العلوم

كتاب الطالب

الصف السابع

الفصل الدراسي الأول

موقع كنز العلوم kanz3.com

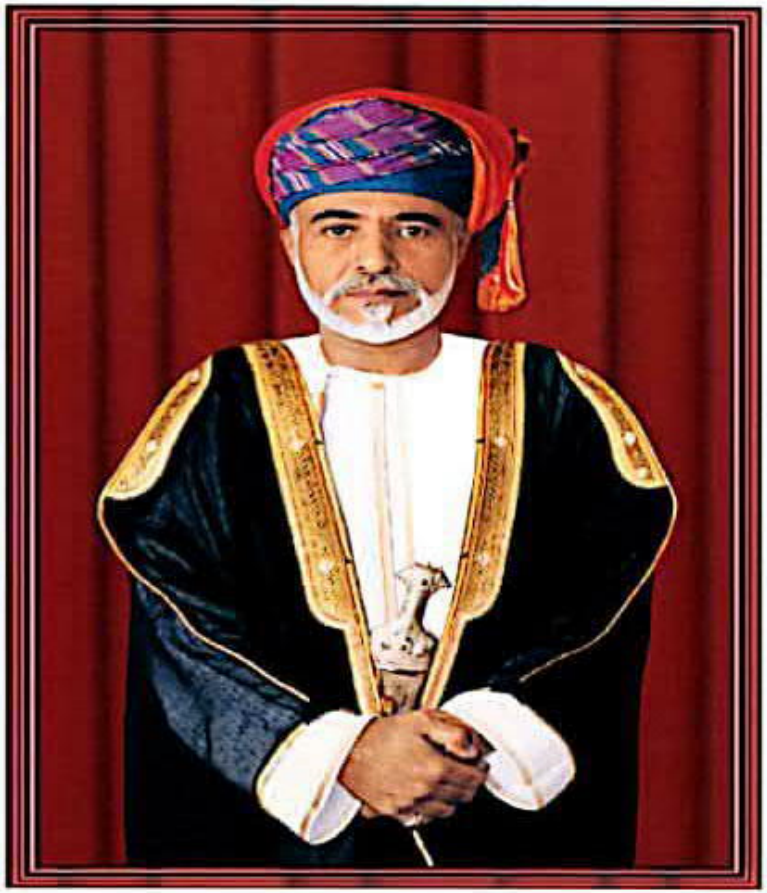
سلطنة عمان
وزارة التربية والتعليم

العلوم

كتاب الطالب

الصف السابع
الفصل الدراسي الأول

موقع كنز العلوم kanz3.com



حضرة صاحب الجلالة السلطان

قابوس بن سعيد المعظم

موقع كنز العلوم kanz3.com

موقع كنز العلوم kanz3.com

النَّشيدُ الوَطَني

يـا رَبَّـنـا احْـفَـظْ لنا جَـلالَـةَ الـسُّـلـطـان
وَالـشَّـعْـبَ فـي الأَوْطـانْ بِـالـعِـزِّ والأَمـان
وَلـيَـدُمْ مُـؤَيَّـداً عـاهِـلاً مُـمَـجَّـداً

بِالنُّفوسِ يُفْتَدى

يـا عُـمـانُ نَحْـنُ مِـن عَهْـدِ النَّبـي أَوفِـيـاء مِـن كِـرامِ الـعَـرَب
أَبْـشِـري قـابـوسُ جـاءْ فَـلْـتُـبـارِكْـهُ الـسَّـمـاء

وَاسْعَدي ولتَفِيه بِالدُّعاء

موقع كنز العلوم kanz3.com

بسم الله الرحمن الرحيم

تقديم

الحمد لله رب العالمين، والصلاة والسلام على خير المرسلين سيدنا محمد وعلى آله وصحبه أجمعين. وبعد ...

انطلاقاً من التوجيهات السامية لحضرة صاحب الجلالة السلطان قابوس بن سعيد المعظم - حفظه الله ورعاه - بضرورة إجراء تقييم شامل للمسيرة التعليمية في السلطنة من أجل تحقيق التطلعات المستقبلية، ومراجعة سياسات التعليم وخططه وبرامجه، حرصت وزارة التربية والتعليم على تطوير المنظومة التعليمية في جوانبها ومجالاتها المختلفة كافة؛ لتلبي متطلبات المجتمع الحالية، وتطلعاته المستقبلية، ولتواكب مع المستجدات العالمية في اقتصاد المعرفة، والعلوم الحياتية المختلفة، بما يؤدي إلى تمكين المخرجات التعليمية من المشاركة في مجالات التنمية الشاملة للسلطنة.

وقد حظيت المناهج الدراسية باعتبارها مكوناً أساسيًّا من مكونات المنظومة التعليمية بمراجعة مستمرة وتطوير شامل في نواحيها المختلفة؛ بدءاً من المقررات الدراسية، وطرائق التدريس، وأساليب التقويم وغيرها؛ وذلك لتتناسب مع الرؤية المستقبلية للتعليم في السلطنة، ولتتوافق مع فلسفته وأهدافه.

وقد أولت الوزارة مجال تدريس العلوم والرياضيات اهتماماً كبيراً يتلاءم مع مستجدات التطور العلمي والتكنولوجي والمعرفي، ومن هذا المنطلق اتجهت إلى الاستفادة من الخبرات الدولية؛ اتساقاً مع التطور المتسارع في هذا المجال من خلال تبني مشروع السلاسل العالمية في تدريس هاتين المادتين وفق المعايير الدولية؛ من أجل تنمية مهارات البحث والتقصي والاستنتاج لدى الطلاب، وتعميق فهمهم للظواهر العلمية المختلفة، وتطوير قدراتهم التنافسية في المسابقات العلمية والمعرفية، وتحقيق نتائج أفضل في الدراسات الدولية.

إن هذا الكتاب بما يحويه من معارف ومهارات وقيم واتجاهات جاء محققاً لأهداف التعليم في السلطنة، وموائماً للبيئة العمانية، والخصوصية الثقافية للبلد بما يضمه من أنشطة وصور ورسومات، وهو أحد مصادر المعرفة الداعمة لتعلم الطالب بالإضافة إلى غيره من المصادر المختلفة.

متمنية لأبنائنا الطلاب النجاح، ولزملائنا المعلمين التوفيق فيما يبذلونه من جهود مخلصة لتحقيق أهداف الرسالة التربوية السامية؛ خدمة لهذا الوطن العزيز تحت ظل القيادة الحكيمة لمولانا حضرة صاحب الجلالة السلطان المعظم، حفظه الله ورعاه.

والله ولي التوفيق

د. مديحة بنت أحمد الشيبانية
وزيرة التربية والتعليم

موقع كنز العلوم kanz3.com

تتعلم لتُصبح عالما

سوف تتعلَّم من خلال هذا المقرر الكثير من الحقائق والمعلومات، كما ستكتسب مهارة التفكير مثل العُلماء.

يجمعُ العُلماءُ المعلومات ويجرون التجارب لمحاولة اكتشاف كيف تعملُ الأشياءُ. وفي هذا الإطار، سوف تتعلَّم كيف تُخطِّط لتجربة وتحاول اكتشافَ الإجابة عن سؤال، كما ستتعلَّم كيفيَّة تسجيل النتائج وكيفيَّة استخدام هذه النتائج للتوصُّل إلى استنتاج.

عندما ترى هذا الرمز ، فهذا يعني أنَّ المهمة التي تقوم بها ستُساعدك على تطوير مهارات الاستقصاء العلميّ.

استخدام المعرفة

من المهم تعلُّم الحقائق والأفكار العلميَّة أثناء دراسةِ مُقرَّرك العلميّ. ولكن الأهمُّ هو أن تكون قادرًا على استخدام هذه الحقائق والأفكار.

عندما ترى هذا الرمز ، فهذا يعني أنه سيُطلب إليك استخدامُ معرفتك للتوصُّل إلى إجابة. لذا، سيتعيَّن عليك التفكير جيِّدًا للتوصُّل إلى إجابة بنفسك، وذلك باستخدام العلوم التي قد اكتسبتها (يُشير الرمزُ «ت ن» إلى التطبيق واستنباطِ النتائج).

موقع كنز العلوم kanz3.com

المحتويات

١ النباتُ والإنسانُ ككائناتٍ حيّةٍ

١-١ أعضاءُ النباتِ ١٤
١-٢ الأزهارُ ١٦
١-٣ التلقيح ١٨
١-٤ الإخصابُ ٢٠
١-٥ الثمارُ ٢٢
١-٦ أجهزةُ جسمِ الإنسانِ ٢٤
١-٧ الهيكلُ العظميُّ للإنسانِ ٢٦
١-٨ المفاصلُ ٢٨
١-٩ العضلاتُ ٣٠
١-١٠ دراسةُ جسمِ الإنسانِ ٣٢
أسئلةُ نهايةِ الوحدةِ ٣٤

٢ حالاتُ المادّةِ

٢-١ الموادُّ الصلبةُ والسائلةُ والغازيةُ ٣٦
٢-٢ نظريّةُ الحُبَيْباتِ ٣٨
٢-٣ تغيُّرُ الحالةِ ٤٠
٢-٤ تفسيرُ تغيُّراتِ الحالةِ ٤٢
٢-٥ الانتشارُ ٤٤
٢-٦ استقصاءُ الانتشارِ ٤٦
٢-٧ ضغطُ الغازِ ٤٨
أسئلةُ نهايةِ الوحدةِ ٥٠

موقع كنز العلوم kanz3.com

٣ الطاقةُ
٣-١ استخدامُ الطاقة ٥٢
٣-٢ المخازنُ الكيميائيّة للطاقة ٥٤
٣-٣ مخازنُ أخرى للطاقة ٥٦
٣-٤ طاقة الحركة ٥٨
٣-٥ الطاقةُ الحراريّة ٦٠
٣-٦ نقلُ الطاقة ٦٢
٣-٧ توصيلُ الحرارة ٦٤
٣-٨ الحملُ الحراريُّ ٦٦
٣-٩ الإشعاعُ ٦٨
٣-١٠ الأشكالُ المتغيرة للطاقة ٧٠
٣-١١ حفظُ الطاقة ٧٢
٣-١٢ كيف نستخدمُ الطاقة؟ ٧٤
٣-١٣ الوقودُ الأحفوريُّ ٧٦
٣-١٤ مصادرُ الطاقة المتجدّدة وغير المتجدّدة ٧٨
أسئلةُ نهايةِ الوحدةِ ٨٠

٤ الخلايا والكائناتُ الحيّة
٤-١ خصائصُ الكائنات الحيّة ٨٢
٤-٢ الكائناتُ الدقيقةُ ٨٤
٤-٣ الكائناتُ الدقيقةُ والتحلُّل ٨٦
٤-٤ الكائناتُ الدقيقةُ والغذاءُ ٨٨
٤-٥ الكائناتُ الدقيقةُ والأمراضُ ٩٠
٤-٦ الخلايا النباتية ٩٢
٤-٧ الخلايا الحيوانية ٩٤
٤-٨ الخلايا والأنسجةُ والأعضاءُ ٩٦
أسئلةُ نهايةِ الوحدةِ ٩٨

موقع كنز العلوم kanz3.com

٥ الأرضُ
٥-١ الصخورُ والمعادنُ والتربةُ ١٠٠
٥-٢ التربةُ ١٠٢
٥-٣ الصخورُ النارية ١٠٤
٥-٤ الصخورُ الرسوبيّة ١٠٦
٥-٥ الصخورُ المتحوّلة ١٠٨
٥-٦ الأحافير ١١٠
٥-٧ السجلُّ الأحفوريُّ ١١٢
٥-٨ بنيةُ الأرض وصُورها ١١٤
٥-٩ المقياسُ الزمنيُّ الجيولوجيُّ ١١٦
أسئلةُ نهاية الوحدة ١١٨

٦ الأرضُ وما حولها
٦-١ الليلُ والنهارُ ١٢٠
٦-٢ السماءُ ذات النجوم ١٢٢
٦-٣ الكواكبُ المتحرّكة ١٢٤
٦-٤ رؤيةُ النجوم والكواكب ١٢٦
٦-٥ ثورةٌ في علم الفلك ١٢٨
٦-٦ صورٌ من علم الفلك ١٣٠
٦-٧ رحلةٌ إلى الفضاء ١٣٢
أسئلةُ نهاية الوحدة ١٣٤
مهارات الاستقصاء العلمي ١٣٦
قاموس المصطلحات ١٤١

موقع كنز العلوم kanz3.com

تعرض هذه الخريطةُ أماكنَ انتشارِ النباتاتِ على سطحِ الأرضِ. وتم رسمُ هذه الخريطةِ بناءً على معلوماتٍ تمَّ جمعُها بواسطةِ قمرٍ صناعيٍّ في الفضاء.

تعطي النباتاتُ خضراءَ اللونِ، ويرجعُ ذلك لأنها تحتوي على صبغةٍ (مادةٍ ملوّنة) خضراءَ تُسمّى **اليخضور (الكلوروفيل) Chlorophyll**، يمتصُّ الكلوروفيلُ الطاقةَ من ضوءِ الشمس.

وتستخدمُ النباتاتُ هذه الطاقةَ في صُنْعِ غذائها، فكلُّ الطعامِ الذي يأكلُه الحيوانُ كان في الأصلِ من صُنْعِ النبات.

وتطلقُ النباتاتُ الأكسجينَ خلالَ النهار، فالأكسجينُ الموجودُ في الهواءِ - الذي تحتاجُ إليه كلُّ الكائناتِ الحيّةِ تقريبًا كي تبقى على قيدِ الحياة - كلُّه من صُنْعِ النباتات.

الأسئلة

(١) انظرْ إلى الخريطة، واشرحْ لماذا تظهرُ بعضُ أجزاءِ الخريطةِ بلونٍ أخضرَ غامقٍ بينما تظهرُ أجزاءٌ أخرى بلونٍ أخضرَ فاتحٍ.

(٢) توجدُ نباتاتٌ قليلةٌ للغايةِ في الأجزاءِ البنيّةِ من الخريطة. وضّحِ الأسبابَ المحتملةَ لعدمِ وجودِ الكثيرِ من النباتاتِ في هذه المناطق.

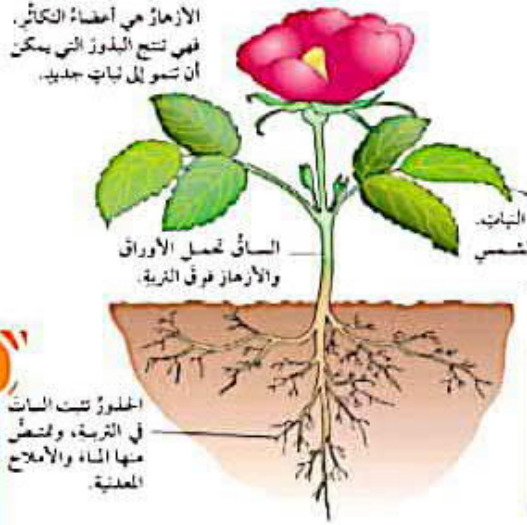
(٣) حدّدِ المكانَ الذي تعيشُ فيه على الخريطة.
أ. ماذا تُخبرُك الخريطةُ عن النباتاتِ التي تغطّي الجزءَ الذي تعيشُ فيه؟
ب. هل تتّفقُ مع المعلوماتِ الظاهرةِ على الخريطةِ بشأنِ الجزءِ الذي تعيشُ فيه من العالم؟ وضّحْ إجابتَك.

(٤) لا يُمكنُ أن يعيشَ الحيوانُ إلّا على كوكبِ الأرضِ لوجودِ النباتاتِ على الأرض. اشرحْ لماذا.

موقع كنز العلوم kanz3.com

تركيب النبات

النبات كائن حيٌّ. وتُسمّى أجزاءُ الكائنِ الحي **بالأعضاء Organs**. ويعرض الشكل بعضَ أعضاءِ أحد النباتات الزهرية.



الأسئلة

(٥) في اعتقادك لماذا تتفرّع الجذورُ في التربة؟ يُمكنك أن تفكّر في سببَين.

(٦) اقترح لماذا الكثيرُ من الأوراقِ عريضةٌ للغاية ورقيقةٌ.

نشاط ١-١
ضغطُ نباتٍ بين أوراقِ صحف

سيُساعدك مُعَلِّمُك على إيجادِ نباتٍ صغيرٍ كاملٍ.

١- اغسل جذورَ النباتِ الموجود معك بعناية. حاول التخلُّصَ من التربةِ كلِّها ولكن دون إتلافِ الجذور.

٢- ضَع النباتَ بعنايةٍ على ورقةٍ صحيفة. انشر النباتَ بحيث تُصبح أجزاؤه كلُّها مفرودةً بقدرِ استطاعتك.

٣- ضَع ورقةَ صحيفةٍ أخرى فوق النباتِ الذي معك. ضَع وزنًا ثقيلًا عليها للضغطِ على النباتِ ليصبح مستويًا.

٤- اترُك النباتَ لمدة أسبوع على الأقلِّ كي يجفّ.

٥- ضَع النباتَ الذي معك في دفترك، وثبته باستخدام بعضِ الأشرطةِ اللاصقة، واكتب أسماءَ أجزاءِ النباتِ، واذكُر ماذا يفعل كلٌّ منها.

مُلخّص

- تثبت الجذورُ النباتَ في التربةِ وتمتصُّ الماءَ والأملاحَ المعدنية.
- تمتص الأوراقُ ضوءَ الشمسِ وتصنع الغذاء.
- الأزهارُ هي أعضاءُ التكاثُر.
- تحمل الساقُ الأوراقَ والأزهارَ فوقَ التربة.

موقع كنز العلوم kanz3.com

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

(١) تعرض المناطق ذات اللون الأخضر الغامق الغابات الكثيفة بينما تعرض المناطق ذات اللون الأخضر الفاتح أنواع أخرى من المناطق النباتية مثل الأراضي العشبية. هذه المناقشة جديرة بالاهتمام نظرًا لعدم ظهور المناطق الصغيرة من الغابات الكثيفة في هذا النطاق.

(٢) تعرض الأجزاء البنية الأماكن الجافة: الصحاري والأماكن شبه الصحراوية، وتنمو بها القليل من النباتات نظرًا لعدم توفر الماء الكافي.

(٣)(أ، ب) من المهم إدراك أنه لا يمكن أن يظهر على الخريطة منطقة نباتية في نطاق محدد يكون مألوف لدى الطالب. وعند ظهور أي مدينة في أي جزء من العالم باللون البني أو الأخضر الغامق فهذا يعني أن المدينة قد يكون بها نباتات محلية مختلفة.

(٤) يوجد سببان محددان في النص هما: (١) أن النباتات توفر الغذاء للحيوانات (٢) أن النباتات توفر الأكسجين. يمكن للطلاب البحث عن أفكار أخرى مثل توفير النباتات المأوى للحيوانات.

(٥) يساعد تفرع الجذور في التشبث بالتربة بشدة وامتصاص الماء من خلال مساحة أكبر.

(٦) يساعد ذلك على منحها مساحة كبيرة لامتصاص الطاقة من ضوء الشمس، ويساعد كونها رقيقة في السماح لضوء الشمس بالوصول إلى داخل الورقة (حيث يتم تكوين الغذاء).

نشاط ١٠١ ضغط نبات بين أوراق صحف

الغرض من هذا النشاط هو تشجيع كل طالب على التفاعل مباشرةً مع نباته الكامل وبراعته عن كثب، كما يشجع الطلاب على التعامل مع العينات جيدًا، فدائمًا ما يستمتعون بهذا الإجراء كثيرًا ومن ثم سيغوصون في الاحتفاظ بنباتهم المضغوط داخل دفاترهم.

يعمل الضغط بين الصحف بصورة جيدة. يستخدم جامعو النباتات المحترفين وسائل ضغط النباتات المصممة خصيصًا لذلك لتجهيز المادة المطلوب تخزينها كعينة أعشاب، في حين أنه ثبُت نجاح استخدام كتلة ثقيلة (كتالوج من الطوب) للضغط على النبات. ضع الثقل على لوح مسطح إن أمكن لتوزيع الضغط بالتساوي على النبات بأكمله.

موقع كنز العلوم kanz3.com

تظهر الصورة أزهارًا برية. ومعظم الأزهار ملوّنة بألوان زاهية مثل التي في الصورة. لماذا تكون الأزهار ملونة؟

تتلون الأزهار بألوان زاهية كي تجذب الحشرات والطيور؛ لأنّ الحشرات والطيور تساعد النباتات على التكاثر، حيث إن الأزهار هي أعضاء التكاثر في النباتات.

أزهار على الشاطئ في ولاية مريلاند.

التكاثر الجنسي

تقوم الكثيرُ من النباتات بالتكاثر الجنسيّ **Sexual Reproduction**، ويتطلب ذلك وجود خلايا خاصّة تُسمّى الخلايا الجنسيّة أو الأمشاج **Gametes**، وأثناء عمليّة التكاثر الجنسيّ يلتحم مشيجٌ ذكريٌّ مع مشيجٍ أنثويٍّ ويُسمّى ذلك **الإخصاب Fertilisation**.

أجزاء الزهرة

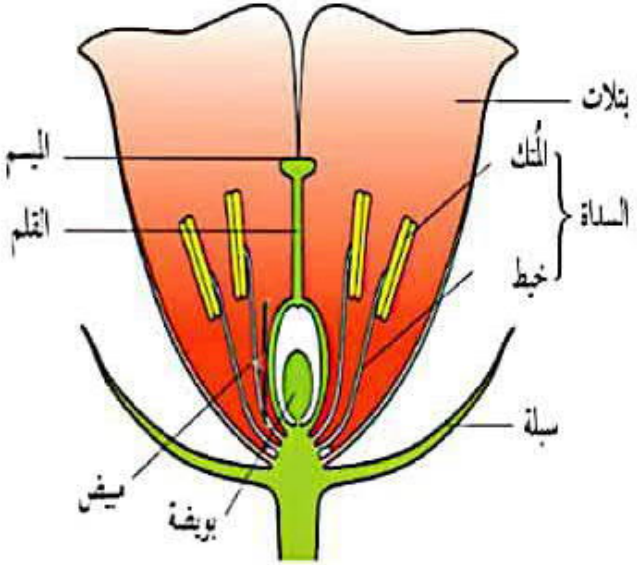
للأزهار أشكال وأحجام مختلفة، ولكنّك ستجد نفس الأجزاء في أغلب الأزهار التي تنظُر إليها.

البتلاتُ Petals عادةً ما تكون أكثر جزء ملوّن في الزهرة، تعمل على جذب الطيور إلى الزهرة، وبعض الأزهار تنتج روائح تساعد على جذب الحشرات.

وتتغذى الحشراتُ أو الطيورُ على رحيقٍ **Nectar** حلو المذاق يُنتَج في قاعدة البتلات، وقد تأكل الحشراتُ والطيورُ أيضًا بعض حبوب اللقاح **Pollen** التي تُنتَج في المُتك **Anthers**، وتحتوي على الأمشاج الذكريّة للزهرة.

توجد الأمشاجُ الأنثويّة داخل البويضات **Ovules**، التي توجد داخل المبايض **Ovaries**.

تنتج الكثيرُ من النباتات الأمشاجَ الذكريّة والأمشاجَ الأنثويّة معًا على عكس الحيوانات.



موقع كنز العلوم kanz3.com

الأسئلة

(١) يستخدم الكثيرُ من الناس كلمةَ «زهرة»، وهم يعنون في الواقع كلمةَ «نبات». اشرح الفارقَ بين النبات والزهرة.

(٢) تستطيع الحشراتُ في الغالب أن تشمَّ رائحة الأزهار من حول بُعد مئات الأمتار. وضِّح كيف تنتشرُ رائحةُ الأزهار في الهواء المُحيط بها.

ليس بالضرورة أن تنبعث من كلِّ الأزهار رائحة عبقة. فهذه زهرة إستابيليا Estepilia التي تنبعث منها رائحةٌ تُشبه رائحة اللحم الفاسد، وذلك بجذب الذُّباب إليها.

نشاط ٩-١

استقصاءٌ تركيب الأزهار

ستزرع زهرةً وتلصق أجزاءها المُختلفة في دفترك.

١- انظُر إلى الزهرة التي معك بعناية.

- كم عدد سلاياتها؟
- انزع كلَّ سلةٍ من السلات بعناية، وألصقها في صفٍّ منظمٍ في دفترك. اكتب اسمًا بذكرك بها.
- كم عدد البتلات في الزهرة التي معك؟ وما لونها؟
- تحتوي بعض البتلات على دلائل لتوجيه الحشرات إلى المكان الذي يوجد به الرحيقُ في قاعدة البتلات. هل يوجد بالزهرة التي معك دلائل رحيق؟
- انزع كلَّ بتلةٍ من البتلات بحرصٍ وألصقها في دفترك.

٢- والآن انظُر إلى الأسدية، وهي الأجزاءُ الذكريَّة للزهرة.

- كم عدد الأسدية في الزهرة التي معك؟ هل يُمكنك رؤيةُ أيِّ حبوب لقاحٍ أعلاها؟
- انزعها بعناية وألصقها في دفترك. وسَمِّ على إحداها الخيطَ والمتك.

٣- والآن يجب ألا يبقى معك سوى المِتْسم والقلم والمبيض وهذه هي الأجزاءُ الأنثويَّة للزهرة.

- كم يوجد منها في الزهرة التي معك؟
- اقطع مبيضًا بعناية وافحصه. ماذا ترى بداخله؟
- ألصق الياسم والأقلام والمبايض في دفترك وحدِّد أسماءها.

دالية

نلخص

- الأزهارُ هي أعضاءُ التكاثُر في النباتات.
- الأجزاءُ الذكريَّة من الزهرة هي الأسدية، وتحتوي حبوبُ اللقاح على الأشاعِ الذكريَّة.
- الأجزاءُ الأنثويَّة للزهرة هي المبيض والأقلام والياسم، وتحتوي البويضات على الأشاعِ الأنثويَّة.
- تنتج النباتات ألوانًا زاهيةً وروائح قوية كي تجذب الحشرات والطيور.

موقع كنز العلوم kanz3.com

(١)النبات هو كائن حي كامل، به جذور وسيقان وأوراق وأزهار في بعض الأحيان. الزهرة هي عضو وجزء من نبات. والأزهار هي الأعضاء المختصة بالتكاثر الجنسي.

(٢)تتكون رائحة الأزهار من جزيئات المواد الكيميائية التي تنتشر في الهواء، ويمكن حمل هذه الجزيئات بواسطة تيارات الهواء، كما يمكن أن تنتشر أيضًا مع الهواء نظرًا العشوائية تحركها وانتشارها في جميع الاتجاهات.

الملاحظات حول النشاط :

- نشاط ١-٢ (استقصاء تركيب الأزهار) يمكن إجراؤه في بداية هذا الموضوع، حيث يشجّع هذا النشاط الطلاب على النظر جيدًا إلى أي زهرة وسيساعدهم على معرفة أسماء كل جزء فيها.

موقع كنز العلوم kanz3.com

الأزهارُ هي الأعضاءُ التي يحدث فيها التكاثرُ الجنسيُّ، ولعلَّك تذكُر أنَّ التكاثُر الجنسيَّ يتضمَّن الأمشاجَ (الخلايا الجنسيَّة).

والأمشاجُ الذكريَّة لدى الإنسان هي الحيوانات المنويَة، وهذه الحيوانات المنوية بإمكانها أن تسبحَ حتى تَجدَ البويضة.

أمَّا الأمشاجُ الذكريَّة للأزهار ببساطةٍ عبارةٌ عن أنويةٍ توجد داخل حبوبِ اللقاح، وهذه الأنويةُ لا يُمكنها أن تسبح.

لذا، تحتاج الأزهارُ إلى وسيلةٍ أخرى تعتمد عليها من أجل إيصال الأمشاج الذكريَّة إلى الأمشاج الأنثويَّة. وتعتمد الكثيرُ منها على الحشرات والطيور، في حين يعتمد البعضُ الآخر على الرياح.

حبوبُ اللقاح

تُنتج حبوبُ اللقاح في مُتُك الزهرة، وتحتوي على الأمشاج الذكريَّة.

حبوبُ اللقاح ذات الأشواك مأخوذةٌ من نبات زهرة الشمس، وتساعدها أشواكها على الالتصاق بأجسام الحشرات.

يحتوي المسحوقُ الأصفرُ المتساقطُ من هذا العقود على الآلاف من حبوب اللقاح خفيفة الوزن. تتكون العناقيد من مجموعة من الأزهار الصغيرة.

نشاط ٢-١

فحص حبوب اللقاح

١- أحضِر مجهرًا وأعِدَّه بحيثُ تكون العدسةُ الشيئيَّةُ منخفضةَ الطاقة فوق منصَّة.

٢- أحضِر شريحةً مجهريةً نظيفةً. خُذ عينةً من حبوب اللقاح من زهرة وضعها بعناية في مُنتصف الشريحة.

٣- ضَع الشريحةَ على منصَّة المجهر، ثم ركِّز على حبوب اللقاح، وارسُم واحدةً أو اثنتين منها.

٤- كرِّر الخطوتين ٢ و٣ باستخدام حبوب لقاح من زهرة من نوع مختلف.

٥- صِف أيَّ اختلافاتٍ يُمكنك رؤيتُها بين نوعي حبوب اللقاح.

موقع كنز العلوم kanz3.com

نقل حبوب اللقاح

لمساعدة الأمشاج الذكرية على الاقتراب من الأمشاج الأنثوية، يجب نقل حبوب اللقاح من المَتْك (حيث تُنتج) إلى مِيسَم Stigma الزهرة.

وغالبًا ما تُساعد الحشراتُ على ذلك، فعندما تصل الحشرةُ إلى الزهرة لامتصاص الرحيق، تلتصقُ حبوبُ اللقاح بجسم الحشرة، وعندما تنتقل الحشرة إلى زهرة أخرى تنتقل بعضُ حبوب اللقاح بفعل الاحتكاك إلى ميسم هذه الزهرة.

وتُسمَّى عملية انتقال حبوب اللقاح من المَتْك إلى المِيسَم **بالتلقيح Pollination**.

ويتم تلقيح الكثير من الأزهار عن طريق الحشرات أو الطيور بينما يُلقَّح بعضها مثل الأعشاب عن طريق الرياح، فالرياح تقتلعُ حبوب اللقاح من المَتْك. وبمحض الصدفة، تهبط بعضُ حبوب اللقاح على مياسم الأزهار الأخرى.

ينتقل حبوب اللقاح بفعل الالتصاق من المَتْك على جسم النحلة

تتصل حبوب اللقاح بالميسم

يمكن أن تنقل الحشرات اللقاح من المَتْك إلى الميسم.

يمتص طائرُ السنونو Sunbird ذو الريش اللامع الرحيق، وعندما يطير إلى زهرة أخرى، قد تحمل حبوب اللقاح معه على ريشه.

الأسئلة

(١) أين توجدُ الأمشاجُ الأنثويّة بالزهرة؟

(٢) أين توجدُ الأمشاجُ الذكريّة بالزهرة؟

(٣) اشرح لماذا تحتاج النباتاتُ إلى مساعدةٍ لتوصيل الأمشاج الذكريّة إلى الأمشاج الأنثويّة.

(٤) يظهر الجدولُ اختلافَيْن بين الأزهار التي يتم تلقيحها عن طريق الحشرات والأزهار التي يتم تلقيحها بواسطة الرياح. وضّح أسباب هذين الاختلافَيْن.

الأزهارُ الملقَّحة بالحشرات	الأزهارُ الملقَّحة بالرياح
مُلوَّنة بألوانٍ زاهية.	مُلوَّنة بألوانٍ غير زاهية.
لها حبوب لقاح بأشواك أو لزجة.	لها حبوب لقاح ملساء.

مُلخَّص

- توجد الأمشاجُ الذكريّة للأزهار داخل حبوب اللقاح، بينما توجد الأمشاجُ الأنثويّة داخل البويضات.
- لا يُمكن أن تنتقلَ الأمشاجُ الذكريّة من تلقاء نفسها؛ ولذا تستفيد الزهرةُ من الحشراتِ أو الطيورِ أو الرياحِ في نقلِ حبوبِ اللقاح.
- تُسمَّى عملية انتقالِ حبوبِ اللقاح من المَتْك إلى المِيسَم بالتلقيح.

موقع كنز العلوم kanz3.com

الاجابات :

(١) داخل البويضات التي توجد داخل المبايض.

(٢) داخل حبوب اللقاح التي تُنتج في المُتك.

(٣) يجب أن تندمج الأمشاج الذكريّة مع الأمشاج الأنثويّة لإنتاج البويضة الملقحة (الزيجوت). ويعد ذلك جزءًا أساسيًا في التكاثر الجنسي. فخلاف الحيوانات المنوية في الحيوان، لا يمكن للأمشاج الذكريّة أن تسبح.

(٤) الأزهار التي تُلقح بالحشرات ملوّنة بألوان زاهية لجذب الحشرات إليها.

تزداد احتمالية التصاق حبوب اللقاح ذات الأشواك بأي حشرة عن حبوب اللقاح الملساء.

الملاحظات حول النشاط 1-3:

- في نشاط ١-٣ (فحص حبوب اللقاح)، قد تكون هذه المرة الأولى للطلاب التي يستخدمون فيها المجهر. فقد يحتاجون إلى معرفة كيفية التعامل معه وضبط تركيزه. يمكنك اختيار أزهار ذات حبوب لقاح كبيرة وملوّنة. تُعد الأزهار التي تلقحها الحشرات هي أفضل المصادر ليس فقط لأن حبوب لقاحها أكبر من الأزهار التي يتم تلقيحها عن طريق الرياح ولكن أيضًا لأنها لا تتسبب في أعراض حمى الكلأ. توفر ورقتا العمل ١-٣(أ) و١-٣(ب) المساعدة لاستخدام المجهر.
- إن أمكن، اصطحب الطلاب للخارج لمشاهدة الحشرات والطيور وهي تزور الأزهار. قد يكون الطلاب قادرين على رؤية كيفية بحث الحشرات عن الرحيق في الأزهار ومدى تأثير شكل الزهرة على الحيوان والتي تجعله يترك المُتك خلفه لكي يصل إلى الرحيق.
- يمكن للطلاب أن يسألوا عما إذا كان يمكن لأي زهرة أن تلقح نفسها أم لا. غالبًا ما تكون الإجابة «نعم» ولكن يختلف ذلك حسب النوع. لا يحتاج الطلاب إلى معرفة أي شيء حول التلقيح الذاتي والتلقيح الخلطي في هذه المرحلة.

موقع كنز العلوم kanz3.com

نوع التكاثُر الذي يحدثُ في الأزهارِ هو تكاثُرٌ جنسيٌّ.

وفي التكاثرِ الجنسيِّ تلتقي نواةُ المشيجِ الذكريِّ مع نواةِ المشيجِ الأنثويِّ، ويُسمَّى ذلك الإخصاب Fertilisation.

وعندما تتحد نواتا المشيجَيْن فإنهما تُكوّنان خليَّةً جديدةً، وهذه الخليَّةُ تُسمَّى البويضة المُلقَّحة (الزيجوت) Zygote.

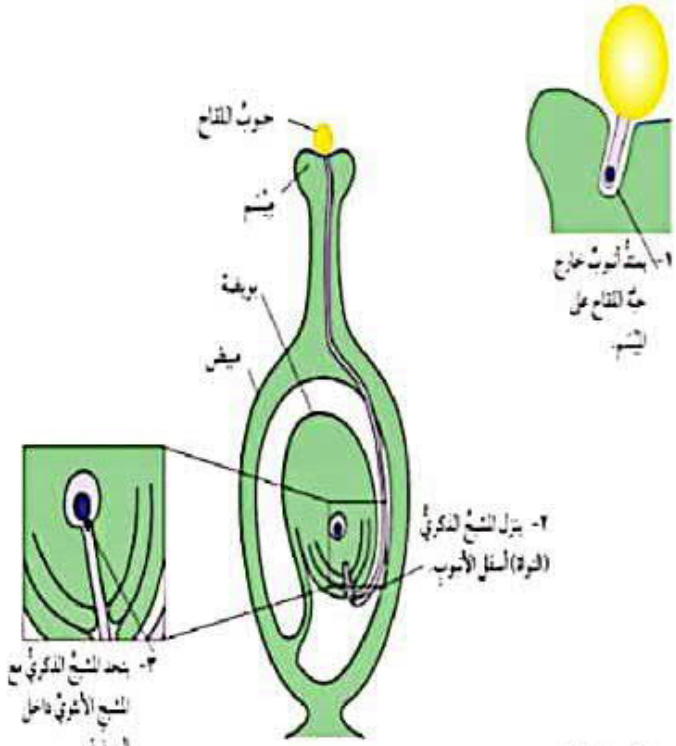
الإخصابُ في الأزهارِ

في الأزهارِ، المشيجُ الذكريُّ عبارةٌ عن نواةٍ داخل حبوبِ اللقاح والمشيجُ الأنثويُّ عبارة عن نواةٍ داخل البويضات.

وعندما يتم تلقيح الزهرةِ، تكون هناك حبوب لقاح على ميسَمها.

ويعرض الشكل كيف تصل الخليَّة الذكريَّة من الميسَم إلى المشيجِ الأنثويِّ.

الدوائر الصفراء هي حبوبُ اللقاح لزهرةِ الخشخاش، والبنية الحمراء البرتقاليَّة هي ميسَم زهرةِ الخشخاش. ويُمكنك رؤيةُ أنابيب تمتدُّ من حبوب اللقاح (تكبير 3600 مرة).



الإخصاب في الزهرة

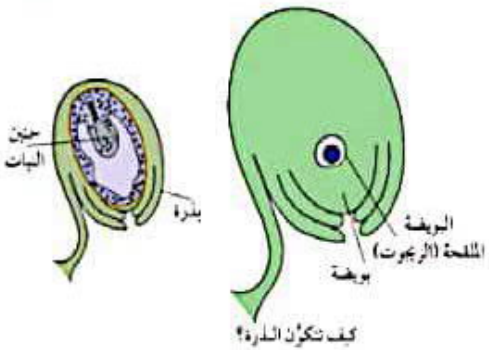
موقع كنز العلوم kanz3.com

تكوينُ البذور

عندما تندمجُ النواةُ الذكريّةُ مع النواةِ الأنثويّة داخل بويضة فإنها تنتج البويضة المُلقَّحة (الزيجوت).

ثُمَّ تبدأ البويضة المُلقَّحة (الزيجوت) في الانقسام، فتنتج مجموعةً صغيرةً من الخلايا تُسمَّى الجنين Embryo، وينمو هذا الجنين إلى نباتٍ جديد.

كما تبدأ البويضة في التغيُّر، حيث تنمو تدريجيًّا إلى بذرةٍ Seed.



كيف تتكوَّن البذرة؟

نشاط ١٠
استعصاءُ تركيب البذور

الفول عبارةٌ عن بذورٍ. سننتظر بعنايةٍ إلى تكوين بذرة فول، وسيكون ذلك أسهل إذا نقعْنا الفول بضع ساعات أوَّلًا ليصبح ليِّنًا.

١- انظر بعنايةٍ إلى بذرة الفول وتعرَّف على التكوينات المعروضة في المُخطَّط. غِلافُ البذرة Testa هو الغِلاف الخارجيُّ السميك للبذرة، أمَّا النقير Micropyle فهو ثقبٌ صغيرٌ نفذَ من خلاله أنبوبةُ اللقاح إلى البويضة. (تذكَّر أنَّ البذرة في بدايتها كانت بويضة.)

٢- قشِّر الغِلاف وأزله من البذرة، وفي الداخل يجب أن ترى تكوينين لهما لونٌ قشديٌّ، وكل تكوينة منهما تُسمَّى الفلقة Cotyledons، وهي تحتوي على مخزنِ الغذاءِ الذي سيعتمد الجنين عليه أثناء نموِّه.

٣- افصل الفلقتين برفقٍ، وستجد جنين النبات بينهما.

مُلخَّص

- عندما تقع حبَّةُ اللقاح على المِيسَم فإنها تكوِّن أنبوبًا يصل إلى البويضة.
- ينزل النسيجُ الذكريُّ (النواة) إلى أسفل الأنبوب، حيث يندمج مع النواة الأنثويَّة داخل البويضة وتكوِّنان البويضة المُلقَّحة (الزيجوت).
- تنقسم البويضة المُلقَّحة (الزيجوت) مرةً تلو أخرى حتى تكوِّن الجنين.
- تتحوَّل البويضة إلى بذرة ويتكون الجنينُ بداخلها.

موقع كنز العلوم kanz3.com

انظر إلى الشكل في صفحة ١١٦، ستجد أنَّ البويضة توجد داخل المبيض.

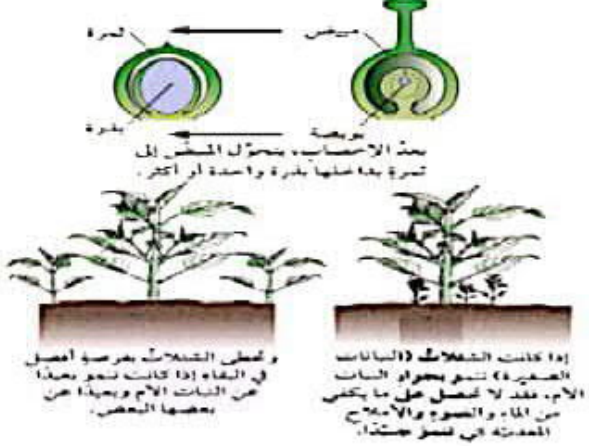
عندما تتحوَّل البويضة إلى بذرةٍ، فإنَّها تظلُّ داخل المبيض وأثناء هذا التحول يتغيَّر المبيض أيضًا، حيث يتحوَّل المبيض إلى **ثمرة Fruit**، وهذا يعني أنَّ الثمارَ تحتوي على البذورِ.

الانتشار

تحتوي البذورُ على أجنَّة النبات. وعندما يبدأ كلُّ نباتٍ في النموِّ فإنَّه يحتاج إلى مساحةٍ صغيرةٍ له وحده، كما يحتاج كلُّ نباتٍ إلى الماء والضوء والأملاح المعدنيَّة كي ينمو جيِّدًا.

وإذا سقطت كلُّ البذورِ من النبات على الأرض، فإنَّها جميعًا ستحاول أن تنموَ في نفس المكان، وسيكون على النباتات الصغيرةِ الجديدة أن تتنافسَ مع بعضها البعض من أجل الماءِ والضوءِ والأملاح المعدنيَّة، وستضطرُّ إلى التنافس مع النبات الأم أيضًا.

وتحظى النباتاتُ الجديدة بفرصةٍ أفضل في النموِّ عندما تكون في أماكن متباعدة عن بعضها؛ ولذا فإنَّها تحتاج إلى أن يتم نشرها بعيدًا عن النبات الأم.



نشاط ١-٥ (أ)

تكيُّف ثمار النباتات

سيحتوي ثمارُ الحديقة من الثمار المختلفة، وقد تُدهش من أنَّ بعضها يُعدُّ ثمارًا! تذكَّر أنَّ الثمرة في العلوم هي شيءٌ يحتوي على بذور.

والثمارُ لها مواصفاتٌ خاصَّة تساعدها على نشرِ البذورِ التي تحتوي عليها. وهذه المواصفاتُ تُسمَّى **وسائل التكيُّف Adaptations**.

١- انظر إلى كلِّ ثمرةٍ بعنايةٍ، فكِّر كيف تساعد هذه الثمرة البذورَ التي بداخلها على أن تنتشرَ بعيدًا عن النبات الأصل. بعض الاحتمالات مثل:

- هل الثمرة لها وسائل تكيُّف تشجِّع الحيوانات على حملها بعيدًا؟
- هل الثمرة لها وسائل تكيُّف تساعدها على أن تطيرَ بعيدًا بفعل الرياح؟
- هل الثمرة لها وسائل تكيُّف تساعدها على أن تطفوَ على سطح الماء؟

٢- أعدَّ مُخطَّطًا كبيرًا لثمرتين على الأقلِّ مع وضع البيانات على المُخطَّط؛ لتوضح كيف أنَّ كلَّ ثمرة مكيَّفة للمساعدة في انتشار البذور داخلها. أضف شرحًا مبسطًا إلى المُخطَّط حول تكيُّف كلِّ ثمرةٍ كي تساعدَ على نشرِ البذور التي بداخلها.

موقع كنز العلوم kanz3.com

نشاط ٥-٢ (ب)
ما أفضل أنواع الأجنحة للإبقاء على الثمرة في الهواء؟

بعضُ الثمارِ لها أجنحةٌ، وتساعد هذه الأجنحةُ على أن تبقى معلقة في الهواء، وربما تطير بعيدًا عن النباتِ الأصلِ.

أنشئ نموذجًا لثمرةٍ باستخدام شريطين من الورقِ ومشبك، اعمل مع زميلك.

١- انسخ جدول النتائج.
٢- قِس طولَ الأجنحةِ للثمرةِ التي معك، واكتب الطول في جدول النتائج.
٣- أمسك الثمرةَ على ارتفاعٍ أعلى من رأسك بقدرِ الإمكانِ. واحسب الزمن الذي تستغرقه حتى تسقطَ على الأرضِ. ودوّن النتيجةَ.
٤- اقطع بعضَ الورقِ من الجناحين كي تجعلهما أقصر، قِس الطولَ الجديدَ ودوّنه.
٥- احسب كم تستغرقُ الثمرةُ من الوقتِ مع الجناحين الجديدين كي تسقطَ على الأرضِ، وسجّل النتيجةَ.
٦- كرّر الخطوتين الرابعة والخامسة عدّة مرّاتٍ.

طولُ الجناحِ (cm)	زمنُ السقوطِ على الأرضِ (sec)

اكتب استنتاجًا لتجربتك.

الأسئلة

(١) المعنى العلميُّ لكلمةِ «ثمرة» هو تكوينٌ يحتوي على بذورٍ. أيٌّ ممّا يلي يُعتبَر ثمرة؟
البرتقال المانجو الطماطم قرن الفول البطاطس

(٢) أ. اشرح معنى «انتشارِ البذور».
ب. اشرح ما أهميّةُ انتشارِ البذورِ للنباتاتِ.
ج. اذكر ثلاث طرقٍ يمكن للثمارِ من خلالها المساعدة على انتشار البذور.

ملخص

- تحوّل المبيضُ إلى ثمارٍ بعد الإخصابِ.
- تحتوي الثمارُ على البذورِ.
- تكيّف الثمار كي تساعدَ البذورَ الموجودة بداخلها على الانتشار إلى أماكن جديدةٍ.
- يساعد انتشارُ البذور على تجنُّبِ التنافسِ مع النباتِ الأصلِ.

موقع كنز العلوم kanz3.com

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

(١) جميعهم ثمار ما عدا البطاطس.

(٢) أ. أن تنتشر البذور بعيدًا عن النبات الأم.

ب. يقلل انتشار البذور من التنافس على الماء والضوء والأملاح المعدنية بين النبات الأم والنباتات الجديدة، كما يسمح للنباتات بالانتشار في مناطق جديدة.

ج. يمكن أن تكون الثمار ذات مذاق عصيري وحلو لذا يمكن للحيوانات أن تأكلها، وعندئذ يمكن للحيوان أن يمشي وينطلق بعيدًا ويجتر البذور أو يخرجها في صورة براز في مكان جديد (مثل التوت الشوكي).

يمكن أن يكون لديها خطافات تلتصق بجسم الحيوان. فعندئذ يمكن للحيوان أن يمشي أو ينطلق بعيدًا قبل أن تتساقط البذور في مكان جديد (مثل الأرقطيون).

يمكن أن يكون لديها أجنحة أو مظلات هبوط لمساعدتها في التعلق بالرياح والطفو في الهواء (مثل الجميز).

يمكن أن تتكيف البذور للطفو على الماء بكثافة منخفضة وغطاء مقاوم للماء (مثل ثمار جوز الهند).

موقع كنز العلوم kanz3.com

الملاحظات حول النشاط 1-4:

- يمكن للطلاب النظر إلى مجموعة متنوعة من الثمار ودراسة مدى مساعدة تركيبها في انتشار البذور بداخلها. يطلب النشاط ١-٥(أ) (تكيُّف ثمار النباتات) إلى الطلاب دراسة ثمرتين بالتفصيل ورسم مخططات لهما. وإن أمكن، ينبغي عليهم اختيار ثمرتين مختلفتين تمامًا، يستخدمان طريقتي انتشار مختلفتين بواسطة الرياح أو بواسطة الحيوانات عند أكلها أو التصاقها بالفراء.

- نشاط ١-٥(ب) (ما أفضل أنواع الأجنحةِ للإبقاءِ على الثمرةِ في الهواءِ؟) يساعد على إشراك الطلاب للعمل بدقة لجمع النتائج للتوصل إلى استنتاج. يمكن إجراء هذا النشاط كتدريب للصف بأكمله أو يمكن للطلاب العمل في مجموعات. اترك وقتًا لمناقشة نتائجهم وتقييم تجاربهم.

موقع كنز العلوم kanz3.com

٦-١ أجهزةُ جسمِ الإنسانِ

لقد رأينا أنَّ الأجزاءَ المُختلفةَ للنباتِ تُسمّى أعضاء Organs، والحيوانُ أيضًا له أعضاء.
مثال، العينُ عضوٌ، والقلبُ عضوٌ، وكذلك الدماغ.

وتعملُ الأعضاءُ في الإنسانِ معًا في مجموعاتٍ. وتُسمّى مجموعةُ الأعضاءِ التي تعملُ معًا
أجهزةَ الجسمِ Organ System

الجهازُ الهضميُّ

عندما تأكلُ أو تشربُ، ينتقلُ الطعامُ إلى جهازك الهضميِّ.
وهو أنبوبٌ طويلٌ يمتدُّ عبرَ الجسمِ، وعادةً ما يستغرقُ
الطعامُ من يومٍ إلى ثلاثةِ أيامٍ كي يمرَّ عبرَ الأنبوبِ ليخرجَ
من نهايته.

وينقسمُ أغلبُ الطعامِ إلى جُزيئاتٍ صغيرةٍ داخلَ الجهازِ
الهضميِّ ويطلقُ على هذه العمليّةِ الهضمَ Digestion، ثم
هذه الجُزيئاتُ إلى خارجِ الجهازِ الهضميِّ عبرَ جدرانه،
وتنتقلُ إلى الدمِّ الذي يحملُها إلى جميعِ أجزاءِ الجسمِ.

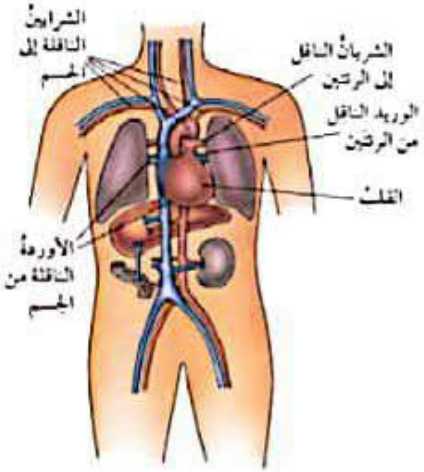
الأسئلة

(١) انظُرْ إلى مخططِ الجهازِ الهضميِّ، واكتبْ بالترتيبِ الأعضاءَ التي يمرُّ بها الطعامُ أثناءَ انتقالِه عبرَ الجهازِ الهضميِّ.

(٢) بعضُ الطعامِ الذي تأكلُه لا يتفتتُ إلى جُزيئاتٍ صغيرةٍ في الجهازِ الهضميِّ. اقترحْ ماذا يحدثُ لهذا الغذاءِ الذي لا يتفتتُ.

الجهازُ الدوريُّ

ينقلُ الجهازُ الدوريُّ المُوادَّ عبرَ جميعِ أجزاءِ الجسمِ، ويتكوّنُ الجهازُ الدوريُّ من أنابيبَ تُسمّى **الأوعيةَ الدمويّةَ Blood Vessels**، التي تحتوي على الدمِّ الذي يُضخُّ عبرَ الجهازِ الدوريِّ عن طريقِ القلبِ.



موقع كنز العلوم kanz3.com

الجهاز العصبيُّ

يساعد الجهازُ العصبيُّ أجزاءَ الجسم المُختلفةِ على التواصُل مع بعضها البعض. فالإشاراتُ تنتقل عبر الأعصاب Nerves من الدماغ والحبل الشوكيّ إلى جميع أجزاءِ الجسم الأخرى.

أعضاءُ الحسّ Sense Organs أيضًا جزءٌ من الجهاز العصبيّ. فمثلًا، عيناك تحسّان بالضوء؛ وذلك لأنَّ الإشارات تنتقل من عينيك إلى الدماغ.

الجهازُ التنفُّسيُّ

الجهازُ التنفُّسيُّ هو مكان دخول الأكسجين إلى جسمك وخروج ثاني أكسيد الكربون منه، وجميعُ خلايا جسمك تحتاج إلى الأكسجين كي تتمكّن من التنفُّس، وهذا ما يزوّدها بالطاقة اللازمة لها، وعندما تتنفّس الخلايا، تُنتج ثاني أكسيد الكربون الذي يعدُّ فضلاتٍ يلزم التخلُّص منها.

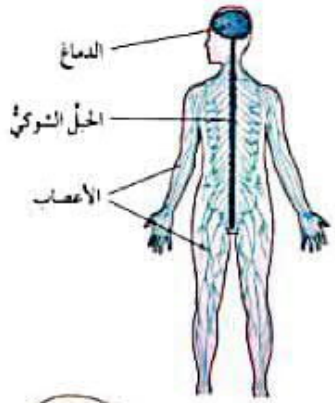
يتنقل الهواءُ عبر سلسلةٍ من الأنابيب حتى يصلَ إلى أعماق الرئتين، وينتقل الأكسجين من الرئتين إلى الدمّ، أمّا ثاني أكسيد الكربون فيخرجُ من الدمّ ويدخل إلى الرئتين، ثُمَّ يخرج الهواء المحمّل بثاني أكسيد الكربون من الرئتين بعملية الزفير.

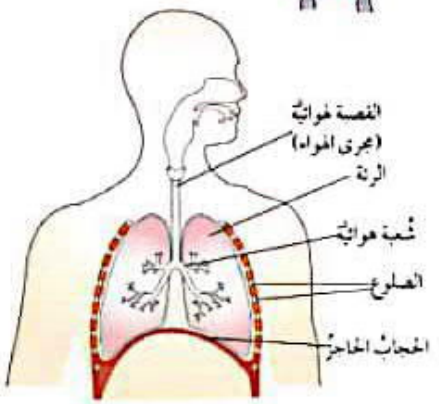
الأسئلة

(٣) اشرح كيف تساعد الأعصابُ أعضاءَ الجسم المُختلفة على العمل معًا.

(٤) لماذا تحتاجُ جميعُ خلايا الجسمِ إلى الأكسجين؟

(٥) اذكُر وظيفةَ الرئتَين.





ملخّص

- يفتت الجهازُ الهضميُّ الطعامَ حتى يُمكن امتصاصُه في الدمّ.
- ينقلُ الجهازُ الدوريُّ المواد عبر جميع أجزاءِ الجسم.
- يُمكّن الجهازُ العصبيُّ جميعَ أجزاءِ الجسم من التواصُلِ مع بعضها.
- يعمل الجهازُ التنفُّسيُّ على إدخالِ الأكسجين إلى الجسم وإخراج ثاني أكسيد الكربون منه.

موقع كنز العلوم kanz3.com

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

(١) الفم والمريء والمعدة والأمعاء الدقيقة والأمعاء الغليظة والمستقيم. (لاحظ أن الطعام لا يمر خلال البنكرياس أو الكبد.)

(٢) يخرج هذا الطعام من فتحة الشرج في صورة براز.

(٣) تقوم الأعصاب بإرسال الإشارات بين الدماغ والحبل الشوكي وأعضاء الجسم الأخرى.

(٤) تحتاج جميع الخلايا إلى الأكسجين للتنفس والحصول على الطاقة.

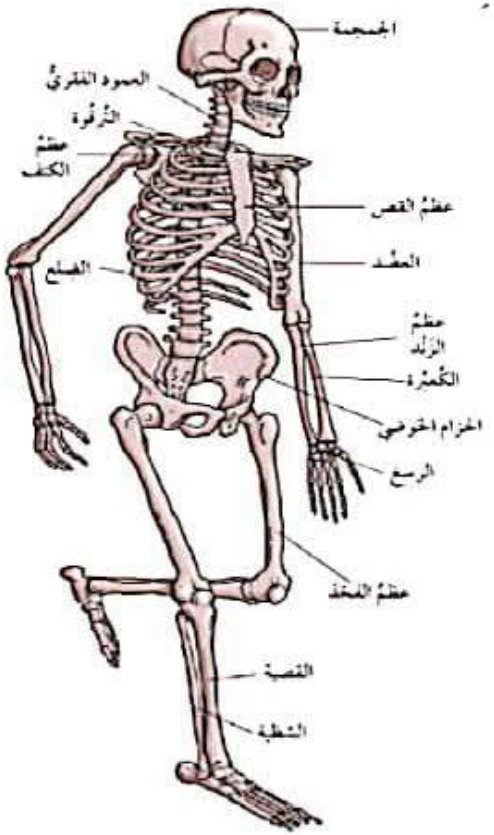
(٥) تسمح الرئتان للأكسجين الموجود في الهواء بالدخول إلى الدم وبخروج ثاني أكسيد الكربون الموجود في الدم إلى الهواء.

موقع كنز العلوم kanz3.com

يُدعِّم الهيكلُ العظميُّ جسمك ويساعده على الحركةِ، كما أنَّه يحمي بعضَ الأعضاءِ الرخوةِ داخل جسمِك.

يعرض الشكل العظامَ الرئيسيَّة في الهيكلِ العظميِّ.

تعرض الصورة الأشعةَ السينيَّةَ لحيوان المنك Menk.



الأسئلة

(١) اذكر ثلاث وظائف للهيكلِ العظميِّ.

(٢) انظُر إلى مُخطَّط الهيكلِ العظميِّ، كيف تتشابه عظامُ الذراعَين مع عظامِ الساقَين؟

(٣) كم عدد الضلوع في الجسمِ البشريِّ؟ (تذكَّر أنَّ العدد متساوٍ على جانبي الجسم.)

(٤) بالإضافةِ إلى تدعيم الجسم، تحمي بعض العظام أعضاء أخرى. اذكُر أسماءَ العظام التي تحمي: الدماغَ، القلبَ، الرئتَين.

(٥) انظُر إلى الأشعةِ السينيَّة لحيوان المنك، هل تعتقد أنَّ المنك له نفس عظامِ الإنسانِ؟ ما دليلُ إجابتك؟

موقع كنز العلوم kanz3.com

- تحمي أجهزة الدفاع، وتحمي الضلوع وعظام الصدر الرئتين والقلب.

موقع كنز العلوم kanz3.com

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

(١) الدعامة والحماية والحركة.

(٢) في عظام الذراعين والساقين، توجد عظمة مفردة في الأعلى (في الفخذ والعضد) وعظمتان أدناها (في الساعد وأسفل الساق). عظام المعصم وعظام الكاحل متشابهة. عظام اليد وعظام القدم متشابهة. وتوجد عظام صغيرة (السلاميات) في أصابع اليد والقدم.

(٣) 24 (12 في كل جانب).

(٤) الجمجمة تحمي الدماغ. والضلوع وعظام الصدر تحميان الرئتين والقلب.

(٥) تعرض صور الأشعة السينية أن العظام الموجودة في حيوان المنك مكافئة للعظام الموجودة في الهيكل العظمي للإنسان، إلا أنه ينبغي على الطلاب الإشارة إلى أن العظام ليس لها نفس الشكل أو الحجم في الإنسان. ويمكن أن يطرح الطلاب أمثلة محددة لذلك. لا يمكن رؤية جميع العظام بوضوح في الأشعة السينية ولذلك ينبغي على الطلاب الإشارة إلى أنهم غير متأكدين من أن جميع العظام متماثلة.

موقع كنز العلوم kanz3.com

الملاحظات حول النشاط 1-7:

نشاط ١-٧ هل تنكسر العظام الطويلة بسهولة أكبر من العظام القصيرة؟

(١) العوامل الأكثر أهمية (المتغيرات) التي يتم الحفاظ عليها ثابتة أو التي ينبغي الحفاظ عليها ثابتة هي:

- المادة التي صُنعت منها الماصّة.
- قطر الماصّة.
- طول الماصّة التي دُفعت أعلى المسمار أو البرغي.
- القوة التي دُفع بها الطرف الآخر من الماصّة لتدعيمها.
- الزاوية التي سُحب بها الميزان الزنبركي للأعلى.
- النقطة التي يتم عندها وضع القوة على الماصّة (ينبغي أن تكون في المنتصف طوال الوقت).

(٢) يعتمد هذا على النتائج التي توصل إليها الطلاب، فمن المحتمل أنهم سيتوصلوا إلى أن الماصة الأقصر تحتاج إلى قوة أكبر لثنيها.

موقع كنز العلوم kanz3.com

المفاصل الثابتة والمتحرّكة

المِفصَلُ Joint هو مكانُ التقاء عظمتين، ويوجد نوعان رئيسيّان من المَفاصِل في أجسامنا:

- مَفاصِل ثابتة.
- مَفاصِل مُتحرّكة.

تحتوي الجمجمة على مَفاصِل ثابتة في القحف، وتتكون من مجموعةٍ من العظام المُتّصلة ببعضها بشكلٍ. ويساعد هذا الأمر الجمجمة على حماية الدماغ.

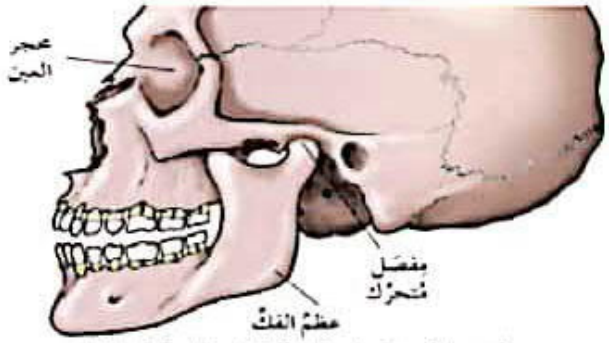
أمّا عظم الفكّ فيتّصل بباقي الجمجمة عن طريق مِفصَلٍ مُتحرّكٍ، ويسمح ذلك للفكّ بالحركة لأعلى أو لأسفلٍ أو على الجانبين عندما تضغُ الطعامَ أو تتكلّم أو تتثاءب.

المفاصل الرزيّة والمفاصل الكرويّة

إنّ مِفصَل كتفك يُمكنه التحرُّكُ في جميع الاتجاهات تقريبًا، ويُمكنك أن تحركَ ذراعك في دورةٍ كاملةٍ.

وذلك لأنّ مِفصَل كتفك مِفصَل كروي Ball-and-socket Joint، فالكرة على إحدى العظمتين تدخل في سنّ العظمة الأخرى.

أمّا مِفصَل المرفق فهو مِفصَلٌ رَزَيٌّ Hinge Joint، ولذا فلا يُمكنه إلّا الحركة في اتّجاهٍ واحدٍ، فهو يتحرّك مثل الباب المُثبّت في الرزّة.



تحتوي الجمجمة على مفاصل ثابتة ومفاصل مُتحرّكة

مِفصَل الكتف مِفصَلٌ كروي.

مِفصَل المرفق مِفصَل رَزَيّ

الأسئلة

(١) اذكر مكانًا في جسمك يوجد به مِفصَلٌ ثابتٌ، ولماذا من المُفيد وجود مِفصَلٍ ثابتٍ في هذا المكانِ؟

(٢) اذكُر أسماءَ العظامِ التي تكوّن المِفصَل الكروي في كتفِك.

(٣) اذكُر أسماءَ العظامِ التي تكوّن المِفصَل الرَزَيّ في كوعِك.

موقع كنز العلوم kanz3.com

تركيب المفصل المتحرك

يوضح الشكل المقابل كيف سيبدو مفصل الكوع إذا قسته إلى نصفين.

من المهم أن تتحرك المفاصل بسهولة.

وعندما يتحرك سطحان حركة عكسية تنشأ قوة تسمى الاحتكاك Friction تحاول إيقافهما، ويمكنك قراءة المزيد عن الاحتكاك في صفحة ٥٥.

ولتقليل الاحتكاك:

- فإن نهايات العظام تكون مغطاة بمادة زلقة ملساء للغاية تسمى الغضاريف Cartilage.
- كما يوجد سائل زلق سميك يسمى السائل الزلالي Synovial fluid يملأ الفراغات بين العظمتين.

ويعمل السائل الزلالي على تزليق Lubricate المفاصل، تمامًا مثل عمل الزيت في الأجزاء المتحركة لمحرك أو دراجة.

نشاط ٨-١
ما نوع المفصل؟

حاول تحريك كل مفصل من مفاصل جسمك التالية، وقرر ما إذا كان كل منها:

مفصل ثابت مفصل رزي مفصل كروي.

أ. مفصل إصبع اليد، ب. مفصل الركبة، ج. مفصل إصبع القدم، د. مفصل الفخذ

ملخص

- المفصل هو مكان التقاء عظمتين.
- لا يمكن أن تتحرك عظام المفصل الثابت، أما عظام المفصل الرزي أو المفصل الكروي فيمكنها أن تتحرك.
- تقلل الغضاريف والسائل الزلالي الاحتكاك في المفاصل المتحركة.

أسئلة

(٤) تتوقع بماذا يحدث لو قلل الاحتكاك في المفاصل المتحركة.

(٥) صف أين توجد الغضاريف في مفصل الركبة، ولماذا توجد الغضاريف في هذا المفصل؟

(٦) ما وظيفة السائل الزلالي؟

(٧) تخيل أنك تكلم مفصل الركبة، واقترح كيف يتم ربط العظمتين في هذا المفصل.

موقع كنز العلوم kanz3.com

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

(١)في القحف (جزء من الجمجمة). يساعد ذلك على جعل القحف قويًا وهو ما يساهم في حماية الدماغ.

(٢)عظم الكتف والعضُد. (٣) العضُد وعظم الزند.

(٤)قد يتسبب الاحتكاك بين العظام في صعوبة حركتها، مما يستلزم المزيد من القوة، وهو ما قد يتسبب في إتلاف نهايات العظام. وسيكون ذلك مؤلمًا.

(٥)يغطي الغضروف نهايات العظام، وذلك لتقليل الاحتكاك نظرًا لكونه زلِقًا وأملسًا للغاية.

(٦)يعمل السائل الزلالي على تزليق المفصل لتقليل الاحتكاك.

(٧)تساعد محفظة المفصل (المكونة من الأربطة في الغالب) على تثبيت العظام معًا.

الملاحظات حول النشاط 1-8:

نشاط ١-٨ ما نوع المفصل؟

أ- مفصل إصبع اليد مفصل رزي. ب- مفصل الركبة مفصل رزّي.

ج- مفصل أصبع القدم مفصل رزّي. د- مفصل الفخذ مفصل كروي.

موقع كنز العلوم kanz3.com

العضلاتُ هي أعضاء تساعدنا على الحركة.

يوضح الشكل العضلتين الرئيستين في أعلى الذراع.

وتتصل العضلاتُ بالعظام عن طريق الأوتار Tendons. فالأوتارُ قويةٌ للغاية ولا تتمطط.

الأسئلة

(١) اذكر أسماء العظام التي تتصل بالعضلة الذراعيّة ذات الرأسين.

(٢) اذكر أسماء العظام التي تتصل بالعضلة الذراعيّة ثلاثية الرؤوس.

(٣) انظر إلى المُخطَّط بعناية، واقترح لماذا تُسمَّى العضلتان ذات الرأسين وثلاثية الرؤوس بهذين الاسمين.

كيف تعمل العضلات؟

يُمكن للعضلات أن تصبح أقصر، ويُسمَّى ذلك الانقباض Contraction، وعندما تنقبضُ العضلاتُ تنتج قُوَّة شد.

انظر إلى شكل عضلات الذراع، عندما تنقبضُ العضلةُ ذات الرأسين فإنها تشد الكعبرة وعضلة الكتف.

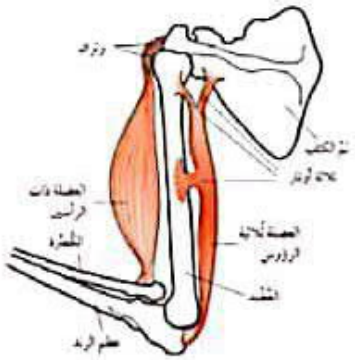
وتنتقل قُوَّةُ الشد إلى هذه العظام عن طريق الأوتار القويّة.

وتشد الكعبرة إلى أعلى في اتجاه عضلة الكتف. ويثني الذراعُ.

الأسئلة

(٤) تنبأ بما يُمكن أن يحدث إذا توقفت العضلةُ ذات الرأسين عن الانقباض، وانقبضت العضلةُ ثلاثية الرؤوس.

(٥) اشرح لماذا من المُهمّ ألا تتمطط الأوتار.



يُمكنك أن ترى العضلة ذات الرأسين تنضم عندما تجعل الذراع ينثني.

موقع كنز العلوم kanz3.com

العضلاتُ الهيكلية

يُمكن للعضلاتِ أن تنقبضَ وتجعلَ نفسها أقصر، ولكنَّها لا يُمكن أن تجعلَ نفسها أطول.

وعندما لا تكون العضلةُ منقبضةً نقول إنها مبسوطةٌ Relaxed.

والعضلاتُ المُبسطة لا تفعلُ أيَّ شيءٍ من تلقاءِ نفسها، ولكن إذا أثرت عليها قوة شد فيُمكن لهذه القُوَّة أن تجعلها تصبح أطول.

يعرض الشكل في الأعلى ما يحدث عندما تنقبضُ العضلةُ ذات الرأسين وتنبسط العضلةُ ثُلاثية الرؤوس.

فالعضلةُ ذات الرأسين المُنقبضة تجعل الذراعَ ينثني من مِفصل المرفق كما أنها تشد العضلةَ ثُلاثية الرؤوس المُنبسطة وتجعلها أطول.

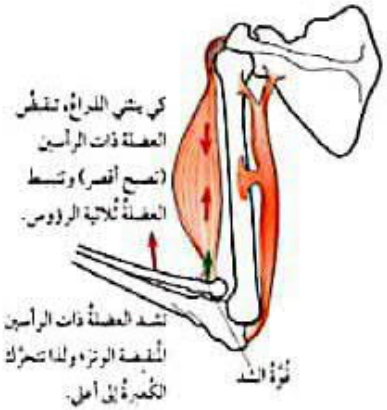
ويعرض المُخطَّط التالي كيف يُمكن أن يعودَ الذراعُ مُستقيمًا مرَّةً أخرى، وكي يتحقَّق ذلك تنقبض العضلةُ ثُلاثية الرؤوس وتنبسط العضلةُ ذات الرأسين.

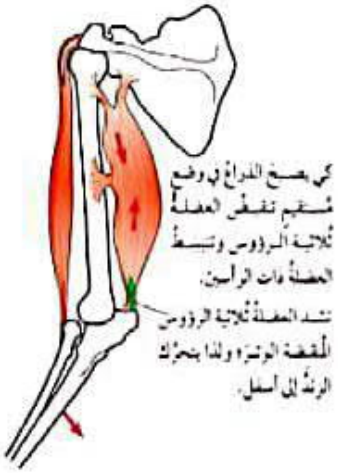
ويُمكنك أن ترى أنَّ العضلتَين ذات الرأسين وثُلاثية الرؤوس تعملان كفريقٍ، فعندما تنقبضُ إحداهما تنبسط الأخرى، وعندما تنقبض إحداهما فإنها تشد العظامَ في الجماعٍ واحد، وعندما تنقبضُ الأخرى تشد العظامَ في الاتِّجاه المُعاكس.

والزوجان من العضلاتِ اللذان يعملان معًا بهذه الطريقة يُسمَّيان العضلات الهيكلية Antagonistic Muscles.

الأسئلة

(٦) اشرح لماذا لا تتمكَّن العضلةُ ذات الرأسين وحدها من جَعْل الذراعِ في وضعٍ مُستقيم.





ملخص

- تنتج العضلاتُ قُوَّة شد عندما تنقبض. ويُمكن للعضلاتِ أن تشد فقط ولا يُمكنها أن تدفع.
- تتَّصل العضلاتُ بالعظام عن طريق الأوتار.
- والعضلات الهيكلية هي أزواجٌ من العضلاتِ تعمل معًا بحيث تشد في اتِّجاهاتٍ متعاكسة.

موقع كنز العلوم kanz3.com

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

(١) عظم الكتف وعظم الكُعبرة. (٢) عظم الكتف والعضُد وعظم الزند.

(٣) تحتوي العضلة ذات الرأسين على وترين لربط طرفها العلوي بالعظام. كما تحتوي العضلة ثلاثية الرؤوس على ثلاثة أوتار.

(٤) ستضاءل العضلة ثلاثية الرؤوس، حيث إنها ستسحب عظم الزند تجاه عظم الكتف، وبذلك يكون الذراع أكثر استقامةً.

(٥) يجب أن تقوم الأوتار بنقل قوة العضلات المنقبضة إلى العظام. إذا تم بسط الأوتار، فلن تتحرك العظام.

(٦) لا يمكن أن تتمدد العضلة ذات الرأسين بنفسها. لا يمكنها دفع عظم الكُعبرة إلى الأسفل.

موقع كنز العلوم kanz3.com

ما زلنا لا نعرف الكثير عن جسم الإنسان وكيف يعمل.

تعمل فئاتٌ مُختلفةٌ من العلماءِ على دراسةِ جسمِ الإنسانِ؛ كي يكتشفوا بعض الأشياء التي لا نفهمها إلى الآن.

وإليكَ بعض الأمثلة على ما تقوم به فئاتٌ مُختلفةٌ من العلماءِ.

علماءُ التشريح

يدرس عالمُ التشريح تركيبَ الجسمِ، ويعمل أغلبُ علماءِ التشريح في الجامعاتِ.

فيدرسون الأجسامَ الحيَّة باستخدامِ الأشعةِ السينيَّة والأشعةِ المقطعيَّة وأشعةِ الرنينِ المغناطيسيِّ، وتمكّنهم هذه التقنيات من رؤيةِ ما بداخل الجسم دون الحاجةِ إلى فتحِه.

يدرس عالمُ التشريح هذا تركيب نموذجٍ للدماغ.

علماءُ الفسيولوجيا

يدرس علماءُ الفسيولوجيا (علم الأعضاء) طريقةَ عمل الجسمِ، وتوجد العديدُ من الفئاتِ المُختلفة لعلماء الفسيولوجيا. وإليك مثالين منهم:

يدرس عالمُ فسيولوجيا الرياضة **Sports Physiologist** ما يحدثُ للجسمِ عندما تُمارس التمارين الرياضيَّة، ويعمل بعضُ علماءِ فسيولوجيا الرياضة في الجامعات، ويعمل بعضُهم مع اللاعبين المُحترفين. على سبيلِ المثالِ، يَدْرُس علماءُ فسيولوجيا الرياضة تأثيرَ النظامِ الغذائيِّ والبرنامجِ التدريبيِّ على القلبِ والرئتين.

يدرس عالمُ فسيولوجيا الرياضة أثر التمارين الرياضية على جسم الرياضي

موقع كنز العلوم kanz3.com

عالمُ الأعصابِ Neuroscientist هو عالمٌ فسيولوجيا يدرس كيف يعمل الدماغُ وباقي أعضاء الجهاز العصبيّ، ويجري أبحاثًا للإجابة عن أنواعٍ مُختلفةٍ من الأسئلةِ، مثل كيف نتعلّم أو كيف يرسل الدماغُ الإشاراتِ العصبيّة إلى أجزاءِ الجسمِ الأخرى.

الأسئلة

(١) ما المقطع الذي يأتي في نهاية اسم كلّ فئةٍ من فئات العلماء المذكورة في هذه الصفحاتِ (باللغة الإنجليزية)؟

(٢) اشرح الفارقَ بين عالمِ التشريح وعالمِ الفسيولوجيا الرياضيّة.

(٣) اقترح كيف يُمكن لعالمِ فسيولوجيا الرياضة أن يساعد الرياضيَّ المُحترفَ على تحسين أدائه.

يرسم عالمُ الأعصابِ مخططاً لنشاط الفتاة التي في المقدّمة، وترتدي هذه الفتاة نظّارات تتعقّب إلى أين تنظر، وتعرض شاشةُ العرض نشاط دماغها.

نشاط ١-٢

إجراء بحثٍ حول أعمالِ العلماء

اكتشف كيف تدرس إحدى فئاتِ العلماءِ جسمَ الإنسان.

يُمكنك اختيارُ فئةٍ ممّا يلي:

متخصّص في التغذية طبيب نفسيّ عالم العظام عالم الوراثة

وإذا كنت ترغب في البحث عن فئةٍ من العلماءِ غير مُدرَجة هنا، فناقش مُعلّمك أوّلًا.

وسيُخبرك مُعلّمك عن المصادر التي يُمكنك استخدامُها.

اكتب ثلاثَ جملٍ تُلخّص ما اكتشفته.

ملخّص

- ما زلنا لا نعرف الكثير عن جسم الإنسان وكيف يعمل.
- تعمل فئاتٌ مُختلفةٌ من العلماءِ على إجراءِ الأبحاثِ على جسمِ الإنسان؛ كي يكتشفوا ما لا نعرفه أو لا نفهمه إلى الآن.

موقع كنز العلوم kanz3.com

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

(١) المقطع -ist

(٢) يدرس عالم التشريح تركيب الجسم. ويدرس عالم فسيولوجيا الرياضة طريقة عمل الجسم.

(٣) يمكن أن يساعد عالم فسيولوجيا الرياضة الرياضي المحترف في تهيئة جسمه ليبذل أقصى ما في وسعه أثناء ممارسة الرياضة التي يختارها. كما يمكنه أن ينصحه بأفضل نظام غذائي - نوعية الطعام وكميته وأوقاته. وينصحه بأفضل برنامج تدريبي للمساعدة في تأدية كل من القلب والرئتين والعضلات وظيفتهم بأقصى فعالية.

الملاحظات حول النشاط 1-10:

- نشاط ١-١٠ (إجراء بحث حول أعمال العلماء) يُفضل إجراؤه في مجموعات. يمكنك أيضًا تخصيص نوع محدد من العلماء إلى مجموعة واحدة أو إعطائهم مجموعة من العلماء للاختيار منها. كما يُعد توفير الوصول إلى المصادر المناسبة أمرًا أساسيًا. فقد تتمثل في الكتب التي تتم استعارتها من المكتبة. إلا أن الشبكة العالمية للاتصالات الدولية (الإنترنت) هي أفضل مصدر لذلك. حيث يُوصى بشدة بأن تقوم ببحث أولي دقيق ومن ثم

موقع كنز العلوم kanz3.com

١- انسخ هذه الجمل مع إكمالها باستخدام الكلمات الواردة في القائمة. ويُمكنك استخدام كلّ كلمة مرّة واحدة أو عدّة مرّات أو لا تستخدمها مُطلقًا.

الهواء الأعضاء	الأزهار أجهزة الجسم	الغذاء التكاثر	الأرض الجذور	الأوراق الماء

توجد الجذورُ والأوراقُ والسيقان والأزهارُ في النبات. وتمتصُّ الجذورُ ..... وتساعد على تثبيت النبات في ..... والأوراقُ هي المكانُ الذي يصنع فيه النباتُ ..... الخاصّ به. والأزهار مسؤولة عن ..... أمّا الساق فتحمل ..... و ..... فوق الأرض. [٦]

٢- يمرض المُخطّط أحد أجهزة الجسم.

أ. اذكر اسمَ هذا الجهاز. [١]

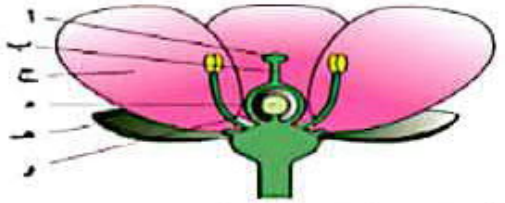
ب. اذكر أسماء الأعضاء المشار إليها بالحروف أ و ب و ج. [٣]

ج. ما وظيفةُ هذا الجهاز؟ اختر من بين الإجابات التالية: [٥]

- تزويدُ الجسم بالطاقة عن طريق التنفُّس.
- تفتيت الطعام إلى جُزيئات صغيرة يُمكن امتصاصُها.
- نقل الطعام إلى جميع أجزاء الجسم.
- مساعدةُ أجزاء الجسم المُختلفة على التواصُل مع بعضها.

موقع كنز العلوم kanz3.com

٣- تعرض الصورة الآتية زهرة.



أ. اذكر اسمي الجزأين المشار إليهما بالحرفين أ و ب. [٢]

ب. اكتب الحرف الذي يُشير إلى الجزء الذي يجذب الحشرات إلى الزهرة. [١]

ج. اشرح لماذا من المُفيد للنبات أن يجذب الحشرات إلى الأزهار. [٥]

د. اكتب الحرف الذي يُشير إلى جزء الزهرة الذي يتحوّل إلى بذرة. [١]

٤- تعرض الصورة ثمرة قُطعَت نصفَين.

أ. اشرح كيف يُمكنك التأكد أنّ هذه ثمرة. [١]

ب. اذكر اسمَ جزء الزهرة الذي تنمو منه الثمرة. [١]

ج. اقترح كيف تُساعد هذه الثمرة البذورَ على الانتشار. وضّح إجابتك. [٣]

د. اشرح لماذا من المهمّ للبذور أن تنتشر. [٣]

موقع كنز العلوم kanz3.com

الوحدة ٢ الإجابات الخاصة بأسئلة نهاية الوحدة

١- توجد الجذور والأوراق والسيقان والأزهار في النبات. وتمتص الجذور الماء وتساعد على تثبيت النبات في الأرض. والأوراق هي المكان الذي يصنع فيه النبات الغذاء الخاص به. والأزهار مسؤولة عن التكاثر، أما الساق فيحمل الأوراق والأزهار فوق الأرض. [٦]

٢- أ- الجهاز الهضمي [١]

ب- (أ) المعدة (ب) الأمعاء الدقيقة (ج) الكبد [٣]

ج- تفتيت الطعام إلى جزيئات صغيرة يمكن امتصاصها. [١]

٣- أ- (أ) مبسم (ب) قلم [٢]

ب- ج [١]

ج- واحدة من خمسة:

للتلقيح [١]

تتلخص الفكرة في أنه يجب أن يحدث هذا قبل حدوث الإخصاب [١]

تلتقط الحشرات حبوب اللقاح [١]

من الشتك [١]

تُودعه في مبسم [١]

لزهرة مختلفة [١]

د- د [١]

٤- أ- تحتوي على البذور. [١]

ب- البيض [١]

ج- مذاقها جيد وتتناولها الحيوانات ثم تخرج البذور في صورة براز أو تحترها في مكان آخر. [٣]

د- تقليل المنافسة بين الشتلات/ بين الشتلة والنبات الأم على الضوء/ الماء/ الأملاح المعدنية. [٣]

موقع كنز العلوم kanz3.com

أيُّ شيءٍ يُمكنك أن تراه وتشعر به يُسمَّى المادَّة Matter.

ويُصنِّف العلماءُ المواد إلى ثلاثِ مجموعاتٍ، وهذه المجموعات الثلاث تُسمَّى المادَّة الصلبة Solid والمادَّة السائلة Liquid والمادَّة الغازيَّة Gas، كما تُسمَّى هذه المجموعات الثلاث حالاتِ المادَّة States of Matter.

وتسلك المواد الصلبة والسائلة والغازيَّة طرقًا مُختلفةً يُطلق عليها خواصُّ المادَّة Properties.

المواد الصلبة

تحتفظ المادَّة الصلبة بشكلها، وتشغل نفس الحيِّز من الفراغ، وتحتفظ بنفس الحجم Volume، ولا يُمكن سحقها (ولا ضغطها) Compressed ولا صبُّها (سكبها).

تفاح — كتاب — طوب — حذاء

السوائل

تأخذ السوائل شكلَ الإناء الذي توضع فيه، ويُمكن صبُّها، ويُمكن أن تتدفق خلال الفراغات، ولكن لا يُمكن سحقها، وتشغل السوائل نفس الحيِّز من الفراغ، وتحتفظ بنفس حجمها.

زيت طبي — ماء الصنبور — بترين

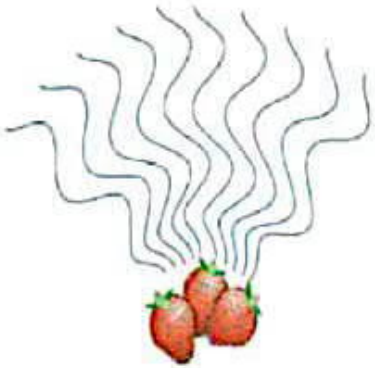
موقع كنز العلوم kanz3.com

الغازاتُ

تتحرَّك الغازاتُ لتملأ أيَّ إناءٍ مُغلقٍ تكون فيه، وتتدفَّق الغازاتُ مثل السوائلِ، ويُمكن ضغطُها بسهولةٍ شديدةٍ، ويمكن أيضًا أن يتغيَّر حجمُها، وتزن الغازاتُ وزنًا ضئيلًا للغاية، ولا يُمكنك أن تراها أو تشعر بها، ولكن يُمكنك أحيانًا أن تشمَّها، كما يُمكنك أن تشعر بحركةِ الهواءِ على وجهك.

الرياح تحرك الأشياء

الهواء داخل البالونات



رائحةُ الطعام

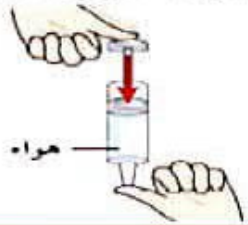
موقع كنز العلوم kanz3.com

خصائص المواد الصلبة والسائلة والغازيّة

تعرض الصور الآتية بعضَ خصائصِ المواد الصلبةِ والسائلةِ والغازيّة.

ماء في مرش

ثلجٌ جاف في كأس



كرةُ الغولف

الأسئلة

(١) ما الحالاتُ الثلاث للمادّة؟

(٢) أيُّ حالةٍ من حالاتِ المادّة يُمكن ضغطُها بسهولةٍ؟

(٣) أيُّ حالةٍ من حالاتِ المادّة لا يُمكن ضبطُها؟

نشاط ١٠٢
صلبٌ أم سائلٌ أم غازٌ؟

انقل الجدولَ الآتي في دفترك وأكمله باستخدام الموادِّ الموجودة حولك، ناقش أسبابَ كلِّ قرارٍ مع مجموعتِك.

المادّة	صلبة، أم سائلة، أم غازيّة	أعرف أنها كذلك بسبب ...
الماء	سائل	أستطيع أن أصبَّه.

موقع كنز العلوم kanz3.com

دراسة العلماءُ للتغيُّرات التي تطرأ على المواد

يحاول العلماء شرح ما يرونه من خصائص المواد، وفيما يلي بعضَ الأمثلةِ التي تشير إلى التغيرات التي تطرأ على المواد بالإضافة إلى شرح العلماءُ لهذه التغيرات أو الظواهر.

- يُمكنك شمُّ الطعامِ الذي يُطهى في المطبخ وأنت جالس في الصالة.
- يزيد حجم بعضُ المَوادِّ عند تسخينها.
- تتحوَّل السوائلُ مثل الماء إلى غازٍ عند تسخينها.
- تتحوَّل المادَّة من الحالة السائلة إلى الحالة الصلبة عند تبريدها.

الأفكار التي لدى العلماءُ تُسمَّى نظريَّاتٍ Theories، وأفضل نظريَّةٍ لشرح سلوك المواد والتغيرات التي تطرأ عليها تعتمدُ على الجُزيئاتِ Particles، وتنص هذه النظريَّة على أنَّ جميعَ المواد تتكوَّن من جُزيئاتٍ صغيرةٍ مُرتَّبةٍ بطرقٍ مُختلفةٍ.

مُلخَّص

- توجد ثلاث حالات للمادة هي الحالة الصلبة والسائلة والغازية.
- تختلف كل حالة في خصائصها عن الحالات الأخرى.
- تتكوَّن المادَّة من جُزيئاتٍ صغيرةٍ.

موقع كنز العلوم kanz3.com

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

(١) المادة الصلبة والسائلة والغازية (٢) المادة الغازية

(٣) المادة الصلبة

الملاحظات حول النشاط 2-1:

نشاط ٢-١ صلب، أم سائل، أم غاز؟

ستحتاج إلى مجموعة من الأمثلة اليومية، وينبغي أن تشتمل هذه الأمثلة أيضًا على المواد الكيميائية. وينبغي عنونة هذه المواد بالتحذيرات المتعلقة بالسلامة على نحو مناسب. تأكد أيضًا من تضمين بعض المواد الغازية. ستكون الحاويات المغلقة المعنونة بأسماء بعض المواد الغازية الشائعة كافية. من الجيد تضمين عدد من الأمثلة المحلية الأكثر صعوبة مثل دبس السكر أو مثبت الشعر أو معجون الأسنان. قد يساعد ذلك في إثارة مناقشة مفيدة.

موقع كنز العلوم kanz3.com

تتكوّن جميعُ المواد من جُزيئاتٍ صغيرةٍ، وهذه الجُزيئات صغيرةٌ جدًا لدرجة تجعل من الصعب رؤيتُها، وتنتظم هذه الجُزيئات بطرقٍ مُختلفةٍ في المواد الصلبةِ والسائلةِ والغازيّة.

المواد الصلبة

في المواد الصلبةِ تنتظم الجُزيئات بنمطٍ ثابتٍ، وتكون متماسكةً بقُوّةٍ ومُترابطةً بإحكام، ولذلك يكون للمواد الصلبةِ شكلٌ ثابتٌ. ويُمكن أن تهتز Vibrate الجُزيئات في المواد الصلبة، ولكنّها تظلُّ في نفس المكان.

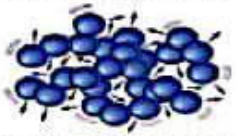
السوائل

في السوائل تكون الجُزيئاتُ ملامسةً لبعضِها، إلا أنها تتماسك مع بعضِها تماسُكًا ضعيفًا، ويُمكن أن تتحرّك الجُزيئات الواحد تلو الآخر ولكنّها تظلُّ متلامسةً، ويُمكن للسوائلِ أن تُغيّر شكلَها.

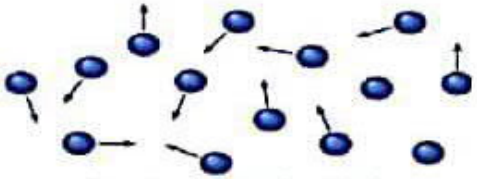
الغازات

في الغازاتِ لا تكونُ الجُزيئات متلامسةً، وتكون مُنفصلةً عن بعضها كثيرًا، وتستطيع أن تنتشرَ من تلقاءِ نفسها، ويُمكنها أن تنتشرَ كي تملأ الحيّز الذي توجد فيه، كما يُمكن للغازاتِ أن تغيّر شكلَها.

في المواد الصلبة تكون الجُزيئات مترابطةً ويُمكنها أن تهتز، ولكنّها تظلُّ في مكانها.



في السوائل تكون الجُزيئات مُتلامسةً، ويُمكنها أن تتحرّك، وأن تغيّر مكانها.



في الغازات تكون الجُزيئات مُنفصلةً عن بعضها ويُمكنها أن تتحرّك بحريّة.

موقع كنز العلوم kanz3.com

الأسئلة

(١) اذكُر خصائص الموادِّ الصلبة.

(٢) اذكُر إحدى خصائص السوائلِ التي لا تشترك فيها مع الموادِّ الصلبةِ.

(٣) اذكُر إحدى خصائص الغازاتِ التي تشترك فيها مع السوائلِ.

(٤) اذكُر إحدى خصائص الغازاتِ التي لا تشترك فيها مع السوائلِ أو الموادِّ الصلبةِ.

نشاط ٢-٢
تصميم نماذج لتوزيع الجزيئات في الموادِّ الصلبةِ والسائلة والغازية

١- مع زملائك في المجموعة، رتِّبوا أنفسكم في نمطٍ وكأنَّكم جُزيئاتٌ في مادَّةٍ صلبةٍ.

٢- رتِّبوا أنفسَكم وكأنَّكم جُزيئاتٌ في مادَّةٍ سائلةٍ.

٣- رتِّبوا أنفسَكم وكأنَّكم جُزيئاتٌ في مادَّةٍ غازيَّةٍ.

٤- اكتبوا الطرقَ التي كان يجب عليكم أن تنظِّموا أنفسكم بها؛ كي تعملوا كما تقترح نظريَّة الجُزيئات.

موقع كنز العلوم kanz3.com

شرح الخصائص

لا يُمكن للمادّة أن تتدفّق إلّا إذا كانت الجزيئات تتحرّك الواحد تلو الآخر بسرعةٍ.

ولا يُمكن أن يتغيّر حجم المادّة إلا إذا كانت جُزيئاتها تنتشرُ أو تتقاربُ مع بعضها

المواد الصلبة

جُزيئات المواد الصلبة قريبةٌ من بعضها البعض للغاية، وذلك يجعل من الصعب أن يصبح حجمُ المادّة الصلبة أصغر، والموادُّ الصلبة لها شكلٌ ثابتٌ، لأنّ جُزيئاتها تتماسك مع بعضها بفعلِ قُوى جذب، وتمنع هذه القُوى الجُزيئات من الحركة، وبالتالي لا يُمكن للجُزيئات إلا أن تهتز، ويعني ذلك أنّ المادّة الصلبة لا يُمكن أن تتدفّق.

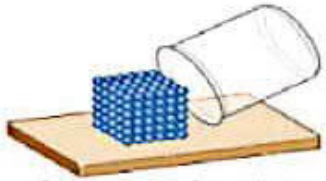
السوائل

لا يُمكن أن يتغيّر حجمُ السائل، فجُزيئاتُ السوائل قريبةٌ من بعضها للغاية ولا يُمكن ضغطُها، ولكن يُمكن أن تتحرّك الجُزيئات واحدة تلو الأخرى. وقوى جذب جزيئات السوائل ضعيفةٌ لدرجةٍ تسمح للجُزيئات بالحركة، ولكنّها قويّةٌ بدرجةٍ تحفظ تماسُك الجُزيئات.

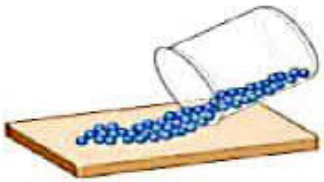
الغازات

جُزيئاتُ الغازاتِ مُنفصِلةٌ عن بعضها كثيرًا، ولذا يُمكنها أن تتحرّك بسهولةٍ في جميع الاتّجاهات، ويُمكن أن تتحرّك الجُزيئاتُ بسهولةٍ لعدم وجودِ أيّ قُوى جذب بينها، ويعني ذلك أنّ الغاز ليس له شكلٌ ثابتٌ أو حجمٌ ثابتٌ.

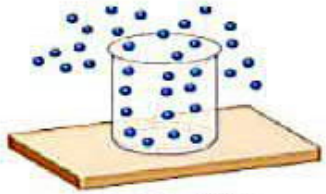
وعندما تضغط الغازَ، تتحرّك الجُزيئات لتقتربَ من بعضها ويشغل الغاز حيّزًا أقلّ.



المواد الصلبة لا يُمكن أن تتدفّق.



السوائل تتدفق.



الغازات تتدفق وتنتشر.

موقع كنز العلوم kanz3.com

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

(١) المواد الصلبة لها شكل وحجم ثابت.

(٢) على عكس المواد الصلبة، يمكن سكب المواد السائلة كما أن ليس لها شكل ثابت.

(٣) يمكن سكب المواد الغازية (يمكن أن تتدفق)، كما أن ليس لها شكل ثابت.

(٤) على عكس المواد الصلبة أو السائلة، يمكن ضغط المواد الغازية في حجم أصغر.

موقع كنز العلوم kanz3.com

إذا تركت قطعةَ ثلجٍ في مكانٍ دافئٍ فإنها تنصهر **Melt** وتتحول إلى ماءٍ سائل.

وتختفي بركةُ الماءِ تدريجيًا حيث تتحوّل إلى بخارِ الماءِ **Water Vapour**، وهو غازٌ غير مرئيٍّ. ويُسمَّى ذلك التبخر **Evaporation**، والماء الأكثر دفئًا يتبخّر بسرعةٍ أكبر.

إذا سخّنت الماءَ حتى تُصبح درجة حرارته 100°C، فإنَّ الماءَ يغلي **Boil**، وعندئذٍ يتحوَّل الماءُ كلُّه بسرعةٍ إلى بخارٍ **Vapor**؛ حيث إن 100°C هي درجة غليان الماء، وإذا لمس البخارُ شيئًا باردًا، فإنَّه يتكثَّف **Condense** ويتحوَّل مرَّةً أخرى إلى ماءٍ سائلٍ، ويُسمَّى ذلك التكثيف **Condensation**.

إذا وضعت الماءَ السائلَ في المُجمِّد فإنَّه يتجمَّد **Freeze** ويتحوَّل إلى ثلجٍ.

وتُعرَف هذه التغيُّرات باسم تغيُّرات الحالةِ **Changes of State**.

موقع كنز العلوم kanz3.com

الأسئلة

(١) ما الحالة التي تصف كل تغير من هذه التغيُّرات؟

أ. تحوُّل السكولاتة الصلبة إلى سائلٍ عندما تصبح ساخنةً.

ب. تحوُّل الماءِ إلى بخارٍ.

ج. تحوُّل زيت الطهي إلى صلبٍ عندما يُوضَع في الثلاجةِ.

د. تحوُّل الحديد إلى سائلٍ عندما يُسخَّن في الفرنِ.

(٢) اكتب جملًا من إنشائك تحتوي على الكلماتِ الآتية:

يتكثَّف　　يتبخَّر　　يتجمَّد　　ينصهر　　يغلي

نشاط ٢-٢
غلي الماء

قبل أن تبدأ النشاطَ ناقش مع مجموعتك تدابير السلامة التي ستتَّخذها وراجعها مع مُعلِّمك.

١- قِس بعنايةٍ 150 mL من الماء في كأسٍ.

٢- ضع ميزانَ حرارةٍ في الماءِ.

٣- قِس درجة الحرارة.

٤- سجِّل درجة الحرارة في الجدول. (انقل الجدول أدناه في دفترك).

الزمن (min)	الحرارة (°C)
0	
1	
2	
3	
4	

٥- سخِّن الماءَ.

٦- قِس درجة الحرارة كلَّ دقيقةٍ.

٧- كرِّر القياسَ حتى يغلي الماءُ.

الأسئلة

(١) سجِّل درجات الحرارةِ على رسمٍ بيانيٍّ.

(٢) صِف الرسمَ البيانيَّ. (اذكر سرعة ارتفاعِ درجةِ الحرارة وهل ارتفعت بنفس المقدار كلَّ دقيقةٍ).

(٣) ماذا حدث لدرجة حرارة الماء أثناء غليانه؟

موقع كنز العلوم kanz3.com

مُلخَّص

- الثلجُ والماءُ وبخارُ الماء هي الحالاتُ الثلاثُ للماء.
- الثلجُ ينصهر ليُصبحَ ماءً.
- الماءُ يغلي ليكوِّن بخارَ الماءِ.
- بخارُ الماءِ يتكثَّف ليُصبحَ ماءً.
- الماءُ يتجمَّد ليكوِّن الثلج.

موقع كنز العلوم kanz3.com

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

(١) أ- انصهار

ب- تبخر

ج- تجمد

د- انصهار

(٢) سيكتب الطلاب الجمل الخاصة بهم.

الملاحظات حول النشاط 2-3:

نشاط ٢-٣ غلي الماء

(١) تأكد من استخدام قلم رصاص مسنون ومسطرة ومقاييس مدرّجة مناسبة على كلا المحورين ومحاور معنونة على نحو مناسب، بما في ذلك الوحدات والرسومات الدقيقة والمنتظمة، وتأكد من توصيل النقاط على نحو مناسب.

(٢) ينبغي أن يشتمل أي وصف على إشارة إلى الزيادة في درجة الحرارة ومدى سرعة حدوث ذلك. ويمكنك استغلال الفرصة لمناقشة الميل ومعناه.

(٣) عند وصول الماء لنقطة الغليان، تظل درجة الحرارة كما هي بدون زيادة.

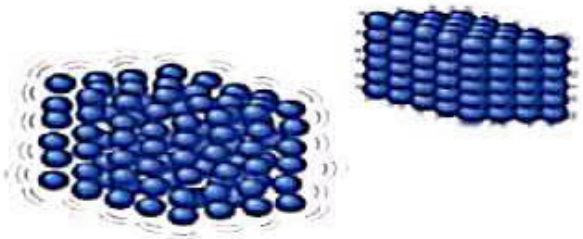
موقع كنز العلوم kanz3.com

تسخينُ الموادّ الصلبة

عند تسخينِ الموادّ الصلبة، فإنها تتمدَّد Expand.

تنتظم جُزيئات الموادّ الصلبة بنمطٍ ثابتٍ. وتكون متماسكةً بقُوَّةٍ ومترابطةً بإحكام.

وتهتز الجُزيئاتُ في الموادّ الصلبةِ وتنتقل إليها الطاقةُ الحراريّة، وكلّما ازدادت هذه الطاقة في الجُزيئات اهتزت أكثر، وعندما تهتز الجُزيئات تشغل حيّزًا أكبر، وتظلّ في مكانها بفعلِ قوى الجذب بينها.



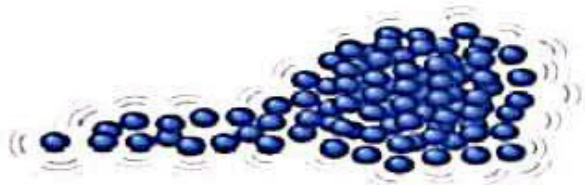
عند تسخين المادّة الصلبة، تهتز جُزيئاتُها بقدرٍ أكبر وتشغل حيّزًا أكبر.

انصهار الموادّ الصلبة

عند تسخينِ الموادّ الصلبة بدرجة أكبر فإنّها تنصهر Melt، وتصبح مادّةً سائلةً.

فجُزيئاتُ الموادّ الصلبةِ تهتز أكثر بانتقالِ الطاقةِ الحراريّة إليها، وتهتز الجُزيئات كثيرًا لدرجة أنّ قوى الجذب بينها لا تُعدُّ بالقُوَّة الكافية للحفاظ عليها في نمطٍ ثابتٍ، وبالتالي تُصبح الجُزيئاتُ قادرةً على أن تنزلقَ واحدة تلو الأخرى.

ولكن تظلُّ القُوى قويَّةً بالقدر الذي يسمح للجُزيئاتِ أن تتلامسَ مع بعضها، وكلّما سُخِّن السائلُ انتقل قدرٌ أكبر من الطاقةِ إلى الجُزيئات وتحرّكت الجُزيئات أكثر.



تهتز الجُزيئات بقدرٍ كبيرٍ لدرجة أنّ بعضها يهربُ من قوى الجذب ويتحرّك على شكلِ سائلٍ.

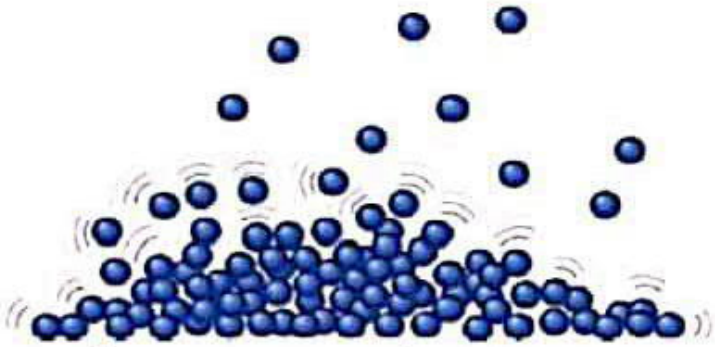
موقع كنز العلوم kanz3.com

غليان السوائل

عند تسخينِ السوائل تتبخَّر **Evaporate** وفي النهايةِ تغلي **Boil**.

في السوائلِ تكون الجُزيئات ملامسةً لبعضها، حيث إنَّها تتماسك مع بعضها تماسكًا ضعيفًا.

وتتحرَّك السوائلُ أكثر بانتقالِ الطاقة الحراريَّة إليها، وبعض الجُزيئات تكون بها طاقةٌ كافيةٌ كي تكسرَ قوى الجذب الضعيفة التي تمسكها مع بعضها، هذه الجُزيئات يُمكنها أن تهرب إلى الهواءِ على شكل جُزيئاتٍ غازيَّةٍ.



تتحرَّك الجُزيئاتُ بسرعةٍ كبيرةٍ لدرجة أنَّ بعضها يهرب على شكلِ غازٍ.

الأسئلة

(١) صِف ترتيبَ الجُزيئات في المادَّةِ الصلبةِ.

(٢) ماذا يحدث لجُزيئاتِ المادَّة الصلبة عند تسخينها؟

(٣) ماذا يحدث لجزيئات السائلِ عند تسخينِها؟

(٤) ماذا يحدثُ للجُزيئاتِ عندما يغلي السائلُ؟

موقع كنز العلوم kanz3.com

تبريدُ الغازات

جُزيئاتُ الغازاتِ تتحرّك بحريّةٍ في أيّ مكانٍ وتنتشر، وعندما يبردُ الغاز فإنّه يتكثّف **Condense** ويكوّن سائلًا.

عندما تصل جُزيئاتُ الغازِ إلى سطحٍ باردٍ ينتقل جزءٌ من الطاقةِ الحراريّة من جُزيئاتِ الغازِ إلى ذلك السطح، وتقلُّ حركةُ الجُزيئاتِ وتصبح أقرب من بعضها، وتكوّن سائلًا.

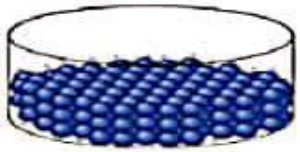
عندما تصطدم الجُزيئات بسطحٍ باردٍ تقلُّ حركتُها.

تجميد السوائل

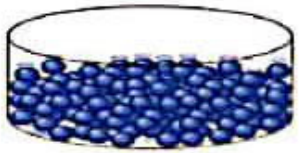
عندما يتجمّد **Freeze** السائلُ يصبح صلبًا.

تتحرّك جُزيئاتُ السائل وتنزلق الواحد تلو الآخر، وبانتقالِ الطاقةِ الحراريّة من الجُزيئاتِ إلى البيئةِ، تصبح حركةُ الجُزيئات أكثر بطئًا، ويُصبح السائل أكثر برودةً.

وكلّما برد السائل، قلّت قُدرة الجُزيئاتِ على الحركةِ أو الانزلاقِ واحدة تلو الأخرى، وفي نهاية المطافِ تقلُّ الطاقةُ في الجُزيئات للغاية ولا يصبح بإمكانِها إلّا أن تهتز، وتصبح مرتّبة في نمطٍ ثابتٍ لتكوّن مادّةً صلبةً.



جُزيئاتُ المادّة الصلبة.



جُزيئاتُ السائلِ.

موقع كنز العلوم kanz3.com

الأسئلة

(٥) ماذا يعني «التكثيف»؟

(٦) ماذا يحدث لجُزيئات الغازِ عندما تلامس سطحًا باردًا؟

مُلخَّص

- تهتز الجُزيئات أو تتحرَّك بحسب كميَّة الطاقةِ الموجودةِ بها.
- يُمكن أن تنتقلَ الطاقةُ من الجُزيئات وإليها.
- يُمكن أن تتغلَّب طاقةُ الجُزيئات على قوى الجذب التي تمسك الجُزيئات ببعضها.

موقع كنز العلوم kanz3.com

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

(١) تكون الجزيئات في أي مادة صلبة قريبة بشدة من بعضها البعض وموزعة في صفوف.

(٢) عند تسخين الجزيئات الموجودة في مادة صلبة، فإنها تهتز أكثر.

(٣) تتحرك الجزيئات الموجودة في مادة سائلة أكثر عند تسخينها.

(٤) عند غلي السائل، تتحرك الجزيئات بسرعة أكبر. لدى بعض الجزيئات طاقة شديدة تمكنها من التحرر من القوى التي تُمسكها في موضعها. حيث تبدأ الجزيئات في الابتعاد عن السطح والانتشار في الهواء.

(٥) أي مادة غازية تتكثف عند تبريدها ثم تتغير إلى مادة سائلة.

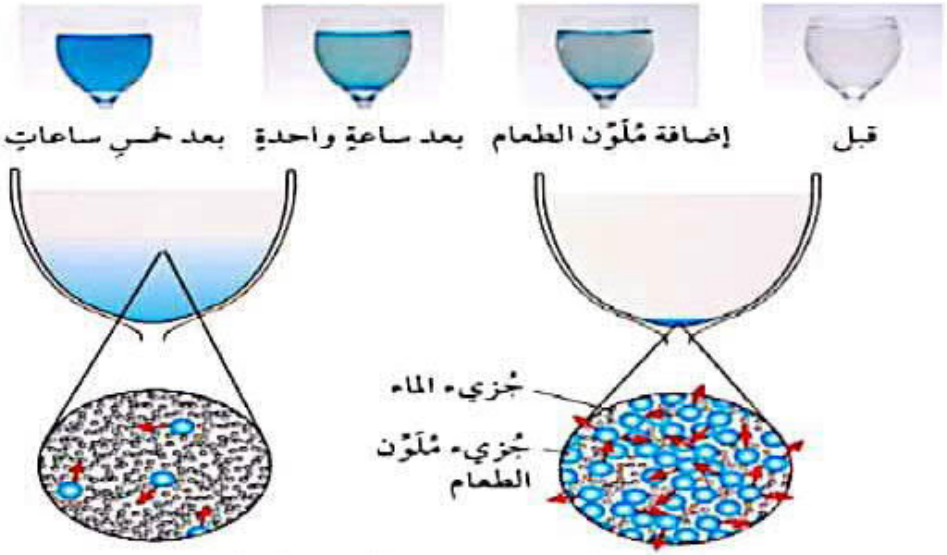
(٦) تفقد الجزيئات الموجودة في أي مادة غازية الطاقة عند ملامسة سطح بارد. هذا يعني أنها تتحرك بسرعة أقل.

موقع كنز العلوم kanz3.com

شرح الانتشار

إذا وضَعْتَ نقطةً من مُلَوِّن الطعام بعنايةٍ شديدةٍ في كوبِ ماءٍ، فسترى أنَّ المُلَوِّن ينتشر ببطءٍ شديدٍ، وفي النهاية ينتشر المُلَوِّن خلال الماءِ.

ويُمكنك شرحُ ذلك باستخدامِ نظريَّة الجُزيئات، فجُزيئات مُلَوِّن الطعام وجُزيئات الماء تتحرَّك بحريَّة وتكون حركتها عشوائيَّة، وتصطدم ببعضها فتغيِّر اتِّجاهها، وبعد فترةٍ من الزمن، تجعل هذه الحركاتُ العشوائيَّة الجُزيئات تنتشر بالتساوي، ويُسمَّى ذلك الانتشار **Diffussion**.



يحدث الانتشار بسبب الحركةِ العشوائيَّة للجُزيئات.

الأسئلة

(١) تنبَّأ بما سيحدث لسرعةِ انتشارِ مُلَوِّن الطعام إذا دفَّأت السائلَ، واشرح تنبُّؤك.

موقع كنز العلوم kanz3.com

انتشارُ الجُزيئات في الغازات

يحدث انتشارُ الجُزيئات أيضًا في الغازاتِ، فجُزيئاتُ الغازِ تتحرَّك بحريَّة أكثر من الجُزيئاتِ في السوائل، فمثلًا، غاز البروم لونه بنِّي مصفر، وغاز الأكسجين عديم اللون، فإذا وُضِعا معًا، يُمكنك أن ترى انتشارَهما في بعضهما.

جُزيئات البروم والأكسجين تتحرَّك بسرعةٍ.

تسمح الفراغاتُ بين الجُزيئات للغازَين بأن يختلطا معًا.

والآن تنتشر الجُزيئاتُ بالتساوي بين أسطوانتي الغازِ.

موقع كنز العلوم kanz3.com

الأسئلة

(٢) لماذا يكون انتشارُ الجُزيئاتِ في الغازِ أسرع منه في السائلِ؟

نشاط ٢-٥
عرض الانتشار

في هذه التجربة يُمكنك أن ترى الانتشار أثناء حدوثه.

سيعطيك مُعلِّمك طبقًا به مادة جيلاتينية تُسمَّى الأجار **Agar**، صُنعت باستخدام الماء وعلول الكاشف العام.

اقطع دائرة بعيارة من الأجار في وسط الطبق. استخدم قطّارة لوضع كمية صغيرة من محلول هيدروكسيد الصوديوم في الثقب الذي صنعته.

الأسئلة

(١) فيم يُستخدم محلول الكاشف العام؟

(٢) ماذا تُخبرك ألوانُ الجيلاتين؟

(٣) سجِّل ما يحدث خلال فترة من الزمن. قد تجد من المفيد أن ترسم **فُطُطًا**.

(٤) اشرح ماذا حدث للجُزيئات.

مُلخص

- يحدث الانتشار بسببِ الحركةِ العشوائيَّة للجُزيئاتِ.
- يحدث انتشارُ الجُزيئاتِ في الغازاتِ أسرع من السوائل.

موقع كنز العلوم kanz3.com

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

(١) إذا تم تسخين المادة السائلة، فستنتقل الطاقة الحرارية إلى الجزيئات وستتحرك بسرعة أكبر. يحدث الانتشار بسبب الحركة العشوائية للجزيئات، وهذا يعني أنه إذا كانت الجزيئات تتحرك بسرعة أكبر، فسيحدث الانتشار بأقصى سرعة كذلك.

(٢) يكون الانتشار أسرع في أي مادة غازية نظرًا لأن الجزيئات يكون لديها المزيد من الطاقة ويمكنها التحرك بحرية أكبر لعدم وجود أية قوى جذب تتغلب عليها.

الملاحظات حول النشاط 2-5:

نشاط ٢-٥ عرض الانتشار

(١) يُستخدم محلول الكاشف العام في الكشف عن مدى انتشار هيدروكسيد الصوديوم لأن لونه يتغير.

(٢) ينبغي أن يكون الجيلاتين مائلًا إلى الحمرة (ولكن يمكن أن يكون باللون البرتقالي أو مائلًا إلى الصفرة). يخبرك هذا بأن الجيلاتين حمضي.

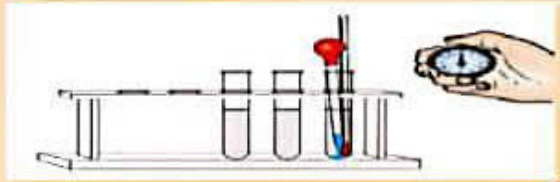
(٣) ينبغي أن يكون هناك سجل بتغيرات اللون ومؤشر يبين انتشاره مع الزمن. شجّع الطلاب الذين يسجلون تغيرات الألوان التي حدثت.

(٤) تنتشر الجزيئات القلوية (هيدروكسيد الصوديوم) في الجيلاتين ويتفاعل مع جزيئات الحمض لتكوين مادة متعادلة. يتسبب هذا في جعل الجيلاتين يظهر باللون الأخضر. عند انتشار الجزيئات القلوية بشكل كافٍ، يصبح الجيلاتين قلويًا، لذا يظهر الجيلاتين باللون الأزرق أو الأرجواني. قد لا يكون لدى الطلاب معرفة كافية تمكنهم من إعطاء مثل هذه الإجابة التفصيلية، لذا على المعلم مدح أي أفكار يقدمونها متعلقة بحركة جزيئات هيدروكسيد الصوديوم.

موقع كنز العلوم kanz3.com

OMTUT
owledge is Power

نشاط ٢ (أ-ب)
استقصاء تأثير درجة الحرارة على الانتشار



سنستخدم الماء والحبر أو ملوّن الطعام، وسنضع بعناية شديدة نقطةً من الحبر في أنبوب اختبار به ماء ونُقدّر الزمن المستغرَق حتى يتلوّن الماء تمامًا، وسنجري هذه التجربة باستخدام الماء في درجات حرارة مختلفة.

١ – اكتب تنبُّؤك بما سيحدث في الاستقصاء، واشرح أسباب تنبُّؤك.
٢ – أنشئ قائمةً بالأدوات التي ستحتاجها.
٣ – كم عدد درجات الحرارة المختلفة التي ستستخدمها؟
٤ – ما أعلى وأقلّ درجة حرارة ستستخدمها؟ هذا هو مدى **Range** درجات الحرارة.
٥ – ما التدريج **Interval** في درجة الحرارة الذي ستستخدمه بين أعلى وأقلّ درجة حرارة؟
التدريج هو الفارق بين درجة حرارة والدرجة التي تليها. فهل ستَرفع درجة الحرارة بمقدار 1 °C أو 5 °C أو 10 °C؟
٦ – ما المتغيّرات التي ستتبعها كما هي؟
٧ – اشرح كيف يُمكن أن تجعل الاستقصاء اختبارًا عادلًا.
٨ – اشرح كيف تضمن أنّ نتائجك يمكن الوثوق بها **Reliable**.
موثوقة تعني أنك ستحصل على نفس النتائج إذا كرّرت التجربة.
٩ – دوّن نتائجك في جدول.
عندما يكون مُعلّمك قد تحقّق من عملك يُمكنك إجراء الاستقصاء.

الأسئلة

(١) مثّل النتائج باستخدام التمثيل الخطي، ضع درجات الحرارة بمحاذاة المحور الأفقيّ والزمن بمحاذاة المحور الرأسيّ.
(٢) ماذا تُظهر نتائجك؟
(٣) هل لديك نتائج كافية لتتوصل إلى استنتاج؟
(٤) هل كان تنبُّؤك صحيحًا؟
(٥) اشرح نتائجك.

مُلخّص

- يمكن أن يتأثر مُعدّل الانتشار بعددٍ من العوامل مثل التغير في درجة الحرارة والتركيز وحجم الجُزيئات.

موقع كنز العلوم kanz3.com

نشاط ٦-٢(ب) استقصاء تأثير درجة الحرارة على الانتشار

(١) أشِد بالاستخدام الصحيح للقياس واستخدام قلم رصاص مسنون ومسطرة. ينبغي أن تحمل المحاور أسماء الوحدات. كما ينبغي رسم جميع النقاط جيدًا وبدقة. وينبغي أن يكون أفضل مطابقة خط مستٍ.

(٢) ابحث عن عبارة بسيطة على غرار «كلما ارتفعت درجة الحرارة، تزايدت سرعة انتشار الحبر». ينبغي أن يكون هناك مناقشة حول الرسم البياني وميل الخط، ويجب أن يعكس ذلك النتائج الفعلية.

(٣) ينبغي أن يكون هناك بعض المناقشات عن نمط النتائج وغيرها من النتائج التي لا تطابق النمط. يجب أن تعكس العبارات النتائج الفعلية التي تم الحصول عليها.

(٤) ستفي أي إجابة بسيطة بنعم أو لا بالغرض ولكن يجب أن تعكس الإجابة كلًا من التنبؤ المقدم والنتائج التي تم الحصول عليها.

(٥) أشِد بالتفسيرات التي تشير إلى النتائج التي تم الحصول عليها. كما ينبغي أن تكون هناك مناقشة لأية نتائج لا تطابق النمط. ينبغي أن تشتمل الإجابات على تفسير لانتشار الجزيئات وطاقتها وحركتها.

موقع كنز العلوم kanz3.com

٧-٢ ضغط الغاز

الجزيئات في الغاز

تنتشر الجزيئات في الغاز بعيدًا جدًّا عن بعضها فهي تتحرك حركة عشوائية طوال الوقت وبحرية تامة.

إذا كان الغازُ داخل وعاءٍ فإنّ الجزيئات تصطدم بجدران الوعاء عندما تتحرّك، وفي كلّ مرّةٍ يصطدم الجزيء بالجدران، فإنّه يُحدث قُوّة ضئيلة، وتوجد أعدادٌ هائلةٌ من الجزيئات التي تصطدم بالجدار، وكلُّ هذه القُوى الضئيلة تتجمّع، ونُسمّي ذلك ضغطَ الغاز Gas Pressure.

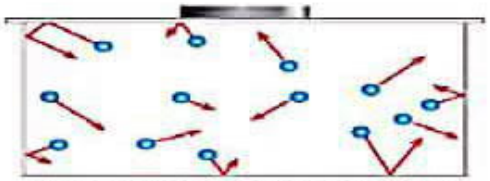
كلما قلت المساحة، زاد الضغط

ماذا يحدث إذا ضغطْت جُزيئاتِ الغاز في مساحة أقلّ؟ سيظلُّ لديك نفس عددِ الجزيئات، ولكنّها الآن ستصطدم بجدران الوعاء بقدرٍ أكبر، ويؤدّي ذلك إلى أن يحدث ضغط غازٍ أكبر.

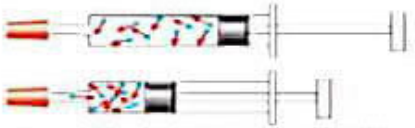
ويحدث الشيء نفسه إذا ضغطْت مزيدًا من الغاز في نفس الفراغ، وهذا ما يحدث عندما تنفخ كرة قدم، فإنّك تدفع المزيدَ من الهواء إلى الفراغ داخل الكرة، وفي هذه الحالة يوجد المزيدُ من جُزيئاتِ الهواءِ داخل الكرة، ولذا يوجد المزيد من الجزيئات والمزيد من الاصطدامات مع جدران الكرة، وبالتالي يزدادُ الضغط داخلها.

كلما ارتفعت درجة الحرارة، زاد الضغط

إذا سُخّنت الغاز، تصبح للجُزيئات طاقةٌ أكبر، وتكون حركتها أسرع، فتصطدم الجزيئات بجدران الوعاء أكثر، وبالتالي يزداد الضغط.



تتحرّك الجزيئاتُ بعشوائيّةٍ في جميع الاتّجاهات، وتصطدم بجميع جدران وعائها بقدرٍ متساوٍ، ولذا يحدث نفس الضغط على الجدران الجانبيّة والسُّفلى والعُليا.



إذا ضُغط الغاز في فراغٍ أصغر، تصطدم جُزيئاته بجدران الوعاء أكثر، ولذا يزدادُ ضغطُ الغاز.

فارورة زجاجية تحتوي على هواء

الأسئلة

(١) ما الذي يسبّب ضغط الغاز؟

(٢) إذا دُفع الغازُ في فراغٍ صغير، فماذا يحدث للضغط؟

(٣) صِف ما تعتقد سيحدث لبالونٍ تم نفخُه بالكامل ووُضع في مكانٍ ساخن، اشرح تنبُّؤك.

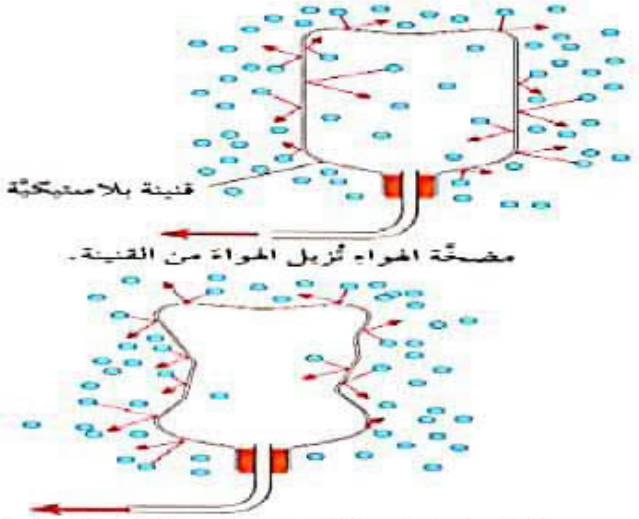
موقع كنز العلوم kanz3.com

تجربة القنينة المقلوبة

لا يُمكنك أن تشعر بجُزيئات الهواء من حولك ولكنّها تصطدم ببشرتك؛ و تسبّب جُزيئات الهواء المتحرّكة الضغط عليك وعلى كلّ شيء آخر على الأرض.

إذا استخدمت مضخّة تفريغ الهواء لضخّ الهواء خارج قنينة بلاستيكيّة، فستصبح جُزيئاتُ الهواء داخل القنينة أقلّ، وستقلّ سرعةُ اصطدام الجُزيئات بالجدران داخل القنينة.

أمّا خارج القنينة فتوجد الكثير من جُزيئات الهواء التي تصطدم بجدرانها، وبالتالي يكون الضغطُ خارج القنينة أكبر من الضغط داخلها، ولذا تُدفع جدرانُ القنينة إلى الداخل.



مضخّة الهواء تُزيل الهواء من القنينة.

الاصطدامات المتكررة خارج القنينة تجعلها تنكمش أو تنطوي.

الأسئلة

(٤) يُمكنك شراءُ غاز الأسطوانات لاستخدامه في الطهي (عملية طبخ الطعام)، وهذا الغازُ يكون مضغوطًا في فراغٍ صغيرٍ ويُباع في أوعيةٍ قويّة للغاية.

أ. اشرح لماذا يجب أن تكونَ الأوعيةُ قويّةً للغاية.

ب. اشرح لماذا تكون هذه الأوعية ثقيلةً.

(٥) غازُ الأسطوانات يُخزّن خارج المباني بسبب وجود خطورةٍ إذا تعرّضت المباني لحريق. اشرح ماذا يُمكن أن يحدثَ لأسطوانات الغازِ إذا وُجدت بمكانٍ به حريق.

ملخص

- تتحرّك جُزيئاتُ الغاز طوال الوقت.
- عندما تصطدمُ جُزيئات الغاز بجانب وعائها تُحدث ضغطًا.
- في مقدارٍ مُعيّن من الفراغ، يكون الضغطُ أعلى عندما تكون الجُزيئاتُ أكثر وتكون درجة الحرارة أعلى.

موقع كنز العلوم kanz3.com

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

(١) ينتج ضغط الغاز عن اصطدام جزيئات الغاز بجوانب الحاوية.

(٢) إذا دُفع الغاز في حيز أصغر، فسيرتفع الضغط. ويأتي ذلك بسبب اصطدام الجزيئات بجدران الحاوية أكثر من مرة.

(٣) إذا وضع بالون تم نفخه بالكامل في مكان ساخن، فقد ينفجر البالون. تنتقل الطاقة الحرارية إلى جزيئات الهواء. وعندما تمتلك الجزيئات مزيدًا من الطاقة، فإنها تتحرك أكثر وترتطم بجدران البالون أكثر من مرة مما يتسبب في وجود ضغط أكبر.

(٤) أ- الغاز المعبأ مضغوط؛ فقد تم ضغط الجزيئات معًا. يؤدي هذا إلى وجود ضغط عالٍ جدًا لذا يجب أن تكون الحاوية قوية لتتحمل الضغط.

ب- تكون الحاويات ثقيلة نظرًا لأن الجدران مصنوعة من طبقات سميكة من المعدن لتحمل الضغط العالي. تحتوي الحاويات على كتلة كبيرة من الغاز بسبب ضغط الكثير من جزيئات الغاز بالقرب من بعضها البعض.

(٥) يقع الغاز المعبأ تحت ضغط عالٍ بالفعل؛ إذا تم تسخينه، فستتحرك جزيئات الغاز أكثر. وسيؤدي ذلك إلى زيادة الضغط في الاسطوانة. إذا كان هذا الضغط عاليًا على نحو كافٍ، فستنفجر الاسطوانة.

موقع كنز العلوم kanz3.com

الوحدة الثانية أسئلة نهاية الوحدة

١- أجب عن الأسئلة الآتية:

أ. المادةُ الصلبةُ لها شكل ..... ولا يُمكن .....

والمادة السائلة لها ..... ثابت ولا يُمكن ..... . [٤]

ب. ما خواصُّ المادَّة الصلبة التي تشترك مع المادَّة السائلة ولكن لا تشترك مع المادَّة الغازيَّة؟ [٢]

ج. ما الخاصيَّة المُشتركة بين السائل والغاز؟ [١]

د. أيُّ خاصيَّة في الغاز تعني أنَّه يُمكن استخدامه في إطارات السيارات؟ [١]

هـ. أيُّ خاصيَّة في السائل تُستخدَم عند ضخّ البنزين من الخزّان إلى محرك السيَّارة؟ [١]

٢- تعرض الصورةُ الآتية بالونًا به هواء.

أ. اشرح كيف تُحدث جُزيئاتُ الهواء داخل البالون ضغطًا. [٢]

ب. يُسخن الهواءُ داخل البالون عن طريق تركه في مكانٍ حار، اذكُر تأثيرين لذلك على جُزيئات الهواء. [٢]

ج. صِف إحدى طُرق تغيُّر البالون عند تركه في مكانٍ حار. [١]

٣- تجري فاطمة تجربةً لاستقصاء الانتشار، وتستخدم الماءَ ومُلوِّن الطعام كي تكتشفَ كيف يؤثِّر حجمُ الماء المُستخدَم على الزمن الذي يستغرقه مُلوِّن الطعام كي ينتشر في جُزيئات الماء بالتساوي.

وتجدُ فاطمة بأنَّها كلَّما استخدمت ماء أكثر، كان الزمن المطلوب كي ينتشر مُلوِّن الطعام أطول.

أ. ما المُتغيِّر الذي تتحكم فيه؟ [١]

ب. ما المُتغيِّر الذي يجب أن تقيسه؟ [١]

ج. اذكُر مُتغيِّرين ستحتاج إلى أن تبقيهما دون تغيير. [٢]

د. كيف ستضمن أنَّ نتائجها موثوقة؟ [١]

هـ. مثِّل نتائج فاطمة في جدول. [٣]

و. ارسم تمثيلاً بيانيًا خطيًا يُوضح كيف ستبدو النتائج إذا كان تنبُّؤ فاطمة صحيحًا، وسمِّ المحورين. [٢]

موقع كنز العلوم kanz3.com

٤- سخنت سارة سائلاً، وتم تسجيل درجة الحرارة كل دقيقة.

يوضح الجدول التالي النتائجُ.

الزمن (min)	درجة الحرارة (°C)
0	20
1	25
2	19
3	39
4	47
5	56
6	58
7	59
8	58

أ. انسخ المحوَرَين والبيانات أدناه على ورقةِ رسمٍ بيانيٍّ، وسجِّل نتائج سارة على الرسم. [٤]

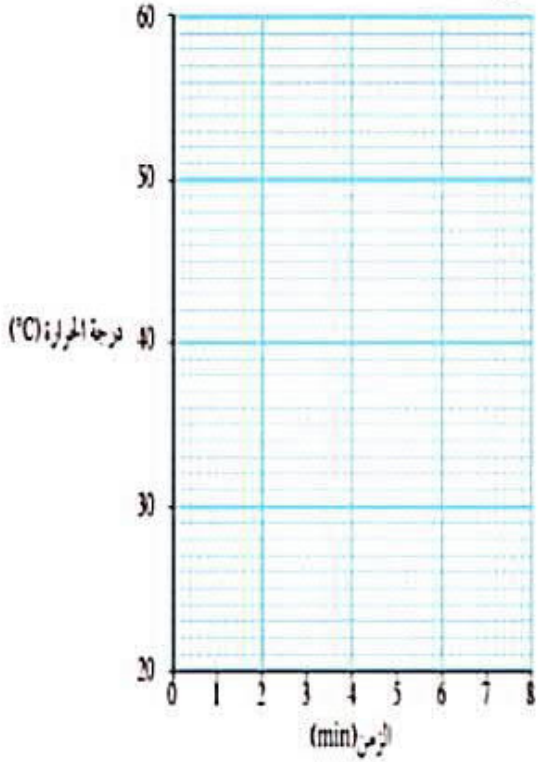
ب. ارسُم خط أفضل مطابقةٍ (لجمع أكبر عدد من النقاط). [١]

ج. ما القراءةُ التي لا تُطابق النمطَ؟ [١]

د. اقترح سببًا لذلك. [١]

هـ. ماذا حدثَ لدرجة الحرارة بين الدقيقة الخامسة والدقيقة الثامنة؟ [١]

و. اشرح لماذا حدثَ ذلك.



موقع كنز العلوم kanz3.com

الوحدة ٢ الإجابات الخاصة بأسئلة نهاية الوحدة

١- أ. المادة الصلبة لها شكل ثابت. المادة الصلبة لا يمكن أن تنضغط. والسائل له حجم ثابت ولا يمكن ضغطه. [٤]

ب. المواد الصلبة والسائلة لها حجم ثابت وغير قابلة للضغط. [٢]

ج. يمكن سكب كل من المواد الغازية والسائلة (يمكن أن تتدفق). [١]

د. يمكن ضغط الغازات مما يجعلها مفيدة لنفخ إطارات السيارات. [١]

هـ خاصية المادة السائلة المفيدة هنا هي إمكانية سكبها (يمكن أن تتدفق). [١]

٢- أ. تتسبب جزيئات الهواء في الضغط على البالون من الداخل بالضخ في/ الاصطدام مع جدران البالون. [١] [١]

ب. تتحرك جزيئات الهواء بسرعة أكبر. [١]

تنتشر جزيئات الهواء بعيدًا عن بعضها البعض. [١]

ج. يزداد حجم البالون عند تركه في مكان دافئ. [١]

موقع كنز العلوم kanz3.com

٣- أ. حجم الماء. [١]

ب. الزمن المستغرق لانتشار ملون الطعام داخل الماء. [١]

ج. نوع ملون الطعام، وحجم ملون الطعام، ودرجة حرارة الماء. [بحد أقصى ٢]

د. بتكرار التجربة. [١]

هـ

حجم الماء المستخدم (mL)	الزمن المستغرق (Sec)			
	المحاولة الأولى	المحاولة الثانية	المحاولة الثالثة	المتوسط

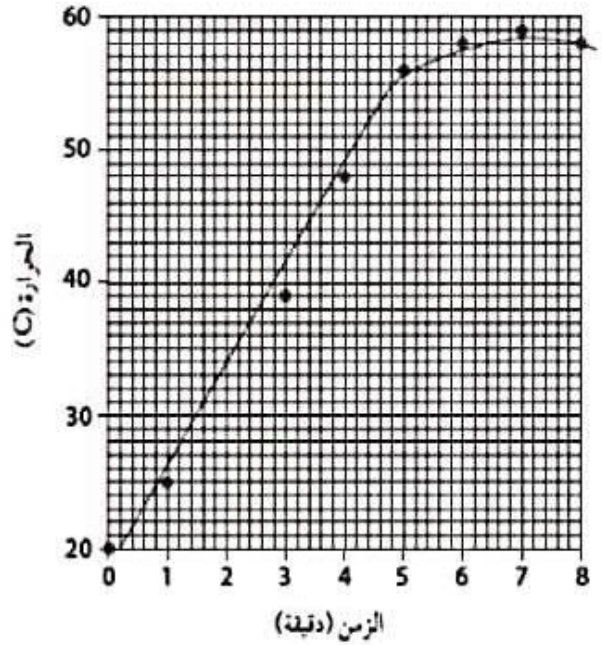
حجم الماء المستخدم (mL)	الزمن المستغرق (Sec)			
	المحاولة الأولى	المحاولة الثانية	المحاولة الثالثة	المتوسط

موقع كنز العلوم kanz3.com

أعط درجة واحدة لكل عنوان بالوحدة. أعط درجة واحدة لتصميم الجدول الذي ينبغي أن يكون كبيرًا بما يكفي ليحوي أربعة عناوين على الأقل. [٣]

و. المحور الرأسي تمت تسميته «الزمن (sec)». [١]

يوضح تخطيط الرسم البياني كخط مستقيم أن الزمن يزداد مع حجم الماء المستخدم. [١]



٤- أ. نبه على:

- استخدام قلم رصاص مسنون ومسطرة
- التدريج المناسب لمحاور التمثيل البياني
- المحاور المعنونة على نحو مناسب
- الرسومات الدقيقة.

موقع كنز العلوم kanz3.com

١-٢ استخدامُ الطاقة

في كلّ يوم، منذ أن تستيقظ من النوم وحتى تنام، تفعل أشياء عديدة، فمثلًا ترفع أشياء، أو تدفع أشياء، أو تصعد السُّلّم، أو تمشي. كلُّ هذه الأنشطة تحتاج إلى وجود طاقةٍ Energy.

وكي تعيش حياةً نشيطةً يجب أن تكون لديك طاقةٌ مخزّنة في جسمك، ونحن نحصل على الطاقةِ من الطعام الذي نأكله.

تحتاج الحيوانات إلى الطاقة لرفع الماء من البئر.

الأسئلة

(١) فكّر في نشاطَين إضافيَّين يحتاجان إلى الطاقة لتضيفهما إلى الأمثلة المذكورة أعلاه.

(١) التنفس، الأشعة الشمسية، ركوب الدراجة، الجري، الوقوف على الطريق.

إمدادات الطاقة

يوجد الكثيرُ من الأشياء التي لا نستطيع فعلها إلّا بمساعدة الآلة. فمثلًا، نحن نطيرُ في السماء بالطائرة، ويُمكننا السفر بسرعةٍ على الطريق بسيّارة أو حافلةٍ.

وتحتاج الطائراتُ والسيّارات والحافلات إلى إمدادٍ بالطاقةِ، وهي تحصل على الطاقةِ من الوقود Fuel الذي في خزّاناتها.

سيّارات تُزوَّد بالوقود.

نشاط ١-٢ (أ)
الأشخاصُ في نشاطٍ

حاول ممارسةَ بعض الأنشطةِ التي تتطلّب طاقةً:

- استخدم بكرةً لرفعِ حملٍ ثقيلٍ.
- انضغط أو اسحب زُنبركًا.
- انفخ بالونًا.

بينما تُمارس هذه الأنشطة، فكّر كيف تستخدم الطاقةَ المخزّنة في جسمك.

موقع كنز العلوم kanz3.com

الكهرباءُ توفّر الطاقة

الكهرباءُ وسيلةٌ جيّدةٌ لنقل الطاقة من مكانٍ إلى آخر، وعادةً ما تُنتَج الكهرباءُ في محطّات طاقةٍ كبيرة.

وقد تكون محطّة توليد الكهرباء بعيدةً عن الأشخاص الذين يستخدمون الكهرباء، لذا تُنقَل الكهرباءُ إلى المستخدمين عبر كابلاتٍ معدنيّة (أسلاك).

الكهرباءُ التي تنتجها محطّة توليد الكهرباء هذه تُنقَل بعيدًا عبر كابلاتٍ تمتدّ من أبراجِ كهرباءٍ عالية.

نشاط ١-٢ (ب)
عالَمُ الطاقة

كلما تطوّرت البلدان استخدم الناس المزيد من الطاقة.

في هذا النشاط، ستكون مهمّتك هي أن تفكّر في إمداداتِ الطاقة في العالَم من حولك، وضمن مجموعة، ناقش الأسئلة التالية وانشر قائمةً بأفكارك، وكن مستعدًّا لمشاركتها مع باقي زملائك بالصف.

- أين توجد محطّاتُ البنزين في الحيّ الذي تعيش فيه؟ وكيف يصلُ البنزينُ إلى محطّات البنزين؟
- هل تستخدم أيَّ وقودٍ في منزلك، مثل الغاز أو الكيروسين؟ وكيف يصلُ هذا الوقود إلى منزلك؟
- هل تعلم أين توجد محطّةُ الطاقة التي تولّد الكهرباء؟ هل رأيت كابلاتِ الكهرباء التي تنقل الكهرباءَ إلى الحيّ الذي تعيش فيه؟
- هل سبق لك أن رأيت أيَّ آبارِ بترولٍ أو مناجمَ فحم؟

تعريف الطاقة

التفكيرُ في إمداداتِ الطاقةِ التي نستخدمها يساعدنا على فهمِ معنى «الطاقة»، فإنّك تحتاج إلى إمداداتِ الطاقة كي تجعلَ أيَّ شيءٍ يحدث.

وفي باقي هذه الوحدة، سنُلقي نظرةً أقرب على كيف نحتاج الطاقةَ لنجعل أيَّ شيءٍ يحدث.

ملخّص

- الطاقةُ مطلوبةٌ لإحداثِ شيءٍ ما.
- نستخدم إمداداتٍ مختلفةً للطاقة.

موقع كنز العلوم kanz3.com

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

(١) أيّ نشاطين من الأنشطة البدنية، مثل: ممارسة لعب الكرة، دفع عربة تسوق، الوقوف بعد الجلوس.

موقع كنز العلوم kanz3.com

كي تعيش حياة نشيطة تحتاج إلى الطاقة التي يمدك بها الطعام الذي تأكله.

كما أننا نستخدم إمدادات أخرى للطاقة، مثال: عندما نطهي الطعام أو ندفئ منازلنا أو نسافر بالسيارة أو الحافلة.

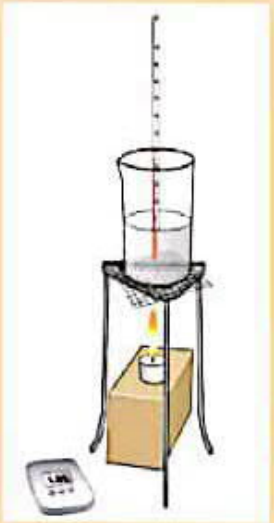
ويجب أن يتم حرق الوقود كي يُطلق الطاقة المُخزَّنة به.

تحتاج الطائرة إلى الإمداد بالطاقة؛ لذا تستخدم وقود الكيروسين.

الأسئلة

(١) غالبًا ما نحرق الوقود من أجل الطهي. اذكر أسماء أنواع مختلفة من الوقود التي يُستخدم للطهي.

نشاط ٢-٢
الطاقة من الوقود



كي نحصل على الطاقة من الوقود يجب حرقه، ويُمكنك استخدام الطاقة من الوقود المُحترق لتسخين بعض الماء.

١- ضع كأسًا من الماء البارد على حامل ثُلاثي الأرجل، وضع ميزان حرارة في الماء، وراقب قراءة درجة الحرارة.

٢- ضع شمعة تحت الكأس.

٣- أشعل الشمعة وابدأ ساعة الإيقاف.

٤- سجِّل درجة حرارة الماء كلَّ دقيقة، ودوِّن نتائجك في جدول.

٥- اعرض نتائجك في شكل بياني.

٦- استعن بنتائجك لتساعدك على أن تقرر: هل زوَّدت الشمعة الماء بالطاقة بمُعدَّل ثابت؟ اشرح أفكارك.

موقع كنز العلوم kanz3.com

بطاريّات تخزين الطاقة

الكشّاف (المصباح اليدويّ) من الأشياء التي تحتاج التزويد بالطاقة، فهو يستخدم البطاريّات لتزويده بالطاقة التي يحتاجها كي يضيء، وعندما تنفد كلّ الطاقة المخزّنة في البطاريّة فإنّنا نقول إنّ البطاريّة أصبحت فارغة أو (منتهية).

وتوجد بعض البطاريّات القابلة لإعادة الشحن، وهذا يعني، أنه عندما تنفد الطاقة المخزنة في هذه البطاريّات، يمكن إعادة شحنها حتى تتمكّن من تزويد الطاقة مرةً أخرى.

الأسئلة

(٢) اذكر ثلاثة أجهزة غير المصباح اليدوي، تستخدم البطاريّات كمصدر لطاقتها.

الطاقة المخزّنة في المواد الكيميائيّة

الأطعمة والوقود والبطاريّات كلّها خازن للطاقة، كما أنها تشترك في شيء آخر، وهو أنّ جميعها مصنوعة من موادّ كيميائيّة، ولذا نقول إنها خازن كيميائيّ للطاقة **Chemical Stores of Energy**.

وكي نحصل على الطاقة من وقود مثل البنزين أو الغاز، يجب أن يُحرَق هذا الوقود، وهذا الاحتراق هو تفاعلٌ كيميائيٌّ.

ولكي نحصل على الطاقة من الطعام، يجب أن يحدث تفاعلٌ كيميائيٌّ داخل جسمك.

وداخل البطاريّة توجد موادُّ كيميائيّة تتفاعل مع بعضها كي تُنتج الكهرباء. (الموادُّ الكيميائيّة داخل البطاريّة قد تكون خطرة، لذا ليس آمنًا أن تفتح البطاريّة، ويمكن أن يمرض لك تملّسك الموادّ الكيميائيّة الموجودة داخل البطاريّة بطريقة آمنة).

الأسئلة

(٣) عندما تتخلص من بطاريةٍ مستعملةٍ، قد تتسرب الموادُّ الكيميائيّة منها وتضرُّ البيئة، اشرح لماذا يعدُّ استخدام البطاريّات القابلة لإعادة الشحن أقلّ خطرًا على البيئة.

ملخص

- تخزن الأطعمة والوقود والبطاريّات الطاقة، وكلّها خازن كيميائيّ للطاقة.

البطاريّات مخزن للطاقة يسهل استخدامه.

أحوي البطاريّة على مواد كيميائيّة.

إنها فكرةٌ جيّدة أن تضع البطاريّات المستعملة في سلّة إعادة التدوير إن أمكن.

موقع كنز العلوم kanz3.com

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

(١) يتضمن وقود الطهي الخشب والفحم والغاز والبرافين وغيره. لاحظ أنه لا يمكن اعتبار الكهرباء وقود حيث لا تشتمل على احتراق.

(٢) تُستخدم البطاريات في الكثير من الأجهزة المحمولة، مثل مشغلات mp3 وأجهزة السمع وأيضًا في الكثير من الألعاب وأجهزة الراديو والساعات وغيرها. تُستخدم بطاريات أكبر حجمًا في السيارات لتشغيل المحرك لتشغيل الأضواء والمعدات الكهربائية الأخرى.

(٣) تُستخدم البطاريات القابلة لإعادة الشحن عدة مرات قبل التخلص منها، وهو ما يقلل من كمية المواد الكيميائية الخطرة التي يتم التخلص منها في البيئة. (يساعد إعادة تدوير البطاريات العادية أيضًا في تقليل كمية النفايات.)

الملاحظات حول النشاط3-2:

نشاط ٢-٣ الطاقة من الوقود

إن الشمع هو أحد مخازن الطاقة. تتحرر الطاقة من خلاله عن طريق الاحتراق (بوجود الأكسجين). يجب أن يساعد هذا النشاط الطلاب على بدء التفكير في المخازن الكيميائية للطاقة التي تتحرر من خلال الاحتراق، حيث يمكن استخدام الطاقة لتسخين الماء.

ويساعدهم أيضًا على ممارسة قياس درجات الحرارة وتسجيل البيانات على فترات زمنية متساوية وتمثيل البيانات على هيئة رسوم بيانية.

موقع كنز العلوم kanz3.com

٣-٢ مخازنُ أخرى للطاقة

تحتاج الساعة إلى مخزونٍ من الطاقة كي تستمرَّ في العمل، وتعتمد بعضُ الساعات على البطاريّات لتزويدها بالطاقة التي تحتاجها.

وتشير الصورةُ إلى نوعَين آخرين من الساعات:

أ. تستخدم إحدى الساعات نابضًا ملفوفًا لتخزين الطاقة، وينبسط النابض ببطءٍ كي تعمل الساعة.

ب. تستخدم الساعة الأخرى وزنًا ثقيلًا يجب حذبه لأعلى، ويسقط الوزن ببطءٍ كي تعمل الساعة.

تستخدم الساعات المختلفة إمداداتٍ مختلفةً للطاقة.

تخزينُ الطاقة في النابض

قد تُضطرُّ إلى بذل جهدٍ لضغط النابض أو بسطه؛ وذلك لأنه يخزّن الطاقة، وعندما تتركه، يعود إلى وضعه الأصلي، وبالتالي يحرر طاقته، ويُمكننا القول أنّ النابض المنبسط مُخزِّنٌ للطاقة المرنة Elastic Energy.

يُعتبر تمديد جهاز شدّ الصدر عملًا شاقًا يقوّي عضلاتك.

الأسئلة

(١) الرباط المطّاطي يُمكن أن يخزّن الطاقةَ.

أ. اشرح كيف يُمكن أن تجعل الرباطَ المطّاطي يُخزّن الطاقة.

ب. كيف يُمكن تحرير هذه الطاقة؟

(٢) صِف لعبة تستخدم الرباط المطّاطي مخزّنًا لطاقتها.

موقع كنز العلوم kanz3.com

تخزينُ الطاقة في جسم يتم رفعه

المطرقة شيءٌ ثقيلٌ، وكي تدقَّ مسمارًا، يجب عليك أن ترفع المطرقةَ إلى أعلى حتى تُخزَّن الطاقة، وعندما تتركها لتسقطَ، فإنك تستخدم الطاقة المخزَّنة بها لدقِّ المسمار.

وكي ترفع المطرقةَ يجب عليك أن تتغلَّب على قوة الجاذبيَّة الأرضية التي تجذبها إلى أسفل. لذا، نقول إنَّ الشيءَ المرفوع يعتبر مُخزِّنًا لطاقة الجاذبيَّة الأرضيَّة Gravitational Potential Energy.

والماء المخزَّن خلفَ السدِّ يعتبر مُخزِّنًا لطاقة الجاذبيَّة الأرضيَّة، ومع تدفُّق الماء إلى أسفل، يُمكن استغلالُ الطاقة المُخزَّنة به لتدوير عجلةِ التوربينات أو لتوليدِ الكهرباء.

المطرقُ حمل المسمارِ بالمطرقة.

الأسئلة

(٣) تحتاج لعبة مثل سيارة إلى مصدر للطاقة كي تتحرَّك. كيف يُمكنك أن تزود السيارة اللعبة بطاقة الجاذبية الأرضيَّة حتى تتحرَّك عندما تتركها؟

(٤) تخيَّل أنك تثب لأعلى ولأسفل على المنطة (ترامبولين).

أ. اذكُر مخزن الطاقةِ المُستخدَم عندما تضغط لأسفل على الطبقة المشدودة لمنصة القفز.

ب. اذكُر مخزن الطاقةِ المُستخدَم عندما ترتفع في الهواء.

موقع كنز العلوم kanz3.com

نشاط ٢-٢ (أ)

عمل الأب

ارسم شكلين تعبر عن ما يحدث لطفل معين.

- يجب أن تستخدم إحداهما كمخزن للطاقة المرنة.
- يجب أن تستخدم الأخرى كمخزن لطاقة الجاذبية الأرضية.

أضف ملاحظات إلى رسوماتك توضح كيف تعمل كل لعبة وكيف تُخزن الطاقة.

ملخص

- يُعتبر الشيءُ المتمدد أو المضغوط مُخزنًا للطاقة المرنة.
- يُعتبر الشيءُ الذي تم رفعه إلى أعلى مُخزنًا لطاقة الجاذبية الأرضية.

موقع كنز العلوم kanz3.com

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

(١) أ- شد الرباط المطّاطي ليخزّن الطاقة.

ب- عن طريق إطلاق الرباط المطاطي لتحرر الطاقة.

(٢) مثال: سيّارة أو طائرة لعبة مزودة برباط مطّاطي بداخلها؛ أو آلة قذف.

(٣) عن طريق وضع السيّارة أعلى المنحدر.

(٤) أ- الطاقة المرنة.

ب- طاقة الجاذبية الأرضية.

الملاحظات حول النشاط 3-3(أ):

في هذا النشاط، يجب أن يكونوا قادرين على تحديد ثلاثة أنواع من مخازن الطاقة: البطاريات (الطاقة الكيميائية) والزنبركات (الطاقة المرنة) والجاذبية الأرضية (طاقة الجاذبية الأرضية). كلما عرضت المزيد من الأمثلة، كان ذلك أفضل. وقبل البدء في الدرس، يمكنك دعوة الطلاب لتقديم أمثلة.

• نشاط ٣-٣ (أ) (ألعاب تعمل بالطاقة) يناقش الألعاب التي تعمل بالطاقة. قد يكون مفيدًا أن تجمع عدد من الألعاب البسيطة بشكل مسبق، على الأقل اثنتان لكل نوع من أنواع مخازن الطاقة (الجاذبية الأرضية والمرنة والكيميائية).

• نشاط ٣-٣ (ب) (مصمم الألعاب) يتطلب من الطلاب تصميم ألعاب تعمل بالطاقة المرنة أو الجاذبية الأرضية. يمكن أن يكون هذا تمرينًا باستخدام القلم الرصاص والورق، أو يمكن للطلاب صنع الألعاب الخاصة بهم أو تعديلها. ربما يصعُب على الطلاب تصميم الألعاب التي تعمل بالبطارية حيث لم يتعرفوا بعد على الدوائر الكهربائية.

موقع كنز العلوم kanz3.com

عندما تقود درّاجةً، يجب عليك أن تضغط على البدّالات كي تحرّكها، وإذا ضغطت أكثر ستتحرّك أسرع.
قيادة الدرّاجات عملٌ شاقٌّ، فهو يستنفذ طاقتك.
فالطاقة تنتقل منك إلى الدرّاجة أثناء تحركها، ونقول إنّ لها **طاقةُ حركة Kinetic Energy**، والشخص الذي يركب الدرّاجة أيضًا له طاقةُ حركة؛ لأنّ الشخص والدراجة يتحرّكان. وأيُّ جسم يتحرّك له طاقةُ حركة.
وعندما يتوقّف الجسمُ عن الحركة، لا تكون له طاقةُ حركة.

عندما يتحرّك سائق الدرّاجة تكون له طاقةُ حركة.

الأسئلة

(١) أ. في صورة سائقي الدرّاجات، أيُّ الطلاب له طاقةُ حركة؟
ب. كيف تجعل لنفسك طاقةَ حركة دون أن تقود درّاجة؟ اقترح طريقتَين مُختلفتَين لذلك.

إنّنا نحتاجُ إلى قدرٍ كبيرٍ من طاقة الحركة كي نجعل فيلًا يتحرّك بسرعة.

طاقة الحركة. تزداد أم تقل

إذا كان الجسمُ يتحرّك بسرعة أكبر، كانت له طاقةُ حركة أكبر.
وإذا كان جسمان يتحرّكان بنفس السرعة، فالجسم الذي كتلته أكبر تكون طاقة حركته أكبر. (تذكّر: تُقاس الكُتلة بالغرام أو بالكيلوغرام).

نشاط ٣-٤ (أ)
مقارنات لطاقة الحركة

توضّح الصورةُ إحدى طرق استخدام طاقة الحركة.
أُسقطت كرةٌ زجاجية على صينيَّة مملوءة برملٍ رطبٍ، وصنعت الكرةُ الزجاجية علامةً في الرمل، كلّما كانت طاقة الحركة للكرة أكبر، كانت العلامةُ التي تصنعها أكبر.

لديك مهمّتان:

١- أثبت أنّ طاقة الحركة للجسم تزداد إذا تحرّك أسرع.

٢- أثبت أنّ الجسم الذي كُتلته أكبر له طاقة حركة أكبر من الجسم الذي كُتلته أصغر، إذا تحرّكا بنفس السرعة.

موقع كنز العلوم kanz3.com

الأسئلة

(٢) تتحرك سيّارةٌ إلى جانب جرّارٍ ثقيلٍ على طريق رئيسيّ. أيّهما له طاقةُ حركة أكبر؟ وضّح إجابتك.

الإبطاء

عندما يطفئ سائقُ الدرّاجة سرعته، تقلُّ طاقة حركته. ماذا يحدث لطاقة الحركة؟

كي تتوقّف الدرّاجة، فإن السائق يضغط على المكابح، والتي بدورها تضغط على المحملات، فتتولد قوة احتكاك تؤدي إلى بطء الدرّاجة حتى تتوقّف، وتصبح المكابح ساخنةً، وهذا ما انتقلت إليه طاقة الحركة.

الاحتكاك يقاوم الحركة

تعمل قُوّة الاحتكاك على إبطاء حركة الأشياء، فالاحتكاكُ يقلّل من الطاقة الحركيّة للأشياء المتحرّكة، كما أنّ الاحتكاكَ يجعل الأشياء ساخنةً.

مثلاً، عندما تسير السيّارة على الطريق، يحدث احتكاكٌ بين الهواء والسيّارة؛ ويؤدي ذلك إلى أن يصبح الهواء أكثر سخونةً ويسبح السيّارة من السير أسرع.

الأسئلة

(٣) أ. عندما تبطئ السيّارة سرعتها تُصبح المكابح ساخنةً، استخدم ما تعرفه عن الطاقة لتشرح السبب.

ب. اشرح لماذا تصبح مكابح السيّارة أكثر سخونةً بقدرٍ كبيرٍ عن مكابح الدرّاجة.

نلخّص

- الجسمُ المتحرّك تكون له طاقةُ حركة.
- كلّما زادت الكتلة والسرعة، زادت طاقة حركة الجسم المتحرّك.
- الاحتكاك يقلّل من طاقة حركة الأجسام ويجعلها أكثر سخونةً.

نشاط ٢-١ (ب)
الاحتكاك الذي يولد حرارة

جرّب هذين النشاطين القصيرين؛ كي تكتشف كيف تعمل قُوّة الاحتكاك على إبطاء حركة الأشياء وزيادة حرارتها.

١- دلّك يديك معًا، ستشعر أنّهما أكثر حرارةً، كيف جعلتهما ساخنتين؟

٢- خارج الصف، أحد طلاب الفصل يركب درّاجته ثُمّ يضغط على الفرامل لتتوقّف، لمس الفرامل وإطارات الدراجة، هل تشعر أنّها دافئة؟

موقع كنز العلوم kanz3.com

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

(١) أ. يمتلك الطالب الذي يقود دراجة طاقة حركة أكبر من الطالب الساكن.

ب. أي نشاطين مناسبين مثال: البدء في الركض والقفز، الهبوط من مكان مرتفع.

(٢) يحتوي الجرار الثقيل على طاقة حرارية أعلى لأنه يمتلك كتلة أكبر (يتحركان بنفس السرعة).

(٣) أ. تحوّل قوة الاحتكاك طاقة الحركة في السيّارة إلى طاقة حرارية في المكابح، فقد ازداد مخزون الطاقة الحراري للمكابح.

ب. تمتلك السيّارة كتلة أكبر من الدراجة وتتحرك أسرع منها، ولذلك فهي تحتوي على طاقة حركة أكبر لنقل الطاقة الحرارية في المكابح عندما تتباطأ سرعتها.

الملاحظات حول النشاط 3-4(أ)و(ب) :

- نشاط ٣-٤ (أ) (مقارنات الطاقة الحركية) يعطي الطلاب فرصة لإظهار أن الأجسام المتحركة السريعة وتلك التي تتميز بكتلة كبيرة لديهم طاقة حركة أكبر.

- نشاط ٣-٤ (ب) (الاحتكاك يولّد الحرارة) هو طريقة بسيطة لملاحظة التأثير الحراري للاحتكاك

موقع كنز العلوم kanz3.com

٥-٢ الطاقة الحرارية

إذا سخّنت شيئًا فإنّه يصبح حارًا، ونقول إنه مخزنٌ للطاقة الحرارية **Thermal Energy**.

وكلّما كان هذا الشيء أكثر سخونة كانت الطاقة الحرارية التي يُخزّنها أكبر.

وإليك طريقة يستخدمها الأشخاص كي يسخّنوا الماء لطهي طعامهم.

١- يضعون أحجارًا كبيرة في النار.

٢- تصبح الأحجار ساخنة للغاية؛ نتيجة تخزينها قدرًا كبيرًا من الطاقة الحرارية.

٣- يضعون الأحجار الساخنة في الماء، فيصبح الماءُ ساخنًا؛ لأنّ الطاقة الحرارية التي في الأحجار انتشرت في الماء.

يُمكن لكاميرا التصوير الحراريّ أن تمرّس الأشياء التي تُخزّن قدرًا كبيرًا من الطاقة.

الأسئلة

(١) إذا سخّنت حجرًا كبيرًا وحجرًا صغيرًا في النار، فأيّهما سيخزّن طاقة حرارية أكبر؟ وضّح إجابتك.

نشاط ٥-٢ (أ)
الطاقة الحرارية

في هذا النشاط ستستقصي ما يحدث عندما تخلط كميتين للطاقة الحرارية.

١- صُبّ 100 mL من الماء البارد في كأس زجاجية كبيرة، ثُمّ حدد المستوى خارج الكأس، وأضف 100 mL أخرى من الماء البارد، وحدد المستوى مرّة أخرى، ثُمّ أفرغ الكأس.

٢- اطلب إليك إبريق من الماء الساخن وإبريقٌ من الماء البارد، قِس درجة حرارة الماء الساخن والماء البارد، وسجّل إجابتك.

٣- والآن احضر كميّتين متساويتين من الماء الساخن والماء البارد كما يلي: صُبّ الماء البارد في الكأس حتى العلامة الأولى، ثُمّ صُبّ الماء الساخن حتى العلامة الثانية.

لمّا: ماذا ستكون درجة حرارة الماء المخلوط؟

٤- حرّك الماء المخلوط ثُمّ قِس درجة الحرارة، هل كان تنبؤك صحيحًا؟

٥- هل يُمكنك أن تتنبأ بدرجة الحرارة النهائية إذا خلطت 50 mL من الماء البارد مع 100 mL من الماء الساخن؟

موقع كنز العلوم kanz3.com

انبعاث الطاقة الحرارية

إنَّ خزن الطاقة الجيِّد هو ذلك الذي يُخزِّن الطاقة لزمن طويلٍ لحين الحاجة إليها.

فالبطاريَّة يمكن أن تخزِّن طاقتها لسنواتٍ بعد أن يتمَّ توليدها.

والطاقة في البنزين أو الغاز خُزِّنت لملايين السنين.

ولكنَّ مخازن الطاقة الحراريَّة ليست كذلك، فطاقتها تنتشر في البيئة المحيطة بها؛ ولذا تجد الجسم الساخنَ يبرد، وإذا وضعت يديك بالقرب من جسمٍ ساخنٍ، فستشعر بالطاقة المُنبعثة منه.

إذا كان الطعام ساخنًا ولا تستطيع تناوله، فانتظر، وستنبعث الطاقةُ منه في وقتٍ قصيرٍ إلى البيئة المُحيطة.

الأسئلة

(٢) ماذا يحدث لدرجة حرارة الجسم الساخن عند انبعاث الطاقة الحراريَّة منه؟

(٣) تنبعث طاقة من جسم ساخن وتنتشر بعيدًا بحيث تحافظ على دفء الأرض، فما هذا الجسم الساخن؟

نشاط ٢-٥ (ب)
تبريد الماء

في هذا النشاط ستكتشف كيف تتغيَّر درجة حرارة الماء الساخن عندما تنبعث الطاقة الحراريَّة المُخزَّنة به.

ناقش مع معلِّمك كيف ستُعِدُّ هذا النشاط.

سجِّل نتائجك واعرضها بطريقةٍ مناسبة.

حاول شرح نتائجك.

ملخص

- الجسمُ الساخنُ مخزن للطاقة الحراريَّة.
- تنبعث الطاقةُ من الجسم الساخن إلى البيئة المحيطة به.

موقع كنز العلوم kanz3.com

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

(١) يُخزِّن الجسم الكبير المزيد من الطاقة أكثر من الجسم الصغير في نفس الظروف من درجة الحرارة. التفسير: يمكننا التفكير في الجسم الكبير على أنه جسم مكون من عدة أجسام صغيرة. ولذلك فيُخزِّن نفس الطاقة التي تخزنها الأجسام الصغيرة.
هذا مثال للسؤال الذي يعتقد الطلاب أن الإجابة عليه قد تكون «واضحة». ومع ذلك، فإن محاولة تقديم تفسير له يعتبر أصعب.

(٢) تنخفض درجة الحرارة عندما تنطلق الطاقة خارجًا.

(٣) الشمس (على بُعد 150 km مليون).

الملاحظات حول النشاط 3-5 (أ)و(ب) :

نشاط ٥-٣ (أ) تقاسم الطاقة الحرارية

يعد هذا النشاط فرصة لاكتشاف كيف يمكن للأجسام الساخنة أن تعمل كمخازن للطاقة الحرارية.

نشاط ٥-٣ (ب) تبريد الماء

في هذا النشاط، يلاحظ الطلاب كيف تنخفض درجة حرارة الماء الساخن عندما ينتشر مخزون الطاقة في الأوساط المحيطة.

موقع كنز العلوم kanz3.com

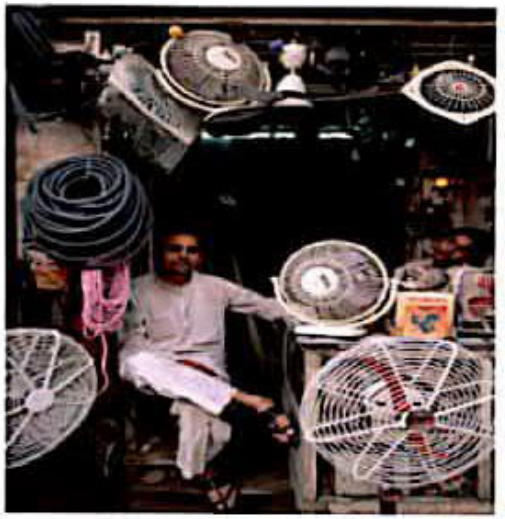
لقد درست إلى الآن طرقًا عديدةً لتخزين الطاقة، والآن ستدرس كيف يُمكننا نقلُ الطاقةِ من مكانٍ إلى مكانٍ آخر.

الكهرباء تنقل الطاقة

البطاريّات مفيدةٌ لأنّها مخازن للطاقة الكيميائيّة، فإذا وصّلت البطاريّة بدائرةٍ كهربائية فإنّ الكهرباء التي في الأسلاك يُمكنها أن تجعل مصباحًا يضيء أو تجعل محركًا كهربائيًا يدور.

وأغلبُ المنازل توجد بها إمداداتٌ من شبكاتِ توزيع الكهرباء، وهذه الكهرباء توفّر الطاقةَ اللازمةَ لإنارة المصابيح وتشغيل السخّانات وغسّالات الملابس وأجهزة التلفاز وغيرها من الأجهزة المنزلية، وتزود شبكاتُ الكهرباء الطاقة بشكل أسرع من البطاريّات.

الشحنات الكهربائية المارة في الأسلاك تحمل الطاقة الكهربائية إلى المكان الذي نحتاجها فيه.



المراوح التي يبيعها هذا التاجر تستمدُّ الطاقة من الكهرباء.

الأسئلة

(١) تعرض القائمةُ بعض الأشياء المفيدة التي قد تجدها في مكتبٍ:

مصباحٌ مكتبيٌّ هاتفٌ مقصٌّ حاسبٌ آليٌّ دبّاسةٌ

أيُّ هذه الأجهزة مُزوَّد بطاقةٍ كهربائيّةٍ كي يعمل؟

موقع كنز العلوم kanz3.com

انبعاثُ الطاقة

عندما يكون الجسمُ ساخنًا نقول إنَّه مخزن للطاقة الحراريَّة، وإذا كان الجسم أكثر سخونةً ممَّا حوله، تنبعث الطاقةُ منه تدريجيًّا.

وتُسمَّى الطاقة المُنبعثة من جسمٍ ساخنٍ **بالطاقة الحراريَّة المنبعثة Heat Energy**، وهي تنبعث من الأجسامِ الساخنةِ.

وإذا كان الجسمُ ساخنًا جدًّا، فقد يبدأ في التوهُّج، فهو يُطلق طاقةً ضوئيَّةً **Light Energy**.

ويعتبر المصباحُ مثالًا جيِّدًا على ذلك؛ حيث يوجد داخل المصباح سلكٌ ساخنٌ أو غازٌ ساخنٌ، وينبعثُ الضوءُ من المصباح في جميع الاتِّجاهات.

تنبعث الطاقةُ الضوئيَّة في جميع الاتِّجاهات من هذه المصابيح الملوَّنة.

موقع كنز العلوم kanz3.com

الأسئلة

(٢) أ. ما نوعُ الطاقة التي يجب إمدادُها للمصباح كي يعمل؟

ب. ما نوعا الطاقة اللذان ينبعثان من المصباح عندما يكون مُضاءً؟

انتشارُ الصوتِ

إذا قرعت طبلًا فإنَّه يهتز، فنسمع قرعَ الطبول.

وهذه الاهتزازات تحمل صوتَ الطبلِ عبر الهواء إلى آذاننا.

وبعد برهةٍ يتوقَّف الطبلُ عن الاهتزاز، فقد انتقلت طاقتُه عبر الهواء على هيئة صوتٍ **Sound**.

إن الطاقة الكهربائية والطاقة الحرارية والطاقة الضوئية والطاقة الصوتية كلها أمثلة على أنواع الطاقة، ولكنها تختلف حسب الطريقة التي تنتقل بها.

أحد الفنون الشعبية العمانية.

موقع كنز العلوم kanz3.com

نشاط ٦-٢
انتقال الطاقة

جرّب بعض التجارب القصيرة التي تُظهر طرقًا مُختلفةً لانتقال الطاقة، وفي كلّ منها قرّر ما نوع الانتقال:

- الانتقال عن طريق الكهرباء.
- الانتقال عن طريق الإشعاع.
- الانتقال عن طريق الصوت.

وفي كلّ نوعٍ من الانتقال، فكّر في مثالٍ آخر.

مُلخّص

- يُمكن أن تنتقلَ الطاقةُ من جسمٍ إلى آخر.
- توجد طرقٌ مُختلفةٌ تنتقل الطاقةُ عن طريقها:

عن طريق الكهرباء

عن طريق الحرارة

عن طريق الضوء

موقع كنز العلوم kanz3.com

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

(١) يحتاج المصباح المكتبي والهاتف والحاسب الآلي إلى الكهرباء للعمل. (توجد أيضًا الدباسات الكهربائية)

(٢) أ-يجب توفير الطاقة الكهربائية.

ب-تنتقل الطاقة على هيئة ضوء وحرارة.

الملاحظات حول النشاط 3-6:

نشاط ٦-٢ انتقال الطاقة

يوضح هذا النشاط الطرق المختلفة التي تنتقل الطاقة من خلالها: عن طريق الكهرباء والإشعاع وأي قوة تبذل شغلًا.

موقع كنز العلوم kanz3.com

٣-٧ توصيلُ الحرارة

تُحرك عائشة مشروبًا ساخنًا، وتستخدم ملعقةً معدنيّةً لتحريك المشروب، وبعد قليل أصبح مقبض الملعقة ساخنًا جدًّا لدرجة أنها لم تعد قادرة على إمساكه.

إنَّ المشروب ساخنٌ، وهو مخزن للطاقة الحراريّة، وبعض الطاقة تنتقل إلى الملعقةِ وتصل إلى يدها، وعندما تلمس عائشة مقبض الملعقة تشعر أنه ساخنٌ.

الأسئلة

(١) إذا استخدمت عائشة ملعقةً خشبية، فهل ستلاحظ الشيء نفسه؟

لماذا تصبح الملعقةُ ساخنةً؟

التوصيل

لقد لاحظت عائشة عمليّة التوصيل الحراريّ **Thermal Conduction** (أو توصيل السخونة)، فالطاقة تنتقل من المكان الساخن إلى المكان البارد عبر المعدن الصلب في الملعقة.

توضّح الصورة أدناه إحدى طرق ملاحظة التوصيل الحراريّ في قضيب معدنيّ.

توجد العديدُ من دبابيس الرسم ملصقة بالقضيب باستخدام الشمع، حيث يُسخّن أحد طرفي القضيب باستخدام موقد بنزن.

تنتشر الطاقة في القضيب بالتدريج، فتسقط دبابيس الرسم واحدًا تلو الآخر بسبب سخونة القضيب وانصهار الشمع.

ملاحظة توصيل الطاقة في قضيب معدنيّ.

نشاط (٧-١)
مقارنة بين الفلزات

سيوفر عليك معلّمك قضيبًا صغيرةً من ألواحٍ مُختلفةٍ من المعادن.

ناقش كيف تُكيّف الخبرة الموضحة أعلاه كي تقارن بين هذه المعادن كيف مختلفٌ أيُّ فلزٍ هو أفضل مادةٍ موصلةٍ للحرارة؟

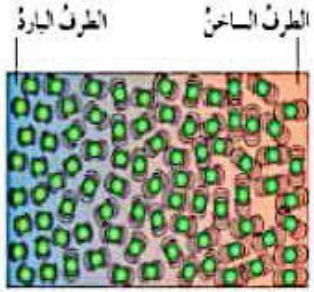
موقع كنز العلوم kanz3.com

المادةُ الموصلة والمواد العازلة

المواد المعدنية مثل النحاس والألومنيوم والصلب (الفولاذ) موادُّ **موصلة جيِّدة للحرارة Thermal Conductors**، أمَّا أغلب المواد غير المعدنية مثل الخشب والبلاستيك فتعتبر موادَّ موصلة ضعيفة للحرارة، وتسمى المواد الموصلة الضعيفة للحرارة **المواد العازلة للحرارة Thermal Insulator**.

توضِّح الصورة كيف توصَّلُ الطاقة في الموادِّ الصلبة.

في الطرف الساخن، تهتز الجزيئات كثيرًا؛ لأنَّ بها طاقةً كبيرةً. وتصطدم الجزيئات بالجزيئات المُجاورة لها وتعطيها بعضًا من طاقتها، ثُمَّ تهتز هذه الجزيئات أكثر فأكثر وتعطي طاقةً لمجاوراتها، وهكذا، وبهذه الطريقة تنتقل الطاقةُ خلال المادَّة الصلبة من الطرف الساخن إلى الطرف البارد.



في المادَّة الصلبة، تهتز الجزيئات في الطرف الساخن أكثر من الطرف البارد.

الأسئلة

(٢) غالبًا ما تُقدَّم المشروبات في أكواب من البوليسترين، لماذا تكون هذه الأكواب أسهل للمسك من الأكواب الورقيَّة؟

(٣) اقترح سببين لصُنع أواني الطهي من المعدن وليس البلاستيك.

نشاط ٢-٢ (ب)
انصهار الثلج

في هذا النشاط سيكون لديك لوحان أحدهما من الفلزات والآخر من البلاستيك.

وسيوضع مُكعَّبٌ من الثلج على كلِّ لوح، أيُّهما سينصهر أوَّلًا؟

قبل أن تجري التجربةَ فكِّر في هذه الأسئلة:

- لماذا سينصهر الثلجُ؟
- كيف يُمكن أن تصلَ الطاقةُ إلى الثلج؟

اشرح أفكارك واكتب وصفًا لما تلاحظه مع الشرح.

ملخص

- يُمكن توصيلُ الطاقة عبر المادَّة الصلبة أو السائلة من المكان الساخن إلى المكان البارد.
- عند توصيل المادة للطاقة، فإن المادة نفسها لا تتحرَّك.
- في التوصيل، تنتقل الطاقةُ من جُزيء مهتز إلى الجُزيء الذي يليه.

موقع كنز العلوم kanz3.com

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

(١) لا، ستسخن الملعقة الخشبية ببطء أكثر.

(٢) إن البوليسترين ليس موصلًا جيدًا للحرارة؛ فهو عازل جيد للحرارة لأن خلاياه تحتوي على غاز محبوس في البلاستيك وعادة ما يكون أكثر سمكًا من الورق، لذلك تنتقل الحرارة عبره ببطء أكثر.

(٣) تسري الطاقة بسرعة أكبر خلال المواد المعدنية إلى الغذاء؛ البلاستيك سوف ينصهر أو يحترق على اللهب، أو عندما يكون ساخنًا للغاية.

الملاحظات حول النشاط 3-7 (أ)و(ب) :

• في النشاط ٣-٧ (أ) (المقارنة بين المواد المعدنية) يُطلب إلى الطلاب توسيع نطاق ما ذُكر أعلاه لمقارنة أنواع المواد المعدنية المختلفة. هناك طريقتان محتملتان: إجراء التجربة على كل قضيب معدني بشكل مستقل وحساب زمن تأثرها بالحرارة، أو تسخينها معًا في وقت واحد لمشاهدتها تسخن في وقت واحد. تعتمد الطريقة التي تعتمدها على المعدات المتوفرة لديك.

• يمثل النشاط ٣-٧ (ب) (انصهار الثلج) تحديًا للطلاب. اسمح للطلاب بملامسة المادة المعدنية والألواح البلاستيكية. ونظرًا لأن المادة المعدنية قد تبدو أكثر برودة، فعلى الأرجح سوف يتخيل الطلاب أن الثلج سينصهر ببطء أكثر في المعدن عنه في البلاستيك. إنهم مخطئون! فبمجرد رؤيتهم لتجربة العرض، ينبغي أن يكونوا قادرين على شرح ملاحظاتهم من خلال التفكير في كيفية دخول الطاقة إلى الثلج لانصهاره. تنتقل الطاقة أسرع بكثير خلال المعدن عن البلاستيك، وينتقل جزء صغير جدًا من الطاقة من الهواء إلى الثلج.

موقع كنز العلوم kanz3.com

٣-٨ الحملُ الحراريُّ

التوصيلُ هو إحدى طرق انتقال الطاقة من المكان الساخن إلى المكان البارد، وإليك طريقةً أخرى.

فالنسر الذي في الصورة لا يحتاج إلى أن يرفرف بجناحيه كي يظلَّ عاليًا في الهواء؛ حيث إن الهواء الدافئ في الأعلى يساعد النسر على الطيران.

والهواءُ الدافئُ المرتفعُ يسمّى تيّار الحمل الحراريّ **Convection Current**، فالهواء المرتفع يحمل الطاقة من الأرض الدافئة إلى الغلاف الجوّي البارد.

النسر يحلّق فوق الهواء الدافئ المرتفع.

الأسئلة

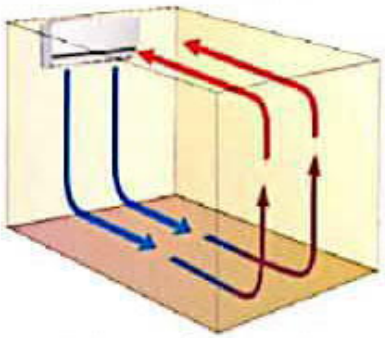
(١) إذا ذهبت إلى شاطئ البحرِ في يومٍ حارٍّ، فقد تلاحظ نسيمًا باردًا يهبُّ من البحر على الأرض. اشرح لماذا يهبُّ هذا النسيمُ.

الحمل الحراري في المنزل

عندما يكون الجوُّ حارًّا، يمكنك أن تستخدم المكيف لتبريد هواء الغرفة التي تجلس بها.

- فالمكيف ينقل الطاقة إلى الهواء المجاور له.
- والهواء البارد يهبط إلى أسفل.
- ويرتفع الهواء الدافئ ليحل محله الهواء البارد.

وبهذه الطريقة، ينشأ تيار حمل حراريّ في الغرفة، ويبرد الطاقة من المكيف خلال الغرفة كلها.



ينقل تيار الحمل الحراريّ الطاقة من المكيف إلى باقي الغرفة.

موقع كنز العلوم kanz3.com

نشاط ٢-٨
ملاحظة تيار الحمل الحراريّ

سيشرح لك مُعلِّمك تيّار الحمل الحراريّ الذي يرتفع فوق المدفأة وذلك باستخدام دائرة من الورق مقطوعةٍ على شكلٍ حلزونيٍّ.

وسترى أيضًا كيف ينشر تيّار الحمل الحراريّ الطاقة خلال الماء، وتحتاج إلى ماءٍ ملوَّنٍ كي ترى كيف تتدفَّق الطاقة.

اكتب شرحًا لكيفيّة نقل تيّار الحمل الحراريّ الطاقة عبر الماء.

كيف يعمل الحملُ الحراريُّ؟

يمكن أن يحدث الحملُ الحراريُّ Convection في الغازات أو السوائل (المواقع) وأيّ مادّةٍ يُمكن أن تتدفّق.

فكِّر في الهواء، إنّه غازٌ، وجُزيئاته منفصلةٌ عن بعضها تمامًا ويُمكنها أن تتحرّك بحريّةٍ كبيرةٍ.

وعندما يُسخَّن الهواءُ تتحرّك جُزيئاتُه أسرع، ويزداد بُعدها عن بعضها البعض، وبالتالي يتمدَّد الهواء.

والآن أصبح الهواءُ الساخنُ أقلّ كثافةً من الهواء المُحيط به، ويتدفّق إلى أعلى، ويحمل الطاقةَ معه.

وفي نفس الوقت، يتدفّق الهواءُ البارد ذو الكثافة العالية إلى أسفل ليحلّ محلّ الهواء الساخن.

إذًا فالحملُ الحراريُّ هو انتقال الطاقة خلال المائع عندما يتحرّك هذا المائع.

الأسئلة

(٢) اشرح لماذا لا يُمكن للحمل الحراريّ أن ينقل الطاقةَ خلال الموادّ الصلبة.

(٣) لماذا تهبُّ الرياح؟ قديمًا، كان البعض يعتقدون أنّ حركة أوراق الأشجار هي السبب، فكيف تقنع شخصًا أنّ هذه الفكرة خاطئة؟

(٤) تساعد تيّارات المُحيطات على نقل الطاقة من المناطق الاستوائيّة إلى المناطق القطبيّة، اشرح لماذا تهبُّ تيّارات الماء الدافئ بالقرب من سطح المُحيط بينما تكون تيّارات الماء البارد أكثر عمقًا.

تلخيص

- الحملُ الحراريُّ هو نقل الطاقة خلال المائع عندما يتحرّك هذا المائع.
- المائعُ الأكثر دفئًا يكون أقلّ كثافةً، وبالتالي يصعد إلى أعلى ويحلّ المائع البارد.

موقع كنز العلوم kanz3.com

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

(١) يسخن الهواء الموجود أعلى الشاطئ ثم يرتفع إلى أعلى. ينخفض الهواء البارد الموجود أعلى البحر ليحل محله.

(٢) تتخذ جزيئات الصلب مواضع ثابتة ولا تتحرك داخل المادة، ولذلك لا يمكن إعداد تيار الحمل لها.

(٣) اذهب إلى مكان خالٍ من الأشجار (الصحراء أو المحيط)، ستجد أن الرياح تهب على الرغم من عدم وجود أشجار لتسبب هبوبها.

(٤) إنّ الماء الدافئ أقل كثافة من الماء البارد؛ ولذلك يرتفع إلى السطح، إما الماء البارد أكثر كثافة ولذلك فيغوص لأسفل.

موقع كنز العلوم kanz3.com

٩-٣ الإشعاع

لقد تعرَّفت إلى التوصيل والحمل الحراريّ وهما طريقتان لنقل الطاقة من مكان أكثر سخونة إلى مكان أكثر برودة، وإليك الآن طريقةً ثالثةً.

الفراشة لا يُمكنها أن تطيرَ إلّا إذا بلغت درجة حرارتها 16 °C، وفي اليوم البارد تبحث الفراشة عن بقعةٍ شمسيةٍ وتجلس فيها فاردةً جناحيها.

وذلك لأنّ الفراشة تمتصُّ الطاقة من أشعّة الشمس، وأنت إذا جلست في مكانٍ مشمسٍ، فقد يُصبح جسمك ساخنًا جدًّا؛ لأنك تمتصُّ الطاقة من ضوء الشمس.

هذه الفراشة تمتص الطاقة من أشعة الشمس في غابات غانا المطيرة.

الطاقة الشمسيّة

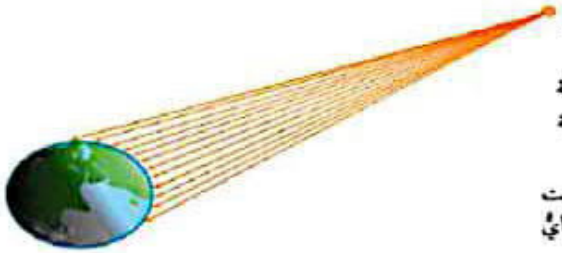
تستقبل الأرضُ الكثير من الطاقة الشمسيّة، فكيف تصل هذه الطاقةُ إليها؟

هذه الطاقة لا يُمكن أن تنتقلَ بالتوصيلِ أو الحملِ الحراريّ، لأنها يجب أن تمر بمكان فارغ حتى تصلَ إلى الأرض، ولا توجد أيُّ مادّةٍ في هذا الفراغ.

وبدلًا من ذلك، تنتقل هذه الطاقة في هيئة أشعّة تحت حمراء Infra-Red Radiation، وهذه الأشعة مشابهةٌ للضوء، إلّا أنها لا تُرى بالعين المجرّدة.

أيُّ شيءٍ دافئٍ يطلق أشعّةً تحت حمراء، وكلّما ارتفعت حرارة هذا الشيء، ازدادت الطاقة التي يشعها، وأيُّ شيءٍ يمتصُّ الإشعاع يصبح دافئًا.

يُمكن أن ينتقلَ إشعاعُ الأشعّة تحت الحمراء، خلال الفراغ وخلال أيّ مادّة شفّافة مثل الهواء أو الزجاج.



الأشعّة تحت الحمراء تجلب لنا الطاقة من الشمس

الأسئلة

(١) إذا وقفت أمام فرن ساخنٍ، فستشعر بالحرارة عل تصلُ إليك هذه الطاقة بالتوصيل أم بالحمل الحراريّ أم بالإشعاع؟ وضّح إجابتك.

(٢) من السهل أن تفهم لماذا يصبح الجوُّ حارًّا خلال النهار، فالأرضُ تمتصُّ الأشعّة من الشمس، ولكن لماذا يصبح الجوُّ أقل حرارة بالليل؟ أين تذهب الطاقة الموجودة في الأرض؟

موقع كنز العلوم kanz3.com

المشغات العضيدة والضارة

الأسطح السوداء المعتمة (غير اللامعة) جيّدةٌ في إشعاع الطاقة الحرارية. ولذا، غالبًا ما يُطلى الفرنُ من الداخل باللونِ الأسود؛ لأنه عندما ترتفع درجةُ حرارته يشعُّ الطاقة في الطعام.

أمّا الأسطح الفضيّة أو البيضاء اللامعة فتعكس الإشعاع، تمامًا كما تعكس الضوء، وبالتالي يكون من الصعب على الإشعاع أن يخترق الأسطح اللامعة.

ويعني ذلك أنّ الأسطح اللامعة لها قدرةٌ ضعيفةٌ على امتصاص الأشعّة، لذا فهي تعكسها، كما يعني أيضًا أنّ الأسطح اللامعة مصادر ضعيفة للأشعّة، فالطاقة تتسرب ببطءٍ من الجسم الساخن اللامع.

المقاعد في هذه السيارة سوداء، وقد تُرك السائق واقيًا شمسيًا خلف الزجاج الأماميّ.

نشاط ٢-٩
التوصيل والحمل الحراريّ والإشعاع

إذا وضعت ماءً ساخنًا في وعاءٍ، فسيبرد بالتدريج.

١- أحضر عددًا من الأوعية المُختلفة، تشبه الأوعية التي في الصورة، ويُمكن أن تكون مصنوعةً من المعدن أو الزجاج أو البلاستيك أو الورق المقوّى، ويمكن أن يكون سطحها الخارجيّ أسودَ أو أبيض أو فضيًا، ويجب أن يكون لبعضها غطاءٌ.

٢- صُبّ ماءً يغلي في كلّ وعاءٍ وضع ميزانَ حرارةٍ، وسجّل درجاتِ الحرارة تدريجيا أثناء ما يبرد الماء.

٣- حلّل نتائجك، هل يُمكنك القول ما إذا كانت الطاقة تتسرب من الماء بالتوصيل أو الحمل الحراريّ أو الإشعاع؟

ملخص

- يمكن أن تنتقل الطاقة خلال الفراغ أو المادة الشفّافة عن طريق الأشعّة تحت الحمراء.
- الأسطح السوداء المعتمة جيّدةٌ في امتصاص الإشعاع.
- والأسطح اللامعة جيّدةٌ في عكس الإشعاع.

الأسئلة

(٣) اشرح لماذا تصبح السيّارة التي في الصورة ساخنةً في اليوم الشمسي. وكيف يساعد الواقي الشمسيُّ على الحفاظ على السيّارة باردةً؟

موقع كنز العلوم kanz3.com

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

(١) تصل الطاقة إليك عن طريق الإشعاع. ترتفع الطاقة المنتقلة من خلال الحمل الحراري أعلى الموقد. لا يوجد هناك أي مادة صلبة أو سائلة بينك وبين الموقد، ولذلك لا يمكن للطاقة أن تسري إليك عن طريق التوصيل.

(٢) إنّ الأرض أكثر سخونة من الفضاء، ولذلك، ففي الليل، تبرد حيث تشع الطاقة في الفضاء.

(٣) يمر الإشعاع من الشمس عبر زجاج النافذة ويتم امتصاصه من خلال الطبقة الداخلية السوداء، التي سرعان ما تصبح دافئة. يعتبر الواقي الحراري سطح لامع ولذلك يعكس معظم الإشعاع مرة أخرى خارج السيّارة.

الملاحظات حول النشاط 3-9:

• في نشاط ٣-٩ (التوصيل والحمل الحراري والإشعاع) يقيس الطلاب معدل تبريد الماء الساخن في حاويات مختلفة ويحاولون تحديد الآلية الأكثر أهمية. مثال، إذا استخدموا حاويتين، إحداهما داكنة والأخرى ذات لون فاتح ومزودتين بأغطية، ينبغي عليهم إن يكتشفوا أن الحاوية الداكنة تبرد أسرع من نظيرتها.

موقع كنز العلوم kanz3.com

١٠-٢ الأشكال المتغيرة للطاقة

هذا ما تعلَّمته إلى الآن عن الطاقة.

- إنَّنا نحتاجُ إلى الإمداد بالطاقة؛ كي نجعلَ شيئًا ما يحدث.
- يُمكن أن تُخزَّن الطاقةُ بطُرقٍ مُختلفة.
- يُمكن نقلُ الطاقة بطُرقٍ مُختلفة.

ويُمكننا أن نفكِّر في أشكالٍ مُختلفةٍ للطاقة، بعضها للتخزين وبعضها للنقل. ويعرض الجدول الآتي الأشكال المُختلفة.

شكلُ الطاقة	الوصف
الطاقة الكيميائيَّة	طاقة المادَّة الكيميائيَّة.
الطاقة المرنة	طاقة جسمٍ مبسوطٍ أو مضغوطٍ.
الطاقة الكهربائيَّة	الطاقة المنقولة بالكهرباء.
طاقة الجاذبيَّة الأرضيَّة	طاقة جسمٍ تمَّ رفعه.
الطاقة الحراريَّة المنبعثة	انبعاثُ الطاقة من جسمٍ ساخنٍ.
طاقة الحركة	طاقة جسمٍ متحرِّك.
الطاقة الضوئيَّة	الطاقة المُنبعثة من جسمٍ ساطعٍ.
الطاقة الحراريَّة	طاقة جسمٍ ساخنٍ.
الطاقة الصوتية	انبعاثُ الطاقة من مصدرٍ مهتزٍّ.

نشاط ١٠-٢ (أ)

تحوُّلات الطاقة في لعبة الأفعوانية

ركوب لعبة الأفعوانية مثيرٌ. فالعربة تبدأ مرتفعة ثُمَّ تجري إلى أسفل المنحدر، وتجري أسرع وأسرع، وفي النهاية تُضغط على المكابح فتبطئ تدريجيًّا حتى تتوقَّف وتظلُّ طاقة العربة تتغيَّر عندما تصعد وتهبط.

ناقش مع زميلك كيف تتغيَّر طاقة العربة.

- ما شكلُ الطاقة التي تملكها وهي تصعد؟
- ما شكلُ الطاقة التي تملكها وهي تتحرَّك بسرعة؟
- عندما تبطئ العربة تضع المكابح ساخنة، ما تغيُّر الطاقة الذي يحدث؟

الأسئلة

(١) أيُّ أشكالِ الطاقةِ تُخزَّن ولها تُنقل؟ أعطِ مثالين.

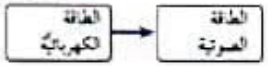
موقع كنز العلوم kanz3.com

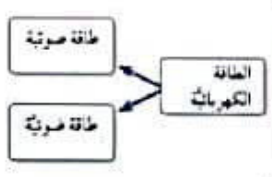
مسار الطاقة

عندما تنتقل الطاقةُ يُمكن أن تتحوّل من نوعٍ إلى آخر، مثال: إذا استمعت إلى الموسيقى في المذياع يُمكننا أن نقول إنَّ:

- الطاقة الكهربائيّة تنتقل إلى المذياع.
- الطاقة الصوتيّة تخرج من المذياع.

لقد تحوّلت الطاقة الكهربائيّة إلى طاقةٍ صوتيّة، ويُمكننا أن نعرض ذلك التحوُّل كما في المخطط المقابل.

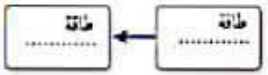




التلفاز يحوّل الطاقة الكهربائية إلى طاقةٍ صوتيّة وطاقة ضوئيّة.

الأسئلة

(٢) عندما تنطلق السيّارة، تستخدم ما بها من وقودٍ (مُخزَّن طاقة كيميائيّة) كي تتمكّن من التحرُّك (طاقة حركة)، اكمل وأكمل المُخطَّط كي تعرض تحوُّل الطاقة الذي يحدث عندما تنطلق السيّارة.



(٣) ما تحوُّل الطاقة الذي يحدث في المصباح؟ ارسم مُخطَّطًا كي تعرضه.

نشاط ١٠-٢ (ب)
تغيُّرات الطاقة

سيعرض عليك مُعلِّمك بعض الأمثلة على تغيُّر الطاقة، لكلّ مثالٍ:

- اذكر شكلَ الطاقة قبل التغيُّر وبعده.
- ارسم مخطَّطًا لتمثيل تغيُّر الطاقة.

ملخّص

- يُمكن تخزين الطاقة ونقلها.
- يُمكن أن يتغيّر شكلُ الطاقة أثناء انتقالها.

موقع كنز العلوم kanz3.com

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

(١)

مخازن الطاقة	عمليات نقل الطاقة
الطاقة الكيميائية	الطاقة الكهربائية
الطاقة المرنة	الطاقة الحرارية
الجاذبية الأرضية	الطاقة الضوئية
طاقة الحركة	الطاقة الصوتية
الطاقة الحرارية	

(٢) طاقة كيميائية ← طاقة حركة

(٣) طاقة كهربائية ← طاقة ضوئية+ طاقة حرارية

موقع كنز العلوم kanz3.com

نشاط ١٠٠٢ (ب) تغيرات الطاقة

يساعد هذا النشاط الطلاب على فهم الحالات التي تتغير فيها الطاقة من صورة إلى أخرى.

- معدات لمجموعة تجارب العرض المقترحة بالجدول أدناه.

تجربة العرض	تغير الطاقة
مروحة تعمل بالبطارية	كيميائية ← كهربائية ← حركة
الخلية الشمسية (الخلايا الضوئية) المتصلة بالفولتميتر	ضوئية ← كهربائية
بطارية متصلة بجرس أو طنان كهربائي	كيميائية ← كهربائية ← صوتية
خلية شمسية متصلة بمصباح ثنائي باعث للضوء (LED)	ضوئية ← كهربائية ← ضوئية
بطارية متصلة بمصباح صغير	كيميائية ← كهربائية ← ضوئية وحرارية
جهاز ميكانيكي في لعبة يوزبيرك	الطاقة المرنة ← حركة
حبات من الخرز الملون تسقط من أعلى منحدر	الجاذبية الأرضية ← حركة

موقع كنز العلوم kanz3.com

١١-٢ حفظ الطاقة

إنّنا نقيس الطاقة بوحدات تُسمّى الجول Joules، واختصار الجول J.

أين تذهب الطاقة؟

الحفّار الذي في الصورة يُستخدَم في موقع بناء، فهو يحفر التربة ويدفعها، ويرفع الطوب.

ويحتاج الحفّار إلى إمداد بالطاقة ليفعل هذه الأشياء، ويحصل على طاقته من وقود الديزل المُخزَّن بخزّانه.

الأسئلة

(١) الديزل مخزن طاقة، ما شكل الطاقة التي يخزّنها؟

عندما يرفع الحفّار الأشياء أو يدفعها أو يحفرها، فإنّه يبذل شغلًا. على سبيل المثال، عندما يرفع الحفّار بعض قطع الطوب، فإنّ يزيد من طاقة الجاذبيّة الأرضيّة لديها.

كما أن محرك الحفار يسخن وتكون درجة حرارته أعلى من درجة حرارة البيئة المحيطة به فتنبعث الطاقة الحرارية منه إلى البيئة المحيطة، وإذا كان وقود الحفّار يمدّه بعشرة ملايين جول من الطاقة، فستحوّل هذه العشرة ملايين جول إلى شغل وحرارة.

الأسئلة

(٢) في هذه الصورة، كيف يُمكنك أن تعرف أنّ الحفّار يبذل شغلًا؟

عشرة ملايين جول (من الوقود)

ثمانية ملايين جول تحوّلت إلى شغل

واحد مليون جول تحوّلت إلى حرارة

حفظ الطاقة

يستخدم المصباح اليدوي البطاريّة لتزويده بالطاقة، إذا استخدمت المصباح اليدوي فستفد البطاريّة في النهاية.

فالطاقة الكيميائيّة المُخزّنة في البطاريّة تتحوّل أولًا إلى طاقة كهربائيّة.

(توجد كهرباء في أسلاك المصباح اليدوي)، ثُمّ تتحوّل الطاقة الكهربائيّة إلى شكلين آخرين من الطاقة:

- طاقة ضوئيّة (المصباح يضيء).
- طاقة حراريّة مُتلفة (المصباح ساخن).

موقع كنز العلوم kanz3.com

وإذا كان من المُمكن أن نحسب كميّة الطاقة التي خزّنتها البطاريّة وكميّة الطاقة الضوئيّة والحراريّة المُنبعثة من المصباح، فسنجد أنّ المجموع متساوٍ، فالطاقة الكيميائيّة المُخزّنة في البطاريّة تحوّلت كلُّها إلى طاقةٍ ضوئيّة وطاقة حراريّة منبعثة.

الطاقةُ لا تفنى أبدًا ولكنّها تتحوّل من شكل إلى آخر، وهذا مبدأ مهم للغاية في العلوم.

ونحن نسميه مبدأ حفظ الطاقة **Principle of Conservation of Energy**.

وإليك طريقتين للتعبير عن هذه الفكرة.

- الطاقة لا تفنى ولا تُستحدَث من العدم، ولكنّها تتحوّل من شكل إلى آخر.
- في أيّ تحوُّلٍ للطاقة يكون مقدارُ الطاقةِ الناتجةِ عن التحوُّل هو نفسُ مقدار الطاقةِ قبل التحوُّل.

الوحدة التي تقيس بها الطاقة سُمّيَت على اسم جيمس جول (James Joule)، الذي توصّل إلى اكتشافاتٍ مهمةٍ في مجال الطاقة في القرن التاسع عشر.

الطاقة لا تفنى.

إذا بَذَلْتَ شغلًا شاقًّا، فإنّك تستهلك بعضَ الطاقة المُخزّنة في جسمك، وإذا تركت مصباحًا يدويًا مضاءً لمُدّةٍ طويلة فإنّك تستهلك الطاقة المُخزّنة في البطاريّة، ولكنّ ذلك لا يعني أنّ الطاقة تفنى - فقد نفدت من البطارية - ولكنّها تحوّلت إلى شكلٍ آخر.

الأمثلة

(٣) إذا كانت بطاريّة تُمدُّ المصباح اليدوي بطاقة مقدارها 100 J من الطاقة كي يعمل، وكان المصباح اليدوي يُنتج 10 J من الطاقة الضوئيّة، فكم كميّة الطاقةِ الحرارية المنبعثة التي سيُنتجها المصباح اليدوي؟

نشاط ١-٢

تلصّصْ الطاقة

إنّ مبدأ حفظ الطاقة أحد أهمّ المبادئ في العلوم.

اصنع مُلصقًا يساعدك على تذكُّر هذا المبدأ المُهم.

قد يعرض المُلصقُ الطاقةَ وهي تتحوّل من شكلٍ إلى آخر ولكنّها لا تُفنى أبدًا.

ملخص

- الطاقةُ لا تُفنى ولا تُستحدَث من العدم، ولكنّها تتحوّل من شكلٍ إلى آخر، وهذا مبدأ حفظ الطاقة.

موقع كنز العلوم kanz3.com

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

(١) الطاقة الكيميائية

(٢) يقوم الحفار برفع حمولة ثقيلة.

(٣) 90 J من الطاقة الحرارية (100 J – 90 J + 10 J)

الملاحظات حول النشاط 3-10:

نشاط 3-10 : هو عبارة عن تمرين يتم باستخدام الورقة والقلم الرصاص. ويساعد الطلاب على تقدير اهمية حفظ الطاقة

موقع كنز العلوم kanz3.com

٣-١٢ كيف نستخدمُ الطاقة؟

الطاقة مهمة جدًّا لحياتنا، فأيُّ شيءٍ نفعله نحتاج إلى التزود بالطاقة كي نفعله، تستهلك أجسامُنا الطاقة التي نحصُل عليها من طعامِنا، ويساعدنا ذلك على التحرُّك والتفكير والشعور بالدفء وهكذا.

الذُّرة محصولٌ غذائيٌّ مُهم يمدُّ الملايين من البشرِ بالطاقة حول العالم.

المزيد من الطاقة

سيكون من المفيد أن نجد طرقًا أخرى لاستخدام الطاقة، على سبيل المثال، يعمل الكثيرُ من الناس في المزارع، ويُمكن أيضًا أن يستخدم المزارعون الحيوانات للقيام ببعض الأعمالِ الثقيلة، مثل سحب الأثقال.

ويُمكن أيضًا أن تؤدِّي الآلاتُ العملَ نيابةً عنَّا، ومثل الناسِ والحيواناتِ، تحتاج الآلاتُ إلى إمدادِها بالطاقة، وتعمل بعضُ الآلاتِ بالكهرباءِ، بينما يعمل البعضُ الآخر بالوقودِ مثل الفحمِ أو البترولِ.

وعلى مرِّ القرون، عرف الناس كيف يستخدمون من مصادرَ مُختلفةٍ وكثيرةٍ للطاقة.

فيم نستخدم الطاقة؟

يوضِّح المُخطَّط الدائريُّ القطاعات الرئيسية الثلاثة التي تستخدم فيها الطاقة.

إنَّنا في منازلِنا ومدارسِنا ومصانعِنا ومكاتبِنا نستخدم الطاقةَ للتسخين والتبريد، والطهي، والإضاءة وغيرها.

كما نحتاج الطاقةَ للتنقل؛ لذا نستخدم الطاقةَ في وسائل النقل.

وتستخدم الصناعة الطاقةَ لصُنعِ الأشياء، لكلِّنا نستخدم أشياءً مُصنَّعة.

السيَّاراتُ آلاتٌ وعادةً ما تستخدم الديزل أو البنزين كمصدر لطاقتها.

القطاعاتُ الرئيسةُ الثلاثة التي تستخدمُ فيها الطاقة.

الأسئلة

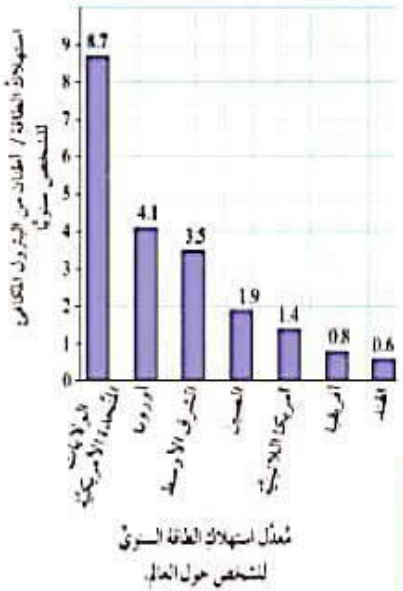
(١) انظر إلى المُخطَّط الدائريِّ المقابل، أيُّ القطاعاتِ هو الأكثر استخدامًا للطاقة؟

موقع كنز العلوم kanz3.com

الطاقة والتنمية

كلّما أصبحت البُلدان أكثر ثراءً، أصبحت لدى الناس أموال كثيرة لينفقوها، فيشترون السيّارات ويستهلكون المزيدَ من الوقود، ويسكنون منازل أكبر، ويستخدمون المزيدَ من الماء النظيف ويستهلكون المزيدَ من البضائع.

وكلّ ذلك يتطلّب المزيد من إمدادات الطاقة، ويُظهر التمثيل البيانيّ بالأعمدة كميّة الطاقة التي يستهلكها كلّ شخص سنويًّا في مناطق مُختلفة من العالم. (وهذه الأرقام متوسّطة، فالبعض يستهلكون أكثر من ذلك والبعض يستهلكون أقلّ).



مُعدّل استهلاك الطاقة السنويّ للشخص حول العالم.

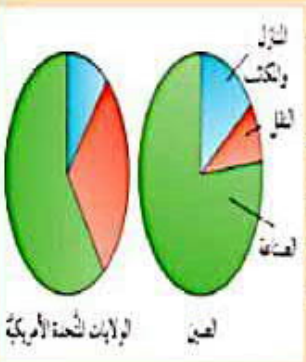
الأسئلة

(٢) ادرُس التمثيلَ البيانيّ بالأعمدة، واعلم أنّ مُتوسّط استهلاكِ الشخص للطاقة حول العالم 2.2 وحدة، في أيّ المناطق أو البُلدان يستهلك الناسُ أكثر من ذلك؟

(٢) الولايات المتحدة الأمريكية، أوروبا، الشرق الأوسط

نشاط ٢-١١
الطاقة في الصين والولايات المتحدة الأمريكية

تُظهر الخُطّطات الدائريّة كيف تُستهلك الطاقة في الصين والولايات المتحدة الأمريكيّة.



ناقش مع أحد زملائك ماذا تخبرك هذه الخُطّطات الدائريّة عن الاختلافات بين حياة الناس في الصين والولايات المتحدة الأمريكيّة. (قد يكون بإمكانك الاستفادة من الرسومات البيانيّة الأخرى في هذه الصفحات).

استخدم شبكة المعلومات أو أيّ مصادر أخرى للبحث عن اختلاف استهلاك الطاقة من بلد لآخر، واصنع مُلصقًا تعرض فيه اكتشافاتك على الفصل.

مُلخّص

- تتطلّب الكثيرُ من الأنشطة البشريّة إمدادًا بالطاقة.
- يختلف استهلاكُ الطاقة اختلافًا كبيرًا حول العالم.

موقع كنز العلوم kanz3.com

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

(١) الصناعة

(٢) الولايات المتحدة الأمريكية، أوروبا، الشرق الأوسط

الملاحظات حول النشاط 3-12 :

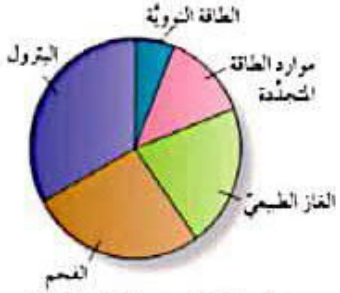
• يوضح النشاط ٣-١٢ (الطاقة في الصين والولايات المتحدة الأمريكية) مثالين مختلفين للغاية لاستخدام الطاقة. إنّ الصين دولة نامية تركز على مجال الصناعة، بينما تمتلك الولايات المتحدة الأمريكية عددًا أكبر من الأشخاص الذين يعملون في المناطق غير الصناعية وهناك استهلاك أكثر بكثير للسلع المنتجة في أماكن أخرى. يجب أن تكون قادرًا على العثور على بيانات قابلة للمقارنة لبلدك أو منطقتك على الإنترنت.

موقع كنز العلوم kanz3.com

٣-١٢ الوقود الأحفوريّ

مصدر الطاقة Energy Resource هو أيّ شيء يُمكننا أن نحصل منه على الطاقة، ويعرض المُخطّط الدائريّ مصادر الطاقة التي نستخدمها والجزء الذي يساهم به كلٌّ منها في إجماليّ احتياجاتنا من الطاقة.

ويُمكنك أن ترى أنّ أغلب الطاقة التي نستخدمها تأتي من الوقود الأحفوريّ Fossil Fuels، والوقود الأحفوريّ هو الفحم والبترول والغاز الطبيعيّ.



مصادر الطاقة التي نستهلكها حول العالم.

الأسئلة

(١) أ. ما الوقودُ الأحفوريُّ الأكثر استخدامًا كمصدر للطاقة؟

ب. استعن بالمُخطّط الدائريّ كي تقدّر جزء طاقتنا الذي يأتي من الوقود الأحفوريّ.

المخازنُ الكيميائيّة

الوقودُ الأحفوريُّ مُخزّنٌ للطاقة الكيميائيّة Chemical Energy، وتُطلَق الطاقة عندما يُحرَق هذا الوقود.

على سبيل المثال، يختلط البنزينُ والهواءُ معًا في محرك السيارة، وتُشعل الشرارة الناتجة من شمعة الاحتراق المخلوط فيحترق، وتؤدي الطاقة الناتجة عن ذلك إلى حركة السيّارة.

والوقودُ الأحفوري مفيدٌ للغاية؛ لأنّه مُخزّن مركّز للطاقة، فلا يستغرق السائقُ إلا دقيقةً أو دقيقتين كي يضع 50 L من البنزين في خزّان سيّارته، ويكون في الحال مستعدًّا لسفر مئات الكيلومترات.

إعادة تزويد السيارت بالبنزين في محطّة وقود.

الأسئلة

(٢) ما المقصودُ بالطاقة الكيميائيّة؟

(٣) يستخدم الكثيرون الطاقة في البيت أكثر مما يستخدمونها في أثناء العمل. فسّر إجابتك.

من أين جاءت الطاقة؟

يوجد الوقودُ الأحفوريُّ في باطن الأرض، فتكوّن الفحم من بقايا النباتات التي ماتت منذ ملايين السنين، بينما تكوّن البترول والغاز الطبيعيّ من بقايا الكائنات البحريّة.

وتلك الكائنات استمدّت طاقتها الأصليّة من ضوء الشمس، ولذا فمصدر الوقود الأحفوريّ هو في النهاية طاقة ضوء الشمس التي سقطت على الأرض منذ أزمنة بعيدة.

الأسئلة

(٤) لماذا من الخطأ أن نقول إنّ الوقود الأحفوريّ مخزن للطاقة فقط؟

في حين أنّ الفحم هو المصدر الوحيد في العالم لاستخراج البترول والغاز الطبيعيّ من قاع البحر.

موقع كنز العلوم kanz3.com

توليدُ الكهرباء

تعدُّ الكهرباء وسيلةً مريحةً لنقل الطاقة من مكانٍ إلى آخر، وغالبًا ما تُولَّد الكهرباء في محطّاتِ الطاقة التي تحرق الوقود الأحفوريّ، وخاصّةً الفحم والغاز الطبيعيّ.

محطّة طاقة في الصين تعتمد على الفحم المُحترق.

نشاط ١٣-٢
تحوُّلات الطاقة

تُزوَّد محطّاتُ الطاقة النوويّة بالوقود النوويّ، وهذه المحطّات تنتج الكهرباء، ولكن بعض الطاقة تُهدَر حيث تهرب على شكلِ طاقةٍ حراريّة متنقلة.

يعرض المخطط المدخلاتِ والمخرجاتِ بأسهم حمراء، ويُظهر سهم الطاقة الأزرق تحوُّل الطاقة الذي يحدث في محطّة الطاقة.

مهمتك أن ترسم مخططات مماثلة لتشرح المواقف الموصوفة أدناه، وقد تحتاج إلى مراجعة الأشكال المُختلفة للطاقة.

١- يُحرَق الفحمُ في محطّةِ طاقةٍ لتوليد الكهرباء.
٢- عندما تبدأ سيّارة في الحركة فإنّها تستخدم البنزين المُخزّن في خزّان الوقود بها.
٣- يستخدم الموقد الغاز الطبيعيّ لتسخين الماء من أجل الطهي.
٤- تحرق الطائرة الكيروسين؛ كي تطير بسرعةٍ وترتفع.

ملخّص

- الوقود الأحفوريُّ مخزن للطاقة الكيميائيّة.
- يُحرَق الوقود الأحفوريُّ لإطلاق الطاقة.
- غالبًا ما تُولَّد الكهرباء التي تستخدمها في محطّات طاقة تعتمد على الوقود الأحفوريّ.

موقع كنز العلوم kanz3.com

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

(١) أ. البترول

ب. ما يقرب من 80%

(٢) طاقة الحركة

(٣) طاقة كيميائية ← طاقة حرارية

(٤) الوقود الأحفوري مخزن للطاقة الكيميائية؛ فقد كانت هذه الطاقة في الأصل طاقة ضوئية منبعثة من الشمس، ولكن لم تُخزَّن في شكل ضوء.

الملاحظات حول النشاط 3-13

• في نشاط ٣-١٣ (تغيرات الطاقة) يُطلب إلى الطلاب التفكير بشأن تغيرات الطاقة التي تحدث عندما يتم حرق الوقود الأحفوري في التطبيقات المختلفة.

موقع كنز العلوم kanz3.com

تُمِدّ طاقتنا تقريبًا بأتي من مصادر الطاقة المُتجدّدة Renewable Energy Resources، وتتضمّن هذه مصادر طاقة الماء والرياح، والطاقة الشمسيّة، والوقود الحيويّ.

مصادر الطاقة المتجدّدة هي مصادر الطاقة التي لا تفنى، فالطاقة التي نستهلكها اليوم سيحلّ محلّها طاقةٌ أخرى من الطبيعة غدًا.

طاقة الرياح

تُدير الرياح طواحين الهواء، وفي أيّامنا هذه، تُستخدَم توربينات الرياح لتوليد الكهرباء.

تُدير الرياحُ الشفرات الثلاث للتوربين، ويكون المُوَلِّد خلفَ التوربين.

طاقة الماء

يُمكن أن يُدير النهرُ عجلةَ الطاحونة، وإذا كان النهر له سدّ، يُمكن استخدامُ الماء لإدارة التوربينات المتّصلة بمولّدات، وتُسمّى هذه الطاقة بالطاقة الكهرومائيّة، كما يُمكن استخدام الأمواج وتيّارات المدّ والجزر لتوليد الكهرباء.

تعرض الصورة خلايا كهروضوئيّة تولّد الكهرباء من الطاقة الشمسيّة.

الطاقة الشمسيّة

يُمكن استخدامُ أشعّة الشمس لتسخين الماء، كما يُمكن استخدامها لتوليد الكهرباء باستخدام الخلايا الكهروضوئيّة (الخلايا الشمسيّة).

الوقود الحيويّ

الخشب وقودٌ حيويٌّ يعتمد عليه الكثير من الناس حول العالم، والمحاصيلُ الزراعيّة مثل الذرة وقصب السُكّر يمكن حصادها وتخميرها لانتاج وقود سائل للسيّارات والشاحنات.

موقع كنز العلوم kanz3.com

الأسئلة

(١) اذكر أربع طرق لتوليد الكهرباء المذكورة أعلاه.

(٢) ارسُم مخططات سهمية للطاقةِ لتعرض تغيُّرات الطاقة التي تحدث في الخليَّة الشمسيَّة وتوربين الرياحِ.

يُوصَف الوقودُ الأحفوريُّ بأنَّه من مصادر الطاقةِ غير المتجدِّدة Non-renewable Energy Resources؛ لأنَّ هذا الوقود بمجرَّد ما يحترق يفنى إلى الأبد، ولأنَّ تكوين هذا الوقود استغرق ملايين السنين، فعلينا أن ننتظر زمنًا طويلًا للغاية حتى يتكوَّن وقود أحفوريٌّ جديدٌ يحلُّ محلَّ ما استهلكناه.

أمَّا الطاقة الشمسيَّة فتُوصَف بأنَّها متجدِّدة؛ لأنَّنا إذا استخدمنا طاقةَ الشمسِ اليوم لتسخين الماء أو لتوليد الكهرباء، فسنجد المزيدَ من ضوءِ الشمسِ غدًا.

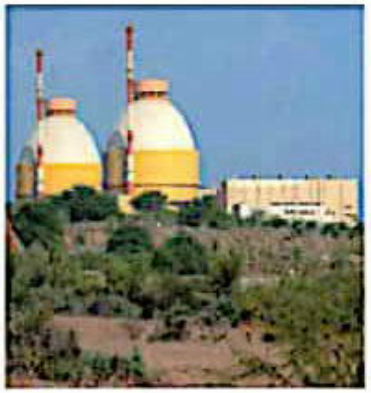
الأسئلة

(٣) اشرح لماذا يُعدُّ استخدامُ طاقة الرياح لإدارة توربين الرياح مصدرًا متجدِّدًا للطاقةِ.

موقع كنز العلوم kanz3.com

الطاقة النوويّة

أغلب محطّات الطاقة تولّد الكهرباء باستخدام الوقود الأحفوريّ، ولكنّ بعض محطّات الطاقة تستخدم نوعًا مختلفًا من الوقود، فهي تستخدم الوقودَ النوويّ مثل اليورانيوم. وهذا الوقود مُخزِّن للطاقة النوويّة Nuclear Energy، والوقود النوويّ لا يُحرَق، ولكنّ طاقة تُطلَق باستخدام المُفاعل النوويّ.



محطّة طاقة نوويّة.

الأسئلة

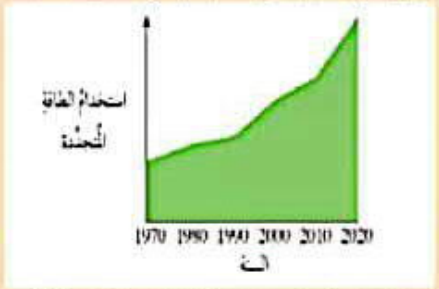
(٤) اليورانيوم هو وقودٌ نوويٌّ يُنقَّب عنه في باطن الأرض، فهل اليورانيوم مصدر طاقة متجدّد؟ وضّح إجابتك.

ملخص

- مصادر الطاقة المتجدّدة تتضمّن الرياح والماء والشمس والوقود الحيويّ.
- الطاقةُ المتجدّدة لا تنفد، فهي تتجدّد من الطبيعة.

نشاط ٤-١ مستقبل الطاقة

يوضّح الرسم البيانيّ أنّ العالم أصبح يستخدم المزيدَ من مصادر الطاقة المُتجدّدة.



مهمتك أن تكتشف المزيدَ عن أحد المصادر المُختلفة للطاقة المُتجدّدة وتُعِدَّ تقريرًا أو عرضًا تقديميًّا لتشاركه مع باقي طلاب الصف.

يجب أن تجيب عن هذه الأسئلة:

- كيف تُستخدَم مصادر الطاقة؟
- هل تُستخدَم في عُمان؟
- ما تغيُّرات الطاقة الموجودة؟
- لماذا يُوصَف بأنّه مُتجدّد؟
- ما فوائده ومشاكله؟

موقع كنز العلوم kanz3.com

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

(١) توربينات الرياح، الطاقة الكهرومائية، الخلايا الشمسية، الوقود الحيوي

(٢) الخلية الشمسية: الطاقة الضوئية ← الطاقة الكهربائية

توربينات الرياح: طاقة الحركة ← الطاقة الكهربائية

(٣) لأن الرياح ستستمر في الهبوب في المستقبل (على الرغم من قوتها المتغيرة).

(٤) إن عنصر اليورانيوم مصدر غير متجدد لأنه بمجرد استخدامه، فلن يتم استبداله بعنصر يورانيوم جديد في الأرض.

الملاحظات حول النشاط 3-14

• في نشاط ٣-١٤(مستقبل الطاقة) يتم طرح الأسئلة على الطلاب بشأن اكتشافهم لمصادر الطاقة المتجددة وكيفية استخدامها. يمكنك تخصيص مصادر متجددة محددة للأفراد أو المجموعات ومطالبتهم بإعداد تقارير لمشاركتها مع بقية الطلاب. يقترح كتاب الطالب نقاطًا يجب معالجتها، وهو ما سيساعد الطلاب في إعداد تقاريرهم.

موقع كنز العلوم kanz3.com

١- يُمكن استخدامُ البطاريّة في جهازٍ كهربائيٍّ مثل المصباح اليدوي.

أ. ما نوعُ مخزن الطاقة في البطارية؟ [١]

ب. عندما يكون المصباح اليدوي مضاءً تتحوّل الطاقةُ من البطاريّة إلى المصباح، ما شكلُ الطاقة التي تنتقل إلى المصباح؟ [١]

ج. ما نوعا الطاقة اللذان تنتقلان من المصباح عندما يكون المصباح اليدوي مضاءً؟ [٢]

٢- يعمل جبل في السيرك، ويجري على الأرض ثُمّ يثب على منطّة (ترامبولين) ثُمّ يرتفع في الهواء.

أ. اذكُر نوع الطاقة التي تكون لدى جبل عندما يجري. [١]

ب. اذكُر نوع الطاقة التي تُخزّنها المنطّة (ترامبولين) عندما تكون مبسوطةً لأسفل. [١]

ج. اذكُر نوع الطاقة التي تكون لدى جبل عندما يرتفعُ في الهواء. [١]

٣- لدى فاطمة كأسٌ من الماء الدافئ، وكانت درجة حرارته °C 70، ثُمّ صبّت بعض الماء البارد وحرّكت المخلوط، وعندما قاست درجة حرارة الماء كانت قد هبطت إلى °C 40.

أ. قالت فاطمة «لقد اختفى قدرٌ كبيرٌ من الطاقة التي كانت في الماء الدافئ».
اشرح لماذا العبارة التي قالتها فاطمة خاطئة. [٢]

ب. اشرح لماذا انخفضت درجةُ حرارة الماء عندما أُضيف الماءُ البارد إلى الماء الدافئ. [٢]

٤- فيما يلي قائمةٌ بأربع مواد مُختلفة من الوقود:

الخشب الفحم البيوبوتانيوم الغاز الطبيعيُّ

أ. أي مادة من هذه المواد مثالٌ على وقودٍ نوويٍّ؟ [١]

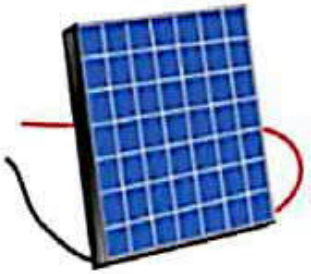
ب. أي مادة من هذه المواد مثالٌ على وقودٍ حيويٍّ؟ [١]

ج. أي من هذه المواد مثالان على وقود أحفوريٍّ؟ [١]

د. أي مادة من هذه المواد مثالٌ على مصدر طاقةٍ متجدّدة؟ وضّح إجابتك. [٢]

موقع كنز العلوم kanz3.com

٥- يعرض الشكل الآتي خليةً كهروضوئيةً (خليةً شمسيةً).



أ. ما تحوُّل الطاقة الذي يحدث عندما تمتصُّ الخليةُ ضوءَ الشمس؟ [٢]

ب. اذكر إحدى الطرق الأخرى التي يُمكن بها استخدامُ ضوءِ الشمس مصدرًا للطاقة. [١]

ج. اشرح لماذا يُوصَف ضوءُ الشمسِ بأنَّه مصدرٌ مُتجدِّدٌ للطاقة. [١]

٦- فيما يلي ثلاث طرقٍ يُمكن بها أن تنتقلَ الطاقة من مكانٍ ساخنٍ إلى مكانٍ باردٍ:

التوصيل الحمل الحراريُّ الإشعاع

في كلٍّ من العباراتِ الواردةِ أدناه، قرِّر ما نوعُ الانتقالِ الذي تصفُه العبارة.

أ. هواءٌ دافئٌ يرتفعُ فوق سطحِ طريقٍ ساخنٍ. [١]

ب. كوكبُ الزهرة دافئٌ بفعلِ الطاقةِ الشمسيَّة. [١]

ج. الطاقةُ تنتقل بسرعةٍ في قضيبٍ من الصُّلب ولكن تنتقل ببطءٍ في قضيبٍ من الزجاج. [١]

د. عندما يُسخَّن مائعٌ تنخفض كثافتُه ويطفو إلى أعلى. [١]

هـ. تعبر الطاقةُ من جزيءٍ متذبذبٍ إلى الذي يليه. [١]

و. تنتقل الطاقةُ خلال الخلاءِ (الفراغ). [١]

٧- يعرض الشكل الآتي طبقًا به ماءٌ تُرِكَ على الطاولة في يومٍ دافئٍ. وبعد بضع ساعاتٍ اختفى معظمُ الماءِ من الطبقِ.

أ. اذكُر اسمَ العمليَّةِ التي تسبَّبت في اختفاءِ الماءِ من الطبقِ. [١]

ب. لقد أصبح الماءُ بخارَ ماءٍ، فهل هذا صلبٌ أم سائلٌ أم غازٌ؟ [١]

ج. حرارةُ الماءِ أقلُّ من حرارةِ ما يحيط به. اشرح، في ضوءِ جُزيئاتِ الماء، لماذا حدثَ ذلك. [٣]

موقع كنز العلوم kanz3.com

الوحدة ٢ الإجابات الخاصة بأسئلة نهاية الوحدة

١- أ. كيميائية [١]

ب. كهربائية [١]

ج. ضوئية، حرارية [٢]

٢- أ. طاقة الحركة [١]

ب. الطاقة المرنة [١]

ج. طاقة الجاذبية الأرضية [١]

٣- أ. لا يمكن أن تفنى الطاقة، ولكنها تتحول من شكل لآخر. [٢]

ب. يتشر المخزون الحراري للطاقة في الماء البارد. [٢]

٤- أ. اليورانيوم [١]

ب. الخشب [١]

ج. الفحم والغاز الطبيعي [١]

د. الخشب، فبمجرد قطع الأشجار، يمكن أن تنمو أشجار جديدة لتحل محلها. [٢]

موقع كنز العلوم kanz3.com

٥- أ. تتحول الطاقة الضوئية إلى طاقة كهربائية. [٢]

ب. مثال على ذلك هو تسخين الماء في لوحة شمسية. [١]

ج. لا يمكننا استهلاك مصدر ضوء الشمس، حيث تشرق الشمس باستمرار. [١]

٦- أ. الحمل الحراري [١]

ب. الإشعاع [١]

ج. التوصيل [١]

د. الحمل الحراري [١]

هـ. التوصيل [١]

و. الإشعاع [١]

٧- أ. التبخر [١]

ب. غاز [١]

ج. تتحرك جزيئات الماء.

تنطلق الجزيئات التي تحتوي على قدر أكبر من الطاقة من سطح الماء.

تظل الجزيئات التي تحتوي على طاقة أقل. [٣]

موقع كنز العلوم kanz3.com

١-٤ خصائص الكائنات الحيّة

كيف تعرف إذا كان شيء ما على قيد الحياة؟ إذا كان شخصًا، فيمكنك التحقق من أنه لا يزال يتنفس أو أنّ قلبه ينبض.
ولكن النباتات لا تتنفس وليست لها قلوب ومع ذلك هي حية.
للكائنات الحية سبع خصائص تميزها عن الأشياء غير الحية.

التغذية Nutrition
تتغذى النباتات من خلال عملية التمثيل الضوئي، في حين تتغذى الدببة على اللحوم.

النموّ Growth
جميع الكائنات الحيّة تنمو.

الحركة Movement
الكائنات الحيّة يمكنها أن تتحرك.

الإحساس Sensitivity
تتأثر الكائنات الحيّة بالتغييرات التي تحدث في البيئة المحيطة.

الإخراج Excretion
تتخلّص الكائنات الحيّة من فضلاتها مثل ثاني أكسيد الكربون.

التكاثر Reproduction
يمكن أن تتكاثر الكائنات الحيّة لتنتج صغارًا.

التنفس تفتيت الطعام داخل الخلايا لإنتاج الطاقة.

موقع كنز العلوم kanz3.com

الأسئلة

(1) لأُظهر للكائناتُ الحيّة جميع الخصائص السبع طوال الوقت.

أ. ما الخصائصُ التي تظهر عليك الآن؟ وضّح إجابتك.

ب. ما الخصائصُ التي تظهر على هذا النباتُ؟

تنتج الأزهارُ البذورَ للتكاثُر.

(2) توجد أجهزة استشعارٍ في بعض السيارات لتكشف الأشياء من حولك أو لمساعدة السائق على صفّ السيّارة، أو لتشغيل المصابيح تلقائيًّا عندما تظلم.

أ. ما أوجه الشبه بين السيّارة والكائن الحيّ؟

ب. ما الذي يجعل السيارة تختلف عن الكائن الحيّ؟

يمكن أن تتحرّك السيّارات، فهي تستخدم الوقود وتنتج غازات العادم.

نشاط ١-١

الكائنات الحيّة والأشياء غير الحيّة والكائنات الميتة

يلزم وجودكم بالخارج لإجراء هذا النشاط. يمكنك البحث عن مكانٍ في ملعب المدرسة أو مكانٍ قريبٍ من منزلك.

صمم جدولًا مكوّنًا من ثلاثة أعمدة، واكتب العناوين التالية في الخانة العلويّة من كلّ عمود:

- حيٌّ الآن.
- كان حيًّا، ولكن ليس الآن بعد.
- لم يكن حيًّا من قبل.

أمعن النظر فيما يحيط بك، وأوجد ما لا يقلّ عن ثلاثة أشياء مختلفة. ثمّ حدّد الفئة التي ينتمي إليها كلّ شيء، وضع إشارة في العمود الصحيح في الجدول.

ملخص

- تتميز الكائناتُ الحيّة بسبع خصائص وهي: النموُّ والحركةُ والتكاثُر والإخراج والإحساس والتغذية والتنفس.
- يمكن أن توجد بعض هذه الخصائص في الأشياء غير الحيّة، ولكن ليس السبع خصائص كاملة.

موقع كنز العلوم kanz3.com

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

(١) أ. النموّ – يصبح الطالب أكبر.
الحركة – على سبيل المثال، تحريك اليد للإمساك بالقلم والكتابة.
التنفس – يحدث هذا في كل خلية بالجسم، طوال الوقت. التنفس هو الطريقة التي يتم من خلالها إنتاج الطاقة من الغذاء لتبقى على قيد الحياة.
الإخراج – إخراج الهواء المحتوي بخار ثاني أكسيد الكربون.
الإحساس – مثال، رؤية الكتابة في الصفحة، الإحساس بالقلم ثم الإمساك به.
التغذية – إذا كان الطلاب يأكلون أو يشربون الآن.
ب. النمو – رغم على الرغم أنه لا يمكننا التأكد من ذلك من خلال الصورة.
التكاثر – الأزهار أعضاء منتجة، حيث يتم فيها إنتاج البذور ليبدأ نمو جيل جديد من النباتات.
التغذية – ستنتج أوراق النبات الخضراء الغذاء من خلال عملية التمثيل الضوئي.
التنفس – قد يدرك بعض الطلاب أن هذا يحدث في كل خلية، طوال الوقت. التنفس هو الطريقة التي يتم من خلالها إنتاج الطاقة من الغذاء لتبقى على قيد الحياة.
الإخراج – إذا كان الطلاب يعرفون التمثيل الضوئي والتنفس، يمكن أن يكونوا قادرين على اقتراح أن النبات سوف يخرج الغازات التي لا يحتاج إليها.

(٢) أ. السيارة يمكن أن تتحرك. تستخدم السيارة الوقود، وهذا يشبه التغذية. تنتج غازات العادم وتتخلص منها، وهذا مثل عملية الإخراج. إذا كانت تحتوي على أجهزة استشعار، فبإمكانها استشعار التغيرات الطارئة في بيئتها والاستجابة لها. إذا كان الطلاب على علم بالتنفس، يمكن أن يكونوا قادرين على اقتراح أن الطريقة التي تحرق بها السيارة الوقود باستخدام الأكسجين ولإنتاج الطاقة، تشبه التنفس.
ب. لا يمكن للسيارة أن تتكاثر أو تنمو.

موقع كنز العلوم kanz3.com

الملاحظات للنشاط 4-1 :

- نشاط ٤-١ (الكائنات الحية، والأشياء غير الحية والكائنات الميتة) يساعد هذا النشاط الطلاب على تقدير الفرق بين كائن كان على قيد الحياة وأصبح ميتًا الآن، وأشياء أخرى لم تكن حية مطلقًا. يمكن أن يكون هذا مفيدًا لاحقًا عندما يتعلمون المعنى البيولوجي للمصطلح «عضوي» - وهو شيء صنعه كائن حي.

موقع كنز العلوم kanz3.com

ما الكائن الدقيق؟

الكائنُ الدقيقُ كائن حيّ صغير للغاية لا يمكننا أن نراه إلا بالمجهر. تتكوّن الكائناتُ الدقيقة مثل جميع الكائناتِ الحيّة، من خلايا، ومعظمها يتكوّن من خليةٍ واحدةٍ. (يُمكنك الاطّلاع على مزيدٍ من المعلوماتِ عن الخلايا في الصفحاتِ من ٩٢ إلى ٩٧).

توجد مجموعاتٌ عديدةٌ من الكائناتِ الدقيقة.

- **البكتيريا Bacteria**: تعيشُ البكتيريا في كلّ مكانٍ، وتوضح الصورة المقابلة بكتيريا تعيش في التربة، وتكون خلاياها أصغر حجمًا من خلايا الإنسان حتى أنّه يُمكنك وضع صفٍ مُكوّن من ألفٍ من هذه البكتيريا بين علامتي المليمتر على المسطرة.
- **الفطريات المجهرية Microscopic Fungi**: العديد من الفطريات مثل عيش الغراب والمشروم تكون كبيرة الحجم، ومع ذلك توجد أيضًا بعض الفطريات المجهرية. فمثلا: الخميرة من الفطريات المجهرية أحادية الخلية التي تظهر في الصورة المقابلة.
- **الطحالبُ أحاديّة الخليّة والكائنات الأوليّة Single-Celled Algae and Protozoa**: إذا تمكنت من النظر في ماء بركة تحت المجهر، فسترى العديد من الكائناتِ الحيّة الدقيقة في الماء بعضها يشبه النباتات، وتسمى الطحالب، وبعضها يكون حيوانات أحاديّة الخليّة تُسمّى الكائنات الأوليّة.

كل واحدة من الأسطوانات البرتقالية هي بكتيريا تتكوّن من خليّةٍ واحدةٍ فقط.

يمثل هذا الشكل مجموعةً من خلايا الخميرة تحت المجهر، وإذا أمعنت النظر، فسترى بعض البراعم الصغيرة تنمو من بعض هذه الخلايا، وبهذه الطريقة تتكاثر الخلايا.

تأمّل

(١) الخلايا البكتيريّة أصغر حجمًا من خلايا الإنسان، ويُمثّل حجم خلايا الخميرة حجم خلايا الإنسان تقريبًا. استخدم هذه المعلومات لإيجاد أيٍّ من الصورتين أعلاه - صورة البكتيريا أو الخميرة - تم تكبيرها أكثر من غيرها.

(٢) تعرض الصورة المقابلة بركة تحت المجهر. اقترح كيف يُمكنك معرفة أيٍّ من هذه الكائنات الدقيقة طحالب وأيٍّ منها كائنات أوليّة.

هل يُمكنك تخمين موقع الكائن الأولي الذي يكبّر؟

موقع كنز العلوم kanz3.com

نشاط ٢-٤
استزراع الكائنات الدقيقة من الهواء

الكائنات الدقيقة المفردة صغيرة جدًا بحيث يصعب رؤيتها، ولكن إذا تمكنا من إحضار مستعمرة كاملة من هذه الكائنات فيمكننا رؤيتُها بالعين المُجرَّدة.

١- سيُعطيك معلمك طبقًا صغيرًا شفَّافًا يُسمَّى «طبق بتري» يحتوي على هلام الأجار.
كلٌّ من الطبق والهلام معقمان Sterile، ويعني مُصطلح «معقَّم» أنه تم القضاء التام على جميع الكائنات الدقيقة.

٢- ارفع غطاءَ الطبق، واترك الطبقَ مفتوحًا لمدَّة تتراوح بين 5 أو 10 دقائق للسماح للكائنات الدقيقة الموجودة بالهواء الوصول إلى الهلام، ولكن لا تتنفس أو تتحدَّث في محيط هذه المنطقة.

٣- ضع الغطاءَ مرةً أخرى على الطبق، واستخدم شريطًا لاصقًا لإحكام ربط الغطاء بالطبق.

٤- اقلب الطبقَ حتى لا يكوِّن التكثيفُ تجمُّعات مائيَّة فوق الهلام تتسبَّب في غرق الكائنات الدقيقة.

٥- اترك الطبقَ في مكانٍ آمنٍ لبضعةِ أيام، ولا ترفع الغطاءَ أبدًا في أي مرحلة.

٦- بعد مرور بضعة أيام، ستلاحظ ظهورَ فقاعاتٍ تنمو على سطح الهلام، كلُّ فقاعةٍ هي مستعمرةٌ بدأت ككائنٍ دقيقٍ مفرد.

الأسئلة

(١) يحتوي هلام الأجار على عناصر غذائيَّة Nutrients لكي تستخدمها الكائناتُ الدقيقة، هل يمكنك أن تقترح ماذا تعني «العناصر الغذائيَّة»؟

(٢) في رأيك، لماذا يلزم تعقيم طبق بتري وهلام الأجار؟

(٣) اقترح السببَ وراء أهميَّة عدم فتح الطبق بعد إحكام غلق الغطاء بشريطٍ لاصق.

(٤) ارسم لوحةً كبيرةً لمستعمرات الكائنات الدقيقة التي نمت على سطح الهلام، بعضها قد يكون مستعمرات بكتيريا وبعضها الآخر فطريات، إذا كان الأمر كذلك، فسمِّ مستعمرة واحدة من كل نوع، ميِّز كلَّ مستعمرةٍ بكتابة نوعها.

توضح هذه الصورة مستعمرات الفطريات، وعادة ما تصنع البكتيريا مستعمرات بحوافٍ أدق.

ملخص

- الكائناتُ الدقيقة هي كائناتٌ حيَّة صغيرة للغاية بحيث يصعب رؤيتها بالعين المُجرَّدة.
- جميعُ أنواعِ البكتيريا هي كائناتٌ دقيقةٌ، وكذلك بعض الفطريَّات.

موقع كنز العلوم kanz3.com

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

(١) تم تكبير صورة خلية الكمبيا أكثر من صورة الخميرة.

(٢) تحتوي الطحالب على مادة خضراء، وهي الكلوروفيل، والتي تستخدمه الطحالب في التمثيل الضوئي.

(لاحظ أنه، على الرغم من ذلك، تجمع بعض الكائنات الدقيقة بين خصائص النباتات والحيوانات. لذا قد تكون كائنات أولية لكن تحتوي على الكلوروفيل!)

نشاط ٢٠٤ استزراع الكائنات الدقيقة من الهواء

(١) العناصر الغذائية هي الغذاء.

(٢) يجب تعقيم الطبق والهلام حتى نمنع وجود الكائنات الدقيقة فيها من البداية. هذا يعني أننا نعرف أن الكائنات الدقيقة التي تنمو في الهلام تأتي من الهواء إذا تركنا الغطاء.

(٣) من المحتمل أن تنمو كائنات دقيقة ضارة (مسببة للأمراض) في الهلام. إبقاء الغطاء على الأطباق يضمن أنها لا تنتقل إلى أجسامنا وإلحاق الضرر بنا.

(٤) سيعتمد هذا على النتائج التي يحصل عليها الطالب.

موقع كنز العلوم kanz3.com

صُنع الجبنِ والزبادي

تغذّى الكائناتُ الدقيقة على ما يتغذّى عليه الإنسان، وفي بعض الأحيانِ تُحبُّ التغيراتِ التي تتسبَّب تلك الكائنات في حدوثها على أطعمتنا، على سبيل المثال، بعض الأنواع الخاصة من البكتيريا تغيّر الحليب إلى زبادي أو جبن.

تغذّى هذه البكتيريا على السُّكّر في الحليب، وتغيّره إلى حمض ضعيف يُسمّى حمض اللاكتيك Lactic Acid الذي يُعطي الزبادي حمضيته.

نما البكتيريا في الحليب بتحويله إلى جبن في مصنع الأجبان.

الأسئلة

(١) يمكننا قياس مستوى الحموضةِ عن طريق قياس الرقم الهيدروجيني (pH)، وكلما انخفض الرقم الهيدروجيني (pH)، ارتفعت نسبة الحمضية.

يكون الرقم الهيدروجيني (pH) للحليب غالبًا حوالي 6.7، الرقم الهيدروجيني (pH) للزبادي حوالي 4.5، وضّح أسبابَ تغيُّر الرقم الهيدروجيني (pH) عند تغيُّر الحليب إلى زبادي.

(٢) في رأيك، لماذا يرتدي العاملُ في مصنع الأجبان مئزرًا وغطاء رأس؟

نشاط ٤-١ (أ)
صنعُ الزبادي

إذا كنت تقوم بهذا النشاطِ في المختبرِ، يجب عدم تذوق الزبادي، يجب عدم تذوق أيِّ شيءٍ في المختبر مُطلقًا.

١- أحضر مقدارًا من الزبادي الطازج، أي الذي يحتوي على بكتيريا تصنع الزبادي الحية.

٢- ضع بعض الحليبِ في وعاءٍ مُعقَّم، وأضف كميةً صغيرةً من الزبادي الطازج، وحرّك برفقٍ باستخدام قضيبٍ زجاجيٍّ مُعقَّم.

٣- غطِّ الوعاءَ بشريطٍ لاصقٍ مطاطيٍّ شفّافٍ Cellophane، واتركه في مكانٍ دافئٍ لمدّة ساعتين على الأقل.

الأسئلة

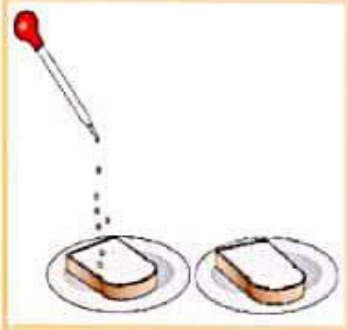
(١) وضّح أهميّةَ استخدامِ وعاءٍ مُعقَّم في صُنع الزبادي.

(٢) في رأيك، لماذا من الجيد أن نترك الحليبَ في مكانٍ دافئٍ؟

(٣) صِف أيَّ تغيراتٍ تلاحظها على الحليب.

موقع كنز العلوم kanz3.com

نشاط ٢-٤
استقصاء تأثير درجة الحرارة على التحلل



١- ضَع قطعتين مُتماثلتين من الخُبز في طبقين ورقيين.

٢- رطِّب قطعتي الخُبز بالماء، مع مراعاة عدم الإفراط في ترطيبها.

٣- اترك قطعتي الخبز معرضتين للهواء لمدة 30 دقيقة تقريبًا، ثُمَّ غطِّ الطبقين بكيس بلاستيكي.

٤- ضَع أحد الطبقين في مكانٍ دافئ، وضَع الطبق الآخر في الثلاجة.

٥- سجِّل ما يظهر على كلِّ قطعةٍ لمدَّة ثلاثة أو أربعة أيام متتالية.

الأسئلة

(١) قارن بين نتائج قطعة الخبز في المكان الدافئ وقطعة الخبز في الثلاجة.

(٢) هل حصل زملاؤك في الصف على نتائج مماثلة؟ إذا كانت النتائج مُختلفة، فاقترح سببًا لهذه الاختلافات من وجهة نظرك.

(٣) ما الاستنتاج الذي توصلت إليه من خلال استقصائك؟

(٤) خطِّط لإجراء تجربة يُمكنك تنفيذها لاستقصاء كيف تؤثر الرطوبة على مُعدَّل تحلُّل قطعة الخبز. فكِّر جيدًا في المتغيِّرات التي ستغيِّرها والمتغيِّرات التي ستتحكَّم فيها (بحيث تحافظ على ثباتها) والمتغيِّرات التي ستراقبها أو ستقيسها.

الأسئلة

(٥) عادةً ما تكون التُّربة في الغابات المطيرة الاستوائيَّة دافئة ورطبة، في حين تكون التربة في غابات شمال أوروبا باردة وأحيانًا جافة. في أيٍّ من هذه الغابات قد تتوقع تحلُّل الأوراق الميتة المتساقطة من الأشجار بشكلٍ أسرع؟ وضِّح إجابتك.

(٦) تعرض الصورة المقابلة بعض الأطعمة المُغلَّفة بتفريغ الهواء من أكياسها، لا يوجد هواء في الكيس. اشرح لماذا يساعد ذلك في الحفاظ على الطعام طازجًا لفترة أطول.

ملخص

- تسبِّب الكائنات الدقيقة في تحلُّل المادَّة العضويَّة.
- تسبِّب الكائناتُ الدقيقةُ في التحلُّل أسرع عندما تكون البيئة دافئةً ورطبةً، وعند وجود وفرة من الأكسجين.

موقع كنز العلوم kanz3.com

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

(١) الخبز والجلد والخشب والشمعة.

(٢) الخبز والجلد والخشب والشمعة.

(٣) يمكن أن تسبب في نمو الغذاء. ربما يفكر الطلاب أيضًا في أمثلة أخرى - مثل، التسبب في تحلل الخشب المستخدم في البناء، أو التسبب في نمو الجلد.

(٤) تسبب في تحلل الأجسام الميتة والفضلات. يمكن أن يضيف الطلاب أنه، إذا لم يحدث ذلك، فستراكم هذه الأشياء، لن تعود العناصر الغذائية الموجودة داخلها إلى التربة.

(٥) تتحلل أوراق النبات سريعًا في الغابات الاستوائية المطيرة، لأن الكائنات الدقيقة تنمو أسرع في الأجواء الدافئة والرطبة.

(٦) لا يمكن أن تنمو الكائنات الدقيقة بسبب عدم وجود أكسجين.

الملاحظات للنشاط 4-3:

نشاط ٤-١ استقصاء تأثير درجة الحرارة على التحلل

ستعتمد إجابات الأسئلة ١ و ٢ و ٣ على نتائج الطلاب.

(٤) يجب أن يستخدم الطلاب نفس نوع الخبز ونفس حالة. يجب أن تظل جميع المتغيرات الأخرى كما هي - نوع الخبز، وعمر الخبز، والحرارة، ومكان الخبز، وما إلى ذلك. هناك ملاحظات أو قياسات مختلفة يمكن أن يختاروا إجراؤها، مثل حساب المدة التي يستغرقها ظهور العلامات الأولى للتحلل (مثل، نمو العفن) على الخبز، أو نسبة سطح الخبز المغطى بالعفن بعد فترة زمنية محددة.

موقع كنز العلوم kanz3.com

صُنع الجبن والزبادي

تتغذَّى الكائناتُ الدقيقة على ما يتغذَّى عليه الإنسان، وفي بعض الأحيانِ نُحبُّ التغيراتِ التي تتسبَّب تلك الكائنات في حدوثها على أطعمتنا، على سبيل المثال، بعض الأنواع الخاصة من البكتيريا تغيّر الحليب إلى زبادي أو جبن.

تتغذَّى هذه البكتيريا على السُّكَّر في الحليبِ، وتغيّره إلى حمضٍ ضعيفٍ يُسمَّى حمض اللاكتيك Lactic Acid الذي يُعطي الزبادي حمضيته.

الأسئلة

(١) يمكننا قياس مستوى الحموضةِ عن طريقِ قياسِ الرقم الهيدروجيني (pH)، وكلما انخفض الرقم الهيدروجيني (pH)، ارتفعت نسبة الحمضية.

يكون الرقم الهيدروجيني (pH) للحليبِ غالبًا حوالي 6.7، الرقم الهيدروجيني (pH) للزبادي حوالي 4.5، وضّح أسبابَ تغيُّر الرقم الهيدروجيني (pH) عند تغيُّر الحليبِ إلى زبادي.

(٢) في رأيك، لماذا يرتدي العاملُ في مصنعِ الأجبانِ مئزرًا وغطاءَ رأسٍ؟

تبدأ البكتيريا في الحليب بتحويله إلى جبن في مصنع الأجبان.

نشاط ٤-٤ (أ)
صنع الزبادي

إذا كنت تقوم بهذا النشاط في المختبر، يجب عدم تذوق الزبادي، يجب عدم تذوق أيّ شيء في المختبر مُطلقًا.

١- أحضر مقدارًا من الزبادي الطازج، أي الذي يحتوي على بكتيريا تصنع الزبادي الحية.

٢- ضع بعض الحليب في وعاءٍ مُعقَّم، وأضف كميةً صغيرةً من الزبادي الطازج، وحرّك برفق باستخدام قضيبٍ زجاجيٍّ مُعقَّم.

٣- غطِّ الوعاء بشريط لاصق مطاطيٍّ شفّاف Cellophane، واتركه في مكانٍ دافئٍ لمدة ساعتين على الأقل.

الأسئلة

(١) وضّح أهميّة استخدام وعاءٍ مُعقَّم في صُنع الزبادي.

(٢) في رأيك، لماذا من الجيد أن نترك الحليبَ في مكانٍ دافئ؟

(٣) صف أيّ تغييراتٍ تلاحظها على الحليب.

موقع كنز العلوم kanz3.com

صنع الخبز

نستخدم الخميرة في صناعة بعض أنواع الخبز، فهي تغذّي على العناصر الغذائيّة في الطحين، وعندما تتنفس الخميرة، تنتج غاز ثاني أكسيد الكربون، والذي بدوره يُكوّن فقاعاتٍ تُساعد على انتفاخ عجينة الخبز.

الأسئلة

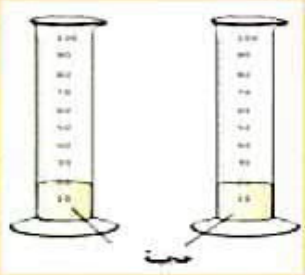
(٣) بعد إتمام عمليّة عجن الخبز، تُترك العجينةُ في مكانٍ دافئٍ لفترةٍ حتى ترتفع. وضّح لماذا تستغرق العجينةُ وقتًا لترتفع؟

(٤) في رأيك، ماذا يحدث للخميرة في عجينة الخبز أثناء عمليّة الخبز؟

تُزيح العجينةُ لخلط الخميرة بالطحين ولتكوّن مرنة.

نشاط ٤-٤ (ب)
كيف تؤثر الخميرة على عجينة الخبز؟

سنصنع جزءًا من عجينة الخبز مع إضافة الخميرة، وسنصنع جزءًا آخر بدون خميرة.



١- أحضر حوالي 75 g من طحين الخبز، واخلطها مع حوالي 50 mL من الخميرة ومحلول السُّكّر، وبعد ذلك، اعجن المخلوط بيديك حتى تشكّل كرةً من العجين المرن.

٢- اصنع كرةَ عجينٍ أخرى بالطريقةِ نفسها، ولكن باستخدامِ مخلوط السُّكّر فقط بدلًا من محلولِ السُّكّر والخميرة.

٣- أدخل كرةَ العجين بلطفٍ داخل مخبار مدرج، وسجّل حجمَ كلّ كرةٍ.

٤- اترك العجينَ في مكانٍ دافئٍ لمدّة ساعةٍ على الأقلّ، ثُمّ سجّل الحجمَ الجديدَ للعجينة.

الأسئلة

(٤) ما الاستنتاجُ الذي توصلت إليه من النتائج؟

(٥) اقترح تفسيرًا للنتائج التي توصّلت إليها.

ملخص

- بعض أنواع البكتيريا تُحوّل الحليب إلى الزبادي أو الجبن، وذلك عن طريق تغيير السُّكّر في الحليب إلى حمض اللاكتيك.
- يتم استخدام الخميرة في صُنع الخبز، وتتنفس الخميرة وتُنتج غاز ثاني أكسيد الكربون الذي يُساعد على انتفاخ عجين الخبز.

موقع كنز العلوم kanz3.com

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

(١) تغيّر البكتيريا السكر في الحليب إلى حمض اللاكتيك. الأحماض لها رقم هيدروجيني (pH) منخفض.

(٢) للحد من فرصة وصول أنواع أخرى من البكتيريا إلى الحليب. هذه الأنواع من البكتيريا قد تنمو في الحليب بدلًا من البكتيريا التي تصنع الجبن. يمكن أن يؤدي ذلك إلى تحويل الحليب إلى شيء فاسد بدلًا من تحويله إلى جبن.

(٣) تنتج الخميرة ثاني أكسيد الكربون بشكل مستمر أثناء عملية التنفس. يتطلب الأمر بعض الوقت حتى تنتج ما يكفي من ثاني أكسيد الكربون الذي يتسبب في اختمار العجين. (تنمو الخميرة، مثل معظم الكائنات الدقيقة، وتتنفس بسرعة أكبر في درجات الحرارة الدافئة أكثر من الباردة).

(٤) الخميرة كائن حي. وتموت بسبب ارتفاع الحرارة أثناء صناعة الخبز.

موقع كنز العلوم kanz3.com

نشاط ٤-٤(أ) صنع الزبادي

(١) للتأكد من عدم وجود كائنات دقيقة أخرى يمكن أن تغير الحليب إلى شيء آخر. ليس مطلوبًا إلا الكائنات الدقيقة المستخدمة لصنع الزبادي.

(٢) تنمو الكائنات الدقيقة بسرعة أكبر في الأجواء الدافئة أكثر من الباردة.

(٣) سيعتمد ذلك على تناول الطلاب. من المرجح أن يلاحظوا أن الحليب يصبح أكثر سمكًا. لاحظ أنه يجب ألا يتذوق الطلاب الحليب، إلا إذا تم إجراء النشاط في غرفة إعداد طعام. يمكنهم استخدام مؤشر لقياس الرقم الهيدروجيني (pH) للحليب، وسيكتشفون أن الرقم ينخفض.

نشاط ٤-٤(ب) كيف تؤثر الخميرة على عجين الخبز؟

(٤) يعتمد ذلك على تناول الطلاب. من المرجح أن يجدوا أن حجم العجين الذي يحتوي على الخميرة قد زاد. قد يكون هناك أيضًا زيادة بنسبة أصغر في حجم العجين الذي لا يحتوي على الخميرة. في هذه الحالة، يمكنهم أن يستنتجوا أن الخميرة تتسبب في انتفاخ الخبز.

(٥) يزداد حجم العجين الذي يحتوي على الخميرة لأن الخميرة تتنفس، وتنتج ثاني أكسيد الكربون مما يجعل العجين ينتفخ. إذا انتفخ العجين الذي لا يحتوي على الخميرة أيضًا، فقد يكون أحد الأسباب هو أن أعدادًا صغيرة من خلايا الخميرة «المتناثرة» انتقلت إلى الدقيق أو العجين.

موقع كنز العلوم kanz3.com

٤-٥ الكائناتُ الدقيقةُ والأمراض

معظمُ الكائنات الدقيقة لا تسبب الضرر، وهناك الكثيرُ منها مفيد لنا. إلا إنه، توجد بعضُ الكائنات الدقيقة التي تسبّب الأمراض، فإذا دخلت جسم الإنسان، فإنها تتكاثر، وتنتج مواد ضارّة تُسمّى السموم Toxins، قد تُدمّر السمومُ خلايا جسمك، وقد تجعلك تشعر بالمرض.

تُسمّى الأمراض التي تسبّبها الكائناتُ الدقيقة الأمراض المُعدية Infectious Diseases، وهذا يعني أنه يُمكن انتقالُها من شخص إلى آخر عند انتقال الكائنات الدقيقة من جسم إنسان إلى جسم آخر.

بعضُ الأمثلة على الكائنات الحيّة الدقيقة الضارّة

أحد أنواع البكتيريا يُسبّب مرضًا يُسمّى مرض السّلّ Tuberculosis، فتنمو بكتيريا السّلّ داخل خلايا الرئتين، وبمرور الوقت، يضعف المريض بشدة، وقد يتسبّب هذا المرض في وفاته، ولعلاج هذا المرض تُستخدم الأدوية التي تُسمّى المُضادات الحيويّة Antibiotics لقتل البكتيريا المُسبّبة له.

الملاريا Malaria مرضٌ يسببه كائن أوليّ، وتعيش الكائنات الأوليّة في الدّم، وتنتقل من شخص لآخر بواسطة البعوض، وفي بعض الأحيان، تُصيب أوليّات الملاريا المُخّ، وهو أمرٌ خطيرٌ للغاية.

أحدث الإنفلونزا Influenza ونزلات البرد بسبب فيروس، والفيروس أصغر من البكتيريا، وتتميز الفيروساتُ بأنها صغيرة جدًا لدرجة أنه لا يُمكن رؤيتها إلا باستخدام نوعٍ خاصّ من المجاهر يُسمّى المجهر الإلكترونيّ.

لا يظهر على الفيروسات أيًا من خصائص الكائنات الحيّة إلى أن تدخل في خليّة حيّة، ثم تُجبر الخلية على استنساخ الفيروس وإنتاج فيروساتٍ جديدة تنفجر خارج الخلية وتصيب خلايا أخرى.

فيروس الإنفلونزا

تنتقل الكائناتُ الدقيقة التي تسبّب نزلات البرد من شخصٍ إلى آخر عبر الهواء.

رجل شُفي بمرض السّلّ يتناول مضاداتٍ حيويّة.

عندما تلدغ بعوضةٌ شخصًا، قد تنتقل الكائنات الأولية للملاريا من البعوضة إلى دمّ هذا الشخص.

موقع كنز العلوم kanz3.com

الأسئلة

(١) صِف طريقتين يُمكن من خلالهما انتقال مرضٍ مُعدٍ من شخصٍ إلى آخر.
(٢) اشرح لماذا لا تعالج المضادات الحيويَّة نزلاتِ البردِ.
(٣) قالت منى أنَّ البعوضَ يسبِّب مرض الملاريا. ما الخطأ في هذه العبارة؟
(٤) في رأيك، هل تعتقد أنَّ الفيروساتِ كائناتٌ حيَّة؟ وضِّح إجابتك.

لويس باستور

ولد لويس باستور (Louis Pasteur) في فرنسا سنة 1822م، ولم يكن من المعروف حينها أنَّ الكائناتِ الدقيقة قد تسبِّب الإصابةَ بالأمراض.

كان قد طُلب من باستور استقصاء المرض الذي قَتَلَ دود الحرير، وهي اليرقات التي تصنعُ الحرير. أجرى باستور تجارب أظهرت أنَّ المرضَ انتقل من دودةِ حريرٍ إلى دودةٍ أخرى عبر الهواء، أو عند تعامُل البشر مع دود الحرير، وكان يعتقد أنه ربما تكون هناك كائناتٌ مجهرية أخرى تتسبَّب في مرضِ دودةِ الحرير، قدم عمل باستور أفكارًا لعلماء آخرين كانوا يعتقدون أن الكائنات الدقيقة تسبب الأمراض المعدية. وبحلول سنة 1870م، بدأ الناس في استخدام المُطهِّرات Antiseptics لمنع انتشار العدوى. (المُطهِّر هو مادَّة تُستخدم لقتل الكائناتِ الدقيقة خارجَ الجسم).

لويس باستور يعمل في مختبره.

ملخص

- تُحدث الأمراض المعدية بسبب الكائنات الدقيقة.
- يمكن أن تُسبب بعضُ أنواعِ البكتيريا، والفيروسات، والكائنات الأولية الإصابةَ بالأمراض.
- يمكن استخدام المضادات الحيوية في علاج الأمراض التي تسببها البكتيريا.
- لويس باستور أوَّل شخصٍ توصل إلى دليلٍ يُفيد بأنَّ الأمراض المعدية تُحدث بسبب الكائنات الدقيقة.

موقع كنز العلوم kanz3.com

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

(١) الطريقتان الموصوفتان في النص هما عبر الهواء، وعن طريق العوض. قد يشترح الطلاب أيضًا عن طريق اللمس أو الغذاء أو الماء أو الدم أو سوائل الجسم الأخرى.

(٢) تحدث نزلات البرد بسبب الفيروسات. المضادات الحيوية تقتل البكتيريا فقط، ولا تقتل الفيروسات.

(٣) الكائن الحي الذي يسبب الملاريا هو كائن أولي. العوض ينقل الملاريا فقط - لا يسببها.

(٤) يمكن للطلاب الإجابة (نعم) أو (لا) - الجزء المهم من الإجابة هو تفسير الإجابة التي يختارونها. ربما يقرر معظمهم أنها ليست كائنات حية، حيث أنها لا تمتلك أيًا من الخصائص السبعة للكائنات الحية عندما تكون بمفردها. ومع ذلك، فهي قادرة على التكاثر عندما تكون داخل الخلايا الحية.

موقع كنز العلوم kanz3.com

٦-٤ الخلايا النباتية

تتكوّن جميعُ الكائنات الحيّة من تراكيب دقيقة من الخلايا Cells، ومعظمُ الخلايا صغيرةٌ جدًا لدرجة أنه لا يمكننا رؤيتها بالعين المجردة ويمكننا رؤية الخلايا باستخدام المجهر.

تركيب الخلية النباتية

غالبًا ما تكون الخلايا النباتية أكبر من الخلايا الحيوانية؛ لذا، يسهُل رؤيتها تحت المجهر.

يوضّح الرسم خليّة من ورقة نبات.

جدارُ الخليّة Cell Wall: جميعُ الخلايا النباتيّة لها جدارُ خليّة يمكن أن يكون قويًا وصلبًا ويحافظ على شكل الخلية، وتتكوّن جدران الخلية النباتية من مادّةٍ تُسمّى السيليلوز Cellulose.

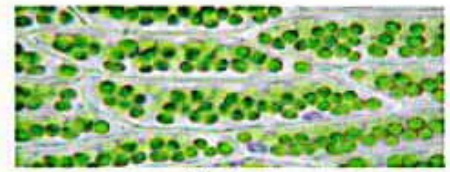
غشاءُ الخليّة Cell Membrane: تحتوي جميعُ الخلايا على غشاء خليّة رقيق جدًا ومرن يُساعد على ضبط ما يدخل إلى الخليّة وما يخرج منها.

السيتوبلازم Cytoplasm: تحتوي جميعُ الخلايا على السيتوبلازم، وهو مادّة هُلاميّة تحافظ على بقاء الخليّة حيّة حيث تحدث بداخله التفاعلاتُ الكيميائيّة.

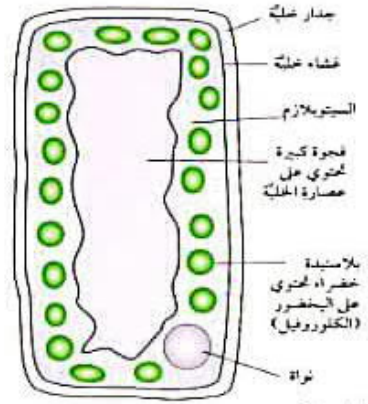
النواة Nucleus: تحتوي الخلايا النباتيّة على نواة، وتحتوي النواة على الصبغيّات (الكروموسومات) Chromosomes، وتتحكّم النواةُ في أنشطة الخليّة.

الفجوةُ الكبيرة Large Vacuole: تحتوي الكثير من الخلايا النباتيّة على فجوات كبيرة وهي عبارة عن فراغ مملوء بسائل، وتحتوي على محلولٍ سُكريٍّ يُسمّى عصارة الخليّة Cell Sap.

البلاستيدات الخضراء Chloroplast: غالبًا ما تحتوي الخلايا النباتيّة الموجودة في ضوء الشمس على البلاستيدات الخضراء، وهو المكان الذي تصنع فيه النباتات غذاءها، تتلون البلاستيدات الخضراء باللون الأخضر؛ لأنها تحتوي على مادّةٍ خضراء تُسمّى البخضور (الكلوروفيل) Chlorophyll.



خلايا نبات طحلبي



الأسئلة

(١) ما الدوائرُ الخضراء في صورة الخلايا النباتية للطحلب؟ ما العاملُ الذي يكسبها اللونَ الأخضر؟

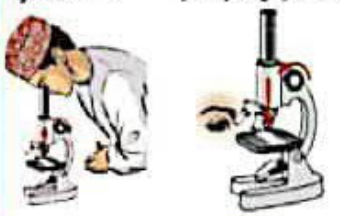
(٢) اذكُر أربعة فروقٍ بين جدارِ الخليّة وغشاء الخليّة.

موقع كنز العلوم kanz3.com

نشاط ٢-٤
تحضير خلايا النباتية

١- أحضر بصلةً صغيرةً، واقطع منها جزءًا مُربَّع الشكل بمساحة $1\ cm^2$.
٢- ضع قطرةَ ماءٍ على شريحةٍ مجهريةٍ نظيفةٍ.
٣- انزع طبقةً رقيقةً من الجزء المربع من البصلةِ بملقاطٍ شفيفةٍ.
٤- ضع الطبقة برفقٍ على قطرةِ الماء الموجودة على الشريحة، وافردها لتكون مسطحة قدرَ الإمكانِ.
٥- أحضر قطعةَ زجاجٍ رقيقةٍ للغاية تُسمَّى «غطاء الشريحة»، (انتبه عند استخدام أغطية الشرائح؛ لأنها سهلةُ الكسر)، ضع غطاء الشريحة برفقٍ على قطعةِ البصلِ المُثبَّتة على الشريحةِ، حاول ألا تكون العديد من فقاعاتُ الهواء أسفلها.
٦- أدِر قرص التحكُّم في العدساتِ الشيئيَّة حتى تصبح العدسةُ منخفضةَ التكبير فوق فتحة منضدة المجهر، ضع الشريحةَ على طاولة المجهر، مع مراعاة وضع شريحةِ البصل فوق الفتحةِ.
٧- أدِر مفتاحَ التركيزِ حتى اقتراب العدسةِ من الشريحةِ، وذلك بالنظر من زاويةٍ جانبيَّةٍ من المجهر، انتبه جيِّدًا عند إجراء هذه الخطوة حتى لا تتكسر الشريحةُ.
٨- انظر من خلال العدسةِ العينيَّة، وأدِر مفتاح التركيزِ ببطءٍ لتحريك العدسة بعيدًا عن الشريحةِ، توقف حتى تصبح شريحةُ البصل في بؤرةِ التركيزِ.
٩- ارسم بعض الخلايا التي تمكَّنت من رؤيتها.

١- اقطع جزءًا من البصلة
٢- ضع قطرة ماء
٣- انزع طبقةً رقيقةً
٤- ضع الطبقة الرقيقة على الشريحة
٥- ضع غطاء الشريحة
٧- انظر من زاوية جانبيَّة
٨- انظر بتركيز



الأسئلة

(١) في رأيك، لماذا لا تظهر خلايا شريحةِ البصل باللونِ الأخضر؟
(٢) اذكُر الصعوباتِ التي واجهتها أثناء إجراءِ هذا النشاطِ، وكيف تغلَّبت عليها.

ملخص

- تتكوَّن جميعُ الكائناتِ الحيَّة في أساس تركيبها من الخلايا.
- تحتوي جميعُ الخلايا النباتيَّة على جدارٍ خليٍّ وغشاءٍ خليٍّ وسيتوبلازم ونواةٍ وفجوةٍ كبيرة.
- قد تحتوي الخلايا النباتيَّة المُعرَّضة للضوء أيضًا على البلاستيدات الخضراء.

موقع كنز العلوم kanz3.com

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

(١) البلاستيدات الخضراء. فهي خضراء لأنها تحتوي على اللون الأخضر من الكلوروفيل.

(٢) أتي أربع نقاط مما يلي:

- جدار الخلية خارج غشاء الخلية.
- جدار الخلية مصنوع من السيليلوز، لكن غشاء الخلية ليس مصنوعًا من السيليلوز.
- جدار الخلية جامد إلى حد ما، لكن غشاء الخلية يكون مرنًا.
- جدار الخلية أكثر سمكًا من غشاء الخلية.
- يتحكم غشاء الخلية فيما يدخل إلى الخلية ويخرج منها، لكن جدار الخلية لا يقوم بذلك.

نشاط ٤-٦ فحص الخلايا النباتية

(١) تكون خلايا البصل عادةً تحت الأرض. ولا تحصل على أي ضوء. الخلايا التي تحصل على الضوء فقط هي التي تحتوي على البلاستيدات الخضراء ويمكن أن تؤدي إلى عملية التمثيل الضوئي.

(٢) ستعتمد الإجابات على تجربة الطلاب. الصعوبات المتوقعة هي:

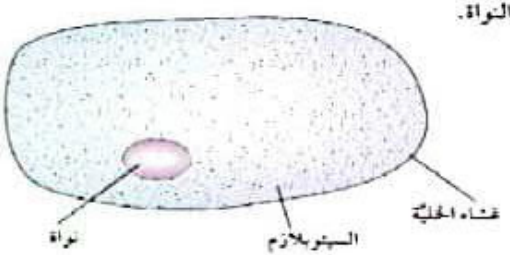
- وضع قطعة البصل بحيث تستقر بشكل مسطح في قطرة الماء على الشريحة.
- خفض غطاء الشريحة بدون حبس فقاعات الهواء.
- تركيز المجهر ورؤية الخلايا بوضوح.

موقع كنز العلوم kanz3.com

٤-٧ الخلايا الحيوانية

جميع الحيوانات تتكون من خلايا حيوانية، عدد الخلايا في الجسم البشريّ غير معلوم، ولكن يوجد تقدير بأنّ عددها حوالي 100 تريليون (100000000000000) خليّة.

تحتوي الخلايا الحيوانيّة، مثل الخلايا النباتيّة، على غشاء الخليّة والسيتوبلازم والنواة.



هذه الخلايا مصدرها من داخل فم أحد الأشخاص، تم إضافة صبغة زرقاء إليها.

الأسئلة

(١) اذكُر اسمَ الجزء في الخليّة الحيوانيّة الذي يُطابق الوصفَ أدناه.

أ. الجزءُ الذي يتحكّم في أنشطة الخليّة.

ب. مادة هُلاميّة تحدث بداخلها التفاعلاتُ الكيميائيّة.

ج. الجزءُ الذي يساعد على التحكم فيما يدخل إلى الخليّة وما يخرج منها.

(٢) اذكُر أسماءَ ثلاثةِ تراكيب موجودة في الخلايا النباتيّة وغير موجودة في الخلايا الحيوانيّة.

(٣) اذكُر اسمَ الجزء الموجود في الخليّة الموجودة بالصورة الذي امتصَّ أكبر كميّة من الصبغة الزرقاء.

الكائنات الأوليّة

الكائنات الأوليّة هي كائنات وحيدة الخليّة مثل الخليّة الحيوانيّة، والأميبا Amoebae هي أحد الأمثلة على الكائنات الأوليّة التي تزحف على أسطح الطين والأوراق في برك المياه، وتتغذّى الأميبا بعد أن تُحيط بكائنات -يُمكن أن تكون أصغر حجمًا منها- وتضمها داخل خليّتها.

الفقاعات تُبيّن الذي هي كائنات حيّة ضئيلة الحجم تغلّفت عليها الأميبا وتحرّكُ الأميبا عن طريق دفع أجزاء من خليّتها في الاتّجاه الذي تريد أن تسلكه.

موقع كنز العلوم kanz3.com

الأسئلة

(٤) إذا كانت الأميبا تُشبه الخليَّة النباتيَّة، فإنَّها لن تتمكَّن من الحركة أو الغذاء بطريقتها الحالية. وضِّح السبب.

(٥) اذكر مثالًا على مرضٍ بسببه كائن أولي. (ستحتاج إلى مراجعة بعض أعمالك السابقة).

نشاط ٢-٤
فحص خلايا الحيوان

سيشرح معلِّمك أين يُمكنك الحصول على خلايا حيوانيَّة، فعلى سبيل المثال، قد تتمكَّن من أخذ بعض الخلايا الحيوانيَّة من داخل القصبة الهوائيَّة لحيوانٍ ما (يُمكنك إحضارها من الجزار).

١- ضَع مادة رقيقة تحتوي على خلايا في منتصف شريحة مجهرية، لاحظ أنك لن تتمكَّن من رؤية أيّ خلايا؛ لأنها صغيرة جدًّا.

٢- استخدم قطَّارة لإضافة قطرةٍ من صبغة ميثيلين زرقاء إلى الخلايا، وبعد تشبُّع الخلايا بالصبغة، ستتمكَّن من رؤيتها بوضوح.

٣- ضَع غطاء الشريحة على قطرة الصبغة بعناية شديدة.

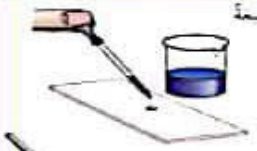
٤- ضع الشريحة على منصَّة المجهر، وضع أصغر عدسة للمجهر على الشريحة، وبالنظر من الجانب، أدر مفتاح التركيز حتى تقترب العدسة من الشريحة.

٥- انظر من خلال العدسة العينيَّة، وأدر مفتاح التركيز ببطء لتحريك العدسة لأعلى، وتوقَّف عندما ترى الخلايا بوضوح.

٦- أدر العدسات حتى تستقرّ أكبر عدسة تالية على المنصَّة، وانظر من خلال العدسة العينيَّة، يجب أن تتمكن من رؤية الخلايا بتركيز أكبر.

٧- ارسم خليَّة أو خليَّتين تمكَّنت من رؤيتها موضحًا البيانات على أجزائها.

٢- أضف صبغة



٣- ضع غطاء الشريحة

٤- اختر العدسة منخفضة التكبير

ملخص

- تتكوَّن الخلايا الحيوانيَّة من غشاء خلويّ وسيتوبلازم ونواة.
- لا تحتوي الخلايا الحيوانيَّة على جدار خليّ أو بلاستيدات خضراء أو فجوة كبيرة بها عصارة الخليَّة.

موقع كنز العلوم kanz3.com

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب،

(١) أ. النواة

ب. السيتوبلازم

ج. غشاء الخلية

(٢) جدار الخلية، واللاستيدات، وفجوة كبيرة تحتوي على عصارة الخلية.

(٣) النواة.

(٤) تحتوي الخلايا النباتية على جدران الخلايا، والتي تكون صلبة. لن تتمكن الخلية من الحركة بسهولة، ولن تكون قادرة على التدفق حول الكائنات الحية الأصغر.

(٥) الملاريا.

الملاحظات للنشاط 4-7 :

- من المرجح أن يكشف النشاط في ورقة العمل ٤-٧ (الكائنات الدقيقة في ماء البِرك) عن مجموعة كبيرة من الكائنات الدقيقة المختلفة. لا يهم ما إذا كان يمكن تحديد هذه الكائنات أم لا، فالغرض من ذلك هو تعريف الطلاب على عالم الكائنات الدقيقة، ولكي يكونوا على دراية بالنطاق الواسع من الأشكال المختلفة التي يمكن أن تتخذها الكائنات الدقيقة أحادية الخلية أو الكائنات الدقيقة البسيطة متعددة الخلايا.

موقع كنز العلوم kanz3.com

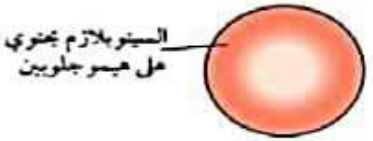
تتكوّن البكتيريا أو الكائنات الأوليّة من خليّةٍ واحدةٍ فقط تقوم بجميع الأنشطة اللازمة لإبقاء الكائن الحيّ على قيد الحياة.

وبخلاف ذلك، تتكوّن النباتاتُ والحيواناتُ من خلايا عديدةٍ ومُختلفةٍ تقوم كلٌّ منها بدورها؛ لأنّ كلّ خليّةٍ متخصّصة Specialised في أداء وظيفةٍ معيّنةٍ.

تتسم الخلايا ذات الوظائف المُختلفة باختلافٍ بنيتها، فالخليّة تتكيّف Adapted لتقوم بوظيفتها على أكمل وجهٍ.

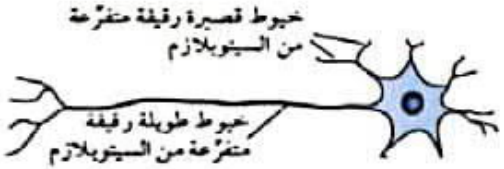
بعض الخلايا الحيوانيّة المتخصّصة

خلايا الدم الحمراء



تحمل خلايا الدّم الحمراء الأكسجين عبر الجسم، وتتسم بصغر حجمها حتى أنّها تنضغط عبر أصغر الأوعية الدمويّة، ويحتوي السيتوبلازم على مادّةٍ حمراء يُطلق عليها الهيموجلوبين Haemoglobin تحمل الأكسجين. ولا تحتوي كريّات الدم الحمراء على نواةٍ؛ مما يجعلها تتسع أكثر لحمل مزيدٍ من الهيموجلوبين.

الخلايا العصبيّة



تنقل الخلايا العصبيّة رسائل من جزءٍ معين في جسم الإنسان إلى جزءٍ آخر، وبها خيوط رفيعة متفرّعة تجمع الإشارات الكهربائيّة من الخلايا العصبيّة الأخرى. تتدفّق الإشارات الكهربائيّة بسرعةٍ في الخيوط الرفيعة الطويلة.

الأسئلة

(١) اذكُر مكوّنين في خلايا الدم الحمراء الموجودة في جميع الخلايا الحيوانيّة.
(٢) ما الهيموجلوبين؟
(٣) اذكُر ثلاثة تراكيب في الخلايا العصبيّة الموجودة في جميع الخلايا الحيوانيّة.
(٤) كيف يساعد تركيب الخليّة العصبيّة على القيام بوظائفها؟

موقع كنز العلوم kanz3.com

الأسئلة

(٥) اشرح كيف يساعد تكوين خلايا الشَّعيرة الجذريّة على أداء وظيفتها.

(٦) في رأيك، لماذا لا تحتوي خلايا الشَّعيرات الجذريّة على البلاستيدات الخضراء؟

(٧) يمرُّ الماءُ خلال أجزاء عدَّة من خلايا الشَّعيرات الجذريّة عند خروجه من التربة ووصوله إلى الفجوة في الخليَّة.
وضِّح أسماء هذه الأجزاء بالترتيب.

الأنسجة

توجد أنواعٌ مختلفةٌ من الخلايا في الحيوان أو النبات، وعادةً ما تتجمَّع مجموعةٌ كبيرةٌ من الخلايا من النوع نفسه سويًّا.

تُسمَّى مجموعة الخلايا التي تكيَّفت لأداء وظيفةٍ محدَّدة باسم **الأنسجة Tissue**.

عادةً ما يحتوي كلُّ عضوٍ من أعضاء الحيوان أو النبات على عدَّة أنواعٍ مُختلفةٍ من الأنسجة.

جزءٌ من نسيجٍ بداخل بصلة يُغطِّي سطح الطبقات بداخلها.

نسيجٌ عضليٌّ يتكوَّن من خلايا متكيِّفة لأداء وظيفة الانقباض.

الأسئلة

(٨) انسخ العبارات التالية بعد إكمالها بكلمةٍ من الكلمات الموجودة في القائمة.

الكائن الحي — النسيج — العضو — الجهاز

تُسمَّى مجموعة الخلايا المتشابهة..... .

..... تركيبٌ مكوَّنٌ من أنسجةٍ مُختلفةٍ ومتعدِّدة.

..... عبارة عن مجموعةٍ من الأعضاء تقوم بأداء وظيفةٍ معيَّنة.

..... هو شيءٌ حيٌّ، وربما يحتوي على عديدٍ من الأجهزة والأعضاء والأنسجة المُختلفة.

ملخص

- تتكيَّف أنواعٌ مُختلفةٌ من الخلايا لأداء وظائف مُختلفة.
- يساعد تركيب خلايا الدَّم الحمراء على نقل الأكسجين، تُساعد بنية الخلايا العصبيَّة على إرسال الإشارات الكهربائيَّة، يساعد تركيب خلايا الشَّعيرات الجذريَّة على امتصاصها الماء.
- النسيج هو مجموعةٌ من الخلايا المُتشابهة تؤدي وظيفةً مُحدَّدة.
- تتجمع الأنسجة معًا لتكوين الأعضاء.

موقع كنز العلوم kanz3.com

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

(١) غشاء الخلية، السيتوبلازم.

(٢) المادة الحمراء التي تحمل الأكسجين.

(٣) غشاء الخلية، السيتوبلازم، النواة.

(٤) بها خيوط سيتوبلازم طويلة جدًا يمكنها نقل الإشارات الكهربائية من جزء من الجسم إلى جزء آخر. لديها الكثير من خيوط السيتوبلازم الصغيرة التي تستقبل الإشارات الكهربائية من الخلايا الأخرى.

(٥) لديها امتداد طويل يسمح للماء بالتسرب إليها. (قد ترغب في تقديم فكرة مساحة السطح. تحتوي الجذور على الكثير من شعيرات الجذور، مما يعطي الجذور مساحة سطح كبيرة، وهذا يسمح للكثير من الماء بالتسرب إليها في نفس الوقت).

(٦) توجد تحت الأرض، حيث لا تحصل على الضوء. تحتوي البلاستيدات الخضراء على مادة البخضور (الكلوروفيل) التي تمتص الطاقة الضوئية. ليس هناك حاجة لوجودها في حالة عدم وجود الضوء.

(٧) جدار الخلية، غشاء الخلية، السيتوبلازم.

(٨) تسمى مجموعة الخلايا المتشابهة نسيجًا.

العضو هو تركيب مكون من أنسجة مختلفة ومتعددة.

الجهاز عبارة عن مجموعة من الأعضاء تقوم بأداء وظيفة معينة.

الكائن الحي هو شيء حي، وربما يحتوي على عديد من الأجهزة والأعضاء والأنسجة المختلفة.

موقع كنز العلوم kanz3.com

١- اكتب الكلمة التي تطابق كلّ وصف حل جدة، اختر الكلمات من القائمة أدناه.

غشاء الخليّة الكلوروفيل	جدار الخليّة النواة	السيتوبلازم النسيج	البلاستيدات الخضراء الفجوة

أ. مادّة هُلاميّة تحدث بداخلها التفاعلات الكيميائيّة. [١]

ب. جزءٌ من الخليّة يحتوي حل الصبغيات (الكروموسومات)، ويتحكّم في أنشطة الخليّة. [١]

ج. غشاءٌ خارجيٌّ صلبٌ يُحيط الخلايا النباتية، وغير موجود بالخلايا الحيوانيّة. [١]

د. غشاءٌ رقيقٌ ومَرِن يُحيط بجميع الخلايا، ويساعد على التحكم فيما يدخل إلى الخليّة وما يخرج منها.

هـ. لون أخضر موجود في بعض الخلايا النباتيّة. [١]

٢- حضّرت هناء كوبًا من الزبادي.

- غسلت وعاءً بلاستيكيًا بالماء المغلي.
- تركت الوعاء يبرد، ثمّ وضعت بعضَ الحليب الطازج في الوعاء.
- أضافت ملعقةً صغيرةً من الزبادي الطازج.
- غطّت الوعاء بشريطٍ لاصقٍ مطاطيٍّ شفّافٍ **Cellophane**.
- وبعدها وضعت الوعاء في الثلاجة.

أ. وضّح لماذا كانت فكرة غسل الوعاء بالماء المغلي صائبة. [١]

ب. في رأيك، ما الشيء الموجود في الزبادي الطازج الذي يساعد على تحويل الحليب الطازج إلى زبادي؟ [١]

ج. استغرق الأمرُ وقتًا طويلًا ليتحوّل الحليب إلى زبادي.

ما الذي كان يُمكنها فعله لتسريع عمليّة تحويل الحليب إلى زبادي؟ يُرجى توضيح إجابتك. [٢]

د. قاست هناء الرقم الهيدروجيني للحليب قبل وضعه في الوعاء، ثمّ قاست الرقم الهيدروجيني مرة أخرى بعد وضعه في الوعاء لمدّة أربعة أيام.

في رأيك، كيف تغيّر الرقم الهيدروجيني؟ اختر مما يلي:

ارتفع انخفض بقي كما هو

وضّح إجابتك. [٢]

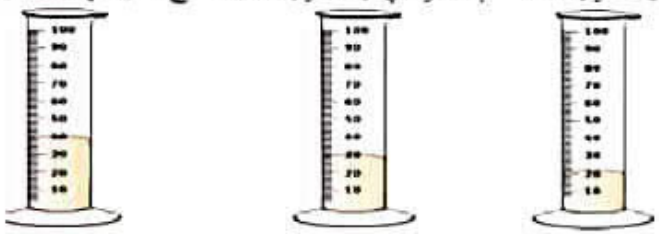
موقع كنز العلوم kanz3.com

٣- استقصى محمد كيف تؤثّر درجة الحرارة على مُعدّل انتفاخ عجينة الخبز.

- صَنَع عجينة الخبز باستخدام الدقيق والخميرة والسُّكّر والماء.
- قسّم العجينة بعد ذلك إلى ثلاث قطع متساوية: (أ) و (ب) و (ج).
- وضع كلّ قطعة من عجينة الخبز في مخبار مدرّج.
- يبلغ حجمُ كلّ قطعة من العجين 20 ml.
- وضع محمد كلّ مخبار مدرّج في أماكن مختلفة في درجة حرارتها.
- وبعد مرور ساعة، قاس محمد حجم كلّ قطعة عجين مرة أخرى.

يوضّح الشكل المخابير المدرّجة الثلاثة.

أ. محفوظ في درجة حرارة 4 °C ب. محفوظ في درجة حرارة 20 °C ج. محفوظ في درجة حرارة 40 °C



1. انقل جدول النتائج، ودوّن وحدات القياس في كل عمود.

العجين	درجة الحرارة /	الحجمُ عند البدء /	حجمُ العجين بعد مرور ساعة /	مُعدّل الزيادة في الحجم / .....
أ	4	20		
ب		20		
ج		20		

ب. أكمل عمود درجة الحرارة في جدول النتائج. [٢]

ج. انظر بعناية شديدة إلى أشكال المخابير المدرّجة، وأكمل عمود حجم العجين بعد مرور ساعة في جدول النتائج. [٣]

د. أكمل عمود مُعدّل الزيادة في الحجم في جدول النتائج. [١]

هـ. دوّن الاستنتاج الذي تمكن محمد من التوصل إليه من هذه النتائج. [١]

و. وضّح أسباب ارتفاع عجينة الخبز. [٣]

موقع كنز العلوم kanz3.com

الإجابات الخاصة باسئلة كتاب الطالب

١- أ. السيتوبلازم [١]

ب. النواة [١]

ج. جدار الخلية [١]

د. غشاء الخلية [١]

هـ. الكلوروفيل [١]

٢- أ. لفعل أي كائنات دقيقة موجودة بالفعل، لأنها يمكن أن تتسبب في فساد الحليب بدلًا من تحويله إلى زبادي. [١]

ب. نوع الكائنات الدقيقة أو البكتيريا التي تحوّل الحليب إلى زبادي. [١]

ج. ربما وضعت هناء الحليب في مكان دافئ. تنمو الكائنات الدقيقة سريعًا في درجات الحرارة الأكثر دفئًا، لذلك كانت ستحول الحليب إلى زبادي سريعًا. [١]

د. الحفظ. [١]

تحول الكائنات الدقيقة السكريات الموجودة في الحليب إلى حمض اللاكتيك. تكون الرقم الهيدروجيني (pH) في الأحماض أقل من 7. [١]

٣-

العينة	درجة الحرارة (°C)	الحجم عند البدء (mL)	حجم الحليب بعد مرور ساعة (mL)	معدل الزيادة في الحجم (mL)
أ	4	20	22	2
ب	20	20	30	10
ج	40	20	40	21

موقع كنز العلوم kanz3.com

أ. أي وحدتين صحيحتين في عناوين الأعمدة [٢]

ب. كلتا الإجابتين في عمود الحرارة صحيحتان [١]

ج. تم إدخال ثلاث قراءات صحيحة في عمود الحجم بعد ساعة [٣]

د. كل الإجابات في عمود الزيادة في الحجم صحيحة [١]

[لاحظ أنه لا يجب كتابة الوحدات داخل الجدول].

هـ. يجب أن يربط الاستنتاج بين معدل أو مقدار اختمار عجين الخبز والحرارة.
مثال:

يختمر عجين الخبز سريعًا في درجات الحرارة المرتفعة.

كلما ارتفعت الحرارة، زاد اختمار العجين. [١]

و. أي ثلاث نقاط مما يلي: [٣]

خلايا الخميرة تتنفس.

تنتج الخميرة ثاني أكسيد الكربون.

تستخدم السكر لعمل ذلك.

يتسبب ثاني أكسيد الكربون في عمل فقاعات، والتي تحتبس داخل العجين وتجعله يختمر.

موقع كنز العلوم kanz3.com

١-٥ الصخورُ والمعادنُ والتربةُ

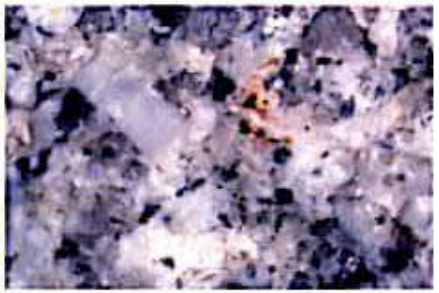
يغطي سطح الأرض طبقة من الصخور تسمى قشرة الأرض Crust.
ويُطلَق على العلماء الذين يدرسون الصخورَ علماء الجيولوجيا Geologists.

الصخورُ

يدرسُ علماءُ الجيولوجيا عددًا من المواد المُختلفة يطلقون عليها اسم «الصخور».
توضح الصورُ بعض أنواع الصخور المُختلفة.

المعادنُ

تتكوّن الصخورُ من حُبيباتٍ من موادَّ مُختلفةٍ تُسمّى المعادن Minerals، وعندما تُمعِن النظرَ في الصخور، فستتمكّن من رؤية هذه الحبيبات المختلفة.
يتكوّن كلُّ معدنٍ من مادةٍ كيميائيّةٍ واحدةٍ، وفي بعض الصخور تُشكّل المعادنُ بلوراتٍ Crystals صغيرة الحجم، وتكون أكبرَ حجمًا في صخورٍ أخرى.
الجرانيت Granite صخرةٌ تتشكّلت من بلوراتٍ كبيرة الحجم نسبيًا من ثلاثةِ معادنَ مُختلفةٍ وهي الكوارتز Quartz والفلسبار Feldspar والميكا Mica، وفي بعض الأحيان، يكون الجرانيت مصقولاً ويُستخدَم في الأرضيّات أو أسطح المختبرات والمطابخ، نظرًا لجمال مظهره.



تعرض الصورة صخرةَ جرانيت تتكوّن من بلوراتٍ زجاجيّة من الكوارتز، وبلوراتٍ وردية وبيضاء كبيرة الحجم من الفلسبار، بينما البلورات السوداء الصغيرة من الميكا.

الأسئلة

(١) ما المقصود بعلم الجيولوجيا؟
(٢) وضّح الفرقَ بين الصخورِ والمعادنِ.
(٣) اذكُر ثلاثةَ معادنَ مُختلفةٍ، ووضّح أين يُمكنك رؤيتها.

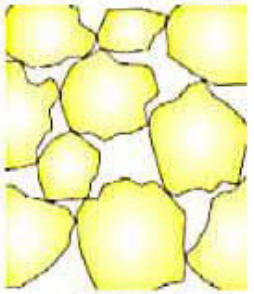
موقع كنز العلوم kanz3.com

التُّربة

تتكوَّن التُّربة من جُزيئاتٍ صغيرةٍ من الصخور والمعادن، وتحتوي أيضًا على بقايا النباتات والحيوانات والفضلات مثل الروث، وتُسمَّى جميعُ المواد التي تنشأ عن الكائنات الحيَّة الدِّبال Humus، وتعيشُ العديدُ من البكتيريا والفطريَّات والحيوانات صغيرة الحجم في التُّربة، وتحلِّل كلٌّ من البكتيريا والفطريَّات المواد النباتيَّة والحيوانيَّة الميِّتة. تختلف أحجامُ الجُزيئات في التُّربة؛ فالجُزيئات الرمليَّة Sand كبيرة الحجم، والجُزيئات الطينيَّة Clay صغيرة الحجم، كما تحتوي التُّربةُ على كميَّاتٍ مُختلفةٍ من الدبال.

تُعطي هذه الاختلافاتُ التُّربةَ خصائص مختلفة ذات أهمية لزراعة المحاصيل.

تكوَّن التُّربةُ من جزيئات الصخور ضئيلة الحجم والدبال.



تحتوي التُّربةُ الرمليَّةُ على كثيرٍ من جُزيئات الرمل كبيرة الحجم بينها مسافاتٌ هوائيَّةٌ كبيرة.

تحتوي التُّربةُ الطينيَّةُ على كثيرٍ من جُزيئاتٍ طينيَّةٍ ضئيلة الحجم بينها مسافاتٌ هوائيَّةٌ صغيرة جدًا.

نشاط ٢-٢

تحلِّل الصخور والمعادن

١- افحص الصخورَ والمعادنَ الموجودةَ أمامك، وستساعدك العدسةُ المكبِّرة على التعرُّف على قرب.
٢- صِف كلَّ صخرةٍ ومعدنٍ أمامك بدقة.
٣- استخدم الكتب الوجهية والشبكة العالمية للاتصالات الدولية (الإنترنت) للمساعدة على التعرُّف على نوع الصخور والمعادن.

الأسئلة

(١) في رأيك ما أهمُّ خصائص التُّربة لتُحقِّق في زراعة المحاصيل؟

ملخَّص

- تُغطِّي الصخورُ والمعادنُ والتُّربةُ سطحَ الأرض.
- تتكوَّن الصخورُ من حُبيباتِ المعادن.
- تتكوَّن التُّربةُ من جزيئاتٍ صغيرةٍ من الصخور والمعادن والدبال.

موقع كنز العلوم kanz3.com

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

(١) عالِم الجيولوجيا هو عالِم يدرس الصخور.

(٢) يتكون المعدن من مادة واحدة فقط، في حين أن الصخرة تتكون من خليط من العناصر، مثل الأنواع المختلفة من المعادن.

(٣) توجد معادن الفلسبار والميكا والكوارتز في صخرة الجرانيت. ويمكن رؤيتهم على شكل بلورات في الصخرة. أقبل بأي من المعادن المعروفة وتلك الموجودة في الصخور.

(٤) إن خصائص التربة أمرمهم لنمو المحاصيل الزراعية، وذلك لأن التربة توفر الماء والأملاح المعدنية اللازمة لنمو النباتات. إذا كانت التربة تصرف الماء بسرعة كبيرة، فلن تحصل النباتات على الماء الكافي لها. وإذا انغمرت التربة بالماء بسرعة، فستموت النباتات حيث أن الفجوات الهوائية بالتربة سوف تمتلئ بالماء وبالتالي لن تستطيع إمداد الجذور بالأكسجين اللازم. أشد بالطلاب الذين يربطون هذا السؤال بأفكارٍ أن بعض المحاصيل تفضل النمو في ظروف حامضية أو قلوية، كما في الوحدة ٧ «تغيرات المادة». يجب الإشادة بأي إشارة إلى كمية الذُبال (المواد العضوية المتحللة) وما ينتج عنها من كميات وفيرة من الأملاح المعدنية.

موقع كنز العلوم kanz3.com

٢-٥ التربة

ما التربة؟

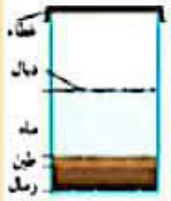
تتكوّن التُربةُ من أجزاءٍ من الصخورِ والمعادنِ، والدبالِ، والبكتيريا، والفطريّات، والحيوانات الصغيرة. **والدبال** هو بقايا النباتاتِ والحيواناتِ الميّتة، وأحيانًا يُطلَق عليه مادّة عضويّة **Organic Matter**.

نشاط ٢-٥ (أ)
فحص أنواع مختلفة من التربة

ع افحص عيناتٍ مختلفةً من التربة باستخدامِ العدسةِ المُكبّرة بعد وضعها في طبقٍ أو على ورقةٍ بيضاء.
صِف ما تراه، يُمكنك رسمُ مُخطّطٍ، وكتابة وصفٍ لكلّ نوعٍ من أنواعِ التُربة.

نشاط ٢-٥ (ب)
فحص مكونات التربة

ع
١- ضع عيّنةً من التُربةِ في كأسٍ زجاجيٍّ بغطاء.
٢- أضِف بعضَ الماء بحيث يملأ الكأس بمقدارِ الثُلثين، أحكِم إغلاقَ الغطاء، وحرّك الكأس جيّدًا.
٣- اترك الكأس حتى تستقرّ محتوياتُه، وقد يستغرق ذلك يومًا.
تترسّب الجزيئاتُ الثقيلةُ في التُربة في قاع الكأس، بينما لا تزال الجزيئاتُ الأخف وزنًا عالقةً في الماء، ويُعدُّ الدبال الجزءَ الأخفَّ الذي يطفو على السطح.
٤- كرّر الاستقصاء مع عيّناتٍ أخرى من التُربة.



الاستقصاء

(١) عند تكرارِ هذا الاستقصاء باستخدامِ العيّنة الثانية، ما الإجراءاتُ الواجبُ اتّباعها لضمان أن يكون الاستقصاء اختبارًا عادلًا؟
(٢) أين توجد الجزيئاتُ الأثقل وزنًا؟
(٣) أيُّ جزءٍ من التُربة يطفو على سطحِ الماء؟
(٤) قارن بين العيّنتين (التُربتين).

التُربةُ والماء

يوجد أنواعٌ من التُربةِ تسمح بمرورِ الماءِ بين جُزيئاتها بسرعةٍ كبيرة، ويترتّب على ذلك عدم قدرتها على الاحتفاظِ بالماء، بينما توجد أنواعٌ أخرى تحتفظ بوجودِ الماءِ داخلها لفترةٍ زمنيّةٍ طويلة.

تكتسبُ التُربة هذه الخاصية من العناصرِ المكوّنة لها؛ فالتربةُ الرمليّةُ تفتقر إلى القدرةِ على الاحتفاظ بالماء وتتخلّص منه بسرعةٍ فائقة، على عكس التُربةِ الطينيّةِ التي تتكوّن من جُزيئاتٍ صغيرةٍ تحتفظ بالماءِ لفترةٍ طويلة.

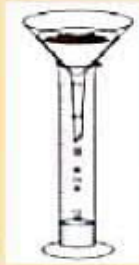
تُربةٌ رمليّةٌ جيّدةُ التصريف

تُعدُّ تصريفُ الماءِ من التُربةِ أمرًا مهمًّا لكي تعيش المحاصيل، ويُجري بعضُ المزارعين معالجاتٍ للتُربةِ لتحسينِ مُعدّل التصريفِ بها؛ مما يساعد على نمو المحاصيل.

تُربةٌ طينيّةٌ ضعيفةُ التصريف.

موقع كنز العلوم kanz3.com

نشاط ٢-٥ (ج)
استقصاء تصريف التُّربة للماء



١- ضع كميّة من التُّربة ثم قياسها في ورقة ترشيح بداخل قمع ترشيح.
٢- اسكب مقدارًا مقاسًا من الماء على التُّربة.
٣- اجمع كميّة السائل التي صرَّفتها التُّربةُ في فترةٍ زمنيّةٍ محدَّدةٍ.
٤- كرِّر الاستقصاء مع أنواعٍ مُختلفةٍ من التُّربة.

الأسئلة

(١) ما النتيجةُ التي تحاول الوصولَ إليها؟
(٢) ما المُتغيِّرات التي حرصت على بقائها ثابتة؟
(٣) ما المُتغيِّر الذي تقيسه؟
(٤) كيف عرفت نوع التُّربة التي تتميَّز بجودة التصريف؟
(٥) قارن بين عينات التربة.

شرحُ تصريف التُّربة

تحتوي التُّربةُ ضعيفة التصريف على جُزيئات طينٍ لزجٍ صغيرةٍ جدًا قريبة من بعضها البعض بصورةٍ كبيرةٍ، وتحتفظ هذه الجُزيئات بالماء وتحبسه بداخلها، بينما تتميَّز التُّربةُ جيدة التصريف بتباعُد المسافة بين جُزيئاتها وبالتالي يتسرَّب الماءُ منها بحرية.

يستطيع المُزارعُ خلطَ المزيد من الجُزيئات الرمليَّة داخل التُّربة اللزجة حتى يتم تصريف الماء بسهولة أكبر.

كما يُساعد الدبال على احتفاظ التُّربة بالماء، ويُمكن للمُزارع إضافة مزيدٍ من المادة العضويّة إلى التُّربة سريعة التصريف للحدِّ من سرعة جفافها.

ملخص

- تحتوي التُّربةُ على قطع من الصخور، والمعادن وكائنات ميتة، ومواد عضويَّة مُتحلِّلة، وكائنات حيَّة.
- تؤثِّر نسبةُ جُزيئاتِ الطين والرمل في التربة على خصائصها.

موقع كنز العلوم kanz3.com

الملاحظات للنشاط 5-2 (أ) و (ب)و (ج):

- في نشاط ٥-٢(أ) (فحص أنواع مختلفة من التربة)، يجب تزويد الطلاب بعينات لنوعين أو ثلاثة أنواع مختلفة من التربة لفحصها باستخدام العدسة المكبرة، ويجب أن تتضمن تلك العينات تربة رملية وأخرى طينية. ويجب على الطلاب المقارنة بين الأنواع المختلفة للتربة وربما يبدأ الطلاب في ربط الاختلافات التي لاحظوها بمصدر كل تربة وبالمحصول الذي قد تُستخدم لزراعته. ويلزم هنا مراعاة متطلبات السلامة المتعلقة بالتعامل مع التربة.
- يمكنك ربط الأفكار المتعلقة بخصائص الأنواع المختلفة للتربة بالرقم الهيدروجيني (pH) للتربة ، والذي سيتم مناقشته في الموضوع ١١-٥ (التعادل في الحياة الواقعية).
- يمكن للطلاب إجراء نشاط ٥-٢(ب) (فحص مكونات التربة). يجب عليك تزويد الطلاب بعينتين مختلفتين للتربة لاستقصائها. يجب إعداد التجارب قبل بدء النشاط بيوم أو يومين. إذا تم استخدام المخبار المدرج، فسيكون من السهل المقارنة بين المكونات المختلفة للتربة عن طريق فحص الأعماق النسبية للطبقات المترسبة المختلفة. ومع ذلك، فإن تحريك مخلوط التربة دون سكبه سيكون صعبًا، إلا إذا كان الكأس المُستخدم مزود بغطاء محكم الغلق.
- يمكن للطلاب إجراء نشاط ٥-٢(ج) (استقصاء تصريف التربة للماء). ستحتاج مجددًا لتزويد الطلاب بعينات لتربتين مختلفتين على الأقل لمقارنتها، والوضع الأمثل هو أن تشتمل على عينات لتربة رملية وأخرى طينية. سيمنحك هذا النشاط فرصة لمناقشة الطريقة التي يجري بها الاستقصاء. وسينتج عن هذا الاستقصاء أيضًا نقاطًا يمكن استخدامها في المناقشة بشأن تصريف التربة للماء ونمو المحاصيل الزراعية.

موقع كنز العلوم kanz3.com

٣-٥ الصخورُ الناريّة

تُصنَّف الصخورُ وفقَ الطريقةِ التي تشكَّلت بها، وسنتناول هنا الصخورَ التي تشكَّلت من مادَّةٍ في أعماق الأرض الأرضِ.

الحمم البركانية الذائبة

تتكوَّن القشرةُ الأرضيَّة من صخورٍ صلبةٍ، وترتفعُ درجةُ الحرارةِ جدًّا داخل طبقاتِ الأرض العميقةِ، وعندما ترتفعُ درجةُ حرارةِ الصخورِ الحارَّة، فإنَّها تنصهر وتكوِّن سائلًا، فالصخورُ تحت القشرةِ الأرضيَّة منصهرة (ساخنة وسائلة) Molten، وتُسمَّى الصخور المنصهرةُ الحمم البركانية الذائبة ماجما Magma.

الصخورُ الناريّة

بعدما تبردُ الحمم البركانية الذائبة، فإنَّها تتجمَّد مُكوِّنةً الصخور، وتُسمَّى الصخور التي تتشكل بهذه الطريقة الصخورَ الناريَّة Igneous Rocks.

تعتبر الحمم البركانية الذائبة مخلوطًا من المعادنِ المُختلفة، وربَّما تحتوي عيِّنات مختلفة من الحمم البركانية الذائبة على معادنَ مُختلفةٍ بكميَّاتٍ مُختلفةٍ، وهذا يُشير إلى أنَّ الحمم البركانية الذائبة يُمكن أن تشكِّل أنواعًا مُختلفةً من الصخورِ عندما تبردُ وتصبح صلبةً.

الطريقةُ التي تبردُ بها الحمم البركانية الذائبة تؤثِّر أيضًا على نوع الصخورِ التي تكوِّنها، فعندما تبرد الحمم البركانية الذائبة تحتَ الأرضِ في الأعماق، فإنَّها تبرد ببطءٍ شديدٍ؛ وهذا لأنَّها مُحاطةٌ بصخورٍ ساخنةٍ، وتمنع عمليَّةُ التبريدِ البطيئةِ الكثيرَ من الوقتِ لكي تتشكَّل بلورات Crystals كبيرةُ الحجمِ.

عندما تشقُّ الحمم البركانية الذائبة طريقها نحو السطحِ من خلالِ الشقوقِ الموجودةِ في الصخورِ، فإنَّها تبرد أسرع، وبالتالي يوجد متسع من الوقت لكي تتكوَّن بلورات صغيرةُ الحجمِ.

تتشكَّل صخورُ البازلت Basalt عندما تبرد الحمم البركانية الذائبة بالقرب من سطح الأرض.

تتشكَّل صخورُ الجرانيت Granite عندما تبرد الحمم البركانية الذائبة في أعماق الأرض.

موقع كنز العلوم kanz3.com

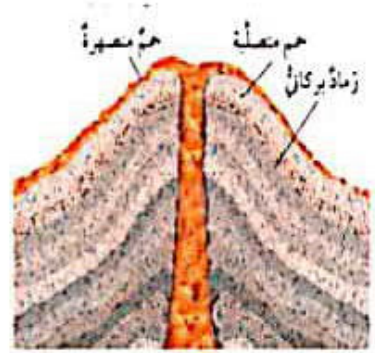
عندما تخرج الحمم البركانية الذائبة من ثقبٍ في سطح الأرض في صورة سائلٍ، فإنها تبرد بسرعةٍ كبيرةٍ، وربّما لا يتوفّر وقتٌ كافٍ لتكوين أيّ بلوراتٍ.

البراكين

تُسمّى الحمم البركانية الذائبة التي تصل إلى سطح الأرض الحممَ البركانيّة **Lava**، وعندما تثور **Erupts** البراكين، تخرج الحمم البركانية.

يتشكّل حجرُ السبج **Obsidian** عندما تبرد الحمم البركانية الذائبة بسرعةٍ كبيرةٍ.

بركانٌ في هاواي تتدفّق منه الحممُ البركانيّة.



تتكوّن بعضُ المخروطات البركانيّة من الزمادِ البركانيّ والحممِ البركانيّة.

الأسئلة

(١) أيٌّ من الصخور الواضحة في الصور السابقة تبرد ببطءٍ في مرحلةٍ تكوُّنها؟ وكيف يُمكنك تحديدُ ذلك عند فحص الصخرِ بعنايةٍ؟

(٢) يُعدُّ كلٌّ من حجرِ السبج والحجرِ الخفاف **Pumice** من الصخورِ الناريّة التي لا تحتوي على بلوراتٍ، ما دلالة ذلك على طريقة تكوُّنِ تلك الأحجار؟

(٣) كيف تصل الحمم البركانية الذائبة إلى سطح الأرض؟

نلخّص

- تتكوّن الصخورُ الناريّة من الحمم البركانية الذائبة.
- عندما تبردُ الحمم البركانية الذائبة ببطءٍ، تتشكّل الصخورُ ذات البلوراتِ كبيرةِ الحجم.
- عندما تبردُ الحمم البركانية الذائبة بسرعةٍ، تتشكّل الصخورُ ذات البلوراتِ صغيرةِ الحجم أو بدون بلوراتٍ.

موقع كنز العلوم kanz3.com

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

(١) برد الجرانيت ببطء كبير أثناء تشكله. والدليل على ذلك أن الجرانيت به بلورات كبيرة.

(٢) لابد أن حجر السج والحجر الخفاف قد بردا بشكل سريع للغاية، وبالتالي لم يكن هناك وقت لتشكل البلورات.

(٣) تُقذف الحمم البركانية الذائبة (الصُهارة) إلى سطح الأرض عندما تثور البراكين.

موقع كنز العلوم kanz3.com

٤-٥ الصخورُ الرسوبيّة

الرواسب

غالبًا ما تحمل مياه الأودية الكثير من الرواسب **Sediment**، تتكوّن الرواسبُ من شظايا صغيرةٍ من الصخور. وفي النهاية، تستقرّ الرواسبُ خارج سطح الماء، وذلك عندما يلامس الوادي سطحَ البحر.

الصخورُ الرسوبيّة

تتجمّع طبقاتٌ من شظايا الصخور أو بقايا الطين في قاع البحر، ومع تراكم مزيدٍ من الطبقات فوقها، يضغط وزنُ الطبقاتِ الجديدةِ على الجُسيمات الموجودة في الطبقاتِ العميقةِ ويجمعها معًا، وبالتالي، تتشكّل الصخورُ الصلبةُ، التي تُعرف باسم **الصخور الرسوبيّة Sedimentary Rock**.

في بعض الأحيان، تقع بقايا النباتات والحيوانات الميّتة في الرواسب وتصبح جزءًا من الصخرة، وقد يؤدّي ذلك إلى تكوُّن الأحافير.

تكوّن طبقات الرواسب في قاع البحر.

يضغط وزنُ الرواسب الجديدة على الرواسب القديمة، مما يؤدّي إلى إخراج الماء منها، بينما تتشكّل المعدّنات الكيميائيّة الصخورَ الصلبة.

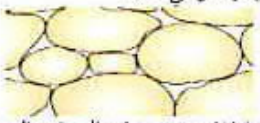
كيف يُمكنك معرفةُ أنّ الصخور الرسوبية قد تشكلت بهذه الطريقة؟ توجد ثلاثة أدلةٍ مهمة.

- تتكوّن الصخرةُ الرسوبيّة من طبقاتٍ.
- في بعض الأحيان، تحتوي هذه الطبقاتُ على **أحافير Fossils**.
- تتشكل الصخورُ الرسوبيّة من حبيباتٍ **Grains** أو جُسيماتٍ يلتصق بعضها ببعض، وغالبًا ما توجد فراغاتٌ صغيرةٌ بين هذه الحبيبات، مما يعني أنّ هذه الصخور **مسامية Porous**، يُمكن أن يتخلغلَ الماء في الصخور بحيث تتشرّبه الفراغات الصغيرةُ بين الحبيبات.

تتشكل صخورُ الأحجار الرمليّة من جُسيمات الرمال البركانيّة المضغوطة معًا.

الحجرُ الرمليُّ Sandstone هو صخرةٌ رسوبيّةٌ تشكّلت عند ضغط حبيبات الرمل معًا.

لا توجد فراغات بين بلورات الصخور النارية.


توجد فراغات بين حبيبات الصخور الرسوبيّة.

موقع كنز العلوم kanz3.com

الحجرُ الكلسيُّ (الحجر الجيري) Limestone هو صخرةٌ رسوبيةٌ تشكلت من أجزاءٍ صغيرةٍ من قشورِ الحيواناتِ، مثل المرجانيات، وتتألف حبيباتُها من كربوناتِ الكالسيوم.

غالبًا ما تكون الأحجارُ الكلسيةُ (الأحجار الجيرية) بيضاء؛ لأنها تتكون من كربوناتِ الكالسيوم.

تزخر الأحجارُ الكلسيةُ (الأحجار الجيرية) بأحافيرِ الحيوانات.

نشاط ٥-٤

الصخورُ المسامية

سيعطيك مُعلِّمك عينتين من الصخور، ومهمتك هي معرفة أيِّهما أكثر مسامية.

١- زِن كلَّ صخرةٍ وسجِّل كُتلتها في جدولِ النتائج.

٢- اغمر كلَّ صخرةٍ في وعاءٍ من الماء لمدَّة خمس دقائق، يجب تغطية الصخرة بالكامل بالماء.

٣- خلِّص من أيِّ ماءٍ زائد بسرعةٍ وأعِد وزنَ كلِّ صخرةٍ، سجِّل الكُتلة الجديدة في الجدول.

٤- احسب كميَّة المياه التي امتصَّتها كلُّ صخرةٍ.

الأسئلة

(١) كيف يُمكنك معرفةُ أيِّ الصخور أكثر مسامية؟

(٢) ما المُتغيِّرات التي يلزم إبقاؤها كما هي لإجراء اختبارٍ عادلٍ؟

(٣) ما المُتغيِّرات التي يصعُب إبقاؤها كما هي؟

الأسئلة

(١) ما الأداةُ التي يتعيَّن عليك البحثُ عنها لمعرفة ما إذا كانت صخرةٌ ما رسوبيةً أم لا؟

(٢) اشرح سببَ مسامية الصخور الرسوبية.

(٣) اشرح سببَ عدم وجود أحافير في الصخور النارية مطلقًا.

(٤) يُعدُّ الحجر الخفَّاف مثالًا على الصخور النارية المسامية، كيف يصبح حجر الخفاف مساميًا في رأيك؟

ملخص

- تكون الصخورُ الرسوبيةُ من حبيباتٍ صغيرةٍ من الرواسب التي يلتصق بعضها ببعض.
- تتشكل الصخورُ الرسوبيةُ في طبقات.
- تحتوي الصخورُ الرسوبيةُ على أحافير في بعض الأحيان.
- الصخورُ الرسوبيةُ مسامية.

موقع كنز العلوم kanz3.com

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

(١) تكمن الأدلة في وجود حبيبات في الصخرة، وبالتالي تكون الصخرة مسامية. وقد توجد أحافير في الصخرة.

(٢) تعتبر الصخور الرسوبية صخورًا مسامية نظرًا لانضغاط الحبيبات مع بعضها مع وجود فجوات بينها، وهو ما يسمح بمرور الماء من خلال هذا الفجوات.

(٣) السبب في عدم وجود أحافير في الصخور النارية هو أن الصخور النارية تتكون من صخور من مواد منصهرة تأتي من باطن الأرض.

(٤) يعد الحجر الخفاف من الصخور المسامية، وذلك لأنه يبرد بسرعة، حيث تنحبس فقاعات الغاز داخل الصخرة حالما تبرد، مما يتسبب في وجود ثقوب داخل الصخرة.

نشاط ٤-٥ الصخور المسامية

(١) الصخرة الأكثر مسامية هي الصخرة التي تزداد كتلتها بشكل أكبر بعد غمسها في الماء.

(٢) المتغيرات التي يجب أن تبقى دون تغيير هي: حجم عينتي الصخور، وطول مدة بقاء كل صخرة في الماء.

(٣) من الصعب التأكد من تساوي حجم عينتي كلتا الصخرتين.

موقع كنز العلوم kanz3.com

٥-٥ الصخورُ المتحوّلة

تبدو الصخور صلبة وقويّة لدرجة يصعُب معها تصديقُ أنّه يُمكن سحقُها.

ولكن تُدفَن الصخورُ في أعماقٍ بعيدةٍ تحت سطح الأرض أحيانًا، حيث ترتفع درجاتُ الحرارة ويزيد مُعدّل الضغط.

يؤدّي ارتفاعُ درجاتِ الحرارة وزيادة مُعدّلات الضغط إلى تغيير طبيعةِ الصخور، فغالبًا ما تلتصق حبيباتُ الصخور بعضها ببعض نتيجةً لذلك، مما يؤدّي إلى زيادةِ صلابة الصخور. ونظرًا لعدم وجود فجواتٍ بين الحبيباتِ المُكوِّنة للصخور، لا يُمكننا وصفُ هذا النوعِ من الصخور بأنّه مساميٌّ.

تُعرَف الصخورُ التي تتغيَّر طبيعتها بهذه الطريقة باسم **الصخور المتحوّلة Metamorphic rocks**.

كلما زاد عُمق توغُّلك تحت سطح الأرض، ترتفع درجةُ الحرارة ويزيد الضغط. ففي منجم الذهب، يستطيع العمّال العمل لساعاتٍ قليلة فقط في كل مرة.

الأسئلة

(١) يتشكل الرخامُ والحجر الكلسيُّ (الحجر الجيري) من كربونات الكالسيوم، ولكنهما يختلفان في الخصائص، فما السببُ في ذلك؟

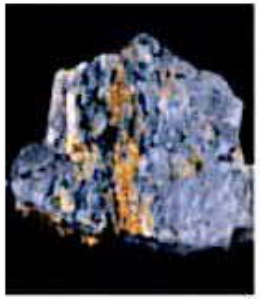
(٢) كيف يتشكّل صخر الكوارتزيت؟

(٣) هل تعتقد أنّه يُمكن أن تحتوي الصخور المتحولة على أحافير؟ وضّح إجابتك.

يُمكنك رؤيةُ الحبيباتِ التي لا يتماشى بعضها مع بعض بسلاسةٍ في هذا الحجر الكلسيّ (الحجر الجيريّ).

الرخام Marble هو صخور متحوّلة تشكّلت من الأحجار الكلسيّة (الأحجار الجيريّة)، وتتميّز بصلابته وخلوّه من المسامات.

يتكوّن الحجرُ الرمليُّ من حبيباتِ رملٍ تفصل بينها فجواتٌ صغيرة.

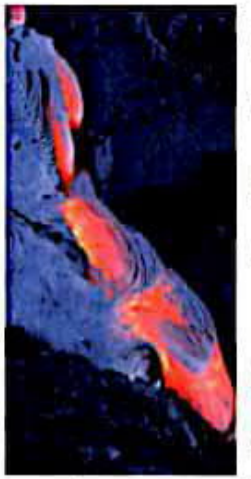


تُعدُّ صخورُ الكوارتزيت Quartzite من الصخور المتحوّلة التي تشكّلت من الأحجار الرمليّة.

موقع كنز العلوم kanz3.com

لا تتشكّل الصخورُ المتحوّلة في أعماقِ الأرضِ فقط، ولكن يُمكن أن تتكوّن أيضًا عندما تتدفّق الحممُ البركانيّة الساخنة بالقربِ من الصخورِ الموجودةِ على سطحِ الأرضِ، حيث تؤثّر حرارةُ الحممِ على الصخورِ وتتسبّب في تغيّرها.

يُمكن أيضًا أن تتغيّر الصخورُ عندما يتحرّك سطحُ الأرضِ. على سبيلِ المثالِ، في حالةِ وقوعِ زلزالٍ، قد تتدافع الصخورُ بعضها على بعضٍ. إذا استمرّ هذا الأمر، فقد تُسحَق وتُطوى، قد تُسحَق الحيباتُ الموجودةُ في الصخورِ وتُجبَر على الالتصاقِ بعضها ببعض.



تتحوّل الصخورُ المجاورةُ للحممِ البركانيّةِ إلى صخورٍ متحوّلة.

تتسبّب تحرّكاتُ القشرةِ الأرضيّةِ في تسخينِ الصخورِ وسحقِها.

نشاط ٥

خصائصُ الصخورِ

سيعطيك معلّمك بعضَ العيّناتِ من أنواعٍ مُختلفةٍ من الصخورِ. قد تكونُ العيّناتُ لصخورٍ بركانيّةٍ أو رسوبيّةٍ أو متحوّلة.

انظر بعنايةٍ في كلِّ عيّنةِ صخرٍ وسجّل بعضًا من خصائصِها.

١- انظر لنماذجِ الصخورِ التي لديك.

٢- اكتب قائمةً بالأسئلةِ عن العيّناتِ وفكّر في خصائصِها كما يلي:

- مدى نعومتِها أو خشونتِها
- لونِها
- الصخورِ التي تكوّنت منها (هل ترى بلوراتٍ أم حبيباتٍ؟ ما حجمُها؟ هل جميعُها من نفسِ النوعِ أم من أنواعٍ مُختلفة؟)
- مدى مسامّيتِها
- مدى صلابتِها أو هشاشتِها (اختبر صلابتَها بخدشِها بسكينٍ حديديّ).

٣- أنشئ جدولًا لتسجيلِ المعلومات.

٤- انظر مرّةً أخرى بعنايةٍ في عيّناتٍ من الصخورِ، يُمكنك استخدامُ عدسةٍ مكبّرةٍ لمساعدتِك. سجّل خصائصَ كلِّ صخرة.

ملخّص

- تتشكّل الصخورُ المتحوّلة عندما تتغيّر الصخورُ الأخرى بسببِ عواملِ الحرارةِ والضغط.
- عادةً ما تكونُ الصخورُ المتحوّلة أكثرَ صلابةً من الصخورِ التي تكوّنت منها.

موقع كنز العلوم kanz3.com

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

(١) يتكون كلٌ من الحجر الكلسي (الحجر الجيري) والرخام من كربونات الكالسيوم، ولكن تختلف خصائص نوع كل حجر عن الآخر بسبب ترتيب الجزيئات في كلاهما بشكل مختلف. ففي الحجر الكلسي (الحجر الجيري)، وهو حجر رسوبي، تنضغط الجزيئات معًا، مما يعطي الصخر مظهر حُبيبي، كما أنها تُعتبر صخرة مسامية بسبب وجود فجوات بين حبيباتها. أما الرخام فهو صخرة متحولة تتكون نتيجة لتعرض الحجر الكلسي (الحجر الجيري) لعوامل الحرارة والضغط. حيث يعمل ذلك على اقتراب الحبيبات من بعضها وتناقص الفجوات بينها، لذا تظهر هذه الصخرة بمظهر حُبيبي أقل، وبصلابة أكثر.

(٢) يتكون الكوارتزيت نتيجة لتعرض الحجر الرملي لعوامل الحرارة والضغط.

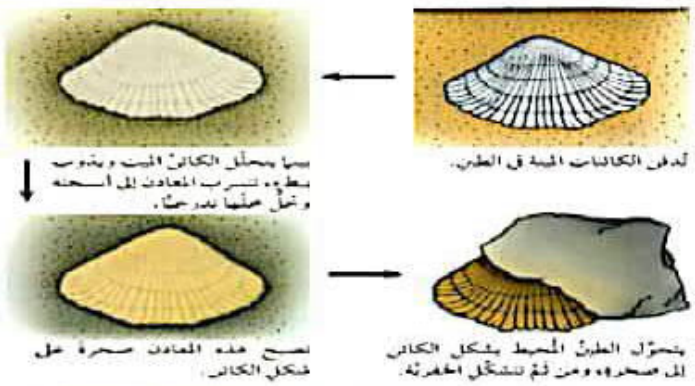
(٣) إذا كانت الصخرة الأصلية المُكونة للصخرة المتحولة هي صخرة رسوبية، فمن المحتمل أن تحتوي الصخرة المتحولة على أحافير، ولكن من المرجح أن تكون منضغطة بشكلٍ كبير يصعب به تمييزها. يمكنك في بعض الأحيان رؤية الأحافير في أحجار الرخام اللامعة المُستخدمة في الوصف.

موقع كنز العلوم kanz3.com

عندما تموت الحيوانات والنباتات، قد تطمر أجسادها وتدفن في الرواسب، وعادةً ما تتحلّل، ولكن في بعض الأحيان يُمكن أن تصبح جزءًا من الصخور الرسوبيّة.

ومع تراكم الطبقات الصخريّة، تصبح الصخور صلبة. وقد تحلُّ المعادن الموجودة في الصخور محلّ المعادن الموجودة في أجزاء الجثث، ويُحدث ذلك على مدار ملايين السنوات.

تُسمّى بقايا الكائنات الحيّة التي تحوّلت إلى صخور **بالأحافير Fossils**.



تدفن الكائنات الميتة في الطين.

يتحوّل الطين المحيط بشكل الكائن إلى صخر، ومن ثمّ تتشكّل الحفريّة.

بينما يتحلّل الكائن الميت ويذوب ببطء، تتسرب المعادن إلى الصخر وتحلّ محلّها تدريجيًا.

تصبح هذه المعادن صخرة على شكل الكائن.

ويُمكن أن تنشأ الأحافير أيضًا عندما يترك الحيوان خلفه آثارًا لقدميه أو حجرًا له في الرمال الرطبة أو الطين. وعندما يترسّب المزيد من الرواسب فوق هذا الأثر وتتصلّب الصخرة، فإنّه قد يظهر أثرٌ محفورٌ على تلك الصخرة.

آثار أقدام الديناصورات في أريزونا بالولايات المتحدة الأمريكية.

يحتوي الحجر الكلسيّ «الحجر الجيريّ» على أحافير من الحيوانات البحريّة الدقيقة تُدعى «زنبق البحر» Crinoids

أدلةٌ من الأحافير

قد تساعدنا الأحافير على معرفة كيفيّة تكوين الصخور.

يحتوي الحجرُ الكلسيُّ «الحجر الجيريّ» على أحافير من الحيوانات والنباتات البحريّة؛ لذا نحن نعلم أنّ الحجر الكلسيّ «الحجر الجيريّ» يتكوّن تحت سطح البحر.

موقع كنز العلوم kanz3.com

وفي بعضِ الأحيانِ، يحتوي الفحمُ على أحافيرَ من نباتاتٍ تُشبه السراخسَ؛ لذا نعلم أنَّ الفحمَ لم يتكوَّن تحت سطحِ البحرِ، بينما تكوَّن الفحمُ عندما طُمِرَت الأشجارُ والنباتاتُ الأخرى في المستنقعاتِ منذ ملايينِ السنينِ.

تخبرنا الأحافيرُ عن النباتاتِ والحيواناتِ التي كانت تعيشُ منذ ملايينِ السنينِ على كوكبِ الأرضِ، فبعضُها كان يُشبه تلك النباتاتِ والحيواناتِ الموجودةَ الآنَ، مما يعني أنَّ تلك الأنواعَ من النباتاتِ والحيواناتِ كانت توجد على كوكبِ الأرضِ منذ ملايينِ السنينِ، ولكن هناك أحافيرَ أخرى تُظهرُ لنا كائناتٍ غريبةً لا تعيشُ على كوكبِ الأرضِ الآنَ.

سراخسُ أحفوريَّةٌ في الفحمِ. السراخسُ الحديثةُ

أحافيرُ شجرةِ الليبدودندرون Lepidodendron وهي (شجرةٌ حرشفيَّةٌ) في الفحمِ.

الأسئلة

(١) ما الأحافيرُ؟
(٢) أيُّ نوعٍ من الصخورِ توجد بها الأحافيرُ؟
(٣) صِفْ كيف تكونت الأحافيرُ؟
(٤) كيف نعرف أنَّ الفحمَ لم يتكوَّن تحت أسطحِ البحارِ؟
(٥) بماذا تُخبرنا الأحافيرُ؟

نشاط ٢-٥
تحرِّي الأحافيرِ

ابحثْ في الأحافيرِ (أو الصورِ الفوتوغرافيَّةِ) المُقدَّمةِ لكلِّ مثالٍ قم بالآتي:

- صِفْ نوعَ الصخرةِ التي توجد فيها الأحفورةُ.
- اذكُرْ نوعَ الكائنِ الحيِّ الذي تكوَّنَ الأحفورةُ من بقاياه.
- اذكُرْ اسمَ أيِّ كائناتٍ حيَّةٍ توجد الآنَ تُشبه هذه الأحفورةَ.

قد تكونُ بحاجةٍ إلى استخدامِ الكُتبِ المرجعيَّةِ والشبكةِ العالميةِ للاتصالاتِ الدوليةِ (الإنترنت) لمساعدتك.

ملخص

- تكوَّنُ الأحافيرُ من الكائناتِ العضويَّةِ أيًّا التي تصبحُ جزءًا من الصخورِ.
- تُخبرنا الأحافيرُ عن كيفيَّةِ تكوُّنِ بعضِ الصخورِ.
- تُخبرنا الصخورُ عن الحياةِ على كوكبِ الأرضِ منذ ملايينِ السنينِ.

موقع كنز العلوم kanz3.com

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

(١) الأحافير هي بقايا أعضاء النباتات والحيوانات التي توجد في الصخور. وقد تكون عبارة عن علامات أو آثار لأقدام تركتها إحدى الكائنات على الطين.

(٢) توجد الأحافير في الصخور الرسوبية.

(٣) تتشكل الأحافير عندما تموت الحيوانات والنباتات وتصير جزءًا من الصخور الرسوبية، وعندما تتراكم الطبقات تصير الصخرة صلبة وتحل المعادن الموجودة بالصخرة محل المعادن الموجود بأجزاء الأجسام الميتة. وتحدث هذه العملية على مدار ملايين السنين.

(٤) نحن نعلم أن الفحم لم يتكون في البحر لأن أحافير النباتات الموجودة بالفحم تشبه النباتات السرخسية التي نراها اليوم، ونحن نعلم أن تلك النباتات لابد وأنه قد عاشت على سطح الأرض.

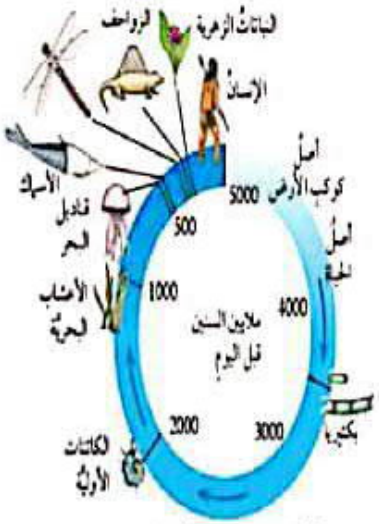
(٥) تمدنا الأحافير بمعلومات عما كانت عليه الحياة على الأرض منذ ملايين السنين. ويمكنها في بعض الأحيان أن تدلنا أيضا على كيفية ومكان تشكُّل الصخور.

موقع كنز العلوم kanz3.com

٧-٥ السجلّ الأحفوريّ

تم العثور على الأحافير في جميع أنحاء العالم، حيث توجد عدّة أنواع من أحافير الحيوانات والنباتات المُختلفة، التي تشكّلت في أزمنةٍ مُختلفة على مدار ملايين السنين.

تُشكّل جميعُ الأحافير التي توجد في مُختلف الصخور السجلَّ الأحفوريَّ Fossil Record، ويُمكننا معرفةُ المزيد عن الكائنات التي كانت تعيش على كوكب الأرض منذ فترةٍ طويلةٍ من خلال النظر إلى السجل الأحفوريّ، حيث يُمكننا معرفةُ متى ظهرت هذه الكائناتُ لأوّل مرّة، ومتى انقرضت، وكيف تغيّرت هذه الكائناتُ مع مرور الزمن.



يوضّح المخطط الفترات الزمنيّة منذ 5000 مليون سنة، وتبيّن الأسهم الموضح عليها البيانات الوقت الذي ظهرت فيه الأنواعُ المُختلفةُ من الكائناتِ على كوكب الأرض.

تعدُّ البكتيريا البسيطةُ من أقدم الأحافير التي عُثِر عليها حتى الآن، حيث كانت تعيش على الأرض منذ 3.5 مليار سنة تقريبًا.

تتكوّن الأحافير في الصخور الرسوبيّة، وتتكوّن صخورٌ رسوبيّة جديدةٌ فوق الصخور القديمة؛ لذلك كلما كانت الصخرة أعمق في الأرض، كانت أقدم. مما يعني أنّه كلما كانت الصخرة التي يوجد بها الحفرية أعمق، كانت هذه الحفرية أقدم.

في بعض الأحيان الأحافير التي توجد في الصخور القديمة لا توجد في الصخور الأحدث، مما يعني أنّ هذا النوعَ من الكائنات قد انقرض.

فعلى سبيل المثال، كانت الزواحفُ الطائرةُ التي تُدعى البتيروصورات Pterosaurs تعيشُ بين 220 و 65 مليون سنة في الماضي، وتبيّن الأحافير أنّه كان يوجد عدّةُ أنواعٍ مُختلفة من البتيروصورات، حيث كان لدى بعضها جناحٌ يبلغ طولُه 10 أمتار.

حفريّة البتيروصور

موقع كنز العلوم kanz3.com

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

(١) لدى الطيور أجنحة تشبه أجنحة التيروصورات ولدى الزواحف فمًا وأسنانًا شبيهة بها، ولكن لا يوجد اليوم كائن حي على قيد الحياة يشبه التيروصورات تمامًا.

(٢) ظهرت الأسماك لأول مرة على كوكب الأرض منذ ما يقرب من 500 مليون سنة.

(٣) ظهرت الحشرات على كوكب الأرض قبل ظهور النباتات الزهرية.

(٤) ظهرت الأعشاب/ الطحالب البحرية لأول مرة على كوكب الأرض منذ ما يقرب من 1000 مليون سنة.

موقع كنز العلوم kanz3.com

kanz3.com موقع كنز العلوم

اعتاد الناسُ اعتقادَ أنّ الأرضَ عُمرها بضعة آلاف سنة فقط، واعتقدوا أنّ الأرضَ لم تتغيّر قط.

في سنة 1912 عرض عالم ألماني يُدعى ألفريد فيجنر Alfred Wegner فرضية تفيد بأنه منذ ملايين الأعوام

الأرض يقدر بـ 4.5 مليار سنة

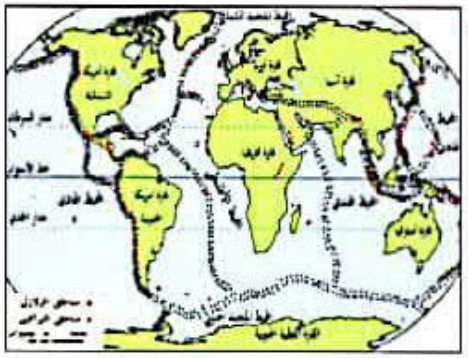
الأسئلة

٣- ما دلائلُ فيجنر على فرضيّة الانجراف القاريّ؟

٤- لماذا رفض بعضُ الأشخاص فرضيّته؟

٥- على أيّ صفيحةٍ تعيش؟

٦- ما الذي يصل بين حدودِ الصفيحةِ وأين تحدُث الزلازلُ والبراكينُ؟



بعضُ البراكين والمناطق الرئيسيّة لحدوث الزلازل في العالم.

عُمر الأرض

يستطيعُ العلماءُ استخدام أجزاءٍ من موادَّ مُختلفةٍ في الصخورِ لحساب منذ متى تشكّلت تلك الصخورُ؛ فأقدم صخورٍ اكتُشِفَت عمرها 4.28 مليار سنة وتوجد في كندا.

من الصعبِ العثورُ على صخورٍ تتساوى في العمرِ مع عُمر الأرض؛ لأنَّ الصخور يُعاد تدويرها وتتغيّر مراتٍ كثيرة.

نيزك اسبع الأحمر 1969 الذي سقط من المريخ في المنطقة الوسطى في عمان.

يعتقد العلماءُ أنَّ الأرض تشكّلت في نفسِ الوقتِ الذي تشكّل فيه باقي النظامُ الشمسيُّ، ولساعدتهم على اكتشافِ عُمر الأرض شرعوا أيضًا بدراسةِ صخورٍ من القمرِ ومن النيازك Meteorites. النيزك هو حطامُ صخرةٍ من الفضاءِ يسقطُ على الأرض.

اكتشف العلماءُ نيازك عُمرها 4.5 مليار سنة، واقترحوا أنَّ الأرض في نفسِ عُمر تلك النيازك.

نشاط ٨-٥

إجراء بحثٍ حول أصلِ الأرض

١ استخدم المَراجعَ والشبكة العالمية للاتصالات الدولية (الإنترنت) للبحثِ عن فرضيّات العلماءِ حول الطريقة التي تشكّلت بها الأرض واذكُر بعض الدلائل المؤيّدة لفرضياتهم، اعرض نتائجك في شكلِ تقريرٍ أو ملصقٍ أو حوارٍ.

ملخص

- تتكوّن الأرضُ من النواة (اللب) ووشاحٍ وقشرة.
- يبلُغ عُمر الأرضِ 4.5 مليار سنة.
- يتكوّن سطحُ الأرضِ من صفائح تكتونيّة تتحرّك ببطء.
- درس العلماءُ الصخورَ والنيازكَ لمعرفةِ عُمر الأرضِ.

موقع كنز العلوم kanz3.com

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

(١) النواة.

(٢) الحديد والنيكل.

(٣) دلائل فيجنر على صدق فكرة الانجراف القاري هي: تطابق أشكال القارات معًا، وتشابه أنواع الصخور في القارات عند أماكن تطابقهم معًا، وتشابه الأحافير على القارات المختلفة في مناطق تطابقهم معًا.

(٤) رفض بعض الناس هذه الفكرة لأنه لم يستطع شرح طريقة تحرك القارات بعيدًا عن بعضها.

(٥) صفيحة أوراسيا.

(٦) تحدُث الزلازل والبراكين على حدود الصفائح التكتونية.

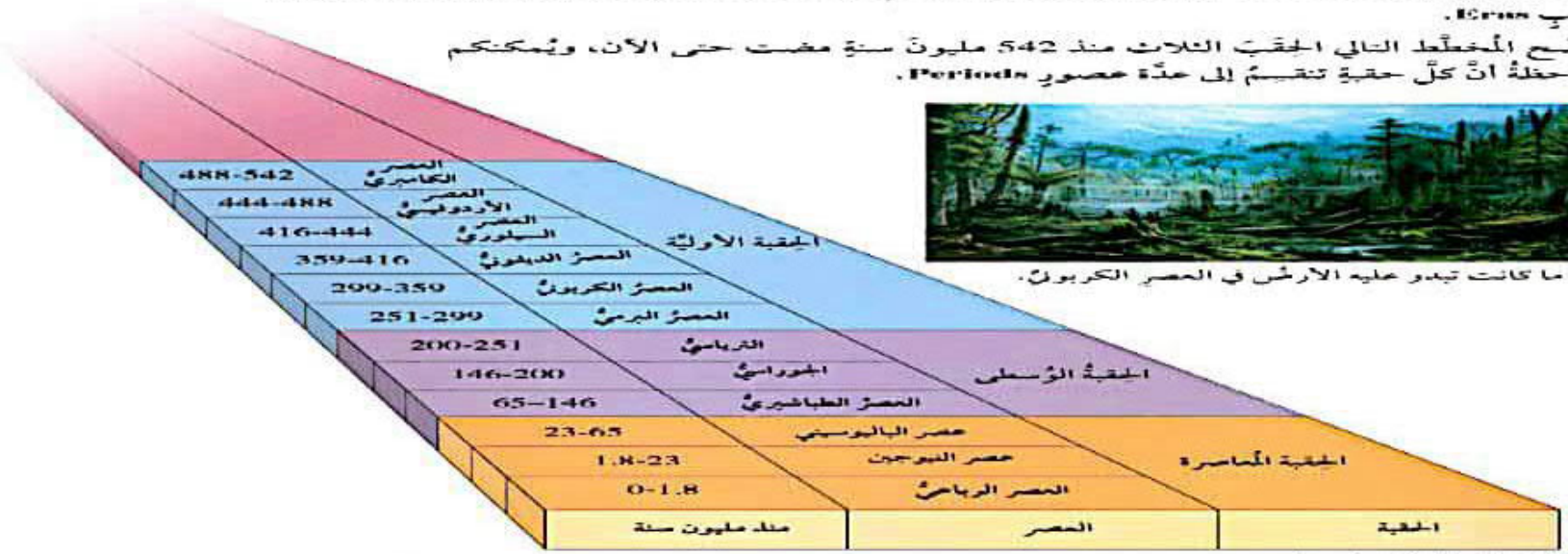
موقع كنز العلوم kanz3.com

٩-٥ المقياس الزمنيّ الجيولوجيّ

لقد عرفنا أنّ الأرض عُمرها 4.5 مليار سنة، وقد قسّم علماء الجيولوجيا هذه الفترة الزمنيّة الهائلة إلى حِقَب Eras.

يوضّح المُخطّط التالي الحِقَب الثلاث منذ 542 مليونَ سنةٍ مضت حتى الآن، ويُمكنكم ملاحظةُ أنّ كلّ حقبةٍ تنقسمُ إلى عدّة عصورٍ Periods.

هذا ما كانت تبدو عليه الأرض في العصر الكربونيّ.



المقياس الزمنيّ الجيولوجيّ.

الأسئلة

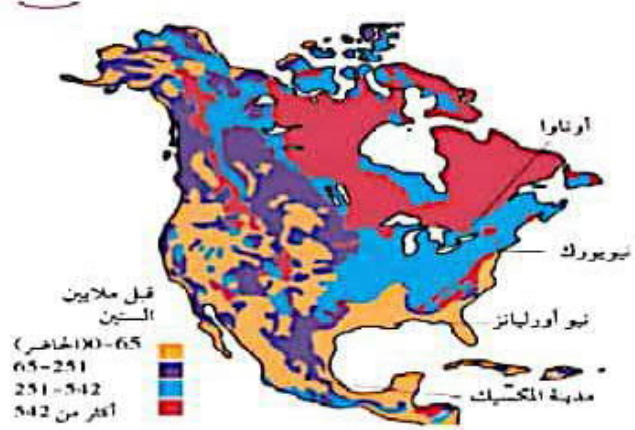
(١) في أيّ حقبةٍ تعيش اليوم؟
(٢) منذ متى بدأت الحقبةُ الوسطى؟
(٣) في أيّ حِقبةٍ ظهرَ العصرُ الديفونيّ؟
(٤) وضّح كيف كان تقسيمُ تاريخ الأرض إلى حِقَبٍ أو عُصورٍ مفيدًا؟

موقع كنز العلوم kanz3.com

صخورٌ من حقب مختلفة

لقد رأينا أنَّ الصخورَ الأحدث عادةً ما تتكوّن فوق الصخور الأقدم، لكن تتحرّك الصفائحُ التكتونيّة فوق بعضها وتصطدم بعضها البعض بحيثُ يُمكن أن توجد الصخورُ القديمةُ على السطح، ويُمكن لعوامل التعرية أن تسبّب التآكلَ للصخورِ، مما يؤدي إلى تعرية الصخورِ القديمةِ تحتها، وهذا يعني أننا يُمكن أن نجد أحيانًا صخورًا قديمةً على السطح.

يُظهر الشكلُ التوضيحيُّ خريطةً مُبسّطةً لصخورٍ وُجِدَت على السطح في أماكنَ مُختلفةٍ في أمريكا الشماليّة.



الخريطة المُبسّطة لأمريكا الشماليّة.

الأسئلة

(٥) أ. كم عمر أقدم الصخور في أمريكا الشماليّة؟

ب. في أيّ جزءٍ في أمريكا الشماليّة وُجِدَت أقدم الصخور؟

(٦) ما عُمر الصخورِ التي وُجِدَت على السطح بالقربِ من نيو أورليانز؟

نشاط ٥-٩
استقصاءُ الصخورِ المحليّة

اجمع نماذج من الصخور بالقرب من سكنك أو مدرستك.

استخدم الشبكة العالمية للاتصالات الدولية (الإنترنت) والكُتب لاكتشاف:

- منذ متى تشكلت الصخورُ؟
- أيُّ نوعٍ من الصخورِ كانت هذه الصخور (ناريّة، أم رسوبيّة، أم متحوّلة)؟
- كيف تشكّلت الصخورُ؟

ملخص

- تنظم الأزمنةُ الضخمةُ من تاريخ الأرض إلى حقب وعصور.
- تشكلت الصخورُ القريبةُ من السطح في مناطقَ مختلفةٍ من العالم في أزمنةٍ مُختلفةٍ.

موقع كنز العلوم kanz3.com

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

(١) الحقبة المعاصرة.

(٢) قبل 251 مليون سنة.

(٣) الحقبة الأولية.

(٤) قد يقترح الطلاب أن قد يكون أسهل لعلماء الجيولوجيا والبقية التفكير فيها، أو أن تذكر أسماء الحقب والعصور قد يكون أسهل من تذكر نطاقات التواريخ.

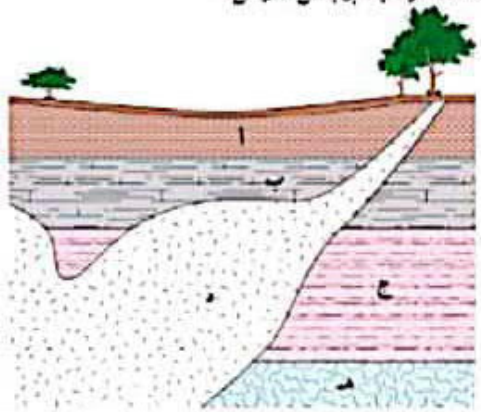
(٥)أ. يبلغ عمر أقدم صخرة في أمريكا الشمالية أكثر من 542 مليون سنة.

ب. وُجدت أقدم الصخور في سلسلة جبال روكي ويوسط كندا.

(٦) يبلغ عمر الصخور التي وُجدت على السطح بالقرب من نيو أورليانز أقل من 65 مليون سنة.

موقع كنز العلوم kanz3.com

١- يُظهر المُخطّط أدناه مقطعًا رأسيًّا عبر باطن الأرض.



الصخور (أ) و (ب) و (ج) هي صخور رسوبيّة، الصخور (د) تشكّلت من الحمم الساخنة التي أصبحت باردةً. الصخور (هـ) تغيّرت بسبب حرارة الحمم الساخنة.

أ. ما نوعُ الصخور (د)؟ [١]

ب. ما نوعُ الصخور (هـ)؟ [١]

ج. تحتوي الصخور (أ) على أحافير.

(١) ما الأحافير؟ [٢]

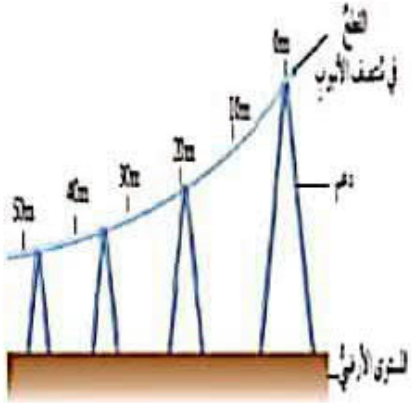
(٢) أيُّ نوعين آخرين من الصخور قد يحتوي على أحافير؟ [١]

د. اشرح كيف تكوّنت الصخورُ الرسوبيّة. [٤]

هـ. أعطِ مثالين على خصائص الصخور (د) تختلف فيها عن الصخور الرسوبيّة. [٢]

٢- استخدم علماء من علماء الجيولوجيا قياس ضغط الصخور عن طريق غوص الماء.

فوضعا ٥٠m من أنبوب مفتوح من المنصف بحيث يصبح الحجر أقل حتى التدريج، ورفع الخط أدناه كيف قاما بذلك.



موقع كنز العلوم kanz3.com

خلط العاملان شظايا الصخور من مُختلف الأحجام في الماء.
وبعدها سكبا المخلوط (الماء وشظايا الصخور) في الجزء العُلويّ من الأنبوب، عند النقطة 0m.
مع تدفُّق المخلوط أسفل الأنبوب، سقطت شظايا الصخور تدريجيًّا من الماء.
سجَّل العاملان كُتلة وقُطر شظايا الصخور التي ترسَّبت على مسافاتٍ مُختلفةٍ من نقطة البداية.
فحصا الشظايا المفردة في كلٍّ من هذه المسافات واوجدا متوسط الكُتلة ومتوسط القُطر للشظايا الموجودة في كلِّ مسافةٍ.

المسافة من نقطة البداية (m)	متوسط كُتلة شظايا الصخور (g)	متوسط أقطار شظايا الصخور (mm)
5	0	لم تترسَّب أيُّ شظايا
10	0	لم تترسَّب أيُّ شظايا
15	16	4.0
20	23	3.5
25	27	3.0
30	31	2.5
35	36	2.5
40	39	2.0
45	45	1.5
50	48	0.5

أ. في ورقة الرسم البيانيّ، مثِّل بالرسم البيانيّ المُخطَّط لعرض النتائج الموضحة في الجدول أعلاه باتباع الخطوات الآتية:

- ضَع «مسافة من نقطة البداية» على المحور الأفقيّ.
- ضَع «متوسط كُتلة الشظايا» على المحور الرأسيّ من الجهة اليسرى.
- ضَع «متوسط قُطر الشظايا» على المحور الرأسيّ من الجهة اليمنى.
- اختر المقاييس المناسبة لكلِّ محورٍ، وسمِّ كلًّا منها مع كتابة الوحدات الصحيحة.
- استعمل الحرف ✕، لرسم نقاط «متوسط كُتلة الشظايا».
- ضع نقطةً دائريَّة جوفاء (○) لرسم نقاط «متوسط قُطر شظايا الصخور».
- اجمع كلَّ مجموعةٍ من النقاط معًا من خلال خطٍ مرسومٍ بعنايةٍ. [٦]

ب. صف كيف تختلف متوسط كُتلة شظايا الصخور عند كلِّ مسافةٍ عن المسافة من بداية الأنبوب. [٢]

ج. صف كيف يختلف متوسط قُطر شظايا الصخور عند كلِّ مسافةٍ عن المسافة من بداية الأنبوب. [٢]

موقع كنز العلوم kanz3.com

الوحدة ٥ الإجابات الخاصة بأسئلة نهاية الوحدة

١- أ. الصخرة (د) هي صخرة نارية. [١]

ب. الصخرة (هـ) هي صخرة متحولة. [١]

ج. (١) الأحافير هي البقايا الصلبة لأجسام الحيوانات والنباتات التي لم تتحلل، أو الآثار التي تركتها هذه الكائنات. وتستبدل المعادن الموجودة في تلك الأجسام أو تلك الآثار بالمعادن الموجودة في الصخرة. وتحل المعادن الموجودة في هذه الأجساد أو الآثار محل المعادن الموجودة في الصخرة. [٢]

(٢) قد تحتوي الصخور (ب وج) على أحافير. [١]

د. تكونت الصخور الرسوبية عندما ترسبت الشظايا الصغيرة للصخور والطين في البحر. وتراكمت الطبقات المترسبة فوق بعضها البعض، ثم بفعل ضغط الطبقات التي بالأعلى انسحقت الحبيبات وانضغطت سويًا كي تصير صخرة صلبة. [٤]

هـ أي اثنين من الآتي:

الصخور الرسوبية هي صخور سامية، أما الصخور النارية فليست سامية بشكلٍ عام.

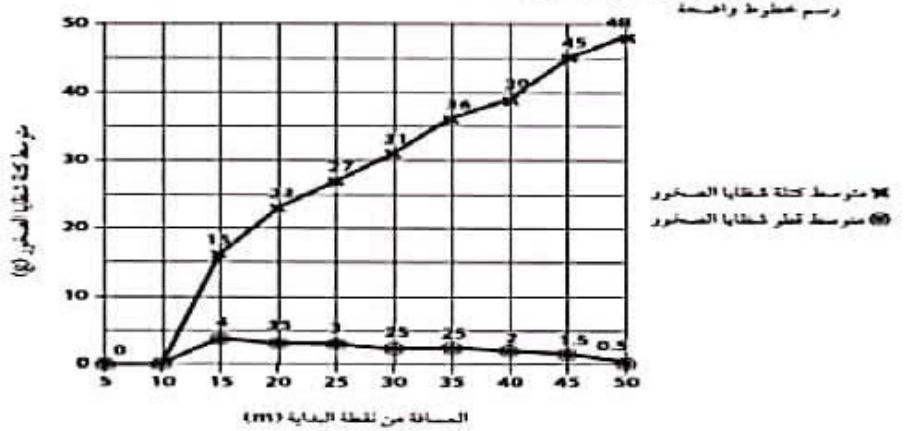
الصخور الرسوبية تحتوي على أحافير، في حين أن الصخور البركانية لا تحتوي على أحافير.

الصخور الرسوبية تتكون من حبيبات من المواد، في حين أن الصخور النارية تتكون عامةً من بلورات.

الصخور الرسوبية أقل صلابة من الصخور النارية. [٢]

موقع كنز العلوم kanz3.com

٢- أ. المحور السيني المستعمل والوحدة [١]
محورا الصاد وبين عليهما الوحدات الصحيحة [١]
مقاييس مناسبة للمحور أو محورين [١]
مقياس مناسب للمحور الثالث [١]
كل النقاط مرصودة في مكانها الصحيح [١]
رسم خطوط واضحة [١]



ب. تُظهر البيانات أنه كلما كانت كتلة شظايا الصخور أكبر كان مكان ترسبها أبعد عن نقطة البداية. [٢]

ج. كلما قل متوسط قطر شظايا الصخور المترسبة، كانت المسافة بينها وبين نقطة بداية الأنبوب أطول. [٢]

موقع كنز العلوم kanz3.com

٦-١ الليلُ والنهارُ

نحن نعيش على كوكب الأرض، أثناء النهار، يُمكننا رؤيةُ الشمس في السماء، ويُمكننا أيضًا رؤيةُ القمر في بعض الأحيان.
وأثناء الليل، تكون السماءُ مُظلمةً، ويُمكننا رؤيةُ النجوم، ويُمكننا أيضًا مشاهدةُ القمر.
الشمسُ والقمرُ والنجومُ عبارةٌ عن أجسام بعيدة عن الأرض وتتحرَّك في الفضاء، ومن خلال مُراقبة هذه الأجسام، نجح علماءُ الفلك Astronomers في اكتشاف الكثير من المعلومات عن الفضاء.

عالمٌ فلكيٌّ في عمله يدرس الأجسامَ الموجودةَ في الفضاء من خلال تليسكوب.

أبو إسحاق البطروجي

يعد البطروجي من أشهر علماء الفلك العرب، وشهرته في الغرب Alpetragius، اشتهر البطروجي بحثه في علم الفلك، وكانت محاولته الأولى في هذا المضمار قيامه ببناء نموذج للكون مركزه الأرض، ولكنها لم تكلل بالنجاح، ولكنه نجح في ترتيب الكواكب، حيث وضع الزهرة خلف الشمس؛ وهذا ما جعل مؤرخي العلوم يعدونه واحدًا ممن مهدوا السبيل لكوبرنيكس في اكتشاف نظامه الكوني الجديد.

من أهم مؤلفاته «كتاب الحياة»، وقد تمت ترجمته من اللغة العربية إلى اللغة العبرية ومن ثم إلى اللغة اللاتينية حيث تمت طباعة هذه النسخة في فينا في سنة 1531م.

الأسئلة

(١) اذكُر كلمة تعني «العلماء الذين يدرسون الفضاء».
(٢) تقول نادية: «نرى الشمسَ أثناء النهار ونرى القمرَ ليلًا». فهل ما تقوله صحيحٌ؟ وضح إجابتك.

نمط النهار

تُشرِقُ الشمسُ كلَّ يومٍ من الشرق، وتتحرَّك في السماء حتى تجني موعدَ غروبها في الغرب، وتصل إلى أعلى ارتفاعٍ لها في السماء في مُنتصف اليوم.
كيف نشرح هذا النمط؟
توجد طريقتان لشرح هذا النمط، إحداهما صحيحةٌ والأخرى خاطئةٌ.

الطريقة الخاطئة ✘

يعتمد التفسيرُ الخاطئُ لنمط اليوم على ثبات كوكب الأرض في مكانه في الفضاء، وعلى دوران الشمس حولَ الأرض مرةً واحدةً كلَّ يوم.

الطريقة الصحيحة ✔

ووفقًا للتفسير الصحيح، فالأرضُ ليست ثابتةً في مكانها، ولكنها تدورُ حول محورها مرةً واحدةً كلَّ يوم، وهذا ما يجعلُ الشمسَ تبدو وكأنها تدورُ حولَ الأرض.

ويُمثِّل محورُ Axis الأرضِ الخطَّ الذي يربطُ بين القطبِ الشماليِّ والقطبِ الجنوبيِّ، وكأنَّ هناك عصا طويلةً تمر عبر كوكبِ الأرضِ من أعلى لأسفل.

يبدو لنا وكأنَّ الشمس تتحرَّك من الشرق إلى الغرب، وهذا يجبرنا بأنَّ الأرض تتحرَّك في الاتِّجاه المُعاكس أي من الغرب إلى الشرق.

موقع كنز العلوم kanz3.com

نشاط ٣-٦
الأرض الدوارة

إذا راقبت النجوم في السماء ليلًا، فسترى أنها تتحرّك أيضًا في السماء من الشرق إلى الغرب، فيما يلي طريقةٌ لتوضيح ما يحدث.

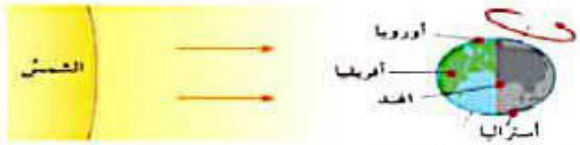
١- يجلس أحدُ الطلاب على كرسيٍّ دوّارٍ، وهو يُمثّل كوكبَ الأرضِ في هذه الحالة. وعليه أن يستمرَّ في النظر في خطٍّ مستقيم.

٢- يقف بقيّةُ الطلاب في مواقعَ مُختلفةٍ حول الكرسيّ؛ حيث يُمثّل أحدهم الشمسَ، بينما يُمثّل الآخرون النجوم.

٣- يقوم المعلم بتدوير الكرسي مع عقارب الساعة ويصفُ الطالبُ (الذي يُعبّر عن كوكب الأرض) ما يراه في هذه الحالة.

٤- حاول التنبؤ بما سيراه هذا الطالبُ في حالة تدوير الكرسي عكس عقارب الساعة.

حول العالم



نصفُ كوكبِ الأرضِ الذي يواجه الشمسَ في أيّ لحظةٍ، يكون في وقت النهار. ومع دوران الأرض، يتّجه هذا النصفُ من الكوكبِ إلى الظلام ويكون وقت الليل.

تُعبّر هذه الصورةُ عن وقت النهار في أفريقيا وأوروبا، وعن انتقال الهند إلى الظلام وحلول الليل فيها، بينما تشير إلى وقتِ مُنتصف الليل في أستراليا.

الأسئلة

(٣) إذا ابتعد الجزءُ الذي تعيش فيه على الأرض عن الشمس، فهل يُمثّل ذلك وقتَ النهارِ أم الليل؟

(٤) انظر إلى صورةِ الأرضِ وهي تدور، مَن سيرى شروقَ الشمسِ أوّلًا، مَن يعيشون في الهند أم مَن يعيشون في أستراليا؟

ملخّص

- يبدو لنا وكأن الشمسَ تتحرّك في السماء أثناء النهار من الشرق إلى الغرب.
- يحدث ذلك؛ لأنّ الأرضَ تدور من الغرب إلى الشرق.

موقع كنز العلوم kanz3.com

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

(١) علماء الفلك.

(٢) غير صحيح، كثيرًا ما يمكن رؤية القمر في السماء أثناء النهار.

(٣) الليل.

(٤) من يعيشون في أستراليا.

الملاحظات حول النشاط 6-1 (أ)

نشاط ٦-١(أ) الأرض الدوارة

الغرض من هذا التمرين هو مساعدة الطلاب على فهم سبب رؤيتهم للشمس والنجوم تعبر السماء كل يوم وليلة. يجب أن يكون الطلاب على دراية كاملة بالحركة الظاهرية للشمس، إلا أنهم قد يكونون أقل دراية بحركة النجوم.

موقع كنز العلوم kanz3.com

يُمكنك رؤيةُ النجوم في السماء ليلًا في حالة غياب السُّحُب، وتظهرُ النجومُ على شكل نقاطٍ مُضيئةٍ في سماء الليل.

لا يُمكننا رؤيةُ النجوم أثناء النهار؛ لأنَّ الضوءَ الصادرَ من الشمس يجعلُ السماءَ ساطعةً للغاية.

النجومُ المتحرِّكة

إذا جلستَ وتأمَّلتَ في النجوم، فستراها وكأنَّها تتحرَّك في السماء. تُشير الصورةُ الموجودةُ جهةَ اليسار كيف تبدو النجوم وهي تتحرَّك.

التُقطت هذه الصورة باستخدام كاميرا سجَّلت مسارات النجوم لمدة ساعتين.

الأسئلة

(١) تسير كلُّ نجمةٍ في مسارٍ مُحدَّدٍ في السماء من الشرق إلى الغرب مثل الشمس بالضبط، اذكُر سببًا يفسِّر هذه الظاهرة.

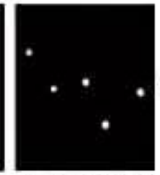
(٢) انظُر إلى الصورة التي تبيِّن مساراتِ النجوم، كيف يُمكنك التمييزُ بين بعضِ النجوم التي تكون أسطع من غيرها؟

أنماطُ النجوم

يبدو أنَّ أسطع النجوم في السماء ليلًا تكوِّن أنماطًا مُحدَّدة، تُعرفُ باسم الكوكبات (الأبراج) Constellation.

على الرغم من أنَّ النجوم الموجودةَ في الكوكبة قد تبدو قريبةً من بعضها البعض، ولكنَّها قد تكون بعيدةً جدًّا عن بعضها البعض في الفضاء.

تعرض الصورتان الموجودتان على اليسار كوكبتين بأشكالٍ يسهل تذكُّرها، حصلت العديدُ من الكوكبات على أسمائها من قِبَل العلماء الإغريق القدامى منذ ما يزيد عن 2000 سنة.



نجومُ كوكبة كاسيوبيا Cassiopeia

نجومُ كوكبة الجوزاء Orion

نشاط ٢-٦ (أ)
الكوكباتُ

من المفيد أن تتمكَّن من تمييز أنماط بعض الكوكبات، وبعدها ستكون قادرًا على رؤية كيف تتغيَّر السماءُ ليلًا خلال السنة.

١- استخدم كتابًا مرجعيًّا للبحث عن صورٍ لكوكبات، وباستخدام ورقٍ أسود ورفائق الألومنيوم، اصنع كوكبةً من اختيارك.

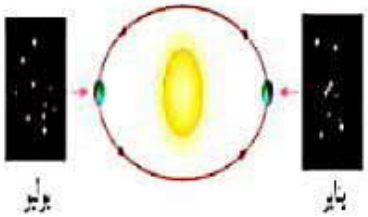
٢- شارك لوحتَك مع الآخرين في الصف، كم عدد الكوكبات التي يُمكنك تعلُّمها خلال 10 دقائق؟

٣- قد تبدو الكوكبة بشكلٍ مُختلفٍ عن شكلها الحقيقيِّ وفقًا للمكانِ الذي تشاهدها منه على سطح الأرض، حاول أن تشرحَ سببَ ذلك.

موقع كنز العلوم kanz3.com

طوال السنة

نرى كوكباتٍ مُختلفةً في أوقاتٍ مُختلفةٍ من السنةِ، على سبيلِ المثالِ، يُمكنكَ رؤيةُ كوكبةِ الجوزاءِ Orion بسهولةٍ من شهرِ نوفمبر إلى شهرِ فبراير ولكنْ لا يُمكنكَ رؤيتُها من شهرِ مايو إلى شهرِ يوليو.



يحدثُ ذلكَ بسببِ حركةِ الأرضِ، تدورُ الأرضُ حولَ الشمسِ وتتبعُ مساراً محدّداً في الفضاءِ. ويُعرَفُ هذا المسارُ باسمِ المدارِ Orbit.

تستغرقُ الأرضُ سنةً واحدةً للدورانِ حولَ مدارِها بالكاملِ، ويعرضُ المُخطّطُ الوضعَ موضعَ كوكبِ الأرضِ في شهرَيْ يناير ويوليو.

حتى تتمكّنَ من رؤيةِ النجومِ، يجبُ أنْ تكونَ موجودًا في الجانبِ المُظلمِ من الأرضِ، يبيّنُ لنا المُخطّطُ سببَ رؤيتِنا لنجومٍ مُختلفةٍ في شهرَيْ يناير ويوليو.

الأسئلة

(٣) لا يُمكنُ رؤيةُ مجموعةِ نجومِ الجوزاءِ في يوليو، اصنعْ نسخةً بسيطةً من المُخطّطِ وضعْ علامةً على المكانِ الذي تعتقدُ أنّ مجموعةَ الجوزاءِ موجودةٌ فيه شهرَ يوليو من وجهةِ نظرِكَ.

نشاط ٢-٩ (ب)
الأرضُ في مدارِها

سيقومُ طلابٌ فصلكَ بصُنعِ نموذجٍ لكوكبِ الأرضِ في مدارِه أثناءَ دورانِه حولَ الشمسِ، يُمكنكَ الاستعانةُ بالمُخطّطِ أعلاه لإرشادِك.

١- ضعْ كرةً كبيرةً أو مصباحًا ضخمًا في مُنتصفِ الغرفةِ للإشارةِ إلى الشمسِ.

٢- استخدمْ كرةً أصغرَ للإشارةِ إلى الأرضِ، واستخدمِ الطباشيرَ أو الخيوطَ لرسمِ دائرةٍ على الأرضِ بنُظُرٍ مثبتينِ مع وضعِ «الشمسِ» في المنتصفِ، ستُمثّلُ هذه الدائرةُ مدارَ الأرضِ حولَ الشمسِ، سجّلْ مواضعَ الأرضِ في شهرَيْ يناير ويوليو.

٣- ألصقْ مُخطّطاتِ مجموعاتِ النجومِ التي صنعتَها من النشاطِ ٢-٩ (أ) على جدرانِ الفصلِ، وحاولْ وضعَها بالترتيبِ الصحيحِ.

٤- تناوبْ مع زملائكَ في حملِ «الأرضِ» والدورانِ بها حولَ مدارِها، وأثناءَ القيامِ بذلكَ، احملْ ظهرَكَ مواجهًا «للشمسِ» دائمًا. (بهذه الطريقةِ، ستكونُ في الجانبِ المُظلمِ من الأرضِ). ولاحظِ النجومَ التي يُمكنكَ رؤيتُها في أوقاتٍ مُختلفةٍ من السنةِ.

ملخص

- تبدو النجومُ وكأنّها تتحرّكُ في السماءِ أثناءَ الليلِ من الشرقِ إلى الغربِ. يحدثُ ذلكَ لأنّ الأرضَ تدورُ من الغربِ إلى الشرقِ.
- نرى كوكباتٍ مُختلفةً في أوقاتٍ مُختلفةٍ من السنةِ، وذلكَ بسببِ دورانِ الأرضِ في مدارِها حولَ الشمسِ مرةً كلَّ سنةٍ.

موقع كنز العلوم kanz3.com

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

(١) تبدو النجوم وكأنها تتحرك من الشرق إلى الغرب لأن الأرض تدور من الغرب إلى الشرق.

(٢) بعض مسارات النجوم تكون أكثر سطوعًا من الأخرى.

(٣) لمعرفة موقع الجوزاء في شهر يوليو، ارسم خطًا من موقع الأرض في شهر يوليو، مرورًا بالشمس، ويمتد إلى ما بعد موقع الأرض في شهر يناير.

الملاحظات حول النشاط 6-2 (أ)و(ب)

• في نشاط ٦-٢(أ) (الكوكبات) يمكن للطلاب معرفة أنماط بعض الكوكبات. يمكن التعرف إلى كوكبة الجوزاء (Orion) وكوكبة ذات الكرسي (Cassiopeia) بسهولة ولكنك ستحتاج إلى التأكد من أنك تستطيع رؤيتهم بوضوح في وقت معين من السنة من محل إقامتك. قد ترغب في قصر الخرائط النجمية المتاحة على 12 كوكبة اللاتي تشكل الأبراج الفلكية (انظر ورقة العمل ٦-٢(أ) (كوكبات الأبراج الفلكية)).

نشاط ٦-٢(ب) الأرض في مدارها

في هذا النشاط، ستقوم بإعداد نموذج لدوران الأرض حول الشمس. يجب أن يدرك الطلاب سبب رؤيتنا لكوكبات مختلفة في أوقات مختلفة من السنة.

موقع كنز العلوم kanz3.com

٢-٦ الكواكبُ المتحرّكة

كان الناسُ يشاهدون النجوم لبلاً لآلاف الأعوام، وحاول بعضهم فَهم أشكال الكوكبات.

ومع مُضي الوقت، لاحظوا أنّ أشكال النجوم ظلت ثابتةً من ليلةٍ لأخرى، ولكنّهم لاحظوا شيئًا مُدهشًا أيضًا، فلقد لاحظوا أنّ خمس نجوم تغيّرت مواضعها بالتدريج.

سُمّيت هذه النجوم باسم «النجوم المتجوّلة» أو «الكواكب المتحولة»، وأصبحنا نعلمُ الآن أنّ الكواكب ليست نجومًا على الإطلاق.

عبر التليسكوب

تبدو النجومُ كنقاطٍ ضوئيّةٍ صغيرةٍ في سماء الليل، وإذا نظرت إلى نجمةٍ من خلال تليسكوب، فستجد أنها لا تزال تبدو صغيرةً.

ولكن إذا نظرت إلى الكواكب من خلال تليسكوب، فسترى أنّ كلّ كوكبٍ يبدو مُختلفًا فبعضُ الكواكب صغيرٌ، وبعضها كبيرٌ، وبعضها لديه حلقاتٌ.

أمّا اليوم، فلقد صارت لدينا صورٌ لجميع الكواكب، التُقطت هذه الصور باستخدام كاميرات مُثبّتة بالمركبات الفضائيّة التي سافرت عبر الفضاء لإلقاء نظرةٍ أقرب.

الأسئلة

(١) ما الكوكبُ الذي نعيشُ عليه؟

(٢) ما الكوكبُ الذي لديه حلقاتٌ؟

ما الكوكب؟

تُعدُّ الأرض إحدى الكواكب الثانية في نظامنا الشمسيّ، ويُقصَد بالكوكب أنه جسمٌ كبيرٌ يدور حول نجمٍ، جميعُ الكواكب تدور حول الشمس ولكلّ كوكبٍ مداره الخاصّ.

لا تسير الكواكبُ حتًا في الفضاء، ولكنّها تلتزمُ بمداراتها بسبب قُوّة السحب الخاصّة بجاذبيّة الشمس.

النظام الشمسيّ

تكوّن الشمسُ وجميعُ الكواكب التي تدور وأقمارُها ما يُعرَف باسم النظام الشمسيّ Solar System

عطارد

الزهرة

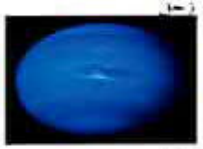
الأرض

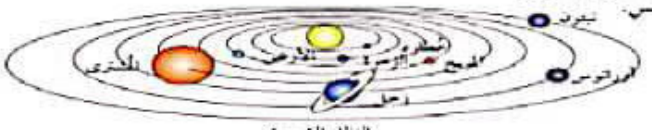
المريخ

المشتري

زحل

أورانوس


نبتون



النظام الشمسيّ

موقع كنز العلوم kanz3.com

نوعان من الكواكب

الكواكبُ الأربعة الأقرب إلى الشمسِ (عُطارِد والزهرة والأرض والمريخ) هي الأكثر دفئًا، ويُطلَق عليها اسم **الكواكب الصخرية Rocky Planets**؛ لأنَّ أسطحها تتكوَّن من الصخورِ.

وتكون الكواكبُ الأربعة الأبعد عن الشمس (المُشتري وزحل وأورانوس ونبتون) من الكواكبِ الكبيرةِ الباردةِ. وتُعرَف باسم **الكواكب الغازية العملاقة Gas Giants**؛ لأنها تتشكل من غازاتٍ مثل ثاني أكسيد الكربون المُجمَّد وغيرها من المواد التي عادةً ما تُشكِّل غازاتٍ على سطح الأرضِ.

الأسئلة

(٣) لم يُكتشف كوكبا أورانوس ونبتون إلى أن اخترع التليسكوبُ، وضِّح سببَ ذلك.

نشاط ٢-٦
مدارات الكواكب

تدور الكواكبُ حول الشمسِ، ولكنَّ مداراتها ليست دائريَّةً تمامًا، بل لها شكلٌ بيضيٌّ يُعرَف باسم القطع الناقص (الإهليج).

إليك طريقةً لرسمِ الدوائر وأشكال القطع الناقص.

١- ضع قطعةً كبيرةً من الورق على لوح خشبي، وثبِّت مسمارًا ليمر عبر الورقة إلى اللوح، سنُسمِّي هذه الورقةَ الشمسَ.

٢- اربط طرفي خيطٍ أو شريطٍ معًا لتكوين حلقةٍ، ثُمَّ ضع أحد الطرفين حول المسمار.

٣- استخدم قلمًا رصاصًا لمدِّ الحلقةِ، وحرِّك القلمَ مع مدِّ الخيطِ لرسمِ مدارٍ دائريٍّ حول الشمسِ.

رسمُ دائرة

٤- لرسمِ القطع الناقص، ثبِّت مسمارًا ثانيًا في اللوح على بُعد سنتيمتراتٍ قليلةٍ من المسمار الأوَّل، والآن، ارسم مدارًا كما فعلت من قبل مع لفِّ الخيطِ حول المسمارين.

رسمُ قطع ناقص

٥- انظر إلى القطع الناقص الذي رسمته.

- حدِّد المكانَ الذي يكون فيه الكوكبُ في أقربِ نقطةٍ ممكنة من الشمسِ.
- حدِّد المكانَ الذي يكون فيه الكوكبُ في أبعدِ نقطةٍ ممكنة عن الشمسِ.

ملخص

- تدورُ الكواكبُ حول الشمسِ.
- تكوِّن الشمسُ وجميعُ الكواكبِ معًا ما يُعرَف باسم النظام الشمسي.

موقع كنز العلوم kanz3.com

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

(١) الأرض (٢) زحل

(٣) أورانوس ونبتون بعيدان جدًا لذلك لا يمكن رؤيتهم بالعين المجردة. يجب استخدام التلسكوب لرؤيتهما.

الملاحظات حول النشاط 6-3 :

نشاط ٦-٢ مدارات الكواكب

يهدف هذا النشاط إلى توضيح الفرق بين دوران الكواكب في مداراتها الإهليجية (البيضاوية) ودورانها في حالة إن كانت هذه المدارات دائرية .

موقع كنز العلوم kanz3.com

٦-٢ السماءُ ذات النجوم

يُمكنك رؤيةُ النجوم في السماء ليلًا في حالة غياب السُّحب، وتظهرُ النجومُ على شكل نقاطٍ مُضيئةٍ في سماء الليل.

لا يُمكنا رؤيةُ النجوم أثناء النهار؛ لأنَّ الضوءَ الصادرَ من الشمس يجعلُ السماءَ ساطعةً للغاية.

النجومُ المتحرِّكة

إذا جلستَ وتأمَّلتَ في النجوم، فستراها وكأنَّها تتحرَّكُ في السماء. تُشير الصورةُ الموجودةُ جهةَ اليسارِ كيف تبدو النجوم وهي تتحرَّك.

التُقطت هذه الصورة باستخدام كاميرا سجَّلت مساراتِ النجوم لمُدَّة ساعتين.

الأسئلة

(١) تسير كلُّ نجمةٍ في مسارٍ مُحدَّدٍ في السماء من الشرق إلى الغرب مثل الشمس بالضبط، اذكُر ما يُفسِّر هذه الظاهرة.

(٢) انظُر إلى الصورة التي تبيِّن مساراتِ النجوم، كيف يُمكنك التمييزُ بين بعضِ النجوم التي تكون أسطع من غيرها؟

أنماطُ النجوم

يبدو أنَّ لسطوع النجوم في السماء ليلًا تكوُّنَ أنماطًا مُحدَّدة، تُعرَفُ باسم الكوكبات (الأبراج) Constellations.

على الرغم من أنَّ النجومَ الموجودةَ في الكوكبة قد تبدو قريبةً من بعضها البعض، ولكنَّها قد تكون بعيدةً جدًا عن بعضها البعض في الفضاء.

تعرض الصورتان الموجودتان على اليسار كوكبتين بأشكالٍ يسهل تذكُّرها، حصلت العديدُ من الكوكبات على أسمائها من قِبَل العلماء الإغريق القُدامى منذ ما يزيد عن 2000 سنة.

نجمُ كوكبةِ كاسيوبيا Cassiopeia.

نجمُ كوكبةِ الجوزاء Orion.

نشاط ٦-٢ (أ)
الكوكبات

من المُفيد أن تتمكَّن من تمييز أنماط بعض الكوكبات، وبعدها ستكون قادرًا على رؤية كيف تتغيَّر السماءُ ليلًا خلال السنة.

١- استخدم كتابًا مرجعيًّا للبحث عن صور لكوكبات، وباستخدام ورق أسود ورقائق الألومنيوم، اصنع كوكبةً من اختيارك.

٢- شارك لوحتَك مع الآخرين في الصف، كم عدد الكوكبات التي يُمكنك تعلُّمها خلال 10 دقائق؟

٣- قد تبدو الكوكبة بشكلٍ مُختلفٍ عن شكلها الحقيقيِّ وفقًا للمكان الذي تشاهدها منه على سطح الأرض، حاول أن تشرحَ سببَ ذلك.

موقع كنز العلوم kanz3.com

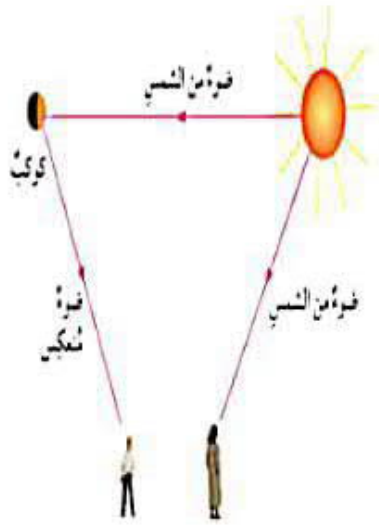
كيف نرى النجوم والكواكب؟

تتميَّز النجوم بالسخونة، كما أنَّ النجوم تتوهَّج بالضوء؛ لذلك نقول إنَّ النجوم من مصادر Sources الضوء.

ويرجع السببُ في قدرتنا على رؤية النجوم إلى انتقال الضوء الصادر منها عبر الفضاء ومنه إلى أعيننا.

وبالنسبة للكواكب، فهي أبرد كثيرًا من النجوم، كما أنها لا تتوهَّج.

إذن كيف نرى الكواكب؟ يبتشر الضوءُ الصادرُ من الشمس في الفضاء، وعند وصول ضوء الشمس إلى أحد الكواكب، فإنَّه ينعكس Reflect على الكوكب، ويصل بعضٌ من الضوء المُنعكس إلى أعيننا.



نشاط ١-٦ (ب)
كوكبٌ في صندوقٍ

ستنظر إلى صندوقٍ من الورق المُقوَّى من خلال فتحة صغيرة، يوجد شيئان داخل الصندوق:

- كرة، وتُمثِّل أحد الكواكب.
- مصباح، ويُمثِّل الشمس.

١- انظر إلى الصندوق عبر الفتحة مع مراعاة إطفاء المصباح. هل يُمكنك رؤيةُ الكوكب؟

٢- أضئ المصباح، هل يُمكنك رؤيةُ الكوكب؟ هل الكوكبُ مُضاء بأكمله؟

واشرح ما ترى مع مراعاة إضافة مُخطَّط.

الأسئلة

(٣) تقول شهد: «نرى الكواكب لأنَّ ضوء الشمس يرتدُّ منها». اذكُر الكلمة العلميَّة التي يجب عليها استخدامها بدلًا من الفعل «يرتدّ».

ملخص

- الشمسُ والنجومُ الأخرى من مصادر الضوء.
- لا تُعتبر الكواكبُ من مصادر الضوء. نحن نرى الكواكب لأنها تعكس ضوء الشمس إلى أعيننا.

موقع كنز العلوم kanz3.com

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

(١) لأن الشمس هي أقرب نجم إلى الأرض.
(٢) ستبدو الشمس أصغر أكثر من على سطح نبتون.
(٣) يعكس.

الملاحظات حول النشاط 4-6

نشاط ٦-٤(ب) كوكب في صندوق

في هذا النشاط، ينظر الطلاب إلى نموذج لنظام يتكون من الشمس وكوكب. قد يندهش الطلاب إذا عرفوا أن للكوكب أطوارًا، مثله مثل القمر، تختلف باختلاف موقعه بالنسبة للرائي من الأرض.

موقع كنز العلوم kanz3.com

أصبح كلُّ العلماء اليوم على أنّ الأرض والكواكب تتحرّك حول الشمس، لكن الأمر استغرق قرونًا عديدةً لإقناع الجميع بهذا.
اعتدنا على رؤية الشمس والقمر والنجوم تتحرّك عبر السماء، ولكنّنا لا نشعر بدوران الأرض؛ لذلك، كان من الطبيعيّ أن يعتقد الناس أنّ الأرض ثابتةٌ وأنّ كلّ شيء آخر يدور حولها.
تعرض الصورةُ هذه الفكرة التي استمرّت لأكثر من 1500 سنة، وهي تعبّر عنها بُعرف باسم نموذج مركزيّة الأرض (Geocentric Model)؛ لأنّ الأرض تقع في المنتصف. (يُطلق على الأرض اسم جيوس «Geo» باللغة اليونانيّة).

مخطّطٌ للنظام الشمسيّ لتيرسة 1524م، ووفقًا له، تقع الأرض في المنتصف مع القمر، وتدور الكواكب والشمس حولها.

الأسئلة

(١) اذكُر بعض الكلمات الأخرى التي تبدأ بالمقطع (جيو) geo واذكُر معانيها، هل جميعُ هذه الكلمات مُتّصلة بالأرض؟

مشكلة الكواكب

لقد لاحظ الأشخاص ملاحظةً دقيقةً للكواكب والنجوم منذ آلاف السنين، وكانت هناك مشكلةٌ في نموذج مركزيّة الأرض للنظام الشمسيّ؛ وهي أنّه لم يُتمكّن من تفسير الحركة غير العاديّة للكواكب.
كما رأينا في الصفحتين ١٢٤ – ١٢٥، تُغيّر الكواكبُ مواضعها في السماء، على سبيل المثال، في بعض الأحيان نرى عُطارد والزُّهرة عند الفجر قبل أن تشرق الشمس، وأحيانًا نراهما عند غروب الشمس، وهذا يدلُّ على أنّهما لا يتحرّكان بسرعةٍ ثابتةٍ حول الأرض.

نيكولاس كوبرنيكوس.

توصّل علماءُ الفلك إلى طرقٍ مُعقّدةٍ لتفسير هذه الظاهرة، ولكن في سنة 1510م تقريبًا، توصّل عالمٌ فلكيٌّ بولنديٌّ يُدعى كوبرنيكوس «Copernicus» إلى إجابةٍ أبسط كثيرًا، فلقد اقترح أنّ الأرض والكواكب تدورُ جميعها حول الشمس، كما اقترح أيضًا أنّ النجوم الأخرى بعيدةٌ جدًّا.
عُرفت هذه النظريّة باسم نموذج مركزيّة الشمس Heliocentric Model، وسُمّيت بهذا الاسم؛ لأنّ الشمس تقع في المنتصف. (تُعرف الشمس باسم هيليوس Helios في اللغة اليونانية). توجد صورةٌ لنموذج مركزيّة الشمس في الصفحة رقم ١٢٤.

الأسئلة

(٢) عَلِم كوبرنيكوس بوجود ستة كواكب فقط، وهي أقرب ستة كواكب إلى الشمس، اذكُر أسماءها.
(٣) وفقًا لنموذج مركزيّة الشمس، يدور جسمٌ واحدٌ فقط حول الأرض، فما هو؟

موقع كنز العلوم kanz3.com

إنها الأرضُ التي تتحرّك

لقد أدرك كوبرنيكوس أنّنا نرى الكواكبَ والنجومَ بطريقةٍ مُختلفةٍ مع تحرُّك الأرضِ حول الشمسِ؛ لهذا السببِ نرى نجومًا مُختلفةً في أوقاتٍ مُختلفةٍ من السنة.

تُعدُّ فكرةُ كوبرنيكوس طريقةً بسيطةً لتفسيرِ المُلاحظاتِ المُعقّدة التي توصّل إليها مَن سبقوه، يفضّل العلماءُ عادةً تفسيرًا بسيطًا إذا كان يشرح كلَّ المعلوماتِ المتاحة.

نشاط ٦-٥
كيف تتحرّك الكواكبُ؟

يجبُ تنفيذُ هذا النشاطِ بالخارج، اعمل في مجموعةٍ مكوَّنةٍ من خمسةِ طلاب، أحدهم يُمثّل الشمسَ والبقيةُ يُمثّلون الكواكبَ الأربعة الأولى.

تتحرّك الكواكبُ حول الشمسِ، ويدور كلٌّ منها في مدارِه الخاصّ؛ لذا، يلزم توفُّر دفترِ ملاحظاتٍ بحوزةِ الطالبِ الذي سيُمثّل الأرضَ لتسجيل ملاحظاتِه.

اكتشف كيف تُغيّر كواكبُ مثل عُطارِد والزهرة والمريخ مواضعها وفقًا لزاويةِ رؤيتِها من الأرضِ.

غاليليو والتليسكوب

غاليليو يستعرض تليسكوبه في فينيسيا.

غاليليو Galileo هو عالمٌ فلكيٌ إيطاليٌ عاش 100 سنةٍ بعد كوبرنيكوس، وقد كان محظوظًا، ففي عصرِه كان التليسكوبُ قد ابتكر للتو، وفي سنة 1609م، أصبح أوّل شخصٍ يستخدم تليسكوبًا للنظرِ إلى القمرِ والنجوم.

اكتشف غاليليو أنّ كوكبَ المُشتري يدور حوله أربعة أقمارٍ، ولقد أثبتت هذه الحقيقةُ أنّ ليس كلُّ شيءٍ يدور حول الأرض.

كان عددٌ كبيرٌ من الأشخاص غير راضٍ عن أفكارِ كوبرنيكوس وغاليليو، فلقد أرادوا تصديقَ أنّ الأرضَ في مركزِ الكونِ، ولم تكن لدى غاليليو في الواقعِ أدلةٌ كافيةٌ لإثباتِ صحةِ أفكاره، لكنّنا نعرف اليومَ أنّ الكثيرَ من معتقداتِه كانت صحيحة.

ملخص

- وفقًا لنموذجِ مركزيةِ الأرض، تدور الشمسُ والقمرُ والكواكبُ حول الأرض.
- وفقًا لنموذجِ مركزيةِ الشمس، تدور الكواكبُ الثمانية، بما في ذلك كوكب الأرض، حول الشمس.

موقع كنز العلوم kanz3.com

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:
(١) جيولوجيا (علم دراسة صخور الأرض).
(٢) عطارد، الزهرة، الأرض، المريخ، المشتري، زحل
(٣) القمر

الملاحظات حول النشاط 6-5:

• في نشاط ٦-٥ (كيف تتحرك الكواكب) يمثل الطلاب حركات أول أربعة كواكب في النظام الشمسي لتوضيح حركتهم حول الشمس. يجب أن يلاحظ الطلاب أيضًا كيف سيرى المُشاهد من الأرض المواقع المختلفة للكواكب عندما تدور مقابل الخلفية الثابتة التي تصنعها النجوم.

يجب تنفيذ هذا النشاط في مكان آمن في الهواء الطلق. يمثل أحد الطلاب الشمس، ويمثل الآخرون عطارد والزهرة والأرض والمريخ. وتظل الشمس ثابتة بينما تدور الكواكب حولها. يمكن للطلاب استخدام ورقة العمل الداعمة للنشاط ٦-٥، لمساعدتهم على معرفة ترتيب الكواكب، وبعدها النسبي عن الشمس، وعدد مرات دورانها. كوكب عطارد هو صاحب أصغر مدار حول الشمس وأقصر سنة الهدف هو ملاحظة كيف ستظهر الكواكب من على سطح كوكبنا

موقع كنز العلوم kanz3.com

لقد انقضت أربعمئة قرون منذ أن نظر غاليليو إلى السماء من خلال تليسكوبه لأوّل مرة.
في ذلك الوقت، توصّل علماء الفلك إلى العديد من الاكتشافات المثيرة للاهتمام حول الكون Universe. يتألّف الكونُ من كلّ الموادّ والطاقة الموجودة، إنّه كلُّ ما يُمكننا رؤيته أو نتمنى رؤيته في الفضاء.

- اكتشف علماء الفلك كوكبين إضافيين، وهما أورانوس ونبتون.
- اكتشفوا حزام الكويكبات بين المريخ والمشتري، والكويكب Asteroid هو كتلة صغيرة من الصخور توجد في المدار المحيط بالشمس.
- اكتشفوا أنّ الشمس مُجرد نجم من النجوم التي تُشكّل مجرّة Galaxy تُعرف باسم درب التبانة، تتكوّن المجرّة من عدّة مليارات من النجوم المتجمعة بالقرب من بعضها البعض في الفضاء.
- اكتشفوا وجود العديد من مليارات المجرّات في الفضاء، وهذا يعني أنّه يوجد عدد هائل من النجوم في الكون.

الأسئلة

(١) رتّب العناصر التالية من الأصغر إلى الأكبر:
نجمٌ كوكبٌ كويكبٌ الكونُ
مجرّةٌ النظامُ الشمسيُّ

تمدد الكون

نحتاج إلى تليسكوب قويّ لرؤية المجرّات البعيدة. منذ مائة سنة، توصّل عالما فلك أمريكيان إلى اكتشافٍ مُذهلٍ عندما نجحوا في مشاهدة المجرّات من خلال تليسكوبٍ كبير.

- قاست هنريتا ليفيت Henrietta Leavitt المسافة بين المجرّات
- قاس إدوين هابل Edwin Hubble السرعة التي تتحرّك بها المجرّات.

أظهرت النتائج التي توصّل إليها هذان العالمان أنّ جميع المجرّات آخذة في الانتشار في الفضاء، مما يعني بالتالي أنّ الكون يتمدد ويصبح أكبر!

للمجرّات أشكال وأحجام مختلفة.

تبدو مجرّتنا المعروفة باسم درب التبانة، بهذا الشكل، مع هذه الأذرع الحلزونية.

هنريتا ليفيت Henrietta Leavitt.

موقع كنز العلوم kanz3.com

وهذا يعني أيضًا أنّه منذ زمنٍ بعيدٍ، الكونُ كان أصغر بكثيرٍ مما هو عليه اليوم.

الآن نعرف أنّ الكونَ بدأ منذ حوالي 13.7 مليار سنة، تُعرّف هذه البداية باسم «الانفجار العظيم»، حيثُ بدأ الكونُ بالتمدد من نقطةٍ صغيرةٍ في الفضاء.

وما زال الكونُ يتمدد، وقد يستمرُّ في التمدد إلى الأبدِ.

إدوين هابل Edwin Hubble.

الأسئلة

(٢) ما الاسمُ الذي أُطلِقَ على الوقتِ الذي بدأ فيه الكونُ؟

(٣) ما عُمرُ الكونِ وفقًا لآراءِ العلماءِ؟

ملخص

- يتألّف الكونُ من جميعِ المادّةِ والطاقاتِ الموجودةِ حولنا، وهو يتمدد.
- يتكوّنُ الكونُ من مليارات المجرّات، وكلُّ مجرّةٍ تشتمل على مليارات النجوم.

نشاط ٢-٢
المجرّات تتباعد

سيُساعدك هذا النشاط على تخيُّل تباعُد المجرّات التي تشكّل الكونَ عن بعضها البعض.

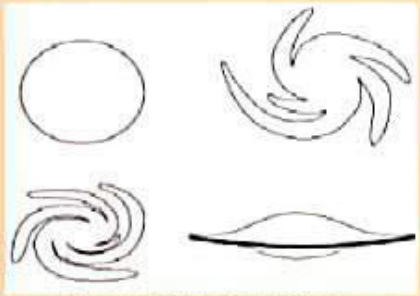
١- ارسُم ست مجرّاتٍ على الورقِ مع الفصل بينهم بمسافةٍ تصل إلى 2 cm تقريبًا.

٢- قُصّ المجرّاتِ من الورقِ.

٣- استخدم شريطًا لاصقًا للصق المجرّات بالبالونِ.

٤- انفخ البالونَ بحرصٍ ولاحظ ما يحدث للمجرّات مع اتّساعِ البالونِ.

هل يُمكنك التفكيرُ في طريقةٍ أخرى للتعبيرِ عن حركةِ تمدد الكونِ باستخدامِ رباطٍ طويلٍ مطّاطيٍّ عريضٍ؟



بعضُ أشكالِ المجرّات التي يُمكنك نسخُها.

موقع كنز العلوم kanz3.com

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

(١) الكويكب، الكوكب، النجم، النظام الشمسي، المجرة، الكون.

(٢) الانفجار العظيم.

(٣) 13,7 مليار سنة.

الملاحظات حول النشاط 6-6 :

نشاط ٦-٦ المجرات تتباعد

سيعطي هذا النشاط فكرة للطلاب حول كيفية توسع الكون منذ الانفجار العظيم.

• سيسمح نشاط ٦-٦ (المجرات تتباعد) لطلابك بتخيل كيفية توسع الكون في صورة أكثر وضوحًا. لاحظ أنه لا يوجد «مركز» للكون - تتباعد المجرات عن بعضها البعض بينما يتوسع الكون. يظهر هذا النموذج البسيط أيضًا أن المجرات نفسها لا تتمدد عندما يتمدد الكون؛ فهي تتماسك مع بعضها بفعل الجاذبية.

موقع كنز العلوم kanz3.com

٦-٧ رحلة إلى الفضاء

كان يوري غاغارين Yuri Gagarin رائد فضاء روسيا وكان أوّل شخص يسافر إلى الفضاء في سنة 1961م، ومنذ ذلك الحين، سافر مئات الأشخاص إلى الفضاء.

لكي تصل إلى الفضاء، عليك أن تتجاوز الغلاف الجويّ Atmosphere للأرض، وهو عبارة عن طبقةٍ رقيقةٍ من الهواء المحيط بالأرض.

إذا ارتفعت لأكثر من 10 km فوق سطح الأرض، فستلاحظ أنّ الهواء رقيقٌ جدًا وأن التنفّس صعبٌ، لأنّه لا يوجد هواءٌ في الفضاء.

لذا، يجب تزويد أيّ مركبةٍ فضائيّة بإمداداتٍ من الأكسجين حتى يستطيع روّاد الفضاء الموجودون على متنها من التنفس.

الأسئلة

(١) اقترح بعض الأشياء الأخرى التي قد يحتاجها أيُّ شخصٍ إذا أراد قضاء عدّة أيام في مركبةٍ فضائيّة.

قذف الصواريخ

إذا رميت كرة لأعلى، فستسقط حتمًا. وكلما زادت قوّة الرمية، زاد ارتفاع الكرة، ولكنّها لن تصل إلى الفضاء أبدًا مهما حاولت.

يتطلّب الأمرُ قوّةً كبيرة لدفع مركبةٍ فضائيّةٍ إلى الفضاء.

والسبب في هذا هو أنّ المركبات الفضائيّة ثقيلة، حيث يبلغ وزنُ المركبة الواحدة عدّة أطنان.

لذا، ظهرت الحاجةُ إلى صواريخ صلاّفةٍ لدفع المركبات الفضائيّة لأعلى، يمكن لكلّ صاروخ دَفْعُ مركبةٍ فضائيّةٍ بقوّةٍ تصل إلى الآلاف من وحدات نيوتن.

تحتوي الصواريخ على موادّ كيميائيّة تحترق، كما أنّها توفّر الطاقة اللازمة لدَفْع المركبة الفضائيّة إلى الفضاء.

الأسئلة

(٢) ما نوعُ الطاقةِ المُخزّنة في أيّ صاروخ؟

(٣) تدفع الصواريخُ المركبات الفضائيّة لأعلى، وبالتالي تزيد طاقةُ هذه المركبات، فما نوعُ الطاقة التي تكتسبها المركباتُ الفضائيّة مرة أخرى؟

يوري غاغارين في مركبته الفضائيّة.

تعرض الصورةُ صاروخًا في مرحلة الإقلاع، يحمل معه مركبةً فضائيّةً لإرسالها إلى الفضاء.

موقع كنز العلوم kanz3.com

على سطح القمر

في سنة 1969م، نقلت المركبةُ الفضائيةُ أبولو 11 أوّل مجموعةٍ من روّاد الفضاء إلى القمر، ونجحت هذه المجموعةُ في استكشافِ جزءٍ من سطحه، كانت رحلةً خطيرةً لكنّهم تمكّنوا من العودة بأمانٍ.

القمرُ ليس له غلافٌ جويٌّ، فلقد أوضح أحد روّادِ الفضاء أنّ الريشةَ على سطح القمر تسقط بنفس سُرعةِ سقوطِ المِطرقةِ، لم تكن هناك مقاومةٌ من الهواء لجعل الريشةِ تسقط ببطءٍ أكثر.

وهذا يعني أنّ جاذبيّةَ القمرِ أضعف بكثيرٍ من جاذبيّةِ الأرضِ، مما أدّى إلى تيسيرِ عمليّةِ الحركةِ والانتقالِ لروّادِ الفضاء، وذلك على الرغمِ من أنّهم كانوا يرتدون البدلاتِ الفضائيّةَ الثقيلة.

رائدُ فضاءٍ على سطحِ القمرِ.

الأسئلة

(٤) يجب أن يحمل روّادُ الفضاء إمداداتٍ كافيةً من الأكسجين. اشرح سببَ ذلك.

ملخّص

- توفّر الصواريخُ القوّةَ الدافعةَ اللازمةَ لإرسالِ مركبةٍ فضائيّةٍ إلى الفضاء.
- على الرغمِ من الصعوباتِ والمخاطرِ التي ينطوي عليها السفرُ إلى الفضاءِ استطاع روّادُ الفضاء زيارةَ القمر.

موقع كنز العلوم kanz3.com

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

(١) الماء، الغذاء، دورات المياه، المغاسل، أماكن النوم.

(٢) الطاقة الكيميائية.

(٣) طاقة الجاذبية الأرضية.

(٤) لا يوجد على سطح القمر غلاف جوي ولا هواء لتتنفسه.

موقع كنز العلوم kanz3.com

الوحدة السادسة أسئلة نهاية الوحدة

١- أ. ما الاتجاه الذي توحد به الشمس عند شروقها؟ [١]

ب. أثناء النهار، ترى الشمس وكأنها تتحرك عبر السماء.
اختر التفسير الصحيح لهذه الظاهرة من قائمة التفسيرات التالية:
- تدور الشمس حول الأرض مرة واحدة كل يوم.
- تدور الأرض حول الشمس مرة واحدة كل يوم.
- تدور الأرض حول نفسها مرة واحدة كل يوم. [١]
- تدور الشمس حول نفسها مرة واحدة كل يوم.

ج. صف كيف تتحرك النجوم في السماء ليلاً. [٢]

٢- اختر كلمات من القائمة الآتية للإجابة عن الأسئلة:

القمر المشتري درب التبانة الأرض الشمس

أ. ما الذي يدور حوله القمر؟ [١]

ب. ما اسم مجرتنا؟ [١]

ج. أيٌّ من العناصر الموجودة بالقائمة عبارة عن نجم؟ [١]

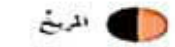
د. اذكر العنصرين الموجودين في القائمة اللذين يُشيران إلى اسمي كوكبين. [٢]

هـ. اذكر العنصرين الموجودين في القائمة اللذين يُعدّان من مصادر الضوء. [٢]

و. ما العناصر الموجودة في القائمة والتي تُعدُّ جزءًا من النظام الشمسي؟ [٢]

٣- يعرض المُخطّط الآتي الشمس والأرض وكوكب المريخ، ونستطيع رؤية كوكب المريخ؛ لأنه يعكس الضوء المُنبعث من الشمس.

انقل المُخطّط في دفترك وأكمله بحيث تبيّن المسار الذي يسلكه ضوء الشمس مما يسمح لنا برؤية كوكب المريخ.



[٢]

موقع كنز العلوم kanz3.com

٤- يبيّن لنا الرسمُ كوكبَ الأرضِ والشمسَ، ويُعبّر عن موضعِ كوكبِ الأرضِ في شهرِ يناير.
انسخِ المُخطّط، ثُمّ أجب عن الأسئلةِ التاليةِ.

أ. ضَع علامةً على كوكبِ الأرضِ تُمثّل وقتَ الليلِ، وسَمّها «الليل». [١]

ب. يوجد شخصٌ على كوكبِ الأرضِ ينظرُ إلى النجومِ في السماءِ ليلًا.
أضِف سهمًا إلى المُخطّط لإظهارِ الاتّجاه الذي سيرى النجومَ من خلاله. [١]

ج. ارسُم موضعَ كوكبِ الأرضِ بعد ستةِ أشهرٍ، وتحديدًا في شهرِ يوليو، وسَمِّ هذا الموضعَ «يوليو».
[١]

د. استخدم المُخطّط لشرحِ سببِ اختلافِ النجومِ التي نراها في شهرِ يوليو عن تلك
التي نراها في شهرِ يناير. [٢]

موقع كنز العلوم kanz3.com

الوحدة ٩ الإجابات الخاصة بأسئلة نهاية الوحدة

١- أ. الشرق. [١]

ب. تدور الأرض حول نفسها مرة كل يوم. [١]

ج. تبدو النجوم وكأنها تتحرك بانتظام عبر السماء ليلاً من الشرق إلى الغرب. [٢]

٢- أ. الأرض. [١]

ب. درب التبانة. [١]

ج. الشمس. [١]

د. الأرض، المشتري. [٢]

هـ. الشمس، درب التبانة. [٢]

و. الشمس، القمر، الأرض، المشتري. [٢]

٣- أشعة من الشمس إلى المريخ، أشعة تنعكس من المريخ إلى الأرض [٢]

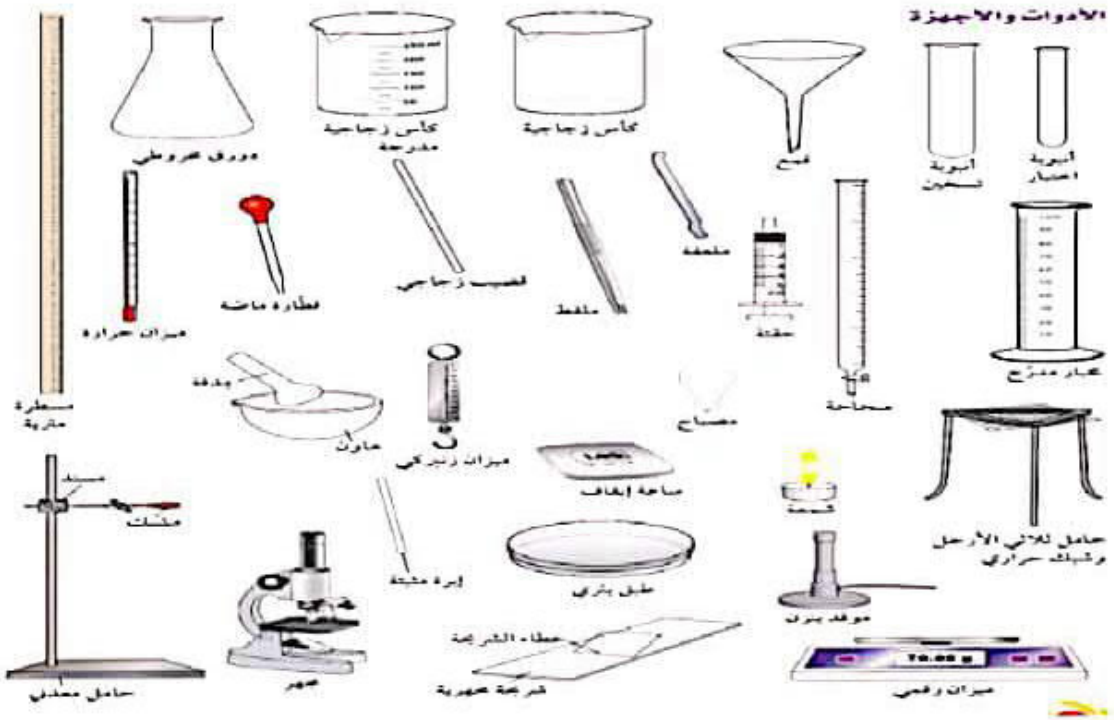
٤- أ. كلمة على الأرض تدخل السفينة المظلمة، وتسمى بالمثل. [١]

ب. تسقط إلى الخارج في اتجاه الجسم من ناحية السفينة المظلمة من الأرض. [١]

ج. الأرض تدور في السفينة المظلمة للمدار، وتسمى "مراقبة". [١]

د. تسقط في الشهر مراقبة في السماء إلى السفينة المظلمة. السفينة التي تسقط إليها في الشهر جاهزة لذلك نرى نجومنا مختلفة [٢]

موقع كنز العلوم kanz3.com



موقع كنز العلوم kanz3.com

الوحدات

نحن نستخدم وحدات مختلفة لقياس أشياء مختلفة.

مثال: نستخدم الأمتار لقياس الطول.

- إذا كنا نرغب في قياس أشياء طويلة للغاية، فيمكننا استخدام وحدة الكيلومتر (km). (1km = 1000 m).
- إذا كنا نرغب في قياس أشياء صغيرة، فيمكننا استخدام السنتيمتر (cm). (1m = 100 cm).
- إذا كنا نرغب في قياس أشياء صغيرة للغاية، فيمكننا استخدام وحدة المليمتر (mm). (1m = 1000 mm).

الكمية	الوحدة	الاختصار
الطول	متر	m
	سنتيمتر	cm
	ملليمتر	mm
	كيلومتر	km
الكتلة	غرام	g
	كيلوغرام	kg
القوّة	نيوتن	N
الطاقة	جول	J
	كيلوجول	kJ
الحجم	ملليتر	mL
درجة الحرارة	درجة سيليزية	°C
الزمن	ثانية	sec

كيف نقاس الطول؟

استخدم المسطرة لقياس الطول.

موقع كنز العلوم kanz3.com

كيف تقاس درجات الحرارة؟

الأمن والسلامة: لا تضع ميزان الحرارة الخاص بالمختبر في فمك أبدًا.

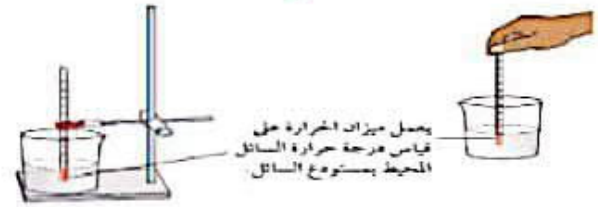
قياس درجة حرارة الهواء

قياس درجة حرارة السائل

أمسك بميزان الحرارة عند القمة.

من الجيد أن تحركه بلطف للتأكد من اختلاط السوائل وأن جميعها بنفس درجة الحرارة.

لا تدع المستودع يلمس الزجاج وإلا فسوف يقيس ميزان الحرارة درجة حرارة الزجاج.



كيف يُقاس حجم السائل؟

يعرض المقياس على الجهاز المستخدم لقياس الحجم الوحدات mL أو cm^3.

تشير mL إلى ملليلتر.

تشير cm^3 إلى سنتيمتر مكعب.

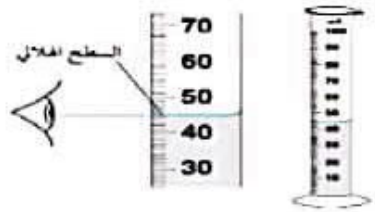
يعادل 1 mL بالضبط 1 cm^3.

قراءة المقياس المدرج

يكون الجزء العلوي من السائل منحنيًا، ويُعرف هذا المنحنى باسم **السطح الهلالي**.

ضع مستوى نظرك بالضبط على السطح الهلالي.

لاحظ النقطة على المقياس المدرج التي تأتي عندها قاعدة السطح الهلالي.



موقع كنز العلوم kanz3.com

كيف تُنشئ جدولاً للنتائج؟

أنت تستخدم جدولاً للنتائج لتسجيل النتائج التي تحصل عليها عند إجراء تجربة.

الغرض من جدول النتائج هو:

- عرض نتائج الأشخاص الآخرين.
- ترتيب النتائج بشكلٍ واضح بحيث يمكنك استخدامها للتمثيل بالرسم البياني، أو إجراء عملية حسابية، أو التوصل إلى استنتاج.

دعنا نتخيل أنك تُجري تجربة لقياس درجة حرارة بعض الماء الساخن التي تتغير مع تبريده، وأنك تقيس درجة حرارة الماء كل خمس دقائق ولمدة 30 دقيقة، وأنك حصلت على جدول النتائج الخاص بك كما يلي:

تأكد من أن كل عمود له عنوان يشير بالضبط إلى المقصود من الأرقام. (في بعض الأحيان، قد يكون من الأفضل كتابة العناوين في الصفوف بدلاً من الأعمدة.)

احرص دومًا على تضمين وحدات القياس الخاصة بك في العناوين.

يُستخدم هذا الرمز لتوضيح أن العنصر الموضح بجانب الوحدة هو ما استخدمته لقياس النتائج.

لا تكتب الوحدات في النتائج.

احرص دومًا على استخدام مسطرة لرسم خطوط متساوية للأعمدة والصفوف للجدول.

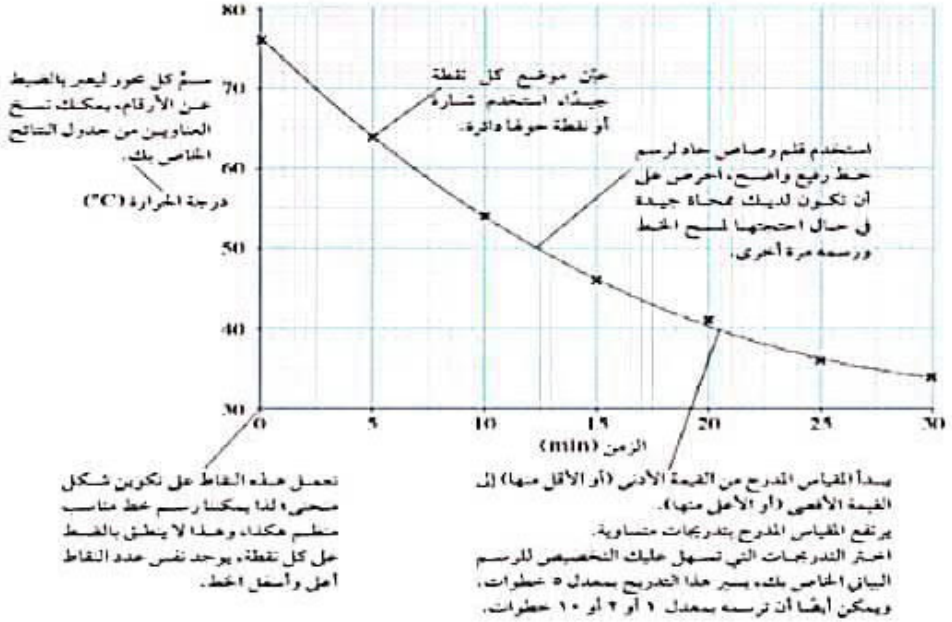
الزمن (min)	درجة الحرارة (°C)
0	76
5	64
10	54
15	46
20	14
25	36
30	34

موقع كنز العلوم kanz3.com

كيف توضح نتائجك بالتمثيل البياني الخطي؟

إذا كانت نتائجك عبارة عن سلسلة من الأرقام، كتلك الموضحة في جدول النتائج الوارد في الصفحة السابقة، فمن الجيد رسم تمثيل خطي لتوضيحها، فهذا يُسهل من رؤية الخصائص والأنماط في النتائج.

- المتغير الذي تتحكم به يبدأ من الجزء السفلي من الرسم البياني الخاص بك. في هذه الحالة، هذا هو الزمن الذي سجلت فيه القراءات.
- المتغير الذي تقيسه يرتفع من جانب الرسم البياني الخاص بك، وفي هذه الحالة، تكون هذه درجة حرارة الماء.



موقع كنز العلوم kanz3.com

موقع كنز العلوم kanz3.com