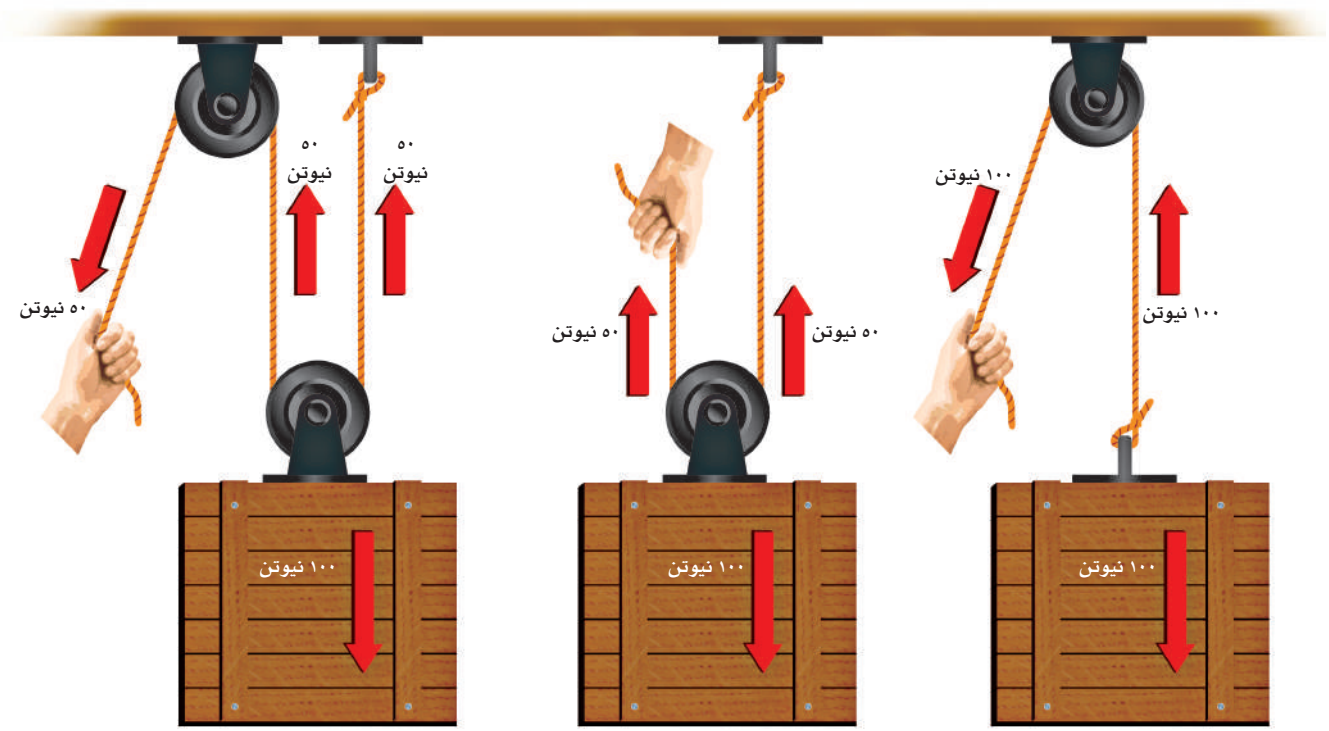
١- **احسب.** يلعب طفلان على لعبة السيسو، فتوازن الطفل الذي وزنه ٢٠٠ نيوتن مع زميله الذي يزن ٦٠٠ نيوتن. فإذا كان بُعد الطفل الأول عن نقطة الارتكاز مترين فاحسب بُعد الطفل الثاني عن نقطة الارتكاز.

لمراجعة التمارين ارجع إلى الموقع الإلكتروني
www.obeikaneducation.com
العلوم عبر المواقع الإلكترونية

البكرة لرفع ستارة نافذة تشد حبلاً يمر على بكرة تغيّر اتجاه القوة. والبكرة عبارة عن عجلة في محيطها أخدود يمر حوله حبل. وتغيّر البكرة اتجاه القوة المؤثرة أو تزيد من أثرها. فبكرة مفردة ثابتة كالمبينة في **الشكل ١٠** (أ) تغيّر فقط اتجاه القوة لا مقدار أثر القوة، وفائدتها الآلية تساوي ١.

ويمكن الحصول على فائدة آلية أكبر باستعمال البكرة المفردة المتحركة المبينة في **الشكل ١٠ (ب)**، حيث إن فائدتها الآلية تساوى ٢ لأن كلاً من حبلي الحمل يحمل نصف وزن الجسم المعلق، ولتسهيل الحركة يمكن إضافة بكرة مفردة ثابتة، فتبقي الفائدة الآلية ٢، ولكن البكرة المضافة تغيّر من اتجاه الحركة (الشد) في الحبل، لاحظ **الشكل ١٠ (ج)**.

الشكل ١٠ البكرة تغير اتجاه القوة المؤثرة، وقد تزيد من أثرها أي تقلل من القوة اللازمة لرفع الثقل.



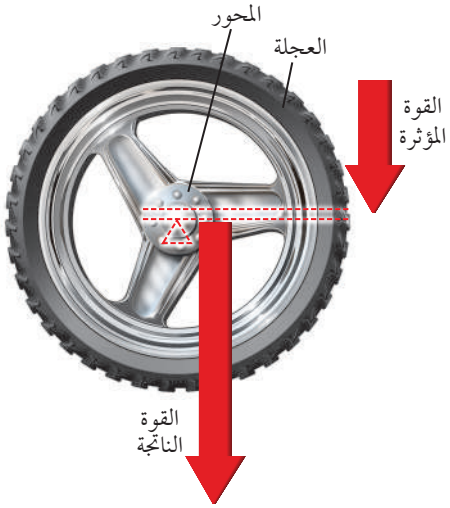
(أ) البكرة (المفردة الثابتة) الواحدة تغير اتجاه القوة المؤثرة.

(ب) البكرة (المفردة المتحركة) فائدتها الآلية ٢.

(ج) يمكن استخدام مجموعة (نظام البكرات) لمضاعفة أثر القوة أو تغيير اتجاه الحركة.

العجلة والمحور حاول إدارة مقبض الباب بوساطة محوره، ستجد أنه من الأسهل إدارة المقبض الأكبر. مقبض الباب مثال على العجلة والمحور. انظر **الشكل ١١**. تتكون هذه الآلة من قرصين دائريين مثبتين معًا، ويدوران حول المحور نفسه. القرص الأكبر يسمى العجلة، بينما الأصغر يسمى المحور. تحسب الفائدة الآلية لهذه الآلة بقسمة نصف قطر العجلة على نصف قطر المحور، وتكون دائمًا أكبر من واحد.

المستوى المائل يُسمى السطح المنحدر الذي يُمكِّنك من رفع جسم ثقيل بقوة أقل **المستوى المائل**، لكن في مقابل التحرك مسافة أطول. تخيل أنك تريد رفع أريكة أو عربة إلى شاحنة على ارتفاع ١ متر من الأرض. إذا استعملت مستوى مائلاً كما في **الشكل ١٢** فإن عليك أن تحرك الجسم مسافة أطول مما لو رفعته مباشرة. وحيث إن الشغل اللازم بذله ثابت في الحالتين لذلك يلزمك قوة أقل في حالة استعمال المستوى المائل. تحسب الفائدة الآلية في هذه الحالة بقسمة طول السطح المائل على الارتفاع، وكلما زاد طول السطح المائل قلت القوة التي نحتاجها لتحريك الجسم. ويعتقد علماء الآثار أن قدماء المصريين قد استعملوا السطوح المائلة في تحريك الأحجار التي تزيد كتلتها على ألف كيلوجرام خلال بناء الأهرامات.



الشكل ١١ نصف قطر العجلة أكبر من نصف قطر المحور. ولذلك تكون الفائدة الآلية للعجلة والمحور أكبر من واحد.

الشكل ١٢ تحميل هذا الجسم في الشاحنة يكون أسهل باستعمال السطح المائل. وبالرغم من دفع الجسم مسافة أطول فإنه يلزم قوة أقل.

المسمـار اللولبـي (البرغـي) للصعود إلى أعلـى الجبل فإن الطريـق عادةً ما تلتـف حول الجبـل. مثل هـذه الطريق تكون أقل انحـدارًا من الطريق المسـتقيمة الممتـدة من الأسـفل إلى سـفح الجبل، ولذلـك يكون تَسَـلُّقها أسـهل. وإن كان عليك أن تقطع مسـافة أطول. تشـبه هذه الطريق الجبلية البرغي، انظر **الشكل ١٣**. **فالبرغي** هو مسـتوى مائل يلتف حول أسـطوانة. والبرغي يغير اتجاه القوة المؤثرة كما هو الحال في الإسفين. فعند تدوير البرغي فإن أسنان اللولب تغير اتجاه القوة المؤثرة بحيث تدفع البرغي داخل المادة. والاحتكاك بين أسـنان اللولب والمادة يثبت البرغي بقوة في مكانه.

الشكل ١٣ البرغي هو مستوى مائل يلتف حـول أسـطوانة ويعمـل علـى تغيير اتجاه القوة المؤثرة.

ماذا قرأت؟ **الرافعة، والبكرة، والعجلة والمحور، والمستوى المائل، كيف يسهل كل منها العمل؟**

يبين **الشـكل ١٤** أن أسـنان آكلات اللحوم تتخذ شـكل الأسـافين أكثر مما هي لدى آكلات النباتات. فأسـنان آكلات اللحوم تقطع وتمزق اللحم بينما آكلات النبات تعمل على طحن المادة النباتية.

يستطيع العلماء تحديد ما كان يأكله الحيوان المتحجر بفحص أسنانه.

أسنان آكلات النبات مفلطحة وتستعمل في الطحن.

أسنان آكلات اللحوم لها شكل الإسفين لتمكن المفترسات من تمزيق اللحوم.

الربط مع علم الأحياء

الإسفين

عندما تقضم جزءًا من تفاحة فإنك تسـتعمل أسـنانك الأماميـة والتي تعمل عمل الأسـافين. فالإسـفين هـو سـطح مائـل متحرك لـه وجه واحد أو وجهان مائلان. وهو يغير اتجـاه القوة المؤثـرة. عندما تدفع بأسنانك الأمامية في التفاحة تتغير قوة الدفع جانبيًّا لتزيح قشرة التفاح. السـكاكين والفـؤوس والأسـنان الأمامية أسافين تستعمل للقطع.

الشكل ١٤ آكلات النباتات وآكلات اللحوم لكل منها أسنان مختلفة.

الخلاصة

الشغل

- ينجز الشغل عندما يتحرك جسم في اتجاه القوة نفسها المؤثرة فيه.
- يحسب الشغل باستخدام المعادلة الآتية:

شغ = ق × ف

ما الآلة؟

- الفائدة الآلية هي النسبة بين المقاومة (القوة الناتجة) والقوة المؤثرة.
- ثمة فرق بين الشغل المنجز، والشغل المبذول بسبب قوى الاحتكاك.

الآلات البسيطة

- الآلة أداة تسّهل إنجاز الشغل.
- هناك خمسة أنواع من الآلات البسيطة، هي: الرافعة، البكرة، العجلة والمحور، المستوى المائل، البرغي والإسفين.
- ينص قانون الرافعة على أن:

القوة × ذراع القوة = المقاومة × ذراع المقاومة.

اختبر نفسك

١- **صف** ثلاث طرائق تبين أن استعمال الآلة يسهل العمل.

٢- **فسر.** لماذا يكون الشغل الناتج أقل من الشغل المبذول في الآلات؟

٣- **قارن** بين العجلة والمحور وبين الرافعة.

٤- **التفكير الناقد** حدد جزأين من جسمك يعملان كروافع. إلى أي نوع من الروافع ينتمي كل منهما؟

تطبيق الرياضيات

٥- **احسب.** الشغل اللازم لرفع حجر يزن ١٠٠٠٠ نيوتن مسافة ١٥٠ مترًا.

٦- **احسب.** القوة المؤثرة اللازمة لرفع حجر وزنه ٢٥٠٠ نيوتن باستخدام نظام بكرات فائدتها الآلية ١٠.

٧- **احسب.** رفعت صخرة وزنها ٩٠٠ نيوتن باستخدام رافعة طولها ٢م، فإذا كان البعد بين الصخرة ومحور الارتكاز ٠,٥م؛ احسب مقدار القوة التي رفعت الصخرة.

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

وسائل السفر

سؤال

ما الزمن الذي تستغرقه في الوصول إلى الجانب الآخر من المدينة؟ وكم تستغرق لكي تصل إلى الجانب الآخر من البلد؟ إذا كنت تخطط لأداء العمرة من مدينة المنامة إلى مكة المكرمة، فكم تستغرق الرحلة؟ وكيف يتغير زمن الرحلة إذا ذهبت بوساطة الطائرة؟ عند التخطيط لرحلة أو إجازة، من المفيد أولاً تقدير الزمن الذي يستغرقه سفرك. وهذا يتعلق بنوع المركبة التي تستقلّها، ومدى السرعة التي تسافر بها، وبالطريق التي تسلكها، بل تتعلق كذلك بطبيعة سطح الأرض؛ فالسفر عبر الجبال الوعرة يستغرق زمنًا أطول منه في الأراضي المنبسطة.

في ضوء هذه المعلومات يمكنك وضع خطة لرحلتك، بحيث تصل في الوقت المحدد. كوِّن فرضية حول أسرع أشكال السفر.

ضع خطتك

١. **اختر** نقطة البداية والوجهة النهائية.

٢. **حدد** مسارات واتجاهات السفر الشائعة الاستخدام بين هذين الموقعين.

ستتعلم أن

- **تبحث** في الزمن الذي يستغرقه السفر.
- **تقارن** بين المدة الزمنية التي تستغرقها وسائل السفر المختلفة.
- **تقوّم** أسرع وسيلة للسفر بين موقعين.
- **تصمّم** جدولاً لعرض النتائج التي توصلت إليها، وتناقشها مع الطلبة الآخرين.

مصدر البيانات

ارجع إلى الموقع الإلكتروني Obeikaneducation.com لمعرفة المزيد من المعلومات عن المدة الزمنية التي تستغرقها وسائل السفر، وطرائقه، والمسافات بين المواقع، وغيرها من المواضيع التي يطرحها الطلبة للبحث.

٣. **حدّد** أشكال السفر الشائعة الاستخدام للتنقل بين هذين الموقعين.

٤. **ابحث** في كيفية تقدير زمن السفر، وفي العوامل التي تزيد أو تقلّل من زمن رحلتك.

نفذ خطتك

١. تأكد من موافقة معلمك على خطتك قبل أن تبدأ العمل.

٢. **احسب** المسافة بين الموقعين والزمن الذي يستغرقه السفر بينهما لكل من وسائل النقل المتاحة.

٣. **سجل** بياناتك في دفتر العلوم.

حلل بياناتك

١. **حلّل** البيانات التي دونتها في دفتر العلوم لتحديد أسرع وسيلة سفر.. هل كان من الأفضل استخدام وسيلة سفر برية أم جوية؟ وهل بحثت عن وسائل أخرى للسفر؟

٢. احسب معدل سرعة وسائل السفر التي بحثت فيها. أيها كانت الأسرع؟ وأيها الأبطأ؟

٣. نظم البيانات باستخدام الحاسوب سواء في (المنزل، أو المكتبة، أو مختبر الحاسوب) لعمل رسم بياني يقارن بين أزمان السفر، ومتوسط السرعات، ومسافات وسائل السفر المختلفة، مستخدمًا رسمك البياني لتحديد أسرع وسيلة سفر. ما العوامل الأخرى التي تؤثر في اختيارك وسيلة السفر؟

استنتج وطبق

١. **قارن** نتائجك بنتائج زملائك، ما أكبر مسافة سفر تم البحث فيها؟ وما أقصر مسافة؟

٢. **اكتب النتائج**. ما العوامل التي تؤثر في الزمن الذي تستغرقه مختلف وسائل السفر؟ وكيف يختلف زمن رحلتك إذا لم تتوافر رحلة طيران مباشرة بين الموقعين؟

٣. **استنتج**. إذا اشتملت رحلتك أو جزء منها على السفر بالطائرة؛ فكيف يؤثر متوسط سرعة الطائرة، والزمن الذي تستغرقه الرحلة من المطار وإليه، وفترة الانتظار في إجمالي الوقت اللازم للسفر؟

تواصل

ببياناتك

استخدم بياناتك وبيانات الطلبة الآخرين في عمل كتيب سفر تُضمنه المدة الزمنية اللازمة للسفر إلى مواقع مختلفة حول العالم.

حقائق حول السرعة

هل تعلم أن..

أسرع مخلوق على وجه الأرض هو الصقر القطامي (الشاهين) فهو ينقض على فريسته بسرعة تتجاوز ٣٠٠ كم/ ساعة، حيث تمكنه هذه السرعة الهائلة من اصطياد فرائسه التي عادة ما تكون من الطيور الأخرى.

الطائرة التي تفوق سرعتها سرعة الصوت هي أسرع وسيلة لنقل الركاب؛ إذ تبلغ سرعتها ضعفي سرعة الصوت، وعندما تطير بسرعتها القصوى التي تبلغ ٢١٥٠ كم/ ساعة، فإنها تقطع المسافة بين مدينتي نيويورك ولندن -٥٦٠٠كم تقريبًا- خلال ساعتين و٥٥ دقيقة و٤٥ ثانية.

تطبيق الرياضيات ما الزمن الذي يستغرقه الصقر القطامي لقطع المسافة بين مدينتي المنامة وعمّان إذا طار بسرعة ثابتة تساوي سرعته القصوى، والمسافة بين المنامة وعمّان ١٢٠٠ كم؟

أسرع مخلوق على اليابسة هو الفهد؛ فسرعة هذا الفهد الضخم الوثّاب يمكن أن تتجاوز ١٠٠ كم/ ساعة، وهي السرعة التي غالبًا ما تتحرك بها السيارات على الطرق السريعة، غير أن الفهد يستطيع أن يحافظ على سرعته القصوى لبضع مئات من أمتار فقط.

ارسم شكلاً بيانيًّا

ابحث في المواقع الإلكترونية عن سرعات أربعة أو خمسة حيوانات برية، ثم دون سرعاتها القصوى، وارسم شكلاً بيانيًّا بالأعمدة يوضح البيانات التي حصلت عليها.

دليل مراجعة الفصل ٢

مراجعة الأفكار الرئيسة

الدرس ٢-١ الحركة

١. السرعة المتوسطة هي المسافة المقطوعة مقسومة على الزمن: ع = $\frac{ف}{ز}$

٢. عندما تتغير سرعة الجسم، أو اتجاه حركته، أو كلاهما يكون الجسم في حالة تسارع.

٣. يمكن حساب التسارع بقسمة التغير في مقدار السرعة على الزمن.

الدرس ٢-٢ الشغل والآلات البسيطة

١. الشغل يساوي القوة المؤثرة مضروبة في المسافة التي تؤثر خلالها القوة باتجاهها: شغ = ق × ف

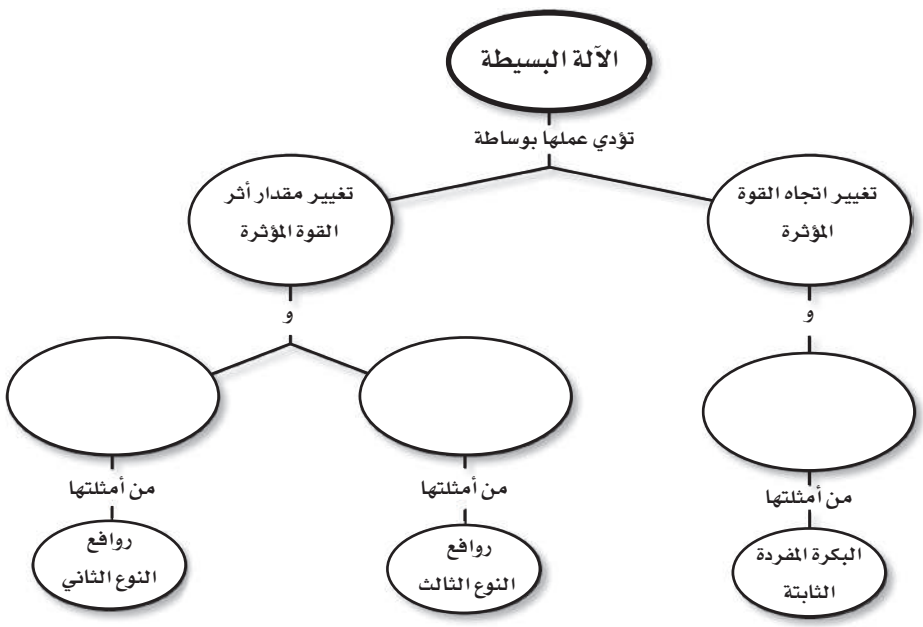
٢. الآلة عبارة عن أداة تسهل العمل، وتعمل الآلة على زيادة أثر القوة بزيادة المسافة التي تؤثر فيها، أو تغيير اتجاه القوة المؤثرة.

٣. الفائدة الآلية تساوي المقاومة (القوة الناتجة) مقسومة على القوة المؤثرة.

٤. هناك خمسة أنواع من الآلات البسيطة، هي: الرافعة، البكرة، المحور والعجلة، المستوى المائل، البرغي والإسفين.

تصور الأفكار الرئيسة

انسخ خريطة المفاهيم الآتية في دفتر العلوم والمتعلقة بالآلات البسيطة، ثم أكملها.



استخدام المفردات

وضح العلاقة بين كل مصطلحين فيما يأتي:

١- السرعة المنتظمة – السرعة اللحظية

٢- التسارع – السرعة

٣- الرافعة – البكرة

٤- القوة – الشغل

٥- الشغل – الآلة البسيطة

٦- رافعة من النوع الأول – رافعة من النوع الثاني

٧- الإسفين – البرغي

٨- القوة – الفائدة الآلية

٩- الآلة البسيطة – الآلة المركبة

تثبيت المفاهيم

اختر الإجابة الصحيحة في كلّ مما يأتي:

١٠- ما الآلة البسيطة التي تستخدم في رفع الستائر؟

أ. المستوى المائل ب. البكرة

جـ. البرغي د. الإسفين

١١- ما الوحدة المستعملة في قياس السرعة المتوسطة؟

أ. م/ ث ب. جول

جـ. نيوتن د. م

١٢- أي مما يلي مثال على الآلة البسيطة؟

أ. مضرب الكرة ب. المقص

جـ. مفتاح العلب د. السيارة

١٣- كيف تسهل البكرة المفردة الثابتة الشغل؟

أ. تقلل المسافة التي تعمل عليها القوة المؤثرة

ب. تغير اتجاه القوة المؤثرة

جـ. تزيد من القوة المؤثرة

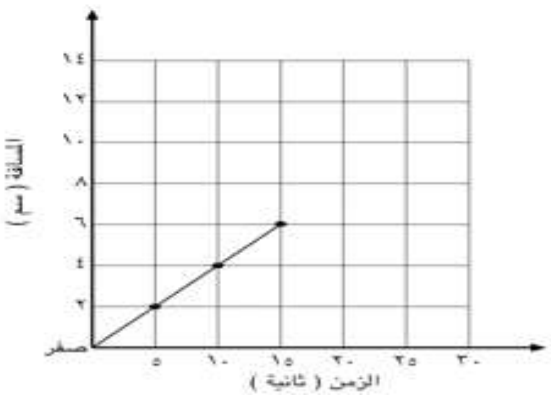
د. تقلل من القوة المؤثرة

١٤- أي مما يأتي مثال على المستوى المائل؟

أ. البكرة ب. العجلة والمحور

جـ. العربة د. البرغي

١٥- يبيّن الرسم البياني التالي المسافة التي تقطعها خنفساء تسير على خط مستقيم.



إذا بقيت الخنفساء تسير بالسرعة نفسها، فما الزمن الذي تستغرقه في قطع مسافة ١٠ سم؟

أ. ٤ ثوان ب. ٦ ثوان

ج. ٢٠ ثانية د. ٢٥ ثانية

١٦- تعتبر عربة اليد مثالًا على؟

أ. المستوى المائل

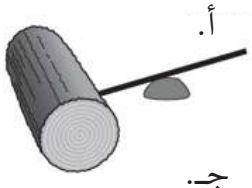
ب. رافعة من النوع الأول

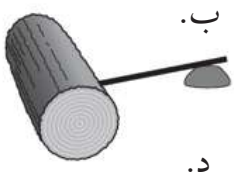
جـ. رافعة من النوع الثاني

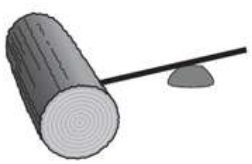
د. رافعة من النوع الثالث

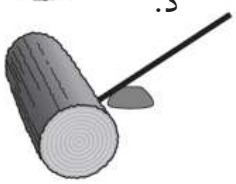
١٧- يعيق جذع خشبي الطريق. يستعمل حمد حجرًا وقضيبًا حديديًا قويًا ليدحرج الجذع بعيدًا.

أي ترتيب للقضيب والحجر والجذع يسمح لحمد أن يحرك الجذع باستعمال أقل مقدار ممكن من القوة؟

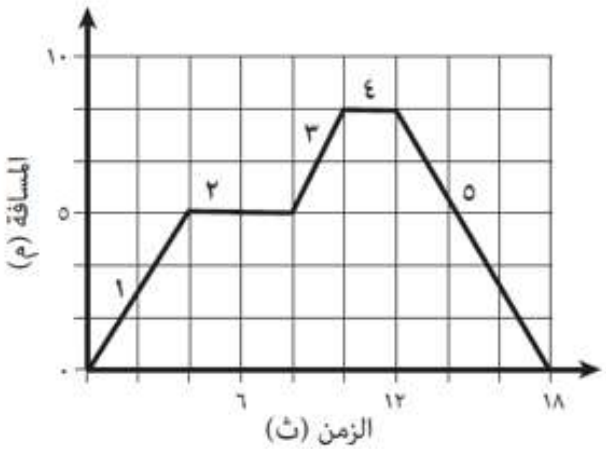
أ.


ب.


جـ.


د.


١٨- تتحرك سيارة لعبة في خط مستقيم. الرسم البياني أدناه يبين المسافة التي قطعتها السيارة خلال ١٨ ثانية بدءًا من نقطة الانطلاق.



أي من التالي يصف بأفضل شكل حركة السيارة اللعبة خلال كل فترة من الفترات الزمنية الخمس؟

	الفترة الزمنية				
	١	٢	٣	٤	٥
أ	تحرّك للأمام	توقّف	تحرّك للأمام	توقّف	تحرّك للخلف
ب	توقّف	تحرّك للخلف	توقّف	تحرّك للخلف	تحرّك للأمام
جـ	تحرّك للأمام	توقّف	تحرّك للخلف	توقّف	تحرّك للخلف
د	تحرّك للخلف	توقّف	تحرّك للخلف	توقّف	تحرّك للأمام

التفكير الناقد

١٩- **فسّر.** إذا قطعت مسافة ١٠٠ متر في زمن مقداره ٢٥ ثانية ثم قطعت المسافة نفسها في زمن أقل. كيف تتغير سرعتك المتوسطة؟

٢٠- **القياس.** أي السرعات الآتية تُعد الأكبر؟
٢٠م/ ث ، ٢٠٠سم/ ث، ٠,٢كم/ ث؟
إرشاد: عبِّر عن جميع هذه السرعات بالأمتار لكل ثانية ثم قارن.

٢١- **استنتج.** تسير بدراجتك في طريق منحدر يتجه نحو أسفل التل، فجأة اضطررت للتوقف مستخدمًا فرامل الدراجة. ما اتجاه التسارع في هذه الحالة؟

أنشطة تقويم الأداء

٢٢- **عرض شفهي:** حضِّر عرضًا، مع وسائل إيضاح، تقارن فيه بين الأنواع الثلاثة من الروافع.

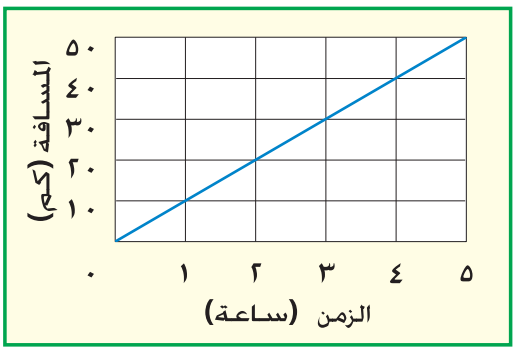
٢٣- **اختراع:** صمم آلة يدوية مركبة لعمل شغل محدد. بَيِّن الآلات البسيطة المستعملة في تصميمك وصِف العمل الذي تقوم به كل منها.

تطبيق الرياضيات

٢٤- **احسب الشغل** الذي تعمله قوة مقدارها ٣٠ نيوتن تؤثر لمسافة ٣ م.

٢٥- **الفائدة الآلية:** احسب الفائدة الآلية لمستوى مائل طوله ٨ أمتار وارتفاعه ٢ متر.

استعمل الرسم البياني التالي للإجابة عن السؤال ٢٦



٢٦- **السرعة والزمن:** يمثل الرسم البياني أعلاه العلاقة بين المسافة والزمن لرحلة قام بها حُسين على الدراجة. ما السرعة المتوسطة لحسين؟ ما الزمن الذي احتاج إليه ليقطع مسافة ٢٥كم؟

٢٧- **قانون الرافعة:** يريد ميكانيكي سيارات رفع محرك سيارة وزنه ٧٠٠ نيوتن بواسطة رافعة، فإذا كان بُعد محرك السيارة عن محور الارتكاز ٠,٧م وكانت القوة التي أثّر بها الميكانيكي في الطرف الآخر للرافعة لرفع المحرك ٣٥٠ نيوتن؛ احسب مقدار طول الرافعة.

الجزء الأول: أسئلة اختيار من متعدد

اختر الإجابة الصحيحة في كلّ مما يأتي:

١- ماذا يحدث عندما تتدحرج كرة صاعدةً تلاًّ إلى أعلى؟

أ. تزداد سرعتها.

ب. يكون تسارعها صفرًا.

جـ. تكون السرعة والتسارع في الاتجاه نفسه.

د. تكون السرعة والتسارع في اتجاهين متعاكسين.

٢- أي العبارات التالية صحيحة عندما تستعمل المستوى المائل لرفع كرسي ثقيل؟

أ. تحتاج إلى قوة أقل.

ب. تحتاج إلى قوة أكبر.

جـ. يتحرك الكرسي مسافة قصيرة.

د. تحتاج إلى بذل شغل أقل لتحريكه.

٣- أي العبارات التالية ليست من وظائف الآلات؟

أ. تسهل بذل الشغل.

ب. تقلل من مقدار الشغل المبذول.

جـ. تغير اتجاه القوة.

د. تقلل القوة اللازمة لعمل الشغل.

استعمل الشكل المجاور للإجابة عن السؤال ٤:

٤- ماذا يقيس عدّاد السرعة في السيارة؟

أ. متوسط السرعة

ب. السرعة اللحظية

جـ. المسافة

د. السرعة المنتظمة

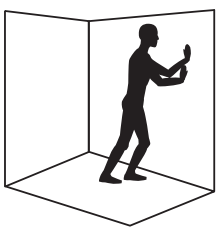
٥- عندما يتم تحريك جسم في إتجاه قوة ما، نقول أنّ هناك شغلًا قد أنجز. قام سامي بعدد من الأعمال المختلفة كما يظهر في الأشكال أدناه.

أيّ من الأشكال التالية يُمثل بذل شغل؟

أ.

يحمل غرضًا ثقيلًا

ب.



يضغط على جدار

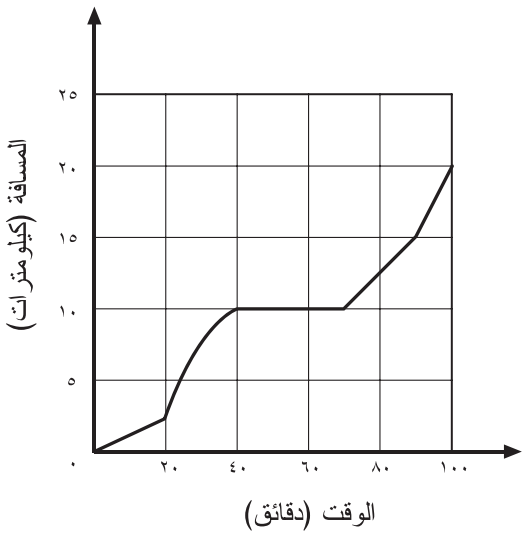
جـ.

يدفع عربةً على منحدر

د.

يقرأ كتابًا

٦- أثناء قيام مريم بجولة على الدراجة ثقبت إحدى العجلتين. أصلحت مريم الثقب سريعًا وأكملت جولتها حالًا. يشير الرسم البياني التالي إلى التقدم الذي أحرزته مريم خلال جولتها.



كم استلزم الأمر من مريم لإصلاح الثقب؟

أ. ٢٠ دقيقة ب. ٣٠ دقيقة

ج. ٤٠ دقيقة د. ٧٠ دقيقة

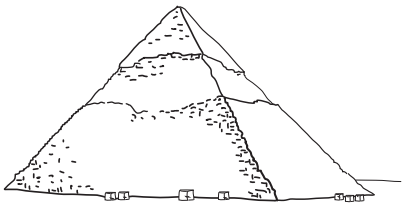
الجزء الثاني أسئلة الإجابات القصيرة

٧- قطعت سيارة تسير بسرعة متوسطة مقدارها ٨٠كم/ ساعة مسافة تفصل بين مدينتين في مدة ٤ساعات. ما مقدار المسافة بين المدينتين؟

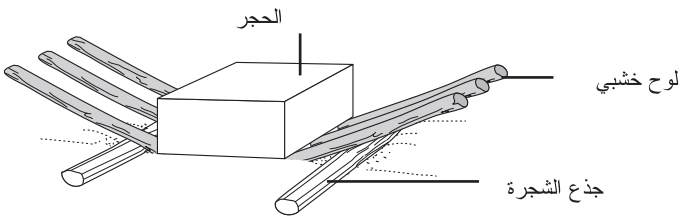
٨- كيف يشبه الإسفين السطح المائل؟

٩- ما الآلات البسيطة التي يتركب منها المقص؟

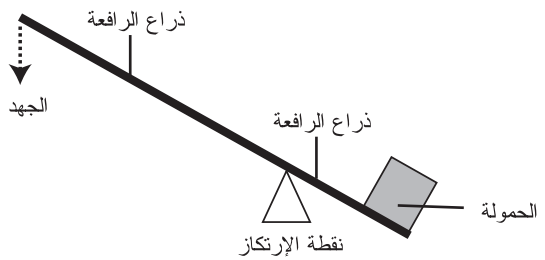
١٠- يدرس بدر وجنان هرم خوفو الكبير الذي يوجد في مصر.



ولقد تسائلا كيف كان المصريون القدماء يرفعون الكتل الحجريّة بغية بناء الهرم. فقاما ببعض الأبحاث على الأنترنت ووجدا الرسم المبيّن أدناه.



لم يكن بدر واثقًا من فهم الرسم فرسمت جنان رسمًا آخر لمساعدته على فهم كيفية رفع الحجر. كما بالرسم أدناه.

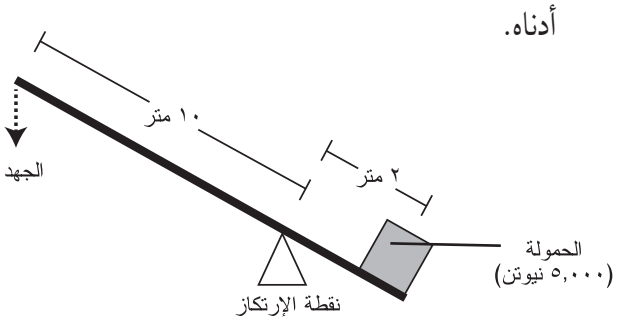


طابق الأجزاء الخاصة بالرافعات المصريّة حسب رسم جنان. لقد تم ملء واحدة منها عنك.

رسم جنان	الرافعات المصريّة
الجهد	شدّ العامل نحو الأسفل.
الحمولة	
نقطة الإرتكاز	
ذراع الرافعة	

١١- قرأ بدر وجنان أنّ ٦ (ستة) رجال كان بوسعهم رفع حجر وزنه ٣٠٠٠٠ نيوتن. أي أنه كان على كل رجل أن يرفع ٦/١ (سدس) هذا الوزن ٥٠٠٠ نيوتن. فقررا البحث عن مقدار الجهد المبذول لكل رجل على اللوح الخشبي.

أضاف بدر طول كل نوع رافعة على رسم جنان، كما هو مبيّن أدناه.



ووجد في كتاب مدرسي الصيغة التالية:

$$\frac{\text{القوة التي تمارسها الحمولة}}{\text{القوة التي يمارسها الجهد}} = \frac{\text{المسافة بين الجهد ونقطة الإرتكاز}}{\text{المسافة بين الحمولة ونقطة الإرتكاز}}$$

ما القوة التي يبذلها كل عامل لرفع الحجر؟

..... نيوتن

١٢- استعملت مجموعة من البكرات فائدتها الآلية ١٥ في رفع صندوق وزنه ٣٤٥ نيوتن. ما مقدار القوة المؤثرة اللازمة لرفع الصندوق إلى أعلى بهذه المجموعة؟

الجزء الثالث: أسئلة الإجابات المفتوحة

١٣- قارن بين أنواع الروافع الثلاثة من حيث موقع كلٍّ من نقطة الارتكاز، والقوى المؤثرة، والقوى الناتجة.

١٤- وضح الفرق بين آلة نموذجية وآلة عادية من حيث الشغل المبذول والشغل الناتج.

١٥- يجلس طفل في عربة تتحرك في مسار دائري بسرعة ثابتة المقدار. هل يتحرك الطفل بتسارع أم لا في هذه الحالة؟ وضح إجابتك.

الفصل ٣

النباتات

الفكرة العامة

خلق الله النباتات متنوعة لكي توفر للإنسان والمخلوقات الحية الأخرى الغذاء والمأوى والأكسجين.

الدرس ٢-١

النباتات اللابذرية

الفكرة الرئيسة وهب الله عز وجل للنباتات اللابذرية تكيفات لكي تعيش وتنمو في البيئة الرطبة.

الدرس ٢-٢

النباتات البذرية

الفكرة الرئيسة وهب الله عز وجل للنباتات البذرية تكيفات لكي تعيش وتنمو في بيئات مختلفة.

كيف تتشابه النباتات؟

توجد النباتات في كل مكان على سطح الأرض تقريبًا. وتمتلئ الغابات المطيرة كما هو واضح في الصورة بنباتات خضراء كثيرة الأوراق. عندما تنظر إلى نبات ما، فماذا تتوقع أن ترى؟ هل تمتلك جميع النباتات أوراقًا خضراء؟ وهل تُنتج جميع النباتات أزهارًا أو بذورًا ؟

دفتر العلوم اكتب ثلاث خصائص مشتركة بين النباتات.

نشاطات تمهيدية

تجربة استهلالية

كيف تستفيد من النباتات؟

توجد النباتات في كل مكان كالحدائق والمتنزهات، والأنهار والصخور والمنازل، وحتى في طبق الطعام. فهل تُستخدم النباتات في أشياء أخرى غير الطعام؟

١. من خلال جلسة عصف ذهني مع زملائك في الصف اكتب قائمة بالأشياء التي تستخدمها يوميًّا على أن يكون مصدرها نباتيًّا.

٢. قارن القائمة التي حصلت عليها بقوائم الزملاء الآخرين.

٣. ابحث في المجلات والكتب عن صور للأشياء التي في قائمتك.

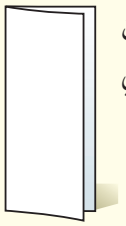
٤. استعمل الكرتون المقوى لعرض الصور التي حصلت عليها أنت وزملاؤك في الصف.

٥. **التفكير الناقد:** سجّل في دفتر العلوم الأشياء التي كانت تصنع من النباتات قبل ١٠٠ عام أو أكثر، غير أنها اليوم تصنع من البلاستيك أو الفولاذ أو من مواد أخرى.

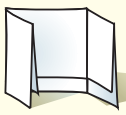
المطويات منظم الدراسة

النباتات أعمل المطوية التالية لتساعدك على تحديد ما تعرفه، وما تود معرفته، وما تعلمته عن النباتات.

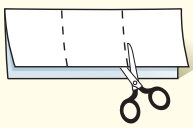
الخطوة ١ اطو ورقة طوليًّا بحيث يكون أحد طرفيها أقصر من الثاني بـ ١,٢٥ سم تقريبًا.



الخطوة ٢ لف الورقة عرضيًّا واطوها إلى ثلاثة أجزاء.



الخطوة ٣ افتح الورقة ثم قص الجزء العلوي منها على طول المطوية لعمل ثلاثة أجزاء كما في الشكل.



الخطوة ٤ اكتب عنوانًا لكل جزء كما في الشكل.

أسئلة تعريفية دوّن ما تعرفه عن النباتات في الجزء الأيمن من المطوية قبل قراءة الفصل. ودوّن أيضًا أسئلة عمّا تود معرفته في الجزء الأوسط، ثم دوّن بعد قراءة الفصل ما تعلمته في الجزء الأيسر.

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

العلوم عبر المواقع الإلكترونية

أتهيأ للقراءة

الربـــط

١ **أتعلّم** اربط بين ما تقرأه وما تعرفه مسبقًا. وقد يعتمد هذا الربط على الخبرات الشخصية (فيكون الربط بين النص والشخص)، أوعلى ما قرأته سابقًا (فيكون الربط بين النص والنص)، أو على الأحداث في أماكن أخرى من العالم (فيكون الربط بين النص والعالم).

واسأل في أثناء قراءتك، أسئلة ربط على غرار: هل يذكّرك الموضوع بتجربة شخصية؟ وهل قرأت عن الموضوع من قبل؟ وهل تذكرت شخصًا أو حدثًا أو مكانًا ما في جزء آخر من العالم؟

٢ **أتدرّب** اقرأ النص أدناه، ثم اربط النص بمعرفتك الشخصية وخبراتك.

عندما يُطلب إليك ذكر أسماء بعض النباتات فإن معظم الأمثلة التي ستذكرها تكون من النباتات المغطاة البذور. **فالمغطاة البذور** نباتات وعائية تُكوّن أزهارًا، وتتكون بذورها داخل الثمار كالخوخ مثلاً في **الشكل ١٣**. وتنمو الثمرة من جزء أو أجزاء من زهرة أو أكثر. وتُعد النباتات المغطاة البذور مألوفة أينما ذهبت؛ فهي تنمو في الحدائق العامة والحقول والغابات والصحارى والمياه العذبة والمياه المالحة، بل إن أحد أنواع الأوركيدا ينمو تحت الأرض. وتُكوِّن هذه النباتات قسم النباتات الزهرية الذي يضم أكثر من نصف النباتات المعروفة اليوم.

ما الذي تعرفه مسبقًا عن النباتات الوعائية؟

ما النباتات المغطاة البذور التي شاهدتها في أثناء قدومك إلى المدرسة؟

ما النباتات المغطاة البذور التي تنمو في منطقتك؟

٣ **أطبّق** خلال قراءتك هذا الفصل اختر خمس كلمات أو عبارات تمكّنك من ربط المعلومات مع أشياء تعرفها مسبقًا.

إرشـــاد

اربط المعلومات مع الأحداث البارزة، أو الأماكن، أو أشخاص في حياتك، فستتذكر على الأرجح أفضل ربط.

توجيه القراءة وتركيزها

ركّز على الأفكار الرئيسة عند قراءتك الفصل باتباعك ما يلي:

١ **قبل قراءة الفصل** أجب عن العبارات الواردة في ورقة العمل أدناه.

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

٢ **بعد قراءة الفصل** ارجع إلى هذه الصفحة؛ لترى إن كنت قد غيّرت رأيك حول أي من هذه العبارات.

- إذا غيّرت إحدى الإجابات فبيّن السبب.
- صحّح العبارات غير الصحيحة.
- استرشد بالعبارات الصحيحة في أثناء دراستك.

قبل القراءة م أوغ	الجملة	بعد القراءة م أوغ
	١. النباتات جميعها لها جذور وسيقان وأوراق.	
	٢. الطبقة الشمعية في النبات تقلّل من عملية تبخر الماء.	
	٣. تحتوي بعض النباتات خلايا متخصصة تنقل الماء من الجذور إلى الأوراق.	
	٤. تنتمي جميع أنواع الأقحوان إلى النوع نفسه.	
	٥. تكيّفت بعض أنواع الحزازيات للنمو في الصحراء.	
	٦. النباتات اللاوعائية أحيانًا هي أول النباتات التي تنمو في البيئات التي تعرضت للدمار.	
	٧. الفحم الحجري ماهو إلا أحافير ناتجة عن النباتات اللابذرية.	
	٨. الأوراق والجذور والسيقان من أجزاء النباتات الوعائية.	
	٩. جميع النباتات الدائمة الخضرة هي من المخروطيات، ومنها الصنوبر والتنوب.	
	١٠. النباتات الزهرية هي أكثر النباتات عددًا على سطح الأرض.	

العلوم عبر المواقع الإلكترونية

النباتات اللابذرية

في هذا الدرس

ستتعلم أن

- تقارن بين النباتات الوعائية والنباتات اللاوعائية.
- تميز خصائص كل من النباتات اللاوعائية والنباتات الوعائية اللابذرية.
- تحدد أهمية بعض النباتات اللاوعائية والوعائية.

ستدرك أهمية

- خلق الله للنباتات وتهيئتها لإنتاج الأكسجين والغذاء الضروريين لبقاء المخلوقات الحية الأخرى.
- النباتات اللابذرية التي تعد من أوائل النباتات التي تنمو في البيئة غير المستقرة، وتساعد على بناء التربة لنمو النباتات الأخرى.

مراجعة المفردات

النوع: مجموعة من الأفراد ذات قرابة، وتشترك في صفات كثيرة، وتتزاوج فيما بينها.

البوغ: خلية تكاثرية في النباتات اللابذرية تنمو لتكون نبات جديد.

المفردات الجديدة

- النباتات الوعائية
- أشباه الجذور
- النباتات اللاوعائية
- الأنواع الرائدة

تصنيف النباتات

تُصنف المملكة النباتية إلى مجموعات رئيسة تُسمى أقسامًا. ويقابل القسم في المملكة النباتية الشعبة في الممالك الأخرى. كما يصنف العلماء النباتات ضمن مجموعتين رئيستين، هما: النباتات الوعائية، والنباتات اللاوعائية. تحتوي **النباتات الوعائية** على تراكيب أنبوبية الشكل تنقل الماء والمواد المغذية والمواد الأخرى داخل النبات. أما **النباتات اللاوعائية** فتفتقر إلى مثل هذه التراكيب، وتستخدم طرائق أخرى لنقل الماء والمواد داخلها.

النباتات اللاوعائية إذا طلب إليك ذكر أجزاء النبات فمن المؤكد أنك ستذكر الجذور والأوراق والأزهار، وقد تتذكر أن النباتات تنمو من البذور. غير أنّ بعض النباتات – وتُسمى النباتات اللاوعائية – لا تنمو من البذور ولا تمتلك كافة الأجزاء التي ذكرتها. ويظهر **الشكل ١** بعض هذه النباتات.

سُمْك النباتات اللاوعائية عادةً لا يتجاوز عددًا قليلاً من الخلايا، ويتراوح طولها بين ٢ إلى ٥ سم. ولهذه النباتات أشباه سيقان وأشباه أوراق خضراء اللون، ولها بدلاً من الجذور الحقيقية جذورًا ليفية تُسمى **أشباه الجذور** تعمل على تثبيت النبات في مكانه. وتنمو معظم النباتات اللاوعائية في مناطق رطبة، وتمتص الماء مباشرة عبر الجدار الخلوي وغشاء الخلية، ولا تمتلك النباتات اللاوعائية أزهارًا أو مخاريط لإنتاج البذور، بل تتكاثر بوساطة الأبواغ. ومن النباتات اللاوعائية الحزازيات، وحشيشة الكبد (نبات طحلبي)، والعشبة ذات القرون.

الحزازيات تُصنف معظم النباتات اللاوعائية إلى حزازيات كما في **الشكل ١**. وتمتاز بوجود أشباه أوراق تنمو بشكل منظم حول أشباه السيقان، وتكون أشباه الجذور فيها مكوّنة من الكثير من الخلايا. وتنمو أحيانًا أشباه سيقان تحمل تراكيب كأسية الشكل توجد داخلها

الشكل ١ تضم النباتات اللاوعائية اللابذرية الحزازيات، وحشيشة الكبد، والعشبة ذات القرون.

الشكل ٢ تستطيع الحزازيات النمو على طبقة رقيقة من التربة التي تغطي الصخور.

خلايا تكاثرية تُسمى الأبواغ. وتوجد الحزازيات دائمًا على جذوع الأشجار أو الصخور أو الأرض. ورغم أنها تنمو في المناطق الرطبة إلا أن بعضها تكيّف للعيش في الصحراء.

حشائش الكبد كان الناس في القرن التاسع يعتقدون بأن النباتات مفيدة في علاج أمراض الكبد، ولهذا سُميت بهذا الاسم. وتمتاز بأن لا جذور لها، إذ تمتلك عادة أشباه جذور تتكون من خلية واحدة، كما تمتاز بجسمها المسطح الذي يشبه الأوراق، كما في **الشكل ١**.

العشبة ذات القرون قطرها أقل من ٢,٥ سم ولها جسم مسطّح كما في حشيشة الكبد، انظر **الشكل ١**. وعلى عكس بقية النباتات اللاوعائية فإنها تحتوي على بلاستيدة خضراء واحدة فقط في كل خلية من خلاياها. وأخذ هذا النبات اسمه من شكل التراكيب التي تنتج البوغ والذي يشبه قرن الماشية.

الربط مع البيئة

النباتات اللاوعائية والبيئة تُعد حشائش الكبد والحزازيات عمومًا ضرورية للبيئة في العديد من المناطق. ومع أنها تحتاج إلى مناطق رطبة لتنمو وتتكاثر غير أن الكثير منها يستطيع المقاومة طويلًا في فترات الجفاف، كما أنها تمتاز بقدرتها التي هيأها الله لها على النمو في التربة القليلة السمك التي لا تستطيع النباتات الأخرى النمو فيها، كما في **الشكل ٢**.

تُحمل أبواغ حشائش الكبد والحزازيات عمومًا بوساطة الرياح، وتستطيع النمو لتصبح نباتات جديدة إذا توافرت الظروف المناسبة، فالحزازيات من أوائل النباتات التي تنمو في البيئات الجديدة أو غير المستقرة، كحقول اللابا أو أراضي الغابة التي تعرضت للاحتراق. وتُسمى المخلوقات التي تنمو أولًا في البيئات الجديدة أو غير المستقرة **بالأنواع الرائدة**. وبنمو النباتات الرائدة، وموتها تتجمع المواد المتحلّلة. وقد وهب الله عز وجل لها القدرة على تحطيم الصخور بشكل بطيء، مما يؤدي إلى تكوين تربة جديدة. وعندما تتكون كمية كافية من التربة تستطيع مخلوقات حية أخرى الانتقال إلى المنطقة.

ماذا قرأت؟ لماذا تُعد النباتات الرائدة مهمة في البيئات غير المستقرة؟

تجربة

قياس كمية الماء الذي تمتصه الحزازيات

الخطوات

١. ضع عدة ملاعق صغيرة من نبات حزازي على قطعة من القماش الرقيق ثم اربطها على صورة كرة.
٢. قس كتلة كرة القماش التي تحتوي النبات الحزازي.
٣. ضع ٢٠٠ مل من الماء في **وعاء**، ثم ضع فيه الكرة.
٤. ارفع الكرة بعد ١٥ دقيقة وجفّفها من الماء.
٥. قم بقياس كتلة الكرة مرة أخرى، وقس حجم الماء المتبقي في الوعاء.
٦. اغسل يديك بعد لمس الحزازيات.

التحليل

احسب في دفتر العلوم كمية الماء التي امتصتها الحزازيات.

النباتـات الوعائية اللابذرية تضم النباتات الوعائية اللابذرية كل من السرخسيات، ومجموعة الصنوبر الأرضي، والحزازيات المسمارية، وذيل الحصان. والسرخسيات هي الأكثر توافرًا، وقد ازدهرت النباتات الوعائية اللابذرية قبل ٣٦٠ مليون سنة تقريبًا حيث كانت تلك الفترة تمتاز بالدفء والرطوبة.

تختلف النباتات الوعائية اللابذرية كالسرخسيات عن النباتات اللاوعائية كالحزازيات في احتواء الأولى على أنسجة وعائية، والتي تتكون من خلايا طويلة أنبوبية الشكل تحمل الماء والأملاح المعدنية والغذاء داخل خلايا النبات، فتستطيع النمو طولاً وسُمكًا انظر **الشكل ٣**؛ لأن النسيج الوعائي يوزع الماء والمواد الغذائية فيها إلى جميع الخلايا على عكس النباتات اللاوعائية التي تمتص فيها كل خلية الماء مباشرة من البيئة، وتتشابه النباتات الوعائية اللابذرية مع النباتات اللاوعائية في شيء واحد فكلتاهما تتكاثر بالأبواغ.

العلـوم عبر المواقع الإلكترونية

النباتات الطبية

زر الموقع الإلكتروني obeikaneducation.com للحصول على معلومات عن النباتات المستخدمة في علاج الأمراض.

نشاط: اكتب في دفتر العلوم أربعة نباتات طبية واستخداماتها.

حزازيات

سرخسيات

الشكل ٣ الحزازيات والسرخسيات الواضحة في الصورة أعلاه نباتات لا بذرية.
وضح. لماذا تستطيع السرخسيات النمو طولاً أكثر من الحزازيات؟

تنتج السرخسيات السيفية الأبواغ في تراكيب خاصة توجد على السطح السفلي من الورقة.

تنمو هذه السرخسيات على النباتات وليس في التربة. استنتج. لماذا يُسمى هذا النوع من السرخسيات بقرن الغزال؟

تنمو السرخسيات الشجرية في المناطق الاستوائية.

الشكل ٤ للسرخسيات أشكال وحجوم مختلفة.

السرخسيات أكبر مجموعات النباتات الوعائية اللابذرية، وتمتاز بأشكالها المختلفة الموضحة في **الشكل ٤**. ولها سيقان وأوراق وجذور، وهي تتكاثر بالأبواغ التي توجد في تراكيب خاصة على السطح السفلي لأوراقها.

حزازيات قدم الذئب تصنف الصنوبريات الأرضية والحزازيات المسمارية إلى مجموعة من النباتات تُسمى حزازيات قدم الذئب. ولهذه النباتات الوعائية اللابذرية أوراقًا إبرية الشكل، وتُحمَل الأبواغ في تركيب صغير يشبه مخاريط الصنوبر يوجد في نهاية الساق. وتعيش الصنوبريات الأرضية، كالموضحة في **الشكل ٥**، في المناطق القطبية ومهددة بالانقراض في بعض المناطق بسبب استخدامها في تصنيع أكاليل الورد وأغراض الزينة الأخرى.

الشكل ٥ يمكن استخدام الأبواغ الجافة لحزازيات قدم الذئب، كمسحوق لإضاءة الفلاش لالتقاط الصور.

ماذا قرأت؟ أين تتكون الأبواغ في حزازيات قدم الذئب؟

النباتات المجنحة (ذيل الحصان) يمتاز نبات ذيل الحصان بتركيب الساق الفريد من نوعه بين جميع النباتات الوعائية؛ فهو مجوّف ومحاط بنسيج وعائي حلقي، ويمتاز باحتوائه على عقد، تنمو في كل عقدة أوراق حول الساق، انظر **الشكل ٦**، إضافة إلى احتوائه على مادة السيليكا الموجودة كذلك في الرمل، لذا فقد استخدمت هذه النباتات على مر العصور في تلميع الأشياء وشحذها وتنظيف أدوات الطبخ.

الشكل ٦ ينمو معظم أنواع ذيل الحصان في المناطق الرطبة ويكون طولها أقل من متر. حدد. أين تتكون الأبواغ في هذه النباتات؟

أهمية النباتات اللابذرية

بعد موت الكثير من النباتات اللابذرية في العصور القديمة، غُمرت بالماء والطين ثم تحللت أجسامها. ومع تراكم هذه النباتات وتعرضها للضغط والحرارة تحولت إلى فحم. وفي أيامنا هذه تحدث العملية نفسها ببطء في المستنقعات، فالنباتات في هذه المستنقعات غالبا ما تكون لابذرية كالسرخسيات والحزازيات.

الخث عندما تموت نباتات المستنقعات يقلّل التراب المشبع بالماء من سرعة تحلّلها. ومع مرور الزمن تتعرض بقايا النباتات هذه إلى ضغط شديد، وتتحول إلى مادة تسمى الخث، حيث يُتخذ في المناطق الفقيرة وقودًا لرخص ثمنه كما في **الشكل ٧**. ويعتقد العلماء أن الخث إذا تعرّض لضغط أكبر وطُمر فإنه يتحول إلى فحم.

الشكل ٧ يستخدم الخث في بعض الدول وقودًا.

تطبيق العلوم

ما أهمية الغابات المطيرة؟

استخدمت الحضارات المختلفة عبر التاريخ النباتات لصنع الدواء، ومنها نبات الصفصاف الذي استخدم لعلاج الصداع، وهو يحتوي على مادة الساليسين، المكون الرئيس للأسبرين. وقد عولجت مشكلات القلب كذلك بوساطة نبتة كف الثعلب، وهي المصدر الرئيس للدواء الذي يوصف لمشكلات القلب. فهل تم تعرُّف جميع النباتات الطبية؟

تحديد المشكلة

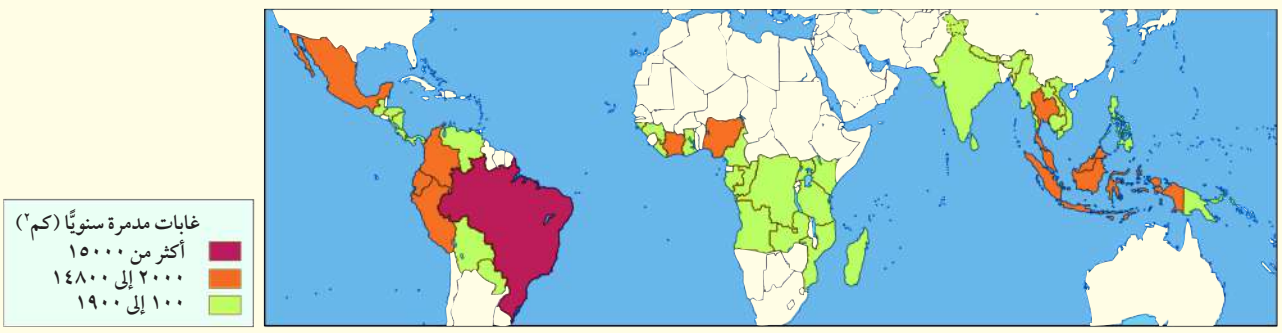
تحتوي الغابات المطيرة الاستوائية على أكبر تنوع من المخلوقات الحية على سطح الأرض. وما زال الكثير من أنواع النباتات غير معروف إلى الآن، وللأسف فقد بدأ تدمير هذه الغابات سريعًا، وتظهر نسبة دمار الغابات المطيرة في الخريطة أدناه. ويتوقع بعض العلماء أن معظم الغابات المطيرة سوف تدمر خلال ٣٠ سنة قادمة.

حل المشكلة

١ ما الدولة التي تشكّل نسبة دمار الغابات المطيرة فيها أكبر ما يمكن؟

٢ أين يستطيع العلماء الذهاب لدراسة النباتات في الغابات المطيرة قبل تدميرها؟

٣ توقع كيف يمكن أن يؤثر تدمير الغابات المطيرة في عملية البحث عن أدوية جديدة من النباتات.



استخدامات النباتات الوعائية اللابذرية كثير من الناس يستخدمون السرخسيات كنباتات منزلية لتزيين منازلهم، كما يقومون بزراعتها في المناطق المظللة من الحدائق المنزلية. ويعتبر الخث مهمًّا في تحسين نوعية التربة. كما تستعمل بعض أنواع الحزازيات والسرخسيات في تصنيع السلال.

على الرغم من عدم استخدام الحزازيات كغذاء، إلا أن بعض أجزاء النباتات الوعائية اللابذرية يمكن أكلها، كأشباه الجذور (الريزومات) والأوراق الصغيرة. كما أن السيقان الجافة في بعض أنواع ذيل الحصان تطحن وتحول إلى طحين. وقد استخدم الإنسان النباتات اللابذرية علاجًا شعبيًّا لمئات السنين، ومن ذلك استخدامه السرخسيات لعلاج الحروق واللدغات والحمى وقشرة الرأس.

مراجعة الدرس ٣-١

الخلاصة

تصنيف النباتات

- تقسم المملكة النباتية إلى مجموعتين رئيستين هما: النباتات الوعائية والنباتات اللاوعائية.
- تنقل الأنسجة الوعائية المواد المغذية والماء في النباتات الوعائية.
- تشمل النباتات اللاوعائية الحزازيات، وحشيشة الكبد، والعشبة ذات القرون، وتتكاثر بالأبواغ.
- تتركب هذه النباتات من طبقة غير سميكة من الخلايا، لا يتجاوز طولها بضعة سنتمترات.
- تنتج أبواغاً بدلاً من البذور.
- تشمل النباتات الوعائية اللابذرية: السرخسيات، وحزازيات قدم الذئب، والنباتات المجنحة (ذيل الحصان)، وتتكاثر بالأبواغ.
- تنمو النباتات الوعائية اللابذرية في الطول، وتعيش فترة طويلة بلا ماء مقارنة بالنباتات اللاوعائية.

أهمية النباتات اللابذرية

- تساعد النباتات اللاوعائية على تكوين تربة جديدة.
- يتكوّن الفحم من ترسبات النباتات اللاوعائية القديمة والتي دفنت في الماء والطين قبل أن تتحلل.

اختبر نفسك

١- **قارن** بين خصائص النباتات الوعائية والنباتات اللاوعائية.

٢- **قارن** بين خصائص الحزازيات والسرخسيات.

٣- **حدد** الظروف التي قد تشاهد فيها نمو نباتات رائدة (أولية) كالحزازيات وعشبة الكبد.

٤- **لخص** وظائف الأنسجة الوعائية.

٥- **التفكير الناقد:**

- إذا قمت بوضع لوح على العشب وتركته عدة أيام، فماذا تتوقع أن يحدث للعشب الذي تحته؟ ولماذا؟
- قد تولد الكهرباء التي تستخدمها يوميًّا بحرق الفحم. ما العلاقة بين توليد الكهرباء والنباتات الوعائية اللابذرية؟

تطبيق المهارات

٦- **كوّن فرضية:** عن التكيفات التي قد تحدث لنباتات اليابسة إذا عاشت مغمورة تحت الماء.

٧- **استعمال الأجزاء:** حوالي ٨ آلاف من حشائش الكبد، و٩ آلاف من الحزازيات معروفة اليوم. ما نسبة حشائش الكبد إلى هذين النوعين من النباتات اللابذرية اللاوعائية؟

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

النباتات البذرية

في هذا الدرس

ستتعلم أن

- تحدد خصائص النباتات البذرية.
- توضح تركيب كل من الجذر، والساق، والورقة، ووظائفها.
- تصف الخصائص الرئيسة للنباتات المغطاة البذور، والمعراة البذور.
- تحدد أوجه الشبه والاختلاف بين النباتات ذوات الفلقة، والنباتات ذوات الفلقتين.
- توضح أهمية النباتات البذرية.

ستدرك أهمية

النباتات البذرية للإنسان كمصدرًا للغذاء، واللباس، والمأوى.

مراجعة المفردات

البذرة: تتكون من جنين النبات والمواد المغذية اللازمة له محاطة بغلاف للحماية.

المفردات الجديدة

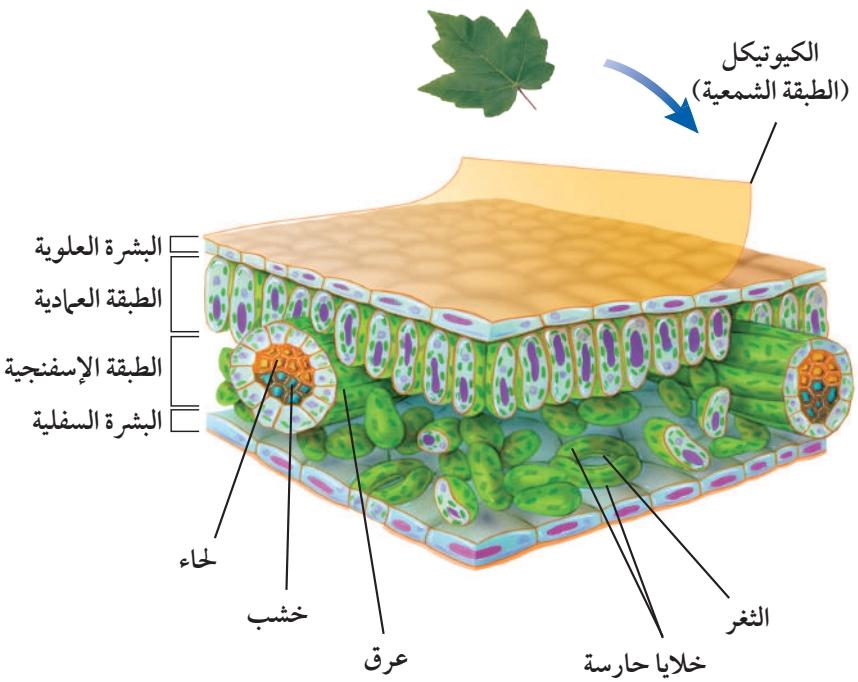
- الثغور
- الخلية الحارسة
- الخشب
- اللحاء
- الكامبيوم
- المعرّاة البذور
- المغطاة البذور
- ذوات الفلقة
- ذوات الفلقتين

خصائص النباتات البذرية

ما أنواع الأطعمة التي تناولتها اليوم ومصدرها النبات؟ هل هي التفاح، البطاطس، الجزر، سندويشات المربى والزبدة؟ هل تعلم أنّ مصدر هذه الأطعمة كلها وغيرها هو النباتات البذرية؟

إن معظم النباتات التي تعرفها نباتات بذرية، وتمتاز هذه النباتات بأن لها أوراقًا وجذورًا وسيقانًا وأنسجة وعائية. كما أنها تنتج البذور التي تحتوي عادة على جنين ومخزون غذائي يمد الجنين بالطاقة الضرورية لنموه في أثناء دورة حياته. ومعظم النباتات المعروفة اليوم نباتات بذرية تُصنّف في مجموعتين رئيستين، هما: المعرّاة البذور والمغطاة البذور.

الأوراق لمعظم النباتات البذرية أوراق، وهي العضو الرئيس الذي تحدث فيه معظم عمليات تصنيع الغذاء (البناء الضوئي). وللأوراق أشكال وحجوم مختلفة. ولكي تتعرّف تركيب الورقة ادرس **الشكل ٨**.



الشكل ٨ تركيب الورقة يساعدها على القيام بعملية البناء الضوئي.
وضح. لماذا تحتوي الطبقة العمادية على بلاستيدات خضراء أكثر مما في الطبقة الإسفنجية؟

وكما لاحظت فإن الورقة تتكون من عدة طبقات من الخلايا، ويتكون السطح العلوي والسفلي فيها من طبقة رقيقة من الخلايا تُسمى البشرة تغطي الورقة وتحميها، ويغلف البشرةَ طبقةٌ شمعية تسمى الكيوتيكل في أوراق بعض النباتات. وتحتوي البشرة على فتحات صغيرة تُسمى **الثغور**، تسمح لثاني أكسيد الكربون والماء والأكسجين بالدخول إلى النبات والخروج منه. ويحيط بكل ثغر **خليتان حارستان** تتحكمان في فتح الثغر وإغلاقه.

ويوجد تحت البشرة العلوية من الورقة الطبقةُ العماديةُ التي تتكون من خلايا طويلة رفيعة متراصة تحتوي عادة على أعداد كبيرة من البلاستيدات الخضراء. ويصنع معظم الغذاء في هذه الطبقة. وتوجد بين الطبقة العمادية والبشرة السفلية الطبقةُ الإسفنجية، وهي طبقة من الخلايا الموزعة عشوائيًا، تفصلُ خلاياها فراغاتٌ هوائيةٌ. كما تحتوي الورقة على عروق تتكون من الأنسجة الوعائية، توجد في الطبقة الإسفنجية.

الساق توجد الساق عادة فوق سطح التربة، وتحمل الفروع والأوراق والتراكيب التكاثرية. وتنتقل المواد بين الأوراق والجذور خلال الأوعية الناقلة الموجودة في الساق. وللساق وظائف أخرى كما في **الشكل ٩**.

وتكون سيقان النباتات عشبية أو خشبية. وتمتاز السيقان العشبية بأنها طرية وخضراء، ومنها نبات النعناع، في حين تكون السيقان الخشبية في الأشجار والشجيرات قاسية وصلبة، ومنها السيقان الخشبية المستعملة في تصنيع الأثاث.

تجربة

ملاحظة انتقال الماء في النبات

الخطوات

١. ضع كمية من الماء في وعاء نظيف بعمق ٢ , ١ سم، ثم ضع ٢٥ قطرة من صبغة طعام أحمر.

٢. ضع نهايات جذور بصلة خضراء في الوعاء. ولا تقطع البصلة، ثم اغسل يديك.

٣. في اليوم التالي، تفحص البصلة من الخارج. انزع أوراقها، وتفحصها. **تحذير**: لا تأكل البصلة.

التحليل

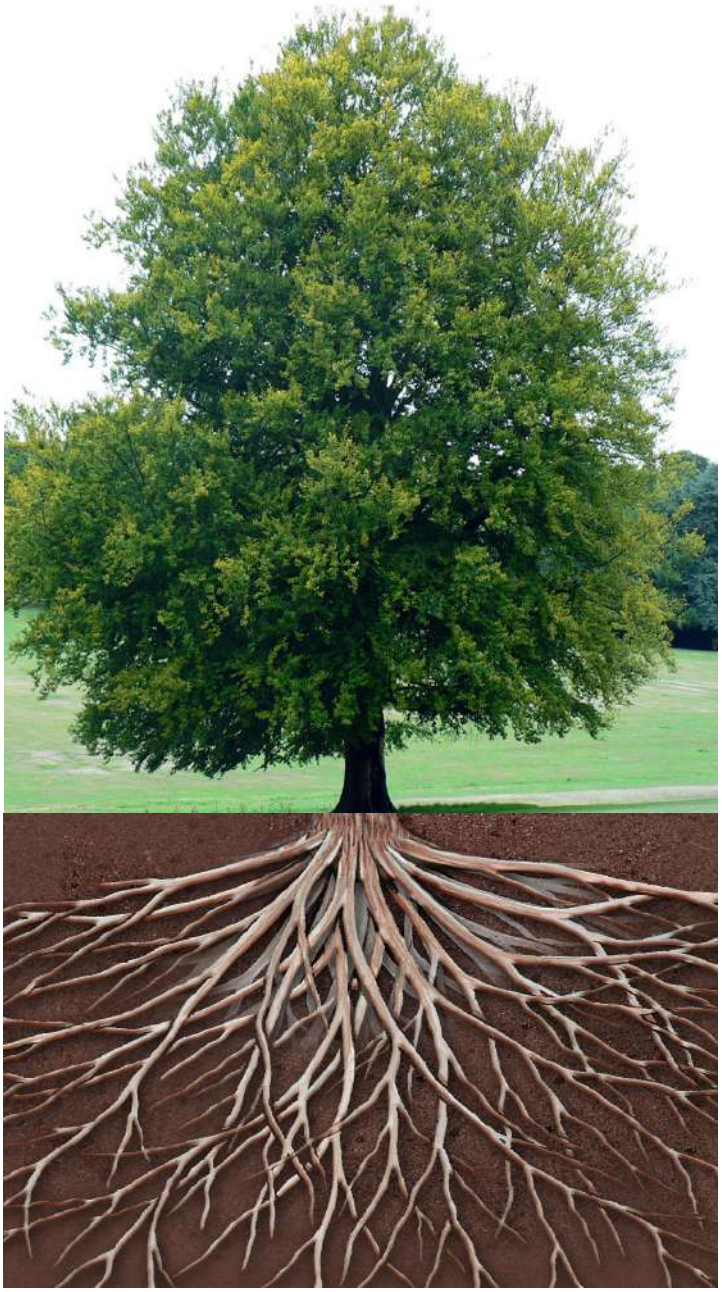
في دفتر العلوم، استنتج كيف يرتبط موقع صبغة الطعام داخل نبات البصل بالنسيج الوعائي.

الشكل ٩ لبعض النباتات سيقان ذات وظائف متخصصة.

درنات البطاطس سيقانٌ تنمو تحت الأرض، وتخزن الغذاء للنبات.

تخزن سيقان الصبار الماء، وتستطيع القيام بعملية البناء الضوئي.

بعض السيقان في النباتات تساعدها على التسلق.



الشكل ١٠ قد يكون المجموع الجذري في الشجرة طويلاً كطول الشجرة، أو أكبر.
استنتج. لماذا يتطلب أن يكون المجموع الجذري في الشجرة كبيرًا لهذه الدرجة؟

الجذور تخيل شجرة طويلة تنمو على قمة تل، فهل تستطيع تحديد أكبر جزء فيها؟ ربما تتوقع الساق أو الفروع. هل توقعت أن تكون الجذور كبيرة كما في **الشكل ١٠**؟ إن المجموع الجذري في معظم النباتات كبير، بل قد يكون أكبر من الساق والأوراق الموجودة فوق سطح الأرض.

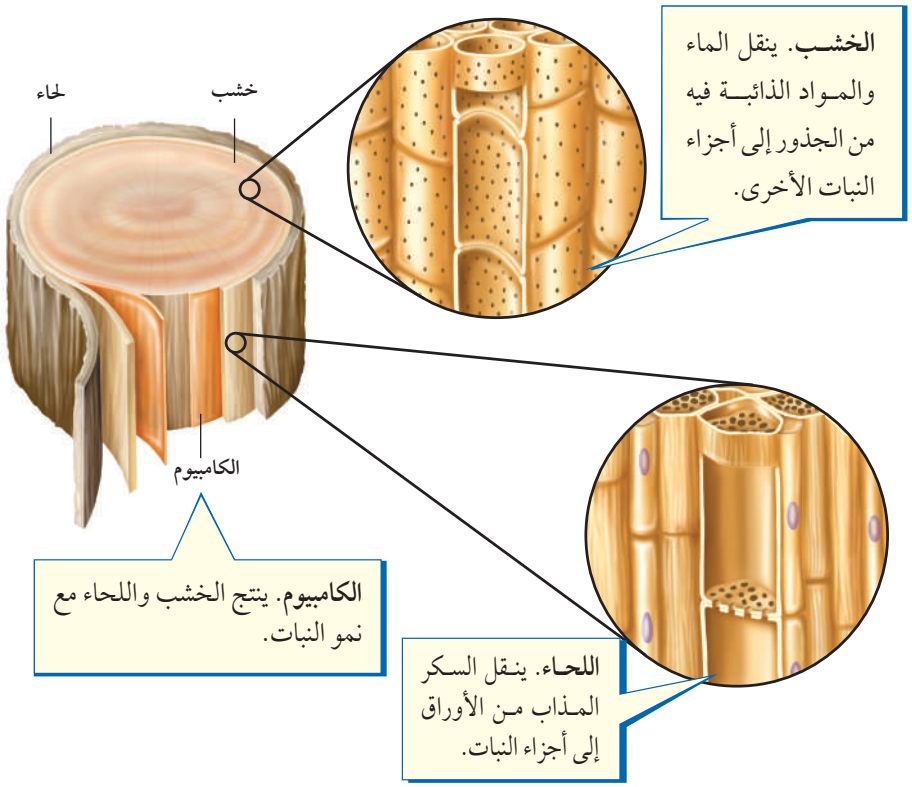
تُعد الجذور مهمة للنباتات؛ حيث تمتص الماء والمواد الأخرى الذائبة فيه من التربة. وتحتوي الجذور على الأنسجة الوعائية التي تنقل الماء والأملاح المذابة عبر الساق إلى الأوراق. كما تثبت النباتاتِ وتمنع اقتلاعها بفعل الرياح أو المياه الجارية. كما تدعم الجذورُ أجزاءَ النباتات الأخرى الموجودة فوق سطح التربة، ومنها الساق والفروع والأوراق. وفي بعض الأحيان قد ينمو جزء من الجذور أو كله فوق التربة.

تستطيع الجذور تخزين الطعام في بعض النباتات؛ فعندما تأكل الجزر أو الشمندر فأنت تأكل الطعام المخزن في الجذور. وعندما تستمر النباتات في النمو سنة بعد الأخرى؛ فإنها تستخدم الغذاء المخزن في جذورها لتبدأ النمو في الربيع. أما جذور النباتات التي تنمو في المناطق الجافة، فلها دائمًا جذور قادرة على تخزين الماء.

تستطيع أنسجة الجذور القيام بوظائف، منها امتصاص الأكسجين الذي تحتاج إليه النباتات للقيام بعملية التنفس الخلوي. ولأن الماء لا يحتوي على كميات كبيرة من الأكسجين كما في الهواء فإن النباتات التي تنمو في الماء تكون غير قادرة على امتصاص الأكسجين بكميات كافية، لذا ينمو جزء من جذورها خارج الماء، فتحصل على الأكسجين من الهواء. وهكذا، وسعت رحمة الله تلك النباتات بما وهبها من التراكيب والخصائص المعجزة والمميزة لها.

ماذا قرأت؟ ما وظائف الجذور في النباتات؟

تجربة عملية تركيب الجذور ووظائفها
ارجع إلى كراسة الأنشطة العملية



الشكل ١١ تضم الأنسجة الوعائية في النباتات البذرية الخشب واللحاء والكامبيوم.
حدد. أي هذه الأنسجة ينقل الغذاء في النبات؟

الأنسجة الوعائية تتكون الأنسجة الوعائية في النباتات البذرية من ثلاثة أنواع من الأنسجة.

الخشب وهو نسيج يتكون من خلايا أنبوبية مجوفة مرتبة بعضها فوق بعض لتشكل تركيبًا يُسمى وعاءً. وتنقل هذه الأوعية الماء والمواد الذائبة من الجذور إلى أجزاء النبات المختلفة. ويساعد الجدار الخلوي السميك لخلايا الخشب على توفير الدعم للنبات.

اللحاء نسيج نباتي يتكون كذلك من خلايا أنبوبية مرتبة بعضها فوق بعض لتشكّل تركيبًا يُسمى الأنبوب. وتختلف الأنابيب عن الأوعية في أنها تنقل الغذاء من أماكن تصنيعه في الأوراق إلى أجزاء النبات الأخرى، حيث يتم استهلاكه أو تخزينه.

الكامبيوم نسيج يصنع معظم خلايا الخشب واللحاء باستمرار. وينتج عن نمو الخشب واللحاء زيادة سُمْك السيقان والجذور. انظر **الشكل ١١** الذي يوضح الأنسجة الثلاثة.

النباتات المعرّاة البذور

تشكّل النباتات المعرّاة البذور معظم النباتات المعمّرة. ويُقدر عمر بعض أنواع الصنوبر بـ ٤٩٠٠ سنة تقريبًا، و**المعرّاة البذور** نباتات وعائية تكون بذورها غير محاطة بثمار، لذا سُميت بهذا الاسم. ومن الخصائص المميزة لها عدم قدرتها على تكوين أزهار، والأوراق في معظم أنواعها إبرية الشكل أو حرشفية. وتُسمى الكثير منها بالنباتات الدائمة الخضرة.

النظام الوعائي تحتوي النباتات على نسيج وعائي، ويحتوي جسمك أيضًا على جهاز وعائي. ينقل الجهاز الوعائي في جسمك الأكسجين والغذاء والفضلات عبر الأوعية الدموية. وتتكون الأوعية الدموية من الشرايين والأوردة بدل الخشب واللحاء. اكتب فقرة في دفتر العلوم تصف فيها الاختلاف بين الشرايين والأوردة.

نبات الصنوبر

نبات السيكاد

نبات الجنكو

نبات العرعر

الشكل ١٢ تعد المخروطيات أكثر النباتات المعراة البذور عددًا وشيوعًا

تُعد المخروطيات أكثر النباتات المعراة البذور شيوعًا وعددًا، انظر **الشكل ١٢**، ومنها الصنوبر والتنوب والشجر الأحمر والعرعر. تنتج جميع المخروطيات نوعين من المخاريط، هي المخاريط الأنثوية والمخاريط الذكرية التي توجد على الشجرة الواحدة. وتعد المخاريط تراكيب التكاثر في المخروطيات. وتنمو البذور في المخاريط الأنثوية لا في المخاريط الذكرية.

ماذا قرأت؟ ما أهمية المخاريط للنباتات المعرّاة البذور ؟

النباتات المغطاة البذور

عندما يُطلب إليك ذكر أسماء بعض النباتات فإن معظم الأمثلة التي ستذكرها تكون من النباتات المغطاة البذور. **فالمغطاة البذور** نباتات وعائية تُكوّن أزهارًا، وتتكون بذورها داخل الثمار كالخوخ مثلا في **الشكل ١٣**. وتنمو الثمرة من جزء أو أجزاء من زهرة أو أكثر. وتُعد المغطاة البذور نباتات مألوفة أينما ذهبت، فهي تنمو في الحدائق العامة والحقول والغابات والصحارى والمياه العذبة والمياه المالحة، بل إن أحد أنواع الأوركيدا ينمو تحت الأرض. وتُكوِّن هذه النباتات قسم النباتات الزهرية الذي يضم أكثر من نصف النباتات المعروفة اليوم.

الأزهار تختلف أزهار المغطاة البذور في حجومها وأشكالها وألوانها، فزهرة الطحلب البطي (نبات مائي) يصل طولها ١,٠ ملم فقط، بينما يبلغ قطر زهرة نبات ينمو في إندونيسيا مترًا تقريبًا ووزنها ٩ كجم. وقد يصعب عليك تحديد أزهار بعض النباتات، كزهرة شجرة الدردار الموضحة أدناه.

الثمار تنمو بعض أجزاء الزهرة إلى ثمرة. وتحتوي الثمرة بداخلها على البذور مثل التفاح. وقد توجد البذور على سطح الثمرة كما في نبات الفراولة. وإذا كنت تعتقد أن جميع الثمار طرية ولذيذة الطعم فإن بعضها لا ينطبق عليه ذلك كثمرة نبات أوركيدا الفانيلا على يمين الشكل حيث تحتوي على بذور، وتكون جافة.

تجربة عملية أجزاء الثمرة

ارجع إلى كراسة الأنشطة العملية

الشكل ١٣ للنباتات المغطاة البذور أزهار وثمار متنوعة.

تُعد ثمرة أوركيدا الفانيلا مصدرًا لنكهة الفانيلا.

أزهار الدردار ليست كبيرة، وغير ملونة، وثمارها صغيرة وجافة.

تشبه أزهار الخوخ وثمارها مثيلاتها في معظم النباتات الزهرية.

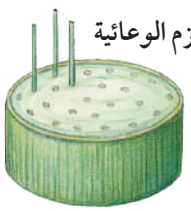
البذور تُصنّف النباتات المغطاة البذور في مجموعتين، هما ذوات الفلقة، وذوات الفلقتين. الفلقة جزء من البذرة يخزن الطعام اللازم لنمو الجنين. وتتكون بذرة **ذوات الفلقة** من فلقة واحدة، في حين تتكون بذرة **ذوات الفلقتين** من فلقتين. ويظهر **الشكل ١٤** أزهار وأوراق وسيقان نباتات ذوات الفلقة وذوات الفلقتين. وتُعد ذوات الفلقة – ومنها الأرز والذرة والشعير – مصدرًا مهمًّا للأطعمة الرئيسة. وإذا أكلت ثمرة موز أو أناناس أو تَمْر فإنك تأكل ثمار نباتات ذوات فلقة. كما أن الزنبق والأوركيدا من هذه المجموعة من النباتات أيضًا.

تنتج ذوات الفلقتين كذلك بعض الأطعمة المألوفة، ومنها الفستق والفاصولياء والحمص والتفاح والبرتقال. وربما تكون قد استرحْتَ يومًا تحت ظلال إحدى أشجار ذوات الفلقتين. إن معظم الأشجار ذات الظلال – ومنها البلوط واللوزيات والعنب – من ذوات الفلقتين، ولنباتات ذوات الفلقة، وذوات الفلقتين خصائص مميزة لكل منهاموضحة **بالشكل ١٤** .

الشكل ١٤ عندما تتفحص النباتات ذوات الفلقة والنباتات ذوات الفلقتين تستطيع أن تحدد الخصائص المميزة لكل منهما.

ذوات الفلقة الواحدة

الحزم الوعائية



فلقة واحدة

عدد بتلات الزهرة في ذوات الفلقة الواحدة يساوي العدد ثلاثة أو مضاعفاته. أما في ذوات الفلقتين فيكون عددها يساوي أربعة أو خمسة أو مضاعفاتها.

تكون أوراق ذوات الفلقة عادة رفيعة وطويلة على خلاف أوراق ذوات الفلقتين. وتكون الحزم الوعائية فيها ذات عروق متوازية. أما في ذوات الفلقتين فتكون الحزم الوعائية ذات عروق متشابكة

تكون الحزم الوعائية في ذوات الفلقة موزعة في الساق في صورة عشوائية، أما في ذوات الفلقتين فتترتب في صورة حلقية. وهي الحلقات السنوية في السيقان الخشبية.

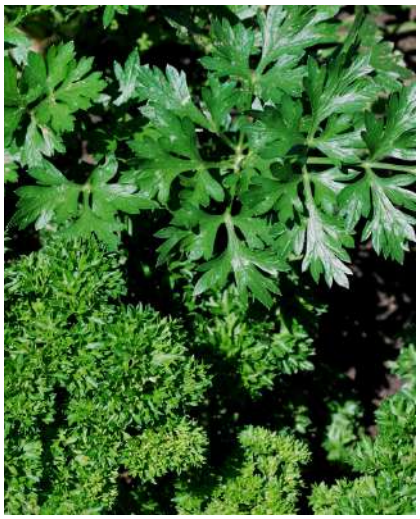
تتكون البذرة في ذوات الفلقة من فلقة واحدة. أما بذرة ذوات الفلقتين فتتكون من فلقتين.

ذوات الفلقتين

الحزم الوعائية

فلقتين

نبات البتونيا



نبات البقدونس

شجرة الجوز

الشكل ١٥ تتضمن دورات حياة النباتات المغطاة البذور النباتات الحولية كالبتونية، حيث تكمل دورة حياتها خلال سنة واحدة. وذات الحولين – ومنها البقدونس حيث يعيش حولين؛ فهو لا ينتج أزهارًا أو بذورًا في السنة الأولى. ومعمَّرة كشجرة الجوز التي تنتج الأزهار والبذور سنة بعد سنة.

دورة حياة النباتات المغطاة البذور تختلف النباتات الزهرية في مظهرها ودورة حياتها حسب نوع النبات كما في **الشكل ١٥**. تنمو بعض نباتات المغطاة البذور من البذرة، حتى تصبح نباتًا ناضجًا في أقل من شهر، بينما تستمر دورات حياة نباتات أخرى طويلًا، وقد تصل إلى قرن. وإذا اكتملت دورة حياة النباتات خلال سنة واحدة فإنها تسمى بالنباتات الحولية، وهي تنمو من البذور كل عام.

أما النباتات ذات الحولين – ومنها البقدونس – فإنها تخزن كميات كبيرة من الطعام تحت الأرض في الجذر أو الساق خلال السنة الأولى لتستخدمه في نموها خلال السنة الثانية. وتنتج هذه النباتات الأزهار والبذور فقط في السنة الثانية من النمو. أما النباتات المغطاة البذور التي تحتاج إلى أكثر من سنتين لتنمو وتنضج فتسمى النباتات المعمَّرة، ومنها النباتات المعمرة العشبية، التي تظهر وكأنها تموت في كل فصل شتاء، ولكنها تنمو وتكوّن أزهارًا كل ربيع. أما النباتات المعمرة الخشبية – ومنها الأشجار المثمرة – فتنتج أزهارًا وثمارًا كل عام لسنوات عديدة.

أهمية النباتات البذرية

هل تتخيل ما سيحدث في يومك الدراسي اذا استيقظت يومًا ولم تجد النباتات البذرية؟ من أهم الأشياء التي ستلاحظها عندئذٍ النقص في الأوراق والكتب؛ لأنها تصنع من نشارة الخشب التي تأتي من الأشجار وهي نباتات بذرية. وهل مقعدك مصنوع أيضًا من الخشب؟ إذًا يجب أن يُصنع من شيء آخر لو لم يكن هناك نباتات بذرية. ولن تتوافر الملابس المصنوعة من القطن؛ لأن القطن من النباتات البذرية. وقد تواجه مشكلة في الحصول على شيء تأكله؛ فالخبز والفواكه والبطاطس كلها من النباتات البذرية. وحتى الحليب واللحم نحصل عليهما من الحيوانات التي تتغذى على النباتات البذرية. ولولا النباتات البذرية لكانت حياتنا مختلفة تمامًا.

العلوم عبر المواقع الإلكترونية

المصادر المتجددة

زر الموقع الإلكتروني obeikaneducation.com للحصول على معلومات عن جهود صنّاع الخشب في إعادة زراعة الأشجار.

نشاط: اكتب قائمة – في دفتر العلوم – بأنواع الأشجار التي تزرع وبعض استخداماتها.

جدول ١ المنتجات المشتقة من النباتات البذرية	
النباتات المعرّاة البذور	**النباتات المغطاة البذور**
الخشب، الورق، الصابون، الورنيش، الدهان، الشمع، العطور، الصنوبر، الأدوية	الطعام، السكر، الشوكولاته، القطن، الكتان، المطاط، الزيوت النباتية، العطور، الأدوية، القرفة، النكهات، الخشب، الأصباغ.

منتجات النباتات البذرية تُعد المخروطيات أكثر النباتات المعرّاة البذور أهمية من الناحية الاقتصادية؛ إذ هي مصدر معظم الخشب المستخدم في عمليات البناء وصناعة الورق. كما تفرز المخروطيات مادة شمعية تُسمى الراتينج تستخدم في تصنيع مواد كيميائية تدخل في صناعة الصابون والدهان ومواد التلميع وبعض الأدوية.

وتعد المغطاة البذور أهم النباتات اقتصاديًّا على الأرض؛ إذ تشكل أساس الوجبات الغذائية لمعظم الحيوانات، وهي أول النباتات التي زرعها الإنسان، حيث تشمل الحبوب كالشعير والقمح، والبقوليات كالحمص والعدس. كما تُعد مصدرًا للعديد من الألياف المستخدمة في صناعة الملابس كألياف القطن والكتان. ويظهر **الجدول١** أمثلة قليلة على منتجات النباتات المغطاة البذور والمعراة البذور.

مراجعة ٢-٣ الدرس

الخلاصة

خصائص النباتات البذرية

- الأوراق هي الأعضاء التي تحدث فيها عملية البناء الضوئي.
- الساق يدعم الأوراق والجذوع، ويحتوي على الأوعية الناقلة.
- الجذور تمتص الماء والمواد المغذية من التربة، وتثبّت النبات.

النباتات المعرّاة البذور

- لا تكوّن المعرّاة البذور أزهارًا، غير أنها تنتج بذورًا غير محاطة بثمرة.

النباتات المغطاة البذور

- تنتج المغطاة البذور أزهارًا تتطور إلى ثمار فيها بذور.

أهمية النباتات البذرية

- تعد المغطاة البذور الوجبات الغذائية الأساسية للإنسان ولمعظم الحيوانات.

اختبر نفسك

١- **اكتب** أربع خصائص شائعة تشترك فيها جميع النباتات البذرية.

٢- **قارن** بين خصائص المغطاة البذور والمعرّاة البذور.

٣- **صنّف**. زهرة تتكوّن من خمس بتلات، هل تنتمي إلى نباتات من ذوات الفلقة أو ذوات الفلقتين؟

٤- **وضح**. لماذا قد يكون المجموع الجذري أكبر جزء في النبات؟

٥- **التفكير الناقد**: تمتاز كل من طبقة الكيوتيكل (الطبقة الشمعية)، والبشرة في الورقة بأنها شفافة. ماذا يحدث لو لم تكن كذلك؟

تطبيق المهارات

٦- **كوّن فرضية** عن المادة أو المواد التي تُصنع في الخلايا العمادية، ولا تصنع في خلايا الخشب.

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

استقصاء من واقع الحياة

النباتات دواء

ستتعلم أن

- **تحدد** نباتين يمكن استخدامهما لعلاج بعض الأمراض، أو مكمّلًا غذائيًا للحفاظ على صحة جيدة.
- **تبحث** عن الاستخدامات التاريخية، والثقافية لكلا النباتين اللذين تم اختيارهما بوصفهما نباتين طبيين.
- **تراجع** مصادر عدة لفهم فعالية كل من النباتين اللذين تم اختيارهما بوصفهما نباتين طبيين.
- **تقارن** نتائج البحث وافتراض الفاعلية الدوائية لكل من النباتين.

مصادر للمعلومات

زر الموقع الإلكتروني

obeikaneducation.com

للحصول على المزيد من المعلومات عن النباتات التي قد تستخدم للحفاظ على الصحة.

ربما قرأت عن استخدام النعناع في علاج المعدة المضطربة، أو تناولت نبات السعد لعلاج الإسهال. ولكن هل تعلم أن الأوائل قاموا باستخلاص دواء السعال من الليمون؟ في هذه التجربة سوف تستكشف بعض النباتات، وتتبع استخداماتها في علاج الأمراض على مرّ العصور.

كون فرضية

١. **أبحث عن** معلومات عن النباتات التي تُتخذ دواءً، ثم حدد نباتين لإجراء الاستقصاء.

٢. **ابحث.** كيف أن هذه النباتات يوصى بها حاليًا؛ لاتخاذها دواءً أو للحفاظ على الصحة، ثم ابحث كيف كانت تستخدم في العصور السابقة.

٣. **استكشف.** كيف تتخذ الثقافات الأخرى هذه النباتات دواءً؟

اختبار الفرضية

١. تأكد من موافقة معلمك على النباتات التي اخترتها قبل البدء في البحث.

٢. **سجل** المعلومات التي جمعتها عن كل من النباتين في دفتر العلوم.

حلّل بياناتك

١. **اكتب** مقالة تصف فيها كيف تتخذ الثقافات المختلفة كلا النباتين دواءً.

٢. كيف اتُّخِذ النباتان اللذان اخترتهما دواءً عبر التاريخ؟

٣. **سجّل** جميع الاستخدامات التي اقترحتها المراجع المختلفة لكلا النباتين.

٤. **سجّل** الآثار الجانبية الناتجة عن اتخاذ كل من هذين النباتين علاجًا.

الاستنتاج والتطبيق

١. بعد إجراء البحث، ما الفوائد والتحفظات في رأيك على اتخاذ هذه النباتات بدائل للدواء؟

٢. **صف.** أي معلومات متضاربة حول اتخاذ هذه النباتات دواءً؟

٣. اعتمادًا على تحليلاتك، هل توصي باستخدام كلا النباتين لعلاج الأمراض أو الحفاظ على الصحة؟ ولماذا؟

٤. ماذا تقول لشخص فكّر في استخدام المكملات العشبية؟

تواصل

بياناتك

ابحث عن هذا الاستقصاء باستخدام الرابط الإلكتروني أدناه، وانشر المعلومات التي حصلت عليها عن هذين النباتين في جدول البيانات الموجود في الموقع. ثم قارن بين النتائج التي حصلت عليها بما حصل عليه بقية الطلبة، وراجع المعلومات حول النباتات الطبية الأخرى.

www.obiekaneducation.com

فكرة ملهمة أدت إلى اختراع رباط الأحذية اللاصق

ثمار نبات الكوكيل البري الشائكة (wild cocklebur) كانت الملهمة لصناعة رباط الأحذية اللاصق.

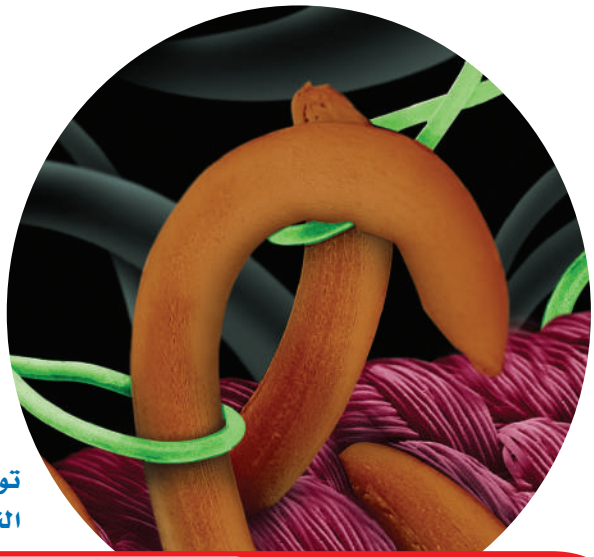
يمضي العلماء دائمًا ساعات لا تُحصى في المختبر بحثًا عن اختراعات مفيدة، فتأتي الأفكار أحيانًا في أماكن وأوقات غير متوقعة. لذا يبحث العلماء باستمرار عن أشياء تشبع فضولهم.

في أحد أيام عام ١٩٤٨م كان المخترع السويدي جورج دي ميسترال يتجول في الحقول، وعندما عاد إلى منزله اكتشف أن ثمار الكوكيل الشائكة عالقة بمعطفه وبنطاله. فدفعه فضوله إلى أن يتفحصها تحت المجهر لمعرفة ما يجعلها تلتصق بشدة.

لاحظ دي ميسترال أن الثمار مغطاة بالكثير من الخطاطيف الصغيرة، لذا كانت قادرة على الالتصاق بشعر الحيوانات وفرائها فتحملها معها إلى أماكن أخرى. وأدت دراسته هذه إلى فكرة اختراع نوع جديد من الأربطة تحل محل الأزرار والسحابات وأربطة الأحذية المعروفة، وتكون أفضل منها.

وبعد عدة سنوات من التجارب استطاع دي ميسترال اختراع رباط الأحذية اللاصق، والمصنوع من قطعتين من النايلون، إحداهما تحمل آلاف الخطاطيف الصغيرة، والأخرى مادة ناعمة كثيرة الحلقات. وتستخدم هذه الأربطة اليوم في صناعة الأحذية ومعدات المستشفيات وبدلات الفضاء والملابس وحقائب الكتب وغيرها.

لذا إذا خطر ببالك فكرة مثل فكرة الرباط اللاصق فجربها؛ فقد تؤدي إلى ظهور اختراع جديد يغير العالم.



توضح هذه الصورة هذا النوع من الرباط

اكتب قائمة بعشر استعمالات لهذا النوع من الأربطة اليوم. وفكر في ثلاثة استخدامات جديدة لها. ولأنه يمكنك شراء هذه الأربطة فجرب تطبيق بعض الأفكار المفضلة لديك لابتكار شيء جديد.

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

دليل مراجعة الفصل ٣

مراجعة الأفكار الرئيسة

الدرس ٣-١ النباتات اللابذرية

١- تصنف المملكة النباتية إلى مجموعات تسمى أقسامًا.

٢- تتضمن النباتات اللابذرية النباتات الوعائية والنباتات اللاوعائية.

٣- معظم النباتات اللابذرية لاوعائية ولا تمتلك أوراقًا وجذورًا وسيقانًا حقيقية. تتكاثر عادةً بالأبواغ.

٤- تحتوي النباتات اللابذرية الوعائية على نسيج وعائي ينقل المواد خلال النبات. وقد تتكاثر هذه المجموعة بالأبواغ.

٥- الكثير من النباتات اللابذرية القديمة مرت بمراحل نتج عنها تشكّل الفحم الحجري.

الدرس ٣-٢ النباتات البذرية

١- وهب الله للنباتات البذرية تكيفات ساعدتها في البقاء في جميع بيئات الأرض تقريبًا.

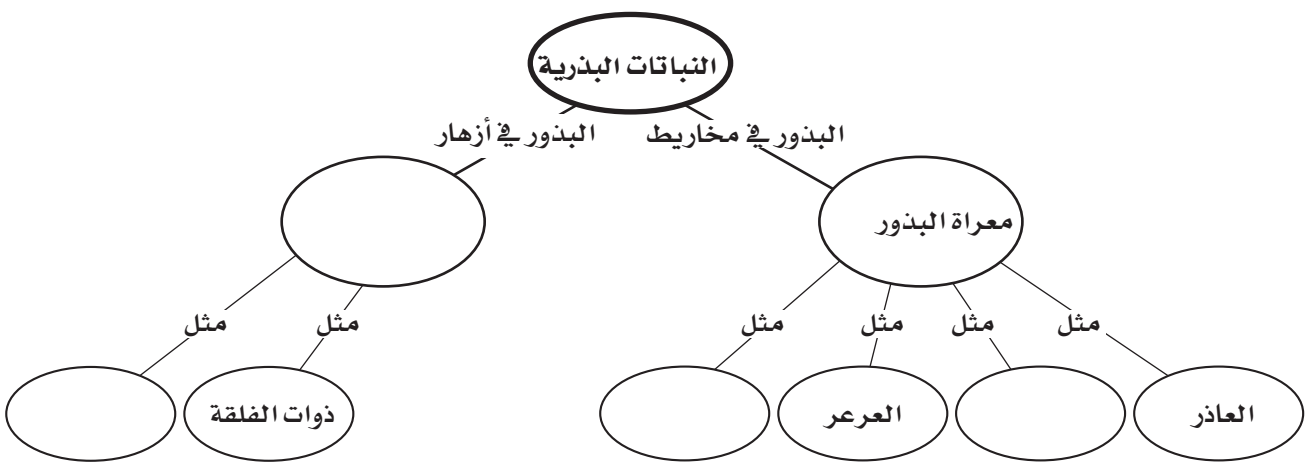
٢- تنتج النباتات البذرية البذور، ولها أنسجة وعائية، وسيقان، وجذور، وأوراق.

٣- تُصنف النباتات البذرية إلى مجموعتين رئيستين، هما: النباتات المعراة البذور، والنباتات مغطاة البذور. تمتاز النباتات معراة البذور بأوراقها الإبرية الشكل والمخاريط، أما النباتات مغطاة البذور فهي نباتات تزهر وتُصنف إلى ذوات الفلقة وذوات الفلقتين.

٤- النباتات البذرية هي أكثر النباتات أهمية من حيث القيمة الاقتصادية.

تصور الأفكار الرئيسة

انقل المخطط الآتي إلى دفتر العلوم ثم أكمله.



استخدام المفردات

أكمل الجمل التالية:

١- مثيل الزهـرة في النباتات المغطاة البـذور ..... في النباتات المعراة البذور

٢- مثيل الحزم الوعائية الموزعة عشوائياً في ساق نباتات ذوات الفلقـة الواحدة ..... في سـاق نباتات ذوات الفلقتين.

٣- مثيل الجذور للسرخسيات ..... للحزازيات.

٤- مثيل اللحاء لعملية نقل الغذاء ..... لنقل الماء.

٥- مثيـل النباتـات الوعائية لذيـل الحصـان ..... لحشيشة الكبد.

٦- مثيل السيليلوز للدعامة ..... للحماية.

٧- مثيل الكيوتيكل للشمع ..... للألياف.

تثبيت المفاهـيم

اختر الإجابة الصحيحة في كل مما يلي:

٨- أي مما يلي نباتات وعائية لا بذرية؟

أ. الحزازيات. ب. حشيشة الكبد.

ج. ذيل الحصان. د. الصنوبر.

٩- مـا الفتحـات الصغيرة الموجودة على سـطح الورقة ومحاطة بخلايا حارسة؟

أ. الثغر. ب. الكيوتيكل.

ج. الريزومات. د. البذور.

١٠- أي أجزاء النبات يعمل على تثبيته في التربة؟

أ. الساق. ب. الأوراق.

ج. الجذر. د. الخلايا الحارسة.

١١- يتكوّن معظم اللحاء والخشب الجديد للنباتات في:

أ. الخلايا الحارسة. ب. الكامبيوم.

ج. الثغور. د. الكيوتيكل.

١٢- مـا مجموعة النباتـات التي يبلغ سـمكها بضع خلايا فقط؟

أ. المغطاة البذور. ب. السيكاويات.

ج. السرخسيات. د. الحزازيات.

١٣- جـزء النبات المخروطـي الظاهر فـي الصورة يوجد فقط في النباتات:

أ. اللاوعائية.

ب. اللابذرية.

ج. المغطاة البذور.

د. المعرّاة البذور.

١٤- أي المخلوقـات الحيـة التاليـة لهـا تراكيـب تنقـل بوساطتها الماء والمواد الأخرى؟

أ. النباتات الوعائية. ب. الطلائعيات.

ج. النباتات اللاوعائية. د. البكتيريا.

١٥- أيـن تحدث معظـم مراحل عملية البنـاء الضوئي في الورقة؟

أ. البشرة. ب. الكيوتيكل.

ج. الثغور. د. الطبقة العمادية.

١٦- أي مما يأتي يوجد في السرخسيات؟

أ. المخاريط. ب. الريزومات.

ج. الأبواغ. د. البذور.

التفكير الناقد

١٧- **توقع.** ما الذي قد يحدث إذا أتلفت مادة الكيوتيكل الشمعية في أحد النباتات التي تعيش على اليابسة؟

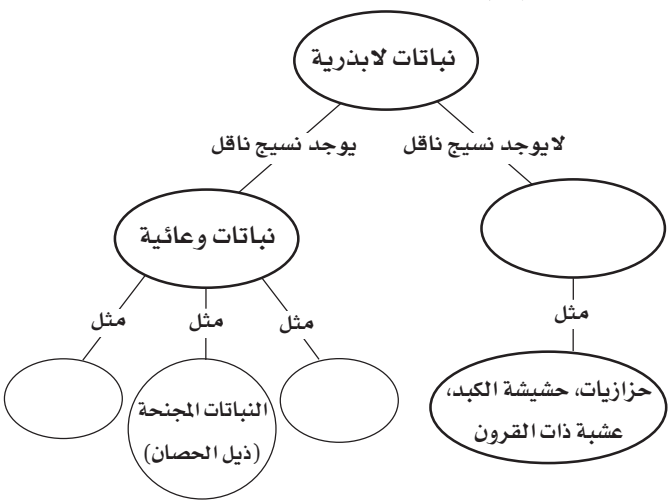
١٨- **استنتج.** بينما كنت تتمشى مع صديقك إذ شاهدت نباتًا لم يشاهده أي منكما من قبل. لهذا النبات أوراق خضراء وأزهار صفراء، فقال صديقك: إنه نبات وعائي. كيف عرف ذلك؟

١٩- **استنتج.** نبات يخزن كميات كبيرة من الماء في أوراقه وساقه وجذوره. ما البيئة التي يعيش فيها هذا النبات؟

٢٠- **وضح.** لماذا توجد الحزازيات عادة في المناطق الرطبة؟

٢١- **السبب والنتيجة:** كيف تسهم الأنواع الرائدة في تغيير البيئة ممّا يمكّن النباتات الأخرى من النمو فيها؟

٢٢- **خريطة مفاهيمية:** انقل المخطط التالي إلى دفتر العلوم ثم أكمله.



٢٣- **التسلسل:** رتّب الأحداث التالية لتظهر كيف يتكون الفحم من النباتات.
نباتات لابذرية، يتشكل الفحم، تتحلل النباتات اللابذرية بعد موتها، يتكون الخث.

أنشطة تقويم الأداء

٢٤- **عرض.** استعمل مواد نباتية جافة أو صورًا أو رسومًا أو أية مواد أخرى لصنع لوحة جدارية تصف فيها تركيب الجذور، والسيقان، والأوراق، ووظائفها.

تطبيق الرياضيات

استخدم الجدول التالي للإجابة عن السؤال ٢٥-٢٧

عدد الثغور (لكل مم^2)		
النبات	السطح العلوي	السطح السفلي
صنوبر	٥٠	٧١
فول	٤٠	٢٨١
التنوب	٠	٢٢٨
طماطم	١٢	١٣

٢٥- **تبادل الغازات:** كيف تساعدك المعلومات الواردة في الجدول على معرفة مكان حدوث تبادل الغازات في الورقة لكل نوع من هذه النباتات؟

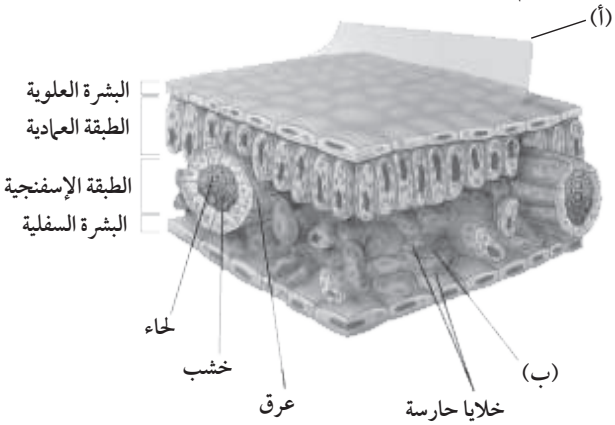
٢٦- **مقارنة سطحي الورقة:** صمم رسمين بيانيين دائريين؛ لتوضيح البيانات الواردة في الجدول.

٢٧- **الخلايا الحارسة:** كم متوسط عدد الخلايا الحارسة الموجودة في السطح السفلي لورقة نبات الفول؟

الجزء الأول: أسئلة الاختيار من متعدد

١- أي مما يأتي يُستخدم في عملية البناء الضوئي؟
أ. الدم. ب. الحديد.
ج. الكلوروفيل. د. السليلوز.

استخدم الشكل التالي للإجابة عن السؤالين ٢، ٣.



٢- ما دلالة الحرف (أ) في مقطع الورقة العرضي؟
أ. البشرة العلوية.
ب. الكيوتيكل.
ج. الثغر.
د. البشرة السفلية.

٣- ماذا يمر عبر الجزء المشار إليه بالحرف (ب) ؟
أ. الماء فقط.
ب. ثاني أكسيد الكربون والماء فقط.
ج. الأكسجين وثاني أكسيد الكربون فقط.
د. الماء وثاني أكسيد الكربون والأكسجين.

٤- ماذا يقصد بالنسيج الوعائي في النباتات البذرية؟
أ. الخشب واللحاء فقط.
ب. اللحاء فقط.
ج. الخشب فقط.
د. اللحاء والخشب والكامبيوم.

استخدم الشكل التالي للإجابة عن السؤالين ٥ ، ٦.

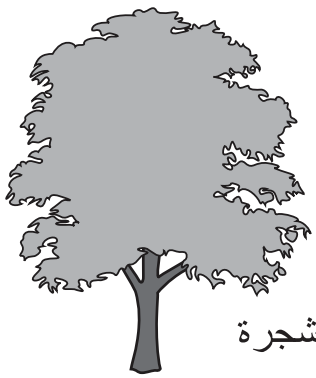
٥- ما وظيفة الجزء المشار إليه بالرمز (جـ) ؟
أ. تنقل المواد الغذائية خلال النبات.
ب. تنتج طبقات جديدة من الخشب واللحاء.
ج. تنقل الماء من الجذور إلى أجزاء النبات.
د. تمتص الماء من خارج النبات.

٦- ماذا يسمى النسيج الوعائي المشار إليه بالرمز (ب)؟
أ. الخشب.
ب. الكامبيوم.
ج. اللحاء.
د. السيليلوز.

٧- يمكن استعمال حلقات النمو لاستنباط عمر بعض المخلوقات الحيّة.

أيّ من التالي له حلقات نمو سنوية؟

أ.
الفطر

ب. 
الشجرة

ج.
دودة الأرض

د.
الحمار الوحشي

الجزء الثاني: أسئلة الإجابات القصيرة

استخدم الشكل أدناه للإجابة عن الأسئلة ٨- ١٠.

أ

ب

٨- حدد أي الزهرتين أعلاه من ذوات الفلقة؟ وأيها من ذوات الفلقتين؟ ووضح الفرق بينهما.

٩- أعط ثلاثة أمثلة على نباتات تمثل النبات (أ).

١٠- أعط ثلاثة أمثلة على نباتات تمثل النبات (ب).

١١- يُبيّن الرسم طبقات في التربة.

معظم النباتات لها جذور تنمو في التربة السطحيّة، لكن لبعضها جذور تصل إلى التربة التحتيّة.

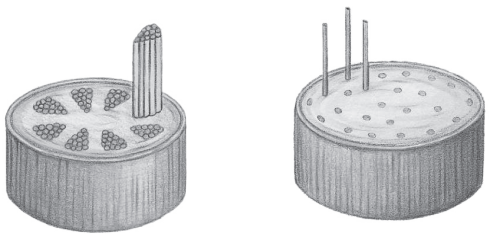
أكتب ميزتين لجذور النبات الطويلة التي تصل إلى التربة التحتيّة.

١٢- كيف تحافظ النباتات التي تعيش على اليابسة على الماء؟

١٣- ما المخروطيات؟ وإلى أي مجموعة من النباتات البذرية تنتمي؟

١٤- لاحظت أثناء تجولك في الغابة نمو بعض النباتات التي لا يزيد طولها عن ٣ سم، على سيقان بعض الأشجار الطويلة، وليس لهذه النباتات أية أزهار. حدد نوع النباتات التي وجدتها.

استخدم الشكل التالي للإجابة عن السؤالين ١٥ و١٦



١٥- إذا كان لديك مقطع عرضي لنباتين (أ، ب) كما هو موضح في الشكل. ما الذي يمكن أن تعرفه عنهما من خلال ترتيب الحزم الوعائية لكل منهما؟

١٦- صف البذور في كل منهما؟

الجزء الثالث: أسئلة الإجابات المفتوحة

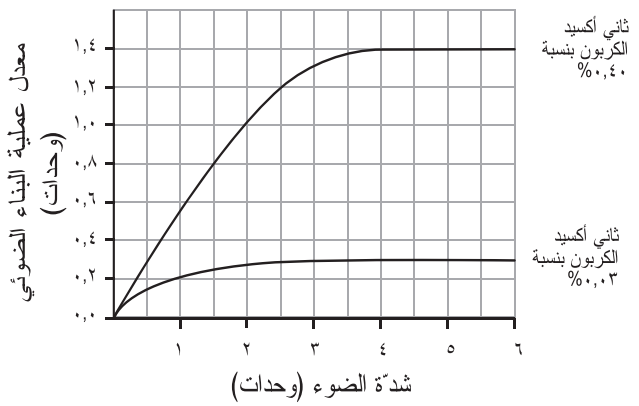
١٧- صمّم رسمًا تصف فيه دورة الحياة لنبات حولي مغطى البذور.

١٨- ناقش أهمية النباتات في حياتك اليومية، وأعط أمثلة على نباتات ومنتجاتها تستعملها أو تستهلكها بانتظام.

١٩- قارن بين النباتات الوعائية والنباتات اللاوعائية. وأعط مثالاً على كل نوع.

٢٠- صف مجموعة النباتات المعروفة باسم النباتات الوعائية اللابذرية، وكيف تتكاثر هذه النباتات دون بذور؟

٢١- تقوم مريم بدراسة تأثير شدَّة الضوء وتركيز ثاني أكسيد الكربون على معدّل عملية البناء الضوئي. ولقد قاست معدّل عملية البناء الضوئي على نبتتين متماثلتين تحت درجات مختلفة من شدة الضوء. وتم وضع النبتتين في صندوقين مغلقين. كان الصندوق الأول يحتوي على تركيز مسبق لثاني اكسيد الكربون بنسبة ٠,٤٠ ٪ . وكان الصندوق الثاني يحتوي على تركيز مسبق لثاني أكسيد الكربون بنسبة ٠,٠٣ ٪ فظهرت النتائج كما في الرسم البياني أدناه.



بالرجوع إلى الرسم البياني؛ هل يؤثر الارتفاع في تركيز ثاني أكسيد الكربون على معدل عملية البناء الضوئي؟

(ضع علامة ✓ في مربع واحد)

☐ نعم

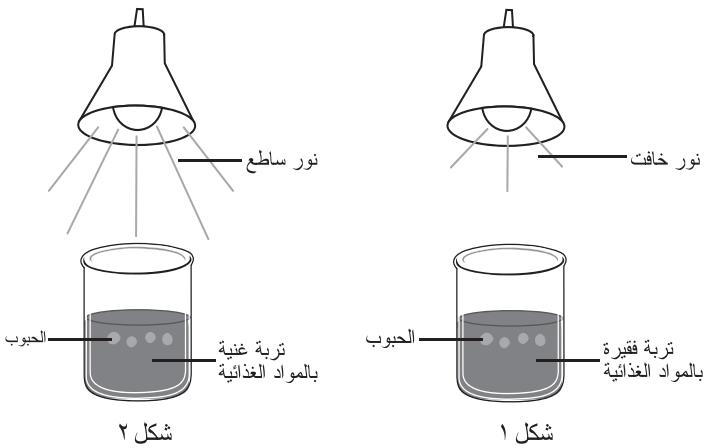
☐ لا

فسِّر إجابتك.

٢٢- لدى فريد كمية من بذور البازلاء المتشابهة وراثيًا. وهي نوع من البازلاء تنتج نباتات طويلة الساق.

زرع فريد أربع بذرات في وعاء حسب الظروف المبيّنة في الشكل ١. وزرع أربع بذرات أخرى من البازلاء في وعاء حسب الظروف المبيّنة في الشكل ٢.

يسقي فريد البذور يوميًا بالماء.



ما الذي يمكن توقعّه بخصوص نمو نباتات البازلاء؟

فسّر إجابتك.

الفصل ٤

الصخور والمعادن

الفكرة العامة

أعداد قليلة فقط من المعادن تشكل معظم صخور الأرض.

الدرس ٤-١

المعادن - جواهر الأرض

الفكرة الرئيسة: لكل معدن خواص فيزيائية تميزه، وتستخدم في تعرفه.

الدرس ٤-٢

أنواع الصخور

الفكرة الرئيسة: الصخور النارية والصخور الرسوبية من الأنواع الرئيسة للصخور. تتغير الصخور من نوع إلى آخر بصورة مستمرة.

كيف تشكّلت هذه التضاريس؟

في أثناء تنزهك في هذه المنطقة ستبدو لك هذه الصخور وكأنها لا تتغير. غير أن الصخور والمعادن المكونة لها تتغير بشكل دائم وفقًا لتغير الظروف الطبيعية.

دفتر العلوم

لاحظ صخرة أو عينة معدن قمت بالتقاطها أو أعطاك إياها المعلم. صف ثلاثاً من خواصها.

نشاطات تمهيدية

تجربة استهلالية

ملاحظة الصخر

عندما تصل إلى القمة، تكون فرصتك أفضل للنظر عن قرب إلى الصخر الذي كنت تتسلقه. في البداية، تلاحظ أن الصخر يلمع في ضوء الشمس بسبب البقع اللامعة المنحوتة عليه، ولكن بالنظر عن قرب، يمكنك مشاهدة قطع زجاجية واضحة ووردية غير منتظمة. فَمِمَّ يتكون الصخر؟ وكيف وصل إلى هنا؟

١. احصل على صخر لامع من معلمك، وعدسة مكبّرة.

٢. شاهد الصخر باستخدام العدسة المكبرة، وسجل أكبر قدر من خصائصه التي تشاهدها.

٣. أعد الصخر إلى معلمك.

٤. صف الصخر الذي معك بطريقة تمكن طلبة آخرين من تعرفه وتمييزه من بين مجموعة صخور أخرى.

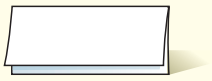
٥. **التفكير الناقد** كيف تجمعت أجزاء الصخر لتشكله كاملاً؟ صف ذلك في دفتر العلوم، واستخدم الرسوم. احرص على وضع عناوين لرسومك.

المطويات

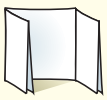
منظمات الأفكار

الصخور والمعادن اعمل المطوية التالية للمقارنة بين خصائص الصخور وخصائص المعادن.

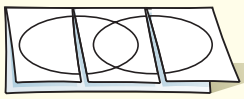
الخطوة ١ اطو الورقة على استقامتها طوليًّا.



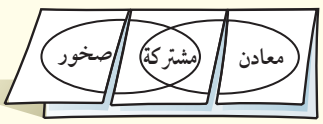
الخطوة ٢ اطو الورقة إلى ثلاثة أجزاء.



الخطوة ٣ ابسط الورقة، وارسم شكلين بيضيين متقاطعين، ثم قص الطبقة العلوية على طول خطي الطيات.



الخطوة ٤ اكتب عناوين الأشكال البيضية كما في الشكل.



رسم مخطط ڤن وأنت تقرأ الفصل، اكتب خصائص المعادن تحت الجزء الأيمن من المطوية، وخصائص الصخور تحت الجزء الأيسر، والخصائص المشتركة بينهما تحت الجزء الأوسط.

العلوم عبر المواقع الإلكترونية

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

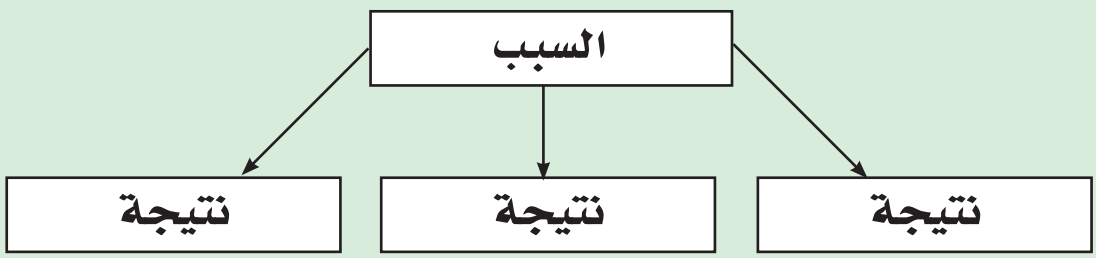
أتهيأ للقراءة

السبب والنتيجة

١ **أتعلّم** السببُ هو تعليل حدوث الأشياء، والنتيجة هي أثر ما يحدث. وباستخدام المنظمات التخطيطية يمكنك ترتيب الأسباب والنتائج وتحليلها أثناء قراءتك.

٢ **أتدرب** اقرأ الفقرة الآتية، ثم استخدم المنظم التخطيطي المرفق لتوضيح ما يحدث عندما تتشكل الصخور الصلبة من المواد الصخرية المصهورة:

يؤثر التركيب الكيميائي للصهير الصخري في لون الصخر الناتج. فإذا احتوى الصهير على نسب عالية من السيليكا، ونسب قليلة من الحديد، والماغنيسيوم، والكالسيوم كان الصخر فاتح اللون، ويسمى هذا النوع بالصخور الجرانيتية. أما إذا كانت نسبة السيليكا قليلة وتحتوي الصهارة على الحديد، والماغنيسيوم، والكالسيوم، فإن الصخر الناري الناتج يكون قاتم اللون، كما في حالة البازلت.



٣ **أطبّق** انتبه جيدًا أثناء قراءة الفصل لأسباب اختلاف الصخور ونتائجها، وحدّد سببًا واحدًا على الأقل ونتيجته.

إرشـــاد

تساعدك المنظمات التخطيطية - ومنها منظم السبب والنتيجة - على تنظيم ما تقرأ؛ ليسهل فهمه وتذكره لاحقًا.

توجيه القراءة وتركيزها

ركز في الأفكار الرئيسة عند قراءتك الفصل باتباعك ما يأتي:

١ قبل قراءة الفصل

أجب عن العبارات التالية في ورقة العمل أدناه.

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

٢ بعد قراءة الفصل

ارجع إلى هذه الصفحة، لترى إن كنت قد غيّرت رأيك حول أي من هذه العبارات.

- إذا غيّرت إحدى الإجابات فبيّن السبب.
- صحّح العبارات غير الصحيحة.
- استعن بالعبارات الصحيحة أثناء دراستك.

قبل القراءة م أوغ	العبارة	بعد القراءة م أوغ
	١. تصنع الأواني الفلزية والخزفية من المعادن.	
	٢. يعد اللون دائمًا أفضل خاصية يمكن الاستعانة بها لتمييز أنواع المعادن.	
	٣. المعادن المكونة لمعظم الصخور محدودة.	
	٤. تتكون الصخور النارية الجوفية على سطح الأرض، أما الصخور النارية السطحية فتتكون في باطن الأرض.	
	٥. تستغرق الصخور الرسوبية آلاف أو ملايين السنين لتتكون.	
	٦. الفحم صخر رسوبي.	
	٧. عندما تتعرض الصخور لعوامل الضغط والحرارة حتى تنصهر تصبح صخورًا متحولة.	
	٨. في دورة الصخور المستمرة تتحول الصخور النارية إلى صخور رسوبية ومن ثم إلى صخور متحولة.	

المعادن - جواهر الأرض

في هذا الدرس

ستتعلم أن

- **تحدد** الفرق بين المعدن والصخر.
- **تصف** كيفية تشكل المعادن في الطبيعة.
- **تصف** الخواص المستخدمة في تعرف المعادن.
- **تتعرف** بعض المعادن الشائعة في الطبيعة.

ستدرك أهمية

المعادن كمواد أساسية في الطبيعة يستخدمها الإنسان في أغراض مختلفة.

مراجعة المفردات

الخواص الفيزيائية: خواص للمادة يمكن ملاحظتها دون أن يؤدي ذلك إلى إحداث تغير في هويتها.

المفردات الجديدة

- المعادن
- الصخور
- البلورات
- الخام
- الحجر الكريم

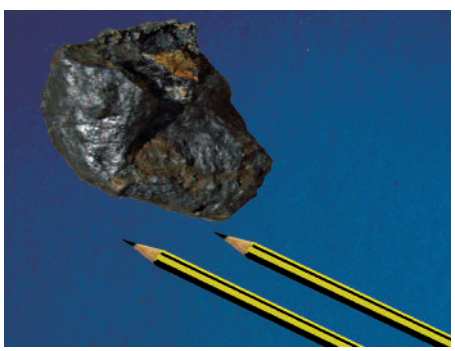
ما المعدن؟

افترض أنك تخطط للبحث عن المعادن، فأين تبحث عنها؟ هل ستزحف داخل كهف، أم ستخترق أعماق منجم؟ في الواقع يمكنك إيجاد المعادن بسهولة في بيتك؛ داخل علبة الملح، وفي قلم الرصاص. فالأباريق الفلزية والأواني الزجاجية، وأطباق الخزف كلها منتجات مصنوعة من المعادن. انظر **الشكل ١** الذي يوضح معادن ومنتجات مألوفة مصنوعة منها.

تعريف المعدن **المعادن** مواد صلبة غير عضوية موجودة طبيعيًّا، ومعنى غير عضوية أنها لم تنشأ من نبات أو حيوان. وقد تبين من خلال فحص المعادن بالأشعة السينية أن ذراتها مرتبة بانتظام وتكون أشكالًا هندسية مميزة. ومن الأدلة على ذلك ظهور البلورات المعدنية بصور جميلة ومنتظمة. وينفرد كل معدن بتركيبه الكيميائي وترتيب ذراته. أما **الصخور**، فهي مكونة من معدنين أو أكثر. وكل معدن له خواص مميزة يمكنك تعرّفه بوساطتها، وقد تم حتى الآن تعرف ٤٠٠٠ معدن.

كيف تتشكل المعادن؟ تتشكل المعادن بطرائق عدة، إحداها التبريد البطيء للصهير الصخري الموجود في باطن الأرض والمسمى (الماجما) ويؤدي هذا النوع من التبريد -الذي يتم على مساحة كافية من سطح الأرض- إلى اتحاد ذرات الماجما بطريقة منتظمة وتكوُّن أنواع خاصة من المعادن. أما الطريقة

معدن الكوارتز يستخدم في صناعة الزجاج الذي تستخدمه يوميًّا.



المادة داخل قلم الرصاص ليست عنصر الرصاص، وإنما هي من معدن الجرافيت.

الشكل ١ أنت تستخدم المعادن يوميًّا دون أن تتنبه لذلك؛ لأنها تدخل في صناعة الكثير من المواد والأدوات المألوفة.

الشكل ٢ هـذا التجمع مـن بلـورات معدن الفلوريـت تتكـون مـن محلـول مشبع بمعادن ذائبة فيه.

الثانيـة فهـي التبريد السـريع للصهيـر الصخـري (الماجما) نتيجـة وصوله إلى السـطح، ويطلق عليه حينها اسـم: لابة. يُمكن للتبخر أن يكوّن المعادن أيضًا. فعنـد تبخر ماء البحر تظهر بلورات الملـح. وهناك معادن أخرى ذائبة في الماء يمكـن أن تكوّن بلورات، منها الجبس. وتُوجد عملية أخرى تُسـمى الترسـيب يمكنها أن تشـكّل معادن. فالمـاء يمكنه حمل كمية محددة مـن المواد الذائبة. وأي حمولـة زائدة تنفصل وتترسـب على شـكل مـادة صلبة تغطي مسـاحات واسعة من قيعان المحيطات، مثل عُقيدات المنجنيز، ومتوسط قطرها ٢٥ سم، وهي تتبلور مباشرة من ماء البحر الذي يحتوي على ذرات فلزية.

والشـكل ٢ يوضـح بلـورات معـدن الفلوريـت المتكونة من محلول مشـبع بمعادن ذائبة فيه.

خواص المعادن

يتميز كل معدن بخواص فيزيائية، كاللون والقساوة، نستطيع من خلالها تمييزه مـن المعـادن الأخرى. ومعظم المعادن الشـائعة يمكن تعرّفهـا من خلال موادّ موجـودة حولك، أو يمكنك حملها في جيبك، مثل قطعة نقود، أو مِبْرد فولاذ. وبالتدريب يمكنك تمييز أشكال المعادن المختلفة.

الشـكل البلـوري تتركـب جميـع المعـادن مـن ذرات مرتبـة بشـكل منتظم ومتكـرر. وتُسـمى المـادة الصلبـة التي تحـوي ذرات بهـذا الشـكل **بلورات**. وتحـوي البلـورات أحيانًا أسـطحًا ملسـاء تُسـمى الأسـطح البلوريـة. فمعدن البيريت يتشكل من بلورات سداسية الأوجه كما في الشكل ٣.

ماذا قرأت؟ ما الذي يميز البلورات عن الأنواع الأخرى من المواد الصلبة؟

الربط مع علم الأحياء

تركيـب العظـام: إن العظام الموجودة في أجسام المخلوقات الحية، ومنها الإنسان والخيول، تحتـوي على بلورات صغيرة من معـدن يسمى الأباتيت. ابحث عـن معـدن الأباتيـت، واعرض تقريـرك علـى زملائـك فـي الصف.

الشكل٣ معـدن البيريـت يتكـون عـادة مـن بلورات سداسية الأوجه.

فسّر لماذا يسـمى البيريت شبيه الذهب؟

تجربة عملية بلورات شب الجيود

ارجع إلى كراسة الأنشطة العملية

الشكل ٤ يتخذ معدن الكالسيت ألوانًا مختلفة بسبب الشوائب.

اللون يشير اللون الذهبي المحمرّ في بعض العملات النقدية المعدنية الجديدة إلى احتوائها على النحاس، بينما يتميز الكبريت بلونه الأصفر اللامع. لذا يمكن تَعرّفُ المعدن أحيانًا من لونه، ولكن قد يكون اللون خادعًا أيضًا. فمثلاً، معدن البيريت له لون أصفر لامع مثل الذهب الحقيقي مما يخدع المُنقِّبين عن الذهب، لذلك يُسمّى شبيه الذهب. وأحيانًا توجد معادن مختلفة لها اللون نفسه. وقد يظهر معدن بألوان مختلفة، كما في معدن الكالسيت، انظر الشكل ٤.

الحكاكة واللمعان الحكاكة هي الفتات الناعم الملون الذي ينتج عن حَكّ المعدن بلوح الحكاكة، وهي عبارة عن قطعة خزف بيضاء ذات أسطح خشنة كما هو مبين في الشكل ٥. ومن الغريب أن تعرف أن لون الحكاكة ليس بالضرورة هو لون المعدن. والاعتماد على لونها للتمييز بين المعادن أفضل من الاعتماد على لون المعدن نفسه. وهذه الخاصية مهمة جدًّا للمنقبين عن الذهب. فلون حكاكة معدن البيريت أخضر مسودّ أو بني مسودّ، بينما لون حكاكة الذهب صفراء.

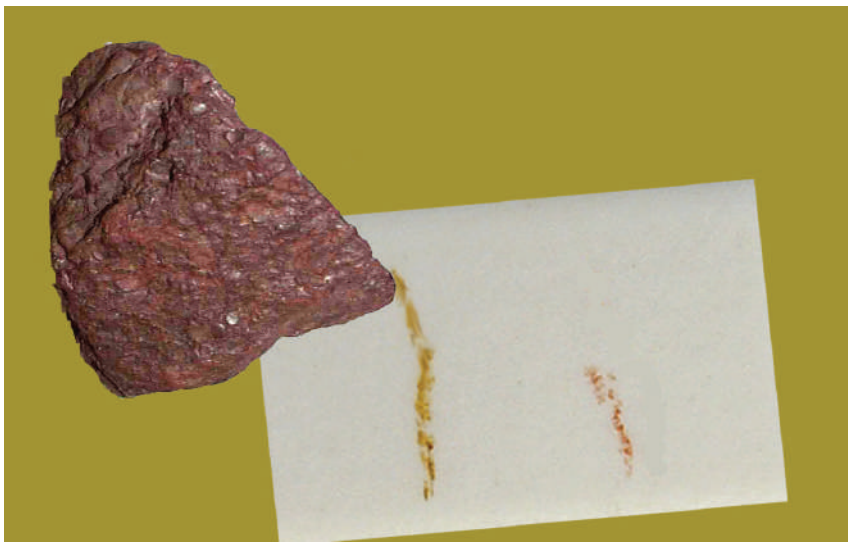
أما اللمعان (البريق) فيصف كيفية انعكاس الضوء عن سطح المعدن. فإذا كان سطح المعدن يشع كالفلزات، يقال إن له لمعانًا فلزيًّا. ويوصف اللمعان غير الفلزي بأنه لؤلؤي، وزجاجي، ومعتم.

القساوة تتميز بعض المعادن، ومنها التلك، بأنها طرية يمكن خدشها بالظفر. وبعضها الآخر كالماس قاسٍ جدًّا يمكن استعماله لقص أي مادة أخرى.

في عام ١٨٢٢م قام الجيولوجي السويسري فريدريك موهس بتصنيف المعادن بحسب قساوتها، كما في **الجدول ١**. ويمكنك معرفة قساوة أي

الشكل ٥ الحكاكة هي لون مسحوق المعدن. معدن الهيماتيت له حكاكة بنية محمرّة.

وضح. كيف تحصل على حكاكة معدن؟



جدول ١ مقياس موهس		
المعدن	القساوة	قساوة مواد معروفة
تلك	١ (الأقل قساوة)	الظفر ٢,٥
جبس	٢	قطعة نقد ٣
كالسيت	٣	مسمار حديد ٤,٥
فلوريت	٤	زجاج ٥,٥
أباتيت	٥	مبرد فولاذي ٦,٥
فلسبار	٦	لوح حكاكة ٧
كوارتز	٧	
توباز	٨	
كورندم	٩	
ماس	١٠ (الأقسى)	

معدن بخدشه بمعدن آخر لمعرفة أيهما أقسى.

فمثلاً: معدن الفلوريت (قساوة ٤) سوف يخدش معدن الكالسيت (قساوة ٣)، لكنه لن يخدش معدن الأباتيت (قساوة ٥). ويمكنك استعمال مواد معروفة، مثل عملة معدنية أو الزجاج، لتحديد القساوة. حاول معرفة ما سيحدث عند خدش معدن الفلوريت بعملة معدنية وبقطعة زجاجية.

المعادن في الطبيعة

لقد وُجد أن عددًا قليلاً من أصل ٤٠٠٠ معدن موجود في الطبيعة يكون معظم الصخور، لذا سميت بالمعادن المكونة للصخور. والمعادن الأخرى نادرة، يستخدم بعضها باعتباره أحجارًا كريمة، وبعضها الآخر خامات لفلزات ثمينة.

إن معظم المعادن المكونة للصخور هي معادن تتكون من عنصري السيليكون والأكسجين. فمعدن الكوارتز هو سيليكا نقية (SiO_2). وأكثر من نصف المعادن في قشرة الأرض هي من نوع المعادن السيليكاتية التي تُسمى الفلسبار. ومن المجموعات الأخرى المهمة الكربونات المكوَّنَة من الكربون والأكسجين، وهي تدخل في تركيب الحجر الجيري المستخدم في البناء. وهناك معادن أخرى معروفة وتشكل قيعان البحار القديمة المتبخرة، ومن ذلك الجبس المتوافر بكثرة في مناطق عديدة، والملح الصخري المكون من معدن الهاليت.

ماذا قرأت؟ ما أهمية معدن الفلسبار السيليكاتي؟

تجربة

تصنيف المعادن

الخطوات

١. قرّب مغناطيسًا من عينات من الكوارتز والكالسيت، والهورنبلند، والماجنيتيت، وسجل أيها ينجذب إلى المغناطيس.

٢. ضع القليل من حمض الهيدروكلوريك المخفّف (HCl) على كل عينة باستعمال قطارة.

٣. اغسل العينات بالماء.

التحليل

١. صف الطريقة التي يتفاعل بها كل معدن في الخطوة ٢.

٢. سجِّل في جدول، الخواص الفيزيائية الأخرى للمعادن الأربعة.

تطبيق العلوم

ما مدى قساوة هذه المعادن؟

تحديد المشكلة

يبين **الجدول** التالي نتائج قياس القساوة لخمسة معادن، تم خدشها بكل من: الظفر، وعملة معدنية، وسكين، ومبرد فولاذي.

تدل العلامة (✓) على أن المعدن خدش باستعمال الأداة المذكورة، والعلامة (×) تدل على أنه لم يخدش.

اختبار القساوة

المعدن	ظفر	قطعة نقد	سكين	فولاذ
تركواز	×	×	✓	✓
هاليت	×	✓	✓	✓
ياقوت	×	×	×	×
جرافيت	✓	✓	✓	✓
زمرد	×	×	×	×

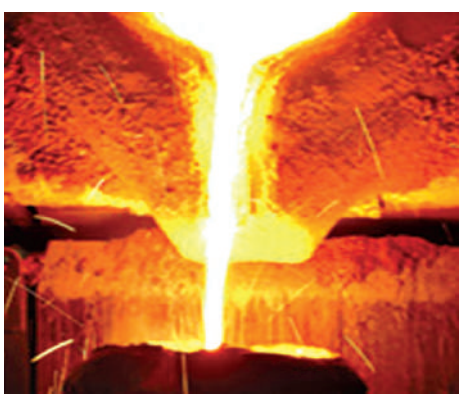
حل المشكلة

١- هل يمكن ترتيب المعادن الخمسة، من الأكثر قساوة إلى الأقل قساوة، باستخدام البيانات المعطاة في الجدول؟ فسِّرْ إجابتك.

٢- أي الطرائق يمكنك استخدامها لتحديد أي المعدنين أكثر قساوة: الياقوت أم الزمرد؟

الخامات يسمى المعدن **خامًا** إذا كان يحوي ما يكفي من مادة مفيدة يمكن بيعها وتحقيق أرباح منها. ومعظم الفلزات التي يستخدمها الإنسان مصدرها الخامات. فمثلاً الحديد المستخدم في صناعة الفولاذ هو من معدن الهيماتيت، والرصاص المستخدم في البطاريات هو من معدن الجالينا، والماغنيسيوم المستخدم في الفيتامينات هو من معدن الدولوميت. ويتم استخراج هذه الفلزات من الأرض بطريقة تُسمى التعدين.

معالجة الخامات بعد استخراج الخام يجب معالجته للحصول على المعدن أو العنصر المطلوب. فمثلاً للحصول على النحاس يُصهر الخام ثم ينقى للتخلص من المعادن غير المرغوب فيها كما في الشكل ٦.



الشكل٦ يصهر الخام وينقّى للتخلص من المعادن غير المرغوب فيها والحصول على المعدن المطلوب.

الشكل٧ جمال الأحجار الكريمة يزداد بقصها وتلميعها. بلورة الجارنت في الشكل مغلفة بمعدن آخر لكنها ما زالت تشع لونًا أحمر غامق. وبعد قص الجارنت نحصل على حجر كريم ثمين.

وثم يستخدم النحاس في صناعة أشياء كثيرة، من أهمها الألواح والتوصيلات الكهربائية، كما في المنازل والسيارات، والكثير من الأجهزة الكهربائية والإلكترونية.

الأحجار الكريمة هناك معادن نادرة الوجود، يستخدم بعضها باعتباره أحجار كريمة. يعدّ الماس والياقوت المستخدمان في صناعة الحلي الثمينة من أهم الأحجارالكريمة. و**الحجر الكريم** معدن نادر قابل للقص والصقل مما يعطيه مظهرًا جميلًا يجعله مثاليًّا لصناعة الحلي كما في الشكل ٧. وحتى يُصنَّف بين الأحجار الكريمة العالية الجودة يجب أن يكون المعدن نقيًا، خاليًا من الشقوق والعيوب، جميل اللمعان واللون. القليل من المعادن تحقق هذه الشروط لذا فهي نادرة وثمينة.

تكوُّنُ الأحجار الكريمة أحد أسباب ندرة الأحجار الكريمة هو أنها تتكون في ظروف خاصة. فالماس مثلاً، يتكون من عنصر الكربون بعد تعرضه لضغوط شديدة في باطن الأرض، أشد من الضغوط الموجودة في قشرة الأرض. ويعتقد العلماء أن الماس يتكون في منطقة الوشاح، ثم يخرج مع ثوران البركان الذي يدفع بالماجما نحو سطح الأرض حاملة معها قطع الماس.

العلوم
عبر المواقع الإلكترونية

تحديد موقع الأحجار الكريمة

ارجع الى الموقع الإلكتروني
obeikaneducation.com
للبحث عن معلومات حول جغرافية الأحجار الكريمة.

نشاط. اختر قارة، ولتكن إفريقيا مثلًا، وأعط ثلاثة أمثلة لأحجار كريمة توجد فيها، وحدد مواقع التعدين على الخريطة، واعرضها على زملائك.

الخلاصة

ما المعدن؟

- العديد من المنتجات التي نصادفها كل يوم في حياتنا اليومية مصنوعة من معادن.
- تتشكّل المعادن بطرائق مختلفة مثل تبلور الماجما أو من المحاليل الغنية بالمواد الذائبة.

خواص المعادن

- تعرف المعادن من خلال خواصها الفيزيائية.
- تظهر بعض المعادن خواص فيزيائية غير عادية، مثل التأثر بالمغناطيس.

المعادن في الطبيعة

- تتشكل الصخور من عدد قليل من المعادن من أصل ما يقارب ٤٠٠٠ معدن معروف لدينا.
- الأحجار الكريمة معادن قيمة تستخدم كجواهر، أو في الزينة، وفي أشياء أخرى متنوعة.

اختبر نفسك

١- **وضح** الفرق بين المعدن والصخر. واذكر أسماء خمسة معادن تدخل في تكوين الصخور.

٢- **اكتب قائمة** تتضمن خمس خواص تُستخدم في تَعرُّف المعادن.

٣- **صف** الظاهرة التي تدفع بالماس إلى سطح الأرض. أين يتكون الماس في الأرض؟

٤- **قارن.** ما الفرق بين لون المعدن وحكاكته؟ اذكر مثالاً على ذلك.

٥- **التفكير الناقد:** هل توافق على السكن بالقرب من منجم ذهب يجري العمل فيه؟ فسّر إجابتك.

تطبيق الرياضيات

٦- **استخدام النسب المئوية:** أنتج بلد ما حوالي ٢٣٤٠٠٠٠ طن من النحاس المستخلص من خاماته في عام ١٩٩٦م، وفي عام ١٩٩٧م أنتج ٢٤٤٠٠٠٠ طن منه. ما النسبة المئوية للزيادة في الإنتاج؟

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

أنـواع الصخـور

في هذا الدرس

ستتعلم أن

- توضح الفرق بين الصخور النارية السطحية والصخور النارية الجوفية.
- تصف كيف تتكون الأنواع المختلفة من الصخور الرسوبية.
- تصف الظروف الملائمة لتكون الصخور المتحولة.
- توضح كيف ترتبط كافة الصخور معًا في دورة الصخر.

ستدرك أهمية

أن تشكل الصخور من حولنا، وتكون الصخور المتحولة، وحدوث دورة الصخر جميعها أدلة تشير إلى أن الأرض في تغير مستمر.

مراجعة المفردات

اللابة: مواد الصخر المنصهر التي توجد عند أو فوق سطح الأرض.

الضغط: القوة الواقعة على مساحة معينة.

المفردات الجديدة

- الصخور النارية
- الصخور النارية السطحية
- الصخور النارية الجوفية
- الصخور الرسوبية
- الصخور المتحولة
- دورة الصخر

الصخور النارية

لو نظرت إلى جرف صخري أو قمة جبلية أو صخرة كبيرة جدًّا فسوف يبدو لك كل منها كما لو كان على هيئته منذ القدم دون حركة أو تغيير. غير أنه مع مرور الوقت تتغير الأشياء باستمرار على الأرض، فتتكون صخور جديدة وتتلاشى صخور قديمة. وينشأ عن هذه العمليات ثلاثة أنواع أساسية من الصخور: نارية ورسوبية ومتحولة.

وكلما تعمقت في باطن الأرض ازدادت درجة الحرارة وازداد الضغط. وعلى عمق ما تكون درجة الحرارة كافية لصهر الصخور. وتتشكل **الصخور النارية** عندما تبرد مادة الصهارة الصخرية. ويمكن أن تحدث عملية التبريد والتصلب في الصخور النارية على سطح الأرض كما في **الشكل ٨**، أو تحته. وعندما تبرد المواد الصخرية المنصهرة على سطح الأرض تكوّن **صخورًا نارية سطحية**. أما إذا برد الصهير تحت سطح الأرض، فإنه يكوّن **صخورًا نارية جوفية**.

التركيب الكيميائي يؤثر التركيب الكيميائي للصهير الصخري في لون الصخر الناتج. فإذا احتوى الصهير على نسب عالية من السيليكا ونسب قليلة من الحديد والماغنيسيوم والكالسيوم، كان الصخر فاتح اللون، ويسمى هذا النوع بالصخور الجرانيتية. أما إذا كانت نسبة السيليكا قليلة ونسب الحديد والماغنيسيوم والكالسيوم عالية، فإن الصخر الناري الناتج يكون قاتم اللون، كما في حالة البازلت. ومعظم الصخور النارية الجوفية جرانيتية، بينما الصخور السطحية غالبًا ما تكون بازلتية.

الصخور الناتجة عن اللابة تتكون الصخور النارية السطحية عندما تبرد مادة الصهارة الصخرية على سطح الأرض، وتُسمى الصهارة عندها لابة. تبرد اللابة بسرعة فلا تتشكل بلورات كبيرة للمعادن. لذا فإن الصخور السطحية تكون ذات أسطح ملساء وأحيانًا زجاجية المظهر مثل صخر الأوبسيديان الذي يُسمى زجاج البراكين، كما يمكن تكون صخر بركاني مليء بالثقوب إذا كانت اللابة تحوي كميات كبيرة من الغازات.

يمكن أن تتشكّل الصخور السطحية بطريقتين: الأولى أن يحدث ثوران بركاني وتُقذف اللابة والرماد البركاني إلى السطح. والثانية هي انسياب اللابة من خلال شقوق القشرة الأرضية إلى اليابسة أو الماء.

ماذا قرأت؟ **كيف تتكون الصخور النارية السطحية؟**

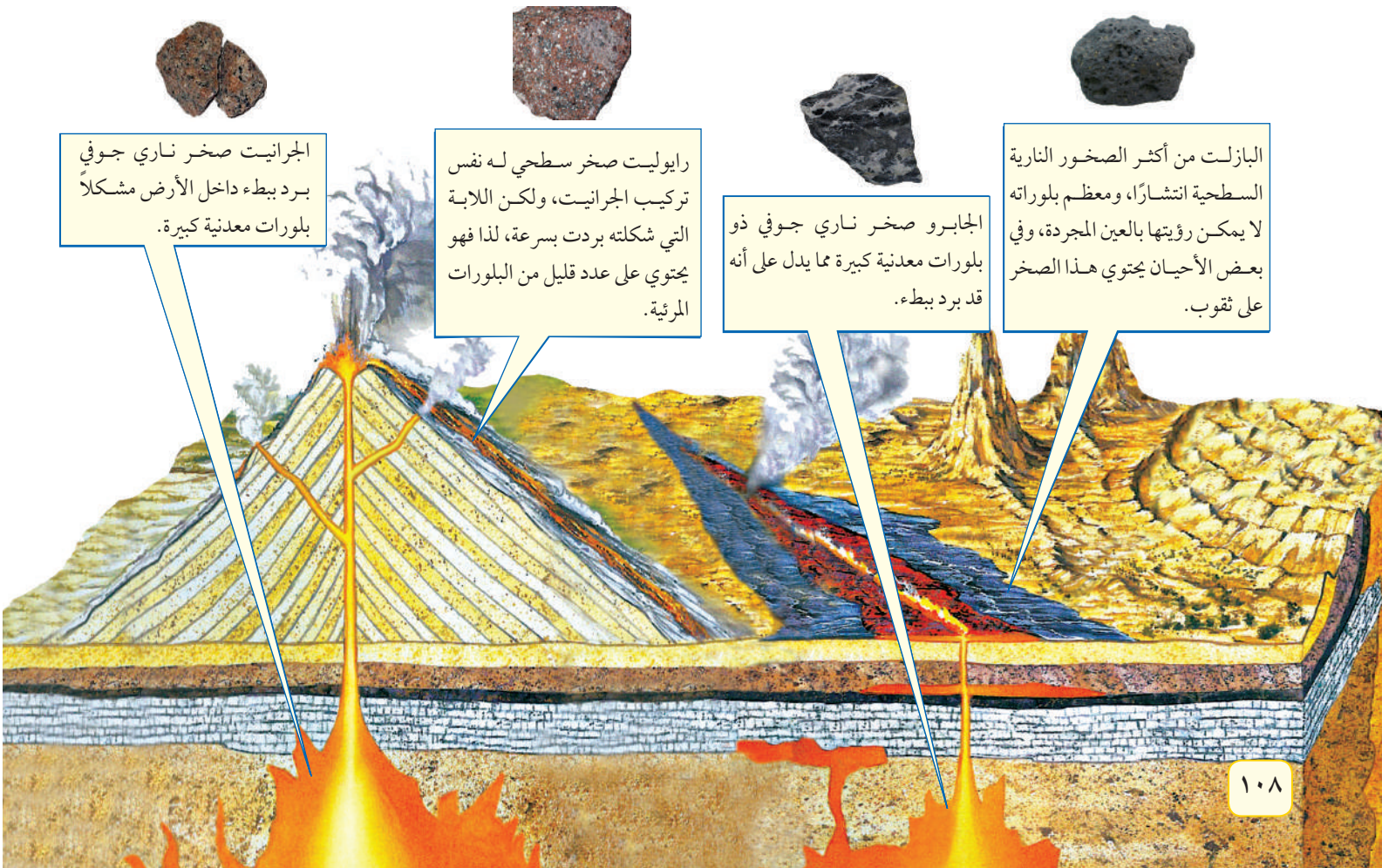
الصخور الناتجة عن الماجما بعض مصهور الصخور لا يصل إلى سطح الأرض ويسمى ماجما. وتسمى الصخور النارية جوفية إذا برد مصهور الصخور تحت الأرض كما في الشكل ٨. تتكون هذه الصخور عندما تندفع كمية كبيرة من الماجما إلى أعلى دون أن تصل إلى سطح الأرض. وتبقى هذه الماجما تحت سطح الأرض وتبرد ببطء خلال ملايين السنين حتى تتصلب وتسمح لبلورات المعادن بالتشكل. لذلك، فإن الصخور النارية الجوفية تحوي بلورات كبيرة يمكن رؤيتها بالعين المجردة بسهولة. وهناك صخور نارية تحوي خليطًا من بلورات كبيرة وصغيرة.

ماذا قرأت؟ **ما أوجه الاختلاف بين الصخور النارية الجوفية والصخور النارية السطحية؟**

الربط مع علم المجتمع

صخر الأوبسيديان (زجاج بركاني): تم تطوير الزجاج البركاني من الماضي إلى الحاضر. ابحث كيف استخدم الناس هذا الصخر، واستنتج أين وجدوه؟ وكيف عالجوه؟ وأين ينتشر؟

الشكل ٨ الصخور النارية السطحية تتكون على سطح الأرض، بينما الصخور النارية الجوفية تتكون في باطن الأرض.



الشكل ٩ تمثل الطبقات في هذه الصورة الأنواع المختلفة من الصخور الرسوبية.

وضح. ما الذي يسبب ظهور الطبقات في الصخور الرسوبية؟

الصخور الرسوبية

تتكون الرسوبيات من فتات الصخور أو من الأصداف أو من حبيبات معادن أو مواد أخرى. فالرمال التي تراها على الشاطئ هي نوع من هذه الرسوبيات. وكما هو موضح في **الشكل ٩**، فإن الرسوبيات تتجمع في طبقات لتكون الصخور التي تُسمى **صخورًا رسوبية**. وتُحمل الرسوبيات بوساطة الأنهار وموجات البحار والانزلاقات والجليديات وكذلك الرياح. وعندما تسقط الرسوبيات وتترسب فإنها تتجمع في طبقات. وتخضع الرسوبيات بعد ترسبها لعمليات طويلة تحولها إلى صخور. وتُقسم الصخور الرسوبية إلى ثلاثة أنواع.

ماذا قرأت؟ كيف تنتقل الصخور الرسوبية؟

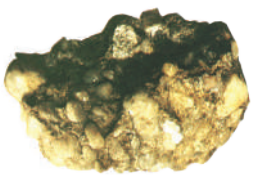
الصخور الفتاتية مكونة من حبيبات معادن أو حبيبات صخور أخرى نُقلت ورُسِّبت بوساطة المياه والثلج والجاذبية والرياح. وتعمل معادن أخرى ذائبة في المياه دور المادة اللاحمة لهذا الفتات. وتساعد الرسوبيات التي فوقها أيضًا على رصّ الحُبيبات وتحويلها إلى صخر. وتقسم الصخور الرسوبية الفتاتية إلى أربعة أنواع بحسب حجم الحبيبات المكونة لكل نوع من أنواع الصخر، كما في الشكل ١٠، فحبيبات صخر الطفل أقلها حجمًا في حين أن حبيبات الكونجلوميرات أكبرها حجمًا.

الشكل ١٠ أربعة أنواع من الصخور الرسوبية الفتاتية، مرتبة من الأقل حجمًا في حبيباتها إلى الأكبر حجمًا وهي: صخر الطفل، وصخر الغرين، والصخر الرملي، والكونجلوميرات.

صخر الطفل (الطين)

صخر الغرين (الطمي)

الصخر الرملي



الكونجلوميرات (الحصى)

تجربة

عمل نموذج يوضح كيف تشكل الأحافير صخورًا؟

الخطوات

١. املأ وعاءً صغيرًا من الألومنيوم بقطع من المعكرونة المكسرة والتي تمثل الأحافير.

٢. امزج ٥٠ مل من الغراء الأبيض مع ٢٥٠ مل من الماء. وأضف المزيج إلى المعكرونة وضعها جانبًا لتجف.

٣. قم بإزالة المادة من الوعاء وقارنها بعينة حجر جيري مكون من أحافير.

التحليل

١. اشرح لماذا قمت باستعمال محلول الغراء، وماذا يمثل في الطبيعة.

٢. مستخدمًا المعكرونة دليلًا، اربط بين المعكرونة (الأحفورة) في الصخر والمعكرونة الأصلية، وارسم ذلك في دفتر العلوم.

تجربة عملية العمليات الرسوبية

ارجع إلى كراسة التجارب العملية

الصخور الرسوبية الكيميائية يوضح الشكل ١١ بعض الصخور الرسوبية، حيث يتكون هذا النوع عندما يتبخر ماء البحر الغني بالمعادن الذائبة، أو عندما تتبخر مياه مشبعة بالمعادن من الينابيع الحارة والبحيرات المالحة. وإذا جلست تحت أشعة الشمس بعد السباحة، فإنك ستشاهد بلورات الملح على جلدك نتيجة تبخر ماء البحر تاركاً ملح الهاليت الذي كان ذائبًا فيه.

الشكل ١١ الهاليت (الملح الصخري)، والجبس من الصخور الرسوبية الكيميائية

الصخور الرسوبية العضوية الطباشير التي قد يستعملها معلمك يمكن أن تكون صخرًا رسوبيًا، كما أن الفحم المستخدم لتوليد الكهرباء هو أيضًا صخر رسوبي. فالطباشير والفحم أمثلة على نوع من الصخور الرسوبية تسمى الصخور العضوية. وتتكون هذه الصخور عندما تموت المخلوقات الحية وتترسب بقاياها، وتتراصّ متحولة إلى صخر. فمثلاً الصخر المتكون من بقايا نباتات متراكمة بعضها فوق بعض يُسمى فحمًا، أما الصخور العضوية المتكونة في البحار فتُسمى حجرًا جيريًا، كما في الشكل ١٢.

الشكل ١٢ حجر جيري عضوي

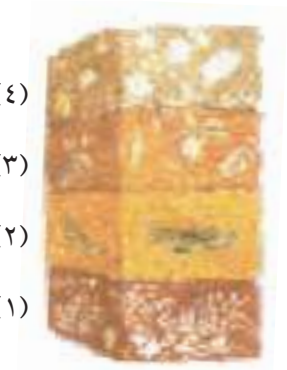
الأحافير الأحفورة بقايا أو آثار حيوان أو نبات كان يعيش في الماضي. وتضم بعض الصخور الرسوبية أحافير مرئية ذات حجم كبير، مثل عظام الديناصورات، في حين يحتوي بعضها الآخر على ملايين الأحافير المجهرية التي لا يمكن رؤيتها بالعين المجردة كما هو الحال في الحجر الجيري.

تشكّل الأحافير يعتمد تحفّر المخلوقات الميتة على حمايتها من البكتيريا المحللة ومن العوامل الطبيعية التي تسبّب تدميرها كالأمواج. هناك عمليات تساعد على تشكل الأحفورة منها:

الدفن السريع في الرسوبيات عندما تموت سمكة وتنزل إلى قاع بحيرة، فإن الرسوبيات المحملة إلى البحيرة بوساطة نهر سوف تدفن السمكة بسرعة؛ فيحول هذا الدفن بين السمكة والبكتيريا المحللة والأمواج، وبالتالي سوف تتحفر السمكة، وتحفظ داخل الصخر الرسوبي.

وجود هيكل صلب أو أجزاء صلبة تتحلل الأجزاء الصلبة من المخلوقات الميتة ببطء شديد مقارنة بالأجزاء الرخوة منها، لذا فإن معظم الأحافير هي أجزاء صلبة للمخلوقات مثل أحافير الأسنان والعظام والأصداف، وتحوي معظم تلك الأجزاء الصلبة على مسامات صغيرة داخلها، وتمتلىء هذه المسامات أثناء حياة المخلوق بالخلايا أو الدم أو الهواء، وعند موت المخلوق الحي تصبح هذه المسامات فارغة، وتتحلل الأجزاء الرخوة منه بينما الأجزاء الصلبة إذا دفنت فإن المياه الجوفية تتخللها وترسب المعادن في هذه المسامات. هذه البقايا التي تمعدنت هي أحافير تم ملء المسامات فيها بمعادن من المياه الجوفية.

ماذا قرأت؟ كيف تتشكل الأحفورة؟



الشكل ١٣ الطبقة (١) هي الأقدم والطبقة (٤) هي الأحدث.

أهمية دراسة الأحافير أثبتت الدراسات الأحفورية وجود أحافير مختلفة في كل طبقة من طبقات الأرض الأحفورية حيث تتراكم طبقات الصخور على شكل طبقات أفقية لتشكل الصخور الرسوبية؛ فترسب الطبقة الأقدم في القاع ثم ترسب فوقها الطبقة الأحدث- انظر الشكل ١٣ - لكن يمكن لعمليات طبيعية كالزلازل أن تقلب الطبقات رأسًا على عقب.

لقد تبين للعلماء من دراسة الأحافير أن كل طبقة تميزت بنوع خاص من الأحافير؛ فالطبقات الأكثر قدمًا احتوت على أحافير لحيوانات لافقارية تلتها طبقة تحتوي على أحافير للأسماك، ثم الزواحف، ثم الطيور والثدييات، وبدراسة هذه الأحافير تمكّنوا من معرفة التغيرات التي حدثت على سطح الأرض؛ فقد وجد العلماء أحافير أسماك في الصخور بأعالي الجبال؛ فاستنتجوا أن هذه الصخور تكونت في بيئة بحرية ثم رفعت هذه الصخور فوق سطح البحر، كما ساعدت الأحافير في التعرف على المناخ القديم حينما اكتشفت أحافير لمخلوقات حية في منطقة باردة

وهـي لا تعيـش إلا في منطقة حارة مما يدل على أن المناخ السـائد وقت ترسـيب تلـك الطبقـات كان حـارًا وأن هذه المنطقـة تحركت من مناطق حـارة إلى مناطق باردة، وتفيد الأحافير أيضًا في معرفة أن طبقتين صخريتين في منطقتين مختلفتين تمثلان الطبقة نفسـها إذا وجدت الأنواع نفسـها من الأحافير في الطبقتين وهو ما يدل على تشابههما بالعمر.

ماذا قرأت؟ كيف تفيد الأحافير في معرفة أن طبقتين صخريتين في منطقتين مختلفتين تمثل الطبقة نفسها؟

الصخور المتحولة

يتكـون هذا النوع من الصخور على عمق آلاف الأمتار تحت سـطح الأرض تحت تأثير كل من الضغط الشـديد والحـرارة المرتفعة التي تبقى دون درجة انصهـار الصخر، ممـا يغير من صفات وتركيب الصخـر القديم، ويؤدي إلى تحوله إلى نوع آخر، أطلق عليه العلماء اسم **الصخر المتحول** .

أنواع الصخور المتحولة : تَنتج الصخور المتحولة من صخور قديمة قد تكون نارية أو رسوبية أو متحولة.

يوضـح **الشـكل ١٤** ثلاثة أنـواع من الصخـور الأصلية والصخـور المتحولة التي تنشأ عنها، نتيجة تعرضها للضغط والحرارة والسوائل الساخنة. بالإضافة إلى تغير شـكل الصخـر، فمن الممكـن أن يتبلور من جديـد أو أن يتغير تركيبـه الكيميائي. وغالبًا ما يعاد ترتيب المعادن في اتجاه محدد.

أ الجرانيت يتحول إلى نايس.

ب الصخر الرملي يتحول إلى كوارتزيت.

ج الحجر الجيري يتحول إلى رخام.

الشكل ١٤ الحـرارة والضغـط الشـديدان يمكـن أن يسـبّبا تحـول الصخـر الموجود إلى صخر آخر.

ماذا قرأت؟ ماذا تعني كلمة متحوّل؟

العلـوم عبر المواقع الإلكترونية

أنواع الصخور

ارجع إلى الموقع الإلكتروني obeikaneducation.com للبحث عن معلومات حول أنواع الصخور الرسوبية.

نشاط ارسـم ثلاثـة أعمـدة، وسـمّ الأول الصخـر الرسـوبي الفتاتي، والثاني الصخر الرسوبي الكيميائـي والثالـث الصخـر الرسـوبي العضـوي. واذكر ثلاثة أمثلة مـن الصخور على كل منها، واكتبهـا تحـت العناويـن، واذكر المعادن الموجودة في كل صخر.

دورة الصخور

تتغير الصخور من نوع إلى آخر باستمرار. وقد قام العلماء بعمل نموذج يُدعى **دورة الصخر** لوصف آليات تحول الصخور من نوع إلى آخر وعلاقة بعضها ببعض. فكل صخر هو في رحلة مستمرة خلال دورة الصخور، كما في **الشكل ١٥**. وتستغرق رحلة الصخر في هذه الدورة ملايين السنين.

رحلة صخر اختر نقطةً على مخطط دورة الصخور، وسوف ترى كيف سيتغير الصخر في ذلك الموقع من الدورة إلى صخر آخر. ابدأ من نقطة اللابة التي تندفع إلى السطح وتبرد مكوّنة صخرًا ناريًّا. تقوم الرياح والأمطار والجليد بالتأثير في الصخر فيتآكل بالتدريج، وتنفصل منه قطع صغيرة، تسمى الرسوبيات. تحمل الجداول والأنهار الرسوبيات إلى المحيط، حيث تتراكم مع الزمن. ويؤدي ثقل الرسوبيات العلوية إلى تراصّ الرسوبيات السفلية. وتتخلّل المياه الغنية بالمعادن داخل الرسوبيات، وتؤدي إلى تلاحمها بعضها ببعض لتصبح صخرًا رسوبيًّا. وإذا دُفن الصخر الرسوبي في أعماق الأرض، فإن الضغط والحرارة يحوّلانه إلى صخر متحول. ويمكن للصخر المتحول المدفون في جوف الأرض أن ينصهر ويتحول إلى ماجما، حيث تبدأ دورة الصخر من جديد. تتغير الصخور على الأرض منذ ملايين السنين، ولا تزال عملية التغيير مستمرة حتى يومنا هذا.

الشكل ١٥ يوضح مخطط دورة الصخر كيفية إعادة تحوّل الصخر من نوع إلى آخر وبشكل مستمر.

ماذا قرأت؟ صف كيف يمكن أن يتغير صخر متحول إلى صخر ناري.

الخلاصة

الصخور النارية

- يشير لون الصخور النارية إلى أنواع المواد الكيميائية المكونة لها.
- اللابة والماجما من المواد الأولية التي تكون الصخور النارية.

الصخور الرسوبية

- تكون الصخور الرسوبية عادة على شكل طبقات، وهي تتكون بفعل الرياح أو الماء أو الجليديات التي تعري الصخور من منطقة وتنقل الفتات وترسبه في أخرى.
- لبعض الصخور تركيب حبيبي؛ لأنها تتكون من صخور ومعادن وفتات عضوي ملتحمة فيما بينها بمحاليل غنية بالمعادن.
- هناك صخور رسوبية ذات مظهر بلّوري، وهي تتكون مباشرة من المحاليل الغنية بالمعادن.

الصخور المتحولة

- تنشأ الصخور المتحولة من صخور قديمة قد تكون نارية أو رسوبية أو متحولة، نتيجة تعرضها للضغط الشديد والحرارة المرتفعة.

دورة الصخور

- تؤدي العمليات التي تحدث خلال دورة الصخر إلى تغير الصخور بمرور الزمن.
- تتغير كل من الصخور النارية والرسوبية والمتحوّلة بشكل مستمر، وتتحول من نوع إلى آخر بتأثير عوامل الانصهار والتجوية وتغير درجة الحرارة والضغط.

اختبر نفسك

١- **قارن** بين تكون الصخور النارية السطحية والصخور النارية الجوفية.

٢- **ارسم جدولاً** توضح فيه كيف يتكون كل نوع من الصخور الرسوبية الثلاثة. وأعط مثالاً واحدًا على كل نوع.

٣- **رتّب** الصخور الرسوبية الفتاتية من الأصغر إلى الأكبر وفق حجم الحبيبات فيها.

٤- **حدّد** عاملين يمكن أن يُنتجا صخرًا متحولاً.

٥- **اعمل** قائمة تتضمن أمثلة على صخور نارية سطحية وأخرى جوفية. ووضح الفرق بين النوعين.

٦- **وضّح.** كيف تتكوّن الصخور النارية والمتحولة تحت الضغط الشديد ودرجات الحرارة المرتفعة. ما الفرق بين آلية تكوّن الصخرين؟

٧- **وضّح.** ما تصفه دورة الصخور؟

٨- **التفكير الناقد:** تتبع رحلة قطعة من الجرانيت في دورة الصخور. واشرح كيف يمكن أن تتحول هذه القطعة من صخر ناري إلى رسوبي ثم إلى متحول.

تطبيق المهارات

٩- **باستعمال الحاسوب:** اعمل جدولاً توضح فيه خواص الصخور والمعادن التي درستها في هذا الفصل. وبعد ذلك قم بقص البيانات التي تحتويها وألصقها في صفوف الجدول لتصنف الصخور والمعادن بناء على خواصها.

١٠- **ابحث** عن موقع نشاط بركاني في منطقة ما، واقرأ عن المعالم التي تريد مشاهدتها، ثم صفها وسجلها في دفتر العلوم. ولا تنس أن تصف كيف تكوّن كل معلم.

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

تصنيف المعادن

ستتعلم أن

- تختبر خواص المعادن المهمة وتلاحظها.

الموادّ المطلوبة

- مجموعة من المعادن
- عدسات مكبِّرة
- سكين
- لوح الحكاكة (صفيحة البورسلين)
- مقياس موهس
- دليل المعادن الميداني

إجراءات السلامة

تحذير: انتبه عندما تستعمل السكين، ولا تتذوق أي مواد تُستعمل في المختبر.

سؤال

تصادف -أحيانًا عندما تقوم بنزهة في الطبيعة- أنواعًا غريبة ولافتة من المعادن، وتلاحظ أن لبعضها ألوانًا جذابة وأوجهًا بلورية مميزة، فتعتقد أنها ثمينة، وتريد معرفتها...إذا رغبت بذلك ما عليك إلا استخدام دليل الصخور والمعادن.

لكن ... ما الملاحظات التي ينبغي اتباعها؟ وما الاختبارات التي يجب عليك إنجازها في الميدان؟

الخطوات

١. اعمل جدولًا مماثلًا للجدول ١ في دفتر العلوم، ثم دوّن فيه ملاحظاتك معتمدًا على اختبارات القساوة. أدرج في العمود السادس عدد عينات المعادن التي يمكن خدشها بوساطة العينة موضوع الدراسة. ستمكنك هذه المعلومات من ترتيب العينات من الأقل قساوة إلى الأقسى، وفقا لمقياس موهس، وسيساعدك ذلك على تمييز المعادن وتعرّفها.

٢. أحضر مجموعة من المعادن إلى غرفة الصف.

٣. **لاحظ** واختبر كل عينة على حدة محاولًا إدراج أكبر قدر ممكن من البيانات في الجدول، ثم ارجع إلى الجداول (المرجعية الخاصة بالمعادن) في مصادر الطالب التعليمية لكي تساعدك على ملء العمود الأخير.

الجدول ١ خواص المعادن

رقم العينة	شكل البلورة	المكسر (القابلية للكسر)	اللون	الحكاكة واللمعان (البريق)	العينات التي تم خدشها	ترتيب القساوة	اسم المعدن
١							
٢							
٣							
٤							
٥							
.....							
عدد العينات							

حلل بياناتك

١. **حدد** اسم المعدن ونوعه، بالاستعانة بجدول بياناتك.

٢. **قوّم** هل أنت بحاجة إلى كل المعلومات الواردة في الجدول لتتعرّف المعادن؟ لماذا؟

٣. **وضّح** أي الخواص كانت سهلة التحديد؟ وأيها كانت الأصعب؟

استنتج وطبّق

١. **قوّم** أي الخواص تساعد أكثر من غيرها على تحديد نوع المعدن ؟

٢. **طبّق** هل تستطيع تَمييز المعادن في الميدان بعد تنفيذ هذه التجربة؟ وأيّ الخواص ستكون من السهل تحديدها هناك؟ وأيها سيكون صعبًا؟

٣. **صف** وجه الشبه بين ما قمت به في هذه التجربة وما يقوم به العلماء...ما العمل الإضافي الذي يمكن أن يقوم به العالم من أجل تعرّف المعادن المجهولة؟

تواصل

ببياناتك

أنشئ ملصقًا جذابًا يوضّح المعادن في هذه التجربة، والخواص التي تفيد في تعرّف كل معدن... تأكد من تضمين ملصقك شروحات توضيحية.

معادن مميزة.. التيتانيوم

التيتانيوم أقوى من الفولاذ وأخف منه بحوالي ٤٥٪ تستعمل سبائكه في العديد من الصناعات المهمة، ومنها صناعة الطائرات والمركبات الفضائية بسبب خفة وزنه وقوته وتحمله درجات الحرارة العالية.

اكتشف التيتانيوم عام ١٧٩١م وقد تم تعدينه للحصول علي فلزه النقي سنة ١٩١٠م، لكن استعماله ظل مقتصرًا على المختبرات حتى سنة ١٩٤٦م، حيث أصبح من الممكن استخلاصه من معادنه بشكل مجد تجاريًا. تعد الشهب أحد مصادر التيتانيوم حيث تحتوي صخور الشهب المتجمدة على أكسيد التيتانيوم، ويوجد كذلك في الصخور البركانية وبعض الصخور الرسوبية .

التيتانيوم

معادن التيتانيوم متنوعة الأشكال والألوان، أما فلزه النقي فهو لامع أبيض، وكثافته قليلة، وقوته عالية، سهل التشكيل، ويمتاز بمقاومة كبيرة للأكسدة والصدأ.

العدد الذري ٢٢، الرمز Ti، الوزن الذري ٤٧,٩، درجة الانصهار ١٦٦٨°س، درجة الغليان ٣٢٨٧ °س.

ابحث عن طرائق التخلص الآمن من مخلفات التعدين (الحمأة)، ثم قدم تقريرًا عنها، وضمنه الإجراءات والتكلفة والآثار البيئية للطرائق المختلفة في التعامل مع الحمأة.

العلوم عبر المواقع الإلكترونية

ارجع إلى المواقع الإلكترونية عبر شبكة الإنترنت..

١١٧

دليل مراجعة الفصل ٤

مراجعة الأفكار الرئيسة

الدرس ٤-١ المعادن - جواهر الأرض

١. المعادن مواد صلبة غير عضوية توجد في الطبيعة، ولها مكونات كيميائية محددة، وترتيب ذري داخلي منتظم. أما الصخور فهي مواد تتكون من معدنين أو أكثر.

٢. تستخدم الخواص الفيزيائية للمعادن من أجل تعرّفها.

٣. الأحجار الكريمة معادن تمتاز بندرتها وجمالها.

٤. لا بد من تعدين خامات المواد المفيدة ومعالجتها لاستخلاص المواد المرغوبة.

الدرس ٤-٢ أنواع الصخور

١. تتكون الصخور النارية عندما تبرد المواد المصهورة في باطن الأرض أو على سطحها وتتصلب. تتكون الصخور النارية السطحية على سطح الأرض، أما الصخور الجوفية فتتكون تحت السطح.

٢. الصخور الرسوبية التي تتكون من معادن أو قطع صخرية تسمى الصخور الرسوبية الفتاتية.

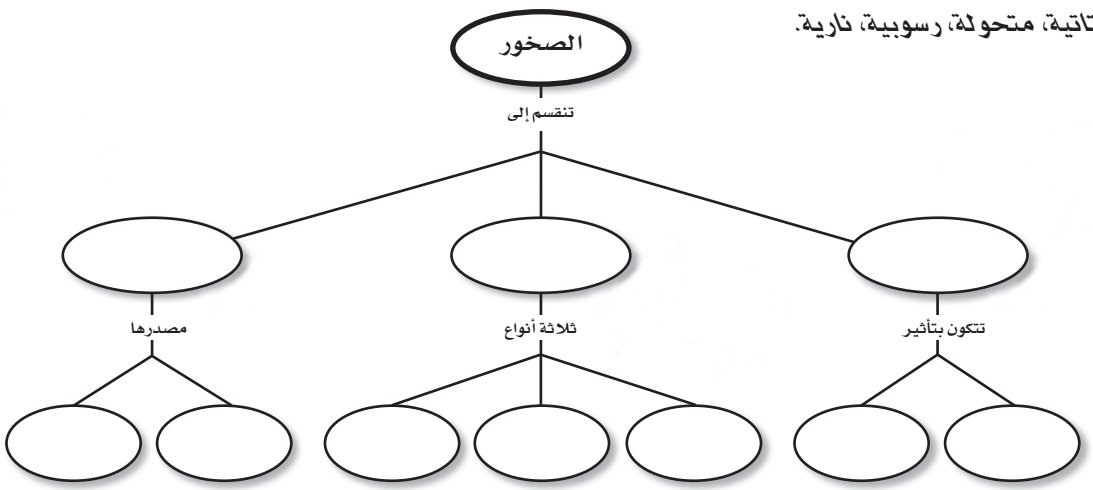
٣. الصخور الرسوبية الكيميائية تتكون في محاليل مائية مشبعة بفعل عملية التبخر، أمّا الصخور التي تتألف من الأحافير وبقايا النباتات فتسمى الصخور الرسوبية العضوية.

٤. تتكون الصخور المتحولة نتيجة تغيرات في كل من درجة الحرارة والضغط وظروف التدفق في باطن الأرض.

٥. تصف دورة الصخور كيف تخضع جميع الصخور إلى تغير مستمر.

تصور الأفكار الرئيسة

انسخ خريطة المفاهيم الآتية في دفتر العلوم ثم أكملها باستخدام الكلمات والجمل الآتية: سطحية، جوفية، عضوية، الضغط، الحرارة، كيميائية، فتاتية، متحولة، رسوبية، نارية.



استخدام المفردات

وضّح الفرق بين كل مصطلحين فيما يأتي:

١- صخر – معدن

٢- بلورة – حجر كريم

٣- صخر رسوبي عضوي – صخر رسوبي كيميائي

٤- قساوة – حكاكة

٥- صخر – دورة الصخر

٦- صخر ناري سطحي – صخر ناري جوفي

٧- صخر ناري – صخر متحوّل

٨- صخر الطِّفْل (الطين) – صخر الغرين (الطمي)

٩- صخر – خام

١٠- صخر متحول – صخر رسوبي

تثبيت المفاهيم

اختر الإجابة الصحيحة في كلٍّ مما يأتي:

١١- تتكون الصخور المتحوّلة نتيجة لـ:

أ. ترسب طبقات من الرسوبيات.

ب. تصلب اللابة في ماء البحار.

جـ. تفتت الصخور على سطح الأرض.

د. الحرارة الشديدة والضغط المرتفع.

١٢- أيّ من الصفات الآتية تنطبق على المادة التي تُعد معدنًا؟

أ. عضوية ب. زجاجية

جـ. حجرًا كريما د. غير عضوية

١٣- ما نوع الصخور التي تنتج عن انفجار البراكين؟

أ. رسوبية فتاتية.

ب. رسوبية عضوية .

جـ. نارية جوفية.

د. نارية سطحية.

١٤- تتكون الصخور الفتاتية من:

أ. حبيبات صخور موجودة أصلاً.

ب. اللابة.

جـ. التبخر.

د. بقايا النباتات.

١٥- ممّ تتركب الصخور عادة؟

أ. قطع صغيرة. ب. معادن.

جـ. وقود أحفوري. د. ماء.

١٦- يمكن تصنيف الصخور الرسوبية إلى:

أ. نارية أو متحولة.

ب. أحجار كريمة أو خامات.

جـ. سطحية أو جوفية.

د. فتاتية، أو كيميائية، أو عضوية.

١٧- أيّ من المخلوقات التالية عاشت على كوكب الأرض لأطول فترة زمنية؟

أ. الإنسان ب. الطيور

جـ. الأسماك د. الزواحف

١٨- توصف المعادن جميعها بأنها:

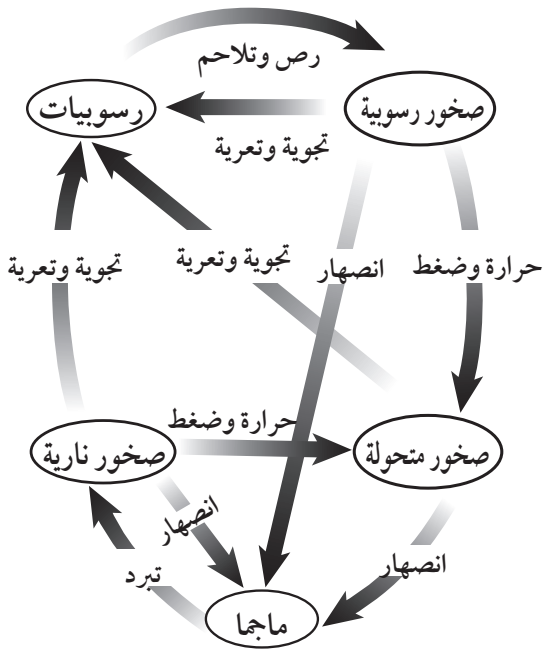
أ. مواد غير عضوية صلبة.

ب. لها درجة قساوة ٤ أو أكثر.

جـ. ذات لمعان زجاجي.

د. تخدش عملة معدنية.

استعمل الرسم أدناه في الإجابة عن السؤالين ١٩ و٢٠



١٩- ما الذي يغير الرسوبيات إلى صخر رسوبي؟

أ. التجوية والتعرية.

ب. الحرارة والضغط.

جـ. الرص والتلاحم.

د. الانصهار.

٢٠- ما نوع الصخر الناتج عن تبريد الماجما؟

أ. رسوبي فتاتي. ب. متحول.

جـ. رسوبي كيميائي. د. ناري.

٢١- أيّ أنواع المخلوقات الحيّة تكونت منها الأحافير التي وجدت في الطبقات الأقدم للصخر الرسوبي؟

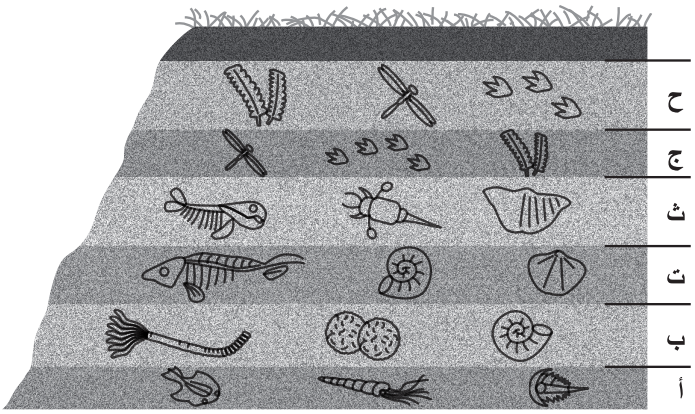
أ. التي عاشت في البحر فقط.

ب. التي عاشت على اليابسة فقط.

جـ. التي عاشت في الجو فقط.

د. التي عاشت في اليابسة، البحر، الجو فقط.

٢٢- يبيّن الرسم أدناه طبقات جيولوجية تحتوي على أحافير. الطبقة ح هي الطبقة الأعلى بينما الطبقة أ هي الطبقة الأعمق.



أيّ عبارة عن عمر الأحافير هي الأكثر ترجيحًا أن تكون صحيحة؟

أ. الأحافير في الطبقة أ هي الأقدم عمرًا لأنها تقع في الطبقة الأعمق.

ب. الأحافير في الطبقة ت هي الأكثر حداثة، لأنها تتشابه مع المخلوقات الحية التي تعيش في الوقت الحاضر.

جـ. الأحافير في الطبقة ث هي أقدم عمرًا من الأحافير في الطبقة أ لأن الأحافير في الطبقة ث أكبر حجمًا.

د. الأحافير في الطبقة ج تبلغ نفس عمر الأحافير في الطبقة ح لأنها تبدو متشابهة.

التفكير الناقد

٢٣- **صنف.** هل بلُّورةُ السكر معدن؟ وضح ذلك.

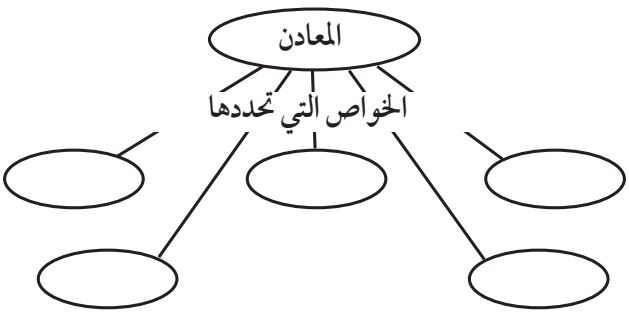
٢٤- ما الأسباب التي تدعونا إلى الاعتقاد بأن المعادن في القطب الجنوبي ليست من الخامات؟

٢٥- **توقع.** هل يمكنك أن تجد عظمة ديناصور في صخر متحول؟ وضح ذلك.

٢٦- **فسّر.** كيف يمكن لمعدن الكوارتز أن يوجد في صخر رسوبي وصخر ناري؟

٢٧- **صنف.** إذا أعطاك معلمك معدنين شفافين: الهاليت والكالسيت، ما الفحص السريع الذي تجريه لتعرّف كل منهما؟

٢٨- **خريطة مفاهيمية.** انقل الخريطة المفاهيمية إلى دفترك ثم أكملها.



٢٩- **اختبار فرضية.** افترض أن معلمك أعطاك صحنًا زجاجيًّا، ومسمارًا، وعملة معدنية نحاسية، ومغناطيسًا. فكيف تستخدم هذه المواد لمعرفة قساوة معدن الماجنيتيت وبعض خواصه المميزة؟ استعن بمقياس موهس في إجابتك.

أنشطة تقويم الأداء

٣٠- **عمل نموذج.** حدد المواد والعمليات التي تحتاج إليها لعمل نموذج يمثل دورة الصخر. صف الجوانب التي كان فيها النموذج دقيقًا أو غير دقيق، ثم اعرض نموذجك على طلبة الصف.

الجزء الأول: أسئلة الاختيار من متعدد

اختر الإجابة الصحيحة في كل مما يلي:

١- ما المعدن الأكثر شيوعًا على سطح الأرض؟

أ- الكوارتز. ب- الكالسيت.

ج- الفلسبار. د- الجبس.

٢- ما المادة الصلبة التي تتكون من أنماط متكررة من الذرات؟

أ- البلورة. ب- الحجر الثمين.

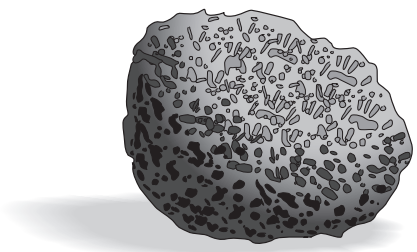
ج- الخام. د- الصخر.

٣- ما الذي يغير الرسوبيات إلى صخر رسوبي؟

أ- التجوية والتعرية. ب- الحرارة والضغط.

ج- التراص التلاحم. د- الانصهار.

٤- بعض الصخور البركانية بها العديد من الثقوب .



كيف تشكلت الثَّقوب ؟

أ - حفرت الحشرات الصخرة عندما كانت ليِّنة.

ب - علقت فقاعات الغاز في الصخرة عندما بردت.

ج- انهمر المطر على الصخرة عندما كانت ليِّنة.

د - سقطت الأحجار الصغيرة من الصخرة عندما بردت.

٥- ما نوع الصخور التي تتشكل عندما تبرد الماجما؟

أ- رسوبية. ب- كيميائية.

ج- متحولة. د- نارية.

الجزء الثاني: أسئلة الإجابات القصيرة

٦- ما أوجه الاختلاف بين الصخر والمعدن؟

٧- كيف تتشكل الصخور الرسوبية العضوية؟ أعط مثالاً عليها.

٨- فيم تختلف الصخور النارية السطحية عن الصخور النارية الجوفية؟

٩- كيف تتعرف المعادن من خلال خواصها الفيزيائية؟

الجزء الثالث: أسئلة الإجابات المفتوحة

١٠- ما أهمية المعادن للمجتمع؟

١١- قارن بين حكاكة المعدن ولمعانه.

١٢- أكمل الشكل الآتي لتبين نوع الصخر الذي سيتكون بفعل الحرارة والضغط في كل حالةٍ مما يأتي.

الجرانيت ← حرارة وضغط

الحجر الرملي ← حرارة وضغط

الحجر الجيري ← حرارة وضغط

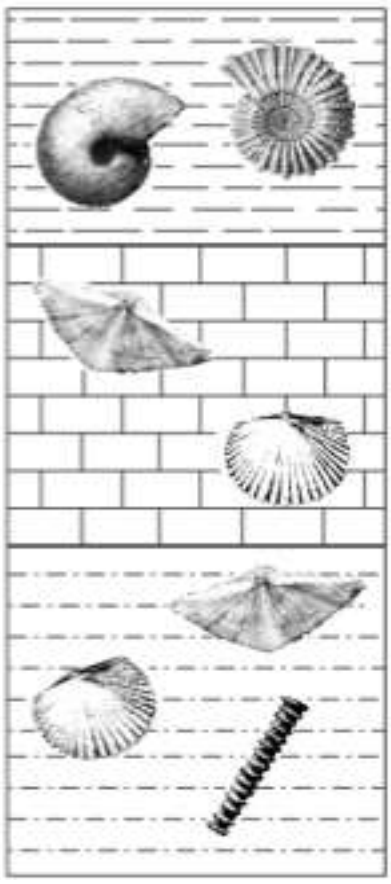
١٣- لماذا يجب أن تعالج الخامات بعد تعدينها؟

١٤- ما الفرق بين صخر الجرانيت وصخر البازلت؟

١٥- يفصل الماء بين قارتين. يبحث علماء الجيولوجيا عن دليل على أن القارتين كانتا قارة واحدة متصلة. أي دليل أحفوري قد يدعم هذه الفكرة؟

١٦- الشكل أدناه يظهر أحافير وجدت في ثلاث طبقات من الصخور (أ ، ب ، ج).

كل طبقة صخرية في الشكل تكونت في فترة زمنية مختلفة وتشمل أنواعًا من أحافير الحيوانات التي عاشت خلال كل فترة زمنية.



الطبقة أ

الطبقة ب

الطبقة جـ

في أيّ طبقة صخرية عاشت الحيوانات على الأرض لفترة أطول من الزمن؟

(ضع علامة ✓ في مربع واحد)

☐ الطبقة الصخرية أ

☐ الطبقة الصخرية ب

☐ الطبقة الصخرية ج

فسّر إجابتك.

الفصل ٥

الذرات والعناصر والمركبات

الفكرة العامة

تتكون المادة من ذرات.

الدرس ٥-١

تركيب المادة

الفكرة الرئيسة: تحتوي الذرات على بروتونات ونيوترونات في أنوية صغيرة تدور حولها سحابة من الإلكترونات.

الدرس ٥-٢

العناصر والمركبات

الفكرة الرئيسة: يتكون العنصر من النوع نفسه من الذرات، في حين أن المركبات تحتوي على أنواع مختلفة من الذرات مرتبط بعضها ببعض.

رحلة في المنطاد

قُبيل الإقلاع يطلق الموقد لهبًا طويلاً، فيسخن الهواء داخل المنطاد، ويبدأ في الارتفاع في الهواء. لابد أن تكون قد تساءلت كيف يمكن لعملية بسيطة مثل تسخين الهواء أن تجعل المنطاد يحلق في الهواء.

في هذا الفصل ستتعلم أكثر عن الذرات والعناصر وتعرف المزيد عن المادة.

دفتر العلوم **اعمل قائمةً بثلاثة أسئلة خطرت لك في أثناء تأملك الصورة.**

نشاطات تمهيدية

ملاحظة المادة

لعلك تأملت زجاجة يحوي نصفها ماء، ولعلك تساءلت هل الزجاجة فعلاً نصف فارغة؟ وإذا شربت ما بها من ماء فهل تصبح فارغة تمامًا؟ أم أنها تحوي داخلها شيئًا؟

١. ألصق ورقة نشاف جافة داخل كأس زجاجية.

٢. املأ وعاءً عميقًا بالماء واقلب الكأس رأسًا على عقب، ثم ادفعها رأسيًا ببطء في الماء إلى أقصى عمق ممكن.

٣. اسحب الكأس الزجاجية من الماء ببطء، وأخرج الورقة من الكأس وافحصها.

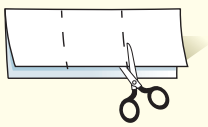
٤. **التفكير الناقد** صف تجربتك ونتائجك، واكتبها في دفتر العلوم. اشرح ما تعتقد أنه حدث. وهل كان يوجد شيء في الكأس غير الورقة؟ وإذا وجد هذا الشيء فما هو؟

اعمل المطوية التالية لمساعدتك على تحديد الأفكار الرئيسة عن الذرات، والعناصر، والمركبات.

الخطوة ١ اطو ورقة طوليًا بحيث يكون أحد جزأيها أقصر من الآخر ١,٢٥ سم تقريبًا

الخطوة ٢ لف الورقة عرضيًا واطوها إلى ثلاثة أجزاء.

الخطوة ٣ افتح الورقة، ثم قص الجزء العلوي منها على طول الطّيتين لتحصل على ثلاثة أجزاء.



الخطوة ٤ عنون كل جزء كما في الشكل التالي:

اقرأ واكتب. في أثناء قراءتك لهذا الفصل، سجل أمثلة على الذرات، والعناصر، والمركبات، خلف الألسنة.

العلوم عبر المواقع الإلكترونية

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

أتهيأ للقراءة

المفردات الجديدة

١ أتعلم ماذا تفعل عندما تمرّ بك كلمة لا تدرك معناها؟ إليك بعض الاستراتيجيات المقترحة:

١. استخدم الدلالات الموجودة في سياق النص أو الفقرة لتساعدك على تحديد معنى الكلمة.
٢. ابحث عن جذر الكلمة، فلعل معناه مفهوم لديك من قبل.
٣. اكتب الكلمة واطلب المساعدة لإيجاد معناها.
٤. خَمّن معنى الكلمة.
٥. ابحث عن الكلمة في مسرد المصطلحات في نهاية الكتاب (مصادر تعليمية للطالب) أو في المعجم.

٢ أتدرب اقرأ الفقرة الآتية، وتمعن في كلمة مُهَيِّج، ولاحظ كيف تساعدك دلالات سياق النص على فهم معناها.

كما أن الماء يختلف عن مركب آخر يتكون من العنصرين نفسيهما. فهل سبق أن استعملت فوق أكسيد الهيدروجين (H_2O_2) لتعقيم الجروح؟ هذا المركب يتكون من الهيدروجين والأكسجين، ولكنه يختلف في خواصه عن الماء.

الماء سائل غير مُهَيِّج، يستعمل للاستحمام والشرب والطبخ وغير ذلك. وفي المقابل فإننا نقرأ تحذيرًا يقول: "أبعد فوق أكسيد الهيدروجين عن العينين"، فعلى الرغم من فائدته بوصفه محلولًا لتنظيف العدسات اللاصقة، فإنه على عكس الماء ليس آمنًا للعينين بحالته التي يكون عليها وهو في الزجاجة.

- دلالة من سياق النص: يختلف الماء عن مركب يتكون من العنصرين نفسيهما.
- دلالة من سياق النص: الماء سائل غير مهيج يستخدم للاستحمام والشرب والطبخ...
- دلالة من سياق النص: إنه على عكس الماء ليس آمنًا للعينين ...

٣ أطبّق جهز قائمة مرجعية بالمفردات الجديدة على شريط ورقي؛ وأثناء قراءتك ضمِّن القائمة كل الكلمات التي لاتدرك معناها أو ترغب في فهمها بشكل أعمق.

إرشـــاد

اقرأ الفقرة التي تتضمن المفردة الجديدة من بدايتها إلى نهايتها، ثم عاود القراءة محاولًا تحديد معنى المفردة.

توجيه القراءة وتركيزها

ركز على الأفكار الرئيسة عند قراءتك الفصل باتباعك ما يأتي:

١ **قبل قراءة الفصل** أجب عن العبارات التالية في ورقة العمل أدناه.

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

٢ **بعد قراءة الفصل** ارجع إلى هذه الصفحة؛ لترى إن كنت قد غيرت رأيك حول بعض هذه العبارات.

- إذا غيّرت إحدى الإجابات فبيّن السبب.
- صحّح العبارات غير الصحيحة.
- استعن بالعبارات الصحيحة أثناء دراستك.

قبل القراءة م أوغ	العبارة	بعد القراءة م أوغ
	١. المادة لا تفنى ولا تستحدث.	
	٢. بقي نموذج الذرة غالبًا دون تغيير منذ بداية تصور مفهوم الذرة.	
	٣. معظم حجم الذرة فراغ.	
	٤. تحتوي جميع الذرات على نيوترون واحد على الأقل.	
	٥. قد تحتوي ذرتان للعنصر نفسه على عددين مختلفين من النيوترونات.	
	٦. إذا كان اسم العنصر معلومًا لك أمكنك أن تحدد كتلته الذرية.	
	٧. المواد المكوَّنة من العناصر نفسها تتشابه في خصائصها الفيزيائية والكيميائية.	
	٨. تحتوي المركبات على أكثر من نوع من العناصر.	

تركيب المادة

في هذا الدرس

ستتعلم أن

- تصف خواص المادة.
- تعرف مكونات المادة.
- تعرف أجزاء الذرة.
- تقارن بين النماذج الذرية المختلفة.

ستدرك أهمية

المادة كمكون لجميع الأشياء التي نراها، وأشياء أخرى كثيرة لا نراها.

مراجعة المفردات

الكثافة: كتلة وحدة الحجوم من المادة.

المفردات الجديدة

- المادة
- الذرة
- قانون بقاء المادة
- الإلكترون
- النواة
- البروتون
- النيوترون

ما المادة؟

هل تعتقد أن الكأس التي لا تحتوي على أية سوائل فارغة أم ممتلئة؟ في الحقيقة الكأس مملوءة بالهواء، وليست فارغة، والأوعية التي تقول عنها فارغة هي في الحقيقة مملوءة بالهواء. فما الهواء؟ الهواء مخلوط من غازات متعددة، منها النيتروجين، والأكسجين، وهي تعدّ مواد. و**المادة** كما عرفت هي أي شيء له كتلة ويشغل حيزًا. فالهواء مادة، رغم أنك لا تستطيع رؤيته أو إمساكه بيديك. إذًا فماذا عن الأشياء التي يمكن أن تراها، وتتذوقها، وتشمها، وتلمسها؟ معظمها مواد أيضًا. انظر إلى الأشياء الموجودة في **الشكل ١** وحدّد أيّها يعد مادة.

ما لا يعد مادة؟ هل الضوء له كتلة أو يشغل حيزًا؟ هل حرارة الشمس أو الحرارة الناتجة عن السخان تعد مادة؟ الحرارة والضوء لا يشغلان حيزًا، وليست لهما كتلة، إذن فهُما لا يعدان من المواد. كذلك الإحساس، والاعتقاد، والأفكار ليست مواد

ماذا قرأت؟ لماذا يعد الهواء مادة، ولا يعد الضوء كذلك؟

الشكل ١ قوس الألوان يتكون عندما يمر الضوء خلال قطرات المطر، والنبات ينمو من بذرة في التربة، وآيات قرآنية محفورة على مادة النحاس.

حدّد. أي هذه الأشياء يعدّ مادة؟

ما مكوّنات المادة؟ افترض أنك كسَّرت قطعة كبيرة من الخشب إلى أجزاء صغيرة، فهل هذه الأجزاء تتكون من المادة نفسها التي تتكون منها قطعة الخشب الكبيرة؟ استمر في تقطيع الخشب إلى أجزاء أصغر فأصغر. هل تبقى القطع الصغيرة تحمل صفات القطعة الخشبية الكبيرة نفسها؟ إذا وصلت إلى أصغر قطعة خشبية ممكنة فهل ستشبه القطعة الخشبية الكبيرة؟ هل هناك حدّ للوصول إلى أصغر قطعة؟ سأل الناس عبر القرون أسئلة مشابهة لهذه الأسئلة حول ماهية المادة.

أفكار أولية اعتقد ديموقريطس- وهو فيلسوف يوناني عاش في حوالي عام ٤٦٠ إلى ٣٧٠ قبل الميلاد- أن الكون يتكون من فراغ، ومن جسيمات صغيرة جدًّا من المادة. واعتقد أن هذه القطع صغيرة جدًّا لدرجة أنه لا يمكن تقسيمها إلى أجزاء أصغر. وقد سمّى هذه الأجزاء الصغيرة ذرات، وتعني الشيء الذي لا يجزأ. والآن تُعرّف **الذرّة** بأنها جسيم صغير جدًّا يتكون منها أغلب أنواع المادة.

مساهمة لاڤوازييه اهتم لاڤوازييه -وهو عالم كيميائي فرنسي عاش بعد ديموقريطس بحوالي ٢٠٠٠ عام- بدراسة المادة، وخصوصًا تغيراتها. وكان الناس قبل لاڤوازييه يعتقدون أنّ المادة يمكن أن تختفي (تفنى) أو تظهر فجأة بسبب ما كانوا يشاهدونه من تغيرات، كما في حالة الصدأ أو الاحتراق. وأوضح لاڤوازييه أن كتلة الخشب والأكسجين الذي يتفاعل معها عند الاحتراق تساوي كتلة كل من الرماد، والماء، وثاني أكسيد الكربون، والغازات الأخرى التي تنتج عنه، كما في **الشكل ٢**.

الشكل ٢ عندما يحترق الخشب لا تفنى المادة. وتساوي الكتلةُ الكلية للخشب والأكسجين الكتلةَ الكلية لكل من الرماد، وبخار الماء، وثاني أكسيد الكربون، والغازات الأخرى الناتجة عن الاشتعال.

استنتج. عندما يتم حرق الخشب في المدفأة فمن أين يأتي الأكسجين؟

الربط مع التاريخ

النموذج الذري

طوَّر كل من العالم ليوسبوس وتلميذه ديموقريطس فكرة الذرة حوالي عام ٤٤٠ قبل الميلاد. وكان اعتقادهما حول الذرة يرتكز على خمس نقاط، هي:

١. كل المواد مصنوعة من ذرات.
٢. يوجد حيز فارغ بين الذرات.
٣. الذرات صلبة.
٤. الذرات لا تمتلك بنية داخلية.
٥. تختلف الذرات بعضها عن بعض من حيث الحجم، والشكل، والوزن.

كذلك فإن كتلة قطعة الحديد، والأكسجين، والماء تساوي كتلة الصدأ الذي ينتج عند حدوث التفاعل. وبناء على تجارب لافوازييه ظهر **قانون بقاء المادة**، الذي ينص على أن المادة لا تفنى ولا تستحدث، وإنما تتحول من شكل إلى آخر.

النماذج الذرية

نموذج دالتون الذري درس العالم الكيميائي جون دالتون حوالي عام ١٨٠٠م تجارب لافوازييه وغيره. وقد فكّر دالتون في تصميم نموذج ذري لشرح نتائج تلك التجارب، حيث قدم مجموعه من الأفكار، إلا أنه لم يقدم نموذجًا ماديًّا. إذ اعتقد دالتون أن المادة تتكون من ذرات صغيرة جدًّا لا يمكن رؤيتها بالعين المجردة. وكذلك اعتقد أن كل نوع من المادة يتكون فقط من نوع واحد من الذرات. فمثلاً تتكون قطع الذهب من ذرات الذهب، وهذه الذرات تعطي خاتم الذهب مظهره اللامع. وكذلك قضبان الحديد تتكون من ذرات الحديد، وهذه الذرات تعطي الحديد خواص فريدة. وقد اعتُمد نموذج دالتون كنظرية ذرية للمادة.

نموذج طومسون وهو عالم إنجليزي يعدّ من أبرز العلماء الذين ساهموا في تطور النموذج الذري. أجرى توسون تجربة رائدة أدت إلى اكتشاف جسيمات غير مرئية سالبة الشحنة تسمى **الإلكترونات**. انظر **الشكل ٣** الذي يبين نموذج طومسون للذرة، حيث اقترح أن الذرة تتكون من كرة متجانسة موجبة الشحنة تتوزع فيها إلكترونات سالبة الشحنة .

تجربة

البحث عن غير المرئي

الخطوات

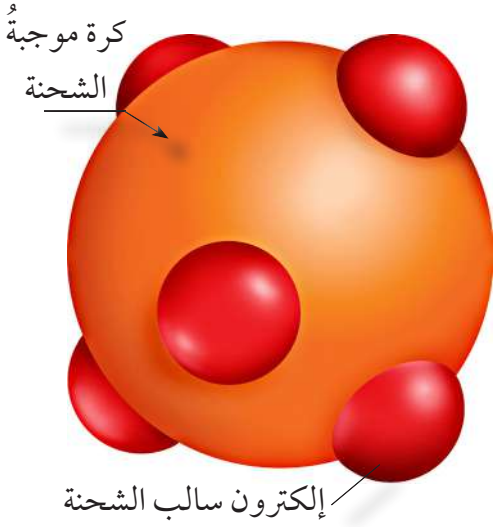
١. سوف يعطيك معلمك صندوقًا يحوي شيئًا أو بعض الأشياء.

٢. حاول أن تجد عدد الأشياء الموجودة في الصندوق ومعرفة أنواعها، دون النظر في داخله.

التحليل

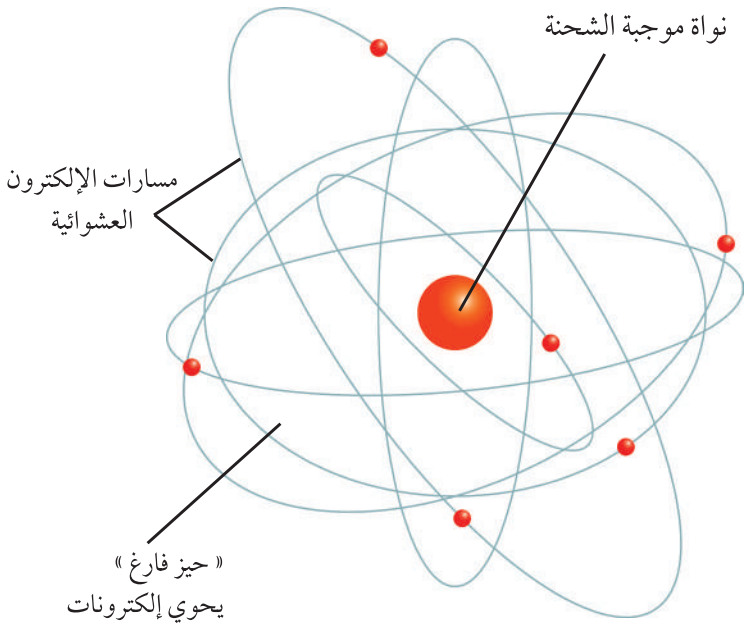
١. ما عدد الأشياء التي استنتجتها عما هو موجود داخل الصندوق؟ حاول أن ترسم شكلها وتحددها.

٢. قارن بين ما قمت به وما يقوم به العلماء من تجارب وعمل نماذج لمعرفة المزيد عن الذرة.



الشكل ٣ يبين نموذج طومسون أن الذرة عبارة عن كرة موجبة الشحنة تتوزع فيها إلكترونات سالبة الشحنة.

نموذج راذرفورد توصل راذرفورد بعد ذلك من خلال تجربته الرائدة والمشهورة إلى أن معظم حجم الذرة فراغ، وأن الجزء المركزي منها عبارة عن **نواة** غاية في الصغر تحوي داخلها جسيمات موجبة الشحنة أطلق عليها اسم **بروتونات**. كما اقترح أن الإلكترونات تنتشر في الفراغ المحيط بالنواة (كما هو موضح في **الشكل ٤**). ثم قام العالم تشادويك بتجارب علمية كانت من نتائجها اكتشاف جسيم داخل النواة متعادل الشحنة (غير مشحون) أطلق عليه اسم **النيوترون**.



الشكل ٤ استنتج راذرفورد أن معظم حجم الذرة فراغ، حيث تتحرك الإلكترونات في مسارات دائرية حول النواة، وأن نواة الذرة لا بد أن تكون صغيرة الحجم وموجبة الشحنة.

حدد. أين تتركز معظم كتلة الذرة؟

نموذج بور الذري في بداية القرن العشرين قدّم العالِم بور الدليل على أن الإلكترونات تدور حول نواة الذرة في مستويات طاقة مختلفة. فمستوى الطاقة الأول القريب من النواة يتسع لإلكترونين، ومستويات الطاقة الأعلى أكثر بعدًا عن النواة وتتسع لإلكترونات أكثر.

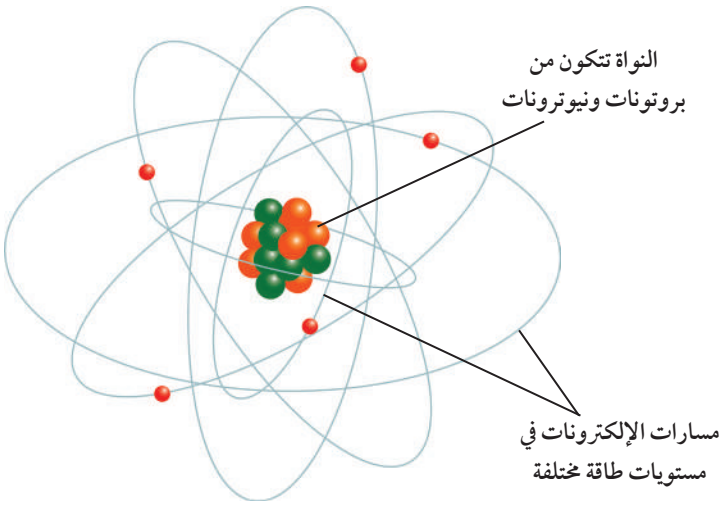
الربط مع المهن

الفيزيائيون والكيميائيون

يدرس علماء الفيزياء عادة فيزياء الذرة التي تتضمن مكوّنات الذرة الداخلية مثل: البروتونات، والنيوترونات، والقوى التي تحافظ على تماسكها أو تغير مواقعها، وخواص العناصر المهمة مثل درجة الانصهار وغيرها.

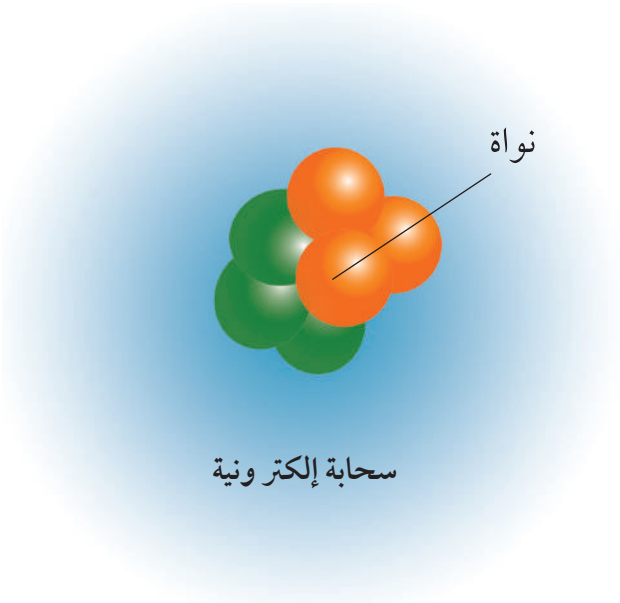
بينما يدرس علماء الكيمياء كيمياء الذرة، أيْ العلاقة بين العناصر المختلفة، وكيف يتفاعل بعضها مع بعض لإنتاج مواد جديدة.

ولتوضيح مستويات الطاقة هذه اعتقد بعض العلماء أن الإلكترونات تدور حول النواة في مدارات تبعد عن النواة مسافات محددة كما في **الشكل ٥**. وهذا يشبه دوران الكواكب حول الشمس.



الشكل ٥ النواة والإلكترونات ومستويات الطاقة بحسب نموذج بور الذري

النموذج الذري الحديث نتيجة الأبحاث المستمرة توصل العلماء إلى أن للإلكترونات خواص موجية وخواص جسيمية، وأن مستويات الطاقة غير محددة؛ وأن الإلكترونات توجد حول النواة على شكل سحابة إلكترونية كما في **الشكل ٦**.



الشكل ٦ نموذج الذرة يظهر أن الإلكترونات تتحرك حول النواة على شكل سحابة إلكترونية. واللون الغامق من السحابة يُمثل المنطقة التي يزيد احتمال وجود الإلكترون فيها.

استنتج علام تدل كثافة اللون بالقرب من النواة؟

الخلاصة

ما المادة؟

- المادة أي شيء له كتلة ويشغل حيزًا.
- تتكون المادة من الذرات.

النماذج الذرية

- كان ديموقريطس أول من تقدم بفكرة الذرة، وبين لافوازييه أن المادة لا تستحدث ولا تفنى وإنما تتغير من حالة إلى أخرى.
- قادت أفكار دالتون إلى النظرية الذرية للمادة.
- اكتشف طومسون الإلكترون.
- اكتشف راذرفورد البروتونات الموجودة في النواة.
- اقترح بور أن الإلكترونات تدور في مستويات طاقة مختلفة.
- اليوم، يرى علماء الفيزياء والكيمياء أن الإلكترونات توجد حول النواة على شكل سحابة.

اختبر نفسك

١- **اذكر** خمسة أمثلة على المادة وخمسة أمثلة على أشياء لا يمكن اعتبارها مادة. وضح إجابتك.

٢- **صف** أجزاء الذرة وسَمِّها.

٣- **فسّر.** لماذا كان اختيار كلمة « ذرة » مناسبًا لفكرة ديموقريطس؟

٤- **اشرح** قانون بقاء المادة، وأعط أمثلة أخرى على ذلك.

٥- **التفكير الناقد:** كيف يختلف نموذج السحابة الإلكترونية عن نموذج بور للذرة؟

تطبيق المهارات

٦- **صنّف** العلماء الذين وردت أسماؤهم في هذا الدرس بحسب مساهماتهم العلمية. وفسِّر لماذا وضعتَ كلًّا منهم في المجموعة نفسها.

٧- **قوّم البيانات والنتائج** راجع نقاط الضعف والقوة في نظرية طومسون، وحلّلها وانقدها مستعملًا نموذج راذرفورد.

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

العناصر والمركبات

في هذا الدرس

ستتعلم أن

- تصف العلاقة بين العناصر والجدول الدوري.
- توضح المقصود بكل من العدد الذري والعدد الكتلي.
- توضح لماذا تتكون النظائر؟
- تقارن بين كل من الفلزات واللافلزات وأشباه الفلزات.
- تحدد خواص المركب.
- يحدد العناصر المكونة لبعض الصيغ الكيميائية وعدد جزيئاتها والذرات لكل عنصر.

ستدرك أهمية

أن جميع الأجسام مكونة من عناصر محددة في الجدول الدوري.

مراجعة المفردات

المركب مادة تتكون من ارتباط عنصرين أو أكثر معًا.

المفردات الجديدة

- العنصر
- العدد الذري
- النظائر
- العدد الكتلي
- الفلزات
- اللافلزات
- أشباه الفلزات
- الصيغة الكيميائية

العناصر

هل شاهدت التلفاز اليوم؟ التلفاز جهاز شائع وله نظام معقد. وهو مصنوع من الخارج من البلاستيك، والشاشة مصنوعة من الزجاج، والعديد من أجزائه مصنوعة من مواد فلزية جيدة التوصيل للكهرباء. وهناك في داخله مواد أخرى لا فلزية رديئة التوصيل للكهرباء. وهذه الأشياء جميعها تشترك في شيء واحد هو أن كلًا منها يتكون من ذرات.

نوع واحد من الذرات **العنصر** مادة تتكون من نوع واحد من الذرات. وعدد العناصر المعروفة حتى الآن ١١٥ عنصرًا تقريبًا، ٩٠ عنصرًا منها موجود طبيعيًّا في الأرض.

وهذه العناصر تشكّل الغازات في الهواء، والمعادن في الصخور، والسوائل مثل الماء. ومن الأمثلة على العناصر الموجودة في الطبيعة: الأكسجين (O) والنيتروجين (N) في الهواء، والذهب (Au) والفضة (Ag) والألومنيوم (Al) والحديد (Fe) في الأرض.

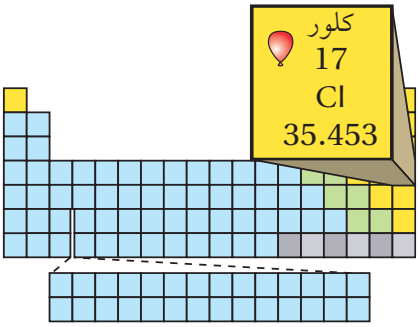
وبقية العناصر غير الموجودة في الطبيعة هي عناصر مصنعة تم تحضيرها من قبل العلماء من خلال التفاعلات النووية. وبعض هذه العناصر المصنعة مهمة، ولها استخدامات في مجال الطب.

الجدول الدوري هو مخطط لتنظيم العناصر وعرضها؛ تم تطويره من قبل علماء الكيمياء. وكل عنصر في الجدول الدوري يمثله رمز كيميائي يتكون من حرف أو حرفين، ويُستعمل الرمز لاختصار الوقت والمكان في كتابة اسم العنصر في الجدول الدوري، وفي الصيغ الكيميائية. وهذه الرموز مهمة جدًّا متفق عليها على مستوى العالم.

تم تنظيم العناصر في الجدول الدوري بناء على خواصها في صفوف وأعمدة. فالصفوف تسمى دورات. ورتبت العناصر فيها تصاعديًا وفقًا لأعدادها الذرية. أما الأعمدة في الجدول الدوري فتُسمى مجموعات، وعناصر المجموعة الواحدة لها خواص كيميائية متشابهة؛ فمثلًا عناصر المجموعة (٢) جميعها مواد في الحالة الصلبة عند درجة حرارة الغرفة، كما تتفاعل جميع عناصرها مع الماء، بينما عناصر المجموعة (١٨) جميعها في الحالة الغازية في درجة حرارة الغرفة، ولا تتفاعل مع الماء.

تحديد الخواص كل عنصر في الجدول الدوري يختلف عن غيره، ولـه خواص عامـة مميزة. وهـذا الاختـلاف ناتج عن اختـلاف أعداد جسيمات الذرة في كل عنصر.

عدد البروتونات والنيوترونات ابحث عن عنصر الكلور في الجدول الدوري. Cl هو رمز عنصر الكلور كما هو مبين في **الشكل ٧**؛ ولكن مـا الرقمـان الموجودان أعلى رمـز الكلور وأسـفله؟ الرقم الأعلى هو **العدد الذري**، وهو يمثل عدد البروتونات في نواة ذرة العنصر (ويساوي عدد الإلكترونات في ذرة العنصر المتعادلة) فكل ذرة من ذرات عنصر الكلـور يوجد في نواتها ١٧ بروتونًا. ويدور حول نواتها ١٧ إلكترونًا. أما الرقم السفلي فيمثل الكتلة الذرية المتوسطة للعنصر.



الشكل ٧ صنـدوق الكلـور فـي الجـدول الدوري يبيـن رمز الكلـور، وعدده الذري، وكتلته الذرية المتوسطة.

ماذا قرأت؟ مستعينًا بالجدول الدوري في مصادر الطالب التعليمية، ما العدد الذري لكل من:
الصوديوم (Na)؟
الكالسيوم (Ca)؟
الكربون (C)؟
البوتاسيوم (K)؟

النظائر يختلف عدد البروتونات من عنصر لآخر، أمّا ذرات العنصر الواحد فلها العدد نفسه من البروتونات. لكن عدد النيوترونات قد يتغير من ذرة لأخرى، حتى للعنصر نفسه. فمثلاً بعض ذرات الكلور تحوي ١٨ نيوترونًـا، وبعضها الآخـر يحوي ٢٠ نيوترونًا. هـذان النوعان من ذرات الكلور هما: كلور-٣٥ وكلور- ٣٧، ويُسميان نظيري الكلور.

النظائر هـي ذرات العنـصر نفسـه الذي تتسـاوى فيه عـدد البروتونات، وتختلف فيه عدد النيوترونات.

العـدد الكتلي هـو مجموع عـدد البروتونـات والنيوترونات في نـواة الذرة. فالعددان ٣٥ و ٣٧ في ذرة الكلور هما عددان كتليان.

معادلة العدد الكتلي

العدد الكتلي = عدد البروتونات + عدد النيوترونات.

العلـوم عبر المواقع الإلكترونية

العناصر الجديدة

ارجع إلى المواقع الإلكترونية عبر شبكة الإنترنت

obeikaneducation.com

نشاط ابحـث فـي الخـواص الفيزيائيـة لعنصريـن جديديـن (مصنعين).

حل معادلة بسيطة

تطبيق الرياضيات

العدد الكتلي لذرة الصوديوم يساوي ٢٣. ما عدد النيوترونات في نواة هذه الذرة ؟

الحل:

١ المعطيات: العدد الكتلي = ٢٣

٢ المطلوب: عدد النيوترونات = ؟

٣ طريقة الحل: بالبحث في الجدول الدروي للعناصر نجد أن عدد البروتونات في نواة ذرة الصوديوم = ١١ بروتونًا. عوض بقيمتي العدد الكتلي وعدد البروتونات في معادلة العدد الكتلي:

العدد الكتلي = عدد البروتونات + عدد النيوترونات

٢٣ = ١١ + عدد النيوترونات

عدد النيوترونات = ٢٣ − ١١ = ١٢ نيوترونًا

٤ التأكد من الحل: اجمع الإجابة مع عدد البروتونات، يجب أن تحصل على العدد الكتلي المعطى أعلاه.

تمارين

١. عدد النيوترونات في نواة ذرة الباريوم (Ba) يساوي ٨١. ما العدد الكتلي لذرة الباريوم؟

٢. تحتوي نواة ذرة الألومنيوم (Al) على ١٤ نيوترونًا، و١٣ بروتونًا. ما العدد الكتلي لذرة الألومنيوم؟

العلوم عبر المواقع الإلكترونية
لمراجعة التمارين ارجع إلى الموقع الإلكتروني
www.obeikaneducation.com

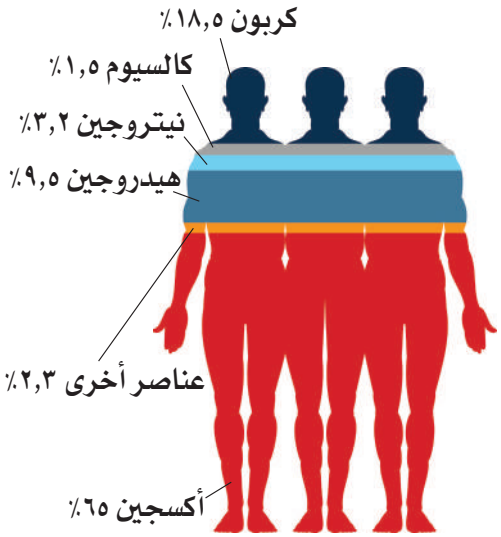
الشكل ٨ يقوم الحِرَفي بالنقش على الفلز القابل للطرق للحصول على الشكل المطلوب.

تصنيف العناصر تقسم العناصر إلى ثلاثة أنواع: فلزات، ولا فلزات، وأشباه فلزات. وتتشابه عناصر كل نوع في خواصها.

الفلزات تقع في الجانب الأيسر من الجدول الدوري وفي وسطه أيضًا، و**الفلزات** مواد موصلة للحرارة والكهرباء ولها لمعان فلزي، وجميعها صلبة ما عدا الزئبق. وهي مواد قابلة للطرق والسحب، أيْ يمكن تشكيلها بأشكال مختلفة مثل: الأسلاك والصفائح انظر **الشكل ٨**. ومعظم عناصر الجدول الدوري هي فلزات مثل الحديد (Fe)، والكوبلت (Co)، والمنجنيز (Mn)، والفضة (Ag).

اللافلزات تقع في الجانب الأيمن من الجدول الدوري، باستثناء الهيدروجين، و**اللافلزات** مواد يكون مظهرها معتمًا غالبًا، وقد تكون صلبة أو سائلة، ولكن معظمها غازية، والصلبة منها هَشّة قابلة للكسر، وهي مواد ضعيفة التوصيل للحرارة والكهرباء، وليس لها لمعان فلزّيّ مثل: النيتروجين (N) والكبريت (S).

وتوجد اللافلزات في جسم الإنسان بنسبة تزيد على ٩٧٪ كما هو موضح في **الشكل ٩**.

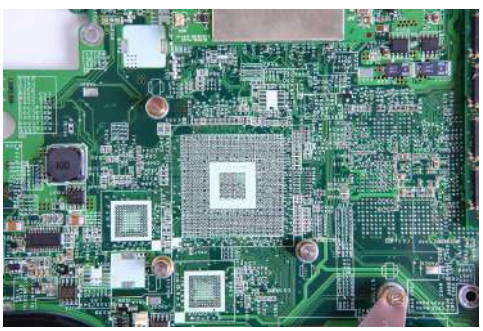


الشكل ٩ يتكون معظم جسمك من اللافلزات.

أشباه الفلزات تقع أشباه الفلزات بين الفلزات واللافلزات في الجدول الدوري، و**أشباه الفلزات** عناصر تشبه في خواصها الفلزات واللافلزات. وجميعها صلبة في درجة حرارة الغرفة. وبعض أشباه الفلزات لامع، والكثير منها موصل للحرارة والكهرباء ولكن بدرجة أقل من الفلزات.

تستعمل بعض أشباه الفلزات مثل السيليكون (Si) في صنع الدوائر الكهربائية في الحاسوب والتلفاز، وفي أجهزة إلكترونية أخرى، انظر **الشكل ١٠**.

ماذا قرأت؟ ما أشباه الفلزات؟



الشكل ١٠ يستعمل السيليكون وأشباه فلزات أخرى في صنع الدوائر الكهربائية في الحاسوب.

الشكل ١١ ينـــدفع المكوك الفضائي نتيجة تفاعل الهيدروجين والأكسـجين، الـذي ينتج طاقة هائلة، فضلاً عن مركّب الماء.

فسّر. لمـاذا تُعَـدّ السيارة التي تحرق الهيدروجين بدل البنزين صديقة للبيئة.

المركّبات

المـواد صنَّـف العلمـاء المـواد بطرائق عدة بحسـب تركيبها وسـلوكها. فمثلاً إذا كان للشـيء التركيب نفسـه والخواص نفسـها فإنه يُسمى عنصرًا. ومنها شريط الذهب أو صفيحة الألومنيوم. وعندما تتحد العناصر المختلفة تتكون مواد أخرى.

المركّبـات قـد ترى المـاء مكتوبـاً بصيغـة H_2O. فعنصـرا الهيدروجين والأكسـجين يوجدان في الطبيعة في الحالـة الغازية، وكلاهما عديم اللون. وقد يتحد هذان العنصران لتكوين مركب الماء الذي يختلف عن العنصرين اللذيـن تكوّن منهما، كما في **الشـكل ١١**. المركّب مـادة تتكون من ارتباط عنصرين أو أكثر معًا، ووحدتها البنائية هي الذرات.

للمركبـات خواص تختلف عـن العناصر المكِّونة لهـا؛ فالماء يختلف تمامًا عن العنصرين اللذين كوّناه، كما ذُكر سابقًا. كما أنّ الماء يختلف عن مركّب آخر يتكون من العنصرين نفسيهما. فهل سبق أن استعملت فـوق أكسـيد الهيدروجيـن (H_2O_2) لتعقيـم الجروح؟ هـذا المركب يتكـون من الهيدروجين والأكسـجين، ولكنه يختلـف في خواصه عن الماء. الماء سـائل غير مهيج، يُسـتعمل للاسـتحمام والشرب والطبخ وغيـر ذلك. وفي المقابـل، فإننا نقرأ تحذيرًا يقول: « أبْعِدْ فوق أكسـيد الهيدروجيـن عن العينين». فعلـى الرغم من فائدتـه كمحلول لتنظيف العدسـات اللاصقـة، فإنّه، على عكس الماء، ليس آمنًـا للعينين بحالته التي يكون عليها وهو في الزجاجة.

تجربة عملية بناء المركبات

ارجع إلى كراسة التجارب العملية

الصيغة الكيميائية استطاع الإنسان من خلال علم الكيمياء وعلمائه التعرف على ملايين المركبات الكيميائية، ومازالت بعض من هذه المركبات تعرف بأسمائها الشائعة مثل ملح الطعام، والحجر الجيري أو الرخام، والصدأ. ولكن هذه الأسماء الشائعة لا تعطي دلالة على تركيبها الكيميائي، وهذا ما حفز العلماء إلى التفكير في طريقة يتم من خلالها التعبير عن تركيب المادة وفق العناصر المكوّنة لها وعدد ذراتها، وقد كان لهم ذلك من خلال ما سمي بالصيغة الكيميائية. **الصيغة الكيميائية** تدل على العناصر التي تكوّن المركب وعلى عدد ذرات كل منها.

فالصيغة الكيميائية للماء (H_2O) تدل على أنواع العناصر التي يتكوّن منها الماء، وعدد ذرات كل نوع من هذه العناصر، ونستدل من هذه الصيغة على وجود نوعين من العناصر هما: الأكسجين والهيدروجين، كما نستدل على عدد الذرات المكونة للجزيء الواحد للماء، وهما ذرتا هيدروجين وذرة أكسجين. ويبين **الجدول ١** عدد جزيئات وذرات العناصر أو المركبات التي تمثلها الصيغ الكيميائية التالية:

١. الصوديوم Na ٢. الكلور Cl_2 ٣. الميثان CH_4

٤. ثاني أكسيد الكربون CO_2

ماذا قرأت؟ يتكون ملح الطعام من ذرة صوديوم وذرة كلور. اكتب صيغته الكيميائية.

الجدول ١ الصيغ الكيميائية لبعض العناصر والمركبات

الصيغة الكيميائية	اسم العنصر أو المركب	عدد الجزيئات	العناصر المكونة ورموزها	عدد الذرات	شكل الجزيء
Na	الصوديوم	١	الصوديوم Na	١	
Cl_2	الكلور	١	الكلور Cl	٢	
CH_4	الميثان	١	الكربون C الهيدروجين H	١ ٤	
CO_2	ثاني أكسيد الكربون	١	الكربون C الأكسجين O	١ ٢	

وكما يتبين فإن المركّب دائمًا يتكون من العناصر والنسب نفسها. فالماء مثلاً مهما اختلف مصدره يتكون من ذرتي هيدروجين وذرة أكسجين واحدة. ومهما تكن كمية المركّب الموجودة لديك فإن صيغته تبقى كما هي. فصيغة المركب تدل على ماهيته ومظهره. وهذا يمكّن أي باحث في العالم من معرفته.

تجربة

مقارنة المركبات

الخطوات

١. احصل على المواد الآتية: سكر وكحول وزيت.

٢. لاحظ ألوان هذه المواد وأشكالها وحالاتها وقوامها.

٣. أذب مقدار ملعقة من كل منها في كأس تحوي ماءً ساخنًا.

التحليل

١. قارن بين الخواص المختلفة لتلك المواد.

٢. تتكون المواد الثلاث من عناصر الكربون والهيدروجين والأكسجين لا أكثر. فسر سبب اختلاف خواص كل منها.

الخلاصة

العناصر

- العنصر مادة مكوّنة من نوع واحد من الذرات .
- بالإضافة إلى العناصر الطبيعية هناك عناصر مصنعة يتم تحضيرها من خلال التفاعلات النووية.
- يضم الجدول الدوري جميع العناصر المعروفة، ويعرضها بطريقة منظمة.
- لكل عنصر رمز كيميائي.
- النظائر تتساوى في عدد البروتونات في النواة وتختلف في عدد النيوترونات.
- تصنف العناصر في ثلاث فئات اعتمادًا على خواص محددة.

المركبات

- يحتوي المركب على أكثر من نوع واحد من العناصر المرتبطة معًا.
- توضح الصيغة الكيميائية العناصر التي تكون المركب وعدد ذرات كل منها.

اختبر نفسك

١- **وضح** بعض استعمالات الفلزات وفقًا لخواصها.

٢- **صف** الفرق بين العدد الذري والعدد الكتلي.

٣- **عرف** النظائر ووضح بمثال كيف تختلف نظائر عنصر ما بعضها عن بعض؟

٤- **صنّف** اذكر ثلاثة أمثلة على كل من العناصر والمركبات. وفسّر اختياراتك.

٥- **قارن** بين العناصر والمركبات بناءً على ما تعلمته في هذا الدرس.

٦- **التفكير الناقد** كيف تستطيع إيجاد العدد الذري لعنصر الأكسجين؟ وبم يفيدك ذلك؟

تطبيق المهارات

٧- **استعمل الحاسوب** في الحصول على معلومات تتعلق بأحد عناصر الجدول الدوري. يجب أن تتضمن المعلومات خواص العنصر، والمركبات التي يدخل العنصر في تكوينها.

تطبيق الرياضيات

٨- **معادلة بسيطة** إذا كان العدد الكتلي لذرة البوتاسيوم = ٣٩، وعددها الذري ١٩ ما عدد النيوترونات في نواة هذه الذرة؟إذا كان في نواة ذرة الفوسفور ١٥ بروتونًا و ١٥ نيوترونًا . ما العدد الكتلي لهذا النظير؟

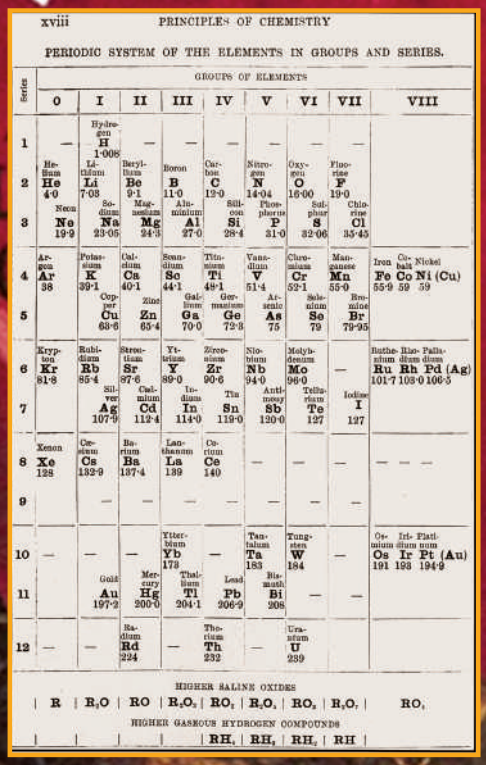
العلوم عبر المواقع الإلكترونية لمزيد من الاختبارات القصيرة ارجع إلى الموقع الإلكتروني: www.obeikaneducation.com

الإثراء العلمي تصورات للجدول الدوري

• مرت عملية ترتيب العناصر وتنظيمها في الجدول الدوري بمراحل كثيرة. ففي عام ١٧٩٠ م تم وضع أحد أوائل قوائم العناصر ومركباتها من قبل الكيميائي الفرنسي لافوازييه الظاهر في الصورة.

استعمل دالتون (بريطانيا، عام ١٨٠٣م) الرموز لتمثيل العناصر، وكذلك وضع كتلاً لها.

رتّب مندليف (روسيا عام ١٨٦٩ م) ٦٣ عنصرًا كانت معروفة في زمنه في مجموعات حسب خواصها الكيميائية وأوزانها الذرية. وترك فراغات لعناصر توقّع وجودها لم تكن مكتشفة بعد.



المادة المجهولة

ستتعلم أن

- تختبر وجود مركبات معينة.
- تقرّر أي هذه المركبات موجود في المادة المجهولة.

المواد المطلوبة

- أنابيب اختبار (عدد ٤)
- نشاء الذرة
- مسحوق السكر
- مسحوق الخبيز
- مسحوق مادة مجهولة التركيب
- ملاعق صغيرة (عدد ٣)
- قطارة (عدد ٢)
- محلول اليود
- الخل الأبيض
- سخان كهربائي أو موقد كحولي
- كأس سعة ٢٥٠ مل
- ماء (١٢٥ مل)
- ماسك أنابيب الاختبار
- صينية كعك

إجراءات السلامة

تحذير. احذر، عند حمل الأجسام الساخنة، والمواد التي قد تصبغ ملابسك أو تحرقها، وعليك أن تبعد أنبوب الاختبار عن وجهك وعن زملائك في أثناء التسخين.

سؤال

ستتعرف العديد من المركّبات التي تبدو متماثلة، ولكنها ليست كذلك، مثل المساحيق البيضاء التي نصادفها كثيرًا في المختبرات، والتي ينبغي معرفتها وتمييزها بعضها عن بعض. و هناك كذلك العديد من المواد في المنزل مثل: نشاء الذرة ومسحوق الخبيز ومسحوق السكر، وجميعها مركبّات متشابهة ظاهريا.. يمكن تعرّف المركّبات المختلفة باستخدام الاختبارات الكيميائية. فبعض المركّبات تطلق غازات لدى تفاعلها مع سوائل معينة، وبعضها الآخر يعطي ألوانا مميزة، وبعضها يمتاز بدرجة انصهار مرتفعة، وأخرى ذات درجة انصهار منخفضة. كيف يمكنك أن تتعرّف المركّبات في مادة مجهولة من خلال التجربة؟

الخطوات

١. ارسم الجدول في الصفحة الآتية في دفتر العلوم، وسجل نتائجك فيه بعناية بعد كل خطوة من الخطوات الآتية.

٢. ضع مقدار ملعقة من نشاء الذرة في صينية الكعك، أضف المقدار نفسه من مسحوق السكر ومسحوق الخبيز بحيث تكون أكوامًا منفصلة، ثم أضف قطرة من الخل الأبيض إلى كل منها... سجل ملاحظاتك ثم اغسل الصينية وجفّفها.

٣. ضع مرة أخرى مقدار ملعقة صغيرة من كل من نشاء الذرة ومسحوق السكر ومسحوق الخبيز في صينية الكعك، بحيث تشكل أكوامًا منفصلة، وأضف قطرة من محلول اليود إلى كل منها.. سجل ملاحظاتك ثم اغسل الصينية وجففها.

الكشف عن وجود المركّبات

المادة المراد اختبارها	تكوّن فقاعات عند تفاعلها مع الخل	تتحوّل إلى أزرق مع اليود	تنصهر عندما تُسخّن
نشاء الذرة			
مسحوق السكر			
مسحوق الخبيز			
المادة المجهولة			

٤. ضع مرة أخرى مقدار ملعقة صغيرة من كل مركب في أنبوب اختبار منفصل، ثم أمسك أنبوب الاختبار مستعينًا بماسك أنابيب الاختبار والقفاز الحراري.. سخّن الأنبوب بهدوء في كأس ماء يغلي على السخان الكهربائي.

٥. كرّر الخطوات من ٢ إلى ٤ لاختبار وجود كل من المركبات السابقة في المادة المجهولة.

نفّذ خطتك

حلّل بياناتك

تحقق بالاستعانة بالبيانات التي سجلتها، من المركّب أو المركّبات الموجودة في المادة المجهولة.

استنتج وطبّق

١. صف. كيف يمكن أن تقرّر أيّ الموادّ موجودة في المادة المجهولة؟

٢. وضّح. كيف يمكنك أن تكون قادرًا على معرفة؛ إن كانت المركّبات الثلاثة موجودة في المادة المجهولة الخاصة بك؟

٣. استخلص النتائج. ما الذي تستنتجه إذا اختبرت مسحوق الخبيز في منزلك، ووجدت أنه يطلق فقاعات عند إضافة الخل إليه، ويتحوّل إلى اللون الأزرق لدى تفاعله مع اليود، ولا ينصهر عند تسخينه؟

تواصل

بياناتك

اعمل جدول بيانات آخر تعرض فيه نتائجك بطريقة مختلفة. للمزيد من المساعدة، ارجع إلى دليل المهارات العلمية في مصادر الطالب التعليمية.

شركة ألومنيوم البحرين «ألبا»

تأسست شركة ألومنيوم البحرين «ألبا» عام ١٩٦٨م. وقد ساعدت عدة مقومات على بناء المصنع في البحرين أهمها:

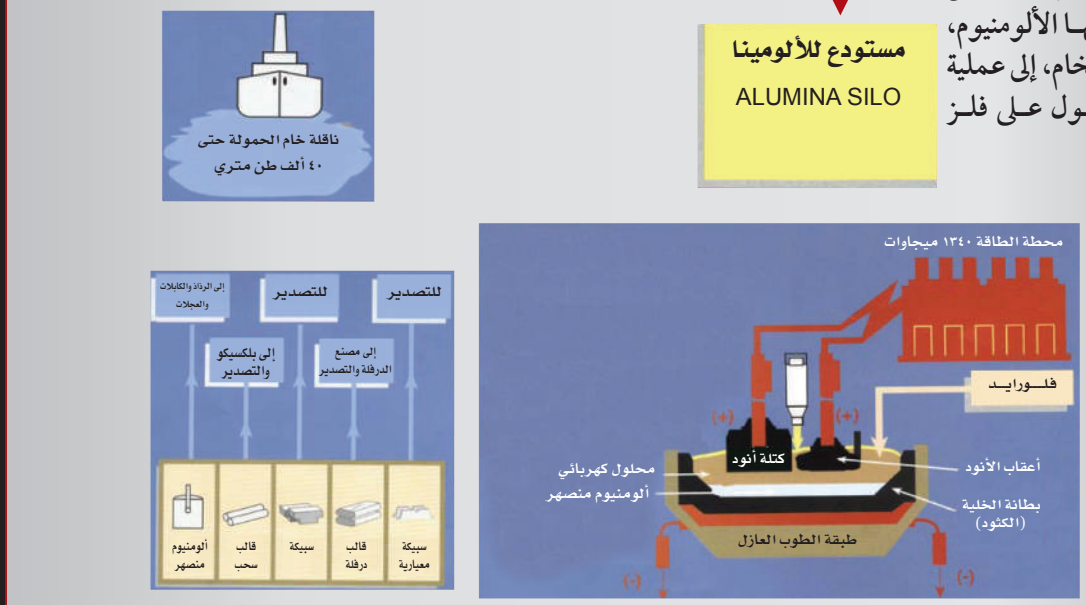
١- تمتع البحرين بموقع جغرافي مناسب لاستيراد الخامات الأولية، وخاصة الألومينا التي تستورد من استراليا، وتوفير أسواق لتصريف الإنتاج في آسيا وأوروبا وأمريكا.

٢- وجود مخزون وفير من الغاز الطبيعي في حقل الخف؛ لتوليد الطاقة الحرارية التي يتطلبها إنتاج الألومنيوم.

مصنع ألومنيوم البحرين (ألبا)

مراحل صناعة الألومنيوم في مصنع ألبا:

تتبع المخطط، وتعّرف بعض المراحل التي يمر بها الألومنيوم، بدءًا من استيراده كخام، إلى عملية استخلاصه للحصول على فلز الألومنيوم:



ويتم تسويق حوالي ٤٤٦ ألف طن متري من صافي الإنتاج السنوي في أسواق منطقة الخليج والشرق الأقصى وجنوب شرق آسيا. وتغطي ألبا أكثر من ٨٠٪ من احتياجات سوق دول مجلس التعاون الخليجي، كما تزود قطاع الصناعة التحويلية المتنامي في البحرين بالألومنيوم الأساسي لإنتاج التشكيلات والقضبان والألومنيوم المسحوق وكابلات الكهرباء، والصفائح، والرقائق، وهياكل عجلات السيارات.

ابحث عن معلومات حول إحدى كبرى المصانع في مملكة البحرين وكتابة تقرير عنها ثم عرضه على طلبة الصف.

العلوم عبر المواقع الإلكترونية

ارجع إلى المواقع الإلكترونية عبر شبكة الإنترنت.

دليل مراجعة الفصل ٥

مراجعة الأفكار الرئيسة

الدرس ٥-١ تركيب المادة

١. المادة كل ما له كتلة ويشغل حيزًا من الفراغ.

٢. المادة مكونة من ذرات.

٣. الذرة تتكوّن من جسيمات صغيرة تسمى البروتونات والنيوترونات والإلكترونات.

٤. وضع العلماء مجموعة من النماذج الذرية في أثناء سعيهم لاكتشاف التركيب الداخلي للذرة، ويتكون النموذج الحديث للذرة. من نواة مركزية يوجد فيها بروتونات ونيوترونات وتحيط بها سحابة من الإلكترونات.

الدرس ٥-٢ العناصر والمركبات

١. العناصر وحدات بناء المادة.

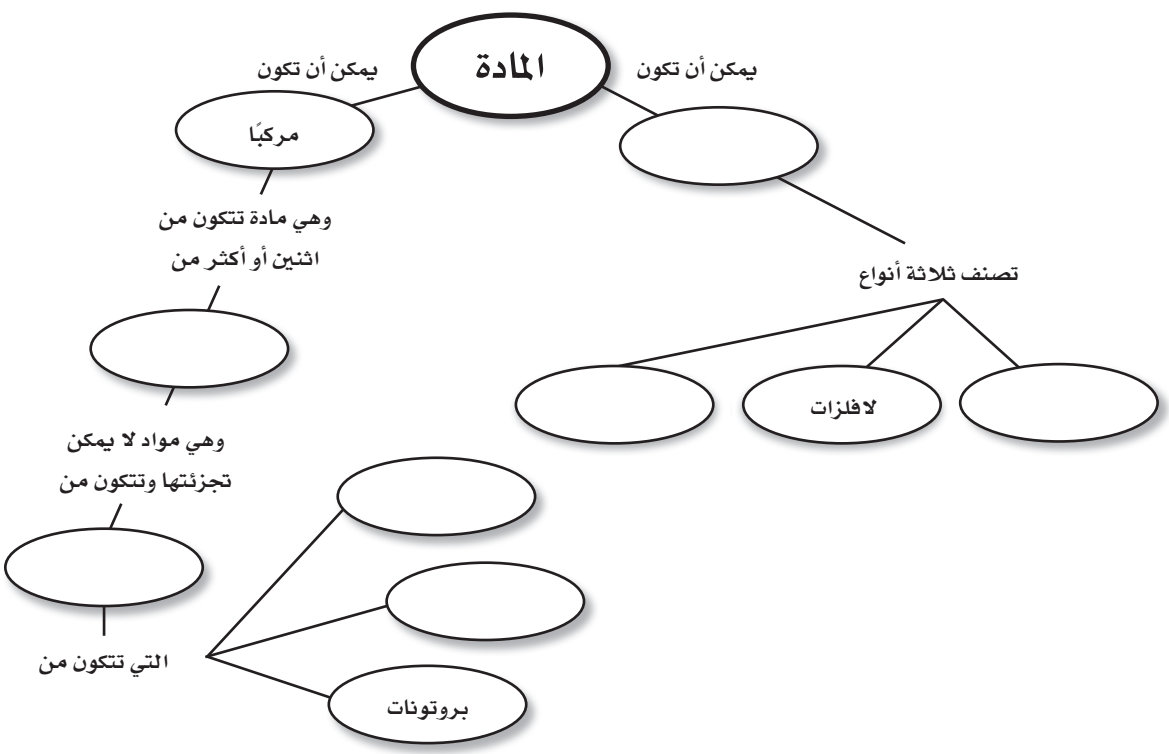
٢. يدل العدد الذري للعنصر على عدد البروتونات في نواة ذرته، ويدل العدد الكتلي على مجموع عدد البروتونات وعدد النيوترونات في نواة الذرة.

٣. النظائر هي ذرتان أو أكثر من العنصر نفسه، تختلف في أعداد النيوترونات.

٤. المركب مادة تنتج عند اتحاد العناصر بعضها ببعض، وتختلف في خواصها عن خواص العناصر المكونة لها.

تصور الأفكار الرئيسة

انسخ خريطة المفاهيم الآتية في دفتر العلوم والمتعلقة بالمادة وأكملها:



استخدام المفردات

املأ الفراغ بالكلمة أو الكلمات المناسبة:

١- كُلُّ شيء يشغل حيزًا وله كتلة يُسمّى .....

٢- الجسيمات الموجودة في نواة الذرة وتحمل شحنة موجبة وعددها يساوي العدد الذري هي .....

٣- الجسيمات الموجودة في نواة الذرة هي بروتونات و .....

٤- المادة التي تتكون من عناصر مترابطة معًا كيميائيًّا تسمى .....

٥- العناصر التي لها لمعان، وموصلة للكهرباء والحرارة وقابلة للطرق والسحب وتشغل معظم الجدول الدوري هي .....

تثبيت المفاهيم

اختر الإجابة الصحيحة فيما يأتي:

٦- موقع الإلكترون في الذرة، هو:

أ. في النواة بجوار البروتون
ب. في الجدول الدوري للعناصر
جـ. بجوار النيوترون
د. في السحابة المحيطة بالنواة

٧- تحتوي نواة إحدى الذرات على ١٢ بروتونًا و ١٢ نيوترونًا، وتحتوي نواة ذرة أخرى على ١٢ بروتونًا و ١٦ نيوترونًا. فما هاتان الذرتان:

أ. ذرتا كروم
ب. عنصران مختلفان
جـ. نظيران للعنصر نفسه
د. ذرتان مشحونتان شحنة سالبة

٨- أي من التالي يعرف المركب؟

أ. مواد مختلفة مخلوطة معًا.
ب. ذرات وجزيئات مخلوطة معًا.
جـ. ذرات من عناصر مختلفة متحدة مع بعضها.
د. ذرات من نفس العنصر متحدة مع بعضها.

٩- ممَّ تتكوّن الذرة؟

أ. إلكترونات، بروتونات، مركبات.
ب. نيوترونات وبروتونات، ونظائر.
جـ. إلكترونات، بروتونات، نيوترونات.
د. عناصر، بروتونات، إلكترونات.

١٠- ما نوع الجسيمات الموجودة في نواة معظم الذرات؟

أ. نيوترونات فقط
ب. بروتونات ونيوترونات
جـ. بروتونات وإلكترونات
د. نيوترونات وإلكترونات

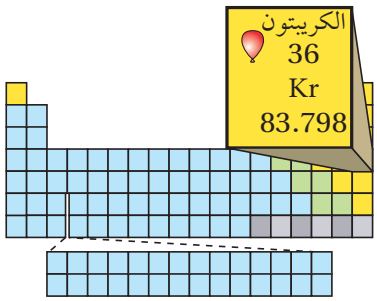
١١- ما الأساس الذي رتبت عليه العناصر في الجدول الدوري؟

أ. عدد النيوترونات
ب. عدد البروتونات
جـ. الكتلة الذرية
د. الخصائص الفيزيائية

١٢- ما تعريف المادة؟

أ. الشحنة السالبة في الذرة
ب. أي شيء له كتلة ويشغل حيزًا
جـ. كتلة النواة
د. الصوت، والضوء، والطاقة

استعن بالرسم أدناه للإجابة عن السؤالين ١٣، ١٤.



١٣- الكريبتون عنصر له:

أ. عدد ذري يساوي ٨٤
ب. عدد ذري يساوي ٣٦
جـ. عدد كتلي يساوي ٣٦
د. عدد كتلي يساوي ٧٢

١٤- يعد الكريبتون عنصرًا:

أ. صلبًا
ب. مركبًا فلزيًّا
جـ. سائلا
د. غازيًّا

١٥- ماذا تُسمّى الذرات التي لها العدد نفسه من البروتونات؟

أ. فلزات
ب. لا فلزات
جـ. نظائر
د. أشباه فلزات

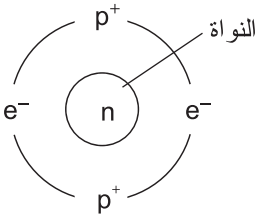
استعمل الجدول الدوري للإجابة عن السؤالين ١٦، ١٧:

١٦- **أوجد** العدد الذري لكل من الكربون، والصوديوم، والنيكل.

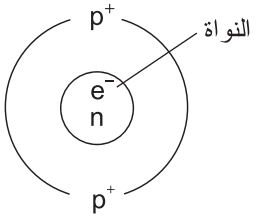
١٧- ما العنصر الذي يحتوي على ٧ بروتونات؟

١٨- أيّ نموذج يبين الوضع الصحيح للبروتونات (p^+)، والالكترونات (e^-) والنيوترونات (n) في الذرة؟

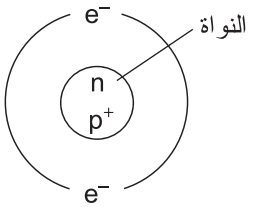
أ.



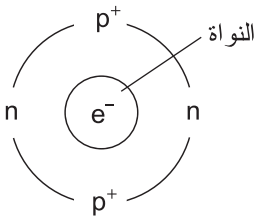
ب.



جـ.

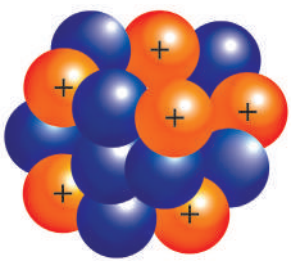


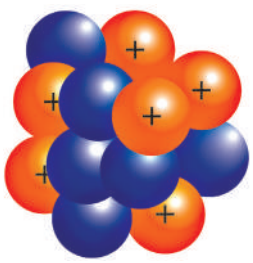
د.



التفكير الناقد

استعمل الرسمين التاليين للإجابة عن السؤال ١٩.





١٩- **تفسير الرسومات العلمية:** انظر إلى نواتي ذرتي الكربون أعلاه. هل هما نظيران أم لا؟ لماذا؟

٢٠- **فسر.** كيف يمكن أن يكون (كوبلت-٦٠) و(كوبلت-٥٩) العنصر نفسه مع أن لكل منهما عددًا كتليًّا مختلفًا؟

أنشطة تقويم الأداء

٢١- **تخيل** نفسك صحفيًّا في عام ١٨٩٦م، وقد سمعت عن اكتشاف الإلكترون.

اعمل بحثًا، واكتب مقالة تتكلم فيها عن العلماء وجهودهم في مجال اكتشاف الإلكترون.

تطبيق الرياضيات

٢٢- **النظائر** عنصر الكربتون له ستة نظائر طبيعية كتلها: ٧٨، ٨٠، ٨٢، ٨٣، ٨٤ و ٨٦.

اعمل جدولاً يبين عدد البروتونات، والإلكترونات، والنيوترونات في كل من تلك النظائر.

٢٣- **نسبة الذرات** ما نسبة عدد ذرات الهيدروجين إلى عدد ذرات الأكسجين في كل من حمض الكبريتيك (H_2SO_4) وفوق أكسيد الهيدروجين (H_2O_2)؟

الجزء الأول أسئلة اختيار من متعدد

انقل رمز الإجابة الصحيحة إلى دفتر إجابتك.

١- صاحب فكرة «أن المادة تتكون من جسيمات صغيرة تسمى الذرات» هو العالم:

أ. بور ب. راذرفورد
جـ. تشادويك د. ديمقريطس

٢- العناصر الموجودة عن يسار الجدول الدوري هي:

أ. فلزات
ب. لا فلزات
جـ. عناصر غازية
د. أشباه فلزات

٣- أي الخواص الآتية تتصف بها اللافلزات الصلبة؟

أ. لامعة
ب. هشة
جـ. موصلة جيدة للحرارة
د. موصلة جيدة للكهرباء

الجزء الثاني أسئلة الإجابات القصيرة

٤- **تحليل المعلومات:** تكتب الصيغة الكيميائية لتوضيح مكونات المركب. ما نسبة عدد ذرات الكبريت إلى عدد ذرات الأكسجين في مركب ثاني أكسيد الكبريت (SO_2)؟

٥- ماذا نسمي كلًّا من الصفوف والأعمدة في الجدول الدوري؟

٦- هل يتكون معظم جسم الإنسان من فلزات أو لافلزات أو أشباه فلزات؟

٧- أكمل الجدول التالي لتبين عدد ذرات كل عنصر لتكوين جزيء واحد من كل مادة مدرجة في هذا الجدول.

المادة	العنصر	عدد الذرات
الماء (H_2O)	الهيدروجين (H)	
	الأكسجين (O)	
ثاني أكسيد الكربون (CO_2)	الكربون (C)	
	الأكسجين (O)	
النيتروجين (N_2)	النيتروجين (N)	
حمض الكبريتيك (H_2SO_4)	الهيدروجين (H)	
	الكبريت (S)	
	الأكسجين (O)	

الجزء الثالث أسئلة الإجابات المفتوحة

٨- اشرح فكرة دالتون حول تركيب المادة متضمنًا العلاقة بين الذرات والعناصر.

٩- فيم تتشابه العناصر الموجودة في العمود نفسه في الجدول الدوري للعناصر؟ وفيم تتشابه العناصر الموجودة في الصف الأفقي؟

مصادر تعليمية للطالب

- دليل المهارات العلمية
  - الطرائق العلمية
  - الأشكال والجداول والرسوم البيانية
  - السلامة في مختبرات العلوم
  - رموز السلامة في المختبر
- جداول مرجعية
  - الصخور
  - المعادن
- مسرد المصطلحات
- الجدول الدوري

الطرائق العلمية

يستخدم العلماء منهجًا منتظمًا لحل المشكلات، يسمى الطريقة العلمية. ويتضمن تسجيل البيانات وتنظيمها ليستطيع الآخرون فهمها. ويستخدم العلماء متغيرات في هذه الطريقة عند حل المشكلات.

تحديد السؤال

الخطوة الأولى في الاستقصاء العلمي أو في التجارب العلمية هي تحديد السؤال أو المشكلة المطلوب حلها. فمثلاً، يمكن أن تسأل: أيّ المنظفات أفضل في غسل الملابس؟

جمع المعلومات وتنظيمها

بعد تحديد سؤالك، تبدأ في جمع المعلومات وتنظيمها. وهناك طرائق متعددة لجمع المعلومات، منها البحث في المكتبة، ومقابلة أشخاص يمتلكون معرفة واسعة في موضوع السؤال، وإجراء اختبارات وتجارب في المختبر أو في الميدان. والعمل الميداني هو استقصاءات ورصد لمشاهدات خارج المختبر.

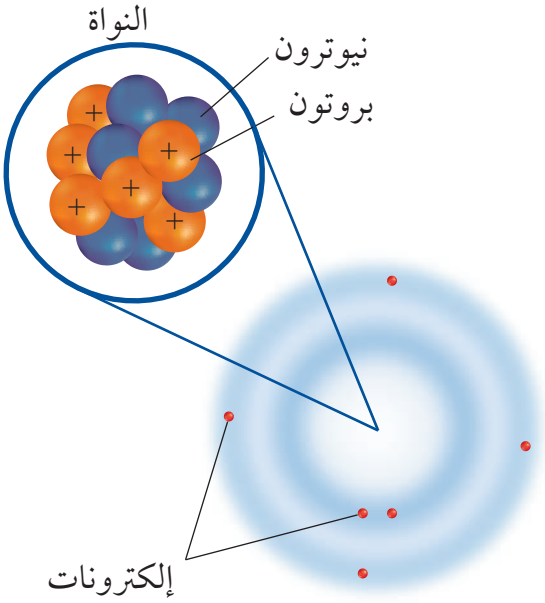
البحث عن المعلومات: قبل استئناف العمل، من المهم أن تجمع المعلومات المعروفة عن الموضوع. ابدأ بطرح أسئلة مختلفة لتساعدك على تحديد ما تحتاج إليه من معلومات، بعد ذلك ابحث عن المعلومات من مصادر مختلفة كما يفعل الطالب في **الشكل ١**. ومن هذه المصادر، الكتب والمراجع والموسوعات والمجلات المتخصصة والمواقع الإلكترونية. اعمل دائمًا قائمة بالمصادر والمراجع التي استعنت بها.

الشكل ١ يمكن أن تكون شبكة المواقع الإلكترونية أداة بحث قَيِّمَةً.

تقويم مصادر المعلومات: ليست جميع المصادر معتمَدة، وعليك دائمًا تقويم هذه المصادر واعتماد المصادر الموثوقة. فمثلاً المواقع الحكومية أكثر مصداقية إذا أردت البحث عن بيوت أكثر ترشيدًا في استهلاك الطاقة. وتذكّر دائمًا أن البحث يتغير، فاسترشد دائمًا بالمصادر الحديثة. فمثلاً، مصادر ترشيد استهلاك الطاقة عام ١٩٨٥م لا تعكس المستجدات الحديثة في هذا المجال لهذا العام.

يستخدم بعض العلماء بيانات لم يقوموا بجمعها بأنفسهم. لذا، يجب أن تقوّم بعناية، وأن تسأل كيف تم الحصول عليها، وهل تم تنفيذ الاستقصاء العلمي بشكل ملائم، أو تم نقل النتائج نفسها؟ وهل يمكنك أن تحصل على النتائج نفسها من هذه البيانات؟ وتأكد من أن ما لديك من معلومات وبيانات إنما هو من مصادر موثوقة وصحيحة حتى تطمئن إلى استخدامها.

تفسير الرسوم العلمية: عندما تبحث حول موضوع معين في العلوم سوف ترى أشكالاً، ورسومًا بيانية وصورًا تساعدك على فهم ما تقرؤه، وتصور الأفكار المجردة، مثل جسيمات الذَّرَّة الموضحة في **الشكل ٢**. وتساعد الرسوم البيانية على تذكّر الأجزاء بسهولة، وإعطاء أمثلة حول المفاهيم الصعبة، وتوفر معلومات إضافية حول الموضوع الذي تبحث عنه. ومعظم الرسوم لها عناوين تدل عليها.

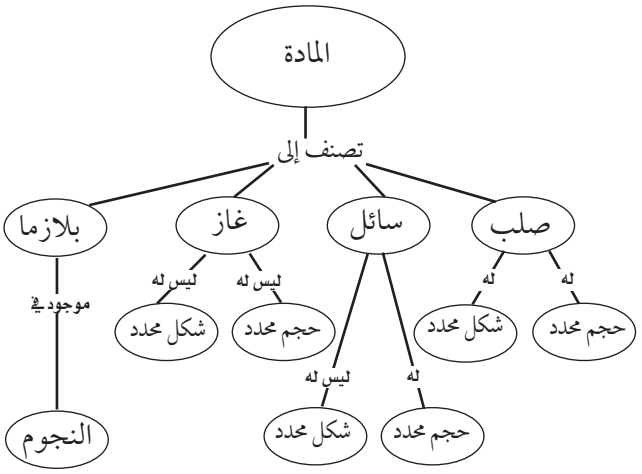


الشكل ٢ يمثل هذا الرسم ذرة الكربون التي لها ٦ بروتونات، و٦ نيوترونات، و٦ إلكترونات.

الخريطة المفاهيمية: من طرائق تنظيم البيانات رسم مخطط يظهر العلاقة بين الأفكار (المفاهيم). وتساعد الخريطة المفاهيمية على إعطاء المعاني والمصطلحات وضوحًا أكثر، وتساعدك على فهم وتذكر ما تعلمته. والخريطة المفاهيمية مفيدة جدًّا في تجزئة المفاهيم إلى مفاهيم أصغر، وجعل التعلم أكثر سهولة.

شبكة المفاهيم: نوع من الخرائط المفاهيمية يظهر العلاقة بين المفاهيم، وكيف ترتبط في شبكة كما في **الشكل ٣**. في هذه الشبكة تكتب الكلمات في الشكل البيضي، بينما يكتب الوصف على الخطوط التي تصل بين الأشكال البيضية.

عند تصميم مثل هذه الشبكات، اكتب المفهوم الرئيس والمفاهيم الفرعية، كلًّا على بطاقة ورقية، ثم رتبها متسلسلة من العامّ إلى الخاص، وقم بتفريع المفاهيم الصغيرة من المفاهيم الكبيرة، وارسم خطوطًا بينها، واكتب وصفًا للعلاقة التي تربط بينها.



الشكل ٣ تظهر الشبكة المفاهيمية العلاقة بين المفاهيم أو الأشياء.

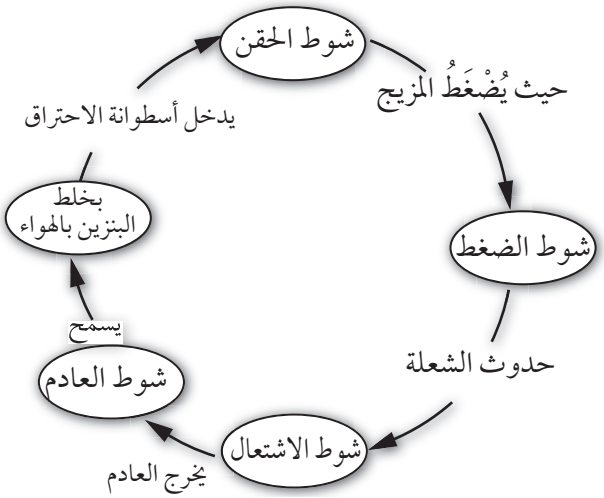
سلسلة الأحداث: هي أحد أشكال الخرائط المفاهيمية، وتسمى أحيانًا المخططات الانسيابية، وهي خريطة مفاهيمية تصف تسلسل الأحداث أو الخطوات أو مراحل الدورات. فعند تكوين سلسلة أحداث، ابدأ بالحدث المحفِّز، ثم الحدث التالي حتى تصل إلى الناتج الأخير كما في **الشكل ٤**.

الحدث الـمُحفّز

الشكل ٤ تظهر خريطة مفاهيم سلسلة الأحداث ترتيب الخطوات في عملية أو حدث. وتظهر سلسلة الأحداث هذه كيف ينشأ صدى الصوت.

خريطة الدورات

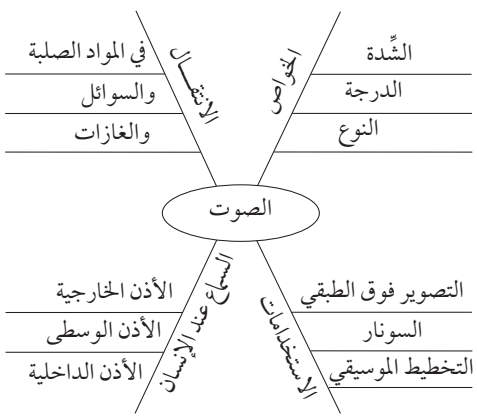
تحدث بعض سلاسل الأحداث في دورة. وتستخدم خريطة الدورات عندما تكون هناك سلسلة من الأحداث التي تتكرر، وتعيد نفسها في دورة، كما في **الشكل ٥**. ولعمل خريطة الدورات عليك أولاً أن تقرر الحدث الأول الذي يُسمى أيضًا الحدث المحفّز، ثم الحدث الثاني في الترتيب حتى تصل إلى الحدث الأخير الذي يرجع ثانية إلى الحدث المحَفِّز. ويمكن كتابة كلمات بين الأحداث تصف ما يحدث بين كل حدث، والذي يليه في الدورة. يختلف عدد الأحداث في خريطة الدورات، ولكنها في الغالب تحتوي على ثلاثة أحداث أو أكثر.



الشكل ٥ تظهر خريطة الدورة الأحداث التي تحدث في آلة الاحتراق الداخلي.

الخريطة العنكبوتية (الشبكية)

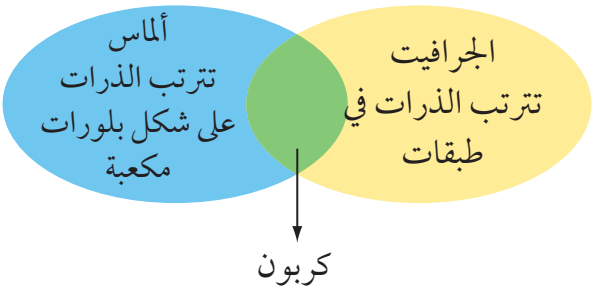
هي نوع من الخرائط المفاهيمية التي يمكن استخدامها للعصف الذهني، عندما يكون لديك فكرة رئيسة. فقد تجد هناك مجموعة من الأفكار غير المنظمة المرتبطة بها، ولكنها غير مرتبطة بعضها ببعض. ويظهر **الشكل ٦** أنه يمكن كتابة الأفكار وتصنيفها في مجموعات يسهل الاستفادة منها.



الشكل ٦ الخريطة العنكبوتية تساعد على وضع قائمة بالأفكار المرتبطة بالفكرة الرئيسة.

مخطط ڤن: تستطيع استخدام مخطط ڤن لتوضيح أوجه التشابه والاختلاف بين الأشياء والأحداث. حيث يمكنك مشاهدة الخواص العامة المشتركة، والخواص المختلفة لكل من الجرافيت والماس كما في **الشكل ٧**.

ولعمل مخطط ڤن، ارسم شكلين بيضيين متقاطعين، واكتب الخواص المميزة لكل منهما في الشكل البيضي، واكتب الخواص المشتركة بينهما في الجزء المتقاطع.



الشكل ٧ يقارن مخطط ڤن بين مادتين مكوّنتين من الكربون.

استخدام الجداول: تستخدم الجداول في تنظيم المعلومات وجعلها سهلة الفهم. وتتضمن الجداول أعمدة وصفوف وكلمات أو كليهما.

ولعمل الجدول اكتب البنود التي تود مقارنتها في العمود الأول، والخواص في الصف الأول.

ويجب أن يعكس عنوان الجدول محتواه بوضوح.

الجدول ١ - تجميع نفايات قابلة للتدوير في أسبوع

اليوم	ورق (كجم)	ألومنيوم (كجم)	زجاج (كجم)
الاثنين	٥,٠	٤,٠	١٢,٠
الأربعاء	٤,٠	١,٠	١٠,٠
الجمعة	٢,٥	٢,٠	١٠,٠

عمل النماذج: إحدى الطرائق التي تساعدك على فهم الأجزاء في تركيب معين، وفهم العمليات، أو لتظهر الأشياء صغيرة أو كبيرة، ومثال ذلك، نموذج الذرة المصنوع من كرة بلاستيكية تمثل النواة، وأسلاك تمثل أفلاك الإلكترونات، حيث يساعدك هذا على تصور كيف ترتبط مكونات الذرة بعضها ببعض. وبعض النماذج الأخرى تصمم بوساطة الحاسوب.

وضع الفرضيات

الفرضية تفسير محتمل مبني على معارف ومشاهدات سابقة. فمثلاً، يمكنك وضع فرضية حول أفضل أنواع بنزين السيارات. وحتى تكون الفرضية صادقة يجب أن تكون قابلة للاختبار.

التوقع: هو افتراض مسبق مبني على المشاهدات والتجارب السابقة والمنطق العلمي. يقوم الناس يوميًّا بافتراض توقعات لاتخاذ قرارات. ويختبر العلماء التوقعات بتنفيذ استقصاءات. وبناءً على مشاهداتك وخبراتك الحياتية يمكنك أن تتوقع أن البنزين ٩٥ أكثر كفاءة من البنزين ٩١ وهذا التوقع يمكن اختباره.

اختبار الفرضية

بعد أن وضعت فرضيتك، تحتاج إلى اختبارها مستخدمًا الاستقصاء، وعمل مشاهدات وجمع بيانات أو معلومات قد تدعم فرضيتك هذه أو تنفيها. والعلماء يجمعون بيانات مختلفة، على شكل أرقام وأوصاف ينظمونها.

اتباع الخطوات: لكي تعرف أيّ المواد تستخدم، وبأي ترتيب، عليك أن تتبع خطوات محددة. ويظهر **الشكل ٨** الخطوات التي يمكن اتباعها لاختبار فرضيتك حول البنزين.

الخطوات:

١. استعمل البنزين العادي مدة أسبوعين.
٢. سجل الكيلومترات التي قطعتها بكمية البنزين التي استعملتها.
٣. استعمل البنزين الخالي من الرصاص (٩٥) مدة أسبوعين آخرين.
٤. سجل الكيلومترات التي قطعتها بكمية البنزين (٩٥) التي استعملتها.

الشكل رقم ٨ الخطوات التي يمكن اتباعها لاختبار الفرضية.

تحديد العوامل الثابتة والعوامل المتغيرة والتعامل معها:

من المهم في أي تجربة أن تحافظ على بقاء كافة العوامل ثابتة، باستثناء العامل الذي تريد اختباره، ويُسمى العامل المستقل، تأكد أن يكون هناك عامل واحد مستقل تريد اختباره، فمثلاً في تجربة البنزين، كان العامل المتغير هو نوع البنزين، أما العامل المستقل فهو كفاءة البنزين. وفي العديد من التجارب تستخدم التجارب الضابطة للمقارنة بين النتائج التجريبية ونتائج التجارب الضابطة. فمثلاً لتصميم تجربة ضابطة، يمكن استخدام سيارتين في الوقت نفسه، بحيث تمثل التجربة الضابطة السيارة التي تستعمل البنزين العادي مدة أربعة أسابيع. والتجربة الضابطة تتضمن تغيير عامل وملاحظة تأثيره في عامل آخر مع ثبات العوامل الأخرى.

جمع البيانات

سواء أكنت تقوم بتنفيذ استقصاء علمي أو تجربة بسيطة تعتمد على الملاحظة فإنك ستقوم بجمع البيانات اللازمة **الشكل ٩**. يجمع العلماء البيانات على شكل أرقام أو وصف وينظمونها في طريقة محددة.

الملاحظة يلاحظ العلماء الأشياء والأحداث ويسجلون ما يشاهدونه. ويستخدمون الكلمات لوصف المشاهدات، وتُسمى هذه البيانات بالنوعية أو الوصفية. أما إذا استخدم العلماء الأرقام والكلمات، فتُسمى هذه البيانات الكمية. فمثلاً، عند وصف الذهب بأنه أصفر وثقيل، فهذه بيانات نوعية، أما البيانات الكمية لهذه العينة من الذهب فتشمل مثلاً كتلته ٣٠ جم، وكثافته ١٩,٣ جم/ سم٣.

الشكل ٩ جمع البيانات طريقة لجمع المعلومات مباشرة.

الشكل ١٠ سجّل البيانات بطريقة منظمة وواضحة ليسهل فهمها.

عندما تسجل مشاهدات يجب عليك أولاً تفحّص الشيء أو الحدث كاملاً، ثم النظر بدقة إلى التفاصيل. ومن المهم أن تسجل مشاهداتك بدقة وبشكل تام ومباشرة حتى لا تنسى أية تفاصيل. لا تسجل أية ملاحظات على ورق جانبي، بل سجلها على دفتر الملاحظات **الشكل ١٠**. وعند تسجيل مشاهداتك، اكتبها بطريقة منظمة وواضحة لتسهل قراءتها لاحقًا. وفي كل مرحلة من التجربة سجّل مشاهداتك وعنونها حتى لا تضطر إلى وضع عنوان لها في المستقبل. وعندما تستخدمها صمّم جداولك مسبقًا، وعنونها لتكون جاهزة عند استخدامها. وتجنب التحيز من منظورك الشخصي عند جمع البيانات.

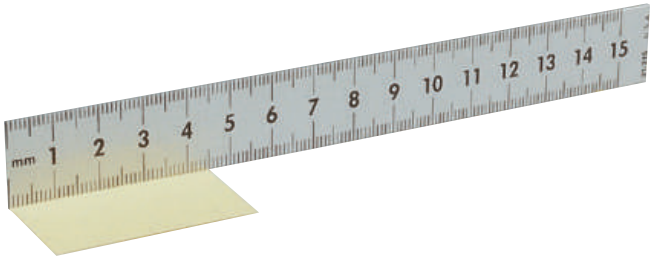
التقدير: يستخدم العلماء التقدير للحكم على حجم الشيء أو عدده دون إجراء قياسات أو حسابات. وهذا مهم جدًّا عندما يكون عدد الشيء أو العينة كبيرًا جدًّا، ويصعب قياسه بدقة.

العينة: قد يستخدم العلماء العينة أو جزءًا من العدد الكلي كنوع من التقدير. وعليك عند اختيار عينة لإجراء البحث أن تكون ممثلة للشيء أو الجماعة، حيث تساعدك الملاحظات الدقيقة التي تسجلها، والمتغيرات التي تستخدمها في العينة على اكتشاف معلومات واشتقاق استنتاجات تنطبق على أفراد مجتمع الدراسة كافة. والعينة التي تم اختيارها بشكل غير مناسب قد لا تمثل الكل، فمثلاً، إذا أردت قياس كمية سقوط المطر المتساقط، فمن المؤكد أنّ تحت الشجرة، مثلاً، ليس مكانًا مناسبًا لأخذ العينة.

القياس: أنت تستخدم القياسات يوميًّا، وكذلك يستخدمها العلماء عند جمع البيانات، وعند أخذ القياسات يجب أن تعرف جيدًا كيف تستعمل أداة القياس.

الطول: لقياس الطول وهو المسافة بين نقطتين يستخدم العلماء الأمتار. تقاس المسافات القصيرة بالسنتيمترات والمليمترات، وبوحدات قياس أقل من ذلك .

يستعمل المتر لقياس الأطوال، وعند قياس طول جسم توضع حافة المسطرة (٠سم) عند نهاية الجسم كما في **الشكل ١١**. وتُقاس المسافة بالوحدات الكبيرة (سم)، وكذلك بالوحدات الأصغر المليمتر (مم). في **الشكل ١١** طول الجسم هو ٤,٥ سم.



الشكل ١١ هذه المسطرة لها أجزاء مكونة من سنتيمترات ومليمترات.

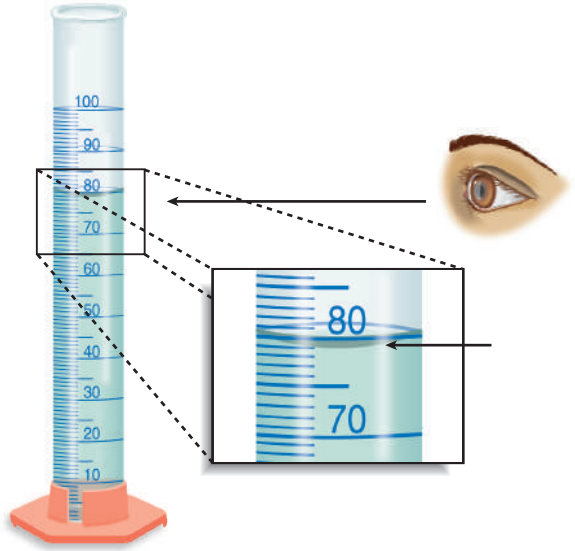
الكتلة: وحدة قياس الكتلة في النظام الدولي هي الكيلوجرام (كجم)، وهناك وحدات أصغر، مثل الجرام ، والمليجرام. ولقياس الكتلة، قد تستخدم موازين ثلاثية الأذرع كما في **الشكل ١٢**. وللميزان كفة يوضع فيها الجسم، ويوجد على الأذرع قطع منزلقة لمعرفة كتلة الجسم. ويمكنك تحريك هذه القطع على الأذرع. ولمعرفة كتلة جسم نضعه على كفة الميزان. ثم تحسب مجموع الأرقام الممثلة على الأذرع الثلاث.

وبدلاً من وضع الأجسام في كفة الميزان، توضع في أوعية معروفة كتلتها ويتم إيجاد كتلة كل من الجسم والوعاء معًا، ولمعرفة كتلة الجسم يتم طرح كتلة الوعاء من كتلة الجسم والوعاء معًا.

الشكل ١٢ يستخدم الميزان الثلاثي الأذرع لقياس كتلة جسم.

حجم السائل: لقياس حجم السوائل تُستخدم وحدة اللتر. يستخدم العلماء وحدات أصغر تُسمى المليلتر. والمليلتر يعادل حجم مكعب أبعاده ١سم من كل جهة، ولذا فإنّ المليلتر يعادل سنتيمترًا مكعبًا (سم^{٣} = سم× سم× سم). ويطلق عليه مصطلح (مل).

يمكنك استعمال كأس زجاجية ومخبار مدرّج لقياس حجم سائل. المخبار المدرج الموضح في **الشكل ١٣** مدرج من قاعدته إلى الأعلى بالمليمترات، وقد تستعمل في المختبر مخبارًا مدرجًا قياس ١٠ مل أو ١٠٠مل. وعند قياس حجم السائل، لاحظ السطح الهلالي للسائل، وانظر إلى مستوى سطح السائل. يقيس المخبار المدرج في **الشكل ١٣** حجم السائل وهو ٧٩مل أو ٧٩سم^{٣}.



الشكل ١٣ يقيس المخبار المدرج حجم السائل.

درجة الحرارة: يقيس العلماء درجة الحرارة باستعمال مقياس الحرارة الثرمومتر. درجة حرارة تجمد الماء النقي هي صفر°س، ودرجة غليانه ١٠٠°س. عند ضغط جوي يساوي واحد ووحدة قياس درجة الحرارة هي السيليزيه، كما يمكن قياس درجة الحرارة باستعمال مقياس الفهرنهايت ومقياس كلفن.

الشكل ١٤ يستعمل مقياس درجة الحرارة لقياس درجة حرارة الأجسام. ومعظم مقاييس درجة الحرارة في المختبرات هي عبارة عن أنبوب زجاجي في نهايته مستودع، يحتوي على سائل مثل الكحول الملوّن. ويرتفع السائل في الأنبوب أو ينخفض كلما تغيرت درجة الحرارة. ولقراءة درجة الحرارة حرك المقياس بشكل دائري حتى تتمكن من مشاهدة السائل الملون، واقرأ درجة الحرارة عند نهاية السائل.

كوّن تعريفات إجرائية: يحدد التعريف الإجرائي جسمًا ما عن طريق وظيفته، وكيف يعمل أو يسلك. وقد يكون للأشياء أكثر من تعريف إجرائي. فمثلاً، يمكن تعريف المسطرة أداة لقياس أطوال الأجسام، ويمكن استعمالها أداة معيارية.

تحليل البيانات

لتحديد معنى نتائج مشاهداتك وملاحظاتك واستقصائك، عليك أن تنظر إلى نمط في البيانات، وعليك أن تستخدم التفكير الناقد لتحديد ماذا تعني هذه البيانات. يستخدم العلماء أساليب متعددة عند تحليل البيانات التي جمعوها، وكل أسلوب يناسب نمطًا معينًا محددًا.

تفسير البيانات: تعني كلمة تفسير توضيح معنى شيء ما. عند تحليل بيانات لتجربة، حاول أن تجد ما تظهره البيانات، وحدد المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية لمعرفة ما إذا كان التغير في العامل المستقل له أثر أو ليس له أثر.

ابحث عن العوامل المستقلة في كل من المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية.

التصنيف: وضع الأشياء أو الأحداث في مجموعات بناءً على صفات عامة يُسمى التصنيف. وعندما تقوم بالتصنيف، لاحظ أولاً الأشياء أو الأحداث التي ستصنفها، ثم اختر صفة واحدة مشتركة بين بعض أفراد المجموعة، وليس بين أفراد المجموعة كلها. وضع الأفراد الذين لهم نفس الصفة «تحت مجموعة»، ويمكنك تصنيف المجموعة «تحت مجموعات» أكثر.

المقارنة: يمكن تحليل المشاهدات والملاحظات بتحديد أوجه التشابه وأوجه الاختلاف بين جسمين أو حدثين، وعندما تنظر إلى الأشياء أو الأحداث لتحديد أوجه التشابه والاختلاف بينهما فإنك تقارن بينهما.

تحديد السبب والنتيجة: السبب هو المبرر لوقوع الحدث أو الحالة، والنتيجة هي الحدث أو الحالة. وعند حدوث حدثين معًا فإن من الضروري أن يكون أحدهما مسببًا للآخر. وعلى العلماء أن يصمموا تجربة ضابطة لتحديد السبب والنتيجة.

استخلاص الاستنتاجات

عندما يحلل العلماء البيانات التي قاموا بجمعها، يبدؤون بعملية استخلاص الاستنتاجات منها. وتُصاغ هذه الاستنتاجات في كلمات شبيهة بالفرضية التي شكلتها سابقًا. وقد تؤيد هذه الاستنتاجات الفرضية أو تقود إلى فرضية جديدة.

استنتج: يقوم العلماء غالبًا بعمل استدلالات من ملاحظاتهم، والاستدلال هو محاولة لتفسير الملاحظات أو تحديد المسبب، والاستنتاج أو الاستدلال ليس حقيقة، ولكنه خلاصة منطقية تحتاج إلى مزيد من الاستقصاء. فمثلاً، قد تستنتج أن النار تسبب الدخان.

طبق: عندما تستنتج يجب أن تطبق هذه الاستنتاجات لتحديد مدى دعمها للفرضية، وإذا لم تدعمها فإن الفرضية غير صحيحة، وهذا يعني أن النتائج لم تدعم الفرضية، أو قد تكون التجربة بحاجة إلى إعادة تصميم، أو أن الملاحظات كانت غير كاملة ومجتزأة، وعادة، لا يتطابق الاستقصاء الجيد دائمًا مع التوقعات الأولية.

تجنب التحيز: تتضمن الاستقصاءات العلمية إصدار أحكام، وعندما تصدر حكمًا تكوّن رأيًا. ومن المهم جدًّا أن تكون صادقًا وألا تتحيز لأي من النتائج المتوقعة، وهذا مهم جدًّا خلال مراحل الاستقصاء كاملة بألا تكون متحيزًا بدءًا من مرحلة جمع البيانات وحتى استخلاص الاستنتاجات.

تواصل

إن إيصال الأفكار جزء مهم من عمل الآخرين. وإن الاكتشافات التي لا تسجل لن تسهم في تطوير فهم المعرفة العلمية عند العلماء. والتواصل بين العلماء أمر مهم لتحسين الاستقصاء العلمي، حيث يتم بينهم بطرائق مختلفة من كتابة المقالات في المجلات لتوضيح استقصاء دراستهم وتجاربهم إلى إعلان الاكتشافات المهمة عن طريق التلفاز والإذاعة. كما يشارك العلماء زملاءهم في أبحاثهم عن طريق المواقع الإلكترونية أو بتقديم محاضرات كما في **الشكل ١٥**.

الشكل ١٥ يتواصل الطالب بنتائج أبحاثه مع زملائه.

الأشكال والجداول والرسوم البيانية

الرسوم التوضيحية العلمية

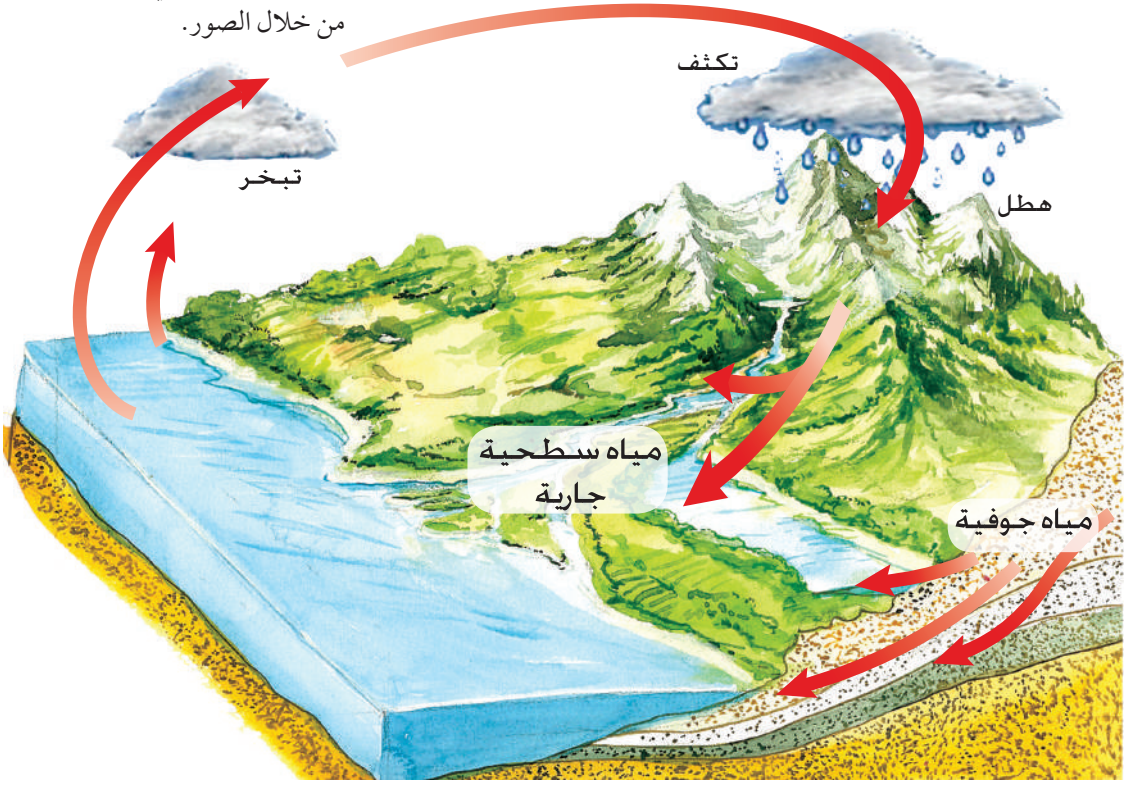
تحتوي معظم الكتب العلمية على صور. فالصور والرسوم أشكال مهمتها توضيح الأفكار، وأحيانًا تجعل المعلومات الجديدة واضحة أكثر مما يقدمها النص المكتوب. فمثلاً، الرسم التوضيحي لمحرك طائرة أفضل من صفحات تصف هذا المحرك.

وتعتبر الرسوم في بعض الأحيان أفضل طريقة لإظهار تفاصيل الأشياء. فنستطيع مثلاً من خلال الرسوم تحديد الخطوط الفاصلة بين طبقات الصخر بدقة، والتركيز على الأشياء التي من الضروري إظهارها. وكذلك إظهار أشياء لا يمكن رؤيتها. كما هو مبين في **الشكل ١٦** لدورة الماء.

الجداول والرسوم البيانية

يحتاج كل شخص يتعامل بالأرقام ويقارن بين القياسات إلى طريقة منظمة لتجميع بياناته وعرضها ومنها الجدول والرسم البياني. **الجدول** يعرض المعلومات في صفوف وأعمدة، ومن ثَمَّ يصبح من السهل قراءتها وفهمها، والمقارنة بينها كما في **الجدول ٤**.

الشكل ١٦ يوضح هذا الرسم تفاصيل دورة الماء في الطبيعة والتي لا يمكن رؤيتها من خلال الصور.



و **الرسم البياني** يستعمل لجمع البيانات وتنظيمها وتلخيصها بطريقة مرئية. وفي الرسم البياني تكون العلاقات بين البيانات واضحة. ومن أنواع الرسوم البيانية: الخطّي، والدائري، وذو الأعمدة.

يوضح **الرسم البياني الخطي** العلاقة بين متغيرين. والمتغيران في الرسم البياني الخطي يجب أن يكونا أعدادًا، كما في **الشكل ١٧**، بحيث يكون أحد المتغيرين على المحور الأفقي (محور السينات)، والمتغير الآخر على المحور العمودي (محور الصادات). والخط على الرسم البياني يوضح العلاقة بين المتغيرين.

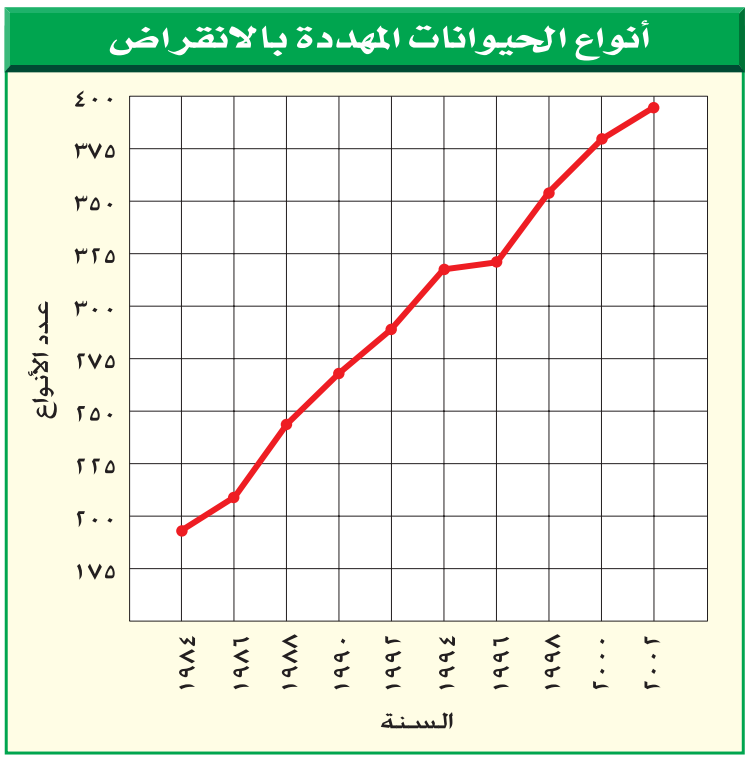
الرسم البياني بالأعمدة تُستعمل فيه أعمدة مستطيلة الشكل ومتوازية ومختلفة الحيز لتوضيح العلاقة بين المتغيرات. ويُقسم أحد المتغيرين إلى أجزاء، وقد يكون رقميًّا، مثل أوقات اليوم الواحد أو اسم نوع أو صنف، أو فئة، أو جنس حيوان مثلاً. وأما المتغير الثاني فيجب أن يكون رقميًّا. وتوضح الأعمدة مقدار المتغير الثاني أو كميته. لاحظ **الجدول ٤** و**الشكل ١٨(أ)**.

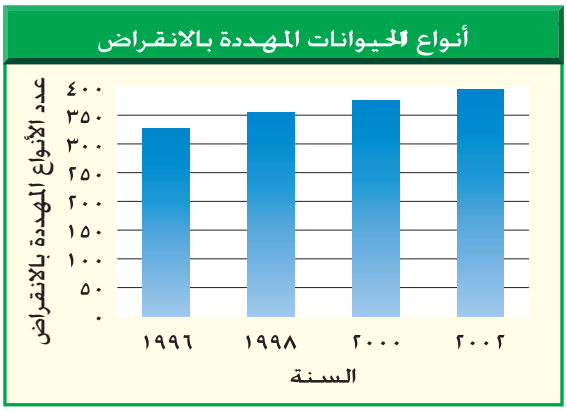
الجدول ٤ أنواع الحيوانات المهددة بالانقراض في منطقة ما

السنة	عدد الأنواع المهددة
١٩٨٤	١٩٢
١٩٨٦	٢١٣
١٩٨٨	٢٤٥
١٩٩٠	٢٦٣
١٩٩٢	٢٨٤
١٩٩٤	٣٢١
١٩٩٦	٣٢٤
١٩٩٨	٣٥٧
٢٠٠٠	٣٧٩
٢٠٠٢	٣٨٩

الشكل ١٧ لإيجاد عدد الحيوانات المهددة بالانقراض عام ١٩٩٢م، حدد العام على محور السينات (الأفقي)، ثم استنتج منه العدد على محور الصادات (الرأسي).

تفسير البيانات. ما عدد أنواع الحيوانات التي كانت مهددة بالانقراض عام ١٩٩٩م؟





الشكل ١٨ (أ) الرسوم البيانية بالأعمدة تساعدك على رؤية النتائج بسهولة.

الرسم البياني الدائري افرض أنك تريد إظهار العلاقة بين الأنواع المختلفة من الحيوانات المهددة بالانقراض، يساعدك الرسم البياني الدائري على ذلك. فكل جزء منه يمثل نسبة معينة من الكل. وإذا نظرت إلى الرسم البياني الدائري في **الشكل ١٨ (ب)** فسترى بسرعة أيّ الحيوانات يشكّل العدد الأكبر من أنواع الحيوانات المهددة بالانقراض، وذلك بمقارنة الحيز الذي تشغله أجزاء الرسم.

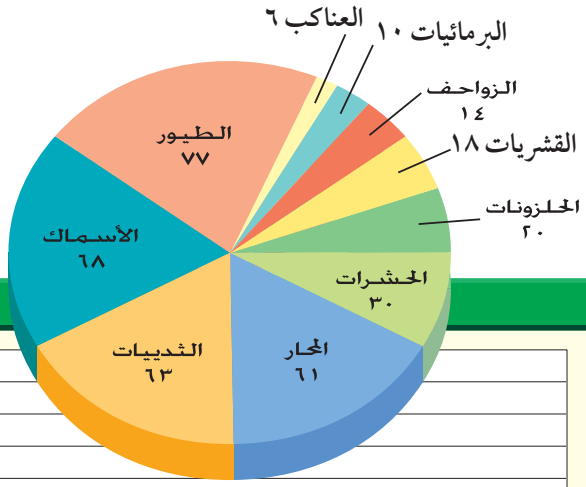
العلوم عبر المواقع الإلكترونية

البيانات العلمية

ارجع إلى الموقع الإلكتروني

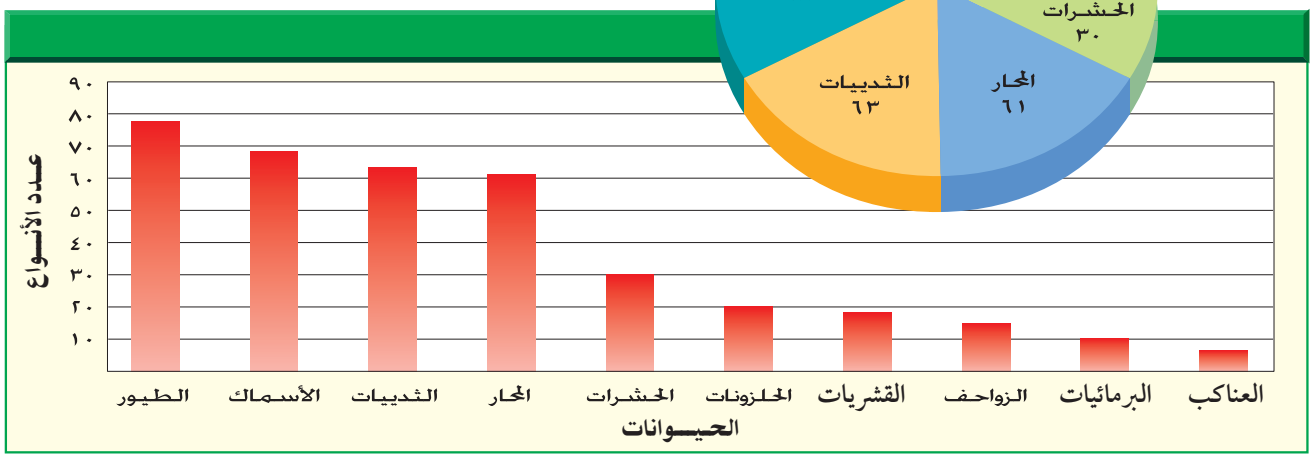
obeikaneducation.com

نشاط: اعمل رسمًا بيانيًّا لتمثيل بيانات جمعتها من ملاحظاتك في الصف.



الشكل ١٨ (ب) في الرسم البياني الدائري تستطيع رؤية الجزء من الكل الذي يمثله كل نوع من الحيوانات.

استنتج. أي مجموعة من أنواع الحيوانات المهددة بالانقراض هي الأكثر تعرضًا لذلك؟



السلامة في مختبرات العلوم

مختبر العلوم هو مكان آمن للعمل فيه إذا اتبعت إجراءات السلامة. كن مسؤولاً عن سلامتك الشخصية لتجعل دخول المختبر آمنًا لك ولغيرك. وعندما تنفذ أي تجربة، اقرأ التعليمات التحذيرية، وشروط السلامة المذكورة، وطبقها في بداية التجربة.

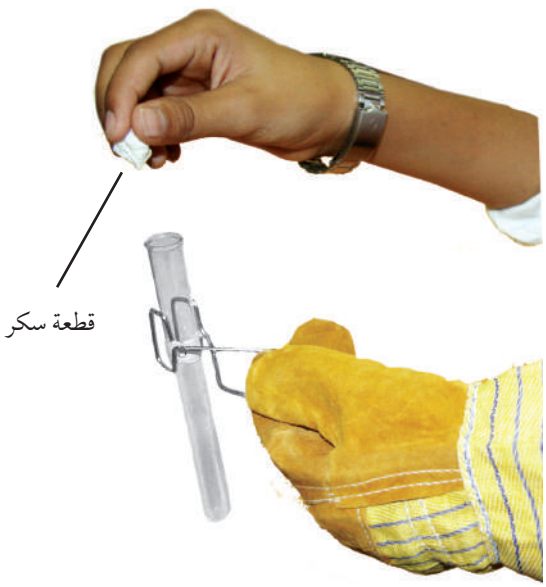
قواعد السلامة العامة:

١. استأذن معلمك قبل البدء في عمليات الاستقصاء واستعمال أدوات المختبر.

٢. ادرس طريقة العمل واسأل معلمك عن أي استفسار، وتأكد من فهمك لشروط السلامة المذكورة في بداية الصفحة.

٣. أخبر معلمك عن أي مشاكل صحية أو تحسُّس قد يؤثر في مشاركتك في المختبر.

٤. تعلم واتبع الطريقة السليمة الآمنة لاستعمال أدواتك، واسأل معلمك إذا كنت غير متأكد.



٥. لا تأكل أو تشرب أو تمضغ اللبان أو تستعملي أدوات الزينة، ولا تستعمل زجاجيات المختبر للأكل أو الشرب، وأبعد يديك دائمًا عن فمك ووجهك.

٦. اعرف طريقة الاستخدام الصحيحة لكل من مرش أو مرذاذ السلامة، ومغسل العينين، وبطانية الحريق ومنبه الحريق وطفاية الحريق وموقع كل منها.

تجنب الحوادث:

١. استعمل أدوات السلامة المتوافرة، ومنها النظارات الواقية ومعطف المختبر خلال تنفيذ الاستقصاء.

٢. لا تستخدم رذاذ الشعر، وأي مستحضرات أخرى للشعر قابلة للاشتعال، واربط شعرك إذا كان طويلاً، واربط ملابسك الفضفاضة.

٣. لا تلبس الصنادل أو الأحذية المفتوحة في المختبر.

٤. لا تتذوق أي مادة أو تسحب السوائل من الأنابيب الماصة باستخدام فمك.

٥. التصرف اللائق متوقع في المختبر، فالمزاح والتصرف غير المسؤول يؤدي إلى حوادث وإصابات.

العمل في المختبر:

١. احصل على جميع أدوات التجربة وموادها واحملها بطريقة صحيحة إلى منطقة العمل الخاصة بك قبل البدء في إجراء التجربة.

٢. ابق في منطقة العمل الخاصة بك، ما لم يطلب إليك معلمك تركها.

٣. أبعد فوهة الأنبوب بعيدًا عنك وعن زملائك دائمًا، عندما تقوم بالتسخين أو إضافة المواد إليها أو غسلها.

٤. إذا طُلبَ منك شم رائحة مادة في علبة، فاحمل العلبة بعيدًا عنك قليلاً، ثم ادفع بخار المادة في اتجاه أنفك.

٥. لا تستبدل بأي مادة مذكورة في التجربة مادة أخرى إلا إذا طلب إليك معلمك ذلك.

٦. لا تأخذ أي مادة كيميائية إلى خارج المختبر.

٧. ابق بعيدًا عن مناطق التخزين إلا إذا طلب إليك معلمك ذلك وتحت إشرافه.

تنظيف المختبر:

١. أطفئ المصابيح المشتعلة، وأغلق صنابير الماء والغاز، وافصل جميع مصادر الكهرباء.

٢. نظّف القطع والأدوات جميعها، وأعد المواد إلى مكانها المناسب.

٣. تخلّص من المواد الكيميائية والمواد التي تم استعمالها في التجربة بحسب إرشادات معلمك، وضع قطع الزجاج المتكسرة والمواد الصلبة في وعاء النفايات المخصص لذلك، ولا ترم شيئًا منها في المغسلة.

٤. نظّف منطقة عملك.

٥. اغسل يديك بالماء والصابون جيدًا قبل إزالة النظارات الواقية.

حالات الطوارئ :

١. أخبر معلمك عند حدوث أي حريق، أو صدمة كهربائية، أو كسر أدوات زجاجية، أو سقوط أو حدوث إصابات حتى لو كانت بسيطة، واتبع تعليماته.

٢. إذا اشتعلت النار في ملابسك فتوقف عن الحركة، وألق بنفسك على الأرض وتدحرج. وإذا كان ممكنًا فأخمد النار باستعمال بطانية الحريق، أو اذهب إلى (مرذاذ) أو مرش السلامة ولا تركض.

٣. إذا حدث حريق، فأغلق مصادر الغاز وغادر الغرفة مسرعًا وفقًا للإجراءات المتبعة.

٤. ينظف معلمك غالبًا المواد المنسكبة، فلا تحاول تنظيفها بنفسك إلا إذا طلب إليك ذلك وأعطاك تعليمات بذلك.

٥. إذا سقط شيء من مادة كيميائية على جلدك أو عينيك، فأخبر معلمك مباشرة. واستعمل غسول العين أو اشطف جلدك أو عينيك بكميات كبيرة من الماء.

٦. يجب استعمال طفاية الحريق من قبل معلمك ما لم تكن الحالة طارئة جدًّا وأعطيت الأمر للقيام بذلك.

٧. إذا أصيب أحد بجرح أو مرض، فإن المختصين في الطب أو رجل الإسعافات الأولية المؤهل هم من يقدمون المساعدة والإسعافات الأولية.

رموز السلامة العامة

	المخاطر	أمثلة	احتياطات	العلاج
التخلص من المواد	تراكمها يقود إلى مخاطر مختلفة، يجب اتباع خطوات التخلص من المواد.	مواد كيميائية محددة، مخلوقات حية.	لا تتخلص من هذه المواد برميها في المغسلة أو في سلة المهملات.	التخلص من النفايات باتباع الخطوات السليمة أو وفق تعليمات المعلم.
مواد حية	مخلوقات ومواد حية قد تسبب ضررًا للإنسان.	بكتيريا، فطريات، دم، أنسجة غير محفوظة، مواد نباتية.	تجنب ملامسة الجسم لهذه المواد، واستعمل أقنعة وقفازات.	أبلغ معلمك في حالة حدوث ملامسة للجسم، واغسل يديك جيدًا.
درجة الحرارة	الأجسام التي قد تحرق الجلد بسبب حرارتها أو برودتها الشديدتين.	سوائل تغلي، سخانات، جليد جاف، نيتروجين سائل.	استعمل قفازات واقية.	اذهب إلى معلمك ليقدم لك الإسعافات الأولية.
الأجسام الحادة	استعمال أدوات وزجاجيات يمكن أن تسبب جرحًا.	مقصات، شفرات، سكاكين، أدوات مدببة، أدوات تشريح، زجاج مكسور.	استخدم إحساسك العام، واتبع تعليمات استعمال الأدوات.	استعن بمعلمك ليقدم لك الإسعافات الأولية.
الأبخرة	تلف في القناة التنفسية بسبب الأبخرة.	الأمونيا، الأسيتون، الكبريت الساخن، الكرات الطاردة للعث (النفثالين).	تأكد من وجود تهوية كافية، لا تشم الأبخرة مباشرة، استخدم قناعًا.	اترك المنطقة وأخبر معلمك حالاً
الكهرباء	إمكانية حدوث ضرر بسبب صدمة كهربائية أو الإصابة بالحروق.	تأريض غير مناسب، سوائل منسكبة، أسلاك مكشوفة.	تأكد من التوصيلات الكهربائية للأجهزة بالتعاون مع معلمك.	لا تحاول إصلاح أي عطل كهربائي واستعن بمعلمك
المواد المهيجة	مواد قد تهيج الجلد أو الغشاء المخاطي للقناة التنفسية.	حبوب اللقاح، سلكة الجلي، الألياف الزجاجية، برمنجنات البوتاسيوم.	ضع واقيًا للغبار، وارتد القفازات، وتعامل مع المواد بحرص شديدة.	استعن بمعلمك ليقدم لك الإسعافات الأولية.
المواد الكيميائية	تتفاعل المواد الكيميائية مع الأنسجة ومواد أخرى وإتلافها.	المبيضات، الأحماض، القواعد.	ضع نظارات واقية، واستعمل القفازات، وارتد لباس المختبر.	اغسل المنطقة المصابة بالماء وأخبر معلمك بذلك
المواد السامة	مواد تسبب التسمم إذا إبتُلعت أو استُنشقت أو لمست.	الزئبق، العديد من المركبات الفلزية، اليود، والنباتات السامة.	اتبع تعليمات معلمك.	اغسل يديك جيدًا واستعن بمعلمك لطلب الإسعافات الأولية
مواد قابلة للاشتعال	الكيماويات القابلة للاشتعال يسهل اشتعالها بوساطة اللهب، أو الشرر، أو عند تعرضها للحرارة.	الكحول، الكيروسين، برمنجنات البوتاسيوم	الاحتفاظ بالمواد القابلة للاشتعال في إماكن خاصة بعيدًا عن مصادر الحرارة.	أبلغ معلمك حالاً، واستعمل مطفأة الحريق إن وجدت.
اللهب المشتعل	اللهب المشتعل قد يسبب الحريق.	الشعر، الملابس، الورق، المواد المصنعة.	اربط الشعر إلى الخلف، وكذلك الملابس الفضفاضة، واتبع تعليمات المعلم عند إشعال اللهب أو إطفائه.	أبلغ معلمك حالاً، واستعمل مطفأة الحريق إن وجدت.

سلامة العين: كل شخص يجري نشاطًا علميًا أو يشاهده، ينبغي عليه وضع النظارات الواقية.

الملابس القطنية: يظهر هذا الرمز عندما تسبب المواد بقعاً أو حريقًا للملابس

سلامة الحيوانات: يظهر هذا الرمز لتأكيد سلامة الحيوانات.

غسل اليدين: بعد كل تجربة اغسل يديك بالماء والصابون قبل نزع النظارات الواقية.

الصخور

نوع الصخر	اسم الصخر	خواص
ناري (جوفي)	جرانيت	حبيبات معادن كبيرة الحجم من الكوارتز والفلسبار والهورنبلد والمايكا، عادة لونها فاتح.
	ديوريت	حبيبات معادن كبيرة الحجم من الفلسبار والهورنبلذ والمايكا وحبيبات أقل من الكوارتز، متوسطة اللون.
	جابرو	حبيبات كبيرة الحجم من الفلسبار والأوغيت والأوليفين ولا يوجد كوارتز، غامق اللون
ناري (سطحي)	ريوليت	حبيبات معادن صغيرة الحجم من الكوارتز والفلسبار والهورنبلذ والمايكا، لونها فاتح.
	أنديزيت	حبيبات معادن صغيرة الحجم من الفلسبار والهورنبلذ والمايكا، متوسطة اللون.
	بازلت	حبيبات معادن صغيرة الحجم من الفلسبار والأوجيت ويحتمل وجود حبيبات الأوليفين. أو حبيبات غير مرئية. لا يوجد كوارتز، غامق اللون.
	أوبسيديان	نسيج زجاجي. حبيبات غير مرئية. زجاج بركاني.
	خفاف	نسيج به ثقوب. يطفو في الماء وعادة لونه فاتح.
رسوبي (فتاتي)	كلونجلوميرات	حبيبات خشنة، حجم الحصى.
	صخر رملي	حجم حبيبات رمل $\frac{1}{16}$ مم إلى ٢ مم.
	غرين	حبيبات أصغر من الرمل لكن أكبر من الطين.
	طفل	أصغر الحبيبات حجماً، غامق اللون، عادة صفائحي.
رسوبي (كيميائي أو عضوي)	حجر جيري	المعدن الرئيس هو الكالسيت، عادة يتكون في البحار والبحيرات، ويحتوي على أحافير.
	فحم	يتكون في مناطق المستنقعات، وهو طبقات متراصّة من مواد عضوية معظمها من بقايا نباتات.
رسوبي (كيميائي)	ملح صخري	يتكون عادة من تبخر مياه البحر.
متحول (متورق)	نايس	يتكون من طبقات متوالية من معادن مختلفة الألوان.
	شست	الصخر الأصلي غالبًا ما يكون جرانيت.
	فيليت	ترتيب متواز لمعادن على شكل صفائح معظمها مايكا، ويتكون من صخور متنوعة الأصل.
	الأردواز	مظهر لامع وحريري، وأحيانًا يظهر مجعدًا، الصخر الأصلي له هو الطَّفل والأردواز، أكثر صلابة، وكثافة، وأكثر لمعانًا من الطفل، الصخر الأصلي الشائع الطفل.
متحول (غير متورق)	رخام الطلق	كالسيت أو دولوميت، الصخر الأصلي صخر جيري طري وملمسه صابوني.
	كوارتزيت	صلب ذو بلورات كوارتز متداخلة، الصخر الأصلي رملي.
	الحجر الصابوني	مكون بشكل رئيس من التلك، ناعم ودهني الملمس.

المعادن

المعدن (التركيب)	اللون	الحكاكة	القساوة	المكسر	الاستخدامات وخواص أخرى
جرافيت (C)	أسود إلى رمادي	أسود إلى رمادي	١ – ١,٥	سطوح انفصام قاعية	قلم رصاص ، شحوم، قضبان للسيطرة على التفاعل النووي، أقطاب بطاريات.
جالينا (PbS)	رمادي	رمادي إلى أسود	٢,٥	سطوح انفصام مكعبة	خام الرصاص، أنابيب، أجهزة الأشعة السينية، أجهزة العرض
هيماتيت (Fe_2O_3)	أسود إلى بني مُحمرّ	بني مُحمرّ	٥,٥–٦,٥	سطح انفصام غير منتظم	مصدر حديد، يتم تحويله إلى فولاذ
ماجنيتيت (Fe_3O_4)	أسود	أسود	٦	سطح انفصام محاري	مصدر حديد، يجذب المغناطيسات
بيريت (FeS_2)	فاتح، نحاسي أصفر	أسود مخضرّ	٦–٦,٥	سطح انفصام غير منتظم	شبيه الذهب
تلك	أبيض، مُخضرّ	أبيض	١	سطح انفصام في اتجاه واحد	بودرة التلك، نحت، ورق سطوح الطاولات
جبس	بدون لون، رمادي، أبيض، بني	أبيض	٢	سطح انفصام قاعي	لصنع الجبس الباريسي، الجدران في المباني
سفاليريت (ZnS)	بني، بني محمرّ، مخضرّ	فاتح إلى بني غامق	٣,٥–٤	سطوح انفصام في ستة اتجاهات	خام الزنك، دهانات، أدوية، صبغات
مسكوفيت	أبيض، رمادي فاتح، أصفر، وردي، أخضر	عديم اللون	٢–٢,٥	سطوح انفصام قاعي	يوجد على شكل صفائح، يُستخدم عازلاً في الأدوات الكهربائية، التشحيم
بيوتيت	أسود وغامق	عديم اللون	٢,٥–٣	سطح انفصام قاعي	يوجد على شكل صفائح كبيرة مرنة

جداول مرجعية

المعادن

المعدن (التركيب)	اللون	الحكاكة	القساوة	المكسر	الاستخدامات وخواص أخرى
هاليت NaCl	عديم اللون، أحمر، أبيض، أزرق	عديم اللون	٢,٥	سطح انفصام مكعب	ملح يذوب في الماء، حافظ مواد.
كالسيت ($CaCO_3$)	عديم اللون، أبيض، أزرق فاتح	عديم اللون، أبيض	٣	سطوح انفصام بثلاثة اتجاهات	يتفاعل مع HCl ويستخدم في الأسمنت ومواد البناء.
دولوميت $CaMg(CO_3)_2$	عديم اللون، أبيض، وردي أخضر، رمادي، أسود	أبيض	٣,٥-٤	سطوح انفصام بثلاثة اتجاهات	الخرسانة والأسمنت، وحجارة البناء.
فلوريت CaF_2	عديم اللون، أبيض، أزرق أخضر، أحمر، أصفر، أرجواني	عديم اللون	٤	سطوح انفصام بأربعة اتجاهات	في صناعة الأجهزة البصرية، يتوهج بتأثير الضوء فوق البنفسجي
هورنبلند	أخضر إلى أسود	رمادي إلى أبيض	٥-٦	سطوح انفصام في اتجاهين	تمرير الضوء في الحواف الرقيقة. مقطع عرضي بستة جوانب.
فلسبار	عديم اللون، أبيض إلى رمادي، أخضر	عديم اللون	٦	سطحا انفصام متعامدان	صناعة السيراميك
أوجيت	أسود	عديم اللون	٦	سطوح انفصام في اتجاهين	مربع أو مقطع ثماني الأوجه
أوليفين	زيتي، أخضر	لا توجد	٦,٥-٧	سطح انفصام محاري	حجر كريم، رمل صناعة
كوارتز SiO_2	عديم اللون، ألوان متعددة	لا توجد	٧	سطح انفصام محاري	في صناعة الزجاج، الأدوات الإلكترونية، الراديو، الحاسوب، الساعات، الأحجار الكريمة.

مسرد المصطلحات

الاستدلال: التوصل إلى استنتاجات بناء على المشاهدات السابقة.

أشباه الجذور: تراكيب تشبه الجذور في الحزازيات، تعمل على تثبيت النبات في مكانه.

الآلة البسيطة: أداة تسهل الشغل، وتتطلب حركة واحدة، يمكن من خلالها تغيير مقدار القوة أو اتجاهها.

الآلة المركبة: هي آلة ناتجة عن جمع مجموعة من الآلات البسيطة.

الإلكترون: جسيم غير مرئي، سالب الشحنة يدور حول النواة في السحابة الإلكترونية المحيطة بنواة الذرة.

الانقسام المتساوي: عملية انقسام الخلية التي يحدث فيها تضاعف مادة الوراثة DNA في النواة، ثم تنقسم الخلية إلى خليتين متشابهتين تحتوي كل منهما على نواة بها نفس المعلومات الوراثية في الخلية الأم.

الانقسام المنصف: العملية التي يتم فيها تكوين الخلايا الجنسية في أعضاء التكاثر، وتضم انقسامين للنواة فينتج عنهما أربع خلايا جنسية كل واحدة منها تحوي نصف عدد الكروموسومات في الخلية الأم (الأصل).

الأنواع الرائدة: المخلوقات التي تتواجد أولًا في البيئات الجديدة أو غير المستقرة.

البرغي: مستوى مائل يلتف حول أسطوانة.

بكتيريا: أصغر المخلوقات الحية على الأرض، وتتكون من خلية واحدة فقط.

البلاستيدات الخضراء: عضية خضراء في خلايا أوراق النبات، تحدث داخلها عملية البناء الضوئي.

البروتون: جسيم داخل النواة موجب الشحنة.

البكرة: عجلة في محيطها أخدود يمر حوله حبل.

البلورة: مادة صلبة تحوي ذرات مرتبة بشكل منتظم ومتكرر.

التجربة الضابطة: التجربة التي تتضمن تغيير عامل وملاحظة تأثيره في عامل آخر، مع ثبات العوامل الأخرى.

التسارع: ناتج قسمة التغير في السرعة على الزمن. ويحصل التسارع عندما يسرع الجسم أو يبطئ أو يغير اتجاه حركته.

التكاثر الجنسي: نوع من التكاثر الذي ينتج فيه مخلوق جديد من DNA لخليتين جنسيتين (بويضة وحيوان منوي) .

التكاثر اللاجنسي: نوع من التكاثر مثل التبرعم والتجدد، ينتج عنه مخلوق حي من جزء من مخلوق حي آخر، خلال عملية الانقسام المتساوي.

الثغور: فتحات صغيرة على البشرة في ورقة النبات.

الثوابت: عوامل يتم ضبطها في أثناء التجربة ولا تتغير.

الجدار الخلوي: تركيب في خلايا النبات والطحالب والفطريات والعديد من أنواع البكتيريا، يدعم الغشاء البلازمي ويحميه.

الحجر الكريم: معدن نادر قابل للقص، والصقل مما يعطيه مظهرًا جميلا يجعله مثاليًا لصناعة الحلي.

الحجم: مقدار الحيز الذي يشغله الجسم.

DNA (الحمض النووي الريبوزي المنقوص الأكسجين): مادة كيميائية موجودة داخل الخلية، تحتوي على المعلومات الوراثية، وتتحكم في مظهر المخلوق الحي ووظائفه، وذلك بالسيطرة على البروتينات التي تنتجها الخلية.

الخام: معدن يحوي ما يكفي من مادة مفيدة يمكن بيعها والاستفادة من ثمنها.

الخشب: نسيج يتكون من خلايا أنبوبية مجوفة مرتبة بعضها فوق بعض لتشكل أوعية.

الخلية: أصغر وحدة بنائية وظيفية في جسم الكائن الحي.

الخليتان الحارستان: خليتان تحيطان بكل ثغر تتحكمان في فتحه أو إغلاقه.

خلية جنسية: خلايا متخصصة- بويضات أنثوية وحيوانات منوية أو حبوب لقاح ذكرية- تنتج بعملية الانقسام المنصف، تحمل DNA، وتندمج بعضها مع بعض في عملية التكاثر الجنسي.

درجة الحرارة: خاصية فيزيائية ومقياس لمتوسط الطاقة الحركية للجسيمات المكونة للمادة.

الدرجة المطلقة (كلفن) (K): الوحدة الدولية لقياس درجة الحرارة.

الدِّقة: تصف مدى تقارب القياسات بعضها من بعض، وكيفية أخذ القياسات بحذر.

دورة الصخر: نموذج لوصف آليات تحول الصخور من نوع إلى آخر، وعلاقة بعضها ببعض.

الذرّة: أصغر جزء من المادة، يتكون من جُسيمات صغيرة جدًّا هي البروتونات والنيوترونات والإلكترونات.

ذوات الفلقة: جزء من البذرة يخزن الطعام، ويتكون من فلقة واحدة.

ذوات الفلقتين: جزء من البذرة يخزن الطعام، ويتكون من فلقتين.

الرافعة: قضيب أو لوح يدور حول نقطة ثابتة، تعرف بنقطة الارتكاز.

الزمن: يعبر عن الفترة بين حدثين، ووحدة قياسه الثانية (ث).

السرعة المتوسطة: تساوي المسافة الكلية التي يقطعها الجسم مقسومة على الزمن الكلي اللازم لقطع هذه المسافة.

السرعة اللحظية: سرعة الجسم عند لحظة زمنية معينة.

السيتوبلازم: مادة شبه هلامية توجد داخل الغشاء البلازمي، تحتوى على ماء، ومواد كيميائية وأجزاء الخلية الأخرى.

شبه الفلز: العنصر الذي له بعض خواص فلزيّة وأخرى لا فلزيّة، ويوجد في الحالة الصلبة في درجة حرارة الغرفة.

الشغل: ينتج عندما تسبب القوة المؤثرة في جسم ما حركةً في هذا الجسم باتجاه القوة نفسها.

الصخر: مادة مكونة من معدنين أو أكثر.

الصخور الرسوبية: صخور تنشأ من تجمع الرسوبيات في طبقات لتكون الصخور.

الصخور المتحولة: صخور تنشأ تحت سطح الأرض على عمق آلاف الأمتار تحت تأثير الضغط الشديد، والحرارة العالية، دون درجة انصهار الصخر.

الصخور النارية: صخور تتشكل عندما تبرد الصهارة الصخرية سواء في باطن الأرض أو على سطح الأرض.

الصخور النارية الجوفية: صخور تتكون إذا برد الصهير تحت سطح الأرض.

الصخور النارية السطحية: صخور نارية لها بلورات صغيرة أو غير مرئية تتكون عندما تبرد مادة الصهارة بسرعة على سطح الأرض.

الصيغة الكيميائية: طريقة للتعبير عن تركيب المادة، تدل على العناصر التي تكوّن المركب، وعلى عدد ذرات كل منها.

الضبط: مقارنة القياس بالنسبة إلى القيمة الصحيحة (المقبولة).

العدد الذرّي: عدد البروتونات في نواة ذرة العنصر، وهو الرقم العلوي في الجدول الدوري.

العدد الكتلي: مجموع عدد البروتونات والنيوترونات في نواة الذرّة.

العلم: طريقة لتعلم المزيد عن العالم الطبيعي.

العنصر: مادة طبيعية لا يمكن تجزئتها إلى مواد أصغر منها بالطرائق الاعتيادية، وله خواص تميزه، ويُصنّف بشكل عام إلى: فلز، وشبه فلز، ولا فلز.

الغشاء البلازمي: تركيب مرن يحفظ مكوّنات الخلية، ويشكل فاصلاً بين الخلية والبيئة المحيطة بها، ويتحكم في المواد الداخلة إلى الخلية والخارجة منها.

الفائدة الآلية: عدد المرات التي تضاعف أو تقلل فيها الآلة، القوة المؤثرة فيها. أو النسبة بين القوة الناتجة إلى القوة المؤثرة.

فجوة عصارية: عضية خلوية تشبة البالون، توجد في السيتوبلازم، وتخزن الغذاء والماء ومواد أخرى.

الفلز: العنصر القابل للطَّرْق والسَّحْب، وهو موصل جيد للحرارة والكهرباء، وله لمعان وبريق فلزي بشكل عام.

قانون بقاء المادة: ينص على أن المادة لا تفنى ولا تُستحدث، ولكن تتغير من شكل إلى آخر.

القانون العلمي: القاعدة التي تصف ظاهرة في الطبيعة، ولكن لا تفسر سبب حدوث شيء ما.

القياس: طريقة لوصف الأشياء باستخدام الأرقام.

الكامبيوم: نسيج ينتج معظم خلايا الخشب واللحاء باستمرار.

الكتلة: كمية المادة التي يحويها الجسم، وتقاس بوحدة كيلوجرام.

الكثافة: كتلة وحدة الحجوم من المادة، ويمكن حسابها بقسمة كتلة الجسم على حجمه.

الكيلو جرام: وحدة قياس الكتلة، وهو يساوي كتلة ١ لتر من الماء المقطر عند درجة حرارة ٤°س.

اللافلزات: عناصر توجد في الحالة الغازية أو الصلبة، وهي رديئة التوصيل للكهرباء والحرارة، وتمثل أساس كيمياء الحياة.

اللحاء: نسيج نباتي يتكون من خلايا أنبوبية مرتبة بعضها فوق بعض لتشكّل أنابيب.

المادة: أي شيء له كتلة ويشغل حيزًا في الفراغ.

المتر: وحدة قياس الطول في النظام الدولي.

المتغيرات: عوامل يمكن أن تغير في أثناء التجربة.

المتغير التابع: عامل يتغير بسبب تغير العامل المستقل، ويمكن ملاحظته خلال التجربة.

المتغير المستقل: عامل يتم تغييره في أثناء التجربة.

المركب: المادة التي تنتج عند اتحاد العناصر بعضها مع بعض، وتختلف في خواصها عن خواص العناصر المكوّنة لها.

المستوى المائل: سطح مائل أو منحدر.

المعدن: مادة صلبة غير عضوية موجودة طبيعيًّا.

المعراة البذور: نباتات وعائية تكون بذورها غير محاطة بثمار ولاتكوّن أزهارًا.

المغطاة البذور: نباتات وعائية تكون بذورها محاطة بثمار، وتكوّن أزهارًا.

الميتوكندريا: عضية داخل الخلايا الحية- ماعدا البكتيريا- تحدث فيها سلسلة من التفاعلات الكيميائية تسمى التنفس الخلوي.

النباتات اللاوعائية: نباتات لا تحتوي على أوعية ناقلة للماء والمواد المغذية، ولكنها تستخدم طرائق أخرى للنقل.

النباتات الوعائية: نباتات تحتوي على أوعية ناقلة للماء والمواد المغذية.

النظائر: ذرتان أو أكثر للعنصر نفسه لها نفس عدد البروتونات، لكنها تحتوي على عدد مختلف من النيوترونات في أنويتها.

النظرية العلمية: تفسير محتمل لظاهرة معينة ملاحظة في الطبيعة، مدعومة بالمشاهدات، وناتجة عن مجموعة استقصاءات.

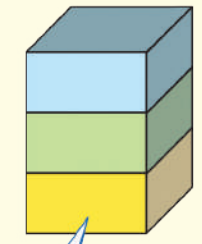
النواة: جزء مركزي في الذرة، غاية في الصغر، يحوي داخله بروتونات ونيوترونات.

نواة الخلية: عضي يحتوي مادة الوراثة، وتوجد في مركز الخلية، وتنظم عملها.

النيوترونات: جسيمات داخل النواة متعادلة الشحنة.

الوزن: مقدار قوة جذب الأرض للأجسام نحو مركزها، ووحدة قياسه هي النيوتن.

الجدول الدوري للعناصر



فلز

شبه فلز

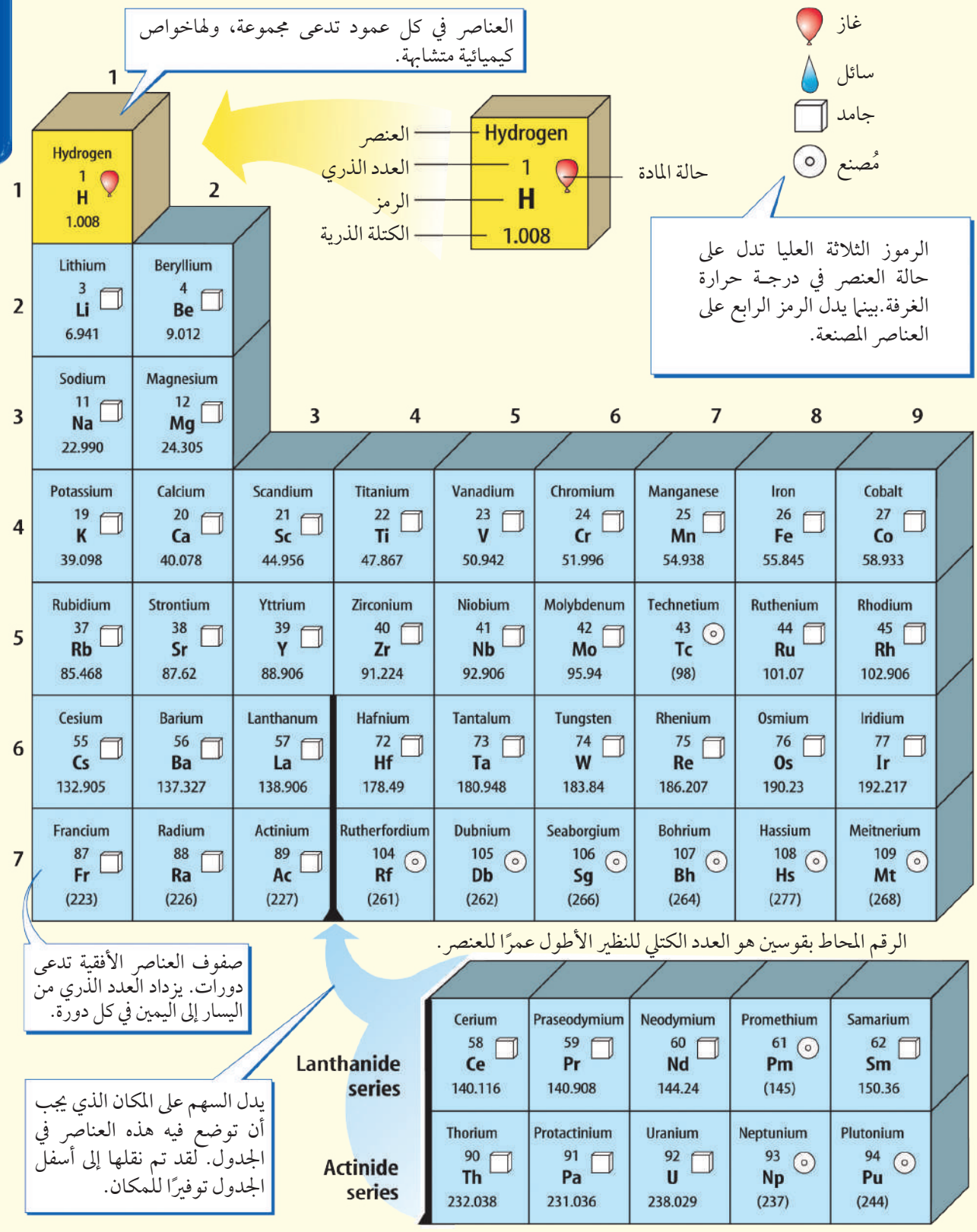
لا فلز

يدل لون صندوق كل عنصر على كونه فلزًّا أو شبه فلز أو لافلز.

10	11	12	13	14	15	16	17	18
								Helium 2 He 4.003
			Boron 5 B 10.811	Carbon 6 C 12.011	Nitrogen 7 N 14.007	Oxygen 8 O 15.999	Fluorine 9 F 18.998	Neon 10 Ne 20.180
			Aluminum 13 Al 26.982	Silicon 14 Si 28.086	Phosphorus 15 P 30.974	Sulfur 16 S 32.065	Chlorine 17 Cl 35.453	Argon 18 Ar 39.948
Nickel 28 Ni 58.693	Copper 29 Cu 63.546	Zinc 30 Zn 65.409	Gallium 31 Ga 69.723	Germanium 32 Ge 72.64	Arsenic 33 As 74.922	Selenium 34 Se 78.96	Bromine 35 Br 79.904	Krypton 36 Kr 83.798
Palladium 46 Pd 106.42	Silver 47 Ag 107.868	Cadmium 48 Cd 112.411	Indium 49 In 114.818	Tin 50 Sn 118.710	Antimony 51 Sb 121.760	Tellurium 52 Te 127.60	Iodine 53 I 126.904	Xenon 54 Xe 131.293
Platinum 78 Pt 195.078	Gold 79 Au 196.967	Mercury 80 Hg 200.59	Thallium 81 Tl 204.383	Lead 82 Pb 207.2	Bismuth 83 Bi 208.980	Polonium 84 Po (209)	Astatine 85 At (210)	Radon 86 Rn (222)
Darmstadtium 110 Ds (281)	Ununnium * 111 Uuu (272)	Ununbium * 112 Uub (285)		Ununquadium * 114 Uuq (289)		** 116		** 118

* أسماء رموز العناصر ١١٢-١١٤ مؤقتة، وسيتم اختيار أسماء نهائية لها عند التأكد من اكتشافها.

Europium 63 Eu 151.964	Gadolinium 64 Gd 157.25	Terbium 65 Tb 158.925	Dysprosium 66 Dy 162.500	Holmium 67 Ho 164.930	Erbium 68 Er 167.259	Thulium 69 Tm 168.934	Ytterbium 70 Yb 173.04	Lutetium 71 Lu 174.967
Americium 95 Am (243)	Curium 96 Cm (247)	Berkelium 97 Bk (247)	Californium 98 Cf (251)	Einsteinium 99 Es (252)	Fermium 100 Fm (257)	Mendelevium 101 Md (258)	Nobelium 102 No (259)	Lawrencium 103 Lr (262)


العناصر في كل عمود تدعى مجموعة، ولها خواص كيميائية متشابهة.
غاز
سائل
جامد
مُصنع
العنصر
العدد الذري
الرمز
الكتلة الذرية
حالة المادة
Hydrogen
1
H
1.008
الرموز الثلاثة العليا تدل على حالة العنصر في درجة حرارة الغرفة. بينما يدل الرمز الرابع على العناصر المصنعة.
1 2 3 4 5 6 7 8 9
1 Hydrogen 1 H 1.008
2 Lithium 3 Li 6.941 Beryllium 4 Be 9.012
3 Sodium 11 Na 22.990 Magnesium 12 Mg 24.305
4 Potassium 19 K 39.098 Calcium 20 Ca 40.078 Scandium 21 Sc 44.956 Titanium 22 Ti 47.867 Vanadium 23 V 50.942 Chromium 24 Cr 51.996 Manganese 25 Mn 54.938 Iron 26 Fe 55.845 Cobalt 27 Co 58.933
5 Rubidium 37 Rb 85.468 Strontium 38 Sr 87.62 Yttrium 39 Y 88.906 Zirconium 40 Zr 91.224 Niobium 41 Nb 92.906 Molybdenum 42 Mo 95.94 Technetium 43 Tc (98) Ruthenium 44 Ru 101.07 Rhodium 45 Rh 102.906
6 Cesium 55 Cs 132.905 Barium 56 Ba 137.327 Lanthanum 57 La 138.906 Hafnium 72 Hf 178.49 Tantalum 73 Ta 180.948 Tungsten 74 W 183.84 Rhenium 75 Re 186.207 Osmium 76 Os 190.23 Iridium 77 Ir 192.217
7 Francium 87 Fr (223) Radium 88 Ra (226) Actinium 89 Ac (227) Rutherfordium 104 Rf (261) Dubnium 105 Db (262) Seaborgium 106 Sg (266) Bohrium 107 Bh (264) Hassium 108 Hs (277) Meitnerium 109 Mt (268)
الرقم المحاط بقوسين هو العدد الكتلي للنظير الأطول عمرًا للعنصر.
صفوف العناصر الأفقية تدعى دورات. يزداد العدد الذري من اليسار إلى اليمين في كل دورة.
يدل السهم على المكان الذي يجب أن توضع فيه هذه العناصر في الجدول. لقد تم نقلها إلى أسفل الجدول توفيرًا للمكان.
Lanthanide series
Cerium 58 Ce 140.116 Praseodymium 59 Pr 140.908 Neodymium 60 Nd 144.24 Promethium 61 Pm (145) Samarium 62 Sm 150.36
Actinide series
Thorium 90 Th 232.038 Protactinium 91 Pa 231.036 Uranium 92 U 238.029 Neptunium 93 Np (237) Plutonium 94 Pu (244)

العلوم

الصف الأول الإعدادي - الجزء الأول

المحتويات

الجزء الأول

الفصل ١ الخلايا لبنات الحياة
الفصل ٢ الحركة والقوى والآلات البسيطة
الفصل ٣ النباتات
الفصل ٤ الصخور والمعادن
الفصل ٥ الذرات والعناصر والمركبات

الجزء الثاني

الفصل ٦ الكهرباء
الفصل ٧ الحيوانات اللافقارية
الفصل ٨ الحيوانات الفقارية
الفصل ٩ القوى المشكلة للأرض
الفصل ١٠ الطاقة

التعليم
مستقبل البحرين