وزارة التربيـــة والتعليـــم والتعليـــم العالـــي
Ministry of Education and Higher Education
State of Qatar • دولـــة قطـــر

العلوم

دليل المعلم – المستوى الثامن



الفصل الدراسي الثاني – الجزء الأول

طبعة 1446 – 2024

CAMBRIDGE UNIVERSITY PRESS



© وزارة التربية والتعليم والتعليم العالي في دولة قطر

يخضع هذا الكتاب لقانون حقوق الطباعة والنشر، ويخضع للاستثناء التشريعي المسموح به قانونًا ولأحكام التراخيص ذات الصلة.

لا يجوز نسخ أي جزء من هذا الكتاب من دون الحصول على الإذن المكتوب من وزارة التربية والتعليم والتعليم العالي في دولة قطر.

تم تأليف هذا الكتاب وإعداده بالتعاون مع مطبعة جامعة كامبريدج وشركة تكنولاب.

طبعة 1446-2024



النشيد الوطني

قَسَمًا بِمَـنْ رَفَـعَ السَّـمَاءْ قَسَمًا بِمَـنْ نَشَـرَ الضِّـيَاءْ
قَطَـرٌ سَتَبْـقَى حُـرَّةً تَسْمُـو بِـرُوحِ الأَوْفِـيـاءْ
سِـيرُوا عَـلَى نَـهْـجِ الأُلَى وَعَـلَى ضِيَـاءِ الأَنْبِـيَاءْ
قَطَـرٌ بِقَـلْـبِي سِـيرَةٌ عِـزٌّ وَأَمْجَـادُ الإِبَـاءْ
قَطَـرُ الرِّجَـالِ الأَوَّلِـين حُمَـاتُنَـا يَـوْمَ النِّـدَاءْ
وَحَمَـائِـمٌ يَـوْمَ السَّـلاَمْ جَـوَارِحٌ يَـوْمَ الفِـدَاءْ



المراجعة والتدقيق العلمي والتربوي:

إدارة المناهج الدراسية ومصادر التعلم

خبرات تربوية وأكاديمية من المدارس

الإشراف العلمي والتربوي:

إدارة المناهج الدراسية ومصادر التعلم

المقدّمة

المقدّمة

يعدّ دليل المعلّم جزءًا من سلسلة كتب العلوم في دولة قطر، وقد تمّ تصميمه ليستخدم بالتّوازي مع كتاب الطّالب المطابق له. يقدّم كلّ من كتاب الطّالب ودليل المعلّم المفاهيم العلميّة والمعرفة والمفردات المطلوبة لمنهج العلوم في دولة قطر. كما يطوّران مهارات الطّلّاب العلميّة واتّجاهاتهم باستخدام مجموعة واسعة من الأنشطة والاستقصاءات والمشاريع والمشكلات الّتي ينبغي للطّلّاب حلّها. من هنا فإنّ كتاب الطّالب:

- يقدّم المعرفة العلميّة للطّلّاب ويختبرها من خلال مجالات عديدة.
- يعزّز مهارات الاستقصاء العلميّ والتّعلّم.
- يشرك الطّلّاب من خلال أنشطة واستقصاءات مصمّمة لتحفيز الفضول، وتطوير العمل الجماعيّ، وتركيز نهج يقوم على اعتبار المتعلّم محور عمليّة التّعلّم.
- يمكّن الطّلّاب والمعلّمين وأولياء الأمور من تتبّع المسار التّعلّميّ والأدائيّ.

أمّا دليل المعلّم فإنّه:

- يمنح المعلّم الدّعم الكامل، بحيث يصبح على ثقة تامّة من أنّه تمّ شرح المادّة التّعليميّة المطلوبة بحسب منهج العلوم في دولة قطر.
- يقدّم معرفة أساسيّة أوسع لكلّ موضوع علميّ مطروح، بما في ذلك معالجة المفاهيم الخاطئة الشّائعة وشرح مدى ملاءمة موضع كلّ موضوع ضمن المنهج بشكل عامّ.
- يرتّب المنهج في دروس متسلسلة ضمن وحدات تتطابق مع مجالات المحتوى العلميّ لموادّ الأحياء والكيمياء والفيزياء.
- يصف كيف تطوّر كلّ وحدة أفكارًا علميّة خاصّة، ومعرفة الطّلّاب ومهاراتهم.
- يتضمّن جدولًا مفصّلًا لكلّ وحدة، متضمّنًا عناوين الدّروس وعناوين الأنشطة والوقت المقترح والموادّ والأدوات اللّازمة لكلّ نشاط في كتاب الطّالب.
- يتضمّن في صفحاته الأخيرة الموارد التّعليميّة الإضافيّة كبطاقات التّمرين وبطاقات الصّور لأنشطة محدّدة، ونموذج خطّة الاستقصاء.

- يحدّد لكلّ درس:
  - أهداف التّعلّم الفرديّة.
  - التّعلّم المسبق الموصى به، بما في ذلك وجود تقييم قبليّ لقياس نسبة فهم الطّلّاب.
  - إستراتيجيّات مراجعة مقترحة في حال احتاج الطّالب إلى العودة إلى خبرات التّعلّم السّابقة.
  - مجموعة من المفردات وتعريفاتها.
  - خلفيّة أساسيّة عن كلّ موضوع.
  - نشاط افتتاحيّ أو أكثر لجذب انتباه الطّلّاب.
  - مجموعة أنشطة فرديّة مع إستراتيجيّات تعليميّة مفصّلة، إجابات عن أسئلة كتاب الطّالب، عبارات ملخّصة، وأنشطة إضافيّة متمايزة للطّلّاب الّذين هم بحاجة إلى إعادة التّعلّم وأخرى إثرائيّة للطّلّاب ذوي التّحصيل الأكاديميّ المرتفع.
  - نشاط ختاميّ يلخّص ما تمّ تعلّمه قبل الانتقال إلى الدّرس اللّاحق.
  - روابط ذات صلة بنواح أخرى من المنهج، بما في ذلك الرّياضيّات واللّغة وتكنولوجيا المعلومات والاتّصالات.
  - إجابات عن أسئلة المراجعة واقتراحات للواجبات المنزليّة.

من هذا المنطلق، يمنح كتاب الطّالب ودليل المعلّم دعمًا شاملًا للتّعليم والتّعلّم، كما يركّزان على مجالات المنهج الحيويّة من حيث:

- تطوير الكفايات لدى الطّلّاب، مع التّطلّع إلى تنشئة متعلّمين واثقين بأنفسهم ومستقلّين ولديهم مهارات عالية.
- تقديم أنشطة غنيّة ومتنوّعة لتشجيع التّحفيز والاستكشاف والشّرح والتّوسّع والتّقويم.
- تزويد كلّ نشاط وسؤال بمخرجات ملموسة قابلة للتّقويم، وبذلك يتمكّن المعلّم من رصد التّقدّم المحقّق.
- تطوير مهارات الاستقصاء العلميّ في كلّ فرصة، ضمن إطار تطوير واضح عبر استخدام تعابير بارزة في كلّ نشاط.

ما العلوم؟

العلوم مجموعة من المعارف الّتي تشمل الحقائق والأشكال والنّظريّات والأفكار. ولكنّ العالم الجيّد يفهم أنّ "طريقة العمل" في العلوم أكثر أهمّيّةً من المعرفة الّتي تحتويها. فعلى الشّخص الّذي يخطّط لمتابعة حياته المهنيّة في مجال العلوم أن يكون قادرًا على أن:

- يعمل كجزء من فريق.
- يحدّد كيف يبحث عن المعلومات ويوثّق مصادرها.
- يفكّر بشكل ناقد وبنّاء.
- يستخدم الطّريقة العلميّة في الاستقصاء، بحيث يجمع البيانات ويحلّلها، ويكتب التّقارير، وينتج الرّسوم البيانيّة، ويستخلص الاستنتاجات، ويناقش مراجعات الزّملاء.
- يتشارك مع الآخرين في نتائجه وأفكاره.
- يكون مبدعًا.
- يقدّر المبادئ الأخلاقيّة ويحترمها.
- يتعامل بعقل منفتح مع الأشياء كافّةً.

سوف تساعد هذه المجموعة من كتب العلوم الطّلّاب على تقدير جميع هذه الأبعاد واعتمادها ليصبحوا علماء ناجحين. كما سيكون هذا المنهج الدّراسيّ خير محضّر للطّلّاب لا «ليدرسوا» العلوم فقط، إنّما لإعدادهم لمواجهة مجموعة واسعة من التّحدّيات في حياتهم المهنيّة المستقبليّة.

طريقة التّعلّم بالاستكشاف (5Es)

تنقسم مادّة العلوم إلى وحدات تركّز على الأوجه المختلفة لفروع العلوم الثّلاثة: الأحياء والكيمياء والفيزياء. وتدعم كلّ وحدة الطّلّاب من خلال التّعلّم والتّطبيق، على مدى عدد من الأسابيع والحصص التّعليميّة المحدّدة. وتنقسم كلّ وحدة إلى عدد محدّد من الدّروس المرقّمة **1.1, 1.2, 1.3** وهكذا دواليك. وقد يحتاج الدّرس من حصّة إلى أربع حصص.

ويتمّ استخدام **طريقة التّعلّم بالاستكشاف (5Es)** في كلّ درس، ممّا يعني أنّه يوجد نمط مكرّر من نشاط افتتاحيّ ومن الأنشطة ومن التّقييم الختاميّ في كلّ حصّة، وهي مصمّمة لدعم الطّالب للتّعلّم بشكل بنّاء وفعّال، كما تهدف إلى مساعدة المعلّمين على اتّخاذ دور المرشد والموجّه في أثناء عمليّة التّعلّم بدلًا من دور ملقِّن المعلومات.

وتشتمل طريقة التّعلّم بالاستكشاف (**5Es**) على خمس مفردات تصف ما تهدف أجزاء النّشاط إلى تحقيقه:

- **يدمج Engage**: يقوم الطّالب بنشاط أو بمهمّة لتحفيز اهتمامه.
- **يستكشف Explore**: يشارك الطّالب في أنشطة تتضمّن الاستقصاء، واستخدام النّماذج، وطرح الأسئلة، والمشاركة والتّواصل.
- **يشرح Explain**: يحلّل الطّالب ما تعلّمه ويصفه إمّا شفهيًّا وإمّا عبر الكتابة والرّسم والحساب.
- **يتوسّع Elaborate**: يستند الطّالب إلى معرفته ويستخدم مهاراته في مواقف مختلفة أو جديدة.
- **يقيّم Evaluate**: يعمد الطّالب، كما المعلّم، إلى المناقشة والتّقييم والتّفكّر، تعقيبًا على التّعلّم، للتّحقّق من إتمام مخرجات التّعلّم، ولتفادي المفاهيم الخاطئة، ولفهم المطلوب، وذلك قبل الانتقال إلى الدّرس اللّاحق.

ولتوضيح نهج المراحل الخمس هذه، لا بدّ من إلقاء نظرة إلى نموذج يمثّل حصّة تعليميّة.



B0801.1, B0801.2

الدرس 1-5 كيف تحصل الكائنات الحية على غذائها؟

أشياء تعلّمتها

1. يتكوّن الجهاز الدوري من القلب والأوعية الدموية والدم.
2. لدى الإنسان، مثل العديد من الكائنات الحية، رئتان يستخدمهما في عملية التنفّس.
3. الانتشار والخاصية الأسموزية يعملان كاليتين لحركة المواد من الخلايا وإليها.

☐ تعرفها جيّدًا ☐ تُريد أن تتدرّب عليها ☐ تُريد أن تتعلّمها من جديد

في نهاية هذا الدرس سوف يمكنك أن:

- تصف العلاقة بين المساحة السطحية والحجم وتحسب كلاً منهما.
- توضح لماذا تستطيع الكائنات البسيطة وحيدة الخلية الاعتماد على الانتشار البسيط، بينما تحتاج الكائنات عديدة الخلايا إلى أجهزة هضمية وتنفسية ونقل.

مهارات الاستقصاء العلمي التي ستتعلمها في هذا الدرس:

- تلاحظ المساحة السطحية وحجم مادة معينة وتستخدمهما لحساب نسبة المساحة السطحية إلى الحجم.

نشاط افتتاحيّ

- شاهد شريطًا مصوّرًا يُظهر الأميبا وغزال الرمال.
- فكّر في كيفية حصولهما على غذائهما.
- فكّر في البيئة التي يعيشان فيها.
- فكّر في كيفية حصول الأميبا والغزال على غذائهما. ما مسار الغذاء؟ وكيف يمكن الإستفادة منه؟

مفردات تتعلّمها:

Unicellular organism	الكائن الحي وحيد الخلية
Surface area to volume ratio	نسبة المساحة السطحيّة إلى الحجم
Diffusion	الانتشار
System	الجهاز
Blood capillary	الشُّعيرة الدموية
Glucose	الجلوكوز
Microvilli	الخملات

4

يدمج Engage

نشاط افتتاحيّ

شاهد-فكّر-كتب

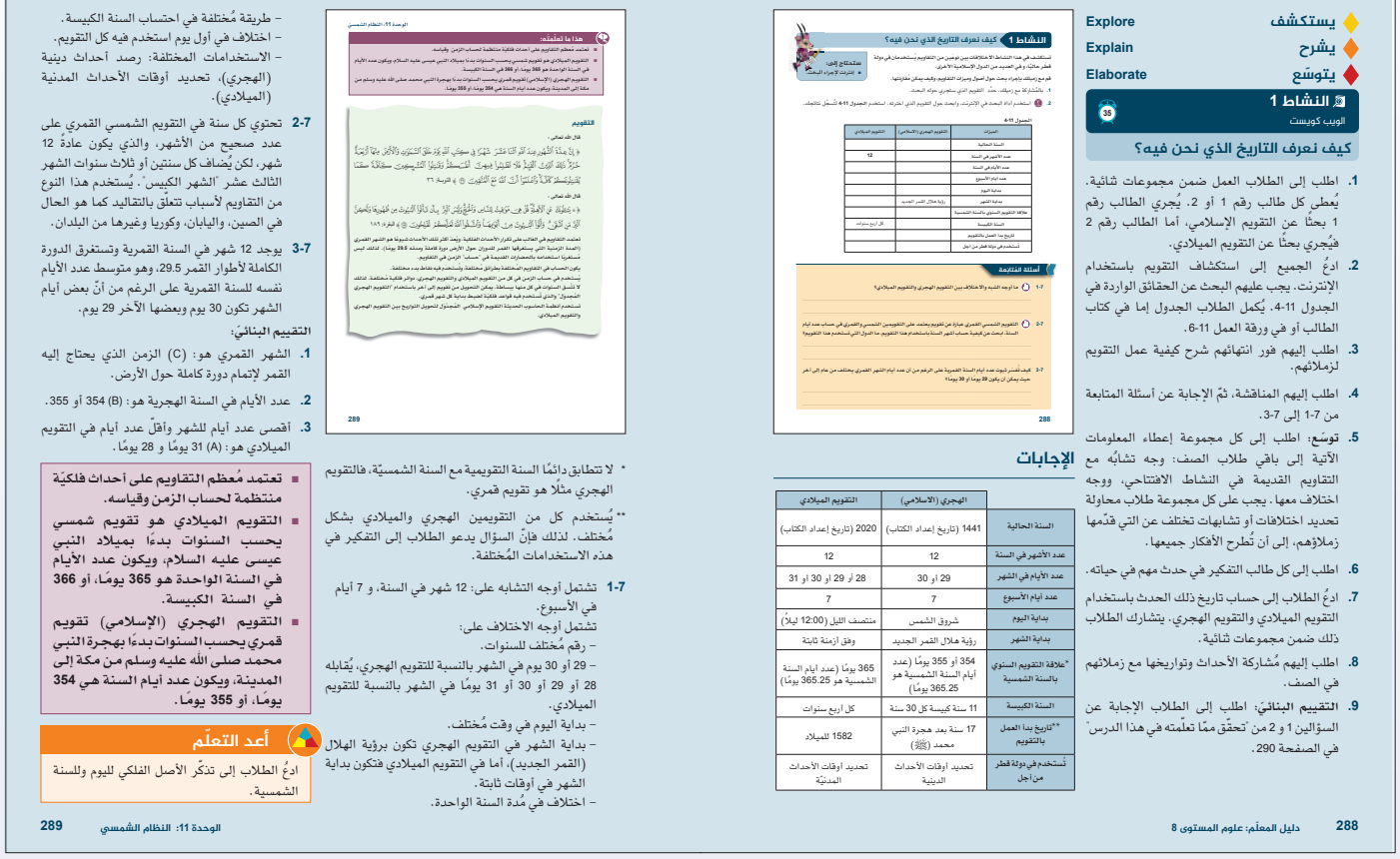
5

كيف تحصل الأميبا والغزلان على غذائها؟

1. استخدم ورقة العمل 1-5 لتظهر للطلاب صورة غزال الرمال وصورة الأميبا، أو اعرض عليهم مقطعًا مُصوّرًا لهذَين الحيوانَين. اسأل الطلاب عن كيفية حصولهما على غذائهما، وماذا يفكّرون بشأن البيئات التي يعيشان فيها.
2. أخبر الطلاب أن الأميبا تحصل على غذائها عن طريق الانتشار، وأن على الغزلان أن تتناول طعامها.

- تستهلّ كلّ حصّة، وبشكل دائم، بنشاط افتتاحيّ مصمّم لتحفيز الطّالب ودمجه في إطار محتوى الدّرس. ويمكن أن تشمل، في بعض الأحيان، مراجعة مختصرة لما تعلّمه الطّالب في الحصّة السّابقة والّذي سيعاد تعلّمه في الحصّة الحاليّة. وتستخدم الأنشطة الافتتاحيّة نهجًا مشابهًا لما يأتي:
  - يشاهد الطّالب شريطًا مصوّرًا ويناقش المحتوى العلميّ الّذي يعرض فيه.
  - يلاحظ الطّالب مجموعة من الصّور ويربطها بمعرفته أو بخبراته الحياتيّة اليوميّة.
  - يلاحظ الطّالب أشياء ويصف ما يلاحظه.
  - يستمع الطّالب إلى قصّة قصيرة تصف وضعًا معيّنًا، أو يشاهدها، أو يقرأها، ثمّ يعقّب على الجوانب العلميّة المبيّنة فيها.

يمكنك أن تصمّم نشاطك الافتتاحيّ الخاصّ، مع الحرص على أن تكون الأنشطة الافتتاحيّة كافّة هادفة إلى **دمج** الطّالب في موضوع الحصّة الّذي سيتمّ إنجازه.



يستكشف
Explore

يشرح
Explain

يتوسّع
Elaborate

النشاط 1
الويب كويست
35

كيف نعرف التاريخ الذي نحن فيه؟

1. اطلب إلى الطلاب العمل ضمن مجموعات ثنائية. يُعطى كل طالب رقم 1 أو 2. يُجري الطالب رقم 1 بحثًا عن التقويم الإسلامي، أما الطالب رقم 2 فيُجري بحثًا عن التقويم الميلادي.
2. ادعُ الجميع إلى استكشاف التقويم باستخدام الإنترنت. يجب عليهم البحث عن الحقائق الواردة في الجدول 11-4. يُكمل الطلاب الجدول إما في كتاب الطالب أو في ورقة العمل 11-6.
3. اطلب إليهم فور انتهائهم شرح كيفية عمل التقويم لزملائهم.
4. اطلب إليهم المناقشة، ثمّ الإجابة عن أسئلة المتابعة من 7-1 إلى 7-3.
5. **توسّع:** اطلب إلى كل مجموعة إعطاء المعلومات الآتية إلى باقي طلاب الصف: وجه تشابُه مع التقاويم القديمة في النشاط الافتتاحي، ووجه اختلاف معها. يجب على كل مجموعة طلاب محاولة تحديد اختلافات أو تشابهات تختلف عن التي قدّمها زملاؤهم، إلى أن تُطرح الأفكار جميعها.
6. اطلب إلى كل طالب التفكير في حدث مهم في حياته.
7. ادعُ الطلاب إلى حساب تاريخ ذلك الحدث باستخدام التقويم الميلادي والتقويم الهجري. يتشارك الطلاب ذلك ضمن مجموعات ثنائية.
8. اطلب إليهم مُشاركة الأحداث وتواريخها مع زملائهم في الصف.
9. **التقييم البنائي:** اطلب إلى الطلاب الإجابة عن السؤالين 1 و 2 من "تحقّق ممّا تعلّمته في هذا الدرس" في الصفحة 290.

النشاط 1 كيف نعرف التاريخ الذي نحن فيه؟

ستحتاج إلى:
• تذهب إلى مراء الباحث

نستكشف في هذا النشاط الاختلافات بين قوسين من التقاويم ونستخدمان في دولة قطر حاليًا، وهي الصديد من الدول الإسلامية الأخرى.
قم مع زميلك بإجراء بحث حول أصول وتبرات التقاويم وكيف يمكن مقارنتها.

1. بالمشاركة مع زميلك، حدّد التقويم الذي ستجري حوله البحث.
2. استخدم أداة البحث في الإنترنت، وابحث حول التقويم الذي اخترته. استخدم الجدول 11-6 لتسجيل ملاحظاتك.

الجدول 11-6

المميزات	التقويم الهجري (الإسلامي)	التقويم الميلادي
السنة الحالية		
عدد الأشهر في السنة		12
عدد الأيام في السنة		
عدد أيام الأسبوع		
بداية اليوم		
بداية الشهر	رؤية هلال الشهر الجديد	
علاقة التقويم السنوي بالسنة الشمسية		
السنة الكبيسة		كل أربع سنوات
تاريخ بدء العمل بالتقويم		
تُستخدم في دولة قطر من أجل		

أسئلة المتابعة

1-7 ما أوجه الشبه والاختلاف بين التقويم الهجري والتقويم الميلادي؟

2-7 التقويم الشمسي الهجري عبارة عن تقويم يعتمد على التقويمين الشمسي والقمري في حساب عدد أيام السنة. أبحث عن كيفية حساب أشهر السنة باستخدام هذا التقويم. ما الدول التي تستخدم هذا التقويم؟

3-7 كيف تُفسّر ثبوت عدد أيام السنة القمرية على الرغم من أن عدد أيام الشهر القمري يختلف من عام إلى آخر حيث يمكن أن يكون 29 يومًا أو 30 يومًا؟

الإجابات

	الهجري (الاسلامي)	التقويم الميلادي
السنة الحالية	1441 (تاريخ إعداد الكتاب)	2020 (تاريخ إعداد الكتاب)
عدد الأشهر في السنة	12	12
عدد الأيام في الشهر	29 أو 30	28 أو 29 أو 30 أو 31
عدد أيام الأسبوع	7	7
بداية اليوم	شروق الشمس	منتصف الليل (12:00 ليلا)
بداية الشهر	رؤية هلال القمر الجديد	وفق أزمنة ثابتة
*علاقة التقويم السنوي بالسنة الشمسية	354 أو 355 يومًا (عدد أيام السنة الشمسية هو 365.25 يومًا)	365 يومًا (عدد أيام السنة الشمسية هو 365.25 يومًا)
السنة الكبيسة	11 سنة كبيسة كل 30 سنة	كل أربع سنوات
**تاريخ بدء العمل بالتقويم	17 سنة بعد هجرة النبي محمد (ﷺ)	1582 للميلاد
تُستخدم في دولة قطر من أجل	تحديد أوقات الأحداث الدينية	تحديد أوقات الأحداث المدنيّة

هذا ما تعلّمته:
- تعتمد معظم التقاويم على أعداد فلكية منتظمة لحساب الزمن وقياسه.
- التقويم الميلادي هو تقويم شمسي يحسب السنوات بدءًا بميلاد النبي عيسى عليه السلام، ويكون عدد الأيام في السنة الواحدة هو 365 يومًا، أو 366 في السنة الكبيسة.
- التقويم الهجري الإسلامي هو تقويم قمري يحسب السنوات بدءًا بهجرة النبي محمد صلى الله عليه وسلم من مكة إلى المدينة، ويكون عدد أيام السنة هي 354 يومًا، أو 355 يومًا.

التقويم

قال الله تعالى:

﴿ إِنَّ عِدَّةَ ٱلشُّهُورِ عِندَ ٱللَّهِ ٱثْنَا عَشَرَ شَهْرًا فِى كِتَٰبِ ٱللَّهِ يَوْمَ خَلَقَ ٱلسَّمَٰوَٰتِ وَٱلْأَرْضَ مِنْهَآ أَرْبَعَةٌ حُرُمٌ ۚ ذَٰلِكَ ٱلدِّينُ ٱلْقَيِّمُ ۚ فَلَا تَظْلِمُوا۟ فِيهِنَّ أَنفُسَكُمْ ۚ وَقَٰتِلُوا۟ ٱلْمُشْرِكِينَ كَآفَّةً كَمَا يُقَٰتِلُونَكُمْ كَآفَّةً ۚ وَٱعْلَمُوٓا۟ أَنَّ ٱللَّهَ مَعَ ٱلْمُتَّقِينَ ﴾ ٣٦ سورة التوبة

قال الله تعالى:

﴿ يَسْـَٔلُونَكَ عَنِ ٱلْأَهِلَّةِ ۖ قُلْ هِىَ مَوَٰقِيتُ لِلنَّاسِ وَٱلْحَجِّ ۗ وَلَيْسَ ٱلْبِرُّ بِأَن تَأْتُوا۟ ٱلْبُيُوتَ مِن ظُهُورِهَا وَلَٰكِنَّ ٱلْبِرَّ مَنِ ٱتَّقَىٰ ۗ وَأْتُوا۟ ٱلْبُيُوتَ مِنْ أَبْوَٰبِهَا ۚ وَٱتَّقُوا۟ ٱللَّهَ لَعَلَّكُمْ تُفْلِحُونَ ﴾ سورة البقرة ١٨٩

تعتمد التقاويم في العالم على تكرار الأحداث الفلكية. ويعد تكرار ظهور الأهلة شهريًا هو الشهر القمري (المدة الزمنية التي يستغرقها القمر للدوران حول الأرض دورة كاملة وتبلغ 29.5 يومًا). لذلك ليس تسميتها استنادًا على الظواهر المحيطة في حساب الزمن في التقويم.

يكون الحساب في التقاويم المختلفة بطرائق مختلفة ولكنها تستخدم فيه قواعد بدء محددة.

يستخدم في حساب الزمن في كل من التقويم الميلادي والتقويم الهجري، وإن كانت بدء مختلفة. لذلك ليس لا تتشابه السنوات في كل منها بسهولة. يمكن التحويل من تقويم إلى آخر باستخدام "التقويم الهجري المحمول" والذي تُستخدم فيه قواعد فلكية لضبط بداية كل شهر قمري.

تستخدم الخطة الحاسوب الصديثة التقويم الإسلامي "المحمول" لتحويل التواريخ بين التقويم الهجري والتقويم الميلادي.

* لا تتطابق دائمًا السنة التقويمية مع السنة الشمسيّة، فالتقويم الهجري مثلًا هو تقويم قمري.

** يُستخدم كل من التقويمين الهجري والميلادي بشكل مُختلف. لذلك فإنّ السؤال يدعو الطلاب إلى التفكير في هذه الاستخدامات المُختلفة.

1-7 تشتمل أوجه التشابه على: 12 شهر في السنة، و 7 أيام في الأسبوع.
تشتمل أوجه الاختلاف على:
- رقم مُختلف للسنوات.
- 29 أو 30 يوم في الشهر بالنسبة للتقويم الهجري، يُقابله 28 أو 29 أو 30 أو 31 يومًا في الشهر بالنسبة للتقويم الميلادي.
- بداية اليوم في وقت مُختلف.
- بداية الشهر في التقويم الهجري تكون برؤية الهلال (القمر الجديد)، أما في التقويم الميلادي فتكون بداية الشهر في أوقات ثابتة.
- اختلاف في مُدة السنة الواحدة.
- طريقة مُختلفة في احتساب السنة الكبيسة.
- اختلاف في أول يوم استخدم فيه كل التقويم.
- الاستخدامات المختلفة: رصد أحداث دينية (الهجري)، تحديد أوقات الأحداث المدنية (الميلادي).

2-7 تحتوي كل سنة في التقويم الشمسي القمري على عدد صحيح من الأشهر، والذي يكون عادةً 12 شهر، لكن يُضاف كل سنتين أو ثلاث سنوات الشهر الثالث عشر "الشهر الكبيس". يُستخدم هذا النوع من التقاويم لأسباب تتعلّق بالتقاليد كما هو الحال في الصين، واليابان، وكوريا وغيرها من البلدان.

3-7 يوجد 12 شهر في السنة القمرية وتستغرق الدورة الكاملة لأطوار القمر 29.5، وهو متوسط عدد الأيام نفسه للسنة القمرية على الرغم من أنّ بعض أيام الشهر تكون 30 يوم وبعضها الآخر 29 يوم.

التقييم البنائي:

1. الشهر القمري هو: (C) الزمن الذي يحتاج إليه القمر لإتمام دورة كاملة حول الأرض.
2. عدد الأيام في السنة الهجرية هو: (B) 354 أو 355.
3. أقصى عدد أيام للشهر وأقلّ عدد أيام في التقويم الميلادي هو: (A) 31 يومًا و 28 يومًا.

- **تعتمد مُعظم التقاويم على أحداث فلكيّة منتظمة لحساب الزمن وقياسه.**
- **التقويم الميلادي هو تقويم شمسي يحسب السنوات بدءًا بميلاد النبي عيسى عليه السلام، ويكون عدد الأيام في السنة الواحدة هو 365 يومًا، أو 366 في السنة الكبيسة.**
- **التقويم الهجري (الإسلامي) تقويم قمري يحسب السنوات بدءًا بهجرة النبي محمد صلى الله عليه وسلم من مكة إلى المدينة، ويكون عدد أيام السنة هي 354 يومًا، أو 355 يومًا.**

أعد التعلّم

ادعُ الطلاب إلى تذكّر الأصل الفلكي لليوم وللسنة الشمسية.

- صمّمت الأنشطة المرفّمة الأساسيّة لتمكين الطّالب من تطوير خبراته ومعارفه ومهاراته العلميّة. وتتبع هذه الأنشطة التّسلسل النّمطيّ الآتي:
  - **يستكشف** الطّالب مفهومًا علميًّا، فيستخلص أفكارًا جديدة، أو يستقصي حالة معيّنة، وفي بعض الأحيان يبني التّوقّعات حول ما سوف يستقصيه. وعادةً ما يتضمّن جزء «يستكشف» من النّشاط أمثلة على أشياء أو نماذج، أو صورًا ينبغي للطّالب وصفها. وربّما تعدّ مهارة «الملاحظة» أهمّ مهارة من مهارات الاستقصاء العلميّ في هذا الجزء من النّشاط.
  - ينتقل الطّالب بعد ذلك **لشرح** مفهوم علميّ، فيطوّر شرحًا له من خلال الاستقصاء أو الوصف أو طرح الأسئلة والإجابة عنها. كما تكون الفرصة سانحةً لتصحيح المفاهيم الخاطئة ومعرفة مدى تطابق أفكار الطّالب مع التّفسير الصّحيح، أو مدى دقّة توقّعاته.
  - تتطلّب الأنشطة اللّاحقة أن **يتوسّع** الطّالب في نطاق معرفته. وعادةً ما يشتمل هذا الجزء من النّشاط على تفحّص الطّالب أشياء أو نماذج جديدة وشرحه كيفيّة تطبيق التّعلّم الّذي اكتسبه خلال الحصّة في مواقف جديدة. ينبغي أن تتاح الفرصة لجميع الطّلّاب لعرض قدرتهم على توسيع معارفهم.

يرجى التّنبّه إلى أنّه غالبًا ما يشتمل النّشاط **على أكثر من مرحلة** من مراحل الاستكشاف الخمس، وهذا مبيّن بشكل واضح في دليل المعلّم.





عزّز التعلّم

- اشرح كيف يمكن إظهار تفاعُل إنتاج كلوريد الكالسيوم في شركة KLJ للمواد العضوية في المختبر.
- كربونات الكالسيوم من المواد المُتفاعلة المُستخدمة في صنع كبريتات الكالسيوم. تُستخدم كبريتات الكالسيوم في صناعة موادّ البناء. يُسمّي الطلاب العنصر المُتفاعل الآخر ويكتبون المعادلة اللفظية للتفاعُل.

يقيّم Evaluate

تحقّق ممّا تعلّمتَه في هذا الدرس

طرح الأسئلة

1*. (التطبيق) (B) هيدروكسيد الكالسيوم.
الدعم: يستند الطلاب إلى النشاط رقم 1 وأسماء القلويّات في المختبر لمعرفة أوجُه التشابُه.

2*. (التطبيق) (A) عصير الليمون.
الدعم: يستند الطلاب إلى النشاط رقم 1 وأسماء الأحماض في المختبر لمعرفة أوجُه التشابُه.

3.** (المعرفة) (A) ملمسها صابوني زلق.
الدعم: يستند الطلاب إلى النشاط رقم 1 وملمس المواد القلوية.

4*. (التطبيق) (C) الكالسيوم
الدعم: أخبر الطلاب أن أسماء المواد الكيميائية تخبرنا عن العناصر التي تحتوي عليها.

5*. (التطبيق) أكسيد الخارصين
الدعم: أخبر الطلاب أن كلمة «أكسيد» في اسم المادة الكيميائية تعني أن هذه المادة تحتوي على الأكسجين.
يمكنهم اقتراح أي من العناصر الواردة في الخيارات واختيار الفلز والأكسجين فقط.

6.** (الاستدلال)

a. سينتج عن التفاعل مادة كلوريد البوتاسيوم والماء، ولكن لن يظهر أي تغيّر مرئي واضح (تتفاعل المحاليل عديمة اللون لتُنتج محاليل أخرى عديمة اللون أيضًا).

b. إنّ إحدى المواد الناتجة عن هذا التفاعل هي غاز ثاني أكسيد الكربون، وبالتالي سنلاحظه من خلال تصاعد فقاعات من الغاز.

c. سينتج عن التفاعل مادة كلوريد الكالسيوم وغاز الهيدروجين، وسنلاحظ ذلك من خلال تكوُّن محلول عديم اللون وتصاعد فقاعات غاز.

d. أكسيد الخارصين يتفاعل مع حمض الهيدروكلوريك ليُنتج كلوريد الخارصين والماء، وبالتالي سنلاحظ ذلك من خلال اختفاء أكسيد الخارصين الصلب وإنتاج محلول عديم اللون.
الدعم: يستند الطلاب إلى النشاط رقم 1 وملاحظاتهم للتفاعُلات الكيميائية المماثلة.

7. **a.** كلوريد الصوديوم + ماء → حمض الهيدروكلوريك المُخفّف + هيدروكسيد الصوديوم
الدعم: ذكّر الطلاب بأن التفاعُل بين حمض مُخفّف وهيدروكسيد الفلز ينتج ملحًا وماء فقط.

b. كلوريد البوتاسيوم + ماء + ثاني أكسيد الكربون → حمض الهيدروكلوريك المُخفّف + كربونات البوتاسيوم
الدعم: ذكّر الطلاب بأن التفاعُل بين حمض مُخفّف وكربونات الفلز ينتج ملحًا وماء وثاني أكسيد الكربون.

نشاط منزلي

8. يجب أن تشمل الخريطة الذهنية:
- الأحماض و القلويّات
- الخصائص الفيزيائية للأحماض والقلويّات
- التفاعُلات الكيميائية للأحماض مع الفلز وأكاسيد الفلز وكربونات الفلز وهيدروكسيدات الفلز
- التفاعُلات الكيميائية للقلويّات مع كبريتات النحاس (II).

الدعم: يمكن للطلاب استخدام الملخّصات في نهاية كل نشاط، وربطها معًا في الخريطة الذهنية.

- تتوافر في ختام كلّ حصّة فرصة **لتقييم** مدى تقدّم معرفة الطّالب ومهاراته. وثمّة طريقتان أساسيّتان للتّحقّق من ذلك باستخدام الموادّ المرفقة:
  - غالبًا ما تتضمّن الأنشطة الأساسيّة، كما هو موضّح في «دليل المعلّم»، توجيهًا أو أكثر ينصّ على «التّقييم البنائيّ»، الّذي يُقدّم فيه سؤال واحد أو أكثر يمكنك طرحها على الطّالب

  للتّحقّق من مدى إتقانه المفهوم (وفي حال لم يتحقّق ذلك، سوف يسمح لك ذلك بإدراك جزء المفهوم الّذي يحتاج إلى مراجعة أو إعادة تدريس)، أو يشار فيه إلى سؤال معيّن من قسم «تحقّق ممّا تعلّمتَه في هذا الدرس» في نهاية الدّرس في كتاب الطّالب، وهذا ما توضحه النّقطة التّالية.
  - تتيح لك أسئلة «تحقّق ممّا تعلّمتَه في هذا الدرس»، في نهاية كلّ درس، الفرصة لتقييم مدى فاعليّة تعلّم الطّالب. ويمكن استخدامها كتقييم بنائيّ، بحيث يخوّلك استنتاج مجالات المفهوم الّتي ينبغي مراجعتها أو إعادة تدريسها، أو كتقييم ختاميّ، صفّيّ شامل وقصير.

- يرد ضمن أسئلة نهاية الدّرس وأسئلة نهاية الوحدة عدد من الأسئلة المعدّة خصّيصًا لتحضير الطّالب للمشاركة في اختبارات قياس الاتّجاهات العالميّة في التّحصيل الدّراسيّ للرّياضيّات والعلوم (التّيمز **TIMSS**). تغطّي هذه الأسئلة المستويات المعرفيّة الثّلاثة التي يحدّدها نظام التيمز بأنّها: «المعرفة» و«التّطبيق» و «الاستدلال والتّعليل»، ويتمّ تمييزها باستخدام الرّموز النّجميّة على النّحو الآتي:

  * = المعرفة

  ** = التّطبيق

  *** = الاستدلال والتّعليل

الأشرطة المصوّرة

ترتبط بعض الأنشطة في كتاب الطّالب بأشرطة مصوّرة قصيرة. تمّ وسم هذه الأنشطة برموز الاستجابة السّريعة **QR codes**. يمكن استخدام هذه الأشرطة المصوّرة بالتّزامن مع تعليمات النّشاط في كتاب الطّالب.

الكفايات الأساسيّة

يحدّد منهج العلوم في دولة قطر عددًا من "الكفايات الرّئيسة" الّتي سيطوّرها الطّلّاب في أثناء دراستهم مادّة العلوم. لذلك، تمّ استخدام أيقونات مهارات الاستقصاء العلميّ في دليل المعلّم في كلّ نشاط والكفايات في الأسئلة. كما تمّ استخدام هذه الأيقونات لتحديد أيّ من أسئلة نهاية الدّرس في كتاب الطّالب ستكون أكثر ارتباطًا بتطوير كفايات معيّنة.

الأيقونة	الكفاية الأساسيّة	الوصف
	البحث والاستقصاء	تعتمد الطّريقة العلميّة بشكلٍ كبيرٍ على قدرة الفرد على الإحساس بالفضول حول العالَم المحيط بهم، وصياغة الأسئلة والفرضيّات، وتطوير طرائق منهجيّة لاكتشاف المعلومات وتحليلها.
	التّعاون والمشاركة	في المِهَن العلميّة، كذلك في الحياة بشكلٍ عامّ، يحتاج الفرد إلى العمل التّعاونيّ ضمن فِرَق تختلف أحجامها وأنماطها، وإلى احترام وجهات نظر الآخرين وإنماء المهارات القياديّة.
	التّواصل	يُعدّ التّواصل الجيّد في الميدان العلميّ، كما في الحياة بشكلٍ عامّ، أمرًا بالغ الأهمّيّة. وهو يشتمل على الإصغاء والفهم والتّقدير واستخدام مجموعة واسعة من المهارات اللّغويّة وغير اللّغويّة.
	التّفكير الإبداعيّ والنّاقد	من خلال الإبداع، يتعامل الطّالب مع القضايا والمشكلات من نواحٍ جديدة ومبتكرة. لا بدّ من التّفكير النّاقد لتقييم ما إذا كانت المعلوماتً أو الأفكار أو الحلول صحيحة.
	حلّ المشكلات	تتضمّن المهارات الأكثر تقديرًا في أماكن العمل الحديثة وفي الدّراسات الأكاديميّة تطبيق المعارف والمهارات والطّرائق لحلّ مشكلات "الحياة الواقعيّة".
	الكفاية العدديّة	تشتمل على العدّ وتسجيل البيانات العدديّة وتحليلها والحساب ورسم الرسوم البيانيّة.
	الكفاية اللّغويّة	تنطوي على تعلّم الكلمات الأساسيّة والتّدرّب على المهارات الكتابيّة والتّعلّم الهادف للّغة (مثل طريقة صياغة الأسئلة).

مهارات الاستقصاء العلميّ

يحدّد المقرّر الدّراسيّ نطاقًا واسعًا من مهارات الاستقصاء العلميّ المفصّلة. وقد أدرجت هذه المهارات في ستّ فئات شاملة. وتمّ إعداد كتاب الطّالب، بتركيز كبير على تطوير مهارات الطّلّاب وثقتهم في الاستقصاء العلميّ. وثمّة أيقونات محدّدة لإبراز الأنشطة الّتي تركّز على مهارات استقصائيّة معيّنة. سيجري توسيع نطاق المهارات التّفصيليّة المطوّرة في المستوى الثّالث في المستويات اللّاحقة، ما ينتج منه بناء مجموعة المهارات الكاملة في نهاية المستوى التّاسع، حيث يبدأ التّعلّم والتّعليم مرحلة التّركيز على العلوم المتخصّصة الفرديّة. كما تمّ اقتراح مشروع منفصل للبدء بتدريب الطلاب على بعض مهارات الاستقصاء العلمي في بداية العام الدراسي أو للتحقّق من مدى تقدّمهم في تطوير هذه المهارات لاحقًا خلال العام، وذلك في جميع المستويات. يرتبط المحتوى العلمي لهذا المشروع بموضوع إحدى الوحدات التي تدرّس في المستوى نفسه.

الأيقونة	الفئة	المهارات التي تنمّيها
	الملاحظة والتّجريب	الملاحظة
		الاختبار
		استخدام الأدوات والأجهزة
		تحديد المتغيّرات
		ضبط المتغيّرات
		جمع وتسجيل البيانات الأوّليّة
		الموضوعيّة
	التّواصل وتقديم تقرير	الوصف
		المخطّطات
		الشّرح
		استخدام المصطلحات العلميّة
		تقديم التّقارير
		خطوات تنفيذ العمل
		تقييم التّقارير
	استخدام البيانات الثانويّة	جمع المعلومات
		التّحقّق من مصادر البيانات
		تدوين الملاحظات واستخدامها
		تحديد وجمع أنواع مختلفة من المعلومات
		الاستشهاد بمصادر

الأيقونة	الفئة	المهارات التي تنمّيها
	التّحليل والاستنتاج	استخدام المعلومات
		المناقشة
		تعرّف أنماط
		بناء النّماذج
		استخدام النّماذج
		رسم رسوم بيانيّة بسيطة
		رسم رسوم بيانيّة معقّدة
		تفسير البيانات البسيطة وتحليلها
		تفسير البيانات المعقّدة وتحليلها
		استخدام الأرقام المعنويّة والمنازل العشريّة
		الاستنتاج – بناءً على ما وجدتُه، ما مدى صحّة أفكاري وإلى ماذا تفتقر؟
	التّصْنيف	تحديد الخصائص الملحوظة وغير الملحوظة
		وضع الخصائص الملحوظة وغير الملحوظة ضمن مجموعات
		تصنيف الأجسام/الكائنات الحيّة/التّفاعلات الكيميائيّة بحسب خصائصها الملحوظة وغير الملحوظة
		استخدام المنظّمات البيانيّة
		بناء تصنيفات معقّدة
	التّخطيط والتّقييم	الأسئلة العلميّة
		طرح الأسئلة
		صياغة الأسئلة
		صياغة الفرضيّات
		التّوقّع (توقّعات معقّدة وشرح أساسها المنطقيّ)
		التّخطيط
		الأمن والسلامة
		التّفكّر
		التّخطيط وتقييم الاستقصاء

أيقونات التّعليمات

تستخدم الأيقونات الآتية لتبيان الموادّ الموجودة في النّشاط، أو لإرشاد الطّلّاب إلى ما يجب القيام به في أنشطة معيّنة.

الأيقونة	التّعليمات	المعنى
	شاهد محتوى رقميًّا	ستتمّ مشاهدة شريط مصوّر أو محتوى رقميّ عبر هذا الرّابط.
	ناقش	يجب مناقشة بعض الأمور مع الزّملاء.
	نشاط منزليّ	يجب إنجاز هذا النّشاط في المنزل.
	إجراءات الأمن والسّلامة	يجب اتّباع إجراءات الأمن والسّلامة في الأنشطة الّتي تشمل التّجارب العمليّة.
*	**سؤال التّيمز**	يجب الإجابة عن سؤال ضمن المستوى المعرفيّ الأوّل يتناول "المعرفة".
**		يجب الإجابة عن سؤال ضمن المستوى المعرفيّ الثّاني يتناول "التّطبيق".
***		يجب الإجابة عن سؤال ضمن المستوى المعرفيّ الثّالث يتناول "الاستدلال والتّعليل".

أيقونات أقسام الدرس

مخرجات التّعلّم	مشروع الوحدة	تحقّق ممّا تعلّمتَه في هذا الدرس
نشاط افتتاحيّ	ماذا تعلّمتُ؟	نشاطٌ منزليّ

بنية كتاب الطّالب

مقدّمات الوحدات

تستهلّ كلّ وحدة بقائمة لمخرجات تعلّم الوحدة وفق منهج العلوم لدولة قطر.

في هذه الوحدة يجب على الطالب أن:

B0807.1	يصف كيف يمكن أن يؤدي اتباع نظام غذائي غير متوازن إلى السُّمْنة ومرض السُّكَّري.
B0807.2	يصف العلاقة بين السُّمْنة ومرض السُّكَّري.
B0808.1	يعدد النيكوتين والقطران وأول أكسيد الكربون كمكونات دخان التبغ.
B0808.2	يصف تأثير النيكوتين في الجسم.
B0808.3	يصف تأثير القطران بدخان السجائر في الرئتين، ويحلل البيانات لتقييم تأثير التدخين في الإصابة بسرطان الرئة.
B0808.4	يصف تأثير أول أكسيد الكربون في قدرة الدم على حمل الأكسجين، ويحلل البيانات لتقييم تأثير أول أكسيد الكربون في صحة الإنسان، ويشمل ذلك صحة النساء الحوامل وأطفالهن.
B0809.1	يصف مرض الشريان التاجي من حيث انسداد الشرايين التاجية.
B0809.2	يُعد قائمة بالأسباب المحتملة لأمراض القلب التاجية مثل النظام الغذائي والتوتر والتدخين.
B0809.3	يُحلل البيانات ويقيّم تأثير التدخين وعوامل الخطر الأخرى في الإصابة بأمراض القلب التاجية.

أشياء تعلّمتها

في مستهلّ كلّ درس عبارة تلخّص المفهوم الأساسيّ الّذي يحتاج إليه الطّالب قبل الشّروع في الدّرس. وقد يكون إنجاز هذا المفهوم قد تمّ إمّا في الدّرس السّابق أو في دروس أخرى. وينبغي للطّلّاب اختيار ما إذا كانوا يعرفون هذا المفهوم جيّدًا، أو يحتاجون إلى التّدرّب عليه، أو يحتاجون إلى تعلّمه من جديد.

أشياء تعلّمتَها

1. **يتغيَّر مسار الضوء بمروره عبر السطح الفاصل بين وسطين مُختلفين بالكثافة الضوئية.**
2. **عندما يتحرَّك الضوء عبر وسط أقلّ كثافة ضوئيَّة تزداد سرعته، وينحرف مُبتعِدًا عن العمودي.**
3. **التغيُّر في مسار الضوء يجعل الموقع الظاهري لجسم مُختلِفًا عن موقعه الحقيقي.**

☐ تعرفها جيّدًا ☐ تُريد أن تتدرَّب عليها ☐ تُريد أن تتعلّمها من جديد

في نهاية هذا الدّرس سوف يمكنك أن

تلخّص هذه الأهداف ما ينبغي أن يتوقّع الطّالب تعلّمه في الدّرس.

في نهاية هذا الدرس سوف يُمكنك أن:

- تعرض مراحل تطوُّر الغلاف الجوّي للأرض.
- تصف كيف يُعتقد أن الغلاف الجوّي الغني بالأكسجين قد تطوَّر بمرور الوقت.

مهارات الاستقصاء العلمي التي ستتعلمها في هذا الدرس:

- تبتكر جدولًا زمنيًّا تصف فيه مراحل تطوُّر الغلاف الجوّي للأرض.

مفردات تتعلّمها

توجد بعد أهداف الدّرس لائحة بالمفردات العلميّة الأساسيّة المستخدمة في سياقه. وفي نهاية الكتاب، معجم بكلّ هذه المفردات العلميّة الأساسيّة. وينبغي للطّلّاب أن يتدرّبوا على لفظ هذه المفردات بصوت عال، واستخدامها في جمل، وذلك لتحسين مهاراتهم في التّواصل.

مُفْرَدات تتعلّمها:

Plane mirror	المرآة المستوية
Angle of incidence	زاوية السقوط
Angle of reflection	زاوية الانعكاس
Normal	العمودي
Ray	الشعاع

نشاط افتتاحيّ

لكلّ درس نشاط افتتاحيّ. وتتنوّع هذه النّشاطات، ويمكن أن تشمل ملاحظة الأشياء في غرفة الصّفّ، أو مناقشة ما تعلّمه الطّلّاب سابقًا، أو لعب لعبة الألغاز. وهذه الأنشطة الافتتاحيّة عبارة عن محفّزات لوضع الطّلّاب في أجواء محتوى الدّرس.

الأنشطة

يحتوي كلّ درس من نشاطين إلى خمسة أنشطة متنوّعة، ويمكن أن تتضمّن على سبيل المثال:

- تحليل الصّور
- بناء نموذج
- القيام باستقصاء علميّ
- استكشاف ملاعب المدرسة
- مشاهدة عرض توضيحيّ
- إعداد مجموعة من الصّور
- تأليف قصّة أو تقليد شيء معيّن

في نهاية كلّ نشاط، نجد جملة تعليميّة تظهر ما يمكن للطّالب إنجازه.



نشاط افتتاحيّ

ستحتاج إلى:
- سُكَّر
- حمض الكبريتيك المركّز
- خزانة الأبخرة
- دورق زجاجي أو كأس زجاجيَّة سعة 250 ml (لا تستخدم الدورق المخروطي)

- يُعدّ حمض الكبريتيك المُركَّز مادة آكلة (يُسبِّب حروقًا شديدة، وضررًا بالغًا للعيون).
- يُجرى هذا العرض العملي في خزانة الأبخرة لأن الأبخرة المُنبعِثة قد تُسبِّب الاختناق.
- يجب وضع النظّارة الواقية.

- شاهد العرض العملي لإضافة حمض الكبريتيك المُركَّز إلى السكَّر في دورق زجاجي أو كأس زجاجيَّة سعة 250ml (الشكل 9-5).

الشكل 9-5

- تحتوي جُزيئات السكَّر على الكربون والهيدروجين والأكسجين. يُشكّل واحد من هذه العناصر الكتلة المُتبقّية السوداء، ما هو هذا العُنصر؟
- اقترح ما حدث للعُنصرَين الآخرَين.
- صِفْ التفاعُل الكيميائي الذي حدث عند إضافة حمض الكبريتيك المُركَّز إلى السكَّر.



الوحدة 6: الجهاز التنفُّسي

النشاط 2 كيف تتغيَّر مُستويات ثاني أكسيد الكربون من حولنا؟

ستحتاج إلى:
- مُسجّل البيانات
- مُستشعِر ثاني أكسيد الكربون

غالبًا ما نستخدم في التجارب العلمية مُسجّل البيانات Data Logger لتسجيل القراءات من المُستشعِر. يمكن أن يقوم مُعلّمك بإعداد مُسجّل بيانات مُستشعِر ثاني أكسيد الكربون في غرفة الصف.

1. توقَّع كيف ستتغيَّر قراءات ثاني أكسيد الكربون بمرور الوقت.

2. اشرح توقُّعاتك.

3. قارن توقُّعاتك مع قراءات مُسجّل البيانات.

أسئلة المُتابَعة

7-3 اشرح سبب ارتفاع مُستويات ثاني أكسيد الكربون في مبنى مزدحم بالسكّان.

8-3 استخدم مصادر أخرى لتذكُر أمثلة إضافية على أماكن يستقصون فيها مُستويات ثاني أكسيد الكربون، وسبب ذلك. اعمل مع أفراد مجموعتك على إعداد قائمة بجميع النتائج التي توصَّلت إليها.

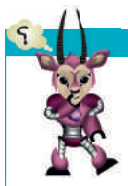
هذا ما تعلَّمته:
- يمكن استخدام المُستشعِرات أيضًا لقياس مُستويات ثاني أكسيد الكربون.

أنشطة نهاية الدّرس

ينتهي كلّ درس بقسم «ماذا تعلّمتَ في هذا الدرس؟» يتمّ فيه عرض ما تمّ تعلّمه. ويليه نحو خمسة أنشطة أو أسئلة تحت عنوان «تحقّق ممّا تعلّمتَه في هذا الدرس» تساعد الطّلّاب على:

- تذكّر المعرفة الأساسيّة
- ممارسة المهارات الأساسيّة
- تعزيز استيعاب المفاهيم الأساسيّة

كما تحتوي على «نشاط منزليّ» ينبغي للطّلّاب إكماله.



تحقّقْ ممّا تعلّمتَه في هذا الدرس

اختر الإجابة الصحيحة للأسئلة من 1 إلى 3.

***1.** ما الشهر القمري؟

(A) الزمن الذي تحتاجه الأرض لإتمام دورة كاملة حول محورها.

(B) الزمن الذي يحتاجه القمر لإتمام دورة كاملة حول الشمس.

(C) الزمن الذي يحتاجه القمر لإتمام دورة كاملة حول الأرض.

(C) الزمن الذي تحتاجه الأرض لإتمام دورة كاملة حول الشمس.

***2.** كم عدد الأيام في السنة الهجريّة؟

(A) 344 يومًا أو 345 يومًا.

(B) 354 يومًا أو 355 يومًا.

(C) 364 يومًا أو 365 يومًا.

(D) 374 يومًا أو 375 يومًا.

***3.** يتغيَّر عدد أيام الشهر في التقويم الميلادي. ما أقصى عدد للأيام، وأقلّ عدد للأيام في الشهر؟

(A) 31 يومًا و 28 يومًا.

(B) 31 يومًا و 29 يومًا.

(C) 31 يومًا و 30 يومًا.

(D) 32 يومًا و 31 يومًا.

***4.** ماذا يُستخدم في تحديد مُدّة الشهر في التقويم الهجري؟

***5.** كيف تُحدَّد بداية الشهر في التقويم الهجري؟

****6.** يبلغ عادةً عدد أيام السنة في التقويم الميلادي 365 يومًا. على الرغم من أنّ الأرض تحتاج إلى 365.25 يومًا لتُتم دورتها الكاملة حول الشمس. كيف يتم تعديل التقويم الميلادي ليأخذ في الحُسبان هذا الاختلاف؟

نشاط منزليّ

7. شاهد الصور في الشكل **11-52 (a-c)**، ثمّ اقرأ المعلومات.



الشكل 11-52

(a) تقويم الحضارة المصرية القديمة (1225 قبل الميلاد). (b) تقويم حضارة المايا القديمة (500 قبل الميلاد)، (c) تقويم الحضارة البابلية القديمة (300 قبل الميلاد).

- يعود تقويم الحضارة المصرية المُبيَّن أعلاه إلى العام 1225 قبل الميلاد، حيث عُرف عن الحضارة المصرية القديمة استخدامها للتقويم منذ حوالي 3000 عام قبل الميلاد. يستعرض هذا التقويم ما يُعرف لديهم على أنه الأيام "المحظوظة" والأيام "غير المحظوظة". يستخدم هذا التقويم السنة الشمسية، التي تتكوَّن من 365 يومًا.
- يعود تقويم حضارة المايا إلى حوالي 500 قبل الميلاد. وبقي مُستخدَمًا حتى القرن التاسع عشر للميلاد. وهو عبارة عن دمج لعدد كبير من التقاويم المُختلفة في تقويم واحد، ذلك أنّ حضارة المايا قد استخدمت تقاويم مختلفة أو أنظمة "عدّ" متنوّعة، لإحصاء أمور عديدة. هناك مثلًا، 260 يومًا "كعدد"، وهو تقريب للعام الواحد، وعدد تسعة أيام، الذي له علاقة ببعض المناسبات الدينيّة لحضارة المايا، وعدد للأيام القمرية و"العد الطويل" الذي يبدأ بما يُكافئ 3114 قبل الميلاد، وهو تاريخ نشأة العالم في مُعتقد حضارة المايا.
- أما حضارة بابل، فيعود تقويمها إلى حوالي 300 قبل الميلاد. وهو تقويم قمري تكون مدة الشهر فيه 29 يومًا أو 30 يومًا. وقد كان الملك البابلي في كثير من الأحيان يأمر بإضافة شهر آخر ليُصبح التقويم مُتماشيًا مع السنة الشمسية.
- اكتب تحليلاً لهذه التقاويم ثمّ قارنها مع التقويم الهجري (الاسلامي). ما المُشترك بين هذه التقاويم؟ ما الاختلاف بينها؟

التّطبيقات العمليّة والمشاريع

تحتوي كلّ وحدة على استقصاء تطبيقيّ واحد على الأقلّ، حيث يتعلّم الطّلّاب المهارات الّتي يحتاجون إليها ليعملوا كالعلماء. كما تحوي كلّ وحدة مشروعًا يقضي الطّلّاب فيه عددًا من الحصص التّعليميّة، مثلًا إعداد تقرير، أو الاعتناء بنبات ومشاهدة نموّه، أو إعداد لوحة حائط. من المهم إطلاع الطلاب على جدول التقييم الذاتي لمشروع الوحدة ليعرفوا المعايير التي سيتمّ تقييم مشاريعهم بناءً عليها.



C0805

الدرس 9-5

ماذا تعرف عن الأحماض والقَلَوِيّات؟

مشروع الوَحدة: ما هي استخدامات الأحماض والقَلَوِيّات، وما هي تأثيراتها؟

في هذا المشروع سوف:

- تستقصي عن استخدامات الأحماض والقَلَويّات المُتوفّرة في منازلنا، وفي المصانع، وعن تأثيراتها.
- تُعدّ قائمة بالاستخدامات الأساسية لكل من الأحماض والقَلَويّات.
- تُحدّد التأثيرات المُفيدة والتأثيرات الضارّة لاستخدام كل من الأحماض والقَلَويّات.



الشكل 9-27

تُغمَس سبائك الذهب هذه في محلول حمضي لتنظيفها. فالذهب لا يتفاعل مع الأحماض، إلا أن كثيرًا من المواد الأخرى تتفاعل معه، مثل الشوائب الموجودة على سبائك الذهب، تُستخدم سبائك الذهب هذه لتنقية عيّنات أخرى من الذهب في عملية التحليل الكهربائي.

المُهِمّة الرئيسة للمشروع:

1. نقّد بحثًا عبر الإنترنت، وقم بإعداد قائمة باستخدامات الأحماض والقَلَويّات المُتوفّرة في منازلنا، وفي المصانع. يُعتبَر المجلول الحمضي المُستخدَم في تنظيف سبائك الذهب المذكور قبل قليل محلولًا أكّلًا. لذا ابحث في إجراءات الأمن والسلامة التي يجب على العمّال اتّخاذها في هذا المصنع.
2. سوف تجد أن لجميع هذه الاستخدامات تأثيرات مفيدة، إلا أن بعضها له تأثيرات مُضرّة أيضًا. لذا، ينبغي لك التعامُل مع المواد المُستخدَمة بحذر شديد، إذ من المحتمل أن تُسبِّب مشاكل عديدة، مثل التآكل، أو خلال التخزين. لهذا أضف التأثيرات المفيدة والتأثيرات المُضرَّة لكل من الأحماض والقَلَويّات، المُتوفّرة في المنازل وفي المصانع، إلى القائمة التي أعددتها.
3. قرّر كيف ينبغي تقديم معلوماتك وعرضها، كأن تكون في هيئة جدول، أو مُلصَق، أو عرض تقديمي على رُملائك في غرفة الصف.



ستحتاج إلى:
- إنترنت في غرفة الصف

الوحدة 9: الأحماض والقَلَويّات

قيِّم عملك عن طريق اختيار الدَرَجة المُناسبة التي تصف مستوى تحقيق مشروعك لكلّ معيار من المعايير المطلوبة فيه.

المعايير	جيّد نوعًا ما (1)	جيّد (2)	جيّد جدًا (3)	مُمتاز (4)	العلامات
– تُعِدّ بحثًا عبر الإنترنت.	البحث عبر الإنترنت: – تصدر عنه نتائج قليلة.	البحث عبر الإنترنت: – تصدر عنه بعض النتائج بخصوص الاستخدامات في المنازل والمصانع.	البحث عبر الإنترنت: – تصدر عنه نتائج عديدة بخصوص الاستخدامات في المنازل وفي المصانع.	البحث عبر الإنترنت: – تصدر عنه الكثير من النتائج.	
– تُعِدّ قائمة باستخدامات الأحماض في المنزل، وفي المصانع.	قائمة الاستخدامات المُعدّة: – تحتوي على استخدامات صحيحة قليلة، وتفتقد إلى الأمثلة التي تمّت تغطيتها في هذه الوحدة.	قائمة الاستخدامات المُعدّة: – تتضمّن بعض الاستخدامات في المنازل وفي المصانع.	قائمة الاستخدامات المُعدّة: – تتضمّن استخدامات عديدة في المنازل وفي المصانع.	قائمة الاستخدامات المُعدّة: – تتضمّن الاستخدامات الشاملة.	
– تُحدِّد بعض المنافع والمضارّ لاستخدام الأحماض.	المنافع والمضارّ المُحدّدة: – تم تحديد القليل منها.	المنافع والمضارّ المُحدّدة: – تم تحديد بعض المنافع والمضارّ لكل استخدام.	المنافع والمضارّ المُحدّدة: – تم تحديد المنافع والمضارّ ذات الصلة بكل استخدام.	المنافع والمضارّ المُحدّدة: – تم تحديد الكثير من المنافع والمضارّ ذات الصلة بكل استخدام. – التمييز بين الأحماض المُخفّفة والمُركّزة.	
– عرض نتائج البحث.	عرض النتائج: – هناك القليل من الاستخدامات التي لها منافع ومضارّ. – لم يتم تقديم النتائج وعرضها بشكل واضح.	عرض النتائج: – تم ربط المنافع والمضارّ بكل استخدام.	عرض النتائج: – تم تقديم النتائج وعرضها بشكل واضح، وربط الاستخدامات بالمنافع والمضارّ.	عرض النتائج: – تم تقديم النتائج وعرضها بشكل واضح، وهي تحتوي على روابط كثيرة للاستخدامات بالمنافع والمضارّ.	
تربط موضوعات الوحدة باستخدامات الأحماض وتأثيراتها.	تمّ ربط موضوعات قليلة باستخدامات الأحماض وتأثيراتها ربطًا صحيحًا.	تمّ ربط بعض الموضوعات باستخدامات الأحماض وتأثيراتها ربطًا صحيحًا.	تمّ ربط الكثير من الموضوعات باستخدامات الأحماض وتأثيراتها ربطًا صحيحًا.	تمّ ربط الموضوعات جميعها باستخدامات الأحماض وتأثيراتها ربطًا صحيحًا.	
تُبيّن استخدامات مهارات الاستقصاء العلمي استخدام البيانات الثانوية (جمع المعلومات) التحليل والاستنتاج (استخدام المعلومات) التواصل وتقديم تقرير (تقديم النتائج، وعرضها)	ظهرت معرفة بمهارات الاستقصاء العلمي بدون استخدامها بطرائق مناسبة.	ظهر استخدام واحد أو استخدامان لمهارات الاستقصاء العلمي ذات الصلة.	ظهر استخدام مهارات الاستقصاء العلمي الأكثر صلة.	ظهر استخدام جميع مهارات الاستقصاء العلمي ذات الصلة.	
تعرض المشروع بشكل واضح وموجز لكي يتم فهم المعلومات بكل سهولة.	لم يتمّ عرض النتائج بشكل واضح، والعمل غير مُنظّم ومُشوّش.	تمّ استخدام طريقة مناسبة للتواصل بالنتائج، فبعض النتائج تم تقديمها بشكل واضح، والعمل منظّم ومُرتّب.	تمّ اختيار طريقة مُناسبة لتقديم النتائج وعرضها. كما تم التواصل بالنتائج جميعها بشكل واضح، والعمل منظّم ومُرتّب.	تمّ اختيار طريقة مُناسبة للتواصل بالنتائج، وهذه النتائج مفهومة بطريقة سهلة، وتم تقديمها وعرضها بشكل واضح، كما أن العمل مُنظّم جدًا ومُرتّب.	
تعرض التفكير الأصلي، أو الإبداعي.	يتضمّن الحد الأدنى من الأدلّة على التفكير الأصلي، أو الإبداعي.	يتضمّن أدلة على بعض التفكير الأصلي، أو الإبداعي المحدود.	يتضمّن أدلة على التفكير الأصلي، أو الإبداعي بشكل وسط.	يتضمّن أدلة قوية على التفكير الأصلي، أو الإبداعي.	
سُلّمت المشروع في الوقت المُحدّد	(أضف علامة)				
	المجموع				/23
الملاحظات					

المراجعة

يلي الدّرس الأخير من الوحدة قسم «ماذا تعلّمتَ في هذه الوحدة؟» وهو عبارة عن عدد من الأنشطة والأسئلة الّتي تجمع بين المفاهيم والمهارات الّتي تمّ تعلّمها في خلال الوحدة. وهي تتدرّج تصاعديًّا من حيث المستوى.

ماذا تَعَلَّمتَ في هذه الوحدة؟

- تتكوّن الصور من انعكاس الضوء من الأجسام التي ننظر إليها.
- عندما ينعكس الضوء عن المرآة، تكون زاوية سقوط الضوء، مساوية لزاوية إنعكاس الضوء.
- المنظار الأفقي (البريسكوب) هو أنبوب مثبّت فيه مرايا مستوية يمكن لها عكس صورة ليست ضمن مجال الرؤية، وذلك بعكس الأشعة الضوئية حول أركان زاوية.
- تكون الصورة في المرآة المستوية مُعتدلة، وتقديرية، ومعكوسة جانبيًا، وتبعد المسافة نفسها التي يبعدها الجسم عن المرآة.

مهارات الاستقصاء العلمي التي ستتعلمها في هذا الدرس:

- تُلاحظ سلوك الأشعة الضوئية المُنعكسة عن مرآة مستوية.
- تحلّل بيانات صور متعددة في زوج من المرايا.
- تقدّم تقريرًا في كيفيّة تركيب وعمل منظار الأفق.
- تخطّط لنموذج من أجل بناء منظار الأفق (البريسكوب).
- تتعاون وتتشارك مع زميلك في تصميم منظار الأفق.

ماذا تستطيع أن تفعل؟

يظهر الوضيحي في نهاية كلّ وحدة لمساعدة الطّلّاب على التّحقّق من اكتسابهم مفاهيم الوحدة ومهاراتها. ويمكن للطّلّاب اختيار ما إذا كانوا يعرفون محتوى الوحدة جيّدًا، أو يحتاجون إلى التّدرّب عليه، أو يحتاجون إلى تعلّمه من جديد.



الوحدة 6: الجهاز التنفّسي

ماذا تستطيع أن تَفْعَلَ؟

استعن بمِفتاح الجدْول لتختار الوضيحي الذي يُعبّر عن مدى اكتسابك مفاهيم هذه الوحدة أو مهاراتها.

تعرفها جيّدًا	تُريد أن تتدرّب عليها	تُريد أن تتعلّمها من جديد

ضَعْ عَلامَةَ صَح (✓) في المُرَبَّع لتُظهر ما تستطيع فعله.

الدرس	تستطيع ان			
1-6	تصف وظائف الجهاز التنفّسي وأجزاءه			
2-6	تُحدّد سعة الرئتَين			
3-6	تستخدم المُعادَلة اللفظيّة لتوضيح التنفّس الخلوي			
4-6	تشرح كيف يحدث التنفّس وكيف يتسبّب في زيادة حجم الرئتَين وتقلّصهما			
5-6	تشرح الانتشار وتصف تأثير مُنحدرات التركيز المختلفة.			
	تشرح أهمّيّة إمدادات الدم والتهوية الجيّدة لتبادُل الغازات.			
	تصف تركيب الحُويصلات الهوائية وتشرح كيفية تكيُّفها مع وظيفتها.			
6-6	تصف ما يحدث لمُعدّل التنفّس عند ممارسة الرياضة.			
7-6	تشرح تأثير ممارسة الرياضة وبعض مُشكلات الرئتَين على مُعدّل التنفّس.			
	تصفُ تأثير التمرين على سعة الرئتَين.			
	تشرح كيف يمكن أن يُسبّب تلوُّث الهواء صعوبات في التنفّس.			
	تشرح كيف يتمّ الحفاظ على نظافة الرئتَين.			

122

ضَعْ علامة صحّ (✓) في المُربّع لتُظهر ما تستطيع فعله.

تستطيع ان	مَهارات الاستقصاء العلميّ			
تستخدم جهازًا لقياس سعة الرئتَين.	التعلّم والتخطيط			
تحدّد مدى مجموعة من القياسات.	التصنيف			
تصفُ كيفية الكشف عن ثاني أكسيد الكربون باستخدام ماء الجير.	التعلّم والتخطيط			
تستخدم نموذجًا للمساعدة على الفهم والشرح.	تقديم التقرير			
أن تستخدم المجهر الضوئي بأمان لفحص العيّنات.	الملاحظة			
تصمّم جدول نتائج مناسبًا.	الملاحظة			
تستخدم نتائجك للتوصُّل إلى استنتاجات.	تقديم التقرير			
تستخدم نتائج البحث لتخطيط استقصاءات.	البحث			

123

محتوى الكتاب

المقدّمة VI

الكفايات الأساسيّة XIV

مهارات الاستقصاء العلميّ XV

الأيقونات XVII

بنية كتاب الطّالب XVIII

الوحدة 5 الجهاز الهضميّ 2

الدّرس 5-1 كيف تحصل الكائنات الحية على غذائها؟ ..... A 4

الدّرس 5-2 ما أنواع المواد الغذائية؟ ..... A 11

الدّرس 5-3 ما العلاقة بين الصحّة والتغذية؟ ..... A 19

الدّرس 5-4 ما أهمّية الألياف والماء في النظام الغذائي للإنسان؟ ..... A 26

الدّرس 5-5 ما تركيب ووظائف أجزاء الجهاز الهضميّ؟ ..... A 31

الدّرس 5-6 كيف يحدث الامتصاص؟ ..... A 38

الدّرس 5-7 ما أهميّة وجود الإنزيمات في الجهاز الهضمي؟ ..... A 43

الدّرس 5-8 كيف تعمل آلية "القفل والمفتاح" للإنزيمات الهاضمة؟ ..... A 50

الدّرس 5-9 ماذا تعرف عن الجهاز الهضمي؟ ..... A 58

ماذا تستطيع أن تفعل؟ 64-63

الوحدة 6 الجهاز التنفُّسي 66

الدّرس 6-1 ما تركيب الجهاز التنفُّسي ووظيفته؟ ..... A 68

الدّرس 6-2 كيف تقيس سعة الرئتَين؟ ..... A 75

الدّرس 6-3 كيف تكشف عن ثاني أكسيد الكربون في هواء الزفير؟ ..... A 80

الدّرس 6-4 كيف تتمّ تهوية الرئتَين؟ ..... A 86

الدّرس 6-5 كيف يحدث تبادُل الغازات مع الدم؟ ..... A 92

الدّرس 6-6 كيف نُلاحِظ مُعدَّلات التنفُّس؟ ..... A 100

الدّرس 6-7 كيف يمكن الحفاظ على صحة الرئتَين؟ ..... A 106

الدّرس 6-8 ما الذي تعرفه عن الجهاز التنفُّسي؟ ..... A 114-113

ماذا تستطيع أن تفعل؟ 123-122

الوحدة 7 انعكاس الضوء 124

الدّرس 7-1 كيف ينعكس الضوء؟ ..... A 126

الدّرس 7-2 ما خصائص الصور المتكونة في المرآة المستوية؟ ..... A 132

الدّرس 7-3 كيف تُحرِّك ضَوءًا باستخدام مرايا مستوية؟ ..... A 140

الدّرس 7-4 ماذا تعرف عن انعكاس الضوء؟ ..... A 143

ماذا تستطيع أن تفعل؟ 148

الوحدة 8 انكسار الضوء 150

الدّرس 8-1 كيف يمكنك مُلاحظة انكسار الضوء؟ ..... A 152

الدّرس 8-2 كيف تبدو الأجسام الموجودة تحت الماء؟ ..... A 157

الدّرس 8-3 كيف تستخدم الانكسار لتُشاهد الأشياء؟..... A 162

الدّرس 8-4 ماذا تعرف عن انكسار الضوء؟..... A 165

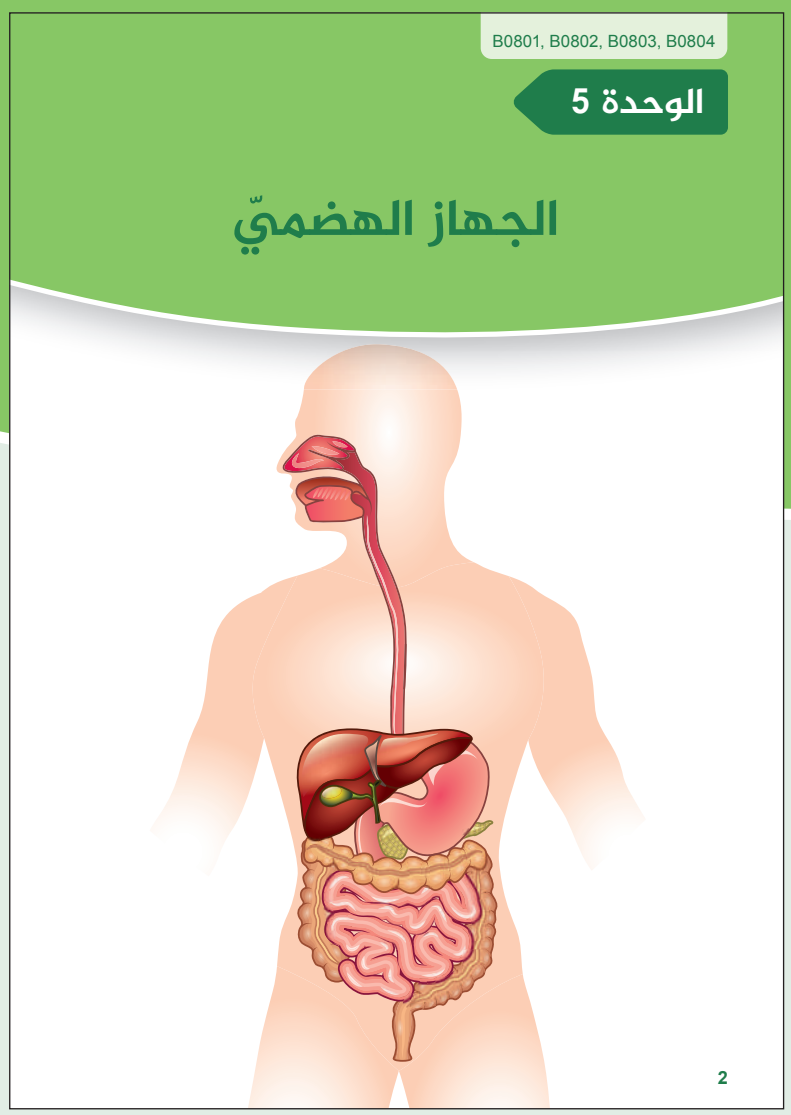
ماذا تستطيع أن تفعل؟..... 171-170

الموارد التّعليميّة للوحدة الخامسة ..... C 65

الموارد التّعليميّة للوحدة السادسة ..... B 123

الوحدة 5

الجهاز الهضميّ



مقدمة الوحدة

تتناول هذه الوحدة الجهاز الهضمي وهو جزء من فروع (علم الأحياء) في منهج الصف الثامن. تُقدِّم الوحدة الأفكار التالية:

- كيفية حساب نسبة المساحة السطحيّة إلى الحجم.
- تعتمد الكائنات الحية البسيطة على الانتشار البسيط للحصول على المواد الغذائية، لأنَّها تتميَّز بنسبة مساحة سطحيّة إلى الحجم كبيرة.
- تحتاج الكائنات الحية المُتعدِّدة الخلايا إلى أجهزة للنقل، لأن نسبة مساحتها السطحيّة إلى حجمها صغيرة.
- يحتاج الإنسان إلى أغذية مختلفة كمصادر للكربوهيدرات والبروتينات والدهون.
- يحتاج الإنسان إلى أغذية مختلفة كمصادر للفيتامينات والمعادن والماء والألياف.
- الأعضاء الرئيسة في الجهاز الهضميّ هي الفم والمريء والمعِدة والأمعاء الدقيقة والأمعاء الغليظة والمُستقيم وفتحة الشرج.
- الأعضاء المُلحَقة بالجهاز الهضميّ هي الغدد اللُّعابية والبنكرياس والكبد والمرارة.
- تتكيّف أعضاء الجهاز الهضميّ مع وظائفها.
- الخملات في الأمعاء الدقيقة هي تراكيب على شكل زوائد إصبعية تشبه الشعر، تُساعد على امتصاص المواد الغذائية.
- تمتصّ الشُّعَيرات الدموية والأوعية اللمفاوية الموجودة في الأمعاء العناصر الغذائية المهضومة إلى مجرى الدم.
- الحركة الدودية هي انقباضات عضلية موجيَّة تخلط المواد في الجهاز الهضمي، وتُحرِّكها.

إلى جانب المعرفة العلمية، هناك أيضًا فرص لتطوير المنهج العلمي:

- الملاحظة والتجريب (بما في ذلك مراقبة نتائج اختبارات الغذاء).
- التصنيف (بما في ذلك الأعضاء والأجهزة الملحقة اللازمة للهضم).
- التحليل والاستنتاج (بما في ذلك استخدام نموذج للجهاز الهضمي).
- استخدام البيانات الثانويّة (بما في ذلك تأثير نقص المعادن والفيتامينات على الجسم).
- التخطيط والتقييم (بما في ذلك التخطيط لاستقصاء حول تأثير الأميليز على محلول النشا).
- التواصل وتقديم تقرير (بما في ذلك تقديم تقرير عن تأثير نقص المياه والألياف وكيفيّة زيادة نسبها في الجسم).

في نهاية هذه الوحدة يجب على الطالب أن:

B0801.1 يصف ويحسب العلاقة بين المساحة السطحيّة والحجم.

B0801.2 يوضح، من حيث نسبة المساحة السطحيّة إلى الحجم، لماذا يمكن للكائنات الحية البسيطة وحيدة الخلية الاعتماد على الانتشار البسيط، بينما تحتاج الكائنات متعددة الخلايا إلى أجهزة الهضم والتنفس والنقل.

B0802.1 يصف بعض مصادر الكربوهيدرات والبروتينات والدهون، ويوضح أهميتها في النظام الغذائي للإنسان.

B0802.2 يصف بعض مصادر الفيتامينات والمعادن والماء والألياف في النظام الغذائي للإنسان ويوضح أهميتها.

B0803.1 يحدد ويسمي التركيب العام للجهاز الهضميّ في جسم الإنسان (الفم، والمريء، والمعدة، والأمعاء الدقيقة، والأمعاء الغليظة، والمستقيم، وفتحة الشرج).

B0803.2 يتعرف إلى الأعضاء المُلحَقة بالجهاز الهضميّ (الغدد اللعابية، والبنكرياس، والكبد، والمرارة).

B0803.3 يوضح كيف يتلاءم تركيب الجهاز الهضميّ والأعضاء المُلحَقة مع وظائفها.

B0803.4 يصف تركيب الخملات في الأمعاء الدقيقة، ويوضح دور الشُّعَيرات الدموية والأوعية اللمفاوية في امتصاص المواد المهضومة.

B0803.5 يصف الحركة الدودية كانقباضات عضلية تشبه موجة الإيقاع لخلط وتحريك المواد في الجهاز الهضمي.

B0803.6 يناقش طرائق الحفاظ على صحة الجهاز الهضميّ، ويشمل ذلك نظامًا غذائيًا متنوعًا غنيًا بالمعادن والفيتامينات، ومن خلال شرب كثير من السوائل، وتناول الأطعمة الغنية بالألياف، ويوضح أهمية ذلك.

B0804.1 يوضح عملية الهضم من حيث تكسير جزيئات الغذاء الكبيرة غير القابلة للذوبان إلى جزيئات صغيرة قابلة للذوبان ويمكن امتصاصها إلى مجرى الدم ونقلها إلى جميع أنحاء الجسم.

B0804.2 يحدد الإنزيمات الهاضمة: الأميليز، البروتيز، المالتيز، والليبيز مع ركائزها والنواتج النهائية.

B0804.3 يوضح كيف أن إفراز الإنزيمات، وحمض المعدة، والعصارة الصفراء تتحكم في عمليات الجهاز الهضميّ.

خلفيّة معرفيّة عن الوحدة

في وحدة أنماط الحياة الصحّية في الصف الثاني، يتعلَّم الطلاب أنَّ عليهم تناوُل الأطعمة التي تحتوي على نسبة عالية من السكَّر والدهون والملح باعتدال.

وهناك وحدات ذات صلة سابقة من ضمنها وحدة "الأنسجة والأعضاء" في الصف السادس، حيث يتعرَّف الطلاب على المريء والمعدة والأمعاء الغليظة والأمعاء الدقيقة والكبد، ويصفون عبور الطعام من الفم إلى فتحة الشرج، ودور الأعضاء الرئيسة التي يمرّ بداخلها.

في الصف السابع، يتعلَّم الطلاب تركيب الخلايا وكيفية حدوث الانتشار والخاصّيّة الأسموزية.

تدور هذه الوحدة حول كيفية تفكيك أجسامنا للطعام من أجل استخدامه في إنتاج الطاقة والنمو. تشرح الوحدة الأعضاء التي يحتاج إليها الجسم للهضم، والمواد الكيميائية التي يحتاج إليها، وكيف يتم استخدامها في الجسم، وماذا يحدث إذا لم يحصل الجسم على ما يكفيه منها. وتُعطي الطلاب فكرة عمّا يتكوَّن منه النظام الغذائي الصحّي. يتعلم الطلاب عن أجزاء الجهاز الهضمي وكيف يمتص الجزيئات الصغيرة الناتجة من تفكك الجزيئات الكبيرة. يتعلم الطلاب أيضًا عن عدد من الإنزيمات ووظائفها، والظروف المثلى التي تعمل فيها.

يتمّ تطوير مفاهيم هذه الوحدة بشكل أكبر في الصف العاشر:

- ضمن وحدة نمط الحياة والصحّة، حيث يتم تعلُّم آثار النظام الغذائي غير الصحّي.

المفاهيم الخاطئة الشّائعة

قد يعتقد الطلاب أن الأجسام الأكبر تكون لديها نسبة مساحة السطح إلى الحجم أكبر. يمكن عرض ذلك باستخدام المُكعَّبات. فإذا قطعت مُكعَّبًا كبيرًا إلى 8 مُكعَّبات أصغر مُتساوية، فستتضاعف نسبة المساحة إلى الحجم.

قد يعتقد كثير من الطلاب أن المعدة في الجزء السفلي من البطن في حين أنَّها إلى الجانب الأيسر من الجزء العلوي من البطن فوق كلّ الأمعاء.

يُعطي اسما "الأمعاء الدقيقة" و"الأمعاء الغليظة" انطباعًا بأن الأمعاء الدقيقة أقصر من الأمعاء الغليظة. لكنَّ العكس هو الصحيح، حيث يبلغ طول الأمعاء الدقيقة، 7 m والأمعاء الغليظة 1.5 m فقط. ويعود سبب تسميتها بالدقيقة إلى أنَّها أضيق من الأمعاء الغليظة.

قد يعتقد الطلاب أن البروتينات تُستخدَم لإنتاج الطاقة، ولبناء العضلات. لكنَّها في الحقيقة لا تُستخدَم لإنتاج الطاقة فقط إلّا عندما تنفد الكربوهيدرات والدهون اللتان يستخدمهما الجسم لذلك.

قد يرى الطلاب أن الدهون ضارَّة. لكن في الحقيقة يوجد أنواع مهمة من الدهون تدخل في تركيب الأغشية الدهنية.

قد يعتقد الطلاب أن الملح ضارّ بالمُجمل، لكنَّ الجسم يحتاج إلى الصوديوم الذي في الملح، لأنه يساعد في الحفاظ على تركيز المواد في الدم، ويساعد الجهاز

العصبي على العمل. قد تحتاج إلى التأكيد أن الإكثار من تناوُل الملح ضارّ.
قد يخلط الطلاب بين أمراض النقص والجوع. شدِّد على أنّ من الممكن لشخص ما أن يحصل على طاقة كافية من طعامه، ولكن ليس على ما يكفي من الفيتامينات والمعادن. لذلك من الممكن إصابته بأمراض نقص الفيتامينات.

العلوم في العالم الواقعي

- تقدم هذه الوحدة معلومات مهمة عن النظام الغذائي للطلاب، لذا فإن لها روابط قوية بالعالم الواقعي.
- سوف يتعرَّف الطلاب على مُكوِّنات طعامهم وما يحتاجون إليه. يتم عرض هذه المُكوِّنات على مُلصقات التغذية لإطلاع الأشخاص الذين يتناولونها.
- تُغطّي هذه الوحدة عواقب النظام الغذائي غير الصحّي الذي لا يحتوي على ما يكفي من الفيتامينات والمعادن.
- تُبيّن أيضًا تأثير الألياف والماء على الجهاز الهضميّ. وهذه فرصة جيّدة للطلاب يشرحون من خلالها أهمّية تناوُل ما يكفي من الماء والألياف.
- أخيرًا تُعلِّم هذه الوحدة الطلاب أجزاء الجهاز الهضميّ التي يمكن أن تُساعدهم على فهم أي مشاكل قد يواجهونها في الجهاز الهضميّ.

نظرة عامّة إلى الوحدة

الدرس	عدد الحصص	المعيار	الكفايات	مهارات الاستقصاء العلميّ	إستراتيجيّات التعليم المُقترحة	الاتّجاهات /القيم
1-5	1	B0801	حل المشكلات، الكفاية العددية ، التفكير الإبداعي والناقد، البحث والاستقصاء	التّحليل والاستنتاج، الملاحظة والتّجريب	شاهد – فكّر – اكتب، بناء النماذج، لاحظ – فكّر – اكتب، طرح الأسئلة	
2-5	1	B0802	البحث والاستقصاء، التواصل، التفكير الإبداعي والناقد، حل المشكلات	الملاحظة والتّجريب، التّحليل والاستنتاج، التّخطيط والتّقييم	المناقشة، الأنشطة العمليّة، الاستقصاء، طرح الأسئلة	تطوير الاتّجاهات ذات الصّلة بالعلوم مثل النزاهة والموضوعية والدقّة والضبط والاستقصاء والمبادرة والابتكار
3-5	1	B0802, B0803	التواصل، البحث والإستقصاء، التعاون والمشاركة، التفكير الإبداعي والناقد	التّصنيف، الملاحظة والتّجريب، التّخطيط والتّقييم، التّحليل والاستنتاج، استخدام البيانات الثانويّة	التّعلّم مع الأقران، الأنشطة العمليّة، فكّر – زاوج – شارك، جيكسو، طرح الأسئلة	
4-5	1	B0802, B0803	حل المشكلات، البحث والاستقصاء، الكفاية اللغويّة، التفكير الإبداعي والناقد	استخدام البيانات الثانويّة، التّواصل وتقديم تقرير، الملاحظة والتّجريب، التّحليل والاستنتاج، التّخطيط والتّقييم	شاهد–فكر–اكتب، الأنشطة العملية، لاحظ–فكر–اكتب، التّعلّم مع الأقران، طرح الأسئلة	
5-5	1	B0803	التواصل، التفكير الإبداعي والناقد، التعاون والمشاركة، حل المشكلات	استخدام البيانات الثانويّة، التّواصل وتقديم تقرير، التّحليل والاستنتاج، الملاحظة والتّجريب	شاهد–فكّر–اكتب، اقرأ–اكتب–شارك، رسم خرائط المفاهيم، بناء النماذج، طرح الأسئلة	

الدرس	عدد الحصص	المعيار	الكفايات	مهارات الاستقصاء العلميّ	إستراتيجيّات التعليم المُقترحة	الاتّجاهات /القيم
6-5	1	B0803	التواصل، البحث والاستقصاء، التفكير الإبداعي والناقد	التواصل وتقديم تقرير، التخطيط والتقييم، التحليل والاستنتاج، الملاحظة والتجريب	الأنشطة العملية، بناء النماذج، المناقشة، طرح الأسئلة	تطوير الاهتمام بتعرّف القضايا العلميّة من مصادر مختلفة بما في ذلك وسائل الإعلام.
7-5	1	B0804	التفكير الإبداعي والناقد، التواصل، التعاوُن والمُشاركة، البحث والاستقصاء، حل المشكلات	التحليل والاستنتاج، الملاحظة والتجريب، التواصل وتقديم تقرير، استخدام البيانات الثانويّة	بناء النماذج، جيكسو، المناقشة، طرح الأسئلة	
8-5	1	B0804	التواصل، البحث والاستقصاء، التفكير الابداعي والناقد	الملاحظة والتجريب، استخدام البيانات الثانويّة، التحليل والاستنتاج، التواصل وتقديم تقرير	الأنشطة العمليّة، لاحظ – فكّر – اكتب، دوّن وفسّر، طرح الأسئلة	تطوير الاتّجاهات ذات الصلة بالعلوم، مثل النزاهة والموضوعيّة والدقّة والضبط والاستقصاء والمُبادرة والابتكار.
9-5	2	B0801, B0802, B0803, B0804	التواصل، البحث والاستقصاء، التعاوُن والمُشاركة، التفكير الإبداعي والناقد، حل المشكلات، الكفاية العددية	التخطيط والتقييم، التحليل والاستنتاج، التواصل وتقديم تقرير	المناقشة، المشاريع، الأنشطة العملية، طرح الأسئلة	

ملخّص لما يحتاج إليه كلّ نشاط

الدرس	عنوان الدرس وأهدافه	النشاط	عنوان النشاط	وصف النشاط	الوقت المطلوب	الأدوات
1-5	كيف تحصل الكائنات الحية على غذائها؟	**أهداف الدرس:** • يصف العلاقة بين المساحة السطحية والحجم ويحسب كلاً منهما. • يوضّح لماذا تستطيع الكائنات البسيطة وحيدة الخلية الاعتماد على الإنتشار البسيط، بينما تحتاج الكائنات عديدة الخلايا إلى أجهزة هضمية وتنفُّسية ونقل. **مهارات الاستقصاء العلمي:** • يلاحظ السطحيّة وحجم مادة معيّنة وتستخدمهما لحساب نسبة المساحة السطحيّة إلى الحجم.				
		نشاط افتتاحيّ	كيف تحصل الأميبا والغزلان على غذائها؟	يُقارن كائنًا صغيرًا جدًّا مع كائن حي كبير وبيئتهما، وكيف يحصلان على الغذاء.	5 دقائق	مقطع مُصوَّر عن الأميبا وغزال الرمال. ورقة العمل 5-1-1
		1	كيف تُبيِّن أن الكائنات الحية كبيرة الحجم تحتاج إلى أجهزة نقل؟	يبني نماذج مُكعَّبات لاستقصاء نسبة المساحة السطحية إلى الحجم.	15 دقيقة	أوراق، بطاقة، أو معجون لعِب
		2	كيف تتلاءم أعضاؤنا لتكون لها مساحة سطحيّة كبيرة؟	ينظر إلى مُخطَّطات شُعيرات دموية وحُويصلات هوائية وخملات، ويُوضِّح كيف يزيد كلّ تركيب من المساحة السطحية.	15 دقيقة	مُخطَّطات شُعيرات دموية وحُويصلات هوائية وخملات
		نشاط ختاميّ	تحقّق مما تعلّمته في هذا الدرس	يقوِّم تعلُّم الدرس	10 دقائق	

الدرس	عنوان الدرس وأهدافه	النشاط	عنوان النشاط	وصف النشاط	الوقت المطلوب	الأدوات
2-5	ما أنواع المواد الغذائية؟	**أهداف الدرس:** • تذكر بعض مصادر الكربوهيدرات والبروتينات والدهون، وتوضّح أهمّيتها في النظام الغذائي للإنسان. **مهارات الاستقصاء العلمي:** • يُلاحظ التغييرات التي تخضع لها اختبارات الغذاء في وجود مجموعة غذائية. • يُصنِّف الأغذية المختلفة بحسب نوع المجموعات الغذائية التي تحتوي عليها. • يُصمِّم خطّة عملية لتحسين طريقة اختبار الغذاء.				
		نشاط افتتاحيّ	ما الأغذية التي تشكل جزءاً من النظام الغذائي الصحي؟	يُوضِّح سبب اعتبار الأغذية التي تُشكل جزءًا من النظام الغذائي الجيد صحّية	5 دقائق	نماذج من أطعمة مختلفة، أو عُلب طعام. تشمل الأمثلة الأرّز ولحم الضأن والجَزر والطماطم والمشمش والزبدة والحليب والكيك والحلوى.
		1	كيف تكشف عن المجموعات الغذائية الموجودة في الأغذية المختلفة؟	استقصاء لاختبار وجود الجلوكوز والنشا والبروتين في أغذية مختلفة	20 دقيقة	• 10 قطرات من محلول بندكت (تركيزه 0.02 g من كبريتات النحاس لكل لتر)، 1 ml من محلول بيوريت (تركيزه 0.75 g من كبريتات النحاس لكل لتر و80 g هيدروكسي الصوديوم لكل لتر)، 10 قطرات من محلول اليود (تركيزه 3 g/L). • نماذج أطعمة: خبز، بطاطس، زبدة، سمك، لحم ضأن، حلوى. • ورق مُقاوِم للدهون، قطّارات، ورق ترشيح، قمع ترشيح، موقد كحولي، حامل ثلاثي وشبكة، دورق، أنابيب اختبار.
		2	ما مدى نجاح التجربة؟	تقويم التجربة لمصادر الخطأ ولكيفية تحسينها	10 دقائق	
		نشاط ختاميّ	تحقّق ممّا تعلّمته في هذا الدرس	يقوِّم تعلُّم الدرس	10 دقائق	

الدرس	عنوان الدرس وأهدافه	النشاط	عنوان النشاط	وصف النشاط	الوقت المطلوب	الأدوات
3-5	ما العلاقة بين الصحَّة والتغذية؟	**أهداف الدرس:** • يناقش طرائق الحفاظ على صحّة الجهاز الهضميّ، بما في ذلك النظام الغذائي المتوازن الغني بالمعادن والفيتامينات. **مهارات الاستقصاء العلمي:** • يُصنِّف مادَّة على أنّها فيتامين أو معدن. • يبحث في تأثير نقص الفيتامينات والمعادن على الجسم.				
		نشاط افتتاحيّ	أي الأطعمة صحية وأيها غير صحية؟	يُحدِّد الأطعمة الصحّية وغير الصحّية، وأنواع الأغذية التي تحتوي عليها.	5 دقائق	
		1	كيف تكشف عن وجود فيتامين ج؟	يختبر وجود فيتامين ج في مجموعة مُنوَّعة من الأغذية.	15 دقيقة	مشرط، مبشرة، ورق ترشيح، قموع ترشيح، قطّارات، محلول DCPIP (ثُنائي كلوروفينول إندوفينول)، دوارق، مخابير مُدرَّجة تقيس 50 ml من الماء بدقَّة، بعض من الأطعمة التالية مُقطَّعة إلى قطع: بُرتقال، ليمون، طماطم، جبن، بطاطس، خيار.
		2	ما آثار نقص أحد الفيتامينات أو المعادن؟	يبحث في عدد من أمراض نقص الفيتامينات والمعادن.	10 دقائق	توفُّر مصادر معلومات
		3	هل نظامنا الغذائي صحّي؟	يتوسَّع في ما يجعل النظام الغذائي صحّيًّا.	10 دقائق	توفُّر مصادر معلومات
		نشاط ختاميّ	تحقّق مما تعلّمته في هذا الدرس	يقوِّم تعلُّم الدرس	5 دقائق	

الدرس	عنوان الدرس وأهدافه	النشاط	عنوان النشاط	وصف النشاط	الوقت المطلوب	الأدوات
4-5	ما أهمّية الألياف والماء في النظام الغذائي للإنسان؟	**أهداف الدرس:** • يصف بعض مصادر الماء والألياف ويوضح أهميتهما في النظام الغذائي. • يناقش طرائق للحفاظ على صحة الجهاز الهضمي. **مهارات الاستقصاء العلمي:** • يُقدِّم تقريرًا عن تأثيرات نقص الماء والألياف وكيفية زيادتهما.				
		نشاط افتتاحيّ	ماذا يمكن أن يحدث إذا توقفت الحركة الدودية ؟	يقترح ما يمكن أن يحدث إذا مُنعت الحركة الدودية من العمل	5 دقائق	مقطع مُصوَّر عن الحركة الدودية
		1	لماذا يُعدّ الماء والألياف ضروريَّين لنظامنا الغذائي؟	يبحث في أهمّية الألياف وأيّ طعام يحتوي عليها	10دقائق	توفُّر مصادر معلومات
		2	ما آثار نقص الألياف والماء في النظام الغذائي؟	يُنتج رسومًا بيانية بالأعمدة، مُستخدمًا عيّنات بيانات لَمُقارنة أخذ الألياف والماء	10دقائق	
		3	كيف يمكن التوعية بأهمّية الماء والألياف؟	يُصمِّم مطويَّة تُوضِّح أهمّية الماء والألياف، وما هي الأطعمة اللازمة لتوفيرهما	15 دقيقة	
		نشاط ختاميّ	تحقّق مما تعلّمته في هذا الدرس	يقوِّم تعلم الدرس	5 دقائق	

الدرس	عنوان الدرس وأهدافه	النشاط	عنوان النشاط	وصف النشاط	الوقت المطلوب	الأدوات
5-5	ما تركيب ووظائف أجزاء الجهاز الهضميّ؟	**أهداف الدرس:** • يحدِّد التركيب العام للجهاز الهضميّ في جسم الإنسان، ويسمّي أجزاءه (الفم، المريء، المعدة، الأمعاء الدقيقة، الأمعاء الغليظة، المستقيم، فتحة الشرج). • يتعرَّف إلى الأعضاء المُلحَقة بالجهاز الهضميّ (الغدد اللعابية، البنكرياس، الكبد، المرارة). • يوضح كيف يتلاءم تركيب الجهاز الهضميّ والأعضاء المُلحَقة به مع وظائفها. • يصف الحركة الدودية كانقباضات عضلية إيقاعية تشبه الموج لخلط المحتويات وتحريكها في داخل الجهاز الهضميّ.				
		نشاط افتتاحيّ	ما أجزاء الجهاز الهضمي التي تعرفها؟	يستذكر الأجزاء المعروفة من الجهاز الهضمي.	5 دقائق	مقطع مُصوّر للجهاز الهضمي
		1	ما أجزاء الجهاز الهضميّ؟	يستخدم المقطع المُصوَّر من النشاط الافتتاحي، ويقوم ببحث لتحديد أعضاء الجهاز الهضمي والأعضاء المُلحَقة.	10 دقائق	قلم رصاص
		2	كيف يتلاءم جهازنا الهضميّ لأداء وظيفته؟	يستخدم مُخطَّط تدفُّق ليصف كيف يُساهم كل عضو وكل عضو مُلحَق في الهضم.	10 دقائق	مُخطَّط الجهاز الهضمي من النشاط 1، توفُّر مصادر معلومات
		3	كيف يتحرَّك الطعام عبر الجهاز الهضمي؟	يعرض الحركة الدودية، ويتوسَّع في تأثيرات تعذُّر الارتخاء	15 دقائق	كُرة زجاجية، أنبوب مطّاطي
		نشاط ختاميّ	تحقّق مما تعلّمته في هذا الدرس	يقوِّم تعلُّم الدرس	5 دقائق	

الدرس	عنوان الدرس وأهدافه	النشاط	عنوان النشاط	وصف النشاط	الوقت المطلوب	الأدوات
6-5	كيف يحدث الامتصاص؟	**أهداف الدرس:** • يصف تركيب الخملة في الأمعاء الدقيقة. • يشرح دور الشعيرات الدموية والأوعية اللمفاوية المعوية في امتصاص المواد المهضومة. **مهارات الاستقصاء العلمي:** • يُلاحظ تركيب الخملة تحت المجهر. • يستخدم نموذجًا يوضّح كيف تزيد الخملات مساحتها السطحيّة.				
		نشاط افتتاحيّ	كيف تزيد الخملات المساحة السطحية؟	يقترح لماذا تحتاج الأمعاء الدقيقة إلى مساحة سطحية أكبر.	5 دقائق	مقطع مُصوّر لملاحظة تركيب الخملات في الأمعاء الدقيقة
		1	ما تركيب الخملات؟	يُلاحظ تركيب الخملات	10 دقائق	مجهر، شرائح جاهزة للخملات
		2	كيف نصمِّم نموذجًا للخملات؟	يُوضِّح لماذا يزيد شكل الأمعاء الدقيقة من مساحتها السطحية	20 دقيقة	حبل، قطعة ورق
		3	ما أهمّية الخملات؟	يتوسَّع في سبب وجود الخملات في الأمعاء الدقيقة وفيما إذا كان نموذج الحبل يُمثِّل الخملات جيّدًا	5 دقائق	
		نشاط ختاميّ	تحقّق مما تعلّمته في هذا الدرس	يقوِّم تعلُّم الدرس	5 دقائق	

الدرس	عنوان الدرس وأهدافه	النشاط	عنوان النشاط	وصف النشاط	الوقت المطلوب	الأدوات
7-5	ما أهميّة وجود الإنزيمات في الجهاز الهضمي؟	**أهداف الدرس:** • يوضِّح دور إنزيمات الهضم في تفكيك جُزيئات الغذاء الكبيرة غير القابلة للذوبان إلى جُزيئات صغيرة قابلة للذوبان. • يوضِّح كيف يتمّ امتصاص جُزيئات الطعام الصغيرة القابلة للذوبان في مجرى الدم في عملية تتضمن الإنزيمات، للانتقال إلى مختلف خلايا الجسم. **مهارات الاستقصاء العلمي:** • يستخدم نموذجًا للجهاز الهضمي بهدف شرح وظائف العملية الهضمية.				
		نشاط افتتاحي	كيف يمكنك بناء نموذج لتفكيك جزيئات الغذاء؟	يستخدم قطع الليجو ليُمثِّل كيف تتفكّك جُزيئات الغذاء الكبيرة إلى جُزيئات أصغر	5 دقائق	قطع لعبة تركيب من أربعة ألوان
		1	ما أهمّية عملية الهضم؟	يستخدم قطع الليجو وشبكة ليعرض كيف يتمّ امتصاص جُزيئات الغذاء الصغيرة فقط في الأمعاء الدقيقة	15 دقيقة	قطع لعبة تركيب من أربعة ألوان مختلفة، شبكة ذات ثقوب تكفي لمرور القطع المفردة وليس مجموعة مركبة من القطع
		2	ما أهمّية العناصر الغذائية؟	يُوضِّح مصادر جُزيئات الغذاء المُعقَّدة، وإلى ماذا تتفكَّك، وكيف يستخدمها الجسم	10دقائق	محطات تعلّم ورقة العمل 5-7-1
		3	ما التطبيقات اليوميَّة للإنزيمات؟	يصف استخدام الإنزيمات في الصناعات المختلفة	10دقائق	توافر مصادر معلومات
		نشاط ختاميّ	تحقّق ممّا تعلّمته في هذا الدرس	يقوِّم تعلُّم الدرس	5 دقائق	

الدرس	عنوان الدرس وأهدافه	النشاط	عنوان النشاط	وصف النشاط	الوقت المطلوب	الأدوات
8-5	كيف تعمل آلية "القفل والمفتاح" للإنزيمات الهاضمة؟	**أهداف الدرس:** • تحدِّد الإنزيمات الهاضمة: الأميليز، البروتيز، المالتيز، الليبيز، وتُحدّد ركائزها والنواتج النهائية. • يشرح كيف تتحكم إفرازات الإنزيمات وحمض المعدة والعُصارة الصفراء بالعمليات الهضمية. **مهارات الاستقصاء العلمي:** • يبحث في عمل الإنزيمات ونموذج القفل والمفتاح. • يخطّط استقصاء لمعرفة تأثير الأميليز على النشا أو تأثير درجة الحموضة (pH) ودرجة الحرارة على الأميليز. • يعدّ تقريرًا عن آثار العُصارة الصفراء على الجهاز الهضميّ.				
		نشاط افتتاحي	ما بعض تأثيرات الإنزيمات؟	يصف كيف يتغيَّر طعم الخبز عندما يبقى في الفم وتأثير سائل الغسيل على الزيت	5 دقائق	قطعة صغيرة من الخبز، قطرات قليلة من سائل التنظيف، خليط من 10 ml من الماء و 10 ml من الزيت
		1	ما الإنزيمات التي يستخدمها الجسم في عملية الهضم؟	يبحث في الإنزيمات المختلفة في الجهاز الهضمي ووظائفها، وآليَّة القفل والمفتاح	10دقائق	توفُّر مصادر معلومات
		2	كيف يمكنك استقصاء تأثير الأميليز على النشا؟	يستقصي تأثير كمّيات مختلفة من الأميليز على النشا	15 دقيقة	يود، محلول نشا، محلول أميليز، حمض هيدروكلوريك، حمّام مائي
		3	ما دور العُصارة الصفراء؟	يُوضِّح وظيفة عصارة الصفراء	5 دقائق	
		4	كيف تعمل الإنزيمات في ظروف مختلفة؟	يُوضِّح الظروف الفُضلى التي تعمل فيها الإنزيمات	5 دقائق	بطاقات عليها درجة الحرارة و pH، بطاقات تصف سرعة عمل الإنزيمات
		نشاط ختاميّ	تحقّق مما تعلّمته في هذا الدرس	يقوِّم تعلم الدرس	5 دقائق	
						لاستراتيجية التوسُّع: حمض هيدروكلوريك، ورقة العمل 5-8-1

الدرس	عنوان الدرس وأهدافه	النشاط	عنوان النشاط	وصف النشاط	الوقت المطلوب	الأدوات
9-5	ماذا تعرف عن الجهاز الهضميّ؟	المشروع: يقوم بإعداد قائمة بالأغذية المُفضَّلة، ثم يتعرَّف إلى المجموعات الغذائية الرئيسة في تلك الأغذية. يراجع الطرائق المستخدمة لاختبار مجموعات غذائية مختلفة في الأغذية.				
		نشاط افتتاحيّ	ما هي أطعمتك المفضلة؟	يضع قائمة بالأطعمة المُفضَّلة لاختبارها	5 دقائق	
		النشاط الرئيس	ما مجموعات الغذاء التي تحتوي عليها أطعمتي المُفضَّلة؟	يُجري اختبارات الغذاء على الأطعمة المُفضَّلة لتحديد مجموعات الغذاء	30 دقيقة	محلول يود، محلول بندكت، محلول بيوريت، ورق زبدة، قطّارات، أنابيب اختبار، حامل الأنابيب، دوارق، موقد كحولي
		غلق الهدف		يقوِّم العمل التطبيقي ويُقرِّر ما إذا كانت النتائج كما هي مُتوقَّعة	5 دقائق	
		متابعة	تقويم المشروع		5 دقائق	نموذج تقييم المشروع
		مراجعة: يقوّم المعرفة والاستيعاب				
		نشاط افتتاحيّ	ماذا أعرف عن الجهاز الهضميّ؟	مُراجعة أفكار من الوحدة	5 دقائق	
		النشاط الرئيس	مُراجعة أسئلة تقويم الوحدة	يقوِّم المعرفة من الوحدة	40 دقيقة	كتاب الطالب

B0801.1, B0801.2

الدرس 1-5 كيف تحصل الكائنات الحية على غذائها؟

B0801.1 يصف ويحسب العلاقة بين المساحة السطحية والحجم.

B0801.2 يوضح، من حيث نسبة المساحة السطحية إلى الحجم، لماذا يمكن للكائنات الحية البسيطة وحيدة الخلية الاعتماد على الانتشار البسيط، بينما تحتاج الكائنات متعددة الخلايا إلى أجهزة الهضم والتنفس والنقل.

سيتمّ إنجاز الدرس في حصّة واحدة (45 دقيقة)

في نهاية هذا الدرس سوف يُمكن للطالب أن:

- يصف العلاقة بين المساحة السطحيّة والحجم ويحسب كلاً منهما.
- يُوضِّح لماذا تستطيع الكائنات البسيطة وحيدة الخلية الاعتماد على الانتشار البسيط، بينما تحتاج الكائنات عديدة الخلايا إلى أجهزة هضمية وتنفُّسية ونقل.

مهارات الاستقصاء العلمي التي سيتعلَّمها في هذا الدرس:

- يُلاحظ المساحة السطحيّة وحجم مادة مُعيّنة، ويستخدمها لحساب نسبة المساحة السطحيّة إلى الحجم.

الأدوات والموارد؛ * = أساسيّ، # = اختياريّ:

* **النشاط الافتتاحي: ورقة العمل 5-1-1**
* **النشاط 1: بطاطس كبيرة، بطاطس صغيرة، قشّارة بطاطس، ورق رسم بياني.**
* **النشاط 2: أوراق أو ورق مقوّى أو معجون لعِب.**

أشياء تعلَّمتَها:

اسأل الطالب:

1. ما الأجزاء الرئيسة التي يتضمنها الجهاز الدوري؟
2. كم رئة لدى الإنسان وفيم يستخدمها؟
3. ما فائدة الانتشار والخاصية الأسموزية للخلايا؟

ينبغي أن تكون إجابة الطالب على النحو الآتي:

1. يتكوَّن الجهاز الدوري من القلب والأوعية الدموية والدم.
2. لدى الإنسان، مثل العديد من الكائنات الحيّة، رئتان يستخدمهما في عمليّة التنفُّس.
3. الانتشار والخاصّية الأسموزية يعملان كآليَّتَين لحركة المواد من الخلايا وإليها.

☐ تعرفها جيّدًا ☐ تُريد أن تتدرَّب عليها ☐ تُريد أن تتعلَّمها من جديد

مراجعة:

- **في حال معرفة الطالب الجيّدة هذا المفهوم:**
  - اسأله لماذا تُغطّي الشُّعيرات الدموية الأعضاء بالكامل.
  - اسأله لماذا لديه رئتان.
  - اطلب إليه أن يُحدِّد متى يعمل الانتشار في جسمه.
- **في حال حاجة الطالب إلى التدرُّب على هذا المفهوم:**
  - اطلب إليه تسمية بعض أجزاء الجهاز الدوري.
  - اسأله كيف ينتقل الأكسجين من الرئتَين إلى الدم.
  - اطلب إليه أن يصف كيفيَّة انتقال الجُسَيْمات من جانب في الغرفة إلى جانب آخر.
- **في حال حاجة الطالب إلى تعلُّم هذا المفهوم من جديد:**
  - أخبره أن حجم المُكعَّب = الطول × العرض × الارتفاع.
  - اسأله عن كيفية حدوث الانتشار. يمكنك عرض الانتشار عن طريق رش بعض العطور، أو رشّ الأيروسول، على جانب واحد من الغرفة، والإيعاز إلى الطالب أن يرفع يدَيه عندما يشمّها. يستخدم ذلك لإثبات أن جُسيمات الغاز تنتشر عبر الغرفة.
  - ارسم الشكل الخارجي لجسم الإنسان، واطلب إلى الطالب تسمية أجزاء الجهاز الهضميّ.

مُفردات تتعلَّمها:

نسبة المساحة السطحيّة إلى الحجم **Surface area to volume ratio**		مساحة سطح جسم مقسومة على حجمه.
الجهاز	**System**	مجموعة من الأعضاء تعمل معًا لأداء وظائف في الجسم.
الكائن الحيّ وحيد الخليّة **Unicellular organism**		كائن حَيّ مُكوّن من خلية واحدة.
الانتشار	**Diffusion**	هو الحركة الإجمالية للجُسَيْمات من التركيز المُرتفِع إلى التركيز المُنخفِض.
الشُّعَيرة الدموية	**Blood Capillary**	وعاء دموي صغير رقيق ينقل الأكسجين والمواد الغذائية إلى الأعضاء لينتشر عبرها.
الجلوكوز	**Glucose**	كربوهيدرات يتكوَّن منها معظم السكَّر الذي نتناوله.
الخملات	**Microvilli**	نتوءات صغيرة يشبه شكلها الإصبع تنبثق من غشاء .تشكّل آلاف من الخملات بطانة في الجهة الداخلية لغشاء الأمعاء الدقيقة ممّا يسبّب في زيادة مساحتها السطحية.

خلفيّة معرفيّة عن الموضوع:

- نسبة المساحة السطحية إلى الحجم مفهوم مهم في علم الأحياء، والكيمياء، والفيزياء. في علم الأحياء توضّح النسبة لماذا تمتلك الأعضاء التي تعتمد على الامتصاص (كالأمعاء) سطحًا داخليًا مطويًا (الخملات). تزيد الخملات المساحة السطحية للامتصاص ضمن حجم محدود. الحويصلات الرئوية تحقق الهدف نفسه لامتصاص الأكسجين.
- لا تحتاج الكائنات وحيدة الخلية إلى أجهزة معقدة لامتصاص المواد الغذائية، فهي تمتصها مباشرة عبر الغشاء الخلوي.
- يمكن شرح نسبة المساحة السطحية إلى الحجم باستخدام مكعبات لها أطوال أضلاع متضاعفة. على سبيل المثال، نأخذ ثلاثة مكعبات: A طول ضلعه 1 وحدة، B طول ضلعه 2 وحدتان، C طول ضلعه 3 وحدات.
  - نسبة أطوال الضلوع A:B:C هي 1:2:3
  - نسبة المساحات السطحية A:B:C هي $(1)^2:(2)^2:(3)^2 = 1:4:9$
  - نسبة الأحجام A:B:C هي $(1)^3:(2)^3:(3)^3 = 1:8:27$
  - فتكون نسب المساحة السطحية إلى الحجم للمكعبات A:B:C

    = 1/1:4/8:9/27

    = 1:1/2:1/3

يدمج Engage

نشاط افتتاحيّ
شاهد-فكّر-كتب

5

كيف تحصل الأميبا والغزلان على غذائها؟

1. استخدم ورقة العمل 5-1-1 لتظهر للطلاب صورة غزال الرمال وصورة الأميبا، أو اعرض عليهم مقطعًا مُصوّرًا لهذَين الحيوانَين. اسأل الطلاب عن كيفية حصولهما على غذائهما، وماذا يفكّرون بشأن البيئات التي يعيشان فيها.
2. أخبر الطلاب أن الأميبا تحصل على غذائها عن طريق الانتشار، وأن على الغزلان أن تتناول طعامها.

B0801.1, B0801.2

الدرس 5-1

كيف تحصل الكائنات الحية على غذائها؟

أشياء تعلّمتها

1. يتكوّن الجهاز الدوري من القلب والأوعية الدموية والدّم.
2. لدى الإنسان، مثل العديد من الكائنات الحية، رئتان يستخدمهما في عملية التنفُّس.
3. الانتشار والخاصّية الأسموزية يعملان كآليتين لحركة المواد من الخلايا وإليها.

☐ تعرفها جيّدًا ☐ تُريد أن تتدرّب عليها ☐ تُريد أن تتعلّمها من جديد

في نهاية هذا الدرس سوف يمكنك أن:

- تصف العلاقة بين المساحة السطحيّة والحجم وتحسب كلاً منهما.
- توضح لماذا تستطيع الكائنات البسيطة وحيدة الخلية الاعتماد على الانتشار البسيط، بينما تحتاج الكائنات عديدة الخلايا إلى أجهزة هضمية وتنفُّسية ونقل.

مهارات الاستقصاء العلمي التي ستتعلّمها في هذا الدرس:

- تلاحظ المساحة السطحيّة وحجم مادة معيّنة وتستخدمهما لحساب نسبة المساحة السطحيّة إلى الحجم.

نشاط افتتاحيّ

- شاهد شريطًا مصوّرًا يُظهر الأميبا وغزال الرمال.
- فكر في كيفية حصولهما على غذائهما.
- فكّر في البيئة التي يعيشان فيها.
- فكّر في كيفية حصول الأميبا والغزال على غذائهما. ما مسار الغذاء؟ وكيف يمكن الإستفادة منه؟

مُفردات تتعلّمها:

الكائن الحي وحيد الخلية	Unicellular organism
نسبة المساحة السطحيّة إلى الحجم	Surface area to volume ratio
الانتشار	Diffusion
الجهاز	System
الشَّعيرة الدموية	Blood capillary
الجلوكوز	Glucose
الخملات	Microvilli

يستكشف Explore

يشرح Explain

النشاط 1
بناء النّماذج

15

كيف تُبيِّن أن الكائنات الحية كبيرة الحجم تحتاج إلى أجهزة نقل؟

الأدوات

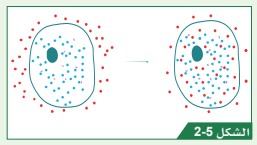
أوراق، ورق مُقوّى أو معجون لَعِب

1. كلّف الطلاب صنع مُكعبَّين من المواد المُتوفِّرة، أحدهما أكبر من الآخر.
2. اطلب إليهم حساب مساحة أحد الجوانب من كل مُكعَّب. ثم حساب المساحة السطحية للمُكعَّبَين بضرب مساحة الجانب في العدد 6.
3. ثمّ اطلب منهم أن يحسبوا حجم كل مُكعَّب عن طريق ضرب الطول في العرض في الارتفاع.
4. اطلب من الطلاب أن يحسبوا نسبة المساحة السطحية إلى الحجم بصيغة: مساحة السطح ÷ الحجم
5. اطلب أيضًا أن **يشرحوا** لماذا ينتشر الأكسجين عبر المُكعَّب الصغير أسرع ممّا يفعله عبر المُكعَّب الكبير، مُستخدِمين مصطلح نسبة المساحة السطحية إلى الحجم. يشرح الطلاب لماذا يحتاج الكائن الحي الكبير إلى **جهاز** نقل لتوفير الأكسجين والجلوكوز للخلايا.
6. اطلب إلى الطلاب أن **يناقشوا** مدى دقّة تمثيل المكعّبين للكائنات الحيّة الكبيرة والصغيرة.
7. **التقييم البنائي:** اطلب الى الطلاب الإجابة عن السؤال الآتي: اشرح إيجابيّات وسلبيّات استخدام المكعّبات مُختلفة الحجوم كنماذج لكائنات حيّة مختلفة. يدوّن الطلاب إجاباتهم في دفتر العلوم الخاص بكلٍّ منهم.

ما أهميّة نسبة المساحة السّطحيّة إلى الحجم؟

الأميبا كائن وحيد الخلية Unicellular organism مما يجعلها صغيرة جدًا، هذا يعني أن معظم جسم الأميبا متّصل مع محيطها مُقارَنة بالحيَز الذي تشغله كما هو موضح في الشكل 5-1. وبالتالي يكون للأميبا نسبة كبيرة من مساحة السطح إلى الحجم Surface area to volume ratio ونتيجة لذلك، يمكنها الحصول على غذائها والأكسجين عن طريق الانتشار Diffusion من الماء الذي تعيش فيه (لاحظ الشكل 5-2).


الشكل 5-1


الشكل 5-2


الشكل 5-3

ولأن الغزال (الشكل 5-3) أكبر بكثير من الأميبا ولديه ملايين الخلايا التي ليست على اتّصال بمحيطه، فإن نسبة مساحته السطحيّة إلى حجمه صغيرة، لذلك كانت الحاجة إلى وجود أجهزة هضم وتنفس ونقل متخصّصة في الكائنات عديدة الخلايا مثل غزال الرمال.

النشاط 1 كيف تُبيِّن أن الكائنات الحية كبيرة الحجم تحتاج إلى أجهزة نقل؟



ستحتاج إلى:
- ورق مقوّى
- معجون لعب
- فلين
- مسطرة
- شريط لاصق

سوف تصمّم نماذج مُكعَّبات لتثبت الفكرة الآتية: كلما كان الجسم أكبر كانت نسبة مساحته السطحيّة إلى حجمه أصغر.

1. استخدم الورق أو الورق المقوّى أو معجون اللعب، وابنِ مكعبات يتراوح أطوال أضلاعها من 1-4 cm.
2. احسب مساحة وجه واحد من المُكعَّب باستخدام قانون مساحة المربع.
3. اضرب مساحة في عدد أوجه المكعب وهو 6، لأن المُكعَّب له 6 أوجه حيث يمثّل الناتج مساحته السطحيّة.
4. احسب حجم المُكعَّب باستخدام القانون الآتي: حجم المكعب = (طول الضّلع)^3.
5. اقسم المساحة السطحيّة للمُكعَّب على حجمه لتحصل على نسبة مساحته السطحيّة إلى حجمه.
6. كرّر الخطوات 2-3-4-5 لجميع المكعبات.

- **يحتاج الكائن الحي الكبير إلى أجهزة تشمل الجهاز الهضمي والجهاز التنفسي وجهاز النقل، لأن خلاياه ليست على اتّصال بمحيطه أي أنّ نسبة المساحة السطحية الى حجمه قليلة.**

طول ضلع المكعّب (cm)	مساحة سطح وجه واحد للمكعّب (cm^2)	المساحة الكلّية لأسطح المكعّب (cm^2)	حجم المكعّب (cm^3)	نسبة المساحة السطحية إلى الحجم
1 cm	1 cm^2	6 cm^2	1 cm^3	1:6
2 cm				
3 cm				
4 cm				

7. استخدم حساباتك لشرح سبب حصول كائن حيّ صغير مثل البكتيريا على كل الأكسجين والمواد الغذائية من خلال الانتشار، لكن كائنًا أكبر مثل الفأر يحتاج إلى جهاز متخصص في نقل الأكسجين والمواد الغذائية إلى خلاياه.

أسئلة المُتابعة

1-1 أيُّ مكعّب كانت نسبة مساحته السطحيّة إلى حجمه أكبر: المُكعّب الكبير أم المُكعّب الصغير؟

2-1 كيف تستطيع زيادة نسبة المساحة السطحيّة للمكعّب الكبير إلى حجمه؟

3-1 أي مُكعّب سينتشر الأكسجين أسرع من خلاله ؟ اشرح إجابتك.

4-1 اشرح لماذا تحتاج الثدييات الكبيرة إلى جهاز دوري متخصص يصل إلى جميع الخلايا في أجسامها، في حين أن الكائنات الحية وحيدة الخلية لا تحتاج إليه.

5-1 هل تعتقد أن البكتيريا لديها جهاز نقل؟ اشرح إجابتك.

هذا ما تعلّمتَه:

- يحتاج الكائن الحي الكبير إلى أجهزة تشمل الجهاز الهضمي والجهاز التنفسي وجهاز النقل، لأن خلاياه ليست على اتّصال بمحيطه أي أنّ نسبة المساحة السطحية الى حجمه قليلة.

الإجابات

حجوم ومساحات المُكعّبات سوف تتنوّع استنادًا إلى اختيارات الطلّاب. تحقّق من أنهم قد حسبوا جيّدًا المساحات والحجوم، وكذلك نسب المساحة السطحية إلى الحجم. كلّما كان المُكعّب صغيرًا، كانت نسبة المساحة السطحية إلى الحجم أكبر. تظهر الحسابات أنه كلما كان الجسم أصغر، كانت نسبة المساحة السطحية إلى الحجم أكبر. وهذا يعني أن الكائنات الحيّة الصغيرة كالبكتيريا سيكون لديها نسبة مساحة سطحية إلى الحجم كبيرة، بحيث تستطيع الحصول على الأكسجين والمواد الغذائية من خلال الانتشار. لكنّ المواد لا يمكنها الانتشار عبر كائن حي أكبر، كالفأر، بسرعة. لذلك يحتاج إلى جهاز نقل.

1-1 المُكعّب الصغير يمتلك نسبة مساحة سطحيّة إلى الحجم أكبر.

2-1 يمكنك تقطيع المُكعّب الأكبر إلى مكعّبات أصغر.

3-1 سوف ينتشر الأكسجين عبر المُكعّب الأصغر أسرع، لأن نسبة مساحته السطحية إلى حجمه أكبر. هذا يعني أن الغاز ينتقل عبر المكعب أسرع.

4-1 تتكوَّن الثدييات الكبيرة من خلايا كثيرة ليست على اتصال مع محيطها. كل خلية تحتاج إلى الجلوكوز والأكسجين. لذلك يحتاج الحيوان الثديي إلى جهاز نقل كي يحصل على كل الجلوكوز والأكسجين لكلّ خلاياه. لا تحتاج الكائنات وحيدة الخلية إلى جهاز نقل، لأن الأكسجين والجلوكوز ينتشران فيهما.

5-1 ليس لدى البكتيريا جهاز نقل، لأنَّها صغيرة جدًّا. لذلك تكون نسبة مساحتها السطحية إلى حجمها كبيرة.

التقييم البنائي: يسهّل استخدام المكعّبات كنماذج عن الخلايا حساب أحجامها ومساحاتها السطحيّة كما يسهّل تصوّرها. لكنّ أشكال الخلايا ليست تمامًا مكعّبات، وعادة ما تكون أشكالها دائريّة أكثر، ولبعضها أشكال طويلة ورفيعة أو أشكال توفّر مساحة سطحيّة أكبر لزيادة نسبة الانتشار. هذا يعني أنّ الحسابات باستخدام المكعّبات قد تختلف إلى حدّ كبير عن الحسابات باستخدام أشكال خلايا حقيقيّة.

عمل إضافي اختياري

اعرض على الطلاب صور خلايا شُعيرات جذرية، وحُويصلات هوائية، وخملات. اطلب إليهم أن يُوضِّحوا، مُستخدمين فكرة نسبة المساحة السطحية إلى الحجم، لماذا ليست كلها ملساء، بل لديها نتوءات بارزة. تزيد تلك النتوءات نسبة المساحة السطحية إلى الحجم، بحيث تزيد من سرعة الامتصاص. تمتصّ خلايا الشُّعيرات الجذرية المعادن من التربة، وتمتصّ الحُويصلات الهوائية الأكسجين لينتشر في الدم، وتمتصّ الخملات الغذاء للجهاز الهضمي.

أعد التعلّم

- اطلب إلى الطلّاب حساب مساحة مُربَّع 1 x 1. ثم اطلب إليهم ضرب المساحة في العدد 6 لأن للمُكعَّب 6 وجوه. هذه مساحة سطح المُكعَّب 1 x 1.
- اطلب إليهم حساب مساحة مُربَّع 2 x 2. ثم اطلب ضرب المساحة في العدد 6 لأن للمُكعَّب 6 وجوه. هذه مساحة سطح المُكعَّب 2 x 2.
- أخبر الطلاب إنَّ هناك 8 مُكعَّبات 1 x 1 في المُكعَّب 2 x 2. اطلب إليهم ضرب مساحة سطح المُكعَّب 1 x 1 في العدد 8.
- اطلب إليهم مُقارنة المساحة السطحية للمُكعَّبَين.

عزّز التعلّم

- اطلب إليهم حساب نسبة المساحة السطحية إلى الحجم في مُكعَّباتهم بعد إلصاق بعضها ببعض. إذا ألصقوا المكعبات فسوف تقلّ نسبة المساحة السطحية إلى الحجم، لأن حجم الشكل سوف يكون مجموع حجم المُكعَّبات. لكن المساحة السطحية سوف تصغر، لأن الأسطح التي تتلاصق لن تعود على اتصال مع الهواء.
- اعرض على الطلاب صورًا لكائنات حية مختلفة، واسألهم إن كانوا يرون أنَّها تستطيع الحصول على الأكسجين والجلوكوز عن طريق الانتشار، أو بوساطة جهاز نقل، واطلب منهم توضيح السبب.

يتوسّع Elaborate

النشاط 2

انظر-فكّر-اكتب

15

كيف تتلاءم أعضاؤنا لتكون لها مساحة سطحيّة كبيرة؟

الأدوات

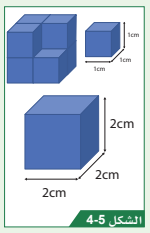
مُخطَّطات للشُّعَيرات الدموية والحُوَيصلات الهوائية والخملات

1. اطلب إلى الطلّاب إلقاء نظرة على المُخطَّطات الثلاثة للشُّعَيرات الدموية والحُوَيصلات الهوائية والخملات.
2. اطلب إليهم إيجاد أوجه التشابه بين اثنين أو ثلاثة منها. تشمل الأمثلة ما يلي: الخملات والحُوَيصلات الهوائية تجعل السطح أكثر تعرّجًا. تُظهِر جميع الصور الكثير من الأوعية الصغيرة، بدلاً من وعاء واحد كبير.
3. يشرح الطلّاب كيف يؤدّي هذا التركيب إلى زيادة المساحة السطحيّة لجعلها أكبر ما يمكن. نظرًا لوجود الكثير من الأسطح الصغيرة، فهناك مساحة سطحيّة أعلى. تزيد الخملات الصغيرة من المساحة السطحيّة. تزيد الحُوَيصلات الهوائية من المساحة السطحيّة للرئتَين من خلال كونها مُتعرّجة، وتزيد الشُّعَيرات الدموية من المساحة السطحيّة لانتشار الأكسجين بسبب وجود الكثير من الأوعية الصغيرة.
4. يُقارن الطلّاب المساحة السطحية لقطعة كبيرة من لحم الضأن مع مساحة قطعة من اللحم مُقطَّعة إلى قطع أصغر (المساحة السطحيّة لقطعة كبيرة من اللحم أصغر من المساحة السطحيّة لقطع أصغر يساوي مجموع كتلها كتلة القطعة الكبيرة).
5. يوضِّح الطلاب لماذا تذوب قطع السكَّر في الشاي أبطأ مما تفعله حُبيبات السكّر (المساحة السطحيّة الكليّة لقطع من السكّر أصغر من المساحة السطحيّة الكليّة لكتلة مساوية من حبيبات السكّر، لذا يمكن أن يذوب عدد أكبر من جزيئات السكّر إذا كان على شكل حبيبات).
6. **التقييم البنائي:** اطلب إلى الطلّاب الإجابة عن الأسئلة الآتية: ما تأثير الخملات الموجودة في الأمعاء؟ وما الوظيفة التي تؤدّيها؟ وما نتيجة غيابها في الأمعاء؟

كيف تحصُل خلايا الكائنات الحية على ما تحتاجه؟

تحتاج الكائنات الحية إلى الغذاء والأكسجين، وبما أن للأميبا نسبة مساحة سطحيّة إلى الحجم كبيرة، فيمكنها الحصول على كل من الغذاء والأكسجين عن طريق الانتشار (لاحظ الشكل 5-2).

وبما أن كائنًا كبيرًا مثل غزال الرمال نسبة مساحته السطحيّة إلى حجمه صغيرة، فلا يمكن للغذاء والأكسجين الوصول إلى كل خلاياه عن طريق الانتشار؛ لذلك حباه الله بأجهزة متخصصة تساعد على نقل الغذاء والأكسجين اللذين يحتاج إليهما إلى جميع خلايا جسمه. يتبادل جهازه التنفسي الغازات (الأكسجين وثاني أكسيد الكربون) و يهضم جهازه الهضمي الغذاء ويمتصّه، ويقوم جهازه الدوري بنقل الغذاء والأكسجين إلى جميع خلايا جسمه.



الشكل 5-4

الكائن الحيّ الذي تكون نسبة مساحته السطحيّة إلى حجمه صغيرة يحتاج إلى أجهزة Systems للتأكّد من أن خلاياه تحصل على كل ما يلزمها.

تجد في الشكل 5-4 أنّ المُكعَّب الكبير طول ضلعه 2 cm. لذلك تبلغ مساحته السطحيّة $6 \times 2 \times 2 = 24\ cm^2$، وحجمه $2 \times 2 \times 2 = 8\ cm^3$، فتكون نسبة مساحته السطحيّة إلى حجمه $24 \div 8 = 3$، أي بنسبة 3:1.

إذا قُطِّع المُكعَّب إلى 8 مُكعَّبات أصغر طول كل منها 1 cm، فتكون مساحته السطحيّة $6 \times 1 \times 6 = 6\ cm^2$ وحجمه $1 \times 1 \times 1 = 1\ cm^3$. وتبلغ نسبة المساحة السطحيّة إلى الحجم لكل مكعَّب $6 \div 1 = 6$، أي بنسبة 6:1.

هذا يعني أنّك إذا قمت بتقطيع مُكعَّب طول ضلعه 2 cm إلى ثمانية مُكعَّبات طول ضلع كل منها 1 cm، تكون قد ضاعفتَ نسبة مساحته السطحية إلى حجمه.

إذا قمت بتجزئة جسم كبير إلى أجزاء (قِطَع) أصغر، فإنك تزيد من مساحته السطحية، وبالتالي لا تحتاج خلايا الأميبا التي نسبة مساحتها السطحية إلى حجمها كبيرة إلى جهاز هضمي مُتخصِّص، بينما تحتاج الكائنات الحيّة التي لها نسبة مساحة سطحية إلى الحجم قليلة إلى جهاز هضمي متخصص.

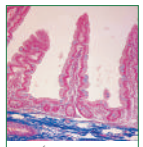
النشاط 2 كيف تتلاءم أعضاؤنا لتكون لها مساحة سطحيّة كبيرة؟



ستحتاج إلى:
- صور للشُّعَيرات الدموية والحُويصلات الهوائية والخملات

لاحظ في الأشكال أدناه الشُّعَيرات الدموية Blood capillaries والحُوَيصلات الهوائية والخملات Microvilli، واشرح كيف يزيد كل تركيب المساحة السطحيّة.


الحُوَيصلات الهوائية (في الرئتين)
الشكل 5-5


الخملات (في الأمعاء الدقيقة)
الشكل 5-6


الشّعيرات الدمويّة حول عضوٍ ما
الشكل 5-7

1. انظر إلى الصور أعلاه.
2. قارن بين صور الحُوَيصلات الهوائية والخَمَلات والشُّعَيرات الدموية ضمن مجموعتك، وجِد أوجه التشابه بينها.
3. اشرح كيف أن كل تركيب من التراكيب السابقة يملك أكبر مساحة سطحيّة ممكنة.

4. قارن بين المساحة السطحية لقطعة لحم كبيرة (1 كيلو غرام) وقطعة أخرى (1 كيلو غرام) قطعّت إلى قطع صغيرة.

5. اشرح لماذا تذوب مُكعّبات السكّر في الشاي بشكل أبطأ من حُبيبات السكّر.

أسئلة المُتابَعة

6-1 اذكر العملية التي تنتقل من خلالها الجُسَيمات عبر جدران الحُوَيصلات الهوائية والخملات والشُّعَيرات الدموية.

7-1 كيف تؤثّر المساحة السطحيّة الكبيرة على معدل انتشار المادة عبر الغشاء؟

8-1 لماذا تُغطّي الشُّعَيرات الدموية أكبر قدر ممكن من العضو؟

9-1 كيف تعمل الخملات على زيادة المساحة السطحيّة للأمعاء؟

10-1 تكون الحُوَيصلات الهوائية لدى المدخّنين أكبر ممّا هي لدى غير المدخّنين. اشرح باستخدام المساحة السطحيّة كيف يؤثّر ذلك على كمّية الأكسجين التي تنتشر عبر الحُوَيصلات الهوائية.

■ **الحويصلات الهوائية والشعيرات الدموية والخملات جميعها صغيرة ولكنها موجودة بأعداد كبيرة حيث تحتوي جميعها على أسطح غير مستوية لزيادة مساحتها السطحية.**

الإجابات

- تكون الحُوَيصلات الهوائية والخملات على شكل أجزاء صغيرة بارزة، فهي ليست مُسطَّحة.
- تتكوَّن الحُوَيصلات الهوائية والخملات والشُّعَيرات الدموية من العديد من الأشياء الصغيرة بدلاً من شيء واحد كبير

6-1 الانتشار.

7-1 عندما تكون المساحة السطحيّة أكبر، تستطيع جُسيمات أكثر أن تنتشر عبر الغشاء.

8-1 تُغطي الشُّعَيرات الدموية أكبر قدر ممكن من العضو، بحيث ينتشر أكبر عدد ممكن من الجُسيمات عبرها نحو العضو.

9-1 الخملات نتوءات إصبعية دقيقة تنمو من الأمعاء. وهي صغيرة جدًّا وتزيد من المساحة السطحيَّة للأمعاء.

10-1 الحُوَيصلات الهوائية لدى الأشخاص المُدخّنين لديها مساحة سطحيّة أصغر، لأن عددًا أقلّ من الحُوَيصلات الهوائية يُلامِس الأوعية الدموية.

التقييم البنائي: تزيد الخملات من المساحة السطحيّة مما يزيد من امتصاص جزيئات الطعام المهضوم. إن لم تكن الأمعاء تحتوي على الخملات، فلن تتمكّن من الحصول على كميّة كافية من العناصر الغذائيّة، بغض النظر عن كميّة الطعام المتناولة.

11-1 قد ينتشر دخان التبغ في الهواء ويتنفَّسه الأشخاص غير المُدخِّنين. وينتشر من رئتَي الأشخاص إلى الدم الذي يحمله إلى جميع أنحاء الجسم. يمكن بعد ذلك أن يترسَّب في الأوعية الدموية حول القلب ويُسبِّب أمراض القلب.

12-1 عندما تتجزَّأ قطع الطعام الكبيرة تزداد مساحتها السطحيّة. وهذا يجعلها أسهل للهضم، لأن الكثير من الطعام يمتزج مع حمض المعدة والأمعاء الدقيقة.

عمل إضافي اختياري

اطلب إلى الطلّاب أن يفكروا في أمثلة يقوم فيها الجهاز الهضمي في الجسم بتجزئة الطعام إلى قطع أصغر لزيادة مساحة سطحه.

أعد التعلّم

ذكِّر الطلاب بأنَّ الأجسام الصغيرة لها مساحة سطحيّة أكبر مُقارنة بالأجسام الأكبر. اسأل الطلاب كيف ستكون مساحة الأمعاء الدقيقة إذا كانت ناعمة، مُقارنة بها عندما تحتوي على الكثير من الخملات. اسأل الطلاب عن الفرق بين عدد الشُّعيرات الدموية الصغيرة والأوعية الدموية الكبيرة. ثم اسألهم عن الفرق بين الحُوَيصلات الهوائية المُتعرّجة الصغيرة والحُوَيصلات الناعمة الكبيرة.

عزّز التعلّم

يمكن للطلاب ربط توضيحاتهم حول لماذا تمتلك الأعضاء أكبر مساحة سطحيّة ممكنة بأنشطتها باستخدام قشرة البطاطس والمُكعبَّات.

11-1 تنتشر الغازات في الرئتين إلى مجرى الدم وتُنقَل إلى جميع خلايا الجسم. باستخدام فكرة المساحة السطحية والانتشار، اشرح لماذا يمكن أن يسبّب دخان التبغ أمراض القلب لكل من المدخّنين وغير المدخّنين.

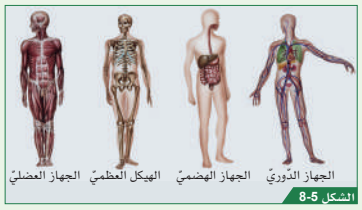
12-1 لماذا تقوم أسناننا بتجزئة القِطَع الكبيرة من الطعام إلى قِطَع صغيرة؟

هذا ما تعلّمتَه:

- الحويصلات الهوائية والشعيرات الدموية والخملات جميعها صغيرة ولكنها موجودة بأعداد كبيرة حيث تحتوي جميعها على أسطح غير مستوية لزيادة مساحتها السطحية.

أجهزة النقل

تحتاج كل خلية إلى الجلوكوز والأكسجين لكي تتنفَّس. يستطيع أي كائن وحيد الخلية أن يحصل على تلك الجُزَيئات من خلال الانتشار، لكنَّ تلك الآليَّة بطيئة جدًا إذا حدثت في الكائن الكبير، لذلك يحتاج إلى جهاز تنفُّسي مُتخصِّص لجمع أكبر قدر ممكن من الأكسجين والتخلّص من ثاني أكسيد الكربون، وإلى جهاز هضمي مُتخصِّص لتحويل أكبر قدر ممكن من الغذاء إلى جلوكوز، وإلى جهاز دوري مُتخصِّص لنقل الأكسجين والجلوكوز إلى كل خلية في أسرع وقت ممكن. لاحظ الشكل 5-8 الذي يُمثِّل مجموعة من الأجهزة في جسم الإنسان.



الشكل 5-8

تحقَّقْ ممّا تعلَّمتَه في هذا الدرس



اختر الإجابة الصحيحة للسؤالين 1 و 2.

1***. مكعَّب طول ضلعه 2 cm. ما نسبة مساحة المكعَّب السطحيّة إلى حجمه؟

(A) 24:1
(B) 8:24
(C) 3:1
(D) 1:3

2*. ما العملية التي تنتقل فيها المواد من تركيز أعلى خارج الخلية إلى داخل الخلية حتى يصبح التركيزان خارج الخلية وداخلها متساويَيْن؟

(A) الخاصية الأسموزيّة
(B) الانتشار
(C) البناء الضوئي
(D) تبادل الغازات

3**. لماذا تستطيع الأميبا الحصول على كل من الجلوكوز والأكسجين من خلال عملية الانتشار؟

4**. لماذا يحتاج الإنسان إلى أجهزة نقل متخصّصة للحصول على الغذاء والأكسجين؟

5***. مكعَّب طول ضلعه 2 cm. احسب ما يلي:

a. مساحته السطحية
b. حجمه
c. نسبة مساحته السطحية إلى حجمه

6***. في العام 2002، أودى سرطان الرئة في دولة قطر بحياة 16 من كلّ ألف ذَكَر، وبحياة 7 من كلّ ألف أنثى. كان يستهلِك التبغ 31.9% من الذكور و 1.2% من الإناث. اشرح رابطًا بين تلك الإحصائيات؟

نشاط منزليّ

7. ابحث عن ثلاثة كائنات حية ليسَ لديها جهاز نقل متخصص، وصِفْ أوجه التشابه بينها.

ابحث عن ثلاثة كائنات حية لديها أجهزة نقل متخصّصة، وصِفْ أوجه التشابه بينها.

يقيّم Evaluate

تحقَّقْ ممّا تعلَّمتَه في هذا الدرس

10

طرح الأسئلة

1. (التحليل/التطبيق) (C) 3:1

لأنّ المساحة السطحيّة = 2×2×6 = 24 cm²،
والحجم= 2×2×2 = 8،
فتساوي نسبة المساحة 24:8 إذًا 3:1.

2*. (المعرفة) (B) الانتشار

3*. (المعرفة) للأميبا نسبة مساحة سطحيّة إلى الحجم كبيرة، ممّا يعني أن الجلوكوز والأكسجين يمكن أن ينتشرا في الأميبا.

4*. (المعرفة) الإنسان لديه نسبة مساحة سطحيّة إلى الحجم صغيرة. يعني ذلك أن الأكسجين والجلوكوز لا يمكن أن ينتشرا إلى جميع الخلايا في جسم الإنسان. يحتاج جسم الإنسان إلى جهاز نقل لنقل الجلوكوز والأكسجين إلى جميع خلاياه.

5*. (الاستدلال/التّعليل)

a. مساحة السطح: 2×2×6 = 24 cm²

b. حجمه: 2×2×2 = 8 cm³

c. نسبة مساحة السطح إلى الحجم: 24/8=3:1

6*. (الاستدلال/التّعليل) عدد المُدخِّنين الذكور أكبر. لذلك مات ذكور أكثر من سرطان الرئة، لأن التدخين سبب لسرطان الرئة.

نشاط منزليّ

7. تتنوَّع إجابات الطلاب وفق اختياراتهم. تأكَّد من أنَّهم حدَّدوا بشكل صحيح الكائنات الحية التي ليس لديها أجهزة نقل مُتخصِّصة، والتي لديها تلك الأجهزة.

ستختلف إجابات الطلّاب. يمكن أن تشمل الإجابات:

الكائنات الحية التي ليس لديها أجهزة نقل متخصّصة، مثل البكتيريا، الخميرة، والأميبا. هذه كائنات حية وحيدة الخلية دقيقة ويمكنها امتصاص جميع العناصر الغذائية التي تحتاج إليها من محيطها مباشرة وذلك من خلال الغشاء الخلوي. كما أنّ هذه الكائنات الحية تتكاثر لاجنسيًا.

الكائنات الحية التي لديها أجهزة نقل متخصّصة، مثل الجمال، والأسماك، والأشجار.

هذه كائنات حية متعدّدة الخلايا وكبيرة، فهي تحتاج إلى خلايا متخصّصة وأنسجة وأعضاء للقيام بوظائف مختلفة بما فيها امتصاص العناصر الغذائيّة ونقلها إلى جميع خلايا الكائن الحي. يتكاثر معظم هذه الكائنات الحية جنسيًا.

الدرس 2-5 ما أنواع المواد الغذائية؟

B0802.1 يصف بعض مصادر الكربوهيدرات والبروتينات والدهون، ويوضح أهميتها في النظام الغذائي للإنسان.

سيتمّ إنجاز الدرس في حصّة (مدّتها 45 دقيقة)

في نهاية هذا الدرس سوف يُمكن للطالب أن:

- يذكر بعض مصادر الكربوهيدرات والبروتينات والدهون، ويوضّح أهمّيتها في النظام الغذائي للإنسان.

مهارات الاستقصاء العلمي التي سيتعلَّمها في هذا الدرس:

- يُلاحظ التغييرات التي تخضع لها اختبارات الغذاء عند وجود مجموعة غذائية.
- يُصنِّف الأغذية المختلفة بحسب نوع المجموعات الغذائية التي تحتوي عليها.
- يضع خطّة عملية لتحسين طريقة اختبار الغذاء.

الأدوات والموارد؛ * = أساسيّ، # = اختياريّ:

* النشاط 1: محلول اليود، قطّارات، بلاطة كشف، محلول بندكت، أنابيب اختبار، دوارق، مواقد كُحولية، محلول بيوريت، قطع صغيرة من كلّ من البطاطس والخبز والجبن ولزبدة والسمك ولحم الضأن، عصير فاكهة، ورق ترشيح، ورق مُقاوِم للدهون.

- وصفات لمحاليل الاختبار:
- محلول اليود: حضِّر المحلول قبل 24 ساعة على الأقلّ من التجربة، لأن اليود بطيء الذوبان. أضف 3g من اليود و 8g من يوديد البوتاسيوم إلى 200 ml من الماء، ثم أضف ماء إلى المحلول حتى يصل إلى 1000ml.
- محلول بندكت: أضف إلى 850 ml من الماء المُقطر، 173g من سترات الصوديوم، 17.3g من كبريتات النحاس، و100g من كربونات الصوديوم. يُحرَّك الخليط لتذوب المواد، ويتمّ تسخينه إذا لزم الأمر.
- محلول البيوريت: أضف 80g من هيدروكسيد الصوديوم إلى 1 لتر من الماء المُقطر، ثم أضف 0.75g كبريتات النحاس إلى المحلول.

أشياء تعلَّمتَها:

اسأل الطالب:

1. كيف يمكن تصنيف الأغذية في مجموعات؟
2. ممَّ يتكوَّن النظام الغذائي المُتوازِن؟

ينبغي أن تكون إجابة الطالب على النحو الآتي:

1. تصنيف الغذاء إلى خضراوات وفواكه وحُبوب وخضراوات نشوية وبقوليات وألبان ومُشتقّاتها وأسماك ولحوم، بما فيها لحوم الدواجن.
2. يُشكّل خليط محدّد من المجموعات الغذائية نظامًا غذائيًّا متوازِنًا.

☐ **تعرفها جيّدًا** ☐ **تُريد أن تتدرَّب عليها** ☐ **تُريد أن تتعلَّمها من جديد**

مراجعة:

- **في حال معرفة الطالب الجيّدة هذا المفهوم:**

– اطلب إلى الطلاب التفكير في ما يُعلمهم به مُلصَق المُكوِّنات عن الغذاء.

– اطلب إليهم التفكير في كيفية قياس هذه الأشياء.

- **في حال حاجة الطالب إلى التدرّب على هذا المفهوم:**

– اطلب إلى الطلّاب تسمية بعض الأطعمة، ثم اطلب إليهم وضعها في مجموعات مختلفة.

– اطلب إليهم ابتكار مجموعة من الأطعمة تُشكِّل نظامًا غذائيًا مُتوازِنًا.

- **في حال حاجة الطالب إلى تعلّم هذا المفهوم من جديد:**

– اعرض على الطلّاب أنواعًا مختلفة من الأطعمة، مثل البطاطس والأسماك ولحم الضأن والبرتقال والليمون والجزر والزبدة والحليب والسكّر والأرز. اطلب إليهم فرزها في مجموعات غذائية.

– ثمّ اطلب أن يذكروا الأطعمة التي ستكوِّن نظامًا غذائيًّا صحيًّا، وكمّيَّة كل منها.

مُفردات تتعلَّمها:

الدهون	**Fats**	جُزيئات كبيرة تُستخدَم كمخازن للطاقة.
الجلوكوز	**Glucose**	كربوهيدرات يتكوَّن منها معظم السكّر الذي نتناوله.
النشا	**Starch**	جُزيء مصنوع من سلسلة من جُزَيئات الجلوكوز.
البروتين	**Protein**	هو الجُزَيئات الكبيرة التي تبني عضلاتنا وتُساعدنا على النموّ.

خلفيّة معرفيّة عن الموضوع:

- توفر الكربوهيدرات طاقة سريعة للجسم. الجلوكوز هو الكربوهيدرات الذي يتكوَّن منه السكَّر وهو قابل للذوبان في الماء.
- تشمل مصادر الجلوكوز أي مادَّة تحتوي على السكَّر، مثل: الكعك والحلوى والشوكولاتة.
- النشا كربوهيدرات يتكوَّن من سلسلة من جُزَيئات الجلوكوز، إلا أنه غير قابل للذوبان. لاستخراج الطاقة التي يوفرِّها النشا، يجب على الجسم تفكيك جُزيئاته.
- تشمل الأغذية التي تحتوي على النشا الخضراوات الجذرية مثل البطاطس والجزر الأبيض. وتُعدّ الأغذية المصنوعة من الدقيق مصدرًا جيّدًا للنشا.
- البروتين ضروري لنموّ أجسامنا وإصلاحها، حيث يتمّ استخدامه في بناء العضلات.
- تشمل الأغذية التي تحتوي على البروتين اللحوم والأسماك ومُنتجات الألبان والعدس.
- نحتاج إلى الليبيدات (المعروفة أيضًا بالدهون) للحصول على الطاقة، ولإبقاء أجسامنا دافئة، حيث توفِّر الليبيدات إطلاقًا بطيئًا لطاقة طويلة الأمد للجسم.
- تشمل الأغذية التي تحتوي على الدهون اللحوم الحمراء والزيوت النباتية والحليب والزبدة والجبن.
- للكشف عن الجلوكوز نستخدم محلول بندكت الأزرق، وإذا أضيف إليه الجلوكوز يتغير لونه إلى الأحمر.
- للكشف عن النشا نستخدم محلول اليود الذي يكون لونه أصفر/بني، فإذا أضيف إلى النشا يتغير لونه إلى الأزرق المسودّ.
- للكشف عن البروتين نستخدم محلول بيوريت الذي يكون أزرقًا، إلا أن لونه يتغير إلى الأرجواني بوجود البروتين.
- للكشف عن الدهون نستخدم اختبارًا يسمى اختبار المسحة. نضع المادة على ورق مقاوم للدهون، فإذا كانت المادة تحتوي على الدهون تصبح الورقة شفافة.
- من الممكن جعل هذه الاختبارات أكثر دقة وفائدة. نستطيع بواسطة محلول بندكت ومحلول بيوريت ومحلول اليود تقدير كمية كل مجموعة غذائية في العينة استنادًا إلى كمية الغذاء المستخدمة لتحقيق تغير في اللون.
- على سبيل المثال، بالنسبة لمحلول بندكت، إذا أضفت كمية ثابتة من الطعام إلى المحلول حتى يتغير إلى الأحمر، تستطيع قياس كمية السكر فيه. كلما زادت كمية الطعام التي تحتاج إلى إضافتها إلى المحلول كلما كان السكر أقل.

B0802.1

الدرس 2-5

ما أنواع المواد الغذائية؟

أشياء تعلَّمتَها

1. تصنيف الغذاء إلى خضراوات وفواكه وحُبوب وخضراوات نشوية وبقوليات ومُشتقّاتها وأسماك ولحوم، بما فيها لحوم الدواجن.
2. يُشكّل خليط مُحدَّد من المجموعات الغذائية نظامًا غذائيًا متوازنًا.

☐ تعرفها جيّدًا ☐ تُريد أن تتدرَّب عليها ☐ تُريد أن تتعلَّمها من جديد

في نهاية هذا الدرس سوف يمكنك أن:

- تذكر بعض مصادر الكربوهيدرات والبروتينات والدهون، وتوضّح أهمّيتها في النظام الغذائي للإنسان.

مهارات الاستقصاء التي ستتعلَّمها في هذا الدرس:

- تلاحظ التغييرات التي تخضع لها اختبارات الغذاء عند وجود مجموعة غذائية.
- تُصنّف الأغذية المختلفة بحسب نوع المجموعات الغذائية التي تحتوي عليها.
- تضع خطّة عملية لتحسين طريقة اختبار الغذاء.

نشاط افتتاحيّ

- لاحظ مجموعة من الأغذية.
- اذكر أي غذاء سيكون جُزءًا من نظام غذائي جيّد وأيّ غذاء لن يكون صحّيًا لك.
- تُعدّ بعض الأغذية جُزءًا من نظام غذائي جيّد. اشرح سبب ذلك.



ستحتاج إلى:

- عيّنات من أغذية مختلفة أو عبوات غذائية، تشمل: الأرز، لحم الضأن، الجزر، الطماطم، المشمش، الزبدة، الحليب، كعكة حلوى

مُفردات تتعلّمها:

الدهون	Fats
النشا	Starch
البروتين	Protein

يدمج

Engage

نشاط افتتاحيّ

المناقشة

5

ما الأغذية التي تشكل جزءًا من النظام الغذائي الصحي؟

الأدوات

عيّنات أطعمة مختلفة أو مُعلَّبات غذائية. تشمل الأمثلة: الأرز، ولحم الضأن، والجزر، والطماطم، والمشمش، والزبدة، والحليب، والكعك، والحلوى.

1. اعرض الأطعمة على الطلاّب.
2. اسألهم: أيٌّ منها جزء من نظام غذائي جيّد؟ ولماذا؟
3. ثم اسألهم عمّا يساهم به عنصر مُعيّن من الغذاء في نظام غذائي جيِّد.

يستكشف Explore

النشاط 1
الأنشطة العمليّة

20

كيف تكشف عن المجموعات الغذائية الموجودة في الأغذية المختلفة؟

- محلول بندكت مُهيِّج، لا تدعْه يلامس جلدك أو عينَيك أو يدخل فمك.
- محلول بيوريت مادة آكلة لا تدعها تلمس جلدك.
- توخَّ الحذر عند استخدام الموقد الكحولي.

الأدوات

عيّنات غذائية، محلول بندكت، محلول بيوريت، ورق مُقاوِم للدهون، قطّارات، ورق ترشيح، قمع ترشيح، موقدَ كُحولي، حامل ثُلاثي القوائم وشبكة معدنيّة، دورق، أنبوب اختبار.

لتحضير محاليل الاختبار:

- محلول اليود: حضِّر المحلول قبل 24 ساعة على الأقل من التجربة، لأن اليود بطيء الذوبان. أضف 3g من اليود و 8g من يوديد البوتاسيوم إلى 200 ml من الماء، ثم أضف ماء إلى المحلول حتّى يصل إلى 1000ml.
- محلول بندكت: أضف إلى 850 ml من الماء المُقطَّر، 173g من سترات الصوديوم، 17.3g من كبريتات النحاس، و100g من كربونات الصوديوم. يُحرَّك الخليط لتذوب المواد ويتمّ تسخينه إذا لزم الأمر.
- محلول البيوريت: أضف 80g من هيدروكسيد الصوديوم إلى 1 لتر من الماء المُقطَّر، ثم أضف 0.75g كبريتات النحاس إلى المحلول.

1. فكرة هذا النشاط هي **استكشاف** أنواع الأغذية التي تحتوي عليها الأطعمة.
2. اعرض كيفية تقطيع الطعام إلى قطع صغيرة.
3. اعرض كيفية خلط قطع الطعام بالماء وترشيح السائل.
4. اعرض كيفية استخدام محلول بندكت. أضف 10 قطرات من محلول بندكت إلى السائل، ثم ضع أنبوب الاختبار الذي يحتوي على الخليط في دورق من الماء يتمّ تسخينه بواسطة موقد كُحولي.
5. اضف إلى أنبوب اختبار آخر 1ml من سائل الطعام، وأضف 1ml من محلول البيوريت. فإذا تحوَّل المحلول إلى اللون الأرجواني، يكون الطعام مُحتويًا على بروتين.
6. أضف إلى أنبوب اختبار آخر 1ml من سائل الطعام. وأضف 10 قطرات من محلول اليود. فإذا تحوَّل إلى اللون الأزرق المسودّ، يكون سائل الطعام مُحتويًا على نشا .
7. أخيرًا، قم بفرك بعض الطعام على ورق مُقاوِم للدهون، وارفع الورقة إلى الضوء. فإذا بدت الورقَة شفافّة، يكون الطعام مُحتويًا على دهون.
8. أسئلة لطرحها على الطلاب:
   - أي اختبار يكشف عن الجلوكوز؟ ما هي النتيجة الإيجابية؟



ستحتاج إلى:
- محلول بندكت (تركيز 0.02g/L من كبريتات النحاس)
- 1mL من محلول بيوريت (تركيز 0.75g/L من كبريتات النحاس و 80g/L من هيدروكسيد الصوديوم)
- محلول اليود (تركيز 3g/L)
- عيّنات غذائيّة لاختبارها: خبز، بطاطس، زبدة، زلال البيض، قطعة لحم ضأن، حلويات.
- ورق مُقاوِم للدهون
- قطّارات
- ورق ترشيح
- قمع ترشيح
- موقد كُحولي
- حامل ثلاثي القوائم وشبكة معدنية
- دورق
- أنابيب اختبار

ستقوم باستقصاء لاختبار أغذية مختلفة من أجل الكشف عن الجلوكوز والنشا والبروتين.

- محلول بندكت مُهيِّج لا تدعْه يلامس جلدك أو عينَيك، أو يدخل فمك.
- محلول البيوريت مادّة آكلة للجلد، لا تدعه يلمس بشرتك.
- استخدم الموقد الكحولي بحذر.

1. حضِّر أربع عيّنات من غذاء واحد على أربعة أطباق. قم بإجراء اختبارات الغذاء الأربعة باستخدام عينة جديدة من الغذاء لكل اختبار. كرّر جميع الخطوات لكل من الأغذية الستة المختلفة. سجّل نتائج كل اختبار في الجدول أدناه.
2. **الاختبار الأول:** ضع بواسطة قطّارة قطرتَيْن من اليود على إحدى العيّنات. فإذا تحوّل اليود إلى اللون الأزرق المسوّد يكون الغذاء محتويًا على نشا. دوّن ملاحظاتك واستنتاجاتك في الجدول أدناه.
3. **الاختبار الثاني:** ادعك بعض الغذاء على ورقة مُقاوِمةٌ للدهون.
4. ارفع الورقة إلى الضوء. إذا ظهرت بقعة شفّافة يكون الغذاء محتويًا على دهون. دوّن ملاحظاتك واستنتاجاتك في الجدول أدناه.
5. **الاختبار الثالث:** خذ بعض الغذاء واخلطه بالماء.
6. رشِّح المخلوط باستخدام ورق الترشيح، واجمع الراشح.
7. ضع الراشح في أنبوب اختبار. أضف 2 ml من محلول بندكت الأزرق إلى أنبوب الاختبار.
8. سخّن الماء في دورق على الموقد الكحولي. ضع أنبوب الاختبار في الماء المغلي وانتظر 3 دقائق. إذا تحوّل محلول بندكت إلى اللون الأحمر يكون الغذاء محتويًا على جلوكوز. دوّن ملاحظاتك واستنتاجاتك في الجدول أدناه.
9. **الاختبار الرابع:** ضع بعض الراشح في أنبوب اختبار آخر.
10. أضف 3 قطرات من محلول البيوريت إلى الراشح. فإذا تحوّل محلول البيوريت إلى اللون الأرجواني يكون الغذاء محتويًا على بروتين. دوّن ملاحظاتك واستنتاجاتك في الجدول أدناه.

المادة الغذائية	خبز	بطاطس	زبدة	سمك	لحم ضأن	حلوى
النشا (اختبار اليود)						
الدهون (اختبار المسحة)						
الجلوكوز (اختبار بندكت)						
البروتين (اختبار البيوريت)						

أسئلة المُتابَعة

1-2 اذكر غذاءً واحدًا يحتوي على النشا.

2-2 اذكر غذاءً واحدًا يحتوي على الجلوكوز.

3-2 اذكر غذاءً واحدًا يحتوي على البروتين.

4-2 اذكر غذاءً واحدًا يحتوي على الدهون.

5-2 لماذا احتجت إلى سحق الغذاء وترشيحه قبل إجرائك اختبار بندكت واختبار البيوريت؟

6-2 توقع المجموعات الغذائية الموجودة في اللحم البقري. اشرح كيف يمكنك اختبار ذلك.

7-2 توقّع نتائج الاختبارات على قالب حلوى. اشرح إجابتك.

8-2 يجب أن توضح ملصقات الأغذية مقدار السكّر والنشا والبروتين والدهون في الغذاء. اقترح لماذا قد يرغب الناس في معرفة ذلك.

9-2 كيف يمكن لشركة الغذاء قياس كمّية البروتين في الأغذية.

هذا ما تعلّمتَه:

- هناك اختبارات مختلفة للكشف عن المجموعات الغذائية المختلفة في الأغذية.
  - يُستخدم اختبار بندكت للكشف عن الجلوكوز.
  - يُستخدم اختبار المسحة للكشف عن الدهون.
  - يُستخدم اختبار اليود للكشف عن النشا.
  - يُستخدم اختبار البيوريت للكشف عن البروتين.

- أي اختبار يكشف عن النشا؟ ما هي النتيجة الإيجابية؟
- أي اختبار يكشف عن البروتين؟ ما هي النتيجة الإيجابية؟
- أي اختبار يكشف عن الدهون؟ ما هي النتيجة الإيجابية؟

9. يُجيب الطلاب عن **أسئلة المُتابعة** من 2 - 1 إلى 2 - 9.

10. التقييم البنائي: اطلب إلى الطلاب الإجابة عن الأسئلة الآتية:

ما الأطعمة التي تحتوي على النشا؟

ما الأطعمة التي تحتوي على السكَّر؟

ما الأطعمة التي تحتوي على البروتين؟

ما الأطعمة التي تحتوي على الدهون؟

يمكن للطلاب تسجيل نتائجهم في الجدول الوارد في كتاب الطالب.

لماذا يجب عليهم تقطيع الطعام إلى قطع أصغر؟

لماذا عليهم ترشيح السائل من القطع الصلبة؟

- هناك اختبارات مختلفة للكشف عن المجموعات الغذائية المختلفة في الأغذية.
  - يُستخدم اختبار بندكت للكشف عن الجلوكوز.
  - يُستخدم اختبار المسحة للكشف عن الدهون.
  - يُستخدم اختبار اليود للكشف عن النشا.
  - يُستخدم اختبار البيوريت للكشف عن البروتين.

الإجابات

1-2 الأرز والبطاطس والمعكرونة والخبز.

2-2 السكَّر والحلوى والشوكولاتة.

3-2 اللحوم والأسماك والبيض والحليب والجبن.

4-2 الحليب والجبن واللحوم.

5-2 عليك التأكد من أن الجُزيئات في الحالة السائلة، بحيث يكون من الأسهل إضافة محلول بندكت إليها، وأن يكون السائل عديم اللون، ليكون من الأسهل رؤية تغيُّر اللون.

6-2
- البروتين (في اللحم)، ينتج عن اختبار البيوريت محلول أرجواني.
- الدهون (في اللحم)، قد ينتج عن مسح اللحم على الورق المقاوم للدهون بقعة شبه شفّافة.
- (ليس هناك سُكَّر. لذلك سيبقى محلول بندكت أزرق اللون).

7-2
- سينتج عن اختبار اليود محلول أزرق مسودّ، لأن كعكة الحلوى تحتوي على النشا.
- سينتج عن اختبار بندكت محلول أحمر، لأن كعكة الحلوى تحتوي على السكَّر.
- لن ينتج عن اختبار البيوريت تغيُّر في اللون، لأن كعكة الحلوى لا تحتوي على البروتين.
- يُظهر اختبار المسحة بقعة شبه شفّافة على ورق مُقاوم للدهون، لأن كعكة الحلوى تحتوي على الزيوت.

8-2 يحتاج الإنسان إلى تناوُل كمّية مُعيَّنة من الكربوهيدرات والبروتين والدهون كل يوم. فإذا أكل منها كمّيات كبيرة أو صغيرة جدًّا، فقد تُسبِّب له مُشكلات صحّية. لذا يحتاج الإنسان إلى التأكُّد من أنه يأكل الكمّيات الصحيحة.

9-2 يمكن للشركة جمع عيّنات من الطعام واختبار وجود البروتين باستخدام محلول البيوريت.

التقييم البنائي: يحتوي الخبز والبطاطس على النشا، وتحتوي الحلويات على السكّر، وتحتوي الزبدة ولحم الضأن على الدهون، ويحتوي السمك ولحم الضأن على البروتين. يزيد تقطيع الطعام إلى قطع أصغر من قابليّة ذوبانه في المحلول أو مزجه معه. لا يمكن ملاحظة التغيّر في لون السائل بوضوح إلّا إذا أزلنا القطع الصلبة منه قبل الاختبار.

عمل إضافي اختياري

يمكن للطلاب اختبار الأطعمة الأخرى، مثل الشوكولاتة التي تحتوي على خليط من مجموعات غذائية مختلفة.

ما مُكوِّنات النظام الغذائي الصحّي؟

يحتاج الناس إلى تناول مجموعة متنوِّعة من الأطعمة من أجل الحصول على موادَ يحتاجون إليها للحفاظ على سلامة أجسامهم، نحتاج إلى الكربوهيدرات من أجل الحصول على الطاقة، وإلى البروتينات لبناء العضلات والنموّ، وإلى الدهون كمخازن للطاقة. تحتوي الأغذية المختلفة على كمّيات مختلفة من الكربوهيدرات والبروتين والدهون Fats.

يمكننا أن نكشف عن مجموعات غذائية يتضمّنها الغذاء عن طريق إجراء اختبارات عليه.

1- اختبار بندكت: يمكننا الكشف عن سكر الجلوكوز باستخدام اختبار بندكت حيث يوجد الجلوكوز في الأطعمة مثل الشوكولاتة وكعكة الحلوى والعسل والفواكه وعصائر الفاكهة (لاحظ الشكل 5-9). يكون محلول بندكت أزرق اللّون، وعندما يضاف إلى الطعام الذي يحتوي على الجلوكوز، فإنه يتحول إلى اللّون الأحمر، إذا تمت إضافة كمية صغيرة فقط من الجلوكوز، فسوف يتحول إلى اللون الأخضر أو الأصفر كما هو مُبيَّن في الشكل 5-10.



اختبار بندكت. المحلول الأزرق يدل على عدم وجود الجلوكوز. المحلول الأحمر يدل على وجود كمية كبيرة من الجلوكوز. المحلول الأخضر والبرتقالي يدل على وجود بعض الجلوكوز.

الشكل 5-10


الشكل 5-9

2- اختبار اليود: يمكننا الكشف عن النشا باستخدام اليود، يوجد النشا في الخبز وكعكة الحلوى والبطاطس والحبوب (لاحظ الشكل 5-11). يكون محلول اليود برتقالي اللّون (لاحظ الشكل 5-12)، وعند إضافة النشا إليه، يتحول إلى اللون الأزرق المسودّ كما هو مُبيَّن في الشكل 5-13.


الشكل 5-11


محلول اليود عند عدم وجود النشا.

الشكل 5-12


نتيجة اختبار اليود عند وجود النشا.

الشكل 5-13

3- اختبار بيوريت: يمكننا الكشف عن البروتين باستخدام اختبار البيوريت. يوجد البروتين في اللحوم والأسماك والمكسّرات والعدس (لاحظ الشكل 5-14). يكون محلول بيوريت أزرق اللّون، وعندما يضاف إليه البروتين، فإنه يتحول إلى اللون الأرجواني كما هو مُبيَّن في الشكل 5-15.


الشكل 5-14


يتحول البيوريت الأزرق الى اللون الأرجواني بوجود البروتين
الشكل 5-15


الشكل 5-16


الشكل 5-17

4- اختبار المسحة: يمكننا الكشف عن الدهون باستخدام اختبار المسحة حيث توجد الدهون في الزبدة وكعكة الحلوى واللحوم الحمراء والحليب والقشدة (لاحظ الشكل 5-16). يتم مسح الطعام على قطعة من الورق المقاوم للدّهون، في حال أصبحت الورقة شبه شفافة (لاحظ الشكل 5-17)، فهذا يدلّ على وجود الدهون.

يُفضّل لدى اختبار المواد المذكورة أن تكون سوائل بدلاً من أن تكون موادّ صلبة. لذلك نضيف الغذاء إلى الماء، ونهرسه ثم نرشّحه، نقوم بعد ذلك بإجراء الاختبارات على الراشح .

بعض الملاحظات على نتائج اختبارات الكشف عن المجموعات الغذائية

ينبغي لك وأنت تُجري اختبارات الغذاء أن تتأكّد من أن المواد الكيميائية قادرة على التفاعُل بشكل صحيح مع الغذاء، حتّى تتمكّن من ملاحظة تغيُّر اللون.

هناك أغذية يصعب خلطها بشكل جيد مع المواد الكيميائية السائلة، وإذا لم يكن خلطها جيّدًا فقد تُظهر نتائج الاختبار عدم وجود فئات غذائية معيّنة، في حين أنها تكون موجودة بالفعل.

تُعدُّ كمّيات السوائل التي تستخدمها في الاختبارات مهمّة أيضًا، فإذا استخدمت كمّية كبيرة من السائل أكثر مما يلزم، يؤثّر على دقّة الاختبار.

إذا كان لبعض الطعام لون معيّن، فقد لا تتمكّن من ملاحظة تغيُّر اللون.

وقد يحدث أحيانًا ألاّ يتحوّل لون المحلول في اختبار بندكت إلى اللون الأحمر تمامًا. إذا كان بعضه يتفاعل مع الجلوكوز وبعضه الآخر لا يتفاعل، فعندئذ سيتحوّل المحلول إلى اللون الأخضر أو البرتقالي، بدلاً من الأحمر.

يعتمد اختبار المسحة على ملاحظتك بخصوص شفافية البقعة، وقد تتباين الآراء حولها من شخص إلى آخر، أضف إلى ذلك اختلاف الشفافية بين الضوء الخافت والضوء الساطع.

أعد التعلّم

يكتب الطلاب بعض الأطعمة التي تحتوي على نسبة عالية من الجلوكوز والنشا والبروتين والدهون.

عزّز التعلّم

اسأل الطلاب كيف يمكنهم تحسين الاختبار العملي.

يتوسّع Elaborate

يشرح Explain

النشاط 2
الاستقصاء

10

ما مدى نجاح التجربة؟

1. في هذا النشاط، يشرح الطلاب كيفية إجرائهم للاختبار. ويمكنهم **التوسُّع** في كيفية تحسين خطواتهم العملية.
2. يناقش الطلاب كيف يمكنهم جعل الأطعمة الصلبة أكثر قابلية للخلط مع السوائل.
3. يُعدِّد الطلاب بعض الأطعمة، ويذكرون المُكوِّنات الغذائية التي تحتوي عليها، ويُفسِّرون ملاحظاتهم.
4. اطلب إليهم مناقشة ما إذا كانت تجربتهم قد تنطوي على أي أخطاء عند ملاحظة تغيُّرات اللون واختبار المسحة؟ كيف يمكن تحسين تجاربكم؟
5. **التقييم البنائي:** اطلب إلى الطلاب الإجابة عن الأسئلة الآتية:

ما الظروف التي قد تبدو فيها التجارب غامضة، أو قد لا تتمّ ملاحظة النتائج؟
كيف يمكن تحسين تجاربكم؟
يُدوّن الطلاب إجاباتهم في دفتر العلوم الخاص بكلٍّ منهم.

- **عند القيام بتطبيقٍ عمليّ، تحتاج إلى طريقة للتأكد من أنك قادرٌ على قراءة النتائج بشكل صحيح حتى تتمكن من الحصول على النتيجة نفسها باستمرار.**
- **يمكنك أيضًا تسجيل أكبر عدد ممكن من القراءات والحصول على متوسّط للتقليل من النتائج المخالِفة.**

ما أهمية الاختبارات للكشف عن المجموعات الغذائية المختلفة؟

تُلزَم شركات الأغذية بوضع مُكوِّنات مُنتَجاتها على مُلصقات التعبئة، لذلك يحتاج القائمون عليها إلى تعرُّف المجموعات الغذائية التي تتضمَّنها منتجاتهم، فيعمدون إلى إجراء اختبارات على الغذاء ومعرفة أي مجموعات غذائية تتضمَّن، وتعلَّمت أن لكل مجموعة غذائية اختبارًا خاصًا بها.
تشير ملصقات الأطعمة إلى مقدار مجموعة الطعام الموجودة لكل 100 جرام من الطعام. وبهذه الطريقة، يكون من السهل مقارنة الأطعمة المختلفة.
يحتاج الأشخاص الذين يختبرون الأغذية إلى التأكُّد من أن تجاربهم فعّالة. لإجراء ذلك، يقيِّمون تجاربهم ويتأكَّدون من أنها تعطي نتائج موثوقة ودقيقة.

الكميّة بالجرام (g) لكلّ حصة من 100 g	
إجمالي الدهون	30
صوديوم (ملح)	0.035
الألياف	2
البروتين	8
الكربوهيدرات	60
من الكربوهيدرات:	
السّكريات	57

النشاط 2 ما مدى نجاح التجربة؟

في هذا النشاط سوف تفكّر في التجربة التي أجريتها في النشاط 1.

1. ناقش طريقة لجعل الطعام الصلب أكثر قابلية لخلطه مع السوائل.
2. عدِّد بعض الأطعمة، واذكر أهم مُكوّناتها من المواد الغذائية وفسّر مُلاحظاتك.
3. ناقش إن حدثت أخطاء وأنت تلاحظ تغيُّرات اللون في اختبارات النشا والجلوكوز والبروتين، وإن كانت البقعة شفّافة أو لا في اختبار الدهون.

أسئلة المُتابَعة

10-2 علام يدل ظهور بقعة شبه شفّافة على قطعة الورق المُقاوِم للدهون؟

11-2 يتغيّر لون محلول بندكت من الأزرق إلى الأحمر. علام يدلّ هذا؟

12-2 صِفْ طريقة للتأكُّد من أن لون الطعام لا يتدخَّل في تغيُّرات اللون في المحلول.

16

الإجابات

10-2 وجود الدهون.

11-2 وجود الجلوكوز/السكَّر

12-2 يمكنك هرس الطعام وخلطه بالماء وترشيحه. وبهذا تقوم بإضافة المحلول إلى خليط من دون لون يحتوي على جُزيئات الغذاء.

13-2 الأغذية التي تحتوي على المزيد من السكّر قادرة على تحويل حجم أكبر من محلول بندكت إلى اللون الأحمر. اشرح كيف يمكن استخدام هذا لقياس كمية السكّر في الأغذية.

14-2 اذكُر الحد الأدنى للمرّات التي ستنفّذ فيها الاستقصاء نفسه. اشرح إجابتك.

15-2 اشرح ما تفعله بالنتائج غير المنطقيّة في استقصاء مُعيَّن.

16-2 صِف كيف تُجري هذه التجارب مرّات عديدة.

17-2 مشروع (غابة الصحراء) هو مشروع مُستحدث حيث يتم إنتاج النباتات في البيوت البلاستيكية الزراعية المُبرَّدة بمياه البحر. صِف كيف يمكن اختبار الخضروات المُنتَجة في الصُوَب الزراعية لمعرفة عدد الأنواع الغذائية الموجودة فيها.

هذا ما تعلّمتَه:

- عند القيام بتطبيقٍ عمليّ، تحتاج إلى طريقة للتأكد من أنك قادر على قراءة النتائج بشكل صحيح حتى تتمكن من الحصول على النتيجة نفسها باستمرار.
- يمكنك أيضًا تسجيل أكبر عدد ممكن من القراءات والحصول على متوسّط للتقليل من النتائج المخالِفة.

17-2 تؤخذ الخضراوات وتُقطَّع إلى عدة أجزاء. يتمّ اختبار قطعة واحدة للكشف عن وجود الجلوكوز، وقطعة واحدة للكشف عن وجود البروتين، وقطعة واحدة للكشف عن وجود الدهون، وقطعة واحدة للكشف عن وجود النشا.

التقييم البنائي: قد يكون صعبًا تحديد نتائج التجربة بوضوح، وقد تكون النتائج غير قابلة للملاحظة عندما: لا تُخلط المواد الكيميائيّة بشكل صحيح، أو تُستخدم كميّة كبيرة من السوائل، أو يكون للطعام لون معيّن فلا يمكن ملاحظة تغيّر اللون، أو لا يتحوّل لون محلول بندكت إلى اللون الأحمر تمامًا، أو يبدي شخصان رأيين متباينين حول شفافيّة اختبار المسحة.

من المهمّ التأكّد من أنّ الأطعمة مطحونة إلى قطع أصغر بشكل صحيح ومخلوطة بالكامل مع المواد الكيميائيّة في الاختبار، واستخدام الكميّات المناسبة من السائل، وأخذ ألوان الأطعمة في الاعتبار، وتكرار الاختبارات، وإبداء أكثر من شخص رأيه حول اختبار المسحة والبقاء على المستويات نفسها من الضوء الساطع.

نشاط اضافي اختياري

يمكن للطلاب كتابة الإجراءات العملية الخاصّة بهم لاختبار مجموعات الأغذية.

أعد التعلّم

اطلب إلى الطلاب تسمية مجموعات الأغذية وكيفية اختبارها.

عزّز التعلّم

اسأل الطلاب لماذا سيكون من الصعب إجراء الاختبارات على أطعمة مثل القهوة. ثم اسألهم عن الخطأ في التطبيق.

13-2 يمكنك قياس مقدار محلول بندكت الذي يُحوِّله الطعام إلى اللون الأحمر. كلما ازداد محلول بندكت الذي يحوّله السكّر إلى اللون الأحمر، دلّ على وجود المزيد من السكّر في الطعام. يمكنك حساب كمّية السكّر في الطعام بحسب مقدار تحوُّل محلول بندكت إلى اللون الأحمر.

14-2 أربع مرّات، وذلك لكي تتمكّن من حساب المُتوسِّط إذا كانت هناك أرقام مُتضمَّنة. وهذا يُقلِّل من الأخطاء. كما يسمح لنا أيضًا بتحديد الحالات المخالفة وإزالتها.

15-2 يمكنك إزالة الحالات المخالفة وعدم استخدامها عند حساب المُتوسِّط.

16-2 يمكنك استخدام لوح الكشف ليكون لديك عدّة محاليل جاهزة للاختبار.

يمكن أن يكون لديك قطّارة كبيرة لوضع المحلول فيها، حتّى لا تضطر إلى إعادة ملئها.

تحقَّقْ ممّا تعلَّمتَه في هذا الدرس

10

طرح الأسئلة

1. a. يتغيَّر اللون البُرتقالي إلى الأزرق المسوّد.
   b. يتغيَّر اللون الأزرق إلى الأحمر.
   c. يتغيَّر اللون الأزرق إلى اللون الأرجواني.

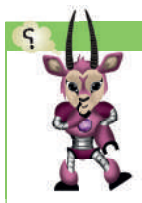
2*. (المعرفة) عندما يتمّ مسح الطعام على ورق مُقاوِم للدهون، يؤدّي وجود الدهون إلى جعل الورق شبه شفّاف.

3*. (الاستدلال/التّعليل) يدلّ اختبار اليود على عدم وجود نشا، ويدلّ محلول بندكت على عدم وجود جلوكوز/سكّر، ويدلّ محلول بيوريت على وجود البروتين، ويدلّ اختبار المسحة على وجود الدهون. وهذا ما يشير إلى أن الطعام قد يكون نوعًا من اللحوم.

4*. (الاستدلال/التّعليل) يمكن للطالبين أن يصرّحوا بأن نتيجة الاختبار مختلفة، لأنّ من الصعب الحكم عندما تكون الورقة شبه شفّافة، خاصَّة إذا كان الضوء ضعيفًا. لذا يمكن أن يُساهم تسليط ضوء مصباح يدوي من خلال الورقة في الحصول على نتيجة أكثر تحديدًا.

نشاط منزليّ

5. تختلف قائمة الأغذية بين طالب وآخر. تأكَّد من أن يقترح الطلاب بشكل صحيح وجود أو عدم وجود البروتين والنشا والجلوكوز/السكّر والدهون في كل طعام.



تحقَّقْ ممّا تعلَّمتَه في هذا الدرس

1. ما التغيّر الذي يطرأ على كل من:
   a. إضافة اليود إلى النشا
   b. إضافة محلول بندكت إلى الجلوكوز
   c. إضافة محلول بيوريت إلى البروتينات

2*. صِفْ آليّة اختبار الدهون.

3***. يضاف محلول اليود إلى غذاء معيَّن فيبقى برتقاليًا، ويضاف محلول بندكت إلى الغذاء فيبقى أزرق، ويضاف محلول البيوريت إلى الغذاء فيتحوَّل المحلول إلى اللون الأرجواني. يُفرك الغذاء على ورق مُقاوِم للدهون فيُحدِث بُقَعًا شفافة. اقترح اسم ذلك الغذاء وقدِّم سببًا لإجابتك.

4***. أجرى طالبان اختبار المسحة على عيّنات غذائية. يعتقد أحد الطالبَين أن الورق المقاوم للدهون أصبح شبه شفاف وهذا يدل على وجود دهون في الغذاء. فيما يعتقد الطالب الآخر أن الورق المقاوم للدهون ليس شبه شفاف. اقترح سببًا لعدم اتفاق الطالبَيْن، وكيف يمكنهما تحسين تجربتهما.

نشاط منزليّ

5. قم بإعداد قائمة بالأغذية في منزلك، وتوقَّع المجموعات الغذائية الموجودة فيها، بناءً على الاختبارات التي أجريتها في حصّة اليوم.

B0802.2, B0803.6

الدرس 5-3 ما العلاقة بين الصحّة والتغذية؟

B0802.2 يصف بعض مصادر الفيتامينات والمعادن والماء والألياف في النظام الغذائي للإنسان ويوضح أهميتها.

B0803.6 يناقش طرائق الحفاظ على صحّة الجهاز الهضميّ، ويشمل ذلك نظامًا غذائيًا متنوعًا غنيًا بالمعادن والفيتامينات، ومن خلال شرب كثير من السوائل، وتناول الأطعمة الغنية بالألياف، ويوضح أهمية ذلك.

سيتمّ إنجاز الدّرس في حصة واحدة (مدّة الحصّة 45 دقيقة)

في نهاية هذا الدرس سوف يُمكن للطالب أن:

- **يُناقش طرائق الحفاظ على صحّة الجهاز الهضميّ، بما في ذلك النظام الغذائي المُتوازن الغني بالمعادن والفيتامينات.**

مهارات الاستقصاء العلمي التي سيتعلَّمها في هذا الدرس:

- يصنِّف مادة على أنها فيتامين أو معدن.
- يبحث في تأثير نقص الفيتامينات والمعادن على الجسم.

الأدوات والموارد؛ * = أساسيّ، # = اختياريّ:

*** النشاط 1: لكل محطَّة تعلّم**

- مشرط
- مبشرة
- ورق ترشيح
- قمع ترشيح
- قطّارات
- محلول DCPIP
- دوارق
- مخبار مُدرَّج يقيس 50 ml من الماء بدقّة.
- بعض الأطعمة التالية مُقطَّعة إلى قطع: بُرتقال، ليمون، طماطم، جبن، بطاطس، خيار.
- الأطعمة التي تحتوي على الكثير من فيتامين ج هي البرتقال والليمون. ويُحتمَل أن تحتوي عليه قشرة البطاطس

أشياء تعلَّمتَها:

اسأل الطالب:

1. ما أنواع المواد الغذائية التي يجب أن تُشكّل غالبية النظام الغذائي الصحّي؟
2. اشرح آثار تناوُل الكثير من السكَّر والدهون.
3. اشرح آثار تناوُل الكثير من الملح.

ينبغي أن تكون إجابة الطالب على النحو الآتي:

1. يجب أن تُشكِّل مصادر الطاقة ومصادر البروتين والفيتامينات والمعادن والماء غالبية النظام الغذائي الصحيّ.
2. قد يؤدّي الإفراط في تناول السكَّر والدهون إلى أمراض السّمنة، والسكّري، والقلب.
3. قد يؤدّي تناول الكثير من الملح إلى أمراض القلب.

☐ **تعرفها جيّدًا** ☐ **تُريد أن تتدرَّب عليها** ☐ **تُريد أن تتعلَّمها من جديد**

مراجعة:

- **في حال معرفة الطالب الجيّدة هذا المفهوم:** اطلب إلى الطلّاب ذكر بعض أمراض نقص الكربوهيدرات أو الدهون أو آثار تناول الكثير منها.
- **في حال حاجة الطالب إلى التدرّب على هذا المفهوم:** اطلب إلى الطلّاب أن يذكروا بعض المشاكل المرتبطة بتناول القليل جدًا من الفيتامينات أو المعادن.
- **في حال حاجة الطالب إلى تعلّم هذا المفهوم من جديد:** اطلب إلى الطلاب أن يتذكَّروا لماذا تحتاج أجسامنا إلى مجموعات غذائية مُعيَّنة. ثُمّ اطلب إليهم التفكير فيما يمكن أن يحدث إذا لم يتناولوا مجموعات الطعام هذه. اسألهم عن آثار تناوُل الكربوهيدرات والدهون بكثرة.

مُفردات تتعلَّمها:

فيتامين ج	**Vitamin C**	فيتامين ضروري للحفاظ على صحّة الخلايا والجلد والغضاريف، وللمساهمة في التئام الجروح.
ثنائي الكلور فينولليندوفينول (DCPIP)	**Dichlorophenolindophenol**	مادَّة كيميائية تُستخدَم لاختبار فيتامين ج، وهي زرقاء في غياب فيتامين ج، وعديمة اللون بوجوده.
النقص	**Deficiency**	حالة لا يملك فيها الجسم ما يكفي من فيتامين أو معدن ليُحافِظ على صحّة جيدة.

خلفيّة معرفيّة عن الموضوع:

- يشمل النظام الغذائي الصحي: الكربوهيدرات من أجل الطاقة، والبروتينات لبناء وإصلاح الخلايا التالفة، والدهون لتخزين الطاقة والعزل، والفيتامينات والمعادن لجعل عمليات الجسم تعمل بشكل صحيح، والماء لترطيب الجسم والحفاظ على عمله بشكل سليم - كصُنع الدم، والألياف للمُساهمة في تحرُّك الطعام عبر الجسم.
- هناك حاجة إلى الفيتامينات والمعادن بكمّيات صغيرة. يُساهم كل فيتامين ومعدن في عملية مُعيَّنة في الجسم. الفيتامينات جُزيئات عضوية، بمعنى أنها تحتوي على الكربون والهيدروجين، بالإضافة إلى كمّيات مختلفة من الأكسجين والنيتروجين وعناصر أخرى، حسب وظيفتها. أما المعادن، فهي مواد غير عضوية.
- سُمّيت الفيتامينات بحروف على النحو الآتي: فيتامين أ، فيتامين ب، فيتامين ج، فيتامين د، فيتامين هـ، فيتامين ك.
- لكن لم تُسمّى الفيتامينات الأخرى بحروف، ويرجع ذلك إلى التقدُّم في العلوم. فقد كانت هناك جُزيئات يُرمز لها بحروف أخرى. ولكن بعد البحث في وظائف تلك الجُزيئات ، أعيد تصنيفها. فالفيتامين ف أصبح الآن يُسمّى "الحمض الدهني".
- هناك عدّة أنواع من فيتامين ب. غير أنّها كلّها مُتشابهة فيما تفعله بالجسم.
- إذا كان الشخص يفتقر إلى فيتامين أو معدن، فسوف يُصاب بمرض نقص. لكل مرض نقص توجد أعراض مختلفة، بحسب الفيتامين أو المعدن الناقص.
- فيما يلي جدول بالفيتامينات وأسمائها الأخرى، ووظائفها في الجسم وماذا يُسمّى المرض الناتج عن نقصها. قد تكون هناك فيتامينات أخرى أقّل شيوعًا قد يجدها الطلّاب في أبحاثهم.

الاسم	الاسم الكيميائي	الوظيفة	المصدر	أمراض النقص
فيتامين أ	الريتينول	يحافظ على صحة العظام.	السمك البيض الجزر	العمى الليلي
فيتامين ب 1	الثيامين	يُساعد على تحويل الكربوهيدرات إلى طاقة.	لحم البقر الكبد المُكسَرات الشوفان	البري بري
فيتامين ب 2	الريبوفلافين	نموّ وإنتاج كريات الدم الحمراء.	البيض الحليب المُكسَرات	فقر الدم، التهاب الجلد
فيتامين ب 3	النياسين	يُساعد الجهاز الهضمي والجهاز العصبي.	السمك الحليب المُكسَرات الخضراوات الخضراء الفاصوليا اللحم	الإعياء، الاكتئاب والقيء

الاسم	الاسم الكيميائي	الوظيفة	المصدر	أمراض النقص
فيتامين ب 5	حمض البانتوثنيك	مطلوب للنموّ.	الفطر البقوليات العدس الأفوكادو الحليب البيض الكرنب الكبد الكلى البطاطس	الشعور بالضيق العام والاكتئاب والقيء.
فيتامين ب 6	البيريدوكسين	يُساهم في تكوين خلايا الدم الحمراء ويُحافظ على وظائف المخ.	الفاصوليا الدواجن الأسماك الخضراوات الورقية الداكنة	ضعف جهاز المناعة وفقر الدم
فيتامين ب 7	البيوتين	مطلوب للنمو، وخاصة للأظافر والشعر.	الكبد القرنبيط السلمون الجزر الموز	الارتباك والغثيان وآلام العضلات وتغيُّرات الجلد وفقدان الشعر
فيتامين ب 9	فولات	مطلوب للنمو.	الفاصوليا الحمضيات الخضراوات ذات الأوراق الخضراء	فقر الدم،
فيتامين ب 12	سيانوكوبالامين	يُساهم في تكوين خلايا الدم الحمراء ويُحافظ على الجهاز العصبي.	اللحوم الأسماك الكبد	فقدان الشهية فقدان الوزن الشعور بالتعب والضعف
فيتامين ج	حمض الاسكوربيك	يُساهم في تكوين الجلد والأنسجة لربط العضلات معًا.	الحمضيات الطماطم قشر البطاطس	الأسقربوط

الاسم	الاسم الكيميائي	الوظيفة	المصدر	أمراض النقص
فيتامين د 2	إرغوكالسيفيرول	يُساعد الجسم على امتصاص الكالسيوم.	السمك لحم البقر الكبد الفطر	الكُساح
فيتامين د 3	كوليكالسيفيرول	يُساعد الجسم على امتصاص الكالسيوم.	السمك لحم البقر الكبد الفطر	الكُساح
فيتامين هـ	أكواسول	يحمي الجسم من التلف.	المُكسَرات الخضار الورقية البروكولي	فقر الدم،
فيتامين ك	فايتونـاديون	يُساعد الدم على التجلط.	الخضراوات الورقية الخضراء البروكولي براعم البروكولي اللحم السمك البيض	النزيف الشديد

■ **فيما يلي جدول بالمعادن الأكثر شيوعًا التي تحتاج إليها أجسامنا. هناك معادن نحتاج إلى كمّيات صغيرة منها، لم ترِد في الجدول.**

الاسم	الوظيفة	المصدر	أمراض النقص
الكالسيوم	يبني العظام والأسنان.	الألبان ومُشتقّاتها الأسماك العظمية الخضراوات الخضراء	توقُّف النمو
اليود	يُساعد على النموّ والأيض.	المأكولات البحرية الخضراوات	كسل الغدة الدرقية وانخفاض في الطاقة
الحديد	يُستخدَم لصنع خلايا الدم الحمراء.	اللحم الأحمر الأسماك الدواجن البازلّاء	التعب وتلف الكبد

الزنك	يُساعد في عمل الإنزيمات.	اللحم الأسماك الخضراوات الخضراء	الحمّى والغثيان
الصوديوم	يُساهم في انقباض العضلات ويُحافظ على توازُن السوائل.	الملح	ارتفاع ضغط الدم
البوتاسيوم	يُساعد الجهاز العصبي ويُحافظ على توازُن السوائل.	الفاكهة الخضراوات الحبوب اللحم الحليب	ضعف العضلات التقيؤ
الفوسفور	يُساهِم في الحفاظ على العِظام والأسنان.	اللحم الأسماك الدجاج البيض الحليب	الكُساح
الكبريت	يصنع البروتينات	الأسماك البيض الكبد	حب الشباب والتهاب المفاصل وهشاشة الأظافر والشعر.

B0802.2 B0803.6

الدرس 3-5 ما العلاقة بين الصّحّة والتغذية؟

أشياء تعلَّمتها

1. يجب أن تُشكِّل مصادر الطاقة ومصادر البروتين والفيتامينات والمعادن والماء غالبية النظام الغذائي الصحّي.
2. قد يؤدّي الإفراط في تناول السكّر والدهون إلى أمراض السُّمنة، والسكّري، والقلب.
3. قد يؤدّي تناول الكثير من الملح إلى أمراض القلب.

☐ تعرفها جيّدًا ☐ تُريد أن تتدرَّب عليها ☐ تُريد أن تتعلَّمها من جديد

في نهاية هذا الدرس سوف يمكنك أن:

- تناقش طرائق الحفاظ على صحّة الجهاز الهضميّ، بما في ذلك النظام الغذائي المُتوازن الغني بالمعادن والفيتامينات.

مهارات الاستقصاء التي ستتعلَّمها في هذا الدرس:

- تصنِّف مادة على أنها فيتامين أو معدن.
- تبحث في تأثير نقص الفيتامينات والمعادن على الجسم.

نشاط افتتاحيّ

- انظر إلى صور الأغذية.
- صنِّف الأغذية إلى صحّية وغير صحّية.
- اذكر المجموعات الغذائية التي يحتوي عليها الغذاء.



الشكل 5-18

مُفردات تتعلّمها:

فيتامين ج	Vitamin C
ثنائي الكلورفينولليندوفينول (DCPIP)	Dichlorophenolindophenol
النقص	Deficiency

يدمج Engage

نشاط افتتاحيّ

5

التّعلّم مع الأقران

أي الأطعمة صحية وأيها غير صحية؟

1. **ادمج** الطلّاب في موضوع الدرس من خلال عرض صور من كتاب الطالب على السبّورة، أو باستخدام كتاب الطالب .
2. يقوم الطلّاب بتصنيف الأطعمة في الشكل 5-18 إلى أطعمة صحّية وأطعمة غير صحّية.
3. يشرح الطلّاب لماذا يكون كل طعام صحيًّا أو غير صحيّ.
4. الإجابات الشائعة هي أن الدوناتس والمشروبات الغازيَّة والحلوى، غير صحّية، لأنها تحتوي على الكثير من السكّر.
5. الجزر صحيّ، لأنه يحتوي على الفيتامينات والألياف.
6. قد يعتبر الطالب أن الخبز صحّي أو غير صحيّ. فمن يعتبره صحّيًّا يُبرِّر ذلك بأنّه يحتوي على الألياف والنشا، وهو أقلّ امتصاصًا من الجلوكوز. ومن يعتبره غير صحيّ يُبرِّر ذلك بأنّه يحتوي على الكثير من الطاقة ولا يحتوي على الفيتامينات أو المعادن أو البروتين.
7. الأسماك صحيّة، لأنها تحتوي على البروتين والدهون الصحيّة.
8. الدجاج صحيّ، لأنه يحتوي على البروتين، والقليل من الدهون والكربوهيدرات.

يستكشف Explore

النشاط 1
الأنشطة العمليّة

15

كيف تكشف عن وجود فيتامين ج؟

• يجب على الطالب توخّي الحذر عند استخدام المشرط والمبشرة أثناء تقطيع الطعام.
• DCPIP ضار. حذّر الطلّاب من ابتلاعه أو مُلامسته للبشرة.

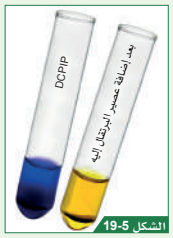
الأدوات

لكل محطَّة تعلُّم
مشرط
مبشرة
ورق ترشيح
قمع ترشيح
قطّارات
محلول ثنائي الكلوروفينول إندوفينول DCPIP
دوارق
مخبار مُدرَّج يقيس 50 ml من الماء بدقّة.
بعض الأطعمة التالية مُقطَّعة إلى قطع: البُرتقال والليمون والطماطم والجُبن والبطاطس والخيار.

1. الهدف من هذه التجربة أن **يستكشف** الطلّاب الأطعمة التي تحتوي على فيتامين ج.
2. أخبرهم بالأطعمة المتاحة للاختبار. يُمكنهم أن يتوقّعوا الأطعمة التي ستحتوي على نسبة أعلى من الفيتامين ج. يمكنهم إجراء ذلك عن طريق ترتيب الأطعمة من تلك التي تحتاج إلى أكثر عدد من قطرات DCPIP قبل أن تتوقَّف عن التحوُّل إلى عديمة اللون، إلى الأطعمة التي تأخذ أقلّ عدد من قطرات DCPIP قبل أن تتوقَّف عن التحوُّل إلى عديمة اللون.
3. وضِّح لهم كيفية تحضير خليط الطعام والماء وترشيحه. نبه الطلاب إلى مُشكلات الأمان التي تتعلق بالتجربة.
4. يذهب الطالب إلى محطات التعلّم ويقطع أو يبشر الطعام، ويضيف إليه الماء. يقوم بترشيح السائل ثم يضيف DCPIP إلى السائل.

أهميّة الفيتامينات والمعادن

تتطلَّب أجسامنا كمّيات صغيرة من بعض المواد الكيميائية المعروفة بالفيتامينات والمعادن، على سبيل المثال، نحتاج إلى الحديد لصنع خلايا الدم الحمراء وإلى الصوديوم لمساعدة نظامنا العصبي على العمل. يكتسب كل فيتامين ومعدن أهمّيته من الوظيفة التي يؤدّيها في أجسامنا. **فيتامين A** مثلاً ضروري للحفاظ على صحة الإبصار، في حين أن **فيتامين D** يساعد أجسامنا على امتصاص الكالسيوم الضروري لصحّة الأسنان والعظام. يسمح **فيتامين ج Vitamin C** لأجسامنا بامتصاص الحديد الضروري للدم، ويسهم في شفاء الجروح، كما أنه ضروري للحفاظ على صحّة الخلايا والجلد والغضاريف.



الشكل 5-19

علينا أن نتناول الأغذية المُناسبة للحصول على الفيتامينات والمعادن التي نحتاج إليها، وبالتالي لا بُدَّ لنا من إجراء اختبارات على الأغذية لنعرف أيًّ منها يحتوي على الفيتامينات والمعادن.

على سبيل المثال، لاختبار وجود فيتامين ج نضيف مادّة كيميائية تسمّى **ثنائي الكلور فينولينداوفينول (DCPIP) Dichlorophenolindophenol** إلى الغذاء. (**DCPIP**) سائل أزرق يفقد لونه بوجود فيتامين ج في الغذاء كما يتضح في الشكل 5-19، السائل الأزرق هو **DCPIP**. السائل الأصفر هو لون المادة بعد إضافة عصير البرتقال إلى مادة **DCPIP**. بما أن العصير يحتوي على فيتامين ج، اختفى اللون الأزرق وبقي عصير الفاكهة (السائل الأصفر).

النشاط 1 كيف تكشف عن وجود فيتامين ج؟

• كن حذرًا عند استخدام المشرط الحاد والمبشرة أثناء تقطيع الغذاء.
• ثنائي الكلورفينولينداوفينول (DCPIP) ضار .احذر ابتلاعه أو ملامسته لبشرتك.

ستحتاج إلى:
- مشرط حاد
- مبشرة
- ورق ترشيح
- قمع ترشيح
- ماصّات
- محلول DCPIP
- دوارق زجاجية
- مخبار مُدرَّج يمكنه قياس 50 مل من الماء بدقّة
- بعض الأغذية التالية، مُقطّعة إلى قطع: البرتقال والليمون والليمون الأخضر والطماطم والجبن والبطاطس والخيار

1. تحتوي كل محطة تعلّم على عيّنات أغذية مختلفة. اذهب إلى كل محطة من محطات التعلم واتّبع الخطوات نفسها.
2. زِن 10 g من الغذاء.
3. قطّع الغذاء إلى قطع صغيرة بواسطة مبشرة أو مشرط.
4. أضف الغذاء إلى 50 cm^3 من الماء وحرّك المخلوط.
5. قم بترشيح أجزاء الغذاء الصلبة من الماء.
6. أضف 3 قطرات من ثنائي الكلورفينولينداوفينول (DCPIP) Dichlorophenolindophenol إلى المحلول. اكتب مُلاحظاتك في الجدول.

5. يقوم الطالب أوَّلاً بإضافة 3 قطرات من DCPIP إلى الماء. إذا تحوَّل المحلول إلى عديم اللون، يضيف DCPIP إلى المحلول قطرة بقطرة حتى لا يعود DCPIP يفقد لونه. يُسجِّل الطالب عدد قطرات DCPIP التي تلزمه قبل أن يصبح المحلول عديم اللون.
6. يمكن للطّالب تسجيل النتائج في الجدول تحت عنوانَي "الطعام" و"قطرات من DCPIP".
7. اسأل الطالب عمّا إذا كانت توقُّعاته تتطابق مع نتائجه. اطلب إليه شرح خطوات تجربته. لماذا تمّ وضع الطعام في الماء وترشيحه بدلاً من إضافة DCPIP إليه مباشرةً؟
8. يجيب الطلّاب عن أسئلة المُتابَعة من 1-4 إلى 4-4.
9. **التقييم البنائي**: اطلب إلى الطلاب الإجابة عن السؤال 2 من "تحقّق ممّا تعلّمته في هذا الدرس" في الصفحة 25.

7. إذا فقد المحلول لونه، أضف المزيد من قطرات (DCPIP) قطرة بقطرة. احسب القطرات المُضافة إلى محلول الغذاء حتى لا يعود (DCPIP) يفقد لونه. اكتب في الجدول عدد القطرات المُضافة.

الغذاء	النتيجة بعد إضافة 3 قطرات	عدد القطرات المُضافة إلى أن يبقى لون DCPIP كما هو

أسئلة المُتابَعة

1-4 اشرح سبب إضافة الغذاء إلى الماء قبل اختباره.

2-4 عدِّد الأغذية التي تحتوي على فيتامين ج.

3-4 عدِّد الأغذية التي لا تحتوي على فيتامين ج.

4-4 من خلال التجربة، ما الغذاء الذي يحتوي على الكمّية الأكبر من فيتامين ج؟ اشرح إجابتك.

هذا ما تعلّمتَه:

- تحتاج أجسامنا إلى فيتامين ج لتعويض التالف من خلايا الجلد والأنسجة التي تربط العضلات بعضها ببعض، ولشفاء الجروح.
- يمكننا معرفة الأغذية التي تحتوي على فيتامين ج باستخدام مادة كيميائية زرقاء اللّون تُسمّى ثنائي الكلور فينولليندوفينول (DCPIP). فقدان لون هذه المادة يدل على وجود فيتامين ج.

- تحتاج أجسامنا إلى فيتامين ج لتعويض التالف من خلايا الجلد والأنسجة التي تربط العضلات بعضها ببعض، ولشفاء الجروح.
- يمكننا معرفة الأغذية التي تحتوي على فيتامين ج باستخدام مادة كيميائية زرقاء اللّون تُسمّى ثنائي الكلور فينولليندوفينول (DCPIP). فقدان لون هذه المادة يدل على وجود فيتامين ج.

الإجابات

1-4 هذا يجعل الجُزيئات في الطعام تختلط مع الماء وتُسهِّل رؤية تغيُّر اللون.

2-4 البرتقال والليمون. وربما قشر البطاطس.

3-4 الجبن، الجزء الأبيض من البطاطس.

4-4 يُحتمَل أن يكون الليمون أو البرتقال أو الطماطم. السبب في أن الطالب يعرف ذلك، لأن DCPIP تأخذ الكثير من فيتامين ج قبل أن تفقد لونها.

التقييم البنائي:

(B) يفقد ثاني الكلورفينولدوفينول لونه

نشاط اختياري اضافي

يمكن للطالب تقييم تجربته، واقتراح تحسينات لها.

أعد التعلّم

يقوم الطالب بالبحث عن الأطعمة التي تحتوي على فيتامين ج، ومعرفة ما إذا كانت نتائجه التجريبية تتَّفق مع أبحاثه.

عزّز التعلّم

يمكن للطالب أن يشرح كيفية استخدام التجربة لتحديد كمّية فيتامين ج في الطعام.

يشرح Explain

النشاط 2
فكّر-زاوج-شارك

10

ما آثار نقص أحد الفيتامينات أو المعادن؟

الهدف من هذا النشاط هو أن **يشرح** الطالب سبب حاجتنا إلى الفيتامينات والمعادن، وما يحدث إذا لم تحصل عليها أجسامنا. يعمل الطلّاب بشكل فردي ثم يشاركون نتائجهم ضمن مجموعات ثُنائية.

1. يختار الطلّاب ثلاثة فيتامينات وثلاثة معادن. يمكنهم الاختيار من القائمة في الجدول المعطى في الخلفيّة المعرفيّة عن الموضوع.
2. يبحث الطلّاب عن وظائف تلك الفيتامينات والمعادن في أجسامنا، وعن أمراض النقص التي نُصاب بها جرّاء نقص الفيتامينات والمعادن. ثمّ يبحثون في أعراض المرض الناجم عن النقص.
3. اسأل الطلّاب عن المرض الناجم عن النقص. اسألهم إذا كان مُمكنًا انتقال الإصابة بأمراض نقص من شخص آخر.
4. اسأل الطلّاب كيف يعتقدون أنهم قادرون على علاج مرض النقص.
5. يشارك الطلّاب وظيفة كل من الفيتامينات والمعادن التي بحثوا فيها، والمرض الناجم عن كل نقص وأعراضه.
6. يجيب الطلّاب عن **أسئلة المتابعة** من 4-5 إلى 4-9.
7. **التقييم البنائي:** اطلب إلى الطلاب الإجابة عن السؤال 3 من "تحقّق ممّا تعلّمته في هذا الدرس" في الصفحة 25. يُدوّن الطلاب إجاباتهم في دفتر العلوم الخاص بكلٍّ منهم.

■ **إذا لم تحصل أجسامنا على ما يكفي من الفيتامينات والمعادن، فسوف تَظهر عليها علامات وأعراض المرض. تُعرف هذه الأمراض باسم النقص في الفيتامينات أو سوء التغذية.**

ما نتيجة نقص المعادن والفيتامينات في الجسم؟

يؤدّي كل فيتامين ومعدن وظيفة في الجسم حيث تحتاج أجسامنا إلى فيتامينات ومعادن عديدة لتبقى في صحّة جيّدة. فهي تحتاج إلى فيتامينات A و C و D و E و K، فضلاً عن 8 أنواع من فيتامين B. تحتاج أيضًا إلى 7 أنواع رئيسة من المعادن هي الكالسيوم والكلوريد والمغنيسيوم والفوسفور والبوتاسيوم والصوديوم والكبريت، إضافة إلى العديد من المعادن التي تتواجد بنسب ضئيلة.


الشكل 5-20

إذا لم يحصل الجسم على ما يكفي من فيتامين أو معدن مُعيَّن، فسيكون لديه نقص Deficiency في هذا الفيتامين أو المعدن يؤدّي إلى ظهور أعراض مرضية، فيتامين (C) مثلاً يساعد الجسم على امتصاص الحديد والتئام الجروح. يُسمّى المرض الناجم عن نقص فيتامين (C) الأسقربوط، الذي تشمل أعراضه نزف اللثة وبطء التئام الجروح وجفاف الجلد لاحظ الشكل 5-20.

النشاط 2 ما آثار نقص أحد الفيتامينات أو المعادن؟

1. اختر ثلاثة فيتامينات وثلاثة معادن. اكتب ملاحظاتك في الجدول.
2. ابحث عما تقوم به تلك الفيتامينات والمعادن في أجسامنا. اكتب ملاحظاتك في الجدول.
3. ابحث في المرض الذي يصيب الشخص جرّاء نقص كل فيتامين وكل معدن. اكتب ملاحظاتك في الجدول.
4. ابحث في أعراض المرض الناجم عن نقص كل فيتامين أو معدن. اكتب ملاحظاتك في الجدول.

أسئلة المُتابَعة

باستخدام ملاحظاتك، أكمل الجدول بالإجابة على الأسئلة التالية:

5-4 اكتب أسماء الفيتامينات والمعادن في العمود الأول.

6-4 اذكر مصدرًا واحدًا للفيتامين أو المعدن.

7-4 أعدّ قائمة بحاجات الجسم إلى هذا الفيتامين أو المعدن.

8-4 سمّ مرضًا ناجمًا عن نقص ذلك الفيتامين أو المعدن.

9-4 سمّ أعراض المرض الناجم عن النقص.

فيتامين أو معدن	مصادر الغذاء	وظيفته في أجسامنا	المرض الناجم عن النقص	أعراض المرض

الإجابات

تختلف الإجابات باختلاف اختيار الطلّاب لثلاثة فيتامينات وثلاثة معادن. للحصول على إجابات لهذه الأسئلة، راجع الجداول الواردة في خلفية الموضوع.

5-4 ضع أسماء الفيتامينات والمعادن في العمود الأول.

6-4 اذكر مصدرًا واحدًا للفيتامين أو المعدن.

7-4 أعدّ قائمة بحاجات الجسم إلى هذا الفيتامين أوالمعدن.

8-4 سمّ مرضًا ناجمًا عن نقص هذا الفيتامين أو المعدن.

9-4 صف أعراض المرض الناجم عن النقص.

التقييم البنائي:

نزف اللثة وبطء التئام الجروح وجفاف الجلد.

هذا ما تعلّمتَه:

- إذا لم تحصل أجسامنا على ما يكفي من الفيتامينات والمعادن، فسوف تَظهر عليها علامات وأعراض المرض. تُعرف هذه الأمراض باسم النقص في الفيتامينات أو سوء التغذية.

من المهم أن يكون غذاؤك صحيًا

تتطلّب أجسامنا الكثير من المواد الغذائية المختلفة لكي تبقى بصحّة جيدة (انظر الشكل 5-21). يمدُّنا الطعام الذي نتناوله بمعظم الفيتامينات والمعادن، وتستطيع أجسامنا صنع فيتامين د عندما تتعرّض لأشعة الشمس، إذا لم تحصل أجسامنا على مادة تحتاج إليها، فلن تعود قادرة على العمل بطريقة تحافظ بها على صحّتها فتُصاب بأحد أمراض النّقص (سوء التغذية).



الشكل 5-21

النشاط 3 هل نظامنا الغذائي صحّي؟

1. انظر إلى أحد الأغذية الأربعة في **الشكل 5-21**.
2. ابحث عمّا يتضمّنه من فيتامينات ومعادن ومجموعات غذائية.

3. اعمل ضمن مجموعة مكوَّنة من أربعة أفراد لتحدِّدوا إن كانت الأغذية الأربعة تحتوي على جميع الفيتامينات والمعادن التي نحتاج إليها، بمقارنتها بقائمة الفيتامينات والمعادن المكتوبة كإجابة على السؤال 4-9.
   1. .....
   2. .....
   3. .....
   4. .....

عمل إضافي اختياري

يمكن للطلاب البحث عن فيتامين أو معدن إضافي.

أعد التعلّم

يمكن للطلاب تسمية مصادر أكثر لفيتامين أو معدن مُعيَّن.

عزّز التعلّم

يمكن للطلاب البحث في صيَغ الفيتامينات

يتوسّع Elaborate

النشاط 3 جيكسو

10

هل نظامنا الغذائي صحّي؟

1. الهدف من هذا النشاط هو أن يقوم الطالب **بالتوسُّع** حول ما يُكوِّن النظام الغذائي الصحيّ.
2. يعمل الطلّاب ضمن مجموعات مُتَّبعين استراتيجية الجيكسو للبحث عن العناصر الغذائية المتوفرة في الأطعمة الأربعة: الأرز ولحم الضأن والبصل والجزر.
3. يناقش الطلّاب ما إذا كانت الأطعمة الأربعة المذكورة تحتوي على جميع الفيتامينات والمعادن اللازمة.
4. يجيب الطلّاب عن **أسئلة المُتابَعة** من 4-10 إلى 4-14.
5. **التقييم البنائيّ**: اطلب إلى الطلاب الإجابة عن السؤالين الآتيين:

   ما الفيتامينات والمعادن المفقودة من الوجبة؟

   حدّد المرض الذي يمكن أن يصاب به الشخص إذا تناول هذه الأطعمة فقط.

   يدُوّن الطلاب إجاباتهم في دفتر العلوم الخاص بكلٍّ منهم.

- **تحتاج أجسامنا إلى نظام غذائي متوازن من أجل الحصول على الكمّيات الكافية من الفيتامينات والمعادن.**

الإجابات

- يحتوي الأرز على الكربوهيدرات (النشا)
- يحتوي الجزر على الألياف والفيتامينات أ وب 6 وك، يحتوي أيضًا على البوتاسيوم.
- يحتوي البصل على بعض الألياف والفيتامينات ب 6 وج، وب9، يحتوي أيضًا على البوتاسيوم.
- يحتوي لحم الضأن على البروتين والدهون والفيتامينات ب 3 وب 12 والمعادن والزنك والفوسفور والحديد.
- لا تحتوي الأطعمة على جميع الفيتامينات والمعادن التي نحتاج إليها.

الإجابات

10-4 a و b

الطعام	الفيتامينات	المعادن
البصل	ب6، ب 9، ج	البوتاسيوم
الجزر	أ، ب 6، ك	البوتاسيوم
الأرُزّ	لا يحتوي على الفيتامينات	لا يحتوي على معادن
لحم الضّأن	ب 3، ب 12	الزنك والفوسفور والحديد

11-4 يمكن للإنسان الحصول على فيتامين د دون تناول الطعام، وذلك بأن يتعرض لضوء الشمس في أوقات محددة من النهار .

12-4 يمكن للشخص أن يأكل الخضراوات الورقية كمصدر لفيتامين هـ، والمغنيسيوم والأسماك أو البازلّاء كمصدر للكبريت.

13-4 تناول أغذية تحوي على فيتامين د وفيتامين هـ والصوديوم والمغنيسيوم والكبريت واليود .

14-4 a. بُرتقالتان وليمونة واحدة في اليوم.

b. كان يمكن أن يُعطي البحّارة نفس الكمّية من كل مادة. كان بإمكانه إجراء الاختبار على المزيد من البحارة للحد من الحالات المُخالفة. كان بإمكانه فعل ذلك على مدى فترة زمنية أطول لمعرفة كيفية عمل المواد على مدى فترة طويلة من الزمن.

c. يحتوي الليمون على الكثير من فيتامين ج، لذا فهو يُقلِّل من مرض الأسقربوط.

التقييم البنائي: فيتامين E والمغنيسيوم والكبريت. يشير نقص فيتامين E إلى أنّ الشخص قد يعاني من تلف في الأعصاب ما يسبّب فقدان الإحساس في الذراعين والساقين، وضعف العضلات، ومشاكل في البصر. قد يسبّب نقص المغنيسيوم الغثيان والقيء والتعب والضعف. قد يسبّب نقص الكبريت مشاكل في الجلد أو التهاب المفاصل أو هشاشة الأظافر والشعر.

أسئلة المُتابَعة

10-4 a. أعدّ قائمة بالفيتامينات والمعادن الموجودة في كل من الأغذية الموجودة في الجدول.
b. اذكر الفيتامينات والمعادن غير الموجودة في أي من الأطعمة الواردة في الجدول.

الغذاء	الفيتامينات	المعادن
البصل		
الجزر		
الأرُزّ		
لحم الضّأن		

11-4 اذكر الفيتامينات أو المعادن التي يمكن لأي شخص الحصول عليها دون تناوُل الطعام.

12-4 قيِّم الأغذية المُقدَّمة، حدِّد أي تحسينات يمكن إجراؤها على النظام الغذائي، واذكر أسبابًا لاقتراحاتك.

13-4 يعاني شخص نزفًا في اللثة ولديه كدمات، اقترح تغييرًا في نظامه الغذائي لشفائه.

14-4 كان نقص فيتامين ج أو الأسقربوط مرضًا شائعًا بين البحّارة في القرن الثامن عشر، وذلك لأن البحّارة يمضون أسابيع في البحر ويتناولون أغذية غير قابلة للتلف مثل البسكويت. كان جيمس ليند جراحًا اكتشف أن الأسقربوط مرتبط بالنظام الغذائي واقترح علاجًا له. أخذ 12 بحّارًا وقسمهم إلى 6 مجموعات ثنائية. أعطى كل مجموعة شيئًا مختلفًا:

1. 1/4 L من عصير التفّاح يوميًا.
2. 25 قطرة من حمض الكبريت المُضاف إلى الماء يوميًا.
3. 1/2 L من مياه البحر يوميًا.
4. مزيج من الثوم وبذور الخردل والفجل ثلاث مرّات في اليوم.
5. ملعقتين من الخل ثلاث مرّات في اليوم.
6. بُرتقالتين وليمونة واحدة في اليوم.

a. نجح علاج واحد فقط. توقّع العلاج الذي عمل بالشكل الأفضل.

b. اشرح كيف استطاع جيمس ليند تحسين تجربته.

c. اشرح لماذا تعتقد أن البحّارة البريطانيين أخذوا معهم الكثير من الليمون الأخضر على متن السفن في القرن الثامن عشر.

أعد التعلّم

اعرض المزيد من الصور أو الأمثلة على الأطعمة جنبًا إلى جنب مع المعلومات الرئيسة حول الأطعمة، بحيث يُصنِّفها الطلّاب وفق مجموعات الطعام بدلاً من البحث دون توجيه.

عزّز التعلّم

اختر أربعة أطعمة أخرى وتحدّ الطلّاب أن يُكرّروا التمرين، لكن هذه المرّة مع مُلاحظة أوجُه التشابُه بين الأطعمة المختلفة من حيث كيفية زراعتها أو إنتاجها. (على سبيل المثال، مجموعات الطعام الشائعة بين الخضراوات الجذرية).

هذا ما تعلَّمتَه:

- تحتاج أجسامنا إلى نظام غذائي متوازن من أجل الحصول على الكمّيات الكافية من الفيتامينات والمعادن.

تحقَّقْ ممّا تعلَّمتَه في هذا الدرس



اختر الإجابة الصحيحة للسؤالين 1 و 2.

1*. ما الفيتامين الّذي يحتاج إليه الجسم ليمتصّ الحديد؟

(A) فيتامين A
(B) فيتامين C
(C) فيتامين D
(D) فيتامين E

2*. يستخدم ثنائي الكلورفينولينداوفينول لاختبار وجود فيتامين ج.
ماذا يحدث لثنائي الكلورفينولينداوفينول في حال وجود فيتامين ج؟

(A) يبقى ثنائي الكلورفينولينداوفينول أزرق اللّون
(B) يفقد ثنائي الكلورفينولينداوفينول لونه
(C) يتحوّل ثنائي الكلورفينولينداوفينول إلى اللّون الأرجواني
(D) يتحوّل ثنائي الكلورفينولينداوفينول إلى اللّون الأخضر

3**. صف بعض الأعراض المرضية التي يمكن أن تنجم عند شخص ينقصه فيتامين ج.

4*. اذكر 3 أغذية ينبغي أن يتناولها شخص يريد زيادة الحصول على فيتامين ج.

5*. كيف تختبر ثلاثة عصائر فواكه مختلفة لتعرف أي منها يحتوي على فيتامين ج أكثر؟

6. a. اذكر فيتامينًا أو معدنًا وحدِّد المرض الناتج عن نقصه.

b. اذكر الغذاء الذي ينبغي لشخص تناوُله لزيادة نسبة هذا الفيتامين أو المعدن في جسمه.

نشاط منزليّ

7. صمِّم مطويّة تروّج لنظام غذائي مُتوازن تصف فيها الأغذية التي يجب على شخص ما معيّن تناولها للحفاظ على صحّة جسمه، والمخاطر التي تترتّب على عدم فعل ذلك.

يقيّم Evaluate

تحقَّقْ ممّا تعلَّمتَه في هذا الدرس

5

طرح الأسئلة

1*. (B) فيتامين c

2*. (B) يفقد ثاني الكلورفينولدوفينول لونه

3**. نزف اللثة وبطء التئام الجروح وجفاف الجلد

4. (التطبيق) البرتقال والليمون والكيوي والفلفل والفراولة والطماطم والبطاطس الحلوة.

5. (التطبيق) قس كمّيات مُتساوية من كل عصير. أضف DCPIP إلى أحد العصائر قطرة قطرة، حتى يتحوَّل إلى عصير عديم اللون. أكرّر هذه الخطوة مع العصائر الأخرى، العصير الذي يختفي منه اللون بسرعة هو الذي يحتوي على نسبة اكثر من فيتامين ج

6. ارجع إلى الجدول الوارد في الخلفيّة المعرفيّة عن الموضوع. يجب على الطلّاب تسمية فيتامين أو معدن من اختيارهم، ومطابقة ما اختاروه مع مرض النقص، وتسمية طعام أو أطعمة يمكن أن يأكلها شخص ما لمُعالجة النقص.

نشاط منزليّ

7. يجب أن تصف مطويات الطلّاب نظامًا غذائيًّا مُتوازنًا بشكل جيّد، ومخاطر الإصابة بأمراض النقص، إذا كان النظام الغذائي للشخص يفتقر إلى بعض تلك الأطعمة. ارجع إلى الجداول الواردة في الخلفية المعرفية عن الموضوع للحصول على معلومات مُحدَّدة.

B08.2.2, B0803.6

الدرس 4-5 ما أهمّية الألياف والماء في النظام الغذائي للإنسان؟ 45

B0802.2 يصف بعض مصادر الفيتامينات والمعادن والماء والألياف في النظام الغذائي للإنسان ويوضح أهميتها.

B0803.6 يناقش طرائق الحفاظ على صحّة الجهاز الهضميّ، ويشمل ذلك نظامًا غذائيًا متنوعًا غنيًا بالمعادن والفيتامينات، ومن خلال شرب كثير من السوائل، وتناول الأطعمة الغنية بالألياف، ويوضح أهمية ذلك.

سيتمّ إنجاز الدّرس في حصة واحدة (مدّة الحصّة 45 دقيقة)

في نهاية هذا الدرس سوف يُمكن للطالب أن:

- يصف بعض مصادر الماء والألياف، ويوضِّح أهمّيتها في النظام الغذائي للإنسان.
- يُناقش طرائق الحفاظ على صحّة الجهاز الهضميّ.

مهارات الاستقصاء العلمي التي سيتعلَّمها في هذا الدرس:

- يُعدّ تقريرًا عن تأثيرات نقص الماء والألياف وكيفية زيادة كمّياتهما.

الأدوات والموارد؛ * = أساسيّ، # = اختياريّ:

* **النشاط 1:** مقطع مصور يُظهر الحركة الدودية.
- موارد أخرى

أشياء تعلَّمتَها:

اسأل الطالب:

1. ماذا يعني مصطلح "نظام غذائي مُتوازِن"، من حيث المجموعات الغذائية؟
2. لخّص كيف يتحرَّك الطعام عبر الجسم.

ينبغي أن تكون إجابة الطالب على النحو الآتي:

1. يمكن لمزيج مُحضَّر بعناية من المجموعات الغذائية تشكيل نظام غذائي مُتوازن.
2. ينتقل الطعام من الفم إلى فتحة الشرج مرورًا بأعضاء مُتنوِّعة تشمل القناة الهضميّة.

☐ **تعرفها جيّدًا** ☐ **تُريد أن تتدرَّب عليها** ☐ **تُريد أن تتعلَّمها من جديد**

مراجعة:

- **في حال معرفة الطالب الجيّدة هذا المفهوم:** اسأل الطلاب كيف ينتقل الطعام من الفم إلى فتحة الشرج. ثم اسألهم عن المجموعات الغذائية التي تساعد على انتقال الطعام من الفم إلى فتحة الشرج.
- **في حال حاجة الطالب إلى التدرّب على هذا المفهوم:** اطلب إلى الطلاب تسمية أعضاء الجهاز الهضميّ، وتسمية المجموعات الغذائية، وما تفعله كل مجموعة.
- **في حال حاجة الطالب إلى تعلّم هذا المفهوم من جديد:** أخبر الطلاب عن المجموعات الغذائية التي نحتاج إليها. اطلب إليهم وصف سبب حاجتنا إلى كل مجموعة غذائية.

مُفردات تتعلَّمها:

الإمساك	Constipation	حالة لا يستطيع فيها البراز مغادرة فتحة الشرج. يحدث ذلك عندما لا يستطيع الطعام التحرُّك عبر الجهاز الهضميّ.
الألياف	Fibers	مجموعة غذائية تجعل الطعام يتحرَّك عبر الجهاز الهضميّ بشكل أسرع.
الحركة الدودية	Peristalsis	حركة تُشبه الموجة في جهازنا الهضميّ يُسبِّبها انقباض العضلات وانبساطها، مما يدفع الطعام على طول الجهاز الهضمي.

خلفيّة معرفيّة عن الموضوع:

- هناك حاجة إلى الألياف للتأكُّد من أن الطعام يتحرَّك بسلاسة عبر الجهاز الهضميّ.
- تشمل مصادر الألياف الفواكه والخضراوات والبازلاّء والفاصوليا والبقول والمُكسَّرات والبذور وقشرة البطاطس وخبز الحبوب الكاملة.
- يؤدّي نقص الألياف إلى الإمساك، وهو حالة لا ينتقل فيها الطعام عبر الأمعاء الدقيقة بسرعة كافية، وتشمل أعراضه عدم القدرة على تمرير الفضلات الصلبة، وآلامًا في المعدة والشعور بآلام شديدة عند الإخراج، والشعور بالإعياء.
- على المدى الطويل، يُسهم اتِّباع نظام غذائي غنيّ بالألياف في منع سرطان القولون وسرطان المُستقيم.
- إذا أصبح حمض المعدة في المعدة حامضيًّا جدًّا، فقد يبدأ بالتفاعُل مع لحم المريء والمعدة. هذا الشعور بالألم يُسمّى حرقة المعدة.
- تحتاج أجسامنا إلى الماء، لأنَّه مُهِمّ للعديد من الوظائف في أجسامنا، فهو:
  - يجعل الفضلات الصلبة لينّة، مما يُقلِّل من حدوث الإمساك.
  - يُساعد أجسامنا على إنتاج اللُّعاب، وبالتالي على الهضم.
  - يُخفِّف من الحمض في المعدة، ممّا يمنع حرقة المعدة.
  - يساعد على الهضم عن طريق إذابة جُزيئات المواد الغذائية فيه، وبالتالي على امتصاص تلك الجُزيئات.
- يُساهم الماء في تنظيم درجة حرارة الجسم، ويليِّن المفاصل، ويكوّن نسبة كبيرة من الدم.
- يؤدّي نقص الماء إلى الإمساك، لأن الطعام لا يستطيع الانتقال عبر الجهاز الهضمي بنفس سرعة الطعام الذي يحتوي على الكثير من الماء. وقد يؤدّي نقص الماء إلى عدم عمل العضلات بشكل جيد وجفاف البشرة.

يدمج Engage

نشاط افتتاحيّ
شاهد-فكّر-اكتب

5

ماذا يمكن أن يحدث إذا توقفت الحركة الدودية ؟

1. تتمثَّل فكرة هذا النشاط في **دمج** الطلاب في طرائق التفكير بكيفيّة انتقال الطعام عبر الجهاز الهضميّ.
2. اعرض عليهم مقطعًا مُصوَّرًا عن الحركة الدودية.
3. اطلب إليهم أن يتذكَّروا لماذا تخضع أمعاؤنا للحركة الدودية.
4. اطلب أخيرًا أن يفكِّروا فيما يُمكن أن يحدث إذا تضرَّرت الأمعاء، وبالتالي لم تتمكَّن من إجراء الحركة الدودية.

يستكشف Explore

النشاط 1
دراسة الحالة

10

لماذا يُعدّ الماء والألياف ضروريَّين لنظامنا الغذائي؟

1. الهدف من هذا النشاط هو أن **يستكشف** الطلاب دور الألياف والماء في الجهاز الهضمي.
2. يبحث الطلاب عن سبب استخدام جسم الإنسان للألياف.
3. ثمّ يبحثون عن الأغذية الغنية بالألياف.
4. يبحث الطلاب بعد ذلك عما يحدث للجسم إذا لم يحصل على ما يكفي من الألياف.
5. أخيرًا يبحثون عن 3 عمليات حيوية يستخدم الجسم فيها الماء.
6. اطلب إليهم أخيرًا أن يُجيبوا عن **أسئلة المُتابعة** من 1-6 إلى 4-6.
7. **التقييم البنائي:** اطلب إلى الطلاب الإجابة عن الأسئلة الآتية: اذكر بعض الأغذية الغنية بالألياف. ثم اذكر بعض الأغذية الغنية بالماء. ما سبب الحاجة إلى الألياف؟ ما سبب الحاجة إلى الماء؟ اذكر أعراض الإمساك. يُدوّن الطلاب إجاباتهم في دفتر العلوم الخاص بكلٍّ منهم.

الدرس 5-4

ما أهمية الألياف والماء في النظام الغذائي للإنسان؟

أشياء تعلَّمتَها

1. يمكن لمزيج مُحضَّر بعناية من المجموعات الغذائية تشكيل نظام غذائي مُتوازن.
2. ينتقل الطعام من الفم إلى فتحة الشرج مرورًا بأعضاء متنوّعة تشمل القناة الهضميّة.

☐ تعرفها جيّدًا ☐ تُريد أن تتدرَّب عليها ☐ تُريد أن تتعلَّمها من جديد

في نهاية هذا الدرس سوف يمكنك أن:

- تصف بعض مصادر الماء والألياف، وتوضّح أهمّيتها في النظام الغذائي للإنسان.
- تناقش طرائق الحفاظ على صحّة الجهاز الهضميّ.

مهارات الاستقصاء التي ستتعلَّمها في هذا الدرس:
- تعدّ تقريرًا عن تأثيرات نقص الماء والألياف وكيفية زيادة كمّياتهما.

نشاط افتتاحيّ

- شاهد شريطًا مُصوَّرًا عن الحركة الدودية.
- فكّر بالنموذج الذي استخدمته في الدرس 3-5، حيث استخدمت أنبوبًا مطاطيًا وكرة زجاجية.
- فكّر فيما يمكن أن يحدث للطعام إذا لم تتمكَّن الأمعاء من القيام بالحركة الدودية.
- فكّر فيما قد يحدث إذا علق الغذاء في الأمعاء.
- ناقش ما يمكن أن يحدث إذا تضرَّرت الأمعاء.

مُفردات تتعلَّمها:

الحركة الدودية	Peristalsis
الإمساك	Constipation
الألياف	Fibers

النشاط 1 لماذا يُعدّ الماء والألياف ضروريَّين لنظامنا الغذائي؟



ستحتاج إلى:
- توفّر مصادر معلومات

1. ابحث في استخدام الجسم للألياف.
2. ابحث عن الأغذية التي تُعدّ مصدرًا للألياف.
3. ابحث عمّا يحدث للجسم إذا لم يحصل على ما يكفي من الألياف.
4. ابحث عن 3 عمليات حيوية يستخدم الجسم فيها الماء.

- **يحتاج الجسم إلى الألياف والماء لتسهم في تحرُّك الطعام عبر جهازه الهضميّ.**
- **يحتاج الجسم أيضًا إلى الماء في الدم والخلايا والتعرّق وكافّة أنشطته الحيوية وعمليات الأيض.**

الإجابات

يستخدم الجسم الألياف لجعل الطعام يتحرَّك عبر الجهاز الهضمي بسهولة أكبر.

تشمل الأغذية التي تعتبر مصدرًا للألياف ما يلي:
- الأغذية المصنوعة من الحبوب الكاملة، مثل القمح ودقيق الشوفان والخبز الكامل والأرز البنّي.
- البقوليات، مثل الفول والعدس والحمّص
- المُكسَّرات
- الفواكه، مثل التفّاح والتوت والحمضيات والإجّاص.

إذا لم يحصل الجسم على ما يكفي من الألياف، فقد يُصاب بالإمساك.

أسئلة المُتابَعة

1-6 لماذا تحتاج أجسامنا إلى الألياف؟

2-6 ماذا يحدث للجسم عندما تنخفض كمية الألياف في طعامنا؟

3-6 اذكُر ثلاثة عمليات يستخدم الجسم فيها الماء.

.1

.2

.3

4-6 اقترح لماذا قد يفتقر النظام الغذائي لشخصٍ ما إلى الألياف.

هذا ما تعلّمتَه:

- يحتاج الجسم إلى الألياف والماء لتسهم في تحرُّك الطعام عبر جهازه الهضميّ.
- يحتاج الجسم أيضًا إلى الماء في الدم والخلايا والتعرّق وكافّة أنشطته الحيوية وعمليات الأيض.

لماذا تحتاج أجسامنا الماء والألياف؟

ينتقل الطعام الذي نأكله مسافة 10 أمتار (معظمها في الأمعاء الدقيقة والأمعاء الغليظة) من الفم إلى فتحة الشرج، وهو يتحرّك نتيجة الحركة الدودية Peristalsis التي تنقبض فيها عضلات الجهاز الهضميّ بطريقة تدفع الطعام من خلالها، ومع ذلك يظلّ الطعام عُرضة لأن يعلق في القناة الهضمية (لاحظ الشكل 5-22). إذا حُبس الطعام في الأمعاء الغليظة تحدث حالة تُسمّى الإمساك Constipation أي صعوبة إخراج الفضلات الصلبة من فتحة الشرج، ولتفادي تلك المشكلة نتناول الألياف Fibers التي تساعد على حركة الطعام بشكل أسرع عبر الأمعاء الغليظة، وبالتالي تمنع الإمساك.



الشكل 5-22

يُستخدَم الماء في خلايا الجسم والدم، فضلًا عن تنظيم درجة حرارة الجسم، وتليين المفاصل، وتحريك الطعام عبر الجهاز الهضمي بسهولة أكبر ومنع الجفاف.

1-6 تُساعد الألياف على تحرُّك الطعام عبر الجهاز الهضميّ.

2-6 إذا كانت أجسامنا تفتقر إلى الألياف، فإنها تصاب بالإمساك.

3-6 للاستخدام في خلايانا.

- يدخل في تركيب الدم ويساعد على انتظام الدورة الدموية في الجسم.
- لتنظيم درجة حرارة الجسم.
- لتليين المفاصل.
- لنقل الطعام عبر الجهاز الهضميّ.
- لمنع جفاف الجسم.

4-6 قد يفتقر الشخص إلى الألياف إذا لم يتناول ما يكفي من الأغذية التي تحتوي على الألياف.

التقييم البنائي: تساعد الألياف على الهضم لأنها تساعد الطعام على التحرك بشكل أسرع عبر الأمعاء الغليظة. يحافظ الماء على جدران الأمعاء ويسهّل الحركة الطبيعيّة للطعام عبرها، لكنّ الماء ضروريّ أيضًا لجميع الخلايا في أجسامنا وفي الدمّ، ويساعد أجسامنا على تنظيم درجة حرارتها.

تشمل أعراض الإمساك الشعور بالانتفاخ وآلام البطن وعدم القدرة على إخراج البراز من الجسم.

نشاط اختياري إضافي

يمكن للطلاب تعداد 3 أطعمة غنية بالألياف و 3 أطعمة غنية بالماء.

أعد التعلّم

يُعدِّد الطلاب المجموعات الغذائية التي يحتاج إليها الجسم، وما تفعله.

عزّز التعلّم

يفكّر الطلاب في أي مشاكل قد تحدث إذا تناول الناس الكثير من الألياف، أو تناولوا الكثير من الماء.

يشرح **Explain**

النشاط 2

انظر-فكر-اكتب

10

ما آثار نقص الألياف والماء في النظام الغذائي؟

1. الهدف من هذا النشاط هو شرح آثار الماء والألياف على الجسم.
2. ينظر الطلاب إلى الجدول. يناقشون نوع الرسم البياني الأكثر ملاءمة لعرض العلاقة بين كمّية الماء المُتناوَلة يوميًّا أو كمّية الألياف المُتناوَلة، وعدد مرّات إخراج البراز أسبوعيًّا.
3. ينظر الطلاب إلى الجدول، ويرسمون رسمًا بيانيًّا يُقارِن بين تناوُل الألياف وعدد مرّات إخراج البراز في الأسبوع.
4. ينظر الطلاب إلى الجدول، ويرسمون رسمًا بيانيًّا يُقارِن بين تناوُل الماء وعدد مرّات إخراج البراز في الأسبوع.

5. اسأل الطلّاب عمّا تفعله الألياف للجسم.
اسألهم عمّا يفعله الماء للجسم.
اطلب إليهم أن يشرحوا لماذا تعرض الرسوم البيانية التي اختاروها الصلة بين الألياف والماء والهضم بأفضل ما يمكن.

6. يجيب الطلّاب عن **أسئلة المُتابَعة** من 5-6 إلى 7-6.

7. **التقييم البنائي:** اطلب إلى الطلاب الإجابة عن السؤال 3 من "تحقّق ممّا تعلّمته في هذا الدرس" في الصفحة 30.

■ **تحتاج أجسامنا إلى كمّية معيَّنة من الألياف والماء لنحافظ على صحّة جيّدة.**

الإجابات

1. انظر إلى الجدول لتعرف كم يستهلك كل فرد من الألياف والماء.

	الفرد 1	الفرد 2	الفرد 3
كمّية الألياف المُتناوَلة يوميًا (g)	30	12	28
كمّية المياه التي يتم شربها في اليوم (L)	3.5	3.7	1.8
عدد مرّات إخراج البراز في الأسبوع	9	2	4
أعراض أخرى	-	-	حرقة في المعدة

2. ما نوع الرسم البياني الأفضل لمُقارنة استهلاك الألياف أو كمّية الماء وعدد مرّات إخراج البراز في الأسبوع؟ اشرح إجابتك.
- يُعدّ الرسم البياني الخطّي أو الرسم البياني المُبعثَر أفضل أنواع الرسوم البيانيَّة، لأنَّهما يسمحان برؤية الرابط بين كمّية الماء أو الألياف وعدد مرّات إخراج البراز في الأسبوع.

3. ارسم رسمًا بيانيًّا يُقارِن بين استهلاك **الألياف** وعدد مرّات إخراج البراز في الأسبوع. ارسم رسمًا بيانيًّا يُقارِن بين استهلاك الماء وعدد مرّات إخراج البراز في الأسبوع.

5-6 **الفرد 1**، لأنه يخرج البراز بمعدل أكبر من الباقي

6-6 **الفرد 2**، لأنه يطرح فضلات أقلّ ويستهلك أليافًا أقلّ.

7-6 **الفرد 3**. لأنه يطرح فضلات أقلّ ويُعاني من حرقة في المعدة. ويتناول الماء بكميات اقل.


الشكل 5-23


الشكل 5-24

يحافظ الماء على جدران الأمعاء ويسهّل الحركة الطبيعية للطعام، ويعني ذلك أن شرب الكثير من الماء يسهم في منع الإمساك أيضًا. الماء ضروري جدًا لأسباب عديدة أخرى، فهو يشكّل حوالي 60% من وزن أجسامنا. ويحتاج الدم إليه وكذلك جميع الخلايا، وهو ضروري لمساعدة أجسامنا على تنظيم درجة حرارتها عن طريق التعرُّق. انظر الشكل 5-24 الذي يحوي مجموعة من الأغذية الغنية بالألياف. نحتاج إلى تناول الألياف لنضمن سرعة انتقال طعامنا عبر الجهاز الهضميّ حيث يسهم الماء أيضًا في جعل طعامنا ينتقل عبر الجهاز الهضميّ بسرعة. كما يدخل في تركيب خلايا الجسم والدم.

النشاط 2 ما آثار نقص الألياف والماء في النظام الغذائي؟

1. انظر إلى الجدول لتعرف كم يستهلك كل فرد من الألياف والماء.

	الفرد 1	الفرد 2	الفرد 3
كمّية الألياف المُتناوَلة يوميًا (g)	30	12	28
كمّية المياه التي يتم شربها في اليوم (L)	3.5	3.7	1.8
عدد مرّات إخراج البراز في الأسبوع	9	2	4
أعراض أخرى	-	-	حرقة في المعدة

2. ارسم رسمًا بيانيًّا بالأعمدة يُقارِن بين تناوُل الألياف وعدد مرّات إخراج البراز في الأسبوع.
3. ارسم رسمًا بيانيًّا بالأعمدة يُقارِن بين تناوُل الماء وعدد مرّات إخراج البراز في الأسبوع.

أسئلة المُتابَعة

5-6 أي من الأفراد الثلاثة كان تناوُله للماء والألياف صحّيًا؟ اشرح إجابتك.

6-6 مَن الفرد الذي يُعاني نقص الألياف في نظامه الغذائي؟ اشرح إجابتك.

7-6 مَن الفرد الذي يُعاني من الجفاف؟ اشرح إجابتك.

هذا ما تعلّمتَه:

■ تحتاج أجسامنا إلى كمّية معيَّنة من الألياف والماء لنحافظ على صحّة جيّدة.

التقييم البنائي:

3. يؤدّي نقص الماء في الجسم إلى الجفاف. تشمل الأعراض جفاف الجلد والتعب.

نشاط اختياري اضافي

اطلب إلى الطلاب أن يصفوا المَيل بين كمّية الماء والألياف التي يستهلكها شخص ما وعدد مرات إخراج البراز في الأسبوع.

أعد التعلّم

اطلب إليهم وصف آثار الألياف والماء في الجهاز الهضميّ على سبيل المُراجعة.

عزّز التعلّم

يُصمِّم الطلاب تجربة لتحديد تأثيرات كمّية الألياف أو الماء التي يستهلكها فرد ما على عدد مرّات إخراج البراز في الأسبوع.

كيف يمكننا التّوعية بأهمية الماء والألياف؟

تُصدِر المُنظَّمات الصحية العالمية والدولية منشورات للتأكُّد من حصول الجميع على المعلومات، يجب أن تكون النشرة قادرة على إيصال هذه المعلومات إلى الجميع بوضوح وببساطة. لتحقيق ذلك تُضاف إليها مخطّطات ورسوم بيانية.

النشاط 3 كيف يمكن التوعية بأهمية الماء والألياف؟

1. قم بإعداد مطوية.
2. اشرح في صفحة واحدة من المطوية سبب أهمّية الألياف.
3. اشرح في صفحة أخرى أهمّية الماء.
4. في الصفحة الخاصَّة بالماء، اذكر 3 طرائق على الأقلّ يُفقد فيها الماء من أجسامنا.
5. يحتوي ماء البحر على الكثير من الملح. في مطويتك، اشرح لماذا لا يمكن أن يكون الماء الذي نشربه هو ماء البحر.
6. ارسم مخطّطًا للجهاز الهضمي يساعدك على توضيح وجهة نظرك.
7. أضف رسومًا توضيحية إلى مطويتك.

أسئلة المُتابَعة

8-6 اذكر 3 أغذية غنية بالألياف.

9-6 اشرح ما تنصح به شخصًا مُصابًا بالإمساك لشفائه.

.1
.2
.3

10-6 اذكر ثلاثة أسباب تجعل شخصًا يشرب كمية مناسبة من الماء.

.1
.2
.3

11-6 لماذا لا يمكننا شرب ماء البحر كجزء من نظامنا الغذائي؟

يتوسّع Elaborate

النشاط 3

التعلّم مع الأقران

15

كيف يمكن التوعية بأهمّية الماء والألياف؟

1. في هذا النشاط، **يتوسَّع** الطلاب حول آثار نقص الألياف والماء في النظام الغذائي.
2. يُعدّون مطوية حول أهمّية الألياف والماء.
3. يُعدِّدون 3 طرائق يترك بها الماء أجسامنا.
4. يشرحون في مطويتهم لماذا لا نستطيع شرب ماء البحر.
5. أخيرًا، يرسمون مُخطَّطًا للجهاز الهضمي يساعدهم على توضيح وجهة نظرهم، أو يضيفون رسومًا توضيحية أخرى.
6. يجيب الطلّاب عن أسئلة المتابعة من 6-8 إلى 6-13.
7. **التقييم البنائي:** اطلب إلى الطلاب الإجابة عن الأسئلة الآتية: ما أعراض الإمساك والجفاف؟
   فكّر في طرائق لعلاج الإمساك والجفاف.

يُدوّن الطلاب إجاباتهم في دفتر العلوم الخاص بكلٍّ منهم.

> ■ **من الضروري أن يعرف الجميع كيفية تناوُل الغذاء الصحّي لتجنُّب الإصابة بأعراض صحّية سيّئة.**

الإجابات

يجب أن تشرح صفحة واحدة من المطوية أهمّية الألياف، بما في ذلك:

- أمثلة على الأغذية التي تحتوي على الألياف (الحبوب الكاملة، الخضراوات، بعض الفواكه، المُكسَّرات، إلخ.)
- ماذا تفعل الألياف لأجسامنا (تُحافِظ على صحَّة الجهاز الهضمي)

يجب أن توضِّح صفحة أخرى من المطوية أهمّية الماء، بما في ذلك: سبب احتياجنا إلى ماء نظيف للشرب (لتفادي المرض وللحفاظ على العديد من العمليات في الجسم).

يجب أن تصف صفحة أخرى من المطوية ثلاث طرائق يُطرَح بها الماء من أجسامنا: أي ثلاث إجابات من الآتي: البول، العرق، من خلال أنفاسنا، وفي الفضلات الصلبة.

يجب أن يُوضِّح جزء من المطوية أن ماء البحر يجعل الماء يخرج من خلايا الدم وخلايا الجسم، الأمر الذي يجعلنا أكثر جفافًا. يجب أن يشمل مُخطَّط الجهاز الهضمي: المريء والمعدة والأمعاء الدقيقة والأمعاء الغليظة.

يمكن أن تتضمَّن الرسوم التوضيحية الأخرى الأغذية الغنية بالألياف و / أو الماء.

8-6 أي ثلاثة من الآتي: الفواكه، الخضراوات، خبز الحبوب الكاملة، الأرزّ البنّي، دقيق الشوفان، المُكسَّرات.

9-6 أنصحهم بالآتي:

- تناوُل النباتات التي تحتوي على الألياف والتي تُسهّل حركة الطعام داخل الجهاز الهضمي.
- شرب كميات كبيرة من الماء (2 لتر يوميًا).
- ممارسة الرياضة لأن لها دور في تحريك الأمعاء.

10-6 يجب أن يشرب الفرد الكثير من الماء، لأنه:

- يحفظ درجة حرارة الجسم.
- يساعد في عملية الهضم وامتصاص الغذاء وكذلك طرد الفضلات من الجسم.
- يُسهّل حركة المفاصل.

11-6 يحتوي ماء البحر على الكثير من الملح الذي يجعل الماء يخرج من خلايانا بحسب الخاصية الإسموزية وبالتالي حدوث جفاف في الجسم.

12-6 تصيب الكوليرا الأمعاء الغليظة، لأن الأمعاء الغليظة تمتصّ الماء.

13-6 تتضمَّن طرائق الوقاية من الكوليرا: غلي الماء لقتل الكائنات الحية الدقيقة، واستخدام معالجة الماء لإزالة الفضلات الصلبة.

التقييم البنائي: تشمل أعراض الإمساك الشعور بالانتفاخ وآلام البطن وعدم القدرة على إخراج البراز من الجسم. تشمل أعراض الجفاف الشعور بالعطش، ورائحة بول قويّة، وقلة التبوّل، والشعور بالدوار أو التعب، وجفاف الفم والشفتين والعينين. يمكن معالجة الإمساك بتناول الأدوية التي تساعد الطعام على التحرّك عبر الأمعاء، ولكن أيضًا عن طريق تناول كميّة أكبر من الألياف. يمكن معالجة الجفاف عن طريق تناول كميّة أكبر من الماء.

نشاط اختياري اضافي

يبحث الطلاب حول كمية الماء والألياف التي يجب عليهم استهلاكها كل يوم.

أعد التعلّم

يرسم الطلاب مُخطَّطات لمصادر الألياف والماء في مطويتهم.

عزّز التعلّم

باستخدام معرفتهم من الدروس السابقة، يضع الطلّاب خطّة وجبات يومية لشخصٍ يُعاني من الجفاف والإمساك ليصبح أفضل حالاً.

يقيّم Evaluate

تحقَّقْ ممّا تعلَّمتَه في هذا الدرس

5

طرح الأسئلة

1*. (المعرفة) (D) الإمساك.

2*. (المعرفة) (B) الجفاف.

3. (المعرفة) يؤدّي نقص الماء في الجسم إلى الجفاف. تشمل الأعراض جفاف الجلد والتعب.

4*.** (التطبيق) يمكن لهذا الشخص شرب المزيد من الماء وتناول المزيد من الفواكه والخضراوات.

5. يجب أن تشمل الإجابات كل مرحلة، بحيث يكون التسلسل هو الآتي: ينتقل الطعام في الجهاز الهضمي الذي يبدأ بالفم، ثمّ يمر عبر المريء والمعدة والأمعاء الدقيقة والأمعاء الغليظة والمُستقيم، ثمّ يُطرَح عبر فتحة الشرج.

6. تسهل حركة الطعام داخل الجهاز الهضمي.

نشاط منزليّ

7*.** (الاستدلال/التّعليل) يجب أن تشمل الإجابات الماء النظيف لتجنُّب الإصابة بالجفاف، والأغذية التي تحتوي على الماء بشكل طبيعي، مثل الفواكه والخضراوات، والأغذية التي تحتوي على الألياف للحفاظ على صحَّة الجهاز الهضمي، والأغذية التي تحتوي على الكثير من الفيتامينات والمعادن للحفاظ على نظام غذائي صحّي.

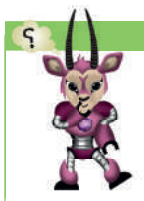
12-6 أحد الأمراض التي يمكن أن يصاب بها الإنسان إذا شرب ماء ملوَّثًا بالبراز، هو الكوليرا، وهذا ما يُسبِّب الإسهال والجفاف وتشنُّجات المعدة. حدد جزء الجهاز الهضمي الذي يصيبه الكوليرا.

13-6 اقترح طريقة واحدة لمنع إصابة الإنسان بالكوليرا.

هذا ما تعلّمتَه:

- من الضروري أن يعرف الجميع كيفية تناوُل الغذاء الصحّي لتجنُّب الإصابة بأعراض صحّية سيّئة.

تحقَّقْ ممّا تعلَّمتَه في هذا الدرس



اختر الإجابة الصحيحة للسؤالين 1 و 2.

1*. ماذا ينتج عن نقص الألياف في الجسم ؟

(A) الأسقربوط
(B) الكساح
(C) فقر الدم
(D) الإمساك

2*. إلى أيّ حالة يؤدي نقص الماء في نظامنا الغذائي؟

(A) الكوليرا
(B) الجفاف
(C) التقيؤ
(D) مرض البري بري

3. صِفْ تأثير نقص الماء على الجسم.

4*.** اشرح كيف يمكن لشخص يُعاني من نقص في الماء والألياف أن يبدأ باسترجاعهما.

5.** صف كيف ينتقل الطعام في جهازنا الهضمي.

6.** اشرح أهميّة الألياف في نظامنا الغذائي.

نشاط منزليّ

7*.** يخطّط شخص لرحلة تستغرق أسبوعًا عبر الصحراء ولن يكون لديه إمكانية الوصول إلى إمدادات للماء. صِفْ نوع الغذاء الذي يجب عليه أخذه معه ليحافظ على صحّة جيدة في رحلته. اشرح اختياراتك.

B0803.1, B0803.2, B0803.3, B0803.5

الدرس 5-5 ما تركيب ووظائف أجزاء الجهاز الهضميّ؟

45

B0803.1 يحدد ويسمي التركيب العام للجهاز الهضمي في جسم الإنسان (الفم، والمريء، والمعدة، والأمعاء الدقيقة، والأمعاء الغليظة، والمُستقيم، وفتحة الشرج).

B0803.2 يتعرف إلى الأعضاء المُلحَقة بالجهاز الهضمي (الغدد اللُّعابية، والبنكرياس، والكبد، والمرارة).

B0803.3 يوضح كيف يتلاءم تركيب الجهاز الهضمي والأعضاء المُلحَقة مع وظائفها.

B0803.5 يصف الحركة الدودية كانقباضات عضلية تشبه موجة الإيقاع لخلط وتحريك المواد في الجهاز الهضمي.

سيتمّ إنجاز الدّرس في حصة واحدة (مدّة الحصّة 45 دقيقة)

في نهاية هذا الدرس سوف يُمكن للطالب أن:

- يُحدِّد التركيب العام للجهاز الهضمي في جسم الإنسان، ويسمّي أجزاءه (الفم، والمريء، والمعدة، والأمعاء الدقيقة، والأمعاء الغليظة، والمُستقيم، وفتحة الشرج).
- يتعرَّف إلى الأعضاء المُلحَقة بالجهاز الهضمي (الغدد اللُّعابية، والبنكرياس، والكبد، والمرارة).
- يوضِّح كيف يتلاءم تركيب الجهاز الهضمي والأعضاء المُلحَقة به مع وظائفها.
- يصف الحركة الدودية كانقباضات عضلية إيقاعية تشبه الموج لخلط المحتويات وتحريكها في داخل الجهاز الهضميّ.

الأدوات والموارد؛ * = أساسيّ، # = اختياريّ:

* رابط المقطع المُصوّر:
كُرة زجاجية
أنبوب مطاطيّ

أشياء تعلَّمتَها:

اسأل الطالب:

1. ما هي أجزاء الجهاز الهضميّ؟
2. ما دور الأسنان واللُّعاب والمريء؟
3. أين يمر الطعام في عملية الهضم؟

ينبغي أن تكون إجابة الطالب على النحو الآتي:

1. يشمل الجهاز الهضميّ القناة الهضمية والغدد المُلحَقة به.
2. تساعد الأسنان واللُّعاب والمريء في عملية هضم الطعام.
3. ينتقل الطعام من الفم عبر القناة الهضميّة مرورًا بأعضاء تشمل المريء والمعدة والأمعاء الدقيقة والأمعاء الغليظة وانتهاءً بفتحة الشرج.

☐ تعرفها جيّدًا ☐ تُريد أن تتدرَّب عليها ☐ تُريد أن تتعلَّمها من جديد

مراجعة:

- **في حال معرفة الطالب الجيّدة هذا المفهوم:** اطلب إلى الطلّاب تسمية أعضاء الجهاز الهضمي وتحديد وظائفها.
- **في حال حاجة الطالب إلى التدرّب على هذا المفهوم:** اعرض على الطلّاب مُخطَّطا للجهاز الهضميّ مع خطوط تشير إلى الأجزاء التالية: الأسنان والغدّة اللُّعابية والمريء والمعدة والأمعاء الدقيقة والأمعاء الغليظة وفتحة الشرج. اطلب إليهم تسمية تلك الأجزاء وشرح وظائفها.
- **في حال حاجة الطالب إلى تعلّم هذا المفهوم من جديد:** اعرض على الطلّاب رسمًا لجسم الإنسان مع مُخطَّطات للأعضاء في الجهاز الهضمي مع تسميات. اشرح ما يفعله كل من الأعضاء التالية: الأسنان والغدّة اللُّعابية والمريء والمعدة والأمعاء الدقيقة والأمعاء الغليظة وفتحة الشرج.

مُفردات تتعلَّمها:

العضو المُلحَق	**Accessory organ**	عضو يساعد على الهضم، ولكنَّه ليس جزءًا من الجهاز الهضميّ.
الغدَّة اللُّعابية	**Salivary gland**	غدة في الفم، تُنتِج اللّعاب الذي يُساعد على هضم الكربوهيدرات (الأطعمة النشوية).
البنكرياس	**Pancreas**	عضو يصنع الإنزيمات الهضمية التي تُفكِّك الطعام ويُنتِج الهرمونات التي تتحكَّم بكمّية الجلوكوز في الدم.
الكبد	**Liver**	عضو يُنتِج العُصارة الصفراوية للمساعدة في عملية الهضم، ويزيل المواد الكيميائية السامَّة من الدم.
المرارة	**Gall bladder**	تفرز العُصارة الصفراء التي تُنتِجها الكبد.
حمض المعدة	**Gastric acid**	حمض يُصنَع في المعدة يُفكّك الطعام.
العُصارة الصفراء	**Bile juice**	مادة تُنتِجها الكبد وهي تفكّك الدهون إلى قطرات أصغر.

خلفيّة معرفيّة عن الموضوع:

- الهدف من الهضم هو تفكيك الجُزيئات الكبيرة غير القابلة للذوبان إلى جُزيئات صغيرة قابلة للذوبان يمكن للجسم استخدامها بعد ذلك.
- يحتوي الفم على أسنان تعمل على تفتيت الطعام إلى قطع أصغر، حيث يحتوي اللُّعاب على إنزيم الأميليز الذي يُفكّك النشا إلى جلوكوز.
- يُسمّى الأنبوب الواصل بين الفم والمعدة المريء.
- تحتوي المعدة على حمض يكسّر الطعام إلى قطع أصغر. وهو يحتوي على البيبسين، الإنزيم الذي يُفكّك البروتينات إلى حمض أميني. يُبطِّن المعدة مُخاط يحميها من الضرر الذي يحدث بسبب الحمض الذي تُنتِجه.
- عندما يخرج الطعام من المعدة، يدخل إلى الأمعاء الدقيقة، وهي عبارة عن أنبوب طويل وضيّق يُفكّك الجُزيئات الكبيرة إلى جُزيئات صغيرة، ثمّ تعمل الخملات على نقلها إلى مجرى الدم.
- ينتقل الطعام بعد ذلك إلى الأمعاء الغليظة التي تقوم بامتصاص الماء، وتدع الفضلات الصلبة التي تُخزَّن في المُستقيم، لتُطرح من الجسم عبر فتحة الشرج.
- يتحرَّك الطعام عبر الجهاز الهضمي من خلال عملية تُسمّى الحركة الدودية **Peristalsis**. تنقبض العضلات خلف الطعام لتدفعه وتنبسط العضلات أمام الطعام كي تسمح له بالتحرُّك عبر الجهاز الهضميّ.
- ينتج البنكرياس إنزيمات تُفكّك الجُزيئات الكبيرة إلى جُزيئات صغيرة يمكن للجسم امتصاصها.
- للكبد وظائف مُتعدِّدة. تتمثَّل وظيفتها، كجزء من الجهاز الهضميّ، في إنتاج العُصارة الصفراء، وهي مادة قلوية ضعيفة تقوم بمُعادَلة حمض المعدة الذي تنتجه المعدة. وكذلك تُجزِّىء الدهون إلى قطع أصغر، مما يزيد من مساحتها السطحيّة ويجعلها أسهل في التفكُّك.
- تقوم المرارة بتخزين العُصارة الصفراء قبل إطلاقها في الأمعاء الدقيقة.
- تتكيَّف الأمعاء الدقيقة مع وظيفتها في امتصاص الجُزيئات الصغيرة، لأنها تحتوي على تراكيب تُشبه الزوائد الإصبعية على سطحها تُسمّى الخملات. يزيد ذلك من المساحة السطحيّة للأمعاء، ويسمح بامتصاص المزيد من الغذاء.

يدمج Engage

نشاط افتتاحيّ
شاهد-فكّر-اكتب

5

ما أجزاء الجهاز الهضمي التي تعرفها؟

1. اعرض على الطلّاب مقطعًا مُصوّرًا يُظهِر الغذاء وهو يمرّ عبر الجهاز الهضمي.
2. اطلب إلى الطلّاب وصف ما يحدث عندما يكون الغذاء في الفم.
3. اطلب إليهم وصف ما يحدث للغذاء في المعدة.
4. اسألهم أخيرًا عمّا يحدث للغذاء بمُجرَّد خروجه من المعدة.

B0803.1 B0803.2 B0803.3 B0803.5

الدرس 5-5

ما تركيب ووظائف أجزاء الجهاز الهضميّ؟

أشياء تعلَّمتها

1. يشمل الجهاز الهضميّ القناة الهضمية والغدد الملحقة به.
2. تساعد الأسنان واللُّعاب والمريء في عملية هضم الطعام.
3. ينتقل الطعام من الفم عبر القناة الهضمية مرورًا بأعضاء تشمل المريء والمعدة والأمعاء الدقيقة والأمعاء الغليظة وانتهاءً بفتحة الشرج.

☐ تعرفها جيّدًا ☐ تُريد أن تتدرَّب عليها ☐ تُريد أن تتعلَّمها من جديد

في نهاية هذا الدرس سوف يمكنك أن:

- تحدّد التركيب العام للجهاز الهضميّ في جسم الإنسان، وتسمّي أجزاءه (الفم، المريء، المعدة، الأمعاء الدقيقة، الأمعاء الغليظة، المستقيم، فتحة الشرج).
- تتعرَّف إلى الأعضاء المُلحَقة بالجهاز الهضميّ (الغدد اللعابية، البنكرياس، الكبد، المرارة).
- توضح كيف يتلاءم تركيب الجهاز الهضميّ والأعضاء المُلحَقة به مع وظائفها.
- تصف الحركة الدودية كانقباضات عضلية إيقاعية تشبه الموج لخلط المحتويات وتحريكها في داخل الجهاز الهضميّ.

نشاط افتتاحيّ

- شاهد شريطًا مصوّرًا حول الجهاز الهضمي.
- صفْ أجزاء الجهاز الهضمي التي ينتقل الغذاء عبرها.
- اذكر ما يحدث في كل جزء من أجزاء الجهاز الهضمي.
- اشرح أهمية الجهاز الهضمي في جسمك.

مُفردات تتعلّمها:

العضو المُلحَق	Accessory organ
الغدّة اللُّعابية	Salivary gland
البنكرياس	Pancreas
الكبد	Liver
المرارة (الحوصلة الصفراوية)	Gall bladder
حمض المعدة	Gastric acid
العُصارة الصفراء	Bile juice

النشاط 1 ما أجزاء الجهاز الهضميّ؟



ستحتاج إلى:
- قلم رصاص

استعن بالشريط المصوّر الذي شاهدته في النشاط الافتتاحي والبحث ومعرفتك المُسبقة من المستويات السابقة لتنفيذ الخطوات التالية.

1. أكمل الكلمات في الجدول لتسمّي أعضاء الجهاز الهضمي وفق الترتيب الذي ينتقل عبره الطعام.
2. أكمل الجدول الآتي حول أسماء ووظائف أجزاء الجهاز الهضمي:

اسم العضو	وظيفته
الفم	
	يربط الفم بالمعدة
المعدة	
	تفرز الإنزيمات التي تفكّك الطعام ثم تمتص الجزيئات الصغيرة.
الأمعاء الغليظة	
المستقيم	
	حيث يخرج البراز.

3. سمِّ أعضاء الجهاز الهضمي المُلحَقة وصِفْ وظائفها.

اسم العضو	وظيفته
	تُنتج وتفرز اللّعاب
البنكرياس	
	تُنتج العُصارة الصفراويّة وتزيل المواد السامة من الدم
المرارة	

4. ارسم مخطَّطًا للجهاز الهضميّ.
5. سمِّ أعضاء القناة الهضمية والأعضاء المُلحَقة على المخطّط الذي رسمتَه.

3. يُكمل الطلّاب جدولاً يُسمّون فيه أجزاء الجهاز الهضمي: الفم، المريء، المعدة، الأمعاء الدقيقة، الأمعاء الغليظة، المُستقيم، فتحة الشرج، ويصفون وظائفها.
4. يستخدم الطلّاب جدولاً يُسمّون فيه الأعضاء المُلحَقة بالجهاز الهضمي: الغدد اللُّعابية، الكبد، البنكرياس، المرارة، ويصفون وظائفها.
5. يرسم الطلّاب مُخطَّطا للجهاز الهضمي، ثمّ يسمّون أعضاء الجهاز الهضمي: القناة الهضمية والأعضاء المُلحَقة.
6. **التقييم البنائي:** اطلب إلى الطلاب الإجابة عن الأسئلة الآتية:

ما الفرق بين الأعضاء في الجهاز الهضميّ والأعضاء المُلحَقة بالجهاز الهضميّ؟
سمِّ الأعضاء المُلحَقة بالجهاز الهضميّ (الغدد اللُّعابية، الكبد، البنكرياس، المرارة).
ما وظيفة كل من: الغدد اللعابيّة، الكبد، البنكرياس، المرارة؟
يُدوّن الطلاب إجاباتهم في دفتر العلوم الخاص بكلٍّ منهم.

يستكشف Explore

النشاط 1
اقرأ-اكتب-شارك

10

ما أجزاء الجهاز الهضميّ؟

اكتب بإيجاز عن أي مشاكل تتعلق بالسلامة قد تنشأ في الخطوات العملية أو في أعمال أخرى. سوف نقوم بتطوير رمز الخطر والأجهزة المرئية لتسليط الضوء عليها. إذا لم تكن هناك مُشكلات تتعلَّق بالسلامة، احتفظ بالعنوان الفرعي، ولكن ضع علامة "N / A" : لا ينطبق على سبيل المثال.

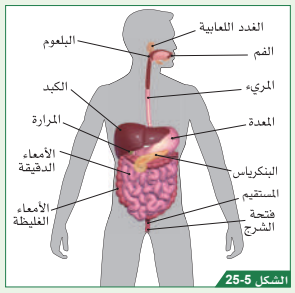
1. الهدف من هذا النشاط هو أن **يستكشف** الطلّاب أعضاء أجهزتنا الهضمية وما تفعله .
2. يُسمّي الطلّاب أعضاء الجهاز الهضمي وفق الترتيب الذي ينتقل عبره الطعام، ويضيفون الأسماء إلى الجدول.

أسئلة المُتابَعة

1-3 كيف تساهم الأسنان في عملية هضم الطعام؟

2-3 لماذا توصَف بعض أعضاء الجهاز الهضمي بأنها أعضاء مُلحَقة.

ما أجزاء الجهاز الهضمي ؟



الشكل 5-25

الهدف من العملية الهضمية هو تفكيك قطع كبيرة من الطعام إلى جزيئات صغيرة يمكن أن يمتصها الجسم ثم يستخدمها لإنتاج الطاقة والنمو وتعويض التّالف من الخلايا. يتكون الجهاز الهضمي (لاحظ الشكل 5-25) من القناة الهضميّة التي تبدأ بالفم وتنتهي عند فتحة الشرج، وتتضمّن مجموعة من الأعضاء (لاحظ الشكل 5-25) التي تعمل معًا لتفكيك الطعام إلى جزيئات صغيرة ثم تمتصها وتنقلها إلى مجرى الدم.

تتضمّن عمليّة الهضم بعض المراحل الميكانيكية (مثل مضغ الطعام في الفم) وبعض المراحل الكيميائية (مثل عمل الإنزيمات التي تُفكّك جزيئات الطعام الأكبر إلى جزيئات أصغر).

هناك أعضاء لا تُشارك في عملية الهضم، لكنها تنتج مواد تساعد على الهضم. نطلق عليها اسم **الأعضاء المُلحقة Accessory organs** بالجهاز الهضميّ، وهي تشمل **الغدد اللُعابية Salivary glands** و**البنكرياس Pancreas** و**الكبد Liver** و**المرارة Gall bladder**.

هذا ما تعلّمتَه:

- ينتقل الطّعام في القناة الهضمية التي تبدأ بالفم ثم يمرّ عبر المريء إلى المعدة والأمعاء الدقيقة والأمعاء الغليظة والمُستقيم، ثم تخرج الفضلات من خلال فتحة الشرج.

- ينتقل الطّعام في القناة الهضمية التي تبدأ بالفم ثم يمرّ عبر المريء إلى المعدة والأمعاء الدقيقة والأمعاء الغليظة والمُستقيم، ثم تخرج الفضلات من خلال فتحة الشرج.

الإجابات

أجزاء الجهاز الهضمي هي الفم والمريء والمعدة والأمعاء الدقيقة والأمعاء الغليظة والمُستقيم وفتحة الشرج.

1. وظائف الأعضاء.

اسم العضو	وظيفته
الفم	يطحن الطعام بالأسنان واللعاب.
المريء	يربط الفم بالمعدة
المعدة	تُطلِق حمضًا وإنزيمات تُفكّك الطعام.
الأمعاء الدقيقة	تفرز الإنزيمات التي تفكّك الطعام ثم تمتص الجزيئات الصغيرة.
الأمعاء الغليظة	تمتصّ الماء.
المُستقيم	يُخزّن الفضلات الصلبة.
الشرج	حيث تخرج الفضلات الصلبة.

2. الأعضاء الملحقة بالجهاز الهضمي ووظائفها:

اسم العضو	وظيفته
الغدة اللُّعابية	تُنتج وتفرز اللّعاب
البنكرياس	ينتج إنزيمات هضمية.
الكبد	تُنتج العُصارة الصفراويّة وتزيل المواد السامة من الدم
المرارة	تُخزِّن العُصارة الصفراويّة.

1-3 تقطع القواطع والأنياب الطعام.
تطحن الضواحك والأضراس الكبيرة الطعام.

2-3 لا تهضم هذه الأعضاء الطعام بشكل مباشر، بل تُنتِج مواد تساعد على الهضم، أو تخزّن المواد التي تساعد على الهضم.

التقييم البنائي: يمرّ الطعام عبر الأعضاء الرئيسة في الجهاز الهضميّ وليس عبر الأعضاء الملحقة. تفرز الأعضاء الملحقة موادّ تساعد على الهضم الكيميائي للطعام. الأعضاء الملحقة بالجهاز الهضميّ في جسم الإنسان هي الغدد اللعابيّة والكبد والبنكرياس والمرارة. تفرز الغدد اللعابيّة اللعاب في الفم ليختلط بالطعام ويساعد على هضمه. يفرز الكبد العصارة الصفراء في الأمعاء الدقيقة تساعد في هضم الدهون. يفرز البنكرياس خليطًا من السوائل المعروفة بعصارة البنكرياس التي تفكّك البروتين والدهون والكربوهيدرات. تخزّن المرارة العصارة الصفراء وتطلقها عند الحاجة في الأمعاء الدقيقة.

نشاط اختياري اضافي

يمكن للطلاب وصف ما يحدث للطعام عند مروره عبر كل عضو من أعضاء الجهاز الهضميّ.

أعد التعلّم

أعطِ الطلّاب أسماء أعضاء الجهاز الهضميّ وما تقوم به، ثمّ اطلب إليهم المطابقة بين كل عضو ووظيفته.

عزّز التعلّم

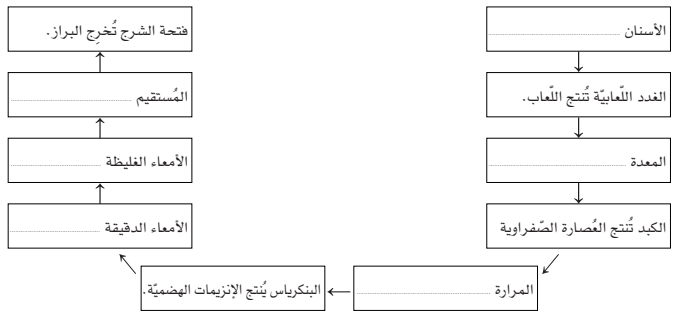
اطلب إليهم توضيح سبب الحاجة إلى تكسير الطعام إلى قطع أصغر.

النشاط 2 كيف يتلاءم جهازنا الهضميّ لأداء وظيفته؟



ستحتاج إلى:
- مُخطَّط الجهاز الهضمي من النشاط 1
- توفّر مصادر معلومات

1. ابحث في كيفية تلاؤم الأمعاء الدقيقة والغليظة مع وظائفها، بما في ذلك أطوالها.
2. ابحث في طول كل من الأمعاء الدقيقة والغليظة.
3. باستخدام مُخطَّط تدفُّق، صِفْ كيف يساهم العضو أو العضو المُلحَق في الهضم. (يمكنك اختيار نَسخ هذا المخطط برسم مربعات أكبر على قطعة كبيرة من الورق، وذلك لإضافة وظيفة كل جزء من أجزاء الجهاز الهضمي).



أسئلة المُتابَعة

3-3 كيف تتلاءم أسناننا لتقطيع وتفتيت الطعام.

4-3 تنتج المعدة مادة حمضية تسمّى حمض المعدة Gastric acid. اشرح كيف يُساهم حمض المعدة في الهضم.

يشرح Explain

النشاط 2
رسم خرائط المفاهيم

10

كيف يتلاءم جهازنا الهضميّ لأداء وظيفته؟

الأدوات
توافر مصادر المعلومات

1. في هذا النشاط، يشرح الطلّاب كيف تتلاءم أعضاء الجهاز الهضميّ لهضم الطعام.
2. يبحث الطلّاب في كيفية تلاؤم الأمعاء الدقيقة والأمعاء الغليظة مع وظائفها، بما في ذلك طول كل منها.
3. باستخدام مُخطَّطات التدفق، يصف الطلّاب كيفية مساهمة الأعضاء والأعضاء المُلحَقة في الهضم.

4. **التقييم البنائي:**
اطلب إلى الطلاب الإجابة عن الأسئلة الآتية:
ما وظيفة حمض المعدة؟
سمِّ الأعضاء المُلحَقة بالجهاز الهضمي.
صف ما تفعله الأعضاء المُلحَقة.
يُدوّن الطلاب إجاباتهم في دفتر العلوم الخاص بكلٍّ منهم.

- تتلاءم أعضاء جهازنا الهضمي لتقطيع أو تفتيت الطعام وامتصاص الجُزَيئات الناتجة.
- تعمل أسناننا على تمزيق وتقطيع وسحق الطعام إلى قطع أصغر لجعلها أكثر سهولة في الهضم.
- يفكِّك حمض المعدة جزيئات الطعام إلى جزيئات أصغر ليسهل هضمها.
- يفرز الكبد العصارة الصفراوية وتخزن في المرارة حيث تقوم العصارة الصفراوية بتفتيت الدهون إلى قطرات أصغر وتُبطِل مفعول حمض المعدة.
- تمتص الأمعاء الدقيقة جزيئات الطعام. بينما تمتص الأمعاء الغليظة الأملاح والماء من الموادّ الّتي لم يتمّ هضمها كطعام.
- تُخزّن الفضلات في المستقيم ويتم إخراجُها من خلال فتحة الشرج.
- تفرز الغدد اللعابية اللّعاب الذي يساعد على تكسير الطعام.
- يفرز البنكرياس إنزيمات تفكِّك الطعام.

الإجابات

- تنتج المعدة حمض المعدة الذي يُفكّك جُزيئات الطعام إلى جُزيئات أصغر. يحتوي حمض المعدة على إنزيم يُفكّك البروتين.
- يبلغ طول الأمعاء الدقيقة ما بين 6 و7 أمتار.
- يبلغ طول الأمعاء الغليظة حوالي 1.5 متر.

3-3 أسناننا الأمامية حادة بحيث تتلاءم مع وظيفة تقطيع الطعام.
أسناننا الخلفية مُسطَّحة بحيث تتلاءم مع وظيفة طحن الطعام.

4-3 يفكّك حمض المعدة الطعام إلى قطع أصغر. يُفكّك أيضًا الجُزيئات الكبيرة إلى جُزيئات أصغر.

التقييم البنائي: يفكّك حمض المعدة الطعام ويقتل البكتيريا غير المرغوب فيها. الأعضاء الملحقة بالجهاز الهضميّ هي الغدد اللعابيّة والكبد والبنكرياس والمرارة. تفرز الأعضاء الملحقة موادّ تساعد على الهضم الكيميائي للطعام.

نشاط اختياري اضافي

اطلب إلى الطلّاب شرح ما يحدث للطعام الذي لا تمتصّه الأمعاء.

أعد التعلّم

طلب إليهم وصف سبب الحاجة إلى هضم الطعام، ثمّ اسألهم كيف تساهم الأسنان والمعدة والأمعاء الدقيقة والغليظة في عملية الهضم.

عزّز التعلّم

اطلب من الطلّاب تحديد كيفية تغيُّر المساحة السطحيّة للطعام أثناء مروره بالجهاز الهضميّ.

يتوسّع Elaborate

يشرح Explain

النشاط 3

بناء النّماذج

15

كيف يتحرك الطعام عبر الجهاز الهضمي؟

1. في هذا النشاط ، **يشرح** الطلّاب كيف ينتقل الطعام عبر الجهاز الهضمي، **ويتوسّعون** من خلال النظر في تأثيرات تعذُّر الارتخاء المريئي أو الأكالازيا.
2. يضعون الكرة الزجاجية في الأنبوب المطاطي ويضغطون عليها عبره.
3. يضعون الكرة الزجاجية في الأنبوب المطاطي مرَّة أخرى، لكنهم هذه المرَّة لا يضغطون عليها. ثُمّ يناقشون الفرق في حركة الكرة الزجاجية داخل الأنبوب عندما يتم ضغط الكرة، وعندما لا يتم ضغطها.
4. اطلب إلى الطلّاب تحديد أجزاء الجهاز الهضميّ التي تحدث فيها الحركة الدودية.
5. اسألهم عن نوع الأنسجة التي تجعل الحركة الدودية تحدث.
6. يجيب الطلّاب عن **أسئلة المُتابَعة** من 3-5 إلى 3-8.
7. **التقييم البنائي:** اطلب إلى الطلاب الإجابة عن الأسئلة الآتية: صف الحركة الدودية. سمّي أجزاء الجسم التي تحدث فيها الحركة الدودية. يُدوّن الطلاب إجاباتهم في دفتر العلوم الخاص بكلٍّ منهم.

- **هناك عضلات في الجهاز الهضميّ تنقبض وتنبسط لتدفع الطعام عبره، وتُسمّى بالحركة الدودية.**

هذا ما تعلّمتَه:

- تتلاءم أعضاء جهازنا الهضمي لتقطيع أو تفتيت الطعام وامتصاص الجُزَيئات الناتجة.
- تعمل أسناننا على تمزيق وتقطيع وسحق الطعام إلى قطع أصغر لجعلها أكثر سهولة في الهضم.
- يفكّك حمض المعدة جزيئات الطعام إلى جزيئات أصغر ليسهل هضمها.
- يفرز الكبد العصارة الصفراوية وتخزن في المرارة حيث تقوم العصارة الصفراوية بتفتيت الدهون إلى قطرات أصغر وتُبطِل مفعول حمض المعدة.
- تمتص الأمعاء الدقيقة جزيئات الطعام. بينما تمتص الأمعاء الغليظة الأملاح والماء من الموادّ الّتي لم يتمّ هضمها كطعام.
- تُخزّن الفضلات في المستقيم ويتم إخراجُها من خلال فتحة الشرج.
- تفرز الغدد اللعابية اللّعاب الذي يساعد على تكسير الطعام.
- يفرز البنكرياس إنزيمات تفكّك الطعام.

النشاط 3 كيف يتحرّك الطعام عبر الجهاز الهضميّ؟

ستحتاج إلى:

- كُرة زجاجية
- أنبوب مطّاطي

1. ضع كُرة زجاجية في أنبوب مطّاطي.
2. اضغط الكُرة عبر الأنبوب المطّاطي.
3. ضع الكرة الزجاجية في الأنبوب المطاطي مرَّة أخرى، ولكن لا تضغط الكرة.
4. ناقش الفرق في حركة الكرة الزجاجية داخل الأنبوب عندما يتم ضغط الكرة وعندما لا يتم ضغطها.
5. حدّد أجزاء الجهاز الهضميّ التي تحدث فيها الحركة الدودية.

6. حدِّد نوع النسيج (عصبي – عظمي – عضلي – غضروفي) الذي يجعل الحركة الدودية تحدث.

أسئلة المُتابَعة

5-3 صِفْ كيف تجعل الحركة الدودية الطعام يتحرّك عبر الجهاز الهضميّ.

6-3 في أي جزء من الجهاز الهضميّ تبدأ الحركة الدودية؟

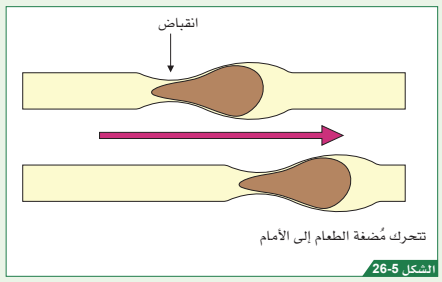
7-3 اشرح ما كان ليحدث للطعام في الجهاز الهضميّ لولا الحركة الدودية.

8-3 تعذُّر الارتخاء المريئي أو الأكالازيا هو حالة طبية حيث تفتقر إلى حركة دودية في المريء. تشمل الأعراض فقدان الوزن والقيء وآلام الصدر. باستخدام فكرة الحركة الدودية، اشرح سبب حدوث تلك الأعراض.

هذا ما تعلّمتَه:

- هناك عضلات في الجهاز الهضميّ تنقبض وتنبسط لتدفع الطعام عبره، وتُسمّى بالحركة الدودية.

كيف يتحرّك الطعام عبر الجهاز الهضميّ؟



الشكل 5-26

لا يمكن للطعام الذي تتناوله أن ينتقل من الفم عبر القناة الهضمية إلى فتحة الشرج بفعل الجاذبية وحدها. حتى المريء الذي يصل الجزء الخلفي من فمك إلى معدتك، هو ضيّق للغاية وقد يعلق الطعام هناك، لذلك تقوم العضلات في الجهاز الهضميّ بدفع الطعام على طوله بحركة تسمّى الحركة الدودية Peristalsis. عندما ينقبض جزء من الأمعاء ينبسط الجزء الذي بعده، ممّا يجعل الطعام يتحرّك إلى الأمام. لاحظ الشكل 5-26 الذي يبيّن حركة جزيئات الطعام في المريء والأمعاء.

الإجابات

- تحدث الحركة الدودية في المريء والمعدة والأمعاء الدقيقة والأمعاء الغليظة.
- تساعد أنسجة العضلات في حدوث الحركة الدوديّة.

5-3 تنقبض العضلات خلف الطعام، بينما تنبسط العضلات أمامه. يُساهِم ذلك في دفع الطعام عبر الجهاز الهضميّ.

6-3 تبدأ الحركة الدودية في المريء.

7-3 قد يعلق الطعام في الجهاز الهضميّ.

8-3 إذا لم يكن هناك حركة دودية في المريء، فسوف يصعب مرور الطعام عبر الجهاز الهضميّ، مما يؤدّي إلى فقدان الوزن. سوف يبقى الطعام في المريء، ما يؤدّي إلى آلام في الصدر. قد تحاول أجسامنا إزالة الطعام، ما يؤدّي إلى التقيؤ.

التقييم البنائي: الحركة الدودية هي انقباض العضلات وانبساطها حول الأمعاء، ممّا يدفع الطعام على طول الجهاز الهضمي.

نشاط اختياري اضافي

اطلب إلى الطلّاب وصف أجزاء الجهاز الهضميّ التي يمكن أن يُمثّلها الأنبوب المطّاطي.

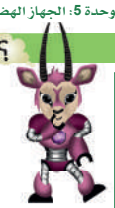
أعد التعلّم

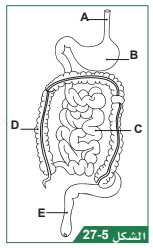
اطلب إليهم أن يُسمّوا أجزاء الجهاز الهضميّ. وأن يصفوا بعد ذلك شكل الأمعاء الدقيقة. ثمّ اشرح لهم كيف يمكن للطعام أن يتحرَّك من خلالها إذا كان يجب أن يمرعبرها جانبيًا.

عزّز التعلّم

يُقوّم الطلّاب نموذج وضع الكُرة الزجاجية في الأنبوب المطّاطي، ويصفون الشبه بين النموذج والحركة الدودية، والاختلاف بينهما.

تحقَّقْ ممّا تعلَّمتَه في هذا الدرس

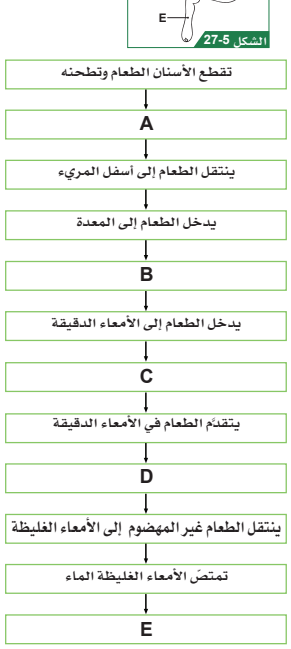




الشكل 5-27

1. انظر إلى مخطّط الجهاز الهضميّ:
   a. سمِّ العضو B.
   b. ما رمز العضو المسؤول عن امتصاص الماء؟
   c. سمِّ العضو E.
   d. ما رمز العضو الذي يدخل إليه الطعام من الفم.
   e. اشرح وظيفة العضو C.
2. انظر إلى مُخطَّط التدفُّق لما يحدث في الجهاز الهضميّ:

   ما رمز العمليّة أو المرحلة التي تُمثّل:
   a. إفراز العصارة الصفراوية؟ .....
   b. تخزين البراز في المستقيم؟ .....
   c. تكسير حمض المعدة للطعام؟ .....



3*. كيف تتلاءم الأمعاء الدقيقة لامتصاص جُزيئات الطعام القابلة للذوبان؟

4*. ما العضو المُلحَق الذي ينتج إنزيمات للأمعاء الدقيقة؟

5*. كيف تقوم الحركة الدودية بتحريك الطعام في الجهاز الهضميّ؟

6**. هناك طريقة أخرى لعلاج تعذُّر الارتخاء المريئي أو الأكالازيا بالبالونات الصغيرة التي تنتفخ في المريء وتجعله أكبر. اشرح كيف سيعالِج هذا الأكالازيا.

7. قيّم نموذج الحركة الدودية. كيف يكون تمثيلاً جيّدًا للحركة الدودية؟ كيف يمكن تحسينه؟

8. ما الأعضاء المُلحَقة بالجهاز الهضميّ؟

نشاط منزليّ

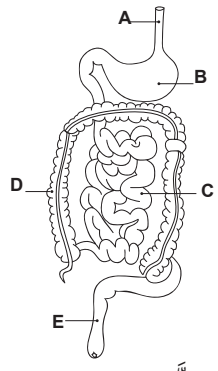
9. ابحث واشرح لماذا توصف مُرخّيات العضلات لعلاج تعذُّر الارتخاء المريئي أو الأكالازيا.

يقيّم Evaluate

تحقَّقْ ممّا تعلَّمتَه في هذا الدرس

5

طرح الأسئلة



1. انظر إلى مُخطَّط الجهاز الهضمي:
   a. **B** المعدة.
   b. **D** تمتصّ الماء.
   c. **E** المُستقيم.
   d. **A** المريء.
   e. **C** تهضم العناصر الغذائية وتمتصّها.
2. انظر إلى مُخطَّط الجهاز الهضمي:
   a. تُفرَز العصارة الصفراوية في الجزء **C**.
   b. تخزّن الفضلات الصلبة في **E**.
   c. يفكّك حمض المعدة الطعام في **B**.

3*. (المعرفة) الأمعاء الدقيقة هي طويلة جدًّا، ممّا يُعطي وقتًا أطول لامتصاص الجُزيئات .

تحتوي الأمعاء الدقيقة على الكثير من التراكيب التي تشبه الزوائد الإصبعية، تُسمّى الخملات، والتي تزيد من المساحة السطحيّة للأمعاء الدقيقة، وتسمح بامتصاص المزيد من الجُزيئات.

4*. (المعرفة) البنكرياس.

5*. (المعرفة) تنقبض العضلات وراء الطعام وتدفعه عبر الجهاز الهضمي. تنبسط العضلات أمامه لكي يمرّ.

6*. (التطبيق) يُسهّل هذا على الطعام التحرك عبر المريء.

7. النقاط الجيدة للنموذج: يُمثِّل الأنبوب الجهاز الهضمي، وتمثل الكُرة الزجاجية الطعام. يُمثِّل الضغط عمل العضلات.

الطريقة التي لا يُشبه بها النموذج الحياة الواقعية: الطعام ليس صُلبًا، بل هو مطحون. لا يحتاج الأنبوب إلى شيء للضغط عليه. لا يمتصّ الأنبوب الجُزيئات، كما تمتصّها الأمعاء الدقيقة.

8. الغدد اللُّعابية والكبد والبنكرياس والمرارة.

نشاط منزليّ

9. يجب أن تشمل الإجابات كل مرحلة، بحيث يكون التسلسل هو الآتي: ينتقل الطعام في الجهاز الهضمي الذي يبدأ بالفم، ثمّ يمر عبر المريء والمعدة والأمعاء الدقيقة والأمعاء الغليظة والمُستقيم، ثمّ يُطرَح عبر فتحة الشرج.

تعمل على ارتخاء عضلات المريء حتى تحدث عملية البلع بسهولة ويكمل الطعام حركته نحو المعدة.

الدرس 5-6 كيف يحدث الامتصاص؟

B0803.4 يصف تركيب الخملات في الأمعاء الدقيقة، ويوضِّح دور الشُّعَيرات الدموية والأوعية اللمفاوية في امتصاص المواد المهضومة.

سيتمّ إنجاز الدّرس في حصة واحدة (مدّة الحصّة 45 دقيقة)

في نهاية هذا الدرس سوف يُمكن للطالب أن:

- يصف تركيب الخملة في الأمعاء الدقيقة.
- يشرح دور الشُّعَيرات الدموية والأوعية اللمفاوية المعوية في امتصاص المواد المهضومة.

مهارات الاستقصاء العلمي التي سيتعلَّمها في هذا الدرس:

- يلاحظ تركيب الخملة تحت المجهر.
- يستخدم نموذجًا يوضِّح كيف تزيد الخملات مساحتها السطحيّة.

الأدوات والموارد؛ * = أساسيّ، # = اختياريّ:

* النشاط الافتتاحي: مقطع مُصوَّر يُظهِر الخملات.
* النشاط 1: الأدوات:

مجهر ضوئي

شرائح مجهرية

أغطية شرائح

* النشاط 2: خيط

أشياء تعلَّمتَها:

اسأل الطالب:

1. صِف ما تفعله الأمعاء الدقيقة.
2. ما هو تسلسل الأعضاء التي يمرّ الطعام عبرها؟

ينبغي أن تكون إجابة الطالب على النحو الآتي:

1. تتم عملية امتصاص الجزيئات الصغيرة من الغذاء في الأمعاء الدقيقة.
2. ينتقل الطعام داخل الجسم من الفم إلى المريء إلى المعدة إلى الأمعاء الدقيقة إلى الأمعاء الغليظة إلى المستقيم والشرج.

☐ تعرفها جيّدًا ☐ تُريد أن تتدرَّب عليها ☐ تُريد أن تتعلَّمها من جديد

مراجعة:

- **في حال معرفة الطالب الجيّدة هذا المفهوم:** اسأل الطلّاب عمّا تفعله الأسنان بالطعام، وما تفعله العُصارة الصفراء للدهون. اطلب إليهم أن يشرحوا لماذا تقوم الأسنان والعُصارة الصفراء بتجزئة الطعام إلى قطع أصغر.
- **في حال حاجة الطالب إلى التدرّب على هذا المفهوم:** أخبر الطلّاب أن الأسنان تقسم الطعام إلى قطع أصغر، وأن الكبد تصنع العُصارة الصفراء وتُفكّك الدهون إلى قطّرات أصغر. اسألهم عمّا يفعله ذلك بالمساحة السطحية للطعام، ولماذا يُساعد على الهضم.
- **في حال حاجة الطالب إلى تعلّم هذا المفهوم من جديد:** اشرح أن المساحة السطحيّة هي مساحة الجسم التي تُلامس الهواء. اطلب إلى الطلّاب أن يحسبوا مساحة سطح مُكعَّب 2×2 ومُكعَّب 1×1. ثُمّ يقارنون مساحة سطح مُكعَّب 2×2 وثمانية مُكعَّبات 1×1. هذا لأنّ بالإمكان تقسيم مُكعَّب 2×2 إلى ثمانية مُكعَّبات 1×1. سوف يُظهِر هذا أنه إذا كانت الكائنات أصغر، فسوف تكون لها مساحة سطحية أكبر.

مُفردات تتعلَّمها:

الأوعية اللمفاوية المعوية	**Lacteals** أوعية صغيرة تمتصّ الدهون، وتنقلها إلى أجزاء الجسم التي تحتاج إليها.

خلفيّة معرفيّة عن الموضوع:

- وظيفة الأمعاء الدقيقة هي امتصاص الجُزيئات التي يحتاج إليها الجسم. الخملات تراكيب تُشبه الشعر، وهي تزيد من المساحة السطحيّة للأمعاء الدقيقة . يتراوح طولها بين 0.5 mm و 1.6 mm ويمكن رؤيتها تحت المجهر.
- يُعدّ استخدام قطعة من الخيط بين نقطتَين ثابتتَين نموذجًا جيّدًا، يُظهر كيف يمكن أن تزيد الخملات من المساحة السطحيّة للأمعاء الدقيقة. إذا كان الخيط المُمتدّ بين نقطتَين ثابتتَين يكون مُستقيمًا أقصر مما لو كان مُتموِّجا.
- الشُّعَيرات الدموية أوعية دموية ضيّقة، تظهر على الجزء الخارجي من الأعضاء، وتسمح للجلوكوز والبروتينات والمعادن والفيتامينات والأكسجين بالانتشار في الأعضاء، حتى تتمكَّن من استخدامها. تظهر الشُّعَيرات الدموية أيضًا داخل الخملات، ويتمّ جمع الجلوكوز والأحماض الأمينية والفيتامينات والمعادن التي تمتصّها الخملات بواسطة هذه الشُّعيرات الدموية، ثم يتمّ نقل تلك المواد عن طريق الدم إلى أجزاء الجسم التي تحتاج إليها.
- الأوعية اللمفاوية المعوية هي عبارة عن أوعية تمتصّ الأحماض الدهنية والجليسيرول. في الأوعية اللمفاوية المعوية، تتحوَّل الأحماض الدهنية والجليسيرول إلى دهون أخرى، قبل إعادة إدخالها في الدم.

B0803.4

الدرس 5-6

كيف يحدث الامتصاص؟

أشياء تعلَّمتَها

1. تتم عملية امتصاص الجزيئات الصغيرة من الغذاء في الأمعاء الدقيقة.
2. ينتقل الطعام داخل الجسم من الفم إلى المريء إلى المعدة إلى الأمعاء الدقيقة إلى الأمعاء الغليظة إلى المستقيم والشرج.

☐ تعرفها جيّدًا ☐ تُريد أن تتدرَّب عليها ☐ تُريد أن تتعلَّمها من جديد

في نهاية هذا الدرس سوف يمكنك أن:

- تصف تركيب الخملة في الأمعاء الدقيقة.
- تشرح دور الشُعيرات الدموية والأوعية اللمفاوية المعوية في امتصاص المواد المهضومة.

مهارات الاستقصاء التي ستتعلَّمها في هذا الدرس:

- تلاحظ تركيب الخملة تحت المجهر.
- تستخدم نموذجًا يوضِّح كيف تزيد الخملات مساحتها السطحيّة.

نشاط افتتاحيّ

- شاهد شريطًا مصوّرًا لتلاحظ تركيب الخملات في الأمعاء الدقيقة.
- ناقش كيف تزيد الخملات المساحة السطحيّة.
- فكّر في سبب حاجة الأمعاء الدقيقة إلى مساحة سطح أكبر.
- فكّر في تشبيه للخملات.

مُفردات تتعلّمها:

الأوعية اللمفاوية المعوية	Lacteals

مم تتركب الخملات؟


الشكل 5-28

لا تكون بطانة الأمعاء الدقيقة مُسطَّحة بل تغطّيها تراكيب تشبه الزوائد الإصبعية تُسمّى الخملات (لاحظ الشكل 5-28). تزيد الخملات المساحة السطحيّة للأمعاء الدقيقة، ممّا يسمح بامتصاص المزيد من الجُزَيئات القابلة للذوبان. يتم امتصاص تلك الجُزَيئات في أوعية دموية تُسمّى الشُعيرات الدموية والأوعية اللمفاوية المعوية Lacteals.

يدمج Engage

نشاط افتتاحيّ 5

شاهد-فكر-اكتب

كيف تزيد الخملات المساحة السطحية؟

1. اعرض على الطلّاب مقطعًا مُصوَّرًا عن الخملات في الأمعاء الدقيقة.
2. يناقش الطلّاب كيف تزيد الخملات من المساحة السطحية للأمعاء الدقيقة.
3. يُفكِّر الطلّاب في سبب حاجة الأمعاء الدقيقة إلى مساحة سطحية أكبر.
4. اطلب إليهم أن يُفكِّروا في تشبيه أو نموذج للخملات.

يستكشف Explore

النشاط 1 10

الأنشطة العمليّة

ما تركيب الخملات؟

احمل المجهر، بحيث تكون إحدى يدَيك تحت القاعدة، للتأكُّد من أنه لن يقع على قدمَيك.

الأدوات

مجهر ضوئي
شرائح مجهرية جاهزة

1. تتمثَّل فكرة هذا النشاط في **استكشاف** تركيب الخملات.
2. اعرض على الطلّاب كيفية الإمساك بالمجهر، وحمله.
3. اعرض مكان وضع الشريحة.

4. اطلب إلى الطلاب أن يضعوا المجهر على أصغر تكبير، ويحرّكوا الضابط إلى الأعلى وإلى الأسفل للعثور على العيّنة.

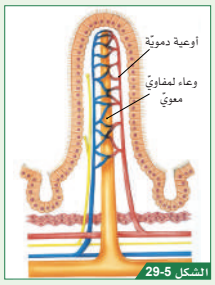
5. عندما يكون لدى الطلاب صورة واضحة للعيّنة، يمكنهم رسمها وتسجيل التكبير.

6. يقوم الطلّاب بعد ذلك بتغيير عدساتهم إلى التكبير الأعلى التالي، والعثور على العيّنة، ورسمها، ثم تسجيل التكبير.

7. **التقييم البنائي:** اطلب إلى الطلاب الإجابة عن الأسئلة الآتية: ما وظيفة الخملات؟ ماذا تمتصه الأوعية اللمفاوية المعوية؟
ماذا تمتصه الشُّعَيرات الدموية؟
اسألهم أخيرًا عن كيفية حساب التكبير. يُدوّن الطلاب إجاباتهم في دفتر العلوم الخاص بكلٍّ منهم.

■ **الخملات تراكيب تُشبه الزوائد الإصبعية مُحاطة بأوعية صغيرة تُسمّى الشُّعَيرات الدموية تقع الأوعية اللمفاوية المعوية تحتها، وتسمح الخملات بامتصاص الجُزَيئات الصغيرة من الطعام المهضوم إلى مجرى الدم.**

تُعرَف الشُّعَيرات الدموية بأنها أوعية دموية ضيّقة للغاية لها جدران رقيقة تسمح للجُزَيئات مثل الجلوكوز والأحماض الأمينية (الوحدات الأساسية المكوّنة للبروتينات) أن تنتشر بسهولة إلى مجرى الدم. هناك تتّصل الشُّعَيرات الدموية بالأوعية الدموية التي تنقل تلك الجُزَيئات إلى بقية الجسم.
تُشبه الأوعية اللمفاوية المعوية الشُّعَيرات الدموية، فهي تمتصّ الدهون التي يمكن نقلها إلى بقية الجسم. حيث تُعدّ الدهون موادّ غذائية مهمّة لعمل الجهاز العصبي، ومهمّة أيضًا لحماية أعضائنا وتخزين الطاقة.
تستطيع رؤية الخملات من خلال فحصها تحت المجهر.
يوضح الشكل 5-29 رسمًا تخطيطيًا لخملة والأوعية الدموية والأوعية اللمفاويّة المعويّة تحتها.



الشكل 5-29

النشاط 1 ما تركيب الخملات؟



ستحتاج إلى:
- مجهر ضوئي
- شرائح مجهرية جاهزة

تعامل مع المجهر بحذر وذلك بوضع إحدى يديك تحت القاعدة للتأكُّد من أنه لن يقع على قدميك.

1. ضع الشريحة الجاهزة تحت عدسة المجهر الشيئية.
2. حاول رؤية الخملات في الشريحة من خلال عدسات المجهر، وذلك من خلال التحكم في الضابط الكبير/الدقيق حتى تحصل على الصورة الأوضح.

أسئلة المُتابَعة

1-5 عندما تحصل على صورة واضحة للخملات، ارسم ما تراه مع ذكر قوة التكبير.

2-5 يبلغ طول الخملة البشرية حوالي 1.2 mm.

a. إذا نظرت إلى الخملة بعدسة 40x، فكم سيظهر طولها؟

b. يبلغ طول صورة الخملة البشرية 16 cm. إذا كان التكبير 100x فكم يبلغ طول الخملة الحقيقي؟

الإجابات

1-5 يرسم الطالب صورة الخملات كما يراها تحت المجهر ويذكر قوة التكبير.

2-5 a. 1.2x40 = 48 mm

b. 16 ÷ 100 = 0.16 cm or 1.6mm

التقييم البنائي: تسمح الخملات بامتصاص جزيئات صغيرة من الطعام المهضوم في مجرى الدم. الأوعية اللمفاويّة المعويّة داخل الخملات تمتصّ الدهون. تمتصّ الشعيرات الدمويّة الموجودة داخل الخملات الكربوهيدرات والبروتينات والماء.
التكبير = قوّة تكبير العدسة الشيئيّة × قوّة تكبير العدسة العينيّة

نشاط اختياري اضافي

يشرح الطالب لماذا يبدأ بالتكبير المُنخفِض ثم يزيد التكبير.

أعد التعلّم

يذكر الطالب وظيفة الخملات.

عزّز التعلّم

هناك 1000 ميكرومتر (µm) في 1mm. يحسب الطالب حجم الخملات بالميكرومتر

يشرح Explain

النشاط 2

بناء نماذج

20

كيف نصمّم نموذجًا للخملات؟

الأدوات

خيط
قطعة من الورق

هذا ما تعلّمتَه:

- الخملات تراكيب تُشبه الزوائد الإصبعية مُحاطة بأوعية صغيرة تُسمّى الشُعَيرات الدموية تقع الأوعية اللمفاوية المعوية تحتها، وتسمح الخملات بامتصاص الجُزَيئات الصغيرة من الطعام المهضوم إلى مجرى الدم.

النشاط 2 كيف نصمّم نموذجًا للخملات؟



ستحتاج إلى:
- خيط
- قطعة من الورق

اصنع نموذجًا يقارن المساحة السطحية للجهاز الهضمي من دون الخملات مع الجهاز الهضمي الذي يحتوي على الخملات.

1. حدِّد نقطتين على قطعة من الورق.
2. استخدم خيطًا لتصنع خطًّا مستقيمًا من نقطة إلى نقطة.
3. قِس طول الخطّ بالمسطرة.
4. غيّر الخيط وصِل بين نقطة ونقطة بالخيط، ولكن بدلاً من استخدام خيط مستقيم، اجعل الخيط يتحرَّك إلى أعلى وإلى أسفل ليصبح متموّجًا، (لاحظ **الشكل 5-30**).



الشكل 5-30

5. مُدّ الخيط حتى يستقيم، وقِسْ طوله المطلوب للوصل بين نقطتين عندما يكون متموّجًا.
6. ناقش كيف تُحسِّن الخملات امتصاص الجُزَيئات.
7. ناقش إيجابيات نموذج الخيط وسلبياته.

أسئلة المُتابَعة

3-5 سجِّل طول الخيط عندما امتدّ بشكل مستقيم بين النقطتين.

سجِّل طول الخيط عندما كان متموجًا.

4-5 كم مرّة كان الخيط المتموّج أطول من الخيط المستقيم؟

5-5 استخدم الخيوط كنموذج، لتشرح كيف تزيد الخملات المساحة السطحيّة للأمعاء الدقيقة.

6-5 توقَّع ما سيحدث إذا لم تكن لدى شخص ما خملات في أمعائه الدقيقة.

7-5 قيِّم نموذج الخيط للخملات. بيِّن إيجابياته وسلبياته.

1. في هذا النشاط، يستخدم الطالب نموذجًا ليشرح لماذا يزيد شكل الأمعاء الدقيقة من مساحتها السطحيّة.
2. يضع الطالب نقطتَين على ورقة تُمثِّل المسافة بينهما طول الأمعاء الدقيقة.
3. يستخدم الطالب خيطًا ليرسُم خطًّا مُستقيمًا من نقطة إلى نقطة، ثم يقيس طول الخطّ بالمسطرة.
4. يقوم الطالب بعد ذلك بجعل الخيط متموجًا. ويضع الخيط المتموج بين نقطتين. ثم يمدّ الخيط ويقيس طوله باستخدام مسطرة.
5. اسأل الطلّاب عما يُمثِّله الخيط. اسألهم عمّا تُمثِّله الموجات في الخيط المتموج.
6. يُناقش الطلّاب كيف تُحسِّن الخملات امتصاص الجُزيئات.
7. ثُمّ يُناقشون مَواطِن القوّة ومَواطِن الضُعف في نموذج الخيط.
8. يجيب الطلّاب عن **أسئلة المُتابَعة** من 3-5 إلى 8-5.
9. **التقييم البنائي:** اطلب إلى الطلاب الإجابة عن السؤال 6 من "تحقّق ممّا تعلّمته في هذا الدرس" في الصفحة 42. يُدوّن الطلاب إجاباتهم في دفتر العلوم الخاص بكل منهم.

- **يمكنك استخدام خيط لتوضِّح كيف تزيد الخملات المساحة السطحيّة للأمعاء الدقيقة. للقيام بذلك يمكنك قياس طول خيط عندما يكون مُسطّحًا ومستقيمًا وعندما يكون مُتموّجًا.**
- **يمنح تركيب الخملات التي تشبه الزوائد الإصبعية الأمعاء الدقيقة مساحة سطحيّة أكبر، تسمح لها بامتصاص الجزيئات الصغيرة من الغذاء المهضوم.**

الإجابات

3-5 يكتب الطلّاب طول الخيط.

4-5 عدد المرّات الأطول يُساوي طول الخيط المتموج ÷ طول الخيط المُستقيم.

5-5 بما أن الخيط يكون أطول عندما يكون مُتموِّجًا، فهو مُماثِل للأمعاء الدقيقة مع الخملات التي تجعل المساحةَ السطحيّة للأمعاء الدقيقة أكبر من الأمعاء الدقيقة الملساء.

6-5 سوف تمتصّ أمعاؤه الدقيقة كمّية أقلّ من الطعام، لأن لخملاتها مساحة سطحية أصغر.

7-5 **مَواطن القوّة:** يوضِّح النموذج الأمر الآتي: عندما يكونَ الخيط مُتموِّجًا يكون أطول، وبالتالي يُظهر أن هناك مساحة سطحية أكبر في الجهاز الهضمي مع الخملات، مُقارَنة بالجهاز الهضمي المُسطَّح.
مواطن الضعف: النموذج ثُنائي الأبعاد وليس ثُلاثي الأبعاد.
النموذج لا يمتصّ الأشياء في الواقع.
لا يُظهِر النموذج ما تحت الخملات.

8-5 يمكن جعل النموذج ثُلاثي الأبعاد، باستخدام قطع من الورق بدلاً من ذلك.

التقييم البنائي:

الخملات تراكيب شبيهة بالزوائد الإصبعية تزيد المساحة السطحية للأمعاء الدقيقة. يظهر ذلك في نموذج الخيط لأن الخيط المستقيم بين نقطتين يكون أقصر من الخيط المتموج بين النقطتين نفسيهما.

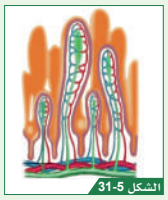
8-5 اقترح تحسينًا أو أكثر على النموذج الخَيطي للخملات.

هذا ما تعلّمتَه:

- يمكنك استخدام خيط لتوضّح كيف تزيد الخملات المساحة السطحيّة للأمعاء الدقيقة. للقيام بذلك يمكنك قياس طول خيط عندما يكون مُسطّحًا ومستقيمًا وعندما يكون مُتموّجًا.
- يمنح تركيب الخملات التي تشبه الزوائد الإصبعية الأمعاء الدقيقة مساحة سطحيّة أكبر، تسمح لها بامتصاص الجزيئات الصغيرة من الغذاء المهضوم.

كيف تشرح النماذج ما تفعله الخملات؟

تعدّ الخملات ضرورية لعمليّة امتصاص الغذاء المهضوم، فهي تزيد المساحة السطحيّة للأمعاء الدقيقة، ممّا يعني أنها تستطيع امتصاص جُزيئات صغيرة قابلة للذوبان أكثر من خلال الانتشار (لاحظ الشكل 5-31). في غياب الخملات سيكون جهازنا الهضميّ أقلّ كفاءة، وسوف نحتاج إلى تناول المزيد من الغذاء للحصول على الكمّية نفسها من المواد الغذائية.



الشكل 5-31

النشاط 3 ما أهميّة الخملات؟

1. صِفْ مدى أهمّية المساحة السطحيّة في عملية الامتصاص.
2. قارن امتصاص الجزيئات الصغيرة للغذاء المهضوم في الأمعاء مع الخملات والأمعاء دون الخملات.

أسئلة المُتابَعة

9-5 داء الاضطرابات الهضمية هو مرض يتسبَّب بروتين الغلوتين (الموجود في القمح والشعير والشوفان) في مُهاجمة الجهاز المناعي للخملات في الأمعاء الدقيقة. توقّع أعراض داء الاضطرابات الهضمية واشرح إجابتك.



الشكل 5-32

نشاط اختياري اضافي

يمكن للطلاب توضيح أهمّية المساحة السطحيّة الأكبر في عملية الهضم.

أعد التعلّم

يُراجع الطالب المساحة السطحيّة، وما إذا كان لجسم كبير أو لعدة أجسام صغيرة مساحة سطحية أكبر.

عزّز التعلّم

- يُمكِن للطلاب التفكير في أجزاء أخرى من الجسم يمكن أن يُمثِّلها النموذج الخيطي.
- يُمكِنهم استخدام النموذج الخيطي كي يُوضِّحوا لماذا يمتلك العديد من قطع الطعام الصغيرة مساحة سطح أكبر من قطعة الطعام الكبيرة الواحدة.

يتوسّع Elaborate

النشاط 3 المناقشة

5

ما أهميّة الخملات؟

1. في هذا النشاط، يستخدم الطلاب نموذج الخيط **ليتوسعوا** في سبب وجود الخملات في الأمعاء الدقيقة، ثم يتوسعوا فيما إذا كانت نماذجهم جيدة في تمثيل الخملات.
2. اطلب إلى الطلّاب أن يشرحوا، باستخدام فكرة المساحة السطحية، لماذا يُفضَّل أن يكون لدى الأمعاء الدقيقة مساحة سطحيّة كبيرة.
3. اطلب إليهم مُقارنة هضم الجُزيئات في الأمعاء بوجود الخملات وهضمها في الأمعاء دون خملات.
4. يجيب الطلّاب عن السؤال 5-9 من **أسئلة المُتابَعة**.
5. **التقييم البنائي:** اطلب إلى الطلاب الإجابة عن السؤالين الآتيين:

   ما هو النموذج؟

   حدد كيفية زيادة الخملات للمساحة السطحيّة.

   يُدوّن الطلاب إجاباتهم في دفتر العلوم الخاص بكلٍّ منهم.

- **يمنح تركيب الخملات التي تشبه الزوائد الإصبعية الأمعاء الدقيقة مساحة سطحيّة أكبر تسمح لها بامتصاص جُزَيئات أكثر من المواد الغذائية.**

الإجابات

- المساحة السطحيّة مهمة للهضم، لأن الأمعاء الدقيقة تحتاج إلى تماسّ مع أكبر قدر ممكن من الطعام لامتصاص الجُزيئات.
- سيتمّ هضم جُزيئات أقلّ في الأمعاء دون الخملات، لأن مساحتها السطحية أصغر من المساحة السطحية للأمعاء مع الخملات (اقبل العكس).

9-5 تشمل أعراض المرض البطني الإسهال وآلام المعدة وعسر الهضم والإمساك والتعب وفقدان الوزن، لأن الجهاز المناعي يُهاجم الأمعاء الدقيقة، بحيث تكون أقلّ فاعلية في امتصاص العناصر الغذائية.

التقييم البنائي: الخيط "المتموّج" المطوي في حلقات هو نموذج للخملات. للخملات مساحات سطحيّة لأنّها أجسام طويلة ورفيعة


هذا ما تعلّمتَه:

- يمنح تركيب الخملات التي تشبه الزوائد الإصبعية الأمعاء الدقيقة مساحة سطحيّة أكبر تسمح لها بامتصاص جُزَيئات أكثر من المواد الغذائية.

تحقَّقْ ممّا تعلَّمتَه في هذا الدرس

اختر الإجابة الصحيحة للسؤالين 1 و 2.

*1. ما النواتج الهضمية التي تمتصّها الشعيرات الدموية الموجودة في خملات الأمعاء الدقيقة؟

(A) جلوكوز
(B) جلوكوز وأحماض أمينية
(C) جزيئات دهون
(D) جزيئات دهون وأحماض أمينية

*2. تُمتصّ الدهون في المرابض. لماذا تُعَدُّ الدهون موادّ غذائية مهمّة؟

(A) تمنع الأسقربوط
(B) ضرورية لصحّة الأبصار
(C) هي الوحدة الأساسية المكوّنة للبروتينات
(D) ضرورية لعمل الجهاز العصبي

*3. صِفْ ما يحدث للطعام في الأمعاء الدقيقة.

*4. ما الأوعية التي تقع تحت الخملات والمسؤولة عن امتصاص الدّهون؟

5. حدِّد الأوعية الدموية والأوعية اللمفاويّة المعويّة في **الشكل 5-33**.

الشكل 5-33

**6. اشرح باستخدام نموذج الخيط لماذا تزيد الخملات من المساحة السطحيّة الداخلية للأمعاء الدقيقة.

**7. اشرح أهمّية أن تكون للخملات مساحة سطحيّة كبيرة.

نشاط منزليّ

*8. اشرح مستخدمًا فكرة المساحة السطحيّة لماذا توجد الخملات في الأمعاء الدقيقة للإنسان.

42

تشبه الشعر ونسبة مساحتها السطحيّة إلى حجمها أعلى ممّا هي في المكعّبات.

نشاط اختياري اضافي

استخدم نموذج الخيط لتوقُّع ما سوف يحدث لعملية الهضم إذا لم يكن لدى الشخص خملات.

أعد التعلّم

يمكن للطلّاب مراجعة أهمّية المساحة السطحيّة الكبيرة لعملية الهضم.

عزّز التعلّم

يمكن للطلّاب أن يفكّروا في أوقات أخرى أن المساحة السطحيّة مُهمّة للهضم.

يقيّم Evaluate

تحقَّقْ ممّا تعلَّمتَه في هذا الدرس

5

طرح الأسئلة

*1. (B) جلوكوز وأحماض أمينية

*2. (D) ضرورية لعمل الجهاز العصبي

*3. (المعرفة) يتم تفكيك الجُزيئات الكبيرة في الطعام إلى جُزيئات صغيرة، ثم يتم امتصاص الجُزيئات الصغيرة عبر بطانة الأمعاء الدقيقة إلى الدم والأوعية اللمفاوية المعوية.

*4. (المعرفة) الأوعية اللمفاوية المعوية.

*5.



**6. (المعرفة) الخملات تراكيب شبيهة بالزوائد الإصبعية تزيد المساحة السطحية للأمعاء الدقيقة. يظهر ذلك في نموذج الخيط لأن الخيط المستقيم بين نقطتين يكون أقصر من الخيط المتموج بين النقطتين نفسيهما.

**7. (التطبيق) من المهم أن يكون للخملات مساحة سطحيّة كبيرة، بحيث تتمكّن من امتصاص أكبر عدد ممكن من الجُزيئات.

نشاط منزليّ

*8. (المعرفة) يحتاج جسم الإنسان إلى امتصاص جُزيئات الطعام. ويعتمد عدد الجزيئات التي يمكن امتصاصها على المساحة السطحية داخل الأمعاء الدقيقة. الخملات عبارة عن تراكيب شبيهة بالشعر تُبطِّن الأمعاء الدقيقة من الداخل، مما يزيد بشكل كبير من مساحتها السطحية، بحيث تتمكّن من امتصاص المزيد من جُزيئات الطعام.

الدرس 5-7 ما أهميّة وجود الإنزيمات في الجهاز الهضمي؟

B0804.1 يوضح عملية الهضم من حيث تكسير جزيئات الغذاء الكبيرة غير القابلة للذوبان إلى جزيئات صغيرة قابلة للذوبان ويمكن امتصاصها إلى مجرى الدم ونقلها إلى جميع أنحاء الجسم.

سيتمّ إنجاز الدّرس في حصة واحدة (مدّة الحصّة 45 دقيقة)

في نهاية هذا الدرس سوف يُمكن للطالب أن:

- يوضِّح دور إنزيمات الهضم في تفكيك جُزيئات الغذاء الكبيرة غير القابلة للذوبان إلى جُزيئات صغيرة قابلة للذوبان.
- يوضِّح كيف يتمّ امتصاص جُزيئات الطعام الصغيرة القابلة للذوبان في مجرى الدم، في عملية تتضمَّن الإنزيمات، للانتقال إلى مختلف أجزاء الجسم.

مهارات الاستقصاء العلمي التي سيتعلَّمها في هذا الدرس:

- يستخدم نموذجًا للجهاز الهضميّ بهدف شرح وظائف العملية الهضمية.

الأدوات والموارد؛ * = أساسيّ، # = اختياريّ:

* النشاط الافتتاحي: مقطع مُصوَّر يُظهِر الخملات.
* النشاط 1: لكل طالب

نموذج من ألعاب التركيب (Lego TM) متماسك بعضه مع بعض. يجب أن يتكوَّن كل نموذج من قطع بأربعة ألوان مختلفة، وأن تكون هناك قطعتان على الأقلّ من كل لون.

* النشاط 2: ورقة العمل 5-7-1

أشياء تعلَّمتَها:

اسأل الطالب:

1. ما وظائف الدم؟
2. ما الذي يحدث لتفكيك الطعام قبل وصوله إلى المعدة؟
3. ما هو تسلسل الأعضاء التي يمر الطعام عبرها؟
4. كيف تُساعِد الكبد في عمليّة الهضم؟

ينبغي أن تكون إجابة الطالب على النحو الآتي:

1. ينقل الدم الأكسجين والمواد الغذائية لاستخدامهما في جميع خلايا الجسم.
2. تساعد الأسنان والإنزيمات الموجودة في اللعاب على تفكيك الطعام قبل وصوله إلى المعدة.
3. ينتقل الطعام من الفم إلى فتحة الشرج مرورًا بأعضاء تشمل المريء والمعدة والأمعاء الدقيقة والأمعاء الغليظة.

4. الكبد عضو مُلحَق بالجهاز الهضميّ، وهو ينتج العُصارة الصفراء.

☐ تعرفها جيّدًا ☐ تُريد أن تتدرَّب عليها ☐ تُريد أن تتعلَّمها من جديد

مراجعة:

- **في حال معرفة الطالب الجيّدة هذا المفهوم:** اطلب إلى الطلاب تسمية عمليات الهضم التي تكسر القطع الكبيرة إلى قطع أصغر، أو الجُزيئات الكبيرة إلى جُزيئات أصغر.
- **في حال حاجة الطالب إلى التدرّب على هذا المفهوم:** اسألهم عمّا تفعله الأعضاء في الجهاز الهضميّ. اسألهم لماذا تفعل ذلك.
- **في حال حاجة الطالب إلى تعلّم هذا المفهوم من جديد:** اعرض عليهم مخططًا مُوضّحًا للجهاز الهضمي، واذكر ما يفعله كل عضو. اسألهم لماذا تساعد هذه الأعضاء في عملية الهضم.

مُفردات تتعلَّمها:

المالتوز	**Maltose**	كربوهيدرات مصنوعة من جُزيئَيْ جلوكوز مُترابطَين.
الحمض الدهني	**Fatty acid**	أحد الجُزَيئات التي تتكوَّن منها الدهون.
الجليسيرول	**Glycerol**	أحد الجُزَيئات التي تتكوَّن منها الدهون.
الحمض الأميني	**Amino acid**	جُزيء صغير قابل للذوبان يُكوِّن البروتينات. هناك عدَّة أنواع من الأحماض الأمينية التي يحتاج إليها جسم الإنسان.

خلفيّة معرفيّة عن الموضوع:

- **يتكوَّن الكثير من الطعام الذي نتناوله من جُزيئات كبيرة غير قابلة للذوبان، ولا يمكن امتصاصها من خلال جدران الأمعاء الدقيقة إلى مجرى الدم.**
- **النشا جُزيء كبير غير قابل للذوبان مُركَّب من سلسلة من جُزيئات الجلوكوز. إذا تفكَّك النشا، تذوب جُزيئات الجلوكوز في الماء وقد يتمّ امتصاصها في الأمعاء الدقيقة.**
- **يتكوَّن المالتوز من جُزيئَين من الجلوكوز مُترابطَين معًا.**
- **البروتينات جُزيئات كبيرة غير قابلة للذوبان مُكوّنة من أحماض أمينية مُترابطة معًا. يجب تفكيكها حتى تتمكَّن الأمعاء الدقيقة من امتصاصها، وبالتالي يمكن إعادة تركيبها إلى بروتينات أخرى يحتاج إليها الجسم.**
- **يتمّ تفكيك الدهون إلى أحماض دهنية وجليسيرول، حتى تتمكَّن الأمعاء من امتصاصها إلى الآوعية اللمفاوية المعوية، حيث تتمّ إعادة تجميعها إلى دهون ونقلها داخل الجسم.**

يدمج Engage

نشاط افتتاحيّ

بناء نموذج

5

كيف يمكنك بناء نموذج لتفكيك جزيئات الغذاء؟

الأدوات

لكل طّالب:
نموذج من قطع التركيب مُركَّبة معًا. يجب أن يتكوَّن كل نموذج من قطع بأربعة ألوان مختلفة، ويجب أن تكون هناك قطعتان على الأقلّ من كل لون.

1. قم **بدمج** الطلّاب في موضوع الدرس عبر تكليفهم بشرح ما يفعله الجهاز الهضمي بالطعام الذي نتناوله.
2. اطلب إليهم استخدام نموذج التركيب لشرح كيفية تفكيك الجسم للطعام إلى جُزيئات أصغر، ثم استخدامها لبناء موادّ جديدة يحتاج إليها الجسم.
3. يقوم الطلاب ببناء نماذج صغيرة مُكوَّنة من لون واحد.
4. يشرحون ما تُمثِّله قطع ألعاب التركيب، وما يُمثِّله تفكيكها بعضها عن بعض، وما تُمثِّله إعادة بنائها.

B0804.1

الدرس 5-7

ما أهميّة وجود الإنزيمات في الجهاز الهضمي؟

أشياء تعلَّمتها

1. ينقل الدم الأكسجين والمواد الغذائية لاستخدامهما في جميع خلايا الجسم.
2. تساعد الأسنان والإنزيمات الموجودة في اللعاب على تفكيك الطعام قبل وصوله إلى المعدة.
3. ينتقل الطعام من الفم إلى فتحة الشرح مرورًا بأعضاء تشمل المريء والمعدة والأمعاء الدقيقة والأمعاء الغليظة.
4. الكبد عضو مُلحَق بالجهاز الهضميّ، وهو ينتج العُصارة الصفراء.

☐ تعرفها جيّدًا ☐ تُريد أن تتدرَّب عليها ☐ تُريد أن تتعلَّمها من جديد

في نهاية هذا الدرس سوف يمكنك أن:

- توضّح دور إنزيمات الهضم في تفكيك جُزيئات الغذاء الكبيرة غير القابلة للذوبان إلى جُزيئات صغيرة قابلة للذوبان.
- توضّح كيف يتمّ امتصاص جُزيئات الطعام الصغيرة القابلة للذوبان في مجرى الدم في عملية تتضمن الإنزيمات، للانتقال إلى مختلف خلايا الجسم.

مهارات الاستقصاء التي ستتعلَّمها في هذا الدرس:
- تستخدم نموذجًا للجهاز الهضميّ بهدف شرح وظائف العملية الهضمية.

نشاط افتتاحيّ



ستحتاج إلى:
- 4 ألوان مختلفة من قطع ألعاب التركيب Lego™

- تفكّك أجسامنا الجُزيئات الكبيرة التي لا نحتاج إليها إلى جُزيئات أصغر نستخدمها لصُنع جُزيئات كبيرة يمكننا الإستفادة منها.
- اشرح هذه العملية باستخدام نموذج من ألعاب التركيب (Lego) يتكوّن من قطع ذات أربعة ألوان.
- فكّك بعضها عن بعض، ثم صمّم نماذج أصغر جميعها من لون واحد. وضّح:
  - ما يمثّله كل جزء من النموذج.
  - ما تمثله قطع ألعاب التركيب (Lego).
  - ما يمثّله تفكيك القطع بعضها عن بعض.
  - ما تمثّله إعادة بناء قطع ألعاب التركيب.

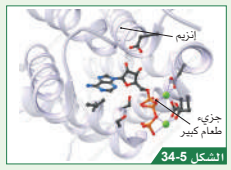
43

مُفردات تتعلّمها:

المالتوز	Maltose
الحمض الدهني	Fatty acid
الجليسيرول	Glycerol
الحمض الأميني	Amino acid

ما دور الإنزيمات الهضمية؟

تفكّك الإنزيمات الهضمية جُزَيئات الطعام الكبيرة إلى جُزيئات صغيرة، لتسهيل امتصاصها ونقلها عبر مجرى الدم الذي ينقلها إلى خلايا الجسم التي تحتاج إليها، يوضح الشكل 5-34 إنزيمًا هضميًا يكسر جُزيئًا، يَظهر الإنزيم على شكل "شريط" أبيض، ونموذج الكرة والعصا الملوّن يُمثل جزيء الطعام الكبير. تحتاج كل خلية من خلايا الجسم إلى الجلوكوز للتنفُّس الخلوي وإنتاج الطاقة. وتُستخدَم الأحماض الدهنية والجليسيرول لتخزين الطاقة، بينما تُستخدَم الأحماض الأمينية لصُنع البروتينات التي تسهم في النمو والترميم، وتعويض التّالف من الخلايا.

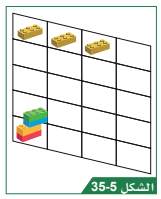


الشكل 5-34

النشاط 1 ما أهمّية عملية الهضم؟



ستحتاج إلى:
- 4 ألوان مختلفة من قطع ألعاب التركيب Lego™
- شبكة بها ثقوب تكاد تسمح بدخول القطع الفردية وتحجب مجموعات القطع.


الشكل 5-35

1. جمّع قطع ألعاب التركيب (Lego) ذات الألوان الأربعة في تركيب كبير.
2. حاول إدخال التركيب الكبير في ثقوب الشبكة.
3. فكّك التركيب الكبير إلى قِطَعه الفردية ليصبح ممكنًا تمريرها عبر الثقوب.
4. مرِّر القطع الصغيرة عبر الثقوب.
5. جمّع من جديد قطع لعبة التركيب (Lego) معًا في تراكيب كبيرة من لون واحد فقط.

أسئلة المُتابَعة

1-7 أكمِل الجدول أدناه لتشرح ما الذي تُمثّله كلّ حالة أو فعل.

الحالة أو الفعل	ماذا يُمثّل
التراكيب الكبيرة من ألعاب التركيب	
فصل التّراكيب الكبيرة عن بعضها	
القطع الفردية	
الشّبكة	
تجميع القِطَع الصغيرة من جديد	

2-7 استخدم النموذج لتشرح كيف تمتصّ الأمعاء الدقيقة الجُزَيئات إلى الدم.

هذا ما تعلّمتَه:

- لا يمكن لجُزيئات الطعام الكبيرة أن تمرّ عبر بطانة الأمعاء إلى الدم، غير أن الجُزَيئات الصغيرة الناتجة من عملية الهضم يمكنها ذلك.

النشاط 2 ما أهميّة العناصر الغذائيّة؟

1. يذهب أحد الطلبة إلى محطة تعلّم لكل جُزَيء من القائمة التي تضم: النشا، المالتوز، البروتين، الدهون.
2. صمِّم ضمن مجموعتك خارطة تعلُّم بعنوان «الطعام».
3. اذكُر الجُزَيئات التي تنتج عن تفكيك كل من الجُزَيئات الأربعة، وبماذا يستخدمها جسمك.

أسئلة المُتابَعة

3-7 حدِّد نواتج تفكُّك النشا، واشرح بماذا يستخدم جسمك تلك الجُزَيئات.

4-7 حدِّد نواتج تفكُّك المالتوز، واشرح بماذا يستخدم جسمك تلك الجُزَيئات.

5-7 حدِّد نواتج تفكُّك الدهون، واشرح بماذا يستخدم جسمك تلك الجُزَيئات.

يستكشف Explore

النشاط 1
بناء نموذج

15

ما أهمّية عملية الهضم؟

الأدوات: قطع ألعاب التركيب Lego TM من 4 ألوان مختلفة. شبكة بها ثقوب تكاد تسمح بدخول القطع الفردية، وتحجب مجموعات القطع.

1. في هذا النشاط **يستكشف** الطلاب كيف يقوم الجسم بهضم الطعام وامتصاصه، ويُعدّون نموذجًا ليثبتوا كيف يفعل الجسم ذلك.
2. يصنعون تركيبًا كبيرًا باستخدام قطع مُلوَّنة مختلفة. ويحاولون إدخال التركيب في ثقوب الشبكة.
3. يستخدمون هذا الإجراء ليفسّروا عدم تمكُّن الجسم من امتصاص الجُزيئات الكبيرة.
4. يقوم الطلاب بعد ذلك بتفكيك التركيب الكبير من لعبة التركيب Lego إلى قطع أصغر، وتمريرها عبر الثقوب الموجودة في الشبكة.
5. يجمع الطلاب بعد ذلك كل قطع اللعبة معًا في تراكيب كبيرة من لون واحد.
6. اسأل الطلاب عمّا تُمثِّله التراكيب الكبيرة من ألعاب التركيب.
اسألهم عمّا تُمثِّله الشبكة. ثمّ اسأل عما يُمثِّله تفكيك التركيب الكبير إلى القطع الصغيرة.
اسأل الطّالب عما يمثّله بناء القطع إلى تركيب كبير من اللون نفسه.
7. يجيب الطلاب عن **أسئلة المُتابَعة** من 1-7 إلى 6-7.
8. **التقييم البنائي:** اطلب إلى الطلاب الإجابة عن السؤال 3 من "تحقّق ممّا تعلّمته في هذا الدرس" في الصفحة 49. يُدوّن الطلاب إجاباتهم في دفتر العلوم الخاص بكلٍّ منهم.

■ **لا يمكن لجُزيئات الطعام الكبيرة أن تمرّ عبر بطانة الأمعاء إلى الدم، غير أن الجُزَيئات الصغيرة الناتجة من عملية الهضم يمكنها ذلك.**

الإجابات

1-7

الحالة أو الفعل	ماذا يُمثّل
التراكيب الكبيرة من ألعاب التركيب	الجزيئات الكبيرة في الطعام
فصل التّراكيب الكبيرة عن بعضها	تكسير الجزيئات الكبيرة إلى جزيئات صغيرة بواسطة الإنزيمات
القطع الفردية	الجزيئات الصغيرة مثل الجلوكوز والأحماض الأمينية والأحماض الدهنية والجليسيرول
الشّبكة	بطانة الأمعاء الدقيقة
تجميع القِطَع الصغيرة من جديد	بناء الجسم لجزيئات كبيرة

2-7 تُطلِق الأمعاء الدقيقة إنزيمات تكسر الجُزيئات الكبيرة إلى جُزيئات أصغر. ثم يتمّ امتصاص الجُزيئات الصغيرة في مجرى الدم، حيث تنتقل إلى جزء آخر من الجسم ليتمّ تركيبها في جُزيئات أكبر.

التقييم البنائي:

جُزيئات الطعام كبيرة جدًّا لا يُمكن امتصاصها في الأمعاء الدقيقة، لذا يجب تكسير الجُزيئات الكبيرة إلى جُزيئات أصغر يمكن امتصاصها.

نشاط اختياري اضافي

يقترحون تحسينات على نموذج الشبكة.

أعد التعلّم

يصف الطلاب كيف تمتصّ الأمعاء الدقيقة الجُزيئات الصغيرة.

عزّز التعلّم

يستخدمون نموذج ألعاب التركيب Lego لبناء نماذج عن الجُزيئات الموجودة في أطعمة مُعيَّنة، مثل الخبز واللحوم والفواكه والجبن.

يشرح Explain

النشاط 2

جيكسو

10

ما أهميّة العناصر الغذائيّة؟

1. هذا النشاط مُخصَّص للطلاب ليقوموا **بشرح** مصادر جُزيئات الطعام المُعقَّدة وما يتمّ تفكيكها إليه.
2. قُمْ بطباعة ورقة العمل 5-7-1 وجزِّئها إلى أربعة أقسام: النشا والبروتين والمالتوز والدهون. ضَعْ قسمًا واحدًا في كل محطة تعليميّة. يذهب الطلاب إلى كل محطَّة تعلُّم، ويكتبون اسم الجُزيء تحت عنوان الغذاء. ويكتبون تحت عنوان الجُزيء الجُزيئات التي تنتج عن تفكيكه ، وبماذا يستخدمها الجسم.
3. اسأل الطلاب عن سبب تفكيك كل جُزيء وما الهدف منه.
4. يجيب الطلاب عن **أسئلة المُتابَعة** من 7-3 إلى 7-5.
5. **التقييم البنائي:** اطلب إلى الطلاب الإجابة عن السؤالين 1 و 2 من "تحقّق ممّا تعلّمته في هذا الدرس" في الصفحة 49. يُدوّن الطلاب إجاباتهم في دفتر العلوم الخاص بكلٍّ منهم.



كيف يُهضَم الطعام؟

غالبًا ما يتكوّن الطعام الذي نتناوله من جُزيئات كبيرة غير قابلة للذوبان مثل النشا وسكر المالتوز Maltose والبروتين والدهون، وبما أن أجسامنا لا تستطيع امتصاص تلك الجُزَيئات، فلا بُدّ من تفكيكها إلى جُزيئات أصغر وأكثر قابلية للذوبان حيث يتفكّك النشا والمالتوز إلى جلوكوز، وتتفكّك الدهون إلى أحماض دهنية Fatty acid وجليسيرول Glycerol، والبروتينات إلى أحماض أمينية Amino acid.

هذا ما تعلّمته:

- يتم تفكيك النشا والمالتوز إلى جلوكوز يُستخدَم لتوفير الطاقة.
- يتم تفكيك الدهون إلى أحماض دهنية وجليسيرول يُستخدَمان لتوفير الطاقة.
- يتم تفكيك البروتينات إلى أحماض أمينية تُستخدَم للنمو والترميم وتعويض التّالف من الخلايا.

كيف تعرض النماذج عمليات الجسم؟

تُفيد النماذج في عرض عملية تتعذّر مُلاحظتها. توضح لنا كيف تعمل الأشياء. تُعدّ الشبكة نموذجًا جيدًا للأمعاء الدقيقة، لأن الأجسام الصغيرة يمكنها أن تمرّ عبر الثقوب في حين أن الأجسام الكبيرة لا يمكنها ذلك، وهي تعرض أن الأمعاء الدقيقة قادرة على امتصاص الجُزَيئات الصغيرة لا الكبيرة.

الشكل 5-36

3-7 يتمّ تفكيك النشا إلى جلوكوز، يستخدمه الجسم للحصول على الطاقة.

4-7 يتمّ تفكيك المالتوز إلى جلوكوز، يستخدمه الجسم للحصول على الطاقة.

5-7 يتمّ تفكيك الدهون إلى أحماض دهنية وجليسيرول يُستخدمان لإنتاج الطاقة وحفظ حرارة الجسم ولعمل الجهاز العصبي.

التقييم البنائي:

1. (D) الأحماض الدهنية والجليسيرول

2. (A) الأحماض الأمينية

نشاط اختياري اضافي

يمكن للطلاب ذكر مصادر النشا والبروتين والمالتوز والدهون.

أعد التعلّم

يذكرالطلاب بعض مصادر كل مجموعة غذائية.

عزّز التعلّم

يبحث الطلاب حول أنواع الإنزيمات التي تكسر كل نوع من أنواع الطعام.

- **يتم تفكيك النشا والمالتوز إلى جلوكوز يُستخدَم لتوفير الطاقة.**
- **يتم تفكيك الدهون إلى أحماض دهنية وجليسيرول يُستخدَمان لتوفير الطاقة.**
- **يتم تفكيك البروتينات إلى أحماض أمينية تُستخدَم للنمو والترميم وتعويض التّالف من الخلايا.**

الإجابات

- يتمّ تفكيك النشا إلى جلوكوز، يستخدمه الجسم للحصول على الطاقة.
- يتمّ تفكيك المالتوز إلى جلوكوز، يستخدمه الجسم للحصول على الطاقة.
- يتمّ تفكيك الدهون إلى أحماض دهنية وجليسيرول، يُستخدمان للطاقة، ولعمل الجهاز العصبي.
- يتم تفكيك البروتينات إلى أحماض أمينية، تُستخدم لبناء البروتينات التي نحتاج إليها للنموّ والترميم.

يتوسّع Elaborate

النشاط 3
المناقشة

10

ما التطبيقات اليومية للإنزيمات؟

1. في هذا النشاط، **يتوسَّع** الطلاب حول استخدامات الإنزيمات.
2. اطلب إليهم مناقشة كيفية عمل المُنظِّفات مثل تفكيك الجُزيئات الكبيرة من الأوساخ وفضلات الطعام.
3. شجِّع الطلاب على اقتراح كيفية مُساعدة الإنزيمات في عملية التنظيف.
4. اطلب إليهم أن يناقشوا ضمن مجموعات كيف يمكن استخدام الإنزيمات في صناعة إدارة النفايات.
5. اطلب إليهم البحث في الإنزيم المُستخدَم لتفكيك اللجنين.
6. اطلب إليهم أيضًا كتابة مُعادلة لفظية بسيطة لتفكيك اللجنين.
7. يجب عليهم أن يُحدِّدوا في عرض تقديمي قصير خطوات استخدام تلك العملية في صناعة الورق.
8. اطلب إليهم توقُّع الإنزيم الذي يمكن استخدامه لتسريع عملية نضوج الجبن، بالنظر إلى أن النضوج يحدث عند تفكُّك جُزيئات الدهون.
9. يجيب الطلّاب عن السؤال 7-6 من **أسئلة المُتابَعة**.
10. **التقييم البنائي:** اطلب إلى الطلاب الإجابة عن السؤال الآتي: قم بإعداد قائمة بالعمليات الصناعية التي تكون فيها الإنزيمات مفيدة. يُدوّن الطلاب إجاباتهم في دفتر العلوم الخاص بكل منهم.

النشاط 3 ما التطبيقات اليومية للإنزيمات؟

تعتبر الإنزيمات مفيدة في أي صناعة تحتاج فيها الجزيئات الكبيرة إلى التكسير. على سبيل المثال، تضاف الإنزيمات إلى مستحضرات التجميل. تزيل الإنزيمات المضافة لمستحضرات التجميل خلايا الجلد الميتة التي تؤدي إلى الحصول على بشرة أكثر نعومة نضارة. تشمل الصناعات الأخرى التي يتم فيها استخدام الإنزيمات صناعة الأغذية وصناعة المنظفات وإدارة النفايات وصناعة الورق وصناعة الألبان.

1. ناقش لماذا تعتقد أنه يمكن استخدام الإنزيمات في المنظفات.

2. ناقش لماذا تعتقد أن الإنزيمات تستخدم في إدارة النفايات.

3. الليجنين هو جُزيء كبير موجود في الخشب، وهو قاسٍ للغاية وغير مرن. يجب تقسيم الليجنين قبل استخدامه في الورق.
اشرح كيف تساعد الإنزيمات في صناعة الورق.



الشكل 5-37

4. يحتاج بعض الجُبْن إلى وقت لينضج. عندما ينضج الجبن، تنقسم جزيئات الدهون إلى جزيئات أصغر تعطي الجُبْن مذاقه. اشرح كيف تساعد الإنزيمات على تسريع عملية نضوج الجُبْن.

أسئلة المُتابَعة

6-7 الأميليز هو الإنزيم المؤثر في النشا لتفكيكه.

a. يتحوّل النشا بعد تفكيكه إلى مادّة أخرى. ما اسم هذه المادّة؟

b. اقترح لماذا يكون إنزيم الأميليز مفيدًا عند صُنع الشراب وعصير الفاكهة.

c. قيّم فاعليّة نموذجك في سياق صُنع عصير الفاكهة. كيف يتناسب بشكل جيد؟ كيف يمكن تحسينه؟



الشكل 5-38

هذا ما تعلّمتَه:

- هناك العديد من العمليات اليومية التي يمكن للإنزيمات أن تُسرعَها. إذا كانت العملية تتضمّن تكسير جُزيئات كبيرة إلى جُزيئات صغيرة، فيمكن استخدام الإنزيمات.

- **هناك العديد من العمليات اليومية التي يمكن للإنزيمات أن تُسرعّها. إذا كانت العملية تتضمّن تكسير جُزيئات كبيرة إلى جُزيئات صغيرة، فيمكن استخدام الإنزيمات.**

الإجابات

6-7

a. الجلوكوز.

b. تحتوي الأطعمة المستخدمة في صنع الشراب وعصير الفاكهة على النشا، ويُفكِّك الأميليز جُزيئات النشا لإنتاج الجلوكوز، ممّا يُضيف مذاقًا حلوًا.

c. النموذج جيد ومناسِب تمامًا، لأنَّه نموذج لجُزيء كبير، مُمثَّل بلعبة التركيب Lego، ويُظهر أن القطع الكبيرة من لعبة التركيب يتمّ تفكيكها إلى قطع أصغر، الأمر الذي يدلّ على عمل الإنزيم.

التقييم البنائي: تشمل الإجابات:

. صناعة مستحضرات التجميل
. صناعة الأغذية
. صناعة المنظفات
. صناعة إدارة النفايات
. صناعة الورق
. صناعة الألبان

نشاط اختياري اضافي

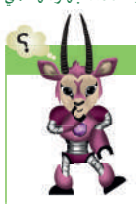
يفكر الطلاب في وجبة محددة ويضمنوها نماذج من لعبة التركيب للمجموعات الغذائية التي تتكون منها الوجبة.

أعد التعلّم

يمكن للطلاب مراجعة المجموعات الغذائية والجُزيئات التي يتمّ تفكيكها إليها.

عزّز التعلّم

يمكن للطلاب التفكير في كيفية تضمين النموذج الماء والألياف.



تحقَّقْ ممّا تعلَّمتَه في هذا الدرس

اختر الإجابة الصحيحة للسؤالين 1 و 2.

1*. ما نواتج تكسير الدهون؟

(A) الأحماض الأمينية
(B) المالتوز
(C) الجلوكوز
(D) الأحماض الدهنية والجليسيرول

2*. ما نواتج تكسير البروتين؟

(A) الأحماض الأمينية
(B) المالتوز
(C) الجلوكوز
(D) الأحماض الدهنية والجليسيرول

3**. لماذا تحتاج أجسامنا إلى تكسير الطعام قبل أن يتمكن نظامنا الهضمي من امتصاصه؟

4***. اذكر إن كان هناك أي عضو في الجهاز الهضميّ لا يمثّله النموذج.

5. اقترح تحسينات على نموذج الشبكة ليحاكي الجهاز الهضمي في عمله.

6**. اقترح سبب استخدام الإنزيمات في بعض المنظّفات التي تُستَخدم في غسل الملابس.

نشاط منزليّ

7. ذكر طالب أن بالإمكان تشبيه الأمعاء الدقيقة بالإسفنجة، لأنها تمتصّ جميع الجُزَيئات التي يحتاج إليها الجسم. اشرح لماذا يصحّ هذا التشبيه ولماذا لا يصحّ.

يقيّم

Evaluate

5

تحقَّقْ ممّا تعلَّمتَه في هذا الدرس

طرح الأسئلة

1*. (D) الأحماض الدهنية والجليسيرول.

2*. (A) الأحماض الأمينية.

3.** (المعرفة) جُزيئات الطعام كبيرة جدًّا لا يُمكن امتصاصها في الأمعاء الدقيقة، لذا يجب تكسير الجُزيئات الكبيرة إلى جُزيئات أصغر يمكن امتصاصها.

4*.** (المعرفة) لا يُمثِّل النموذج كيفية عمل الإنزيمات.

5. يُمكن للطالب تضمين الفيتامينات والمعادن في النموذج، والتي يمكن تمثيلها بقطع ألعاب التركيب بألوان مختلفة. يمكن للطالب تشكيل الشبكة لتمثيل الخملات في الجهاز الهضمي.

6.** (الاستدلال/التّعليل) تعمل الإنزيمات على تسريع عملية تكسير جُزيئات الأوساخ الكبيرة وتقسيم الطعام والمواد الأخرى التي قد تلُطِّخ الملابس إلى جُزيئات أصغر يمكن إزالتها بالماء.

نشاط منزليّ

7. تمتصّ الإسفنجة المواد الذائبة في الماء، وهذا ما يُماثِل امتصاص الأمعاء الدقيقة للجُزيئات. ومع ذلكَ، فإن الإسفنجة تمتصّ جميع المواد والماء، لكن الجسم لا يستطيع سوى هضم واستخدام بعض أنواع المواد.

B0804.1 B0804.2 B0804.3

الدرس 5-8

كيف تعمل آلية "القفل والمفتاح" للإنزيمات الهاضمة؟

B0804.1 يوضح عملية الهضم من حيث تكسير جزيئات الغذاء الكبيرة غير القابلة للذوبان إلى جزيئات صغيرة قابلة للذوبان ويمكن امتصاصها إلى مجرى الدم ونقلها إلى جميع أنحاء الجسم.

B0804.2 يحدد الإنزيمات الهاضمة: الأميليز، البروتيز، المالتيز، والليبيز مع ركائزها والنواتج النهائية.

B0804.3 يوضح كيف أن إفراز الإنزيمات، وحمض المعدة، والعصارة الصفراء تتحكم في عمليات الجهاز الهضميّ.

سيتمّ إنجاز الدّرس في حصة واحدة (مدّة الحصّة 45 دقيقة)

في نهاية هذا الدرس سوف يُمكن للطالب أن:

- يحدِّد الإنزيمات الهاضمة: الأميليز، البروتيز، المالتيز، الليبيز، ويحدّد ركائزها والنواتج النهائية.
- يشرح كيف تتحكَّم إفرازات الإنزيمات وحمض المعدة والعُصارة الصفراء بالعمليات الهضمية.

مهارات الاستقصاء العلمي التي سيتعلَّمها في هذا الدرس:

- يبحث في عمل الإنزيمات ونموذج القفل والمفتاح.
- يُخطِّط استقصاء لمعرفة تأثير الأميليز على النشا أو تأثير درجة الحموضة (pH) ودرجة الحرارة على الأميليز.
- يُعد تقريرًا عن آثار العُصارة الصفراء على الجهاز الهضميّ.

الأدوات والموارد؛ * = أساسيّ، # = اختياريّ:

* النشاط الافتتاحي (لكل طالب):
- قطعة صغيرة من الخبز.
- بضع قطرات من سائل الغسيل.
- خليط من 10 ml من الماء مع 10 ml من الزيت.
- ورقة العمل 5-8-1، تُقسّم إلى بطاقات.

أشياء تعلَّمتَها:

اسأل الطالب:

1. وضّح كيف تُساعِد الأسنان واللُّعاب على هضم الطعام.
2. ما الأعضاء التي يربط المريء بينها؟
3. ما الوظيفة الرئيسة لكل من الأمعاء الدقيقة والأمعاء الغليظة والمعدة؟
4. ما الوظيفة الرئيسة للكبد؟

ينبغي أن تكون إجابة الطالب على النحو الآتي:

1. تُساعِد الأسنان واللُّعاب على هضم الطعامِ، عن طريق تقطيعه وطحنه وترطيبه، قبل أن يمرّ إلى بقية الجهاز الهضميّ.
2. يصل المريء بين البلعوم المُرتبط بالفم من جهة والمعدة من جهة أخرى.
3. المعدة والأمعاء الدقيقة أعضاء تُفكِّك الطعام حتى يصبح امتصاصه في الدم ممكنًا.
4. الأمعاء الغليظة تمتصّ الماء والأملاح من الموادّ الّتي لم يتمّ هضمها كطعام، وتحوّل الفضلات إلى براز.
5. الكبد عضو ينتج العُصارة الصفراء للمساعدة على تفكيك الدهون إلى قطرات أصغر.

☐ **تعرفها جيّدًا** ☐ **تُريد أن تتدرَّب عليها** ☐ **تُريد أن تتعلَّمها من جديد**

مراجعة:

- **في حال معرفة الطالب الجيّدة هذا المفهوم:** اسأل الطلاب عمّا تتكون منه البروتينات والنشا والدهون، وعن الإنزيمات التي تكسرها. ثمّ اسألهم عن سبب تقسيم الطعام إلى قطع أصغر.
- **في حال حاجة الطالب إلى التدرّب على هذا المفهوم:** اسأل الطلاب عمّا إذا كانت الأشياء الكبيرة أو الصغيرة لها مساحة سطحيّة أكبر. ثمّ اسألهم لماذا تعمل أجهزتهم الهضمية بشكل أفضل في المساحة السطحيّة الأكبر. اسأل أخيرًا عما تفعله الإنزيمات الهضمية.
- **في حال حاجة الطالب إلى تعلّم هذا المفهوم من جديد:** أخبر الطلاب أن الإنزيمات الهضمية تكسر الجُزيئات الكبيرة إلى جُزيئات صغيرة. ثمّ اسألهم عن سبب وجود الإنزيمات. اطلب إليهم أن يحسبوا مساحة سطح مُكعَّب 2 × 2 ومكعب 1 × 1. استخدم فكرة أن ثمانية مُكعَّبات 1 × 1 لها مساحة سطح أكبر من مُكعَّب واحد 2 × 2 لتوضيح أن الأجسام الصغيرة لها مساحة سطحية أكبر. أخبر الطلاب أن الطعام الذي يمتلك مساحة سطحية أكبر يسهل هضمه باستخدام الإنزيمات.

مُفردات تتعلَّمها:

الإنزيم	**Enzyme**	مادّة تُسهّل التفاعُل الكيميائي داخل الكائن الحي؛ يسهّل كل إنزيم مختلف تفاعُلًا كيميائيًا مختلفًا.
الركيزة	**Substrate**	مادة تتناسب مع الإنزيم، مثل المفتاح والقفل، حيث يؤثر الإنزيم فيها فقط.
الأميليز	**Amylase**	إنزيم يُفكِّك النشا إلى جلوكوز.
الليبيز	**Lipase**	إنزيم يُفكِّك الدهون إلى أحماض دهنية وجليسيرول.
المالتيز	**Maltase**	إنزيم يُفكِّك المالتوز إلى جلوكوز.
البروتيز	**Protease**	إنزيم يُفكِّك البروتينات إلى أحماض أمينية.
البيبسين	**Pepsin**	إنزيم هضمي موجود في المعدة، يُفكّك البروتينات إلى مواد أخرى بسيطة يسهل امتصاصها.

خلفيّة معرفيّة عن الموضوع:

- الإنزيمات هي بروتينات في أجسامنا تقوم إمّا بتفكيك الجُزيئات الكبيرة إلى جُزيئات أصغر، وإمّا ببناء جُزيئات كبيرة من الجُزيئات الصغيرة. ويستطيع كل إنزيم تفكيك جُزيء مُحدَّد أو بناء جُزيء مُحدَّد.
  - الإنزيمات الهضمية هي إنزيمات تكسر الجُزيئات التي في طعامنا.
  - الأميليز هو إنزيم هضمي يُفكِّك النشا إلى الجلوكوز.
  - المالتيز هو إنزيم يُفكِّك المالتوز إلى الجلوكوز.
  - البروتيز هو إنزيم يُفكِّك البروتينات إلى أحماض أمينية.
  - الليبيز هو إنزيم يفكِّك الدهون إلى أحماض دهنية وجليسيرول.
- يُسمّى الجُزيء (الجُزيئات) الذي يعمل عليه الإنزيم الركيزة.
- تعمل معظم الإنزيمات بشكل أفضل عند درجة حرارة 37°C، وعند درجة حموضة (pH) بين 7 و 8.
- درجة الحموضة في معدتنا هي 2 بسبب حمض المعدة. يوجد إنزيم في معدتنا يُسمّى البيبسين يُفكِّك البروتينات، ويعمل بشكل أفضل عند درجة الحموضة 2.
- عندما يُغادر الطعام معدتنا ويدخل أمعاءنا الدقيقة، يختلط مع العُصارة الصفراء. تُعادل العُصارة الصفراء حمض المعدة، وتُنتِج درجة حموضة 8-7.
- في الحالات الأكثر حمضية، يُصبح عمل الإنزيمات التي تعمل بشكل أفضل عند درجة الحموضة 8-7، أبطأ. عندما تنخفض درجة الحموضة (تزداد الحموضة)، يصبح الإنزيم أبطأ.
- عند درجة حرارة أقلّ من 37°C، يعمل الإنزيم بشكل أبطأ، ولكنه يعمل بشكل أسرع مع ارتفاع درجة الحرارة.
- عند درجة حرارة أعلى من 40°C، يبدأ الإنزيم بالعمل ببطء أكثر، لأنه يتلف بسبب ارتفاع درجة الحرارة. نقول إنَّ الإنزيم تتغيَّر طبيعته.

يدمج Engage

نشاط افتتاحيّ
الأنشطة العمليّة

5

ما بعض تأثيرات الإنزيمات؟

الأدوات والموارد:

* **الأدوات (لكل طالب):**
  - **قطعة صغيرة من الخبز**
  - **بضع قطرات من سائل الغسيل**
  - **خليط من 10 ml من الماء مع 10 ml من الزيت**

1. قم **بدمج** الطلاب في موضوع الدرس من خلال الطلب إليهم أن يضعوا الخبز على ألسنتهم ويُلاحظوا كيف يتغيَّر طعمه.
2. اسألهم عن سبب تغيُّر الطعم.
3. اطلب إليهم أن يخلطوا الزيت والماء معًا، ثم يضيفوا سائل الغسيل إلى الخليط، ويضعوا ملاحظاتهم.
4. اسألهم عمّا يفعله سائل الغسيل بالزيت، وعمّا هو موجود في الجهاز الهضمي وله التأثير نفسه على الدهون، مثل سائل الغسيل.

B0804.1 B0804.2 B0804.3

الدرس 5-8

كيف تعمل آلية "القفل والمفتاح" للإنزيمات الهاضمة؟

أشياء تعلَّمتها

1. تُساعد الأسنان واللُّعاب على هضم الطعام عن طريق تقطيعه وطحنه وترطيبه، قبل أن يمرّ إلى بقية الجهاز الهضميّ.
2. يصل المريء بين البلعوم المرتبط بالفم من جهة والمعدة من جهة أخرى.
3. المعدة والأمعاء الدقيقة أعضاء تفكّك الطعام حتّى يصبح امتصاصه في الدم ممكنًا.
4. الأمعاء الغليظة تمتصّ الماء والأملاح من الموادّ الّتي لم يتمّ هضمها كطعام، وتحوّل الفضلات إلى براز.
5. الكبد عضو ينتج العُصارة الصفراء للمساعدة على تفكيك الدهون إلى قطرات أصغر.

☐ تعرفها جيّدًا ☐ تُريد أن تتدرَّب عليها ☐ تُريد أن تتعلَّمها من جديد

في نهاية هذا الدرس سوف يمكنك أن:

- تحدِّد الإنزيمات الهاضمة: الأميليز، البروتيز، المالتيز، الليبيز، وتُحدّد ركائزها والنواتج النهائية.
- تشرح كيف تتحكَّم إفرازات الإنزيمات وحمض المعدة والعُصارة الصفراء بالعمليات الهضمية.

مهارات الاستقصاء التي ستتعلَّمها في هذا الدرس:
- تبحث في عمل الإنزيمات ونموذج القفل والمفتاح.
- تخطِّط استقصاء لمعرفة تأثير الأميليز على النشا أو تأثير درجة الحموضة (pH) ودرجة الحرارة على الأميليز.
- تُعدّ تقريرًا عن آثار العُصارة الصفراء على الجهاز الهضميّ.

نشاط افتتاحيّ



ستحتاج إلى:
- قطعتين من الخبز
- زيت
- ماء
- وعاء
- سائل الغسيل

- تناول قطعة من الخبز وصِفْ طعمها.
- امضغ قطعة الخبز الأخرى لمدة دقيقتين وصِف طعمها بمرور الوقت.

.....

- ضع بعض الزيت في وعاء من الماء. صِفْ ما يحدث.
- ضع بعضًا من سائل الغسيل في الماء الذي يحتوي على الزيت، وصِفْ ما يحدث.

.....

.....

.....

50

مُفردات تتعلّمها:	
Enzyme	الإنزيم
Substrate	الركيزة
Amylase	الأميليز
Lipase	الليبيز
Maltase	المالتيز
Protease	البروتيز
Pepsin	البيبسين

النشاط 1 ما الإنزيمات التي يستخدمها الجسم في عملية الهضم؟



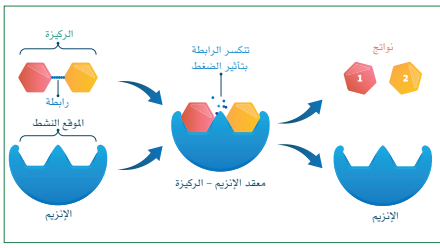
ستحتاج إلى:
- توفّر مصادر معلومات

معظم جزيئات الطعام الذي نتناوله هي جزيئات كبيرة غير قابلة للذوبان ولا تستطيع أجسامنا استخدامها، وبالتالي نحن بحاجة إلى مواد تسمى **الإنزيمات Enzymes** لتفكيك الجزيئات الكبيرة إلى جزيئات أصغر حتى تتمكن أجسامنا من استخدامها.

إذا لم يكن لدينا إنزيمات، فستستغرق هذه العمليات وقتًا أطول مما يمكننا تحمّله للبقاء على قيد الحياة. تُحفّز الإنزيمات وتُنشّط عمليّة تكسير الجُزيئات الكبيرة إلى جُزيئات صغيرة وتقوم بذلك بسرعة كبيرة.

1. ابحث عن الإنزيمات المُدرجة في الجدول وأكمل الجدول.

الإنزيم	المادّة التي يفكّكها	المادة (أو المواد) النّاتجة
الأميليز	النشا	الجلوكوز
الليبيز		
المالتيز		
البيبسين		
البروتيز		



يُمثّل **الشكل 5-39** شكل الإنزيم (الأزرق) والجُزيء الذي يفكّكه (الأحمر والبرتقالي)، والذي يسمى **الركيزة Substrate**. يمتلك كلّ إنزيم شكلًا مختلفًا يتلاءم مع الشكل الدّقيق نفسه لركيزة واحدة. عندما ترتبط الركيزة مع الإنزيم، يكسرها الإنزيم إلى قطعتين. بعض الإنزيمات تقوم بتكسير الجُزيئات وبعضها تربط جُزيئَين معًا.

الشكل 5-39

1. في هذا النشاط، يبحث الطلاب **لاستكشاف** أسماء بعض الإنزيمات في أجسامنا، والجُزيئات التي تُفكِّكها، وإلى ماذا تُفكِّكها، لإكمال جدول.
2. يبحث الطلاب في النموذج الذي يُبيّن كيفية تفكيك الإنزيمات للمواد، والذي يُسمّى نموذج القفل والمفتاح. يشرح هذا النموذج أن كل إنزيم يعمل فقط على جُزيء واحد مُحدَّد (يُسمّى الركيزة).
3. يذكر الطلاب ركيزة الأميليز مثلاً، ويقارنون شكل الركيزة مع شكل الإنزيم.
4. اطلب إليهم **شرح** سبب تماثُل الإنزيم والركيزة مع القفل والمفتاح.
5. اطلب إليهم اقتراح ما يحدث للإنزيم بعد تفكُّك الركيزة.
6. يجيب الطلاب عن **أسئلة المُتابعة** من 1-8 إلى 4-8.
7. **التقييم البنائي:** اطلب إلى الطلاب الإجابة عن السؤال الآتي: ما الجُزيئات التي يمكن أن يُفكِّكها الإنزيم؟ يُدوّن الطلاب إجاباتهم في دفتر العلوم الخاص بكلٍّ منهم.

- يستخدم الجهاز الهضمي عند الإنسان إنزيمات لتفكيك جزيئات الطعام الكبيرة إلى جزيئات أصغر يمكن للجسم استخدامها.
- يعمل كل إنزيم مع نوع واحد من الجزيئات فقط، وذلك لأن كل إنزيم يجب أن يكون له شكل محدد لكلّ جزيء.
- يتلاءم الجزيء مع الإنزيم حتى يتمكن الإنزيم من تفكيكه. هذا هو نموذج القفل والمفتاح.
- يفكّك إنزيم الأميليز النشا إلى جلوكوز.
- يفكّك إنزيم الليبيز الدهون إلى أحماض دهنية وجليسيرول.
- يفكّك إنزيم المالتيز المالتوز إلى جلوكوز.
- البيبسين هو بروتيز موجود في المعدة يفكّك البروتينات إلى أحماض أمينية.
- توجد أنواع أخرى من البروتيز في الأمعاء الدقيقة تفكّك البروتينات إلى أحماض أمينيّة.

يستكشف Explore

يشرح Explain

النشاط 1 10
انظر-فكر-اكتب

ما الإنزيمات التي يستخدمها الجسم في عملية الهضم؟

الأدوات والموارد:

* مصادر معلومات

الإجابات

1.

الإنزيم	المادّة التي يفكّكها	المادة (أو المواد) النّاتجة
الأميليز	النشا	جلوكوز
الليبيز	الدهون	أحماض دهنية وجليسيرول
المالتيز	المالتوز	جلوكوز
البيبسين	البروتين	أحماض أمينية
البروتيز	البروتين	أحماض أمينية

2. الركيزة لإنزيم الأميليز هي النشا.

3. الركيزة تتلاءم مع الإنزيم.

4. هذا لأن الركيزة تتلاءم مع الإنزيم، كما يتلاءم المفتاح مع القفل.

5. يمكن استخدام الإنزيم مرَّة أخرى.

1-8 الإنزيم هو المالتيز، والمادة الناتجة هي الجلوكوز.

2-8 واحد.

3-8 لا يمكن ذلك، لأن كل إنزيم يتلاءم مع ركيزة واحدة فقط، كما يتلاءم قفل واحد مع مفتاح واحد.

4-8 يقوم الأميليز بتفكيك النشا فقط، لأن النشا وحده له الشكل الصحيح الذي يتلاءم مع الأميليز، تمامًا مثل وجود شكل واحد مُعيَّن من المفاتيح يتلاءم مع القفل.

التقييم البنائي: يمكن استخدام الإنزيمات لتفكيك النشا والدهون والبروتينات والجلوكوز.

2. سمِّ الركيزة لإنزيم الأميليز.

3. قارن بين شكل الإنزيم وشكل الركيزة.

4. تُسمى هذه العملية "آلية القفل والمفتاح". اشرح هذا الاسم.

5. ماذا يحدث للإنزيم بعد تفكُّك الركيزة؟

أسئلة المُتابَعة

1-8 سمِّ الإنزيم والموادّ الناتجة عن ركيزة المالتوز.

2-8 كم عدد المواد التي يمكن أن يعمل عليها الإنزيم؟

3-8 استنادًا إلى أشكال الجُزيء، هل تعتقد أن انزيم البروتيز سيكون قادرًا على تفكيك النشا؟ اشرح اجابتك.

4-8 استخدم نموذج القفل والمفتاح لتشرح سبب تفكيك الأميليز للنشا فقط.

هذا ما تعلّمتَه:

- يستخدم الجهاز الهضمي عند الإنسان إنزيمات لتفكيك جزيئات الطعام الكبيرة إلى جزيئات أصغر يمكن للجسم استخدامها.
- يعمل كل إنزيم مع نوع واحد من الجزيئات فقط، وذلك لأن كل إنزيم يجب أن يكون له شكل محدد لكلّ جزيء.
- يتلاءم الجزيء مع الإنزيم حتى يتمكن الإنزيم من تفكيكه. هذا هو نموذج القفل والمفتاح.
- يفكّك إنزيم الأميليز النشا إلى جلوكوز.
- يفكّك إنزيم الليبيز الدهون إلى أحماض دهنية وجليسيرول.
- يفكّك إنزيم المالتيز المالتوز إلى جلوكوز.
- البيبسين هو بروتيز موجود في المعدة يفكّك البروتينات إلى أحماض أمينية.
- توجد أنواع أخرى من البروتيز في الأمعاء الدقيقة تفكّك البروتينات إلى أحماض أمينيّة.

52

نشاط إضافي اختياري

يمكن للطلاب البحث حول عدد الإنزيمات المختلفة الموجودة في جسم الإنسان.

أعد التعلّم

يراجعون ما تفعله الإنزيمات في الجسم.

عزّز التعلّم

يمكن للطلاب البحث عن سبب إيقاف درجات الحرارة المُرتفعة لعمل الإنزيمات.

أين توجد إنزيمات الهضم؟

تتلاءم ركيزة واحدة (نوع محدد من الأطعمة) مع كلّ إنزيم ممّا يجعله يعمل بشكل صحيح.
يتواجد إنزيم الأميليز في فمنا وكذلك في الأمعاء، وهذا ما يفكّك النشا إلى جلوكوز. الببسين موجود في المعدة، ويفكّك البروتينات. تتواجد معظم الإنزيمات التي تساعد على الهضم في الأمعاء الدقيقة، وهي تشمل الأميليز والليبيز والمالتيز والبروتيز.

النشاط 2 كيف يمكنك استقصاء تأثير الأميليز على النشا؟



ستحتاج إلى:
- محلول اليود
- محلول النشا
- محلول إنزيم الأميليز
- حمض الهيدروكلوريك المخفّف
- حمّام مائي
- أطباق زجاجية صغيرة
- أنابيب اختبار وقطارة

• حمض الهيدروكلوريك مادة آكلة للجلد، فلا تدعه يلمس بشرتك.
• كُن حذِرًا عند إستخدام الماء الساخن.

1. ضع قطرة واحدة من اليود على كل طبق زجاجي.
2. أضف $2\ cm^3$ من محلول النشا إلى كل أنبوب اختبار.
3. ضف $0.5\ cm^3$ من محلول إنزيم الأميليز إلى أنبوب وابدأ التوقيت على الفور.
4. بعد 10 ثوانٍ، أزل قطرة واحدة من الخليط وأضفها إلى اليود على طبق زجاجي.
5. كل 10 ثوانٍ بعد ذلك، أزل قطرة واحدة من الخليط. أضفها إلى اليود على طبق مختلف. أوقف العملية عندما يتوقّف اليود عن التحوُّل إلى اللون الأزرق-المسودّ.
6. سجّل في الجدول الزمن المُستغرَق حتى يبقى لون محلول اليود كما هو.
7. كرِّر العملية مع كمّيات الأميليز الآتية على التوالي: $1\ cm^3$، $1.5\ cm^3$، $2\ cm^3$، $2.5\ cm^3$.

كميّة الأميليز المُضاف (cm^3)	مقدار الوقت قبل أن يتحوّل محلول اليود إلى اللون الأزرق المسودّ (بالثواني)
0.5	
1	
1.5	
2	
2.5	

يستكشف Explore

يشرح Explain

النشاط 2

الأنشطة العمليّة

15

كيف يمكنك استقصاء تأثير الأميليز على النشا؟

• حمض الهيدروكلوريك مادة أكّالة للجلد، فلا تدعه يلمس بشرتك.
• كُن حذِرًا عند استخدام الماء الساخن.

الأدوات والموارد:

* **الأدوات (لكل مجموعة ثُنائيَّة من الطلاب):**
  - **محلول يود**
  - **محلول نشا**
  - **محلول أميليز**
  - **حمض هيدروكلوريك مخفف**
  - **حمام مائي مضبوط على 35°C–40°C**
  - **أطباق زجاجية صغيرة**
  - **أنابيب اختبار وقطارة**

1. في هذا النشاط، ينفِّذ الطلاب تجربة عملية **لاستكشاف** تأثيرات كمّية الإنزيم وتركيز الحمض على السرعة التي يقوم بها الأميليز بتفكيك النشا إلى جلوكوز.
2. اعرض كيفية إجراء التجربة العملية عن طريق تغيير كمّية الإنزيم.
3. اعرض كيفية القيام بالتجربة العملية عن طريق تغيير كمّية الحمض، ولكن باستخدام الكمّية نفسها من الإنزيم.
4. ينفِّذ الطلاب التجربة.
5. يضعون قطرة واحدة من اليود على كل طبق زجاجي.
6. يضيفون $2\ cm^3$ من محلول النشا إلى كل أنبوب اختبار.
7. يضيفون $0.5\ cm^3$ من الأميليز إلى أنبوب الاختبار، ويبدأون التوقيت على الفور.
8. بعد 10 ثوانٍ، يقوم الطلاب بإزالة قطرة واحدة من الخليط، وإضافتها فوق اليود على أحد الأطباق الزجاجية.
9. كل 10 ثوانٍ بعد ذلك، يُكرِّر الطلاب الخطوة 8.
10. يوقف الطلاب العملية عندما يتوقَّف اليود عن التحوُّل إلى اللون الأزرق-المسودّ، ويسجِّلون في الجدول الوقت المُستغرَق للوصول إلى هذه النقطة.
11. يُكرِّر الطلاب العملية (الخطوات من 5 إلى 10) مع كمّيات الأميليز الآتية على التوالي: $1\ cm^3$، $1.5\ cm^3$، $2\ cm^3$، $2.5\ cm^3$.
12. اسأل الطلاب عن الرابط بين كمّية الإنزيم ومدى سرعة تفكيك النشا.
    - اسألهم عن الرابط بين درجة الحموضة ومدى سرعة تفكيك النشا.
    - اطلب إليهم اقتراح تحسينات على التجربة.
    - اطلب إليهم أيضًا إعطاء درجة الحموضة pH المثلى.
    - اسألهم عمّا قد يحدث في درجات حرارة مختلفة.
13. يجيب الطلاب عن **سؤالَي المُتابعة** 8-5 و8-6.
14. **التقييم البنائي:** اطلب إلى الطلاب الإجابة عن السؤال 1 من "تحقّق ممّا تعلّمته في هذا الدرس" في الصفحة 57. يُدوّن الطلاب إجاباتهم في دفتر العلوم الخاص بكلٍّ منهم.

- يُفرَز الأميليز في الفم والأمعاء الدقيقة، حيث يفكّك النشا إلى سكر الجلوكوز البسيط.
- يمكن ملاحظة عمل الأميليز باستخدام محلول اليود للكشف عن وجود النشا بعد تفكيكه.

الإجابات

5-8 كلما زادت كمية الأميليز يفكّك النشا بشكل أسرع.

6-8 يُفكِّك الأميليز النشا إلى جلوكوز، حتى يُصبح هضم الجلوكوز مُمكنًا.

التقييم البنائي:

35°C (D)

نشاط إضافي اختياري

يُفكِّر الطلاب في كيف يمكن أن يكون تغير اللون مصدر خطأ في التجربة.

أعد التعلّم

قبل التجربة العملية، يمكن للطلاب البحث عمّا تفعله الإنزيمات في الجسم.

عزّز التعلّم

يمكن للطلاب اقتراح تحسينات لجعل تجاربهم العملية أكثر دقّة.

يشرح Explain

النشاط 3 5

دوّن وفسّر

ما دورة العُصارة الصفراء؟

1. في هذا النشاط، **يشرح** الطلاب مكان إنتاج العُصارة الصفراء وما تفعله للدهون في أجسامنا.
2. يرسم الطلاب مُخطَّطات في المُربَّعات الواردة في كتاب الطالب، لإنتاج مُخطَّط تدفُّق.
   a. المُربَّع الأوَل: صورة العضو الذي يُنتج العُصارة الصفراء واسمه.

أسئلة المُتابَعة

5-8 حدّد كيف تؤثّر كمّية الأميليز على معدّل تفكيك النشا إلى جلوكوز.

6-8 يتواجد إنزيم الأميليز في الفم والأمعاء الدقيقة. اشرح علام تدلّ نتائج تجربتك عن دور الأميليز في الجهاز الهضمي.

هذا ما تعلّمتَه:

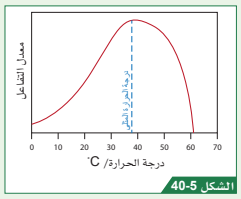
- يُفرَز الأميليز في الفم والأمعاء الدقيقة، حيث يفكّك النشا إلى سكر الجلوكوز البسيط.
- يمكن ملاحظة عمل الأميليز باستخدام محلول اليود للكشف عن وجود النشا بعد تفكيكه.

ما الظروف التي تعمل فيها الإنزيمات بالشكل الأفضل؟

تعمل الإنزيمات بأفضل صورة في ظروف أجسامنا الطبيعية، فدرجة حرارة الجسم تبلغ 37°C وهي تعمل في مدى يراوح بين 35 °C و40 °C. (لاحظ الشكل 5-40). وتحدُث القيمة القصوى لمعدّل التفاعل عند درجة حرارة مُثلى تبلغ 37°C، كما تعمل معظم الإنزيمات في ظروف قلوية خفيفة، ذلك أن الأوساط في الجسم قلوية في معظمها، من تلك الإنزيمات الأميليز الذي تنتجه الغدد اللعابية التي تقع في تجويف الفم والإنزيمات التي يفرزها البنكرياس.

يعمل إنزيم واحد هو البيبسين Pepsin بشكل أفضل في ظروف حمضية، لأنه يوجد في المعدة حيث تكون نسب أو تركيز حمض الهيدروكلوريك عالية.

يمكن قياس سرعة عمل الإنزيمات من خلال قياس سرعة استهلاك الجُزَيئات التي تُفكّكها.



الشكل 5-40

النشاط 3 ما دور العُصارة الصفراء؟

ارسم في المربعات أدناه:

a. صورة العضو الذي يُنتج العصارة الصفراء وسمِّه.

b. صورة العضو الذي يُخزن العصارة الصفراء وسمِّه.

b. المُربَّع الثاني: صورة العضو الذي يُخزِّن العُصارة الصفراء واسمه.

c. المُربَّع الثالث: صورة المكان الذي يتمّ فيه إطلاق العُصارة الصفراء.

d. المُربَّع الرابع: صورة تُظهِر تأثير العُصارة الصفراء على الدهون.

3. اسأل الطلّاب عن سبب الحاجة إلى العُصارة الصفراء لمُعادلة حمض المعدة.
4. يجيب الطلّاب عن **أسئلة المُتابعة** من 8-7 إلى 9-8.
5. **التقييم البنائي:** اطلب إلى الطلاب الإجابة عن السؤال 6 من "تحقّق ممّا تعلّمته في هذا الدرس" في الصفحة 57. يُدوّن الطلاب إجاباتهم في دفتر العلوم الخاص بكل منهم.

c. صورة المكان الذي يتم فيه إطلاق العصارة الصفراء.

d. صورة تُظهِر تأثير العُصارة الصفراء على الدهون.

d c b a

أسئلة المُتابَعة

7-8 حدِّد مكان إنتاج العُصارة الصفراء ومكان تخزينها.

8-8 لماذا يجب أن تكون العُصارة الصفراء قلوية؟

9-8 تُفكِّك العصارة الصفراء حبيبات الدهون إلى حبيبات أصغر. اشرح كيف يُساعد ذلك على الهضم مُستخدِمًا فكرة المساحة السطحيّة.

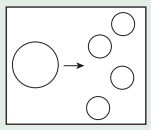
هذا ما تعلّمتَه:

- تُفرز الصفراء التي يصنعها الكبد وتصبّ في الجزء الأول من الأمعاء الدقيقة كي تساعد في معادلة حمض المعدة لتوفير وسط مناسب لإنزيمات الهضم.
- كما أنها تفكّك جُزيئات الدهون الكبيرة إلى جُزيئات أصغر حيث يزيد ذلك من المساحة السطحيّة للدهون، ويسمح بتفكيكها بسهولة أكبر بواسطة الإنزيمات.

ما أهمّية العُصارة الصفراء؟

تُنتَج العصارة الصفراء في الكبد، وتُخزَّن في المرارة، ويتم إطلاقها على الطعام بمجرَّد دخوله إلى الأمعاء الدقيقة. تقوم العُصارة الصفراء وهي مادّة قلوية، بمعادلة حمض المعدة، لأن الإنزيمات الموجودة في الأمعاء الدقيقة تعمل أفضل في الظروف القاعدية الضعيفة (pH بين 7 و 8). تستطيع العُصارة الصفراء أيضًا أن تفكّك قطرات الدهون الكبيرة إلى قطرات أصغر؛ ممّا يزيد من المساحة السطحيّة لقطرات الدهون فيتمّ تفكيك المزيد من الدهون إلى أحماض دهنية وليبيدات بفعل الإنزيمات.

c.  الأمعاء الدقيقة.

d.  تفكّك العُصارة الصفراء جُزيئات الدهون الكبيرة إلى جُزيئات دهون أصغر.

7-8 يتمّ إنتاج العُصارة الصفراء في الكبد وتخزينها في المرارة.

8-8 يجب أن تكون العُصارة الصفراء قلوية لمُعادَلة حمض المعدة في أجسامنا.

9-8 لقطرات الدهون الأصغر مساحة سطحية أكبر مما للقطرات الأكبر، وهذا ما يجعل هضمها أسهل.

التقييم البنائي:

تقوم العُصارة الصفراء بمُعادَلة حمض المعدة لكي تعمل الإنزيمات عند درجة حموضة PH تبلغ 7-8. هذه درجة حموضة أفضل للأنزيمات.

نشاط إضافي اختياري

يمكن للطلاب التفكير في بعض الأطعمة التي تحتوي على الدهون، وبالتالي يمكن تفكيكها عن طريق العُصارة الصفراء.

أعد التعلّم

اطلب إلى الطلاب حساب مساحة مُكعَّب 2 × 2 × 2 ومساحة ثمانية مكعبات 1 × 1 × 1 ومقارنتهما.

عزّز التعلّم

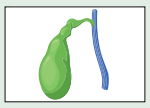
يتوقَّع الطلاب مدى فاعليَّة الهضم إذا لم ينتج الجسم العُصارة الصفراء.

- تُفرز الصفراء التي يصنعها الكبد وتصبّ في الجزء الأول من الأمعاء الدقيقة كي تساعد في معادلة حمض المعدة لتوفير وسط مناسب لإنزيمات الهضم.
- كما أنها تفكّك جُزيئات الدهون الكبيرة إلى جُزيئات أصغر حيث يزيد ذلك من المساحة السطحيّة للدهون، ويسمح بتفكيكها بسهولة أكبر بواسطة الإنزيمات.

الإجابات

تسلسُل المُخطَّطات:

a.  الكبد.

b.  المرارة.

يتوسّع Elaborate

النشاط 4
انظر-فكر-اكتب

5

كيف تعمل الإنزيمات في ظروف مختلفة؟

الأدوات والموارد:

* **الأدوات: ورقة العمل 5-8-1، مُقطَّعة إلى بطاقات.**

1. في هذا النشاط، **يتوسَّع** الطلاب في كيفية تأثير الظروف على أداء الإنزيم.
2. ينظر الطلّاب إلى البطاقات التي تضم ظروفًا مختلفة لدرجة الحموضة ودرجة الحرارة.
3. يقوم الطلاب بمُطابقة الشروط مع مقدار نشاط الإنزيمات. سيجد الطلاب أنَّ من الأسهل ترتيب الأنشطة من الأعلى إلى الأدنى.
4. **التقييم البنائي:** اطلب إلى الطلاب الإجابة عن السؤال 3 من "تحقّق ممّا تعلّمته في هذا الدرس" في الصفحة 57. يُدوّن الطلاب إجاباتهم في دفتر العلوم الخاص بكلٍّ منهم.

- **تعمل معظم الإنزيمات الموجودة في الجهاز الهضميّ بشكل أفضل عند درجة حرارة 37°C وعند درجة حموضة (pH) بين 7 و8.**
- **تحافظ أجسامنا على هذه الظروف في الأمعاء الدقيقة. هناك حاجة إلى العُصارة الصفراء لمُعادَلة حمض المعدة وتفكيك قطرات الدهون إلى قطرات أصغر لجعل الإنزيمات تعمل بشكل أكثر فاعلية.**
- **يعمل إنزيم البيبسين بشكل أفضل عند درجة الحموضة ٢ لأنه في المعدة حيث تفرز الحمض.**

الإجابات

10-8 تبلغ درجة الحموضة في الأمعاء الدقيقة 7-8 ودرجة حرارة 37°C.

11-8 الظروف المُثلى للإنزيمات هي عند درجة حموضة 7-8، وعند درجة حرارة 37°C.

12-8 تبدأ درجة الحرارة فوق 40°C، بتدمير تركيب الإنزيم وهذا ما يمنعه من العمل. نقول عندئذ إن الإنزيم قد تغيّرت طبيعته.

13-8 تقوم العُصارة الصفراء بمُعادلة حمض المعدة وجعل درجة الحموضة 7-8، وهي أفضل درجة حموضة تعمل فيها الإنزيمات.

14-8 المعدة هي العضو الذي يعمل فيه الإنزيم بالشكل الأفضل في ظروف مختلفة. وذلك لأن المعدة تنتج حمض المعدة الذي يحتوي على درجة حموضة 2.

15-8 يجب أن تكون درجة الحرارة بين 35°C و40°C. لأن هذا هو مدى درجات الحرارة الذي تعمل فيه الإنزيمات بشكل أفضل. عند درجة حرارة أدنى، لن تعمل الإنزيمات. وعند درجة حرارة أعلى، تتغيّر طبيعة الإنزيمات (يتم تدميرها).

التقييم البنائي:

تقوم العُصارة الصفراء بمُعادَلة حمض المعدة لكي تعمل الإنزيمات عند درجة حموضة PH تبلغ 7-8. هذه درجة حموضة أفضل للأنزيمات.

النشاط 4 كيف تعمل الإنزيمات في ظروف مختلفة؟



ستحتاج إلى:
- بطاقات تذكُر درجة الحرارة ودرجة الحموضة
- بطاقات تصف درجة نشاط الإنزيمات.

1. اقرأ الظروف على البطاقات.
2. اقرأ ما يحدث للإنزيمات على البطاقات الأخرى.
3. طابق الظروف مع أنشطة الإنزيمات.

أسئلة المُتابَعة

10-8 صِفْ ظروف الوسط في الأمعاء الدقيقة.

11-8 اذكر الظروف المُثلى التي تعمل فيها الإنزيمات.

12-8 تتوقّف الإنزيمات عن العمل عندما ترتفع درجة الحرارة عن 40°C. اشرح السبب.

13-8 كيف توفّر العُصارة الصفراء الظروف المُثلى للإنزيمات؟

14-8 ما العضو الذي يوجد فيه إنزيم يعمل بشكل أفضل في ظروف مختلفة عن الظروف المثلى لمُعظم الإنزيمات اشرح سبب اختلاف الظروف في هذا العضو.

15-8 تحتوي مساحيق الغسيل البيولوجية على إنزيمات تُفكّك بقع الغذاء الذي يمكن أن يلطّخ الملابس. اقترح درجة الحرارة التي يجب أن تُستخدم فيها مساحيق الغسيل البيولوجية واشرح إجابتك.

هذا ما تعلّمتَه:

- تعمل معظم الإنزيمات الموجودة في الجهاز الهضميّ بشكل أفضل عند درجة حرارة 37°C وعند درجة حموضة (pH) بين 7 و8.
- تحافظ أجسامنا على هذه الظروف في الأمعاء الدقيقة. هناك حاجة إلى العُصارة الصفراء لمُعادَلة حمض المعدة وتفكيك قطرات الدهون إلى قطرات أصغر لجعل الإنزيمات تعمل بشكل أكثر فاعلية.
- يعمل إنزيم البيبسين بشكل أفضل عند درجة الحموضة 2 لأنه في المعدة حيث تفرز الحمض.



تحقَّقْ ممّا تعلَّمتَه في هذا الدرس

اختر الإجابة الصحيحة للسؤالين 1 و 2.

*1. عند أي درجة حرارة تعمل الإنزيمات الموجودة في جسم الإنسان بشكل أفضل؟

(A) 15 °C
(B) 25 °C
(C) 37 °C
(D) 40 °C

*2. عند أي درجة حموضة تعمل الإنزيمات الموجودة في جسم الإنسان بشكل أفضل؟

(A) 2
(B) 6
(C) 7
(D) 9

*3. اذكر درجة الحموضة ودرجة الحرارة المثاليتين اللتين تعمل عندهما معظم الإنزيمات.

**4. اشرح لماذا تُعدّ درجة الحموضة ودرجة الحرارة هاتان مثاليتين للإنزيمات.

*5. البيبسين إنزيم يفكّك البروتين في المعدة. اذكر كيف تختلف الظروف المُثلى للبيبسين عن الظروف المُثلى للإنزيمات الأخرى.

*6. اشرح سبب إفراز العُصارة الصفراء على الطعام المهضوم فور خروجه من المعدة.

نشاط منزلي

7. صِفْ تجربة لاكتشاف مدى فاعلية العُصارة الصفراء في تحسين فاعلية الإنزيم. افترض أن لديك محلولاً قاعديًا لتمثيل العُصارة الصفراء ومحلولاً حمضيًا لتمثيل حمض المعدة.

نشاط إضافي اختياري

يبتكر الطلاب درجة الحرارة ودرجة الحموضة الخاصة بهم، ويقرِّرون مدى فاعلية الإنزيمات في هذه الظروف.

أعد التعلّم

يمكن للطلاب وصف ما تفعله الإنزيمات للطعام في الجسم.

عزّز التعلّم

- يمكن للطلاب رسم رسم بياني بوضع فاعلية الإنزيم على المحور y وpH على المحور x.
- يمكنهم أيضًا رسم رسم بياني بوضع فاعلية الإنزيم على المحور y ودرجة الحرارة على المحور x.

يقيّم — Evaluate

تحقَّقْ ممّا تعلَّمتَه في هذا الدرس

5

طرح الأسئلة

1*. 37°C (C)

2*. 7 (D)

3*. (المعرفة) درجة الحرارة المُثلى التي تعمل عندها معظم الإنزيمات هي 37°C.
درجة الحموضة (pH) المُثلى التي تعمل عندها معظم الإنزيمات تتراوح بين 7 و 8.

4.** (المعرفة) درجة الحرارة ودرجة الحموضة هاتان مثاليتان للإنزيمات، لأنها الظروف نفسها الموجودة في الأمعاء الدقيقة.

5*. (التطبيق) يعمل إنزيم البيبسين أفضل ما يمكن عند درجة الحموضة 2 بدلا من 8-7 لأن المعدة تحتوي على حمض المعدة.

6*. (التطبيق) تقوم العُصارة الصفراء بمُعادَلة حمض المعدة لكي تعمل الإنزيمات عند درجة حموضة pH تبلغ 8-7. هذه درجة حموضة أفضل للأنزيمات.

نشاط منزليّ

7. صِفْ تجربة لاكتشاف مدى فاعلية العُصارة الصفراء في تحسين فاعلية الإنزيم. افترض أن لديك محلولاً قاعديًّا لتمثيل العُصارة الصفراء ومحلولاً حمضيًا لتمثيل حمض المعدة.

الدرس 5-9

ماذا تعرف عن الجهاز الهضمي؟

B0801.1 يصف ويحسب العلاقة بين المساحة السطحيّة والحجم.

B0801.2 يوضح، من حيث نسبة المساحة السطحيّة إلى الحجم، لماذا يمكن للكائنات الحية البسيطة وحيدة الخلية الاعتماد على الانتشار البسيط، بينما تحتاج الكائنات متعددة الخلايا إلى أجهزة الهضم والتنفس والنقل.

B0802.1 يصف بعض مصادر الكربوهيدرات والبروتينات والدهون، ويوضح أهميتها في النظام الغذائي للإنسان.

B0802.2 يصف بعض مصادر الفيتامينات والمعادن والماء والألياف في النظام الغذائي للإنسان ويوضح أهميتها.

B0803.1 يحدد ويسمي التركيب العام للجهاز الهضميّ في جسم الإنسان (الفم، والمريء، والمعدة، والأمعاء الدقيقة، والأمعاء الغليظة، والمستقيم، وفتحة الشرج).

B0803.2 يتعرف إلى الأعضاء المُلحَقة بالجهاز الهضميّ (الغدد اللعابية، والبنكرياس، والكبد، والمرارة).

B0803.3 يوضح كيف يتلاءم تركيب الجهاز الهضميّ والأعضاء المُلحَقة مع وظائفها.

B0803.4 يصف تركيب الخملات في الأمعاء الدقيقة، ويوضح دور الشُّعَيرات الدموية والأوعية اللمفاوية في امتصاص المواد المهضومة.

B0803.5 يصف الحركة الدودية كانقباضات عضلية تشبه موجة الإيقاع لخلط وتحريك المواد في الجهاز الهضمي.

B0803.6 يناقش طرائق الحفاظ على صحة الجهاز الهضميّ، ويشمل ذلك نظامًا غذائيًا متنوعًا غنيًا بالمعادن والفيتامينات، ومن خلال شرب كثير من السوائل، وتناول الأطعمة الغنية بالألياف، ويوضح أهمية ذلك.

B0804.1 يوضح عملية الهضم من حيث تكسير جزيئات الغذاء الكبيرة غير القابلة للذوبان إلى جزيئات صغيرة قابلة للذوبان ويمكن امتصاصها إلى مجرى الدم ونقلها إلى جميع أنحاء الجسم.

B0804.2 يحدد الإنزيمات الهاضمة: الأميليز، البروتيز، المالتيز، والليبيز مع ركائزها والنواتج النهائية.

B0804.3 يوضح كيف أن إفراز الإنزيمات، وحمض المعدة، والعُصارة الصفراء تتحكم في عمليات الجهاز الهضميّ.

سيتمّ إنجاز الدّرس في حصّتين (مدّة كل منها 45 دقيقة)

في هذا المشروع

- **هدف الحصّة الأولى:** مرُاجعة الطرائق المُستخدَمة للكشف عن المجموعات الغذائية المختلفة في الأغذية.
- **مهارات الحصّة الأولى:** يُخطِّط استقصاء للكشف عن مجموعات غذائية مُعيَّنة في أغذية مُعيَّنة.
  - **هدف الحصّة الثانية:** مراجعة عملية الهضم وتأثيرات المجموعات الغذائية المختلفة على أجسامنا.

الأدوات والموارد؛ * = أساسيّ، # = اختياريّ:

* محلول يود، قطّارات، أطباق زجاجية، محلول بندكت، أنابيب اختبار، دوارق، مواقد كحولية، محلول بيوريت، بطاطس، خبز، جبن، زُبدة، سمك، لحم ضأن، وكلّها مُقطّعة إلى قطع صغيرة، عصير فواكه، ورق ترشيح، ورق مضاد للدهون.

الوصفات:

- **محلول اليود: حضِّر المحلول قبل 24 ساعة على الأقلّ من التجربة، لأن اليود بطيء الذوبان. أضف 3g من اليود و8g من يوديد البوتاسيوم إلى 200 ml من الماء، ثم أضف الماء إلى المحلول حتّى يصل إلى 1000 ml.**
- **محلول بندكت: 850 ml من الماء المُقطَّر، 173g من سيترات الصوديوم، 17.3g من كبريتات النحاس، 100g من كربونات الصوديوم. يُحرَّك الخليط لتذوب المواد ويتمّ تسخينه إذا لزم الأمر.**
- **محلول البيوريت: أضف 80g من هيدروكسيد الصوديوم إلى 1 لتر من الماء المُقطَّر، ثم أضف 0.75g كبريتات النحاس إلى المحلول.**

الحصّة الأولى

المشروع: أعِدّ قائمة بالأغذية المُفضَّلة، ثم تعرّف إلى المجموعات الغذائية الرئيسية في تلك الأغذية.

يدمج Engage

نشاط افتتاحيّ 5

المناقشة

ما هي أطعمتك المفضلة؟

1. اطلب إلى الطلاب ذكر أحد الأطعمة المُفضَّلة لديهم.
2. أعدّ قائمة بالأطعمة المُفضَّلة لطلّاب الصفّ.
3. اشرح لهم أنَّ عليهم الرجوع إلى أسس تقييم المشروع للتأكُّد من إكمالهم لجميع الخطوات اللازمة.

يستكشف Explore

النشاط 1 30

المشاريع

ما مجموعات الغذاء التي تحتوي عليها أطعمتي المُفضَّلة؟

- محلول بندكت مُهيِّج لا تدعْه يلامس جلدك أو عينَيك، أو يدخل فمك.
- محلول البيوريت مادّة آكلة للجلد، لا تدعه يلمس بشرتك.
- توخَّ الحذر عند استخدام الموقد الكحولي.

الأدوات والموارد:

* الأدوات:

- **عيّنات غذائية**
- **محلول بندكت**
- **محلول بيوريت**
- **ورق الزبدة**
- **قطّارات**
- **ورق ترشيح**
- **قمع ترشيح**
- **موقد كحولي**
- **حامل ثلاثي القوائم ووسادة شبكية**
- **دورق**
- **أنبوب اختبار**
- **محلول يود**
- **طبق زجاجي**

الوصفات:

- **محلول اليود:** حضِّر المحلول قبل 24 ساعة على الأقلّ من التجربة، لأن اليود بطيء الذوبان. أضف 3g من اليود و8g من يوديد البوتاسيوم إلى 200 ml من الماء، ثم أضف الماء إلى المحلول حتى يصل إلى 1000 ml.
- **محلول بندكت:** 850 ml من الماء المُقطَّر، 173g من سيترات الصوديوم، 17.3g من كبريتات النحاس، 100g من كربونات الصوديوم. يُحرَّك الخليط لتذوب المواد، ويتمّ تسخينه إذا لزم الأمر.
- **محلول البيوريت:** أضف 80g من هيدروكسيد الصوديوم إلى 1 لتر من الماء المُقطَّر، ثم أضف 0.75g كبريتات النحاس إلى المحلول.

الهدف من هذا النشاط هو استقصاء المجموعات الغذائية الموجودة في الأطعمة التي يختارها الطلاب.

1. يكتب الطلاب كيفية إجراء اختبارات النشا والجلوكوز والبروتين والدهون ونتائجها الإيجابية.
2. يقومون بإجراء الاختبارات على الأطعمة التي اختاروها.
3. يسجِّلون المجموعات الغذائية التي توجد في الأطعمة.
4. **التقييم البنائيّ:**
اسأل الطلاب: أي طعام يحتوي على النشا؟
أي طعام يحتوي على بروتين؟
أي طعام يحتوي على الدهون؟
أي طعام يحتوي على الجلوكوز؟
اسأل الطلاب عما إذا كانت النتائج تتوافق مع توقُّعاتهم، ووضِّح لماذا كانت صحيحة أو خاطئة.
يكتب الطلاب استنتاجًا عن مدى نجاح الاختبارات، وعن الأنواع الغذائية التي توجد في كل من الأطعمة.

نشاط إضافي اختياري

يقترح الطلاب المجموعات الغذائية التي تحتاج إليها أجسامنا، بالإضافة إلى المجموعات الغذائية التي تم اختبارها، ويوضِّحون سبب احتياج أجسامنا إليها.

أعد التعلّم

- يُراجع الطلاب المجموعات الغذائية وما تفعله لأجسامنا.
- يراجعون اختبارات الغذاء للكشف عن الجلوكوز والنشا والبروتين والدهون، ونتائجها الإيجابية.

عزّز التعلّم

يمكن للطلاب تقييم الأطعمة التي اختاروها، وتحديد ما إذا كانت ستُشكِّل نظامًا غذائيًّا مُتوازنًا مع إعطاء الأسباب. إذا كانت أطعمتهم لا تُشكِّل نظامًا غذائيًا مُتوازنًا، يمكن للطلاب اقتراح أمراض النقص التي قد يصابون بها جرّاء اتِّباع مثل هذا النظام الغذائي، والأطعمة التي يمكنهم إضافتها إلى نظامهم الغذائي لمنع حدوث أمراض النقص.

B0801, B0802, B0803, B0804

الدرس 5-9

ماذا تعرف عن الجهاز الهضميّ؟

مشروع الوَحدة: ماذا تعرف عن الجهاز الهضميّ؟



في هذا المشروع سوف: تقوم بإعداد قائمة بالأغذية المُفضَّلة، ثم تتعرَّف إلى المجموعات الغذائية الرئيسية في تلك الأغذية.

- راجع الطرائق المستخدمة لاختبار مجموعات غذائية مختلفة في الأغذية.

المُهمّة الرئيسية للمشروع:

- محلول بندكت مُهيِّج لا تدعْه يلامس جلدك أو عينَيك، أو يدخل فمك.
- محلول البيوريت مادّة آكلة للجلد، لا تدعه يلمس بشرتك.
- توخَّ الحذر عند استخدام الموقد الكحولي.



الشكل 5-41

استخدم دفتر مُلاحظات لتسجيل المعلومات التالية:

1. توقَّع أي مجموعة (مجموعات) غذائية من النشا والبروتين والجلوكوز والدهون موجودة في كل غذاء.
2. اختبر النشا في كل غذاء.
3. اختبر البروتين في كل غذاء.
4. اختبر الجلوكوز في كل غذاء.
5. اختبر الدهون في كل غذاء.
6. انظر إن كانت النتائج تتوافق مع توقُّعاتك، واذكر لماذا كانت صحيحة أو لم تكن كذلك.
7. اكتب استنتاجًا عن مدى نجاح الاختبارات وأي أنواع غذائية توجد في كل من الأغذية.



ستحتاج إلى:

- محلول اليود
- محلول البيوريت
- محلول بندكت
- ورق الزبدة
- قطّارات
- أنابيب اختبار
- دوارق
- طبق زجاجي
- موقد كحولي
- بطاطس مُقطّعة إلى قطع صغيرة
- خبز مُقطّع إلى قطع صغيرة
- جُبن مُقطّع إلى قطع صغيرة
- زُبدة مُقطّعة إلى قطع صغيرة
- سمك مُقطّع إلى قطع صغيرة
- لحم ضأن مُقطّع إلى قطع صغيرة
- عصير فاكهة
- ورق ترشيح
- نظّارات واقية

يقيّم Evaluate

تقييم ختامي للحصّة
المناقشة

5

يُقيِّم الطلّاب تجربتهم العملية ويُقرِّرون ما إذا كانت نتائجها مُطابقة لتوقُّعاتهم. يمكنهم اقتراح تحسينات لعملهم.

يقيّم Evaluate

المتابعة
المناقشة

5

1. اطلب إلى الطلاب تقييم مشروعهم الخاصّ باستخدام أسس تقييم المشروع الواردة في كتاب الطالب والمُدرَجة إلى اليمين.
2. ثم اطلب إلى كل مجموعة ثُنائيَّة منهم تبادُل تقييم المشاريع مع المجموعات الأخرى. أشرف على المناقشات وقدّم التوجيهات أو التعديلات على وضع العلامات حسب الاقتضاء.
3. ناقش مع طلاب الصف التغذية الراجعة التي تُبيِّن كيف يمكنهم تحسين عمل المشروع، ووضع التحسينات موضع التطبيق في المشاريع القادمة.

قيِّم عملك عن طريق اختيار الدَرجة المُناسبة التي تصف مستوى تحقيق مشروعك لكلّ معيار من المعايير المطلوبة فيه.

الفئة	جيِّد نوعًا ما (1)	جيِّد (2)	جيِّد جدًا (3)	مُمتاز (4)	العلامات
يُحقّق هدف المشروع: – تنفيذ استقصاء لتحديد المجموعات الغذائية في عدد من الأغذية	– تمّ تنفيذ القليل من الاختبارات بشكل صحيح – تمّ تسجيل القليل من البيانات	– تمّ تنفيذ بعض الاختبارات بشكل صحيح – تمّ تسجيل بعض البيانات	– تمّ تنفيذ العديد من الاختبارات بشكل صحيح – تمّ تسجيل العديد من البيانات	– تمّ تنفيذ جميع الاختبارات بشكل صحيح – تمّ تسجيل جميع البيانات	
التوقُّع والاستنتاج	– تمّ توقُّع القليل من المجموعات الغذائية بشكل صحيح – تمّ تحديد القليل من المجموعات الغذائية بشكل صحيح	– تمّ توقُّع بعض المجموعات الغذائية بشكل صحيح – تمّ تحديد بعض المجموعات الغذائية بشكل صحيح	– تمّ توقُّع العديد من المجموعات الغذائية بشكل صحيح – تمّ تحديد العديد من المجموعات الغذائية بشكل صحيح	– تمّ توقُّع جميع المجموعات الغذائية بشكل صحيح – تمّ تحديد جميع المجموعات الغذائية بشكل صحيح	
أظهرت استخدامًا لمهارات الاستقصاء العلميّ الآتية: التخطيط والتقييم (القيام بتوقُّعات) التّحليل والاستنتاج (تحليل البيانات) التواصل وتقديم تقرير (عرض التقارير)	أظهرت إدراكًا لإحدى مهارات الاستقصاء العلميّ من دون استخدامها بطريقة مُناسبة	أظهرت استخدامًا لمهارة أو مهارتَيْن من مهارات الاستقصاء العلميّ المطلوبة	أظهرت استخدامًا لمُعظم مهارات الاستقصاء العلميّ المطلوبة	أظهرت استخدامًا لجميع مهارات الاستقصاء العلميّ المطلوبة	
عرضت بشكلٍ واضح وموجَز بحيثُ يُسهل فهم النموذج ومقارنته.	– القليل من أجداء التقرير واضحة – الخطّ غير مُناسب – التقرير مُرتّب ونظيف	– بعض أجزاء التقرير واضحة – الخطّ غير مُناسب – التقرير مُرتّب ونظيف	– العديد من أجزاء التقرير واضحة – الخطّ مُناسب – التقرير مُرتّب ونظيف	– جميع أجزاء التقرير واضحة – الخطّ مُناسب – التقرير مُرتب ونظيف	
أظهرت استخدامًا لكفاءة التّفكير المُميِّز والإبداعي	دليلٌ بسيطٌ على تفكيرٍ مميِّزٍ وإبداعي	دليلٌ على بعض تفكيرٍ مميِّزٍ وإبداعي مَحدود	دليلٌ متوسط على تفكيرٍ مميِّزٍ وإبداعي	دليلٌ قويّ على تفكيرٍ مميِّزٍ وإبداعي	
عملت ضمن مجموعة	(أضف علامة)				
شاركت في المُناقشة	(أضف علامة)				
سلّمت المشروع في الوقت المُحدَّد	(أضف علامة)				
المجموع					/23
الملاحظات					

الحصّة الثانية

مُراجعة عملية الهضم وتأثيرات المجموعات الغذائية المختلفة على أجسامنا.

يدمج Engage

نشاط افتتاحيّ
المناقشة

5

ماذا أعرف عن الجهاز الهضميّ؟

يراجع الطلاب نقاط التعلُّم الرئيسة في هذه الوحدة.

ماذا تعلَّمتَ في هذه الوحدة؟

- نسبة المساحة السطحيّة إلى الحجم تساوي مساحة الجسم السطحيّة مقسومة على حجمه.
- الكائنات الحيّة التي تكون نسبة مساحتها السطحيّة إلى حجمها كبيرة، تكون هي صغيرة جدًا، ولا تحتاج إلى جهاز نقل متخصّص للتأكُّد من حصولها على المواد الغذائية.
- الكائنات الحيّة التي تكون نسبة مساحتها السطحيّة إلى حجمها صغيرة، تكون أحجام هذه الكائنات كبيرة، وتكون في حاجة إلى نظام نقل يمكّن جميع خلاياها من الحصول على المواد الغذائية المناسبة.
- يختبر محلول بندكت وجود الجلوكوز، ويتحوَّل بوجوده إلى اللون الأحمر.
- يختبر اليود وجود النشا، ويتحوَّل بوجوده إلى اللون الأزرق المسوَد.
- يختبر محلول البيوريت وجود البروتين، ويتحوَّل بوجوده إلى اللون الأرجواني.
- يُستَخدم اختبار المسحة لاختبار وجود الدهون، فإذا ظهرت على الورقة بقعة شفّافة يكون هناك دهون.
- يمكن تحسين بعض التجارب لجعل نتائجها أكثر دقّة.
- يتكوّن الجهاز الهضميّ من القناة الهضمية والغدد المُلحَقة.
- تتكوّن القناة الهضمية من الفم والمريء والمعدة والأمعاء الدقيقة والأمعاء الغليظة والمستقيم وفتحة الشرج.
- الأعضاء المُلحَقة بالجهاز الهضميّ هي الغدد اللعابية والبنكرياس والكبد والمرارة.
- تكون أعضاء الجهاز الهضميّ والأعضاء المُلحَقة به متلائمة لتفكيك الطعام إلى جُزَيئات صغيرة قابلة للذوبان وامتصاصها في الدم.
- تحتاج أجسامنا إلى عدّة فيتامينات ومعادن لتُحافظ على صحّة جيّدة.
- تشمل أعراض أمراض نقص الفيتامينات التي تصيب أجسامنا نتيجة افتقارها إلى الفيتامينات أو المعادن: نزف اللثة وجفاف الجلد وبطء التئام الجروح.
- لاختبار وجود فيتامين ج، نُضيف مادّة كيميائية تسمّى ثنائي الكلور فينولينودوفينول (DCPIP) إلى الغذاء.
- الألياف ضرورية لنظام غذائي صحّي، لأنها تجعل الطعام يتحرّك داخل الجهاز الهضميّ.
- الماء ضروريّ لنظام غذائي صحّي، لأنه يكوّن جزءًا كبيرًا من الخلايا والدم.
- لا يمكننا استخدام الجُزَيئات الكبيرة غير القابلة للذوبان في أجسامنا.
- تفكّك الإنزيمات الموجودة في أجسامنا الجُزَيئات الكبيرة غير القابلة للذوبان إلى جُزيئات أصغر وأكثر قابلية للذوبان.
  - يفكّك إنزيم الأميليز النشا إلى جلوكوز.
  - يفكّك إنزيم البروتيز البروتينات إلى أحماض أمينية.
  - إنزيم الببسين هو بروتيز موجود في المعدة يعمل بشكل أفضل في درجة الحموضة pH تساوي 2.
  - يفكّك إنزيم الليبيز الدهون إلى أحماض دهنية وجليسيرول.
  - يفكّك إنزيم المالتيز المالتوز إلى جلوكوز.
- يُستخدَم النموذج لشرح كيفية تفكيك الجُزَيئات الكبيرة غير القابلة للذوبان إلى جُزيئات أصغر وأكثر قابلية للذوبان وامتصاصها في مجرى الدم.
- يتمثّل تأثير نقص الألياف على نظامنا الغذائي في الإمساك.
- يتمثّل تأثير نقص الماء على نظامنا الغذائي في الجفاف.
- يساعد إنزيم الأميليز على الهضم عن طريق تفكيك النشا إلى جلوكوز يسهل امتصاصه في مجرى الدم.
- تُساعِد العُصارة الصفراء على الهضم عن طريق تفكيك الدهون إلى جزيئات صغيرة لزيادة مساحتها السطحيّة وتسهيل هضمها، كما أنها تُعادِل حمض المعدة وتجعل ظروف الإنزيمات أكثر ملاءمة.

- تتراوح درجة الحموضة pH الأفضل التي تعمل فيها معظم الإنزيمات الهضمية بين 7 و8. ويعمل البيبسين في درجة حموضة pH تتراوح بين 2 و3، لأنّه موجود في حمض المعدة.
- يمكنك أن تشرح كيف أن للأميليز درجة حموضة ودرجة حرارة مثاليّتَين يعمل عندهما.
- تتراوح درجة الحرارة الأفضل التي تعمل فيها الإنزيمات الهضمية بين 30°C و 40°C.

المهارات التي تعلَّمتَها في هذه الوحدة:

- استخدام نسبة المساحة السطحيّة إلى الحجم لتحليل سبب حاجة بعض الكائنات إلى جهاز نقل.
- تخطيط طريقة لاختبار النشا والجلوكوز والبروتين القابل للذوبان والدهون في الأغذية وتحسينها.
- استخدام نموذج لشرح كيفية عمل الحركة الدودية.
- البحث في تأثيرات أمراض نقص الفيتامينات والمعادن.
- استخدام المجهر لملاحظة تركيب الخملات.
- استخدام نموذج لشرح تأثير الخملات.
- إعداد تقرير عن أهمّية الألياف والماء للجهاز الهضميّ.
- تخطيط استقصاء لملاحظة تأثير الأميليز على النشا.
- استقصاء تأثيرات درجة الحموضة ودرجة الحرارة على الإميليز.

تقويم الوحدة

1. جِدْ كلًّا مما يلي:
   a. مُكعَّب طول ضلعه 1 cm. احسب مساحته السطحيّة.
   b. مُكعَّب طول ضلعه 2 cm. احسب حجمه.
   c. مُكعَّب طول ضلعه 3 cm. احسب نسبة مساحته السطحيّة إلى حجمه.
2. تُفكّك العُصارة الصفراء الدهون إلى قطرات أصغر.
   a. اشرح، باستخدام فكرة المساحة السطحيّة، لماذا تساعد هذه العملية الجسم على هضم الدهون.
   b. اشرح، باستخدام فكرة المساحة السطحيّة، لماذا يسهل هضم الطعام عندما يتم تفكيكه إلى قِطَع أصغر.
3. *يضيف الطالب محلول البيوريت إلى محلول يحتوي على قِطَع من لحم الدجاج. ماذا سيلاحظ هذا الطالب؟
4. *لدى الطالب خبز، ومضروبة تحتوي على أرز ولحم ضأن، وكعكة.

أي من الأطعمة سيُحوِّل اليود إلى اللون الأزرق المسوَّد، ويحوّل محلول بندكت إلى اللون الأحمر، ويُبقي محلول البيوريت على لونه الأزرق. اشرح إجابتك.

5. *صِفْ كيف يُفكّك الطعام قبل وصوله إلى الأمعاء الدقيقة.
6. *ما الأنزيمات في الأمعاء الدقيقة التي تفكّك الجُزَيئات الكبيرة غير القابلة للذوبان إلى جُزيئات صغيرة قابلة للذوبان؟
7. *يعاني طفل من نزف اللثة والكدمات. ما اسم مرض النقص لديه؟
8. *يستخدم الطالب محلول بندكت مع غذاء ما.

ما المادة التي يتم استخدام محلول بندكت للكشف عنها وما الذي سيلاحظه الطالب في حال وجود هذه المادة؟

9. *صِفْ كيف تختبر وجود فيتامين ج.

c. المساحة السطحية: $3 \times 3 \times 6 = 54\ cm^2$

الحجم: $3 \times 3 \times 3 = 27\ cm^3$

نسبة المساحة السطحية إلى الحجم: 27 : 54

3:1

أعد التعلّم

- يُراجع الطلاب أن مساحة سطح المُكعَّب هي مساحة وجه واحد منه (الطول × العرض) × عدد وجوهه (6).
- يُراجعون حجم المُكعَّب وهو الطول × العرض × الارتفاع
- يُراجعون أخيرًا أنَّ العثور على نسبة المساحة السطحيّة إلى الحجم، تستدعي قسمة مساحة السطح على الحجم.

عزّز التعلّم

يستخدم الطلّاب نسبة المساحة السطحية إلى الحجم ليُوضِّحوا أنَّ قطع مُكعَّب 2 x 2 x 2 إلى ثمانية مُكعَّبات 1 x 1 x 1، يجعل هضمها أسهل.

يقيّم Evaluate

النشاط 1 (5)

1. يحسب الطلاب:
   a. المساحة السطحية لمُكعَّب طول ضلعه 1 cm.
   b. حجم مُكعَّب طول ضلعه 2 cm.
   c. نسبة المساحة السطحية إلى الحجم لمُكعَّب طول ضلعه 3 cm.

الإجابات:

a. للمُكعَّب ستة أوجه متساوية في المساحة، مساحته السطحية هي مساحة وجه واحد مضروبة في 6، ومساحة كل وجه هي الطول × العرض
$1 \times 1 \times 6 = 6\ cm^2$

b. حجم المُكعَّب هو الطول × العرض × الارتفاع:
$2 \times 2 \times 2 = 8\ cm^3$

يقيّم Evaluate

النشاط 2 (3)

a. يشرح الطلاب، باستخدام فكرة المساحة السطحيّة، لماذا يُساعِد عمل العُصارة الصفراء الجسم على هضم الدهون.

b. يشرحون، باستخدام فكرة المساحة السطحيّة، لماذا يسهل هضم الطعام عندما تتمّ تجزئته إلى قطع أصغر.

الإجابات:

a. قطرات الدهون الصغيرة لها مساحة سطحية أكبر، وبالتالي يسهل هضمها بالإنزيمات.

b. تعرض قطع الطعام الصغيرة سطحًا أكبر للإنزيمات، حيث يتمّ هضمها بشكل أسرع.

أعد التعلّم

يُراجع الطلاب ما تفعله العُصارة الصفراء في الجهاز الهضمي، وكيف تُساعِد على الهضم.

عزّز التعلّم

يصف الطلاب العمليات في الجهاز الهضمي التي تزيد من مساحة الطعام.

يقيّم Evaluate

النشاط 3* (المعرفة) 2

يضيف احد الطلاب محلول البيوريت إلى محلول يحتوي على لحم الدجاج، ويذكر ما يُلاحظه.

الإجابات:

يتحوّل محلول البيوريت من الأزرق إلى الأرجواني.

أعد التعلّم

يقوم الطلاب بمراجعة اختبارات محلول البيوريت واللون الذي يتغيَّر.

عزّز التعلّم

يذكر الطلاب ثلاثة أطعمة أخرى تُعطي نتيجة الدجاج نفسها.

يقيّم Evaluate

النشاط 4* (التطبيق) 4

لدى أحد الطلاب خبز، ومضروبة تحتوي على أرز ولحم ضأن، وكعكة. أيٌّ من الأطعمة سيُحوِّل اليود إلى اللون الأزرق المسود، ويحوّل محلول بندكت إلى اللون الأحمر، ويُبقي محلول البيوريت على لونه الأزرق؟ اشرح إجابتك.

الإجابات:

يتحوَّل اليود إلى اللون الأزرق المسودّ في جميع الأطعمة، لأنها جميعها تحتوي على النشا.

يتحوَّل محلول بندكت إلى اللون الأحمر في الكعكة، لأن الكعكة فقط تحتوي على الجلوكوز (السكَّر).
يبقى محلول البيوريت أزرق في الخبز والكعكة، لأنهما لا يحتويان على البروتين، أما في المضروبة فيتحول إلى أرجواني.

أعد التعلّم

يراجع الطلاب ما يكشفه اختبار اليود واختبار بندكت واختبار البيوريت، وكيف تتغيَّر ألوانها عند وجود المادة.

عزّز التعلّم

يذكر الطلاب طعامًا آخر، ويصفون ما يفعله اختبار اليود واختبار بندكت واختبار البيوريت في الطعام.

يقيّم Evaluate

النشاط 5* (المعرفة) 3

صف كيف يُفكَّك الطعام قبل وصوله إلى الأمعاء الدقيقة.

الإجابات:

تتمّ تجزئة الطعام بواسطة الأسنان.
يتمّ تفكيك النشا بواسطة الأميليز الذي في اللُّعاب إلى جلوكوز.
يتمّ تفكيك الطعام بواسطة حمض المعدة في المعدة.
يوجد إنزيم في المعدة يكسر البروتين.

أعد التعلّم

يصف الطلاب أجزاء الجهاز الهضمي التي يمر بها الطعام قبل أن يصل إلى الأمعاء الدقيقة.

عزّز التعلّم

يشرح الطلاب سبب الحاجة إلى تفكيك الطعام في الجهاز الهضمي.

يقيّم Evaluate

النشاط 6* (المعرفة) 2

ما الأنزيمات في الأمعاء الدقيقة التي تُفكِّك الجُزَيئات الكبيرة غير القابلة للذوبان إلى جُزيئات صغيرة قابلة للذوبان.

الإجابات:
الإنزيمات: الأميليز الليبيز المالتيز البروتيز

أعد التعلّم

يراجع الطلاب كيف يجب تفكيك الطعام في الجهاز الهضمي.

عزّز التعلّم

يشرح الطلاب ضرورة تفكيك الجُزيئات الكبيرة إلى جُزيئات صغيرة قابلة للذوبان، باستخدام فكرة أن هذه الجُزيئات سوف تمرّ إلى مجرى الدم وإلى الأوعية اللمفاوية المعوية.

يقيّم Evaluate

النشاط 7* (المعرفة) 2

يعاني طفل من نزف اللثة والكدمات. اذكر مرض النقص الذي أصابه.

الإجابات:
الإسقربوط.

أعد التعلّم

- يراجع الطلاب أن أجسامنا تحتاج إلى الفيتامينات والمعادن.
- يُعدِّدون الفيتامينات والمعادن التي تحتاج إليها أجسامنا.
- يُحدِّدون لماذا تحتاج أجسامنا إلى فيتامين ج.
- يكتشف الطلاب بعد ذلك أن نقص فيتامين ج قد يتسبَّب في مرض يمنعه من مساعدة الجسم.

عزّز التعلّم

يذكر الطلاب اسم فيتامين واحد آخر ومعدن آخر. يذكرون ما يفعله، وما يُسبِّبه النقص وما آثاره على الجسم.

يقيّم Evaluate

النشاط 8* (التطبيق) 2

يستخدم أحد الطلاب محلول بندكت مع غذاء ما. صف المادة التي يتمّ استخدام محلول بندكت للكشف عنها، وما الذي سيلاحظه الطالب في حال وجود هذه المادة؟

الإجابات:
يختبر محلول بندكت الجلوكوز ويتحوَّل إلى اللون الأحمر عند وجود الجلوكوز.

أعد التعلّم

- زوِّد الطلاب بالمواد المُمكنة التي تكشف اختبارات الغذاء عنها في هذا المُقرَّر: السكّر والنشا والبروتين والدهون.
- اذكر أسماء اختبارات المواد المختلفة: اليود، محلول بندكت، محلول البيوريت والورق المقاوم للدهون.
- اذكر نتائج هذه الاختبارات: يتحوَّل لون المحلول من الأصفر إلى الأزرق المسودّ، ويتحوَّل لون المحلول من الأزرق إلى الأحمر، ويتحوَّل لون المحلول من الأزرق إلى الأرجواني، ويتحوَّل الورق إلى شفاف.

عزّز التعلّم

يُسمّي الطلاب اختبارات الغذاء للنشا والبروتين والدهون وإعطاء نتائجها الإيجابية.

يقيّم Evaluate

النشاط 9* 2

صف كيف تختبر وجود فيتامين ج.

الإجابات:
أستخدم ثُنائي الكلوروفينول إيندوفينول DCPIP، أضيفه إلى الطعام، فإذا كان يحتوي على فيتامين ج، فإنه يتغيَّر من اللون الأزرق إلى عديم اللون.

أعد التعلّم

اطلب إلى الطلاب مراجعة تغييرات اللون لـ DCPIP.

عزّز التعلّم

اطلب إلى الطلاب ذكر بعض الأطعمة التي تكون نتيجة اختبارها لفيتامين ج إيجابيَّة وبعض الأطعمة التي قد تكون نتائجها سلبية.

يقيّم Evaluate

النشاط 10* (التطبيق) 2

اشرح، مُستخدمًا فكرة المساحة السطحيّة، لماذا تحتوي الأمعاء الدقيقة على خملات.

الإجابات:

تحتوي الأمعاء الدقيقة على خملات لزيادة مساحة تلك الأمعاء.

أعد التعلّم

اطلب إلى الطلاب مُراجعة ما هي الخملة وما الذي تفعله.

عزّز التعلّم

اطلب إليهم أن يشرحوا أن زيادة المساحة السطحيّة بسبب الخملات تسمح بامتصاص الجُزيئات من الطعام بشكل أفضل.

يقيّم Evaluate

النشاط 11* (المعرفة) 2

اشرح أهمّية الألياف في النظام الغذائي للإنسان.

الإجابات:

تُساعد الألياف على تحرُّك الطعام عبر الجهاز الهضمي بسرعة.

10**. اشرح مستخدمًا فكرة المساحة السطحيّة لماذا تحتوي الأمعاء الدقيقة على خملات.

11*. ما أهمّية الألياف في النظام الغذائي للإنسان؟

12*. ما الإنزيم الذي يفكّك النشا إلى جلوكوز؟

13. ما درجة الحموضة ودرجة الحرارة المثاليتين اللتين يمكن أن يعمل فيهما الإنزيم. اشرح لماذا يعمل الإنزيم بشكل أفضل في تلك الظروف؟

14*. ما هي المواد الغذائية التي يمكن الكشف عن وجودها باستخدام الاختبارات التالية؟ سمِّ مادة غذائية واحدة لكل اختبار.

a. اليود
b. محلول البيوريت
c. ورق مُقاوِم للدهون
d. محلول بندكت

يريد الطالب استقصاء تأثير درجة الحموضة على الأميليز. اختر الإجابة الصحيحة فيما يلي: واحدة لكل من هذه الأسئلة.

اختر الإجابة الصحيحة في الأسئلة الآتية.

15*. أي المواد الغذائية الآتية يفكّكها إنزيم الأميليز؟

(A) النشا
(B) الدهون
(C) البروتين
(D) الفيتامينات

16. ما هو ناتج تفكك المادة الغذائية التي يؤثر فيها إنزيم الأميليز؟

(A) أحماض أمينية
(B) جلوكوز
(C) أحماض دهنية وجليسيرول
(D) المعادن

17. ما المادة التي تُضاف إلى المحلول لتغيير درجة حموضته؟

(A) الماء
(B) الملح
(C) حمض الهيدروكلوريك
(D) كبريتات النحاس

18***. ما المُتغيِّر الذي ستقيسه لإظهار مدى فاعلية الأميليز؟

(A) كمّية الأميليز في المحلول
(B) الزمن الذي يستغرقه المحلول ليصبح مُتعادِلاً
(C) الزمن الذي يستغرقه اختبار الطعام لإنتاج المَلح
(D) الزمن الذي تستغرقه الرائحة الطيّبة لتَفوح

19***. ما الذي يجب عليك تثبيته في هذا الاستقصاء؟

(A) حجم أنابيب الاختبار
(B) تركيز الحمض
(C) كمّية الأميليز في كل أنبوب اختبار
(D) سطوع الضوء



أعد التعلّم

اطلب إلى الطلاب مُراجعة سبب الحاجة إلى الألياف في وجباتنا الغذائية.

عزّز التعلّم

- اطلب إلى الطلاب ذكر بعض الأغذية الغنية بالألياف.
- اطلب إليهم شرح الحالة التي يُصاب بها الناس إذا لم يتناولوا ما يكفي من الألياف وتأثيراتها.

يقيّم Evaluate

النشاط 12* (المعرفة) 2

سمِّ الإنزيم الذي يُفكِّك النشا إلى جلوكوز.

الإجابات:

الأميليز.

أعد التعلّم

- اطلب إلى الطلاب مُراجعة سبب حاجتنا إلى تفكيك الجُزيئات الكبيرة إلى جُزيئات صغيرة.
- اطلب إليهم ذكر اسماء الجُزيئات الكبيرة التي يحتاج الجسم إلى تكسيرها.

عزّز التعلّم

- اطلب إليهم ذكر الأماكن التي يُنتَج فيها الأميليز.
- اطلب أخيرًا توضيح الحالة التي يُصاب بها الناس إذا لم يتناولوا ما يكفي من الألياف وتأثيراتها.

يقيّم Evaluate

النشاط 13

3

أعطِ درجة الحموضة ودرجة الحرارة المثاليَّتَين اللتَين يمكن أن يعمل فيهما الإنزيم. اشرح لماذا يعمل الإنزيم بشكل أفضل في تلك الظروف.

الإجابات:

درجة الحموضة: 7-8

درجة الحرارة: 37°C

السبب: الأولى درجة الحموضة في الأمعاء الدقيقة والثانية درجة حرارتها.

أعد التعلّم

- اسأل الطلاب عن درجة حرارة جسم الإنسان.
- اسألهم عن درجة حموضة جسم الإنسان.
- اسألهم أخيرًا لماذا تعمل الإنزيمات بشكل أفضل في تلك الظروف.

عزّز التعلّم

- اطلب إلى الطلاب رسم رسم بياني لفاعليَّة الإنزيم إزاء درجة الحموضة.
- ثمّ اطلب إليهم رسم رسم بياني لفاعليّة الإنزيم إزاء درجة الحرارة.
- أخيرًا اطلب إليهم ذكر إنزيم لا يعمل بشكل أفضل في تلك الظروف.

يقيّم Evaluate

النشاط 14* (التطبيق)

2

ما هي المواد الغذائية التي يمكن الكشف عن وجودها باستخدام الاختبارات التالية؟ سمِّ مادة غذائية واحدة لكل اختبار.

الإجابات:

a. للكشف عن وجود النشا: اليود.

b. للكشف عن وجود البروتين: محلول البيوريت.

c. للكشف عن وجود الدهون: ورق مقاوم للدهون/ اختبار المسحة.

d. للكشف عن وجود الجلوكوز: محلول بندكت.

أعد التعلّم

اطلب إلى الطلاب مُطابقة بطاقات الاختبارات الأربعة مع أسماء المواد المُختبَرة.

عزّز التعلّم

اطلب إلى الطلاب وصف تجربة يستخدمون فيها أنواع اختبارات الطعام الأربعة.

النشاط 15

4

الأسئلة من 15 إلى 19

يريد الطالب استقصاء تأثير درجة الحموضة على الأميليز. اختر الإجابة الصحيحة فيما يلي: واحدة لكل من هذه الأسئلة.

يقيّم Evaluate

السؤال 15* (المعرفة)

أي المواد الغذائية الآتية يُفكِّكها إنزيم الأميليز؟

الإجابات:

(A) النشا.

يقيّم Evaluate

السؤال 16* (المعرفة)

ما هو ناتج تفكُّك المادة الغذائية التي يُؤثِر فيها إنزيم الأميليز؟

الإجابات

(B) جلوكوز.

يقيّم Evaluate

السؤال 17* (المعرفة)

ما المادة التي تُضاف إلى المحلول لتغيير درجة حموضته؟

الإجابات

(C) حمض الهيدروكلوريك.

أعد التعلّم

اطلب إلى الطلاب مراجعة دراستهم لعمل الإنزيمات ودور الأميليز والاختبارات للكشف عن وجود النشا.

عزّز التعلّم

اطلب إلى الطلاب كتابة خطَّة عملية لاستقصاء تأثير درجة الحموضة على الأميليز، بما في ذلك المُتغيِّرات المُستقلَّة والتابعة والمُتغيِّرات الضابطة.

يقيّم Evaluate

السؤال 18* (الاستدلال/التّعليل)

ما المُتغيِّر الذي ستقيسه لإظهار مدى فاعلية الأميليز؟

الإجابات

(C) الزمن الذي يستغرقه اختبار الطعام لإنتاج الملح.

أعد التعلّم

اطلب إلى الطلاب مُراجعة ما المادة التي يفكّكها الأميليز، وإلى ماذا يُفكِّكها.

عزّز التعلّم

اطلب إلى الطلاب وصف اختبار الطعام الذي يجب أن يقوم به، وما هي نتائجه.

يقيّم Evaluate

السؤال 19* (الاستدلال/التّعليل)

ما الذي يجب عليك تثبيته في هذا الاستقصاء؟

الإجابات

(C) كمّية الأميليز في كل أنبوب اختبار.

أعد التعلّم

اطلب إلى الطلاب مُراجعة ماهيَّة المُتغيِّر الضابط في الاستقصاءات.

عزّز التعلّم

اطلب إلى الطلاب أن يشرحوا كيف ستُؤثِّر كمّية الأميليز على التجربة.

ماذا تستطيع أَنْ تَفْعَلَ؟

استعِن بمِفتاح الجدْوَل لتختار الوضيحي الذي يُعبِّر عن مدى اكتسابك مفاهيم هذه الوحدة أو مهاراتها.

		
تعرفها جيّدًا	تُريد أن تتدرَّب عليها	تُريد أن تتعلّمها من جديد

ضعْ علامة صحّ (✓) في المُربّع لتُظهِر ما تستطيع فعله.

الدرس	تستطيع أن			
1-5	تصف العلاقة بين المساحة السطحيّة والحجم وتحسبها.			
	توضّح باستخدام نسبة المساحة السطحيّة إلى الحجم لماذا يمكن للكائنات الحية البسيطة أحادية الخلية الاعتماد على الانتشار البسيط، بينما تحتاج الكائنات مُتعدِّدة الخلايا إلى أجهزة للهضم والتنفُّس والنقل.			
2-5	تصف بعض مصادر الكربوهيدرات والبروتينات والدهون، وتوضّح أهمّيتها في النظام الغذائي للإنسان.			
3-5	تحدِّد التركيب العام للجهاز الهضميّ في جسم الإنسان، وتسمّي أجزاءه (الفم، والمريء، والمعدة، والأمعاء الدقيقة، والأمعاء الغليظة، والمستقيم، وفتحة الشرج).			
	تتعرَّف إلى الأعضاء المُلحَقة بالجهاز الهضميّ (الغدد اللعابية، والبنكرياس، والكبد، والمرارة).			
	توضّح تكيُّف تركيب الجهاز الهضميّ والأعضاء المُلحَقة مع وظائفها.			
	تصف الحركة الدودية كانقباضات عضلية إيقاعية تشبه الموجة لخلط المواد في الجهاز الهضميّ وتحريكها.			
4-5	تصف بعض مصادر الفيتامينات والمعادن والماء والألياف في النظام الغذائي للإنسان، وتوضّح أهمّيتها.			
5-5	تصف تركيب الخملات في الأمعاء الدقيقة، وتوضّح دور الشُّعَيرات الدموية والمرابض في امتصاص المواد المهضومة.			
6-5	تصف بعض مصادر الفيتامينات والمعادن والماء والألياف في النظام الغذائي للإنسان، وتوضّح أهمّيتها.			
	تناقش طرق الحفاظ على صحّة الجهاز الهضميّ؛ يشمل ذلك نظامًا غذائيًا متنوعًا غنيًا بالمعادن والفيتامينات، وشرب كثير من السوائل، وتناول الأطعمة الغنية بالألياف؛ وتوضّح أهمّية كل ذلك.			
7-5	توضح عملية الهضم من حيث تكسير جُزيئات الغذاء الكبيرة غير القابلة للذوبان إلى جُزيئات صغيرة قابلة للذوبان ويمكن وامتصاصها إلى مجرى الدم، ونقلها إلى جميع أنحاء الجسم.			
8-5	توضح عملية الهضم من حيث تفكيك جُزيئات الغذاء الكبيرة غير القابلة للذوبان إلى جُزَيئات صغيرة قابلة للذوبان وامتصاصها إلى مجرى الدم ونقلها إلى جميع أنحاء الجسم.			
	تحدِّد الإنزيمات الهاضمة: الأميليز، البروتيز، المالتيز، الليبيز، البيبسين، مع ركائزها ونواتجها النهائية.			
	توضّح كيف أن الإنزيمات وحمض المعدة والعصارة الصفراء تتحكّم في العمليات الهضمية.			

المفتاح الوضيحي في الجدول

يضع الطالب إشارة واحدة على كل صف من صفوف الجدول للتعبير عن مدى تمكّنه من المحتوى التعلّميّ الذي تشير إليه كل من العبارات الواردة في الجدول.

		
تعرفها جيّدًا	تُريد أن تتدرَّب عليها	تُريد أن تتعلّمها من جديد

يقيّم Evaluate

النشاط الختامي 5

اطلب إلى الطالب في نهاية الدرس وضع علامة صح في جدول «ماذا تستطيع أن تفعل؟» وذلك في المربّعات الخاصّة بجمل كلّ درس، وأعد الشّرح عند الحاجة.

ضعْ علامة صحّ (✓) في المُربّع لتُظهِر ما تستطيع فعله.

تستطيع أن	مَهارات الاستقصاء العِلميّ			
تستخدم فكرة نسبة المساحة السطحيّة إلى الحجم لشرح سبب حاجة الكائنات الكبيرة إلى جهاز للنقل.	التحليل			
تستخدم اختبارات الغذاء للكشف عن النشا والجلوكوز والبروتين القابل للذوبان والدهون.	الملاحظة			
تناقش وظائف الجهاز الهضميّ وكيفية عملها معًا.	تقديم تقرير			
تبحث في أمراض النقص الناتجة عن نقص الفيتامينات والمعادن.	البحث			
تستخدم فكرة نسبة المساحة السطحيّة إلى الحجم لشرح سبب حاجة الكائنات الكبيرة إلى جهاز للنقل.	تقديم تقرير			
تستقصي أهمّية الألياف والماء للجهاز الهضميّ الصحي.	البحث			
تبني نموذجًا لإظهار أن الجُزَيئات الكبيرة لا يمكنها المرور عبر جدران الجهاز الهضميّ، في حين أن الجُزَيئات الصغيرة يمكنها ذلك.	تقديم تقرير			
تستقصي تأثير مستعلق الأميليز على محلول النشا.	التعلُّم والتخطيط			
تُعدّ تقريرًا عن أهمّية العُصارة الصفراء من المرارة.	تقديم تقرير			

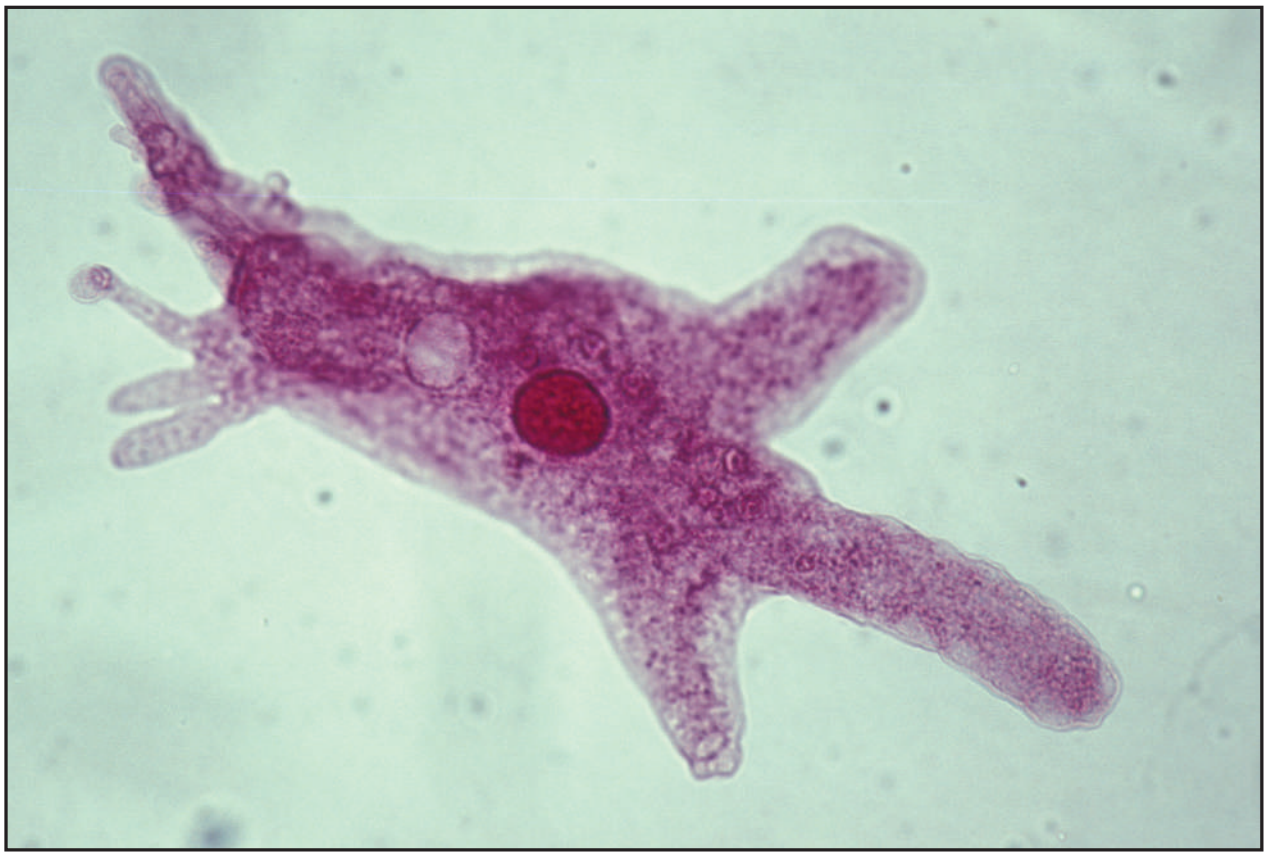
الموارد التعليميّة للوحدة الخامسة

الاسم ..... التاريخ .....

ورقة العمل 5-1-1 الدرس 5-1: النشاط الافتتاحي

غزال الرمل والأميبا

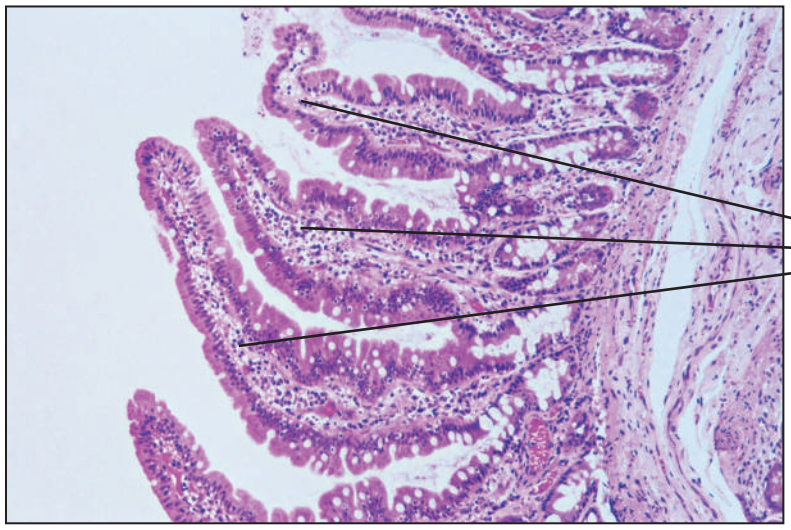


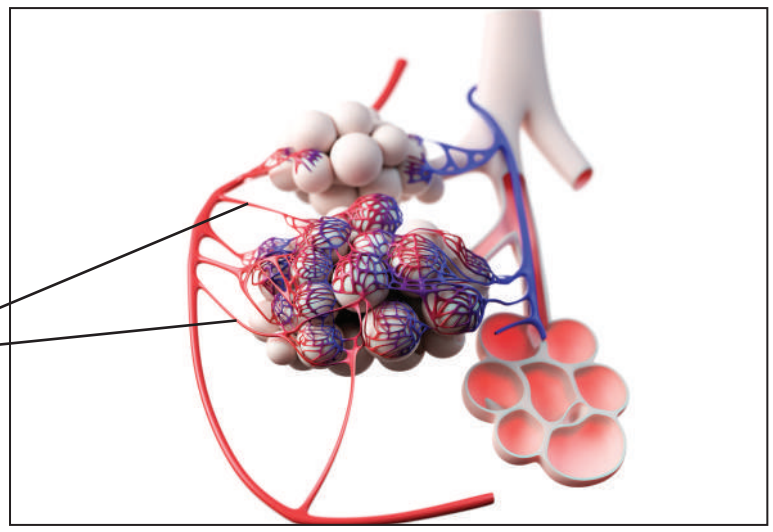


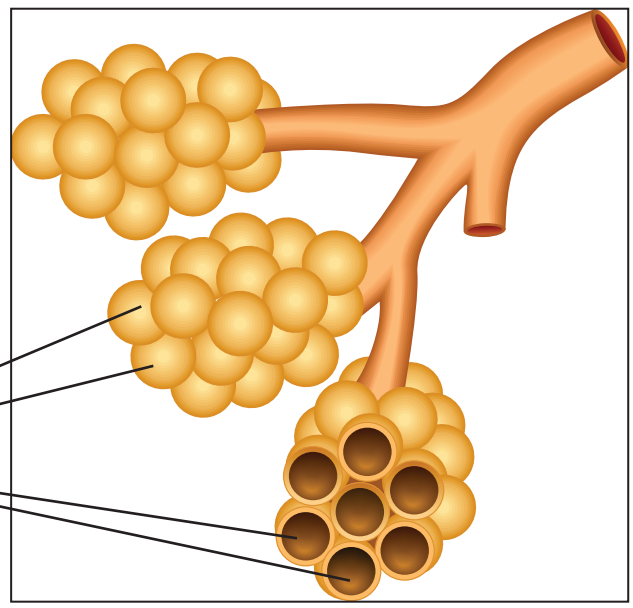
الاسم ..... التاريخ .....

الدرس 5-1 – النشاط 2

الخملات والشّعَيرات الدموية والحُويصَلات الهوائية







الاسم ..... التاريخ .....

ورقة العمل 5-7-1

مكوّنات الأغذية واستخداماتها

النشا

يتمّ تفكيك النشا إلى ..... .

يَستخدِم الجسم النواتج في:

البروتين

يتم تفكيك البروتينات ..... .

تَستخدِم أجسامنا النواتج في:

المالتوز

يتمّ تفكيك المالتوز إلى ..... .

يَستخدِم الجسم النواتج في:

الدهون

يتم تفكيك الدهون إلى ..... .

يتمّ استخدام النواتج في:

الاسم ..... التاريخ .....

ورقة العمل 5-8-1 الدرس 5-8: النشاط 4

كيف تعمل الإنزيمات في ظروف مختلفة؟

درجة الحرارة: 37°C درجة الحموضة pH: 7	يتحوّل النشا إلى الجلوكوز بأسرع مُعدَّل. يعمل الإنزيم بشكل أبطأ مع أيّ تغيير في الظروف.
درجة الحرارة: 37°C درجة الحموضة pH: 2	لا يتحوَّل النشا إلى الجلوكوز. يعمل الإنزيم بشكل أسرع عندما تزيد درجة الحموضة.
درجة الحرارة: 5°C درجة الحموضة pH: 7	لا يتحوَّل النشا إلى الجلوكوز. يعمل الإنزيم بشكل أسرع عندما ترتفع درجة الحرارة.
درجة الحرارة: 80°C درجة الحموضة pH: 7	لا يتحوَّل النشا إلى الجلوكوز. لا يعمل الإنزيم حتى عندما تنخفض درجة الحرارة.
درجة الحرارة: 37°C درجة الحموضة pH: 12	لا يتحوَّل النشا إلى الجلوكوز. يعمل الإنزيم بشكل أسرع عندما تنخفض درجة الحموضة.
درجة الحرارة: 80°C درجة الحموضة pH: 2	لا يتحوَّل النشا إلى الجلوكوز. لا يعمل الإنزيم حتى عندما تنخفض درجة الحرارة.
درجة الحرارة: 25°C درجة الحموضة pH: 7	يتحوَّل النشا إلى الجلوكوز بمُعدَّل أبطأ. يعمل الإنزيم بشكل أسرع عندما ترتفع درجة الحرارة.

الاِسْمُ: ..... التّاريخُ: .....

خُطَّةُ الاِسْتِقْصاءِ

عُنْوانُ الدَّرْسِ: .....

السُّؤالُ الأَساسيُّ: (ماذا أُريدُ أَنْ أَسْتَكْشِفَ؟)

.....

التَّوَقُّعُ: (ماذا أَتّوَقَّعُ أَنْ أَجِدَ؟)

.....

الأَدَواتُ:	إِجْراءاتُ الأَمْنِ وَالسَّلامَةِ:	ظُروفُ الاِخْتِبارِ العادِلِ:
1.	.....	المُتَغَيِّرُ المُسْتَقِلُّ: .....
2.	.....	المُتَغَيِّرُ التابِعُ: .....
3.	.....	
4.	.....	المُتَغَيِّراتُ الثابِتَةُ: .....
5.	.....	

خَطَواتُ الاِسْتِقْصاءِ:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

البَياناتُ: (ما النَّتائِجُ الَّتي حَصَلْتُ عَلَيْها؟ قَدْ تَتَضَمَّنُ جَداوِلَ أَوْ رُسومًا بَيانِيَّةً.)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

التَّحْليلُ: (هَلْ توجَدُ أَنْماطٌ مُحَدَّدَةٌ؟ هَلْ توجَدُ حالاتٌ مُخالِفَةٌ؟ هَلْ تُطابِقُ النَّتائِجُ تَوَقُّعاتي؟)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

الاِسْتِنْتاجُ: (أَشْرَحُ كَيْفَ زَوَّدَتْني نَتائِجُ الاِسْتِقْصاءِ بِالإِجابَةِ عَنِ السُّؤالِ الأَساسِيِّ.)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

جُمْلَةٌ تَأَمُّلِيَّةٌ: (ما الَّذي نَجَحَ في التَّجْرِبَةِ؟ ما الَّذي أَوَدُّ تَغْييرَهُ إِنِ اسْتَطَعْتُ؟)

.....

الوحدة 6

الجهاز التنفُّسي

مقدمة الوحدة

تعرض هذه الوحدة أحد أجهزة جسم الانسان، تقدم الوحدة أفكارًا عن:

- وظيفة الجهاز التنفُّسي.
- أجزاء الجهاز التنفُّسي ووظائفها.
- آلية التنفس.
- كيف تتلاءم أجزاء الجهاز التنفسي لأداء وظيفتها.
- الحفاظ على صحة الجهاز التنفُّسي.

وتتيح الوحدة إلى جانب المعرفة العلمية فرصًا لتطوير النهج العلمي:

- استخدام الأدوات (لقياس سعة الرئتَين، المجاهر).
- اختبار الكشف عن ثاني أكسيد الكربون في هواء الزفير.
- استخدام النماذج.
- العمل مع الآخرين لإجراء الأبحاث وكتابة التقارير.
- عرض البيانات باستخدام الجداول واللوحات والرسوم البيانية المناسبة.
- تحديد المدى.

خلفيّة معرفيّة عن الوحدة

في هذه المرحلة يجب أن يعرف الطلاب من المستوى السادس أن الجهاز التنفُّسي هو جهاز يتكوَّن من الرئتَين والحجاب الحاجز والقفص الصدري وعضلات وممرات هوائية منوعة. يجب أن يعرفوا أيضًا أن وظيفته هي تبادُل الغازات، حيث يدخل الأكسجين إلى الدم ويتمُّ إزالة ثاني أكسيد الكربون، ويسمّى أيضًا جهاز تبادل الغازات وجهاز التهوية.

في هذه الوحدة، يتعلّم الطلاب المزيد عن التراكيب



التي يتكوَّن منها الجهـاز التنفُّسي (بما في ذلك جُزءا الجهاز التنفُّسي العلوي والسفلي) ووظائفها. ويتعلّمون عن آلية التنفُّس، وكيف تتكيَّف الحُوَيصلات الهوائية من أجل التبادل الفعال للغازات (بما في ذلك نسبة المساحة السطحية إلى الحجم وإمدادات الدم الجيدة). يبدأ الطلاب أيضًا بتطوير فهم سبب أهمِّية ممارسة الرياضة والهواء النقي للحفاظ على صحّة الجهاز التنفُّسي.

سيؤدّي هذا العمل إلى الدراسة الأعمق للتنفُّس الهوائي في المستوى الحادي عشر، وكيف يتم نقل الأكسجين وثاني أكسيد الكربون، عن طريق الدم، في المستوى الثاني عشر.



المفاهيم الخاطئة الشّائعة

عندما نقول إنّ التنفُّس الخلوي والتنفُّس الخارجي هما الشيء نفسه، نكون قد ذكرنا مفهومًا خاطئًا، فالتنفُّس الخلوي هو سلسلة من التفاعُلات الكيميائية التي تحدث في جميع الخلايا الحية، في حين أن التنفُّس الخارجي (الشهيق والزفير) هو حركة العضلات في الجهاز التنفُّسي التي تُسبّب التهوية (تدفُّق الهواء إلى الرئتَين ومنهما).

يحمل الدم فقّاعات من غاز ثاني أكسيد الكربون. يتقبّل كثير من الطلاب فكرة أن خلايا الدم الحمراء تحمل الأكسجين. لكن قد يعتقد بعضهم أن ثاني أكسيد الكربون في البلازما يوجد في فقاعات صغيرة. والواقع أن نسبة 5% من ثاني أكسيد الكربون يذوب في البلازما، وهو ينتشر بشكله المذاب هذا من الدم إلى الرئتَين. وتدخل جُزيئاته إلى الهواء (وتصبح غازًا) فقط عندما يتعرّض إلى الهواء داخل الحُوَيصلات الهوائية.

تقع الرئة اليُمنى على الجانب الأيمن من مُخطَّطات الجهاز التنفُّسي. من البديهي أن تُرسَم الأعضاء كما لو كنت تنظر مواجهة إلى الشخص، وبالتالي، فإن الرئة اليسرى تقع على الجانب الأيمن من الرسم، والعكس صحيح.

ينتقل كل الأكسجين في الرئتَين إلى الدم، وينتقل كل ثاني أكسيد الكربون من الدم إلى الهواء في الرئتَين. يحتوي هواء الشهيق على 21% من الأكسجين بينما يحتوي هواء الزفير على 16% تقريبًا، ولا يتم انتقال جميع الأكسجين إلى الحويصلات الهوائية، في حين أن غالبية ثاني أكسيد الكربون الموجود في الدم ينتشر إلى الهواء الخارجي خلال هواء الزفير.

الانتشار هو تدفُّق جُزيئات الغاز في اتِّجاه مُعيّن. تكون الجُزيئات في حالة حركة دائمة في جميع الاتجاهات، لكن هذا يُسبّب حركة إجمالية (أو صافية) للجُسيمات من تركيز أعلى إلى تركيز أدنى.

العلوم في العالم الواقعي

- سيقيس الطلاب في هذه الوحدة سعة الرئتَين ومعدَّل التنفُّس الخارجي، ويدرسون كيف يتغيَّران في الأشخاص الذين يمارسون التمارين بكثرة.
- يتحقَّق مفهوم اختبار وجود ثاني أكسيد الكربون. يستخدم الطلاب في هذه المرحلة ماء الجير، لكن تُقدّم إليهم فكرة التكنولوجيا المُستخدَمة لقياس مستويات ثاني أكسيد الكربون (التي لها تطبيقات في المستشفيات وأنظمة التهوية في المباني، وفي اكتشاف الحيوانات والأشخاص المهرَّبين في الموانىء والمطارات).
- يوجد في نهاية الوحدة موضوع حول أهمَّية الجهاز التنفُّسي الصحّي، وكيف يمكن أن تُسهم ممارسة الرياضة، والهواء النقي، في الحفاظ على صحّة هذا الجهاز. وهذا يشمل فكرة مراقبة التلوُّث (ومؤشرات جودة الهواء).

نظرة عامّة إلى الوحدة

الدرس	عدد الحصص	المعيار	الكفايات	مهارات الاستقصاء العلميّ	إستراتيجيّات التعليم المُقترحة	الاتّجاهات /القيَم
1-6	1	B0805	التواصل؛ الكفاية العدديّة؛ التفكير الإبداعي والناقد؛ حلّ المشكلات؛ البحث والاستقصاء؛ التعاون والمشاركة	الملاحظة والتجريب؛ التواصل وتقديم تقرير؛ التصنيف؛ التحليل والاستنتاج؛ استخدام البيانات الثانويّة	الأنشطة العمليّة؛ جيكسو؛ لاحظ – فكّر – اكتب؛ طرح الأسئلة	
2-6	1	B0805	التفكير الإبداعي والناقد؛ البحث والاستقصاء	التخطيط والتقييم؛ التواصل وتقديم تقرير؛ التحليل والاستنتاج؛ استخدام البيانات الثانويّة؛ الملاحظة والتجريب	العصف الذهنيّ؛ الاستقصاء؛ طرح الأسئلة	تطوير الاتّجاهات ذات الصلة بالعلوم مثل النزاهة والموضوعيّة والدقّة والضّبط والاستقصاء والمبادرة والابتكار.
3-6	1	B0805	التفكير الإبداعي والناقد؛ البحث والاستقصاء؛ حلّ المشكلات	التخطيط والتقييم؛ التواصل وتقديم تقرير؛ التحليل والاستنتاج؛ استخدام البيانات الثانويّة؛ الملاحظة والتجريب	حلّ المشكلات؛ الأنشطة العمليّة؛ دراسة الحالة؛ طرح الأسئلة	
4-6	1	B0805	التفكير الإبداعي والناقد؛ التعاون والمشاركة؛ البحث والاستقصاء	التخطيط والتقييم؛ التواصل وتقديم تقرير؛ التحليل والاستنتاج؛ استخدام البيانات الثانويّة؛ الملاحظة والتجريب	الأنشطة العمليّة؛ جيكسو؛ بناء النماذج؛ دراسة الحالة؛ طرح الأسئلة	
5-6	1	B0805	التواصل؛ الكفاية العدديّة؛ التفكير الإبداعي والناقد؛ البحث والاستقصاء	التخطيط والتقييم؛ التواصل وتقديم تقرير؛ التحليل والاستنتاج؛ الملاحظة والتجريب	العصف الذهنيّ؛ بناء النماذج؛ الأنشطة العمليّة؛ دراسة الحالة؛ طرح الأسئلة	

الدرس	عدد الحصص	المعيار	الكفايات	مهارات الاستقصاء العلميّ	إستراتيجيّات التعليم المُقترحة	الاتّجاهات /القيَم
6-6	1	B0805	الكفاية العدديّة؛ التعاون والمشاركة؛ البحث والاستقصاء	التخطيط والتقييم؛ التواصل وتقديم تقرير؛ التحليل والاستنتاج؛ الملاحظة والتجريب	لعب الأدوار؛ الاستقصاء؛ طرح الأسئلة	
7-6	1	B0805	التفكير الإبداعي والناقد؛ التعاون والمشاركة	التخطيط والتقييم؛ التواصل وتقديم تقرير؛ التحليل والاستنتاج؛ استخدام البيانات الثانويّة	دوّن وفسّر؛ بناء النماذج؛ دراسة الحالة؛ طرح الأسئلة	
8-6	1	B0805	التواصل، الكفاية العددية، التفكير الإبداعي والناقد، التعاون والمشاركة، البحث والاستقصاء،	التخطيط والتقييم؛ التواصل وتقديم تقرير؛ التحليل والاستنتاج؛ استخدام البيانات الثانويّة؛ الملاحظة والتجريب	المناقشة؛ المشاريع؛ الاستقصاء؛ طرح الأسئلة	

ملخّص لما يحتاج إليه كلّ نشاط

الدرس	عنوان الدرس وأهدافه	النشاط	عنوان النشاط	وصف النشاط	الوقت المطلوب	الأدوات
1-6	ما تركيب الجهاز التنفُّسي ووظيفته؟	**أهداف الدرس:** • يصف تركيب الجهاز التنفُّسي. • يصف وظائف أجزاء الجهاز التنفُّسي المختلفة.				
		نشاط افتتاحيّ	ماذا تشعر عندما تتنفّس بعمق؟	يناقش حركة القفص الصدريّ عند التنفّس.	5 دقائق	
		1	ممّ يتركّب الجهاز التنفُّسي؟ وما دور كل جزء؟	يكتشف تركيب الجهاز التنفسيّ ووظيفة كلّ من أجزائه.	15 دقيقة	الوصول إلى مصادر معلومات (مثل الاتصال بشبكة الإنترنت)
		2	ماذا يحدث عندما نتنفَّس؟	يشاهد مقطعًا مصوّرًا يعرض عمليّة التنفّس، ويصف التسلسل في حركات الجسم وتأثيرها على حجم التجويف الصدريّ.	20 دقيقة	ورقة العمل 6-1-2: رسوم مُتحركة لآليَّة التنفس الخارجي من موقع تخزين الفيديوهات على الإنترنت مثلًا، باستخدام كلمات بحث مثل "آلية التنفُّس الخارجي/ الجهاز التنفُّسي". تأكَّد من أن الرسوم المُتحرِّكة تبيّن حركات القفص الصدري والحجاب الحاجز. اختياري: الوصول إلى مصادر معلومات (مثل الاتصال بشبكة الإنترنت)، مخطَّط للجهاز التنفُّسي عند الإنسان دون تسميات، برنامج عرض، مقص وغراء.
		نشاط ختاميّ	تحقّق مما تعلّمته في هذا الدرس	يتحقّق ممّا تعلّمه من الدرس	5 دقائق	

الدرس	عنوان الدرس وأهدافه	النشاط	عنوان النشاط	وصف النشاط	الوقت المطلوب	الأدوات
2-6	كيف تقيس سعة الرئتَين؟	**أهداف الدرس:** • يصف كيف يقيس سعة الرئتَين. **مهارات الاستقصاء العلمي:** • يقدّم معلومات باستخدام مُخطَّط أو رسم بياني مناسب.				
		نشاط افتتاحيّ	كم تتوقّع أن تكون سعة رئتيك؟	يتوقّع سعة الرئتين ويسجّل التوقّعات في جدول.	5 دقائق	
		1	ما سعة رئتَيك؟	يستخدم جهازًا لقياس سعة الرئتَين (مثل جهاز قياس التنفُّس).	25 دقيقة	• جهاز قياس التنفُّس وأدوات نفخ مُعقَّمة أو كيس حجم الرئة وأدوات نفخ مُعقَّمة أو بالون ومسطرتان طويلتان وآلة حاسبة أو وعاء مع أنبوب وحوض ماء كبير وقلم تعليم وأنابيب مُعقَّمة. • اختياري: ورقة العمل a-1-2-6، ورقة العمل b-1-2-6، محلول تعقيم لأدوات النفخ (إذا لم يكن الطلاب يستخدمون أدوات نفخ تجارية مُغلَّفة مستهلكة)، برنامج جدول بيانات، الوصول إلى مصادر معلومات (مثل الاتّصال بشبكة الإنترنت).
		2	ما العلاقة بين سعة الرئتين والمتغيرات الأخرى؟	يدرس العلاقة بين الطول (بالمتر m) وسعة الرئتين.	10 دقائق	اختياري: شريط قياس، جهاز سعة الرئتَين من النشاط 1، ساعة توقيت، الوصول إلى مصادر معلومات (مثل الاتّصال بشبكة الإنترنت).
		نشاط ختاميّ	تحقّق مما تعلّمته في هذا الدرس	يتحقّق ممّا تعلّمه من الدرس	5 دقائق	

الدرس	عنوان الدرس وأهدافه	النشاط	عنوان النشاط	وصف النشاط	الوقت المطلوب	الأدوات
3-6	كيف تكشف عن ثاني أكسيد الكربون في هواء الزفير؟	**أهداف الدرس:** • يصف اختبار الكشف عن ثاني أكسيد الكربون.				
		نشاط افتتاحيّ	ما الذي يمكنك رؤيته عندما يتنفّس الغوّاص تحت سطح الماء؟	يتفحّص صورًا تظهر غوّاصَين تحت سطح الماء وومعدّاتهما. يجري بحثًا عن ماهية "جهاز إعادة التنفّس".	5 دقائق	• الوصول إلى مصادر معلومات (مثل الاتصال بشبكة الإنترنت). • اختياري: مستشعر ثاني أكسيد الكربون، أو مُسجِّل بيانات مُتَّصل بمُستَشعِر ثاني أكسيد الكربون.
		1	كيف نكشف عن وجود غاز ثاني أكسيد الكربون؟	يستخدم ماء الجير للكشف عن ثاني أكسيد الكربون في الهواء الخارج (الزفير).	20 دقيقة	• أنبوب تسخين، ماصّة جديدة، ماء جير (محلول هيدروكسيد الكالسيوم محضّر باستخدام مقدار كاف من هيدروكسيد الكالسيوم الصلب) نظّارة واقية. • اختياري: الوصول إلى مصادر معلومات (مثل الاتّصال بشبكة الإنترنت)، ومؤشر بيكربونات (مصنوع باستخدام أحمر الكريزول، أزرق الثيمول، الإيثانول، بيكربونات الصوديوم، ماء مُقطّر، وموازنتها مع الهواء الجوّي. يمكن إيجاد التعليمات بسهولة على الإنترنت)، برنامج جداول بيانات.
		2	كيف تتغير مستويات ثاني أكسيد الكربون من حولنا؟	يستخدم المُستَشعِرات لقياس مُستويات ثاني أكسيد الكربون.	15 دقيقة	• الوصول إلى مصادر معلومات (الإنترنت مثلًا) • اختياري: مستشعر ثاني أكسيد الكربون أو مُسجّل بيانات متصل بمُستَشعِر ثاني أكسيد الكربون.
		نشاط ختاميّ	تحقّق مما تعلّمته في هذا الدرس	يتحقّق ممّا تعلّمه من الدرس	5 دقائق	

الدرس	عنوان الدرس وأهدافه	النشاط	عنوان النشاط	وصف النشاط	الوقت المطلوب	الأدوات
4-6	كيف تتمّ تهوية الرئتَين؟	**أهداف الدرس:** • يشرح سبب زيادة حجم الرئتَين وتقلُّصهما أثناء التنفُّس. **مهارات الاستقصاء العلمي:** • يستخدم نموذجًا يساعد على التفسير.				
		نشاط افتتاحي	ما الذي تشعر به عندما تتنفّس؟	يشرح مل يشعر به على جانبي صدره عند استنشاق الهواء وإخراجه.	5 دقائق	
		1	ماذا يحدث عندما تتنفَّس؟	يرتّب جملًا ترتيبًا يصف عمليّة التنفّس الخارجيّ.	10 دقائق	• ورقة العمل 6-4-1 اختياري: مقص، صمغ، ورق ملصقات، فيديو يعرض التنفُّس الخارجي (من موقع تخزين الفيديوهات على الإنترنت مثلًا).
		2	كيف تستخدم نموذجًا لتوضيح سبب تغيُّر حجم الرئتَين؟	يستخدم نموذجًا ليساعده على فهم وشرح زيادة حجم الرئتين وتقلّصهما أثناء التنفّس.	10 دقائق	النصف العلوي من قارورة مشروب غازي بلاستيكية (– 500 600 ml، قصّت بحيث لا تكون هناك حواف حادة)، بالونان مُستديران، مقص، ورقة العمل 6-4-2.
		3	كيف تعمل أجهزة التنفُّس الاصطناعي؟	يعمل مع الآخرين لإجراء بحث عن أجهزة التنفّس الاصطناعيّ ولإعداد عرض عنها وتقديمه.	15 دقيقة	• الوصول إلى مصادر معلومات (مثل الاتّصال بشبكة الإنترنت). • اختياري: ورقة العمل 6-4-3 ،مقص، غراء، ورق ملصقات، فيديو يعرض منفاخ بالون بسيطًا لنفخ بالون (من موقع تخزين الفيديوهات على الإنترنت، مثلًا).
		نشاط ختاميّ	تحقّق مما تعلّمته في هذا الدرس	يتحقّق ممّا تعلّمه من الدرس	5 دقائق	

الدرس	عنوان الدرس وأهدافه	النشاط	عنوان النشاط	وصف النشاط	الوقت المطلوب	الأدوات
5-6	كيف يحدث تبادُل الغازات مع الدم؟	**أهداف الدرس:** • يصف كيف تتكيَّف الحُوَيصلات الهوائية مع وظيفتها. • يشرح سبب حدوث تبادل الغازات بسرعة في الرئتَين (بما في ذلك تأثير مُنحدَر التركيز ونسبة المساحة السطحية إلى الحجم وسُمك جدار الحُوَيصلات الهوائية).				
		نشاط افتتاحيّ	كيف تحسب المساحة السطحيّة لشيء ما؟	يناقش كيفيّة حساب المساحة السطحيّة لشيء ما. يحسب مساحة سطح ملعب كرة المضرب.	5 دقائق	كتاب الطالب اختياري: آلات حاسبة/ تطبيق آلة حاسبة
		1	كيف يؤثِّر مُنحدَر التركيز على سرعة الانتشار؟	يستخدم نموذجًا يظهر من خلاله تأثير منحدر التركيز على سرعة الانتشار.	10 دقائق	مؤقِّت (مثل ساعة توقيت)، صينية أو وعاء كبير مع جوانب، كرات زجاجية أو كرات أخرى بلونين مختلفين. اختياري: كاميرا فيديو.
		2	كيف تبدو الحُوَيصلات الهوائية؟	يستخدم مجهرًا ضوئيًّا لفحص عيّنات من أنسجة الرئة.	15 دقيقة	• مجهر ضوئي، شرائح مجهرية جاهزة من أنسجة الرئة، وأوراق للرسم. • اختياري: كاميرا فيديو، شرائح مجهرية جاهزة من أنسجة الرئة لحيوانات مختلفة، شرائح مجهرية جاهزة من أنسجة الرئة لأشخاص يعانون من أمراض تؤثِّر على الحُوَيصلات الهوائية (مثل انتفاخ الرئة)
		3	كيف تتكيَّف الحُوَيصلات الهوائية مع وظيفتها؟	يكتشف الطرائق التي تتكيّف بها الأوعية الدموية مع وظيفتها. يجري بحثًا عن عن تأثيرات انتفاخ الرئة على الحويصلات الهوائية.	10 دقائق	رسومات من النشاط السابق (النشاط 2)، والوصول إلى مصادر معلومات (مثل الاتصال بشبكة الإنترنت).
		نشاط ختاميّ	تحقّق مما تعلّمته في هذا الدرس	يتحقّق ممّا تعلّمه من الدرس	5 دقائق	

الدرس	عنوان الدرس وأهدافه	النشاط	عنوان النشاط	وصف النشاط	الوقت المطلوب	الأدوات
6-6	كيف نُلاحظ مُعدَّلات التنفُّس؟	**أهداف الدرس:** • يستنتج التغيُّرات التي تحدث على مُعدَّل التنفُّس أثناء ممارسة التمارين الرياضية.				
		نشاط افتتاحيّ	ما الذي يتم عرضه على شاشة أجهزة مراقبة المريض في المستشفى؟	يلاحظ الميزات الموضّحة على شاشة جهاز مراقبة المريض في المستشفى. يعدّ عرضًا تقديميًّا يصف كلّ جزء من الأجزاء الموضّحة ويقدّمه.	5 دقائق	اختياري: معاطف المختبر، سماعة الطبيب.
		1	كيف يتغيَّر مُعدّل التنفُّس مع ممارسة الرياضة؟	يحسب معدّلات التنفّس قبل ممارسة الرياضة وبعدها. يسجّلها ويتوصّل إلى استنتاجات.	20 دقيقة	• ساعة إيقاف (أو أي جهاز يعطي أصواتًا على فترات متساوية)، ساعة توقيت، ورقة العمل 6-6-1 (مقطعة إلى بطاقات)، ورقة رسم بياني. • اختياري: تطبيق معدَّل التنفُّس للهاتف المحمول/ الجهاز اللوحي، برنامج جدول بيانات، نقطة انطلاق (من قسم التربية الرياضية مثلًا).
		2	كيف تؤثِّر شدَّة التمرين على مُعدَّل التنفُّس؟	يستخدم البيانات التي حصل عليها في النشاط 1 لتصميم جدول وإنشاء رسوم بيانيّة للنتائج وللتوصّل إلى استنتاجات.	15 دقيقة	البيانات المُجمَّعة من النشاط 1 (تتمّ مشاركتها مع الطلاب على السبورة أو كجدول بيانات)، ورقة رسم بياني.
		نشاط ختاميّ	تحقّق مما تعلّمته في هذا الدرس	يتحقّق ممّا تعلّمه من الدرس	5 دقائق	

الدرس	عنوان الدرس وأهدافه	النشاط	عنوان النشاط	وصف النشاط	الوقت المطلوب	الأدوات
7-6	كيف يمكن الحفاظ على صحَّة الرئتَين؟	**أهداف الدرس:** • يشرح تأثير التمرين على معدَّل التنفُّس. • يشرح أهمّية ممارسة التمارين الرياضية وتنفُّس الهواء النظيف للجهاز التنفُّسي. **مهارات الاستقصاء العلمي:** • يستخدم البحث في مصادر ثانوية لتخطيط استقصاء.				
		نشاط افتتاحيّ	لماذا يرتدي الأشخاص أقنعة وجه؟	يلاحظ صورة شخص يرتدي قناع وجه. يناقش مع زملائه ما يحاول الشخص حماية نفسه منه.	5 دقائق	
		1	كيف نصمّم نموذجًا لنوبة الربو؟	يصمّم نموذجًا يوضّح ما يحدث أثناء نوبة ربو.	10 دقائق	• اختياري: أنبوب قصير من الورق المقوّى (من لفة المطبخ أو لفة الورق الصحي، مثلًا)، مناديل ورقية أو قماشة أو إسفنجية، مقص، مسدس الغراء الساخن، ورق أو بطاقة للمُلصقات. • اختياري: الوصول إلى مصادر معلومات (مثل الاتّصال بشبكة الإنترنت)، دعوة الممرض أو اختصاصي صحّي آخر للانضمام إلى الصف بهدف الإجابة عن الأسئلة.
		2	ما هو مؤشر جودة الهواء؟	يكتشف مؤشّر جودة الهواء. يحدّد وظيفة الخلايا الطلائيّة المهدّبة.	10 دقائق	الوصول إلى مصادر معلومات (مثل الاتّصال بشبكة الإنترنت).
		3	ما تأثير التمارين الرياضية على سعة الرئتَين؟	يجري بحثًا عن التمارين التي تزيد من سعة الرئتين. يضع خطّة لروتين التمرين.	15 دقيقة	الوصول إلى مصادر معلومات (مثل الاتّصال بشبكة الإنترنت).
		نشاط ختاميّ	تحقّق مما تعلّمته في هذا الدرس	يتحقّق ممّا تعلّمه من الدرس	5 دقائق	

الدرس	عنوان الدرس وأهدافه	النشاط	عنوان النشاط	وصف النشاط	الوقت المطلوب	الأدوات
8-6	ما الذي تعرفه عن الجهاز التنفّسي؟	الحصة 1: المشروع				
		نشاط افتتاحيّ	مقدّمة إلى المشروع	يتعرّف الطلّاب موضوع المشروع نموذج تقييم المشروع	5 دقائق	كتاب الطالب
		النشاط الأساسيّ	ما أفضل تمرين لزيادة سعة الرئتَين؟	مشروع موجز	35 دقيقة	الوصول إلى مصادر معلومات (مثل المكتبة، الإنترنت). جهاز قياس التنفُّس وأدوات نفخ مُعقَّمة أو كيس حجم الرئة و أدوات نفخ معقمة أو بالون ومسطرتان طويلتان، وآلة حاسبة، أو وعاء مع أنبوب و حوض ماء كبير وقلم تعليم وأنابيب مُعقَّمة. اختياري: ورقة العمل 6-2-1، ورقة العمل 6-2-2، محلول تعقيم لأدوات النفخ (إذا لم يكن الطلاب يستخدمون أدوات نفخ تجارية مُغلَّفة مستهلكة)، برنامج جدول بيانات، معدات تمارين يختارها الطلاب.
		متابعة	تقييم المشروع	يستخدم الطالب نموذج تقييم المشروع ليقيّم عمله.	5 دقائق	نموذج تقييم المشروع
		الحصة 2: المراجعة: التحقّق من فهم الجهاز التنفّسي				
		نشاط افتتاحيّ	مراجعة الوحدة	مراجعة المفاهيم الأساسيّة	5 دقائق	
		1	أسئلة تقويم الوحدة	الإجابة عن اسئلة تقويم الوحدة	40 دقيقة	

B0805.1, B0805.2

الدرس 6-1 ما تركيب الجهاز التنفُّسي ووظيفته؟

BO805.1 يتعرّف إلى تركيب الجزء العلوي والجزء السفلي للجهاز التنفسي.

B0805.2 يوضّح أدوار أجزاء الجهاز التنفُّسي الرئيسة في تبادل الغازات.

سيتمّ إنجاز الدرس في حصّة واحدة (45 دقيقة)

في نهاية هذا الدرس سوف يُمكن للطالب أن:

- يصف تركيب الجهاز التنفُّسي.
- يشرح وظائف أجزاء الجهاز التنفُّسي المختلفة.

الأدوات والموارد؛ * = أساسيّ، # = اختياريّ:

* أساسي : الوصول إلى مصادر معلومات (مثل الاتّصال بشبكة الإنترنت)، رسوم مُتحرِّكة لآليَّة التنفُّس الخارجي (من موقع تخزين المقاطع المُصَوَّرَة على الإنترنت، مثلًا، باستخدام كلمات بحث مثل «آلية التنفُّس الخارجي/ الجهاز التنفُّسي». تأكَّد من أن الرسوم المُتحرِّكة تبيّن حركات القفص الصدري والحجاب الحاجز.
* ورقة العمل 6-1-2.
# اختياري: مخطّط للجهاز التنفُّسي عند الإنسان بدون تسميات، برنامج عرض، مقص وغراء، مخطط للجهاز التنفسي موضح فيه الأجزاء.

أشياء تعلَّمتَها:

اسأل الطالب:

1. ما الجهاز؟
2. ما أجزاء الجهاز التنفُّسي؟ (الأنف والفم والقصبة الهوائية والرئتان والحجاب الحاجز).

ينبغي أن تكون إجابة الطالب على النحو الآتي:

1. الجهاز مجموعة من الأعضاء تعمل معًا.
2. تحديد بعض أجزاء الجهاز التنفُّسي.

☐ تعرفها جيّدًا ☐ تُريد أن تتدرَّب عليها ☐ تُريد أن تتعلَّمها من جديد

مراجعة:

- **في حال معرفة الطالب الجيّدة هذا المفهوم:** انتقل إلى النشاط الافتتاحي.
- **في حال حاجة الطالب إلى التدرُّب على هذا المفهوم:** ذكِّر الطلاب بما درسوه في الصف السابع الوحدة 2، واسألهم: لماذا يعدّ الجهاز التنفُّسي جهازًا؟ ضع لوحة للجهاز التنفُّسي على السبّورة، واطلب إلى الطلاب تحديد الرئتَين والقصبة الهوائية والحجاب الحاجز والقفص الصدري.

- **في حال حاجة الطالب إلى تعلُّم هذا المفهوم من جديد:** ذكِّر الطلاب بما درسوه في الصف السابع الوحدة 2 عن الخلايا، وذكرهم أن مجموعة الخلايا من النوع نفسه تكوّن نسيجًا وأن مجموعة الأنسجة تكوّن عضوًا، وأن مجموعة من الأعضاء التي تعمل معًا تكوّن جهازًا. أعطِ مثالًا على جهاز، واطلب إلى الطلاب تسمية أجهزة أخرى، مع ذكر وظائفها وأجزائها. جمّع ما ذكروه في جدول على السبورة، مُصحِّحًا المفاهيم الخاطئة التي قد ترد.

مُفردات تتعلَّمها:

الضلع	Rib	عظم يشكّل جُزءًا من القفص الصدري.
الصدر	Chest	جزء من الجسم بين العنق والحجاب الحاجز.
الجهاز التنفسي	Respiratory system	جهاز يُستخدَم لتبادل الغازات.
الجزء العلوي للجهاز التنفُّسي	Upper respiratory tract	فُتحتا الأنف والأنف والبلعوم الحنجرة ولسان المزمار.
الجزء السفلي للجهاز التنفُّسي	Lower respiratory tract	القصبة الهوائية والرئتَين (بما في ذلك الشعبات الهوائية والشُّعَيبات الهوائية والحُوَيصلات الهوائية).
القفص الصدري	Ribcage	جميع عظام الأضلاع التي تحمي الرئتيَن والقلب.
التنفس الخلوي	Cellular respiration	تفاعُل كيميائي يحدث في جميع الخلايا الحيّة لإطلاق الطاقة.
الرئة	Lung	هي العضو الذي يحدث فيه تبادل الغازات بين الهواء والدم.
فتحة الأنف	Nostril	المدخل إلى الأنف.
الحُوَيصلة الهوائية	Alveolus	أكياس أو جُيوب صغيرة في الرئتَين، يحدث فيها تبادُل الغازات.
الشعبة الهوائية	Bronchus	أنبوب يؤدّي إلى الرئة. تنقسم القصبة الهوائية إلى شعبتَين.
الشعيبة الهوائية	Bronchiole	تنقسم كل شعبة إلى عدة أنابيب أصغر تُسمّى الشُّعَيبات الهوائية.
التجويف الأنفي	Nasal cavity	المساحة داخل الأنف.
البلعوم	Pharynx	أنبوب يحمل الهواء والغذاء من الجزء الخلفي من أنفك وفمك إلى الحنجرة والمريء.
الحنجرة	Larynx	أنبوب يحمل الهواء من القصبة الهوائية وإليها.
لسان المزمار	Epiglottis	لسان من الأنسجة يمنع الطعام من دخول الحنجرة عند البلع.
الحلقات الغضروفية	Cartilaginous rings	حلقات تتكوَّن من الغضروف.
الغضروف	Cartilage	نسيج قاسٍ لكنّه ليّن.

تبادل الغازات	Gas exchange	حركة الغازات من مكان إلى آخر في اتّجاهين مُتعاكسَين.
العضلات ما بين الضلوع	Intercostal muscles	هي العضلات المرتبطة بالضلوع.
القصبة الهوائية	Trachea	عضو على شكل أنبوب يؤدّي إلى الرئتين.
الحجاب الحاجز	Diaphragm	حاجز عضلي يفصل بين القفص الصدري والتجويف البطني، ويتحرك لتغيير حجم الصدر.
التهوية	Ventilation	حركة الهواء من الرئتَين وإليهما.
التنفس الخارجي	Breathing	حركة العضلات التي تتسبّب في تضخُّم الرئتَين وتقلُّصهما.

خلفيّة معرفيّة عن الموضوع:

- سيكون الطلاب على دراية بالجهاز التنفُّسي من الصف السادس. يُذكِّر الدرس الأوَّلَ الطلاب بتعلُّمهم السابق، ويبدأ بإضافة التفاصيل (من حيث العضلات والتركيب الداخلي للرئتَين).
- كن على دراية من البداية من احتمال الخلط بين التنفُّس الخارجي (عملية ميكانيكية تحدث بفعل حركة العضلات في الجهاز التنفُّسي)، والتنفس الخلوي (سلسلة من التفاعلات الكيميائية تحدث في جميع الخلايا).
- لاحظ أن عمل العضلات ما بين الضلوع والحجاب الحاجز في التنفُّس الخارجي يزيد من حجم القفص الصدري ويقلِّله. يزداد حجم الرئتين ويقل مع زيادة حجم التجويف الصدري ونقصانه، لكن الرئتَين نفسَيهما لا ترتبطان بجدار الصدر، وبالتالي لا تتحركان بفعله مباشرة. سيتعلّم الطلاب شرح ذلك لاحقًا في الوحدة، عندما يتعرفون كيف يتدفَّق الهواء بسبب اختلافات الضغط.
- كن على دراية بأنه قد يكون لدى بعض الطلاب انطباع عن أنّ الغازات تنتقل في الدم مثل فقّاعات صغيرة. يذوب ثاني أكسيد الكربون الناتج عن تنفُّس الأنسجة في سائل يغمرها (يسمّى السائل النسيجي). يعود هذا السائل إلى الدم، فينتقل جزء صغير من ثاني أكسيد الكربون مُذابًا في بلازما الدم فيما يُنقل الجزء الآخر في صورة HCO_3^- (أيونات الكربونات الهيدروجينية – البايكربونات) في البلازما.
- في الرئتَين، ينتشر ثاني أكسيد الكربون في السائل الذي في الحُوَيصلات الهوائية، ثم تترك جُزيئات ثاني أكسيد الكربون السائل الحُوَيصلي، وتدخل الهواء في الحُوَيصلات الهوائية (يعود ثاني أكسيد الكربون إلى حالته الغازية). يحدث العكس مع الأكسجين، فهو يذوب في السائل الحُوَيصلي، وينتشر في الدم، حيث ينتشر إلى خلايا الدم الحمراء، وينتقل مرتبطًا بجُزيئات الهيموجلوبين. في الأنسجة، يترك الأكسجين الهيموجلوبين، وينتشر ثانية في بلازما الدم، ثم إلى السائل النسيجي. ولا يتحوَّل إلى غاز في أي وقت.
- في هذه المرحلة، يتعلَّم الطلاب عن التنفُّس الخلوي الهوائي الذي يتطلَّب الأكسجين. كما سيتعرفون في الصف التاسع أن الخلايا تقوم أيضًا بتنفُّس لاهوائي لا يتطلَّب الأكسجين.
- يصف تركيب الجهاز التنفُّسي.
- يصف وظائف الأجزاء المختلفة للجهاز التنفسي.

B0805.1, B0805.2

الدَّرْس 6-1

ما تركيب الجهاز التنفُّسي ووظيفته؟

أشياء تعلَّمتها

1. الجهاز مجموعة من الأعضاء تعمل معًا.
2. يمكنك تحديد بعض أجزاء الجهاز التنفُّسي.

☐ تعرفها جيِّدًا ☐ تُريد أن تتدرَّب عليها ☐ تُريد أن تتعلَّمها من جديد

في نهاية هذا الدرس سوف يمكنك أن:

- تصف تركيب الجهاز التنفُّسي.
- تشرح وظائف أجزاء الجهاز التنفُّسي المُختلفة.

نشاط افتتاحيّ

- ضلوعك Ribs هي العظام التي تكوّن معًا القفص الصدري Ribcage داخل صدرك Chest.
- ضع يَديك على جانبَيْ صدرك وتنفَّسْ بعمق، حاول ألا تدع كتفَيك ترتفعان.
- ناقش مع الآخرين ما تشعر به وسبب ما يحدث. اكتب إجابتك.

مُفْرَدات تتعلَّمها:

الضلع	Rib	التجويف الأنفي	Nasal cavity
الصدر	Chest	البلعوم	Pharynx
الجهاز التنفُّسي	Respiratory system	الحنجرة	Larynx
الجزء العلوي للجهاز التنفُّسي	Upper respiratory tract	لسان المزمار	Epiglottis
الجزء السفلي للجهاز التنفُّسي	Lower respiratory tract	الحلقات الغضروفية	Cartilaginous rings
القفص الصدري	Ribcage	الغضروف	Cartilage
التنفُّس الخلوي	Cellular respiration	تبادُل الغازات	Gas exchange
الرئة	Lung	العضلات ما بين الضلوع	Intercostal muscles
فتحة الأنف	Nostril	القصبة الهوائية	Trachea

يدمج

Engage

نشاط افتتاحيّ

التّجارب العمليّة

5

ماذا تشعر عندما تتنفّس بعمق؟

1. يتَّبع الطلاب التعليمات الواردة في كتاب الطالب، ويناقشون في مجموعات ما يشعرون به عندما يتنفَّسون بعمق.
2. اطلب إليهم كتابة آرائهم على ورقة لاستخدامها في النشاط 2.

يستكشف Explore

النشاط 1
جيكسو

15

ممّ يتركّب الجهاز التنفُّسي؟ وما دور كل جزء؟

الأدوات

الوصول إلى مصادر معلومات (مثل الإنترنت).

1. يستخدم الطلاب مصادر معلومات **لاستكشاف** جزأين من الجهاز التنفُّسي. شجِّعهم على تدوين الملاحظات، والرسم.
2. يعمل الطلاب بعد ذلك في مجموعات، ويجمعون معلوماتهم معًا في جدول، ويرسمون رسمًا كبيرًا مع تسميات لأجزاء الجهاز التنفسي.
3. اطلب إلى المجموعات المختلفة أن تشارك عملها مع مجموعة أخرى. يمكن للمجموعات تقديم عروض مصغرّة. ثم اطلب إلى المجموعات إجراء تعديلات على رسوماتهم، إذا كانت هناك حاجة إلى ذلك.
4. يجيب الطلاب عن أسئلة المتابعة 1-1 و1-2.
5. **التقييم البنائي:** اطلب إلى الطلاب اقتراح بعض أسماء أجزاء الجهاز التنفُّسي. اكتبها على السبّورة، واطلب إليهم التفكير في وظائف كل جزء على حدة. بعد توقّف مؤقت، اطلب إلى أحد الطلاب المختارين عشوائيًا الإجابة، واسأل آخر على الفور إن كان يوافق على الإجابة أم لا. إذا كان هناك اختلاف، اطلب عن طالب ثالث أن يحكم بينهما. كرِّر العملية مع الأجزاء الأخرى.

- **وظيفة الجهاز التنفُّسي هي تزويد الجسم بغاز الأكسجين وتخليصه من غاز ثاني أكسيد الكربون عن طريق الدم.**
- **يمكنك تحديد أجزاء الجهاز التنفُّسي ووظائفها .**

Alveolus	الحُوَيصلة الهوائية	Diaphragm	الحجاب الحاجز
Bronchus	الشُّعبة الهوائية	Ventilation	التهوية
Bronchiole	الشُّعَيبة الهوائية	Breathing	التنفُّس الخارجي

وظائف الجهاز التنفُّسي وأهميّته

تتمثَّل وظيفة الجهاز التنفُّسي Respiratory system في تزويد الجسم بما يحتاج إليه من غاز الأكسجين والتخلُّص من أحد فضلات العمليات الحيوية في الجسم، وهو غاز ثاني أكسيد الكربون عن طريق الدم.
ينقسم الجهاز التنفُّسي إلى قسمَين: الجزء العلوي للجهاز التنفُّسي Upper respiratory tract والجزء السفلي للجهاز التنفُّسي Lower respiratory tract.

النشاط 1 مِمَّ يتركَّب الجهاز التنفُّسي؟ و ما دور كل جزء؟



ستحتاج إلى:
- مصادر ثانوية على الإنترنت أو في المكتبة.

1. على كلّ فرد من مجموعتك أن يتعرّف إلى جزئين من الجهاز التنفُّسي، من حيث موقع كل منهما ووظيفته.

الجزء	الموقع	الوظيفة
-1		
-2		
-3		

2. ناقش ضمن مجموعتك الأجزاء المُختلِفة التي بحثتم عنها جميعًا. حدّد الجزء الذي ينتمي إليه كل جزء في الجهاز التنفُّسي، وأكمل الجدول أدناه.

الجزء العلويّ للجهاز التنفُّسي	الجزء السفليّ للجهاز التنفُّسي	أجزاء أخرى

الإجابات

الجزء العلويّ للجهاز التنفُّسي	الجزء السفليّ للجهاز التنفُّسي	أجزاء أخرى
الأنف	القصبة الهوائية	عضلات بين الضلوع
التجويف الأنفي	الرئتان	الأضلاع / القفص الصدري
فتحتا الأنف	الشُّعبة الهوائية	الحجاب الحاجز
البلعوم	الشُّعَيبات الهوائية	
لسان المزمار	الحُوَيصلات الهوائية	
الحنجرة		

3. ارسم مُخطَّطًا للجهاز التنفُّسي، وسمِّ أجزاءه واكتب ما تعرفه عنها.

4. شارك مجموعات أخرى في مُخطَّطك، ثمّ قم بإجراء تعديلات إذا احتاج إلى ذلك.

أسئلة المُتابَعة

1-1 صِفْ إحدى وظائف الجهاز التنفُّسي.

2-1 a. ممَّ يتكوَّن الجهاز التنفسي في جسم الإنسان؟

b. عدِّد في الجدول أدناه، أربعة أعضاء من الجهاز التنفُّسي، وصِفْ وظيفة كلّ منها.

العضو	الوظيفة

c. اذكر لكلّ جُزء وَرَد في جدولك مكانه في الجهاز التنفُّسي.

.1 .....

.2 .....

.3 .....

.4 .....

70

1-1 إدخال الأكسجين إلى الدم (و/أو إزالة ثاني أكسيد الكربون من الدم).

2-1 a. مجموعة من الأعضاء تعمل معًا.

b. أربعة من: القصبة الهوائية (تحمل الهواء بين الشُّعب الهوائية والأنف)، الشُّعَب الهوائية (تحمل الهواء بين الشُّعَيبات الهوائية والقصبة الهوائية)، الرئتَين (تحتويان على الحُوَيصلات الهوائية حيث يحدث تبادُل الغازات)، الضلوع (تحمي الرئتَين وتشكِّل جزءًا من الصدر)، العضلات ما بين الضلوع (تحرّك الضلوع، تساعد على زيادة حجم الصدر وتقلصه)، الحجاب الحاجز (يساعد على زيادة حجم الرئتَين وتقلصهما)، لسان المزمار (يوقف دخول الطعام إلى الحنجرة)، الأنف / التجويف الأنفي (يمرّر الهواء من وإلى البلعوم)، البلعوم (يمرّر الطعام والهواء إلى الحنجرة والمريء)، الحنجرة (تسمح بمرور الهواء من القصبة الهوائية وإليها).

c. أربعة من: القصبة الهوائية (الجزء السفلي للجهاز التنفُّسي)، الشعبتَين الهوائيتَين (الجزء السفلي للجهاز التنفُّسي)، الرئتين (الجزء السفلي للجهاز التنفُّسي)، الضلوع (أجزاء أخرى من الجهاز التنفُّسي)، العضلات بين الضلوع (أجزاء أخرى من الجهاز التنفُّسي)، الحجاب الحاجز (أجزاء أخرى من الجهاز التنفُّسي)، لسان المزمار (الجزء العلوي للجهاز التنفُّسي)، الأنف/ تجويف الأنف (الجزء العلوي للجهاز التنفُّسي)، البلعوم (الجزء العلوي للجهاز التنفُّسي)، الحنجرة (الجزء العلوي للجهاز التنفُّسي).

أعد التعلّم

اشرح وظيفة الجهاز التنفُّسي باعتباره الجهاز الذي يدخل الأكسجين في الدم، ويزيل ثاني أكسيد الكربون منه. ذكِّر الطلاب أن جميع الخلايا تحتاج إلى إمدادات من الأكسجين، واشرح أن ثاني أكسيد الكربون هو فضلات تنتجها الخلايا، ويجب إزالتها (إخراجها). اطلب إلى الطلاب تحديد الأعضاء التي يدخل إليها الأكسجين في الدم.

عزّز التعلّم

اطلب إلى الطلاب ذكر أسماء الأجزاء والأعضاء المختلفة في الجهاز التنفُّسي.

هذا ما تعلّمته:

- وظيفة الجهاز التنفُّسي هي تزويد الجسم بغاز الأكسجين وتخليصه من غاز ثاني أكسيد الكربون عن طريق الدم.
- يمكنك تحديد أجزاء الجهاز التنفُّسي ووظائفها.

التنفُّس الخلوي وتبادل الغازات

تحتاج جميع خلايا الجسم إلى الطاقة حيث تحصل الخلايا على الطاقة من خلال تفاعُل كيميائي يُسمَى التنفُّس الخلوي Cellular respiration. يتطلَّب هذا التفاعُل وجود الأكسجين (من الهواء) والجلوكوز (من الغذاء)، ويحدث في إحدى عضيّات الخلايا، والتي تُسمَى الميتوكوندريا، حيث يقوم الدم بتزويد الخلايا بالأكسجين والجلوكوز.

ينتج عن عملية التنفُّس الخلوي ثاني أكسيد الكربون والماء كفضلات، حيث ينتقل ثاني أكسيد الكربون من الخلايا إلى الدم، ثم يصل إلى الرئتَين Lungs لينتقل إلى الهواء داخلهما. في الوقت نفسه، ينتقل الأكسجين من الهواء الموجود في رئتَيك إلى الدم، حيث يُطلَق على هذا التبادُل في الرئتَين اسم تبادُل الغازات Gas exchange.

يحدُث تبادُل الغازات في أكياس هوائية صغيرة تُسمَى الحُوَيصلات الهوائية Alveoli تقع في الجزء السَفلي من الجهاز التنفُّسي، وقد اكتشفها لأول مرّة عام 1660 تقريبًا عالِم إيطالي يُدعى مارشيلو ملبيجي.

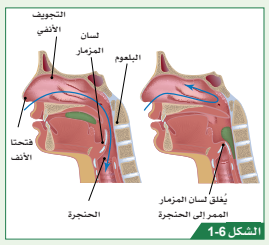
حتى ذلك الوقت، ظنّ معظم العلماء أن الرئتَين كانتا صُلبتان وممتلئتان بالدم.

- التهوية

يتدفَّق الهواء من الرئتَين وإليهما بهدف إدخال الهواء النقي والتخلُّص من الهواء الذي يحتوي على ثاني أكسيد الكربون الزائد. يُسمَى تدفُّق الهواء هذا بالتهوية Ventilation.

يتمّ نقل الهواء المُتدفّق من رئتَيك وإليهما في الجزء العلوي من الجهاز التنفُّسي. تُشكّل فُتحتا أنفك Nostrils مدخلًا إلى الجزء العلوي من الجهاز التنفُّسي، وتسمح للهواء بالدخول إلى التجويف الأنفي Nasal cavity داخل أنفك والخروج منه. ينقل أنبوب يُسمَى البلعوم Pharynx الهواء من الجُزء الخلفي من التجويف الأنفي والفم باتّجاه الرئتَين.

يقع في الطرف السفلي من البلعوم أنبوبان: المريء (وهو جزء من الجهاز الهضمي) والحنجرة Larynx. الحنجرة عبارة عن أنبوب قصير يتّصل بأعضاء الجزء السفلي للجهاز التنفُّسي. يقع في الجزء العلوي من الحنجرة نسيج مرن يُسمَى لسان المزمار Epiglottis، الذي يبقى عادةً إلى الأعلى، ممّا يسمح للهواء بالدخول إلى الحنجرة والخروج منها. إلّا أنّها عند البلع تنقلب إلى الأسفل وتُغطي الجزء العلوي من الحنجرة لمنع دخول الطعام إلى القصبة الهوائية. يوضّح الشكل 6-1 أجزاء الجزء العلويّ من الجهاز التنفُّسي وكيف يُغطّي لسان المزمار مدخل الحنجرة عند البلع.



الشكل 6-1

Explain يشرح

Elaborate يتوسّع

النشاط 2

20

لاحظ - فكّر - اكتب

ماذا يحدث عندما نتنفس؟

الأدوات

كتاب الطالب، ورقة العمل 6-1-2، رسوم مُتحرِّكة لآليَّة التنفُّس الخارجي (من موقع تخزين الفيديوهات على الإنترنت، مثلًا، باستخدام كلمات بحث مثل "آلية التنفُّس الخارجي/ الجهاز التنفُّسي"، تأكَّد من أن الرسوم المتحركة تبيّن حركات القفص الصدري والحجاب الحاجز).

اختياري: الوصول إلى مصادر معلومات (مثل الاتصال بشبكة الإنترنت)، مخطّط للجهاز التنفُّسي عند الإنسان بدون تسميات (من الإنترنت مثلًا)، برنامج عرض، مقص وغراء.

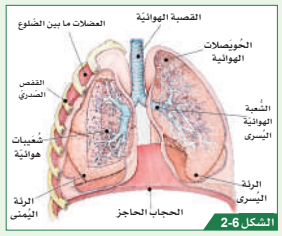
أمّا القصبة الهوائية Trachea فهي عبارة عن أنبوب طويل تحتوي جدرانه على حلقات غضروفية Cartilaginous rings سميكة (مُكوّنة من نسيج شبه صلب يُسمّى الغضروف Cartilage) غير مكتملة الاستدارة - لها شكل حرف C، تدعم القصبة الهوائية وتُبقيها مفتوحة على الدوام. تنقسم القصبة الهوائية إلى أنبوبين (شُعبتَين): الشُعبة الهوائية اليُمنى والشُعبة الهوائية اليُسرى.
ثم تنقسم الشُعب الهوائية إلى العديد من الشُعَيبات الهوائية Bronchioles الصغيرة، والتي تنقسم بدورها إلى أنابيب أصغر وأصغر، حتى تنتهي بالحُوَيصلات الهوائية.

- التنفُّس الخارجيّ

لكي تتحقّق التهوية تقوم بالتنفّس الخارجي Breathing مُستخدمًا الأعضاء الأخرى في الجهاز التنفُّسي كالعضلات بين الضلوع Intercostal muscles التي تنقبض وتنبسط لتحرّك الضلوع في القفص الصدري.

أيضًا، تنقبض عضلات الحجاب الحاجز Diaphragm وتنبسط. تتسبّب حركات العضلات بين الضلوع والحجاب الحاجز في تمدُّد الرئتَين (مما يتسبَّب في تدفُّق الهواء إليهما) وتقلُّصهما (مما يتسبَّب في تدفُّق الهواء منهما).

يوضّح الشكل 6-2 أجزاء الجزء السفلي من الجهاز التنفُّسي والأعضاء التي تُسبّب التنفُّس الخارجيّ. لاحظ أن القفص الصدري يحمي أيضًا الرئتَين والقلب.



الشكل 6-2

النشاط 2 ماذا يحدُث عندما نتنفّس؟

ستحتاج إلى:
- مقطع مُصوَّر يوضّح التنفُّس الخارجي

1. شاهد مقطعًا مُصَوَّرًا يعرض التنفُّس الخارجي (الشهيق والزفير)، وعدّد بالتدريج الأجزاء التي يتدفّق عبرها الهواء إلى الرئتَين. ناقش أفكارك ضمن مجموعتك.

2. شاهد المقطع المُصَوَّر مُجدَّدًا وسمِّ الأجزاء التي تتسبَّب في زيادة حجم التجويف الصدري ونقصانه. ناقش أفكارك ضمن مجموعتك.
   - صِفْ التغيُّرات التي تحدث لزيادة حجم التجويف الصدري.
   - صِفْ التغيّرات التي تحدث لتقليل حجم التجويف الصدري.

1. يقرأ الطلاب النص الخاص بالتنفُّس الخلوي والتنفُّس الخارجي والتهوية في كتاب الطالب.
2. شجِّعهم على طرح الأسئلة. قد تتم الإجابة عن بعض هذه الأسئلة لاحقًا من خلال الأنشطة في الوحدة، لذا احفظ هذه الأسئلة لذلك الوقت. يشاهد الطلاب الرسوم المُتحرِّكة للتنفُّس الخلوي، ويحددون الأجزاء التي يتدفَّق الهواء من خلالها. على الطلاب مناقشة ذلك ضمن مجموعات. اطلب إلى المجموعات المختارة عشوائيًّا الإجابة، وتأكد من موافقة المجموعات جميعها: (الأنف) القصبة الهوائية، الشعبة الهوائية (الشُّعَيبات الهوائية بالرغم من أنها تعد جزءًا من الرئة).
3. يشاهد الطلاب الرسوم المُتحرِّكة مرة أخرى، ويحددون أن العضلات هي التي تسبّب التنفُّس. أطلب إلى مجموعات مختارة عشوائيًّا أن **تشرح** كيفية حدوث التنفُّس. تأكد من أن الطلاب يستخدمون مصطلحَي: العضلات ما بين الضلوع والحجاب الحاجز استخدامًا صحيحًا.
4. اطلب إليهم إعادة النظر في إجاباتهم عن النشاط الافتتاحي. عليهم بعد ذلك **التوسُّع** في إجاباتهم الأوّلية بتحسينها. إذا توفر الوقت، اسأل الطلاب المختارين عن التحسينات التي أجروها. كلّف الطلاب بكتابة ما يفكرون فيه الآن، واجمع أعمالهم على هذا الجزء من النشاط، ثم مرة أخرى في النشاط الافتتاحي في **الدرس 6-4**.

5. يتوسَّع الطلاب بعد ذلك في عملهم على الدرس بالإجابة عن **أسئلة المتابعة** من **3-1** إلى **5-1**.

6. **التقييم البنائي**: اطلب إليهم إغلاق كتبهم، وإكمال ورقة العمل **6-1-2**. يمكنهم في إجاباتهم إما الكتابة على مخطّط الجهاز الدوري، أو قص العبارات وإلصاقها على المخطّط. راجع الإجابات، مع تدقيق الطلاب لإجاباتهم.

- **يتكوَّن الجهاز التنفُّسي من أعضاء تسمح بتدفُّق الهواء في جزئَين علوي وسُفلي. وتوجد ما بين الضلوع والحجاب الحاجز عضلات تُساعد في عملية التنفُّس ولا تعتبر من مُكوِّنات الجهاز التنفُّسي.**
- **يتكوَّن الجزء العلوي للجهاز التنفُّسي من الأنف (فتحتَي الأنف والتجويف الأنفي) والبلعوم والحنجرة ولسان المزمار.**
- **يتكوَّن الجزء السفلي من الجهاز التنفُّسي من القصبة الهوائية والرئتَين (بما في ذلك الشُّعَب الهوائية والشُّعَيبات الهوائية والحُويَصلات الهوائية).**
- **تحصل الخلايا على الطاقة التي تحتاج إليها من الجلوكوز عبر التنفُّس الخلوي الذي يتطلَّب الأكسجين.**
- **ينتقل الأكسجين من الحُويَصلات الهوائية في الرئتَين إلى الدم في عملية تبادُل الغازات.**
- **التنفُّس الخارجي ينتج عن انقباض وانبساط العضلات ليصبح التجويف الصدري أكبر وأصغر، وهذا يُسبِّب التهوية.**

أسئلة المُتابَعة

3-1 غالبًا ما يخلط الناس بين مُصطلحات التنفُّس الخارجي والتنفُّس الخلوي والتهوية. حدّد ما يعنيه كل مصطلح.

4-1 **a.** صِفْ ما يحدث للقفص الصَدري والحجاب الحاجز أثناء التنفُّس الخارجي.

b. كيف يقوم جسمك بتحريك هذين العُضوَين؟

5-1 اقترح اسم الجهاز الذي استخدمه العالم الإيطالي مارشيلو ملبيجي لتحقيق اكتشافه.

هذا ما تعلَّمته:

- يتكوَّن الجهاز التنفُّسي من أعضاء تسمح بتدفُّق الهواء في جزئَين علوي وسُفلي. وتوجد ما بين الضلوع والحجاب الحاجز عضلات تُساعد في عملية التنفُّس ولا تعتبر من مُكوِّنات الجهاز التنفُّسي.
- يتكوَّن الجزء العلوي للجهاز التنفُّسي من الأنف (فتحتَي الأنف والتجويف الأنفي) والبلعوم والحنجرة ولسان المزمار.
- يتكوَّن الجزء السفلي من الجهاز التنفُّسي من القصبة الهوائية والرئتَين (بما في ذلك الشُّعَب الهوائية والشُّعَيبات الهوائية والحُويَصلات الهوائية).
- تحصل الخلايا على الطاقة التي تحتاج إليها من الجلوكوز عبر التنفُّس الخلوي الذي يتطلَّب الأكسجين.
- ينتقل الأكسجين من الحُويَصلات الهوائية في الرئتَين إلى الدم في عملية تبادُل الغازات.
- التنفُّس الخارجي ينتج عن انقباض وانبساط العضلات ليصبح التجويف الصدري أكبر وأصغر، وهذا يُسبِّب التهوية.

الإجابات

3-1 **التنفُّس الخارجي**: حركة العضلات لتحريك الهواء من الرئتَين وإليهما.
التنفُّس الخلوي: تفاعُل كيميائي (في الخلايا) لتوفير الطاقة.
التهوية: حركة الهواء من الرئتَين وإليهما.

4-1 **a.** تتحرَّك (لزيادة حجم التجويف الصدري وتقليله).
b. يتمُّ تحريكها عن طريق العضلات.

5-1 مجهر (ضوئي).

تحقَّقْ ممّا تعلَّمتَه في هذا الدرس



1.* صِفْ ما يحدث خلال عمليّة تبادُل الغازات.

2. a.* اشرح لماذا تحتاج جميع الخلايا إلى التنفُّس الخلوي.

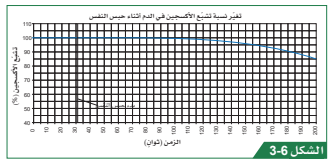
b. ما المواد اللازمة لعملية التنفُّس الخلوي؟

3. تتبَّع حركة جُزيء الأكسجين من الأنف وصولًا إلى الحُوَيصلات الهوائية.

4.* حدّد المادة في الحالات الآتية:

a. مادّة تنتقل من الدم إلى الهواء في الحُوَيصلات الهوائية.

b. مادة تنتقل من الهواء في الحُوَيصلات الهوائية إلى الدم.



الشكل 6-3

5. في الرسم البياني التالي، يُظهِر تشبُّع الأكسجين بنسبة 100% أن الدم العائد من الرئتَين إلى الجسم يحمل أكبر قدر ممكن من الأكسجين.

a. حدِّد نسبة تشبُّع الأكسجين في بداية هذه التجربة.

b. حدِّد العملية التي تتوقَّف عندما يحبس شخص أنفاسه.

c. ما المُدَّة الزمنية التي مرَّت حتى وصل تشبُّع الأكسجين في الدم إلى 90%؟

d. ما سبب هذا الانخفاض؟

6.** اقترح لماذا تتنفَّس بشكل أسرع عندما تُمارِس الرياضة.

نشاط منزلي

7.

a. سمِّ العضو الذي يحدث فيه تبادُل الغازات بين الدم والهواء.

b. حدِّد عملية واحدة يجب أن تستمرّ حتى يستمرّ تبادُل الغازات.

c. اشرح لماذا يجب أن يحدث تبادُل الغازات في أجسامنا.

أعد التعلّم

- تأكد من أن جميع الطلاب على دراية بمعاني مصطلحَي «الحجم» و«الصدر». انتقل من خلال الرسوم المُتحرِّكة، موضِّحًا كيف يرتفع الحجاب الحاجز وكيف ينخفض، بما يزيد من حجم التجويف الصدري ويقلله. كرِّر عرض الرسوم المُتحرِّكة، لكن اشرح كيف تساعد حركات القفص الصدري على زيادة حجم الصدر وتقليله. ارجع إلى المخطط في كتاب الطالب للنشاط 2، واربط التراكيب في الرسوم المُتحرِّكة بالطريقة التي تظهر فيها في المخطط. كلّف الطلاب بكتابة تعليق صوتي قصير لاستخدامه جنبًا إلى جنب مع الرسوم المُتحرِّكة.
- ابحث عن مُخطّط للجهاز التنفُّسي على الإنترنت لعرضه على السبّورة. اطلب إلى الطلاب تسمية التراكيب، وشرح ما يقومون به. أضف تسميات إلى المخطط أثناء تقديم الطلاب لاقتراحاتهم وتصحيح المفاهيم الخاطئة عند ورودها. ارجع إلى المُخطَّط في كتاب الطالب، وراجع التسميات مع الطلاب «كتمرين تعزيزي».

عزّز التعلّم

اطلب إلى الطلاب إجراء مزيد من البحث في تراكيب الجهاز التنفُّسي عند الطيور، ومقارنتها مع الجهاز التنفُّسي عند الإنسان.

يقيّم Evaluate

تحقَّقْ ممّا تعلَّمتَه في هذا الدرس

5

طرح الأسئلة

1.* (المعرفة) يُعرّف الطلاب تبادُل الغازات. إذا اقتضى الأمر، شجِّعهم على استخدام القاموس الوارد في كتاب الطالب للبحث عن «تبادل الغازات».

الإجابة: يدخل الأكسجين من الهواء الخارجي إلى الرئتين، ويغادر ثاني أكسيد الكربون الدم إلى الهواء من الرئتين.

التقييم البنائي:

ورقة العمل 6-1-2

الحجاب الحاجز	يرتفع وينخفض لتغيير حجم التجويف الصدري.
الحُوَيصلة الهوائية	حيث يحدث تبادل الغازات.
القصبة الهوائية	تحمل الهواء بين الأنف والشُّعبتَين الهوائيتَين.
الشعبة الهوائية	أنبوب من القصبة الهوائية.
العضلات ما بين الضلوع	تنقبض وتنبسط لتحريك القفص الصدري.
الشعيبة الهوائية	أنبوب دقيق في الرئتَين.
الضلوع	تحمي الرئتَين والقلب، وتساعد على تغيير حجم الصدر.

نشاط اختياري إضافي

اطلب إلى الطلاب إعداد عرض تقديمي عن الجهاز التنفُّسي.

2. للحصول على الدعم، يقرأ الطلاب النص الوارد في كتاب الطالب حول التنفُّس الخلوي والتنفُّس الخارجي والتهوية مرة أخرى.

الإجابة:

a. توليد الطاقة اللازمة للجسم.
b. الجلوكوز والأكسجين.

3. للحصول على الدعم، يراجع الطلاب جُزأَي الجهاز التنفُّسي العلوي والسفلي باستخدام المخطَّطات الواردة في كتاب الطالب.

الإجابة: الأنف/فتحتا الأنف/التجويف الأنفي > البلعوم > الحنجرة > القصبة الهوائية > الشعبة الهوائية > الشُّعَيبات الهوائية > الحُوَيصلات الهوائية.

4*. (المعرفة) ذكِّر الطلاب بعملية التنفُّس الخلوي، والتي تحتاج جميع الخلايا للقيام بها لتبقى حية.

الإجابة:

a. ثاني أكسيد الكربون (يُقبَل بخار الماء).
b. الأكسجين.

5. (الاستدلال) للحصول على الدعم، يراجع الطالب الرسم البياني موضحًا كلا من التغيرات التي تحدث، وتأكد أنه يمكن للطلاب قراءة القيم من رسم بياني من هذا النوع.

الإجابة:

a. 100%.
b. التنفُّس الخارجي (تُقبَل التهوية).
c. 150 ثانية تقريبًا.
d. تستخدم الخلايا الأكسجين من الدم.

6.** (التطبيق) ذكِّر الطلاب أن الشرايين تنقل الدم بعيدا عن القلب، وان الجانب الأيمن من القلب يظهر على يسار المخطط.

الإجابة: تحتاج خلايا (عضلاتك) إلى مزيد من الطاقة، وبالتالي تحتاج إلى مزيد من الأكسجين. لذا، تتنفس بشكل أسرع للمساعدة في إدخال المزيد من الأكسجين إلى دمك (تقبل الإجابات التي تتحدث عن زيادة إنتاج ثاني أكسيد الكربون، والحاجة إلى إزالته).

نشاط منزليّ

7. لدعم الطلاب ذكِّرهم بعملية التنفُّس الخلوي، التي تحتاج إليها جميع الخلايا للبقاء على قيد الحياة، وكيف ينقل الدم المواد اللازمة للتنفُّس ويحمل الفضلات بعيدًا.

الإجابة:

a. الرئة.
b. التنفُّس الخارجي/ التهوية.
c. لإدخال الأكسجين إلى الدم الذي تحتاج إليه جميع خلايا الجسم، لتتزوّد بالطاقة عن طريق التنفُّس الخلوي.

الدرس 2-6 كيف تقيس سعة الرئتَين؟

B0805.2 يوضح أدوار أجزاء الجهاز التنفُّسي الرئيسة في تبادل الغازات.

سيتمّ إنجاز الدرس في حصّة (مدّتها 45 دقيقة)

في نهاية هذا الدرس سوف يُمكن للطالب أن:

- يصف كيف تقاس سعة الرئتَين.

مهارات الاستقصاء العلمي التي سيتعلَّمها في هذا الدرس:

- يقدِّم المعلومات بإستخدام لوحة أو رسم بياني مناسب.

الأدوات والموارد؛ * = أساسيّ، # = اختياريّ:

* جهاز قياس التنفُّس وأدوات نفخ مُعقّمة أو كيس حجم الرئة وأدوات نفخ مُعقَّمة أو بالون ومسطرتان طويلتان وآلة حاسبة وورقة العمل 6-2-1-a، أو وعاء مع أنبوب و حوض ماء كبير وقلم تعليم وأنابيب معقّمة.

اختياري: ورقة العمل 6-2-1-a، ورقة العمل 6-2-1-b، شريط قياس، جهاز سعة الرئتَين، ساعة توقيت، محلول تعقيم لأدوات النفخ (إذا لم يكن الطلاب يستخدمون أدوات نفخ تجارية مُغلّفة مستهلكة)، برنامج جدول بيانات، الوصول إلى مصادر معلومات (مثل الاتِّصال بشبكة الإنترنت).

كتاب الطالب.

أشياء تعلَّمتَها:

اسأل الطالب:

1. ماذا يحدث لثاني أكسيد الكربون والأكسجين أثناء تبادُل الغازات؟
2. ما أجزاء الجهاز التنفُّسي ووظائفها؟ (الحجاب الحاجز: يرتفع وينخفض لتغيير حجم التجويف الصدري، الحُوَيصلات الهوائية: حيث يحدث تبادل الغازات، القصبة الهوائية: تحمل الهواء بين الأنف والشُّعَب الهوائية، الشُّعَب الهوائية: أنبوب من القصبة الهوائية، العضلات بين الضلوع: تنقبض وتنبسط لتحريك القفص الصدري، الشُّعَيبة الهوائية: أنبوب صغير في الرئتَين، الضلوع: تحمي الرئتَين والقلب وتساعد القفص الصدري على تغيير حجمه).

ينبغي أن تكون إجابة الطالب على النحو الآتي:

1. يزوِّد الجهاز التنفُّسي الجسم بالأكسجين إلى الدم ويُخلِّصه من ثاني أكسيد الكربون.
2. يعدّد أعضاء الجهاز التنفُّسي ويصِفُ دورها في عملية التنفُّس.

☐ تعرفها جيّدًا ☐ تُريد أن تتدرَّب عليها ☐ تُريد أن تتعلَّمها من جديد

مراجعة:

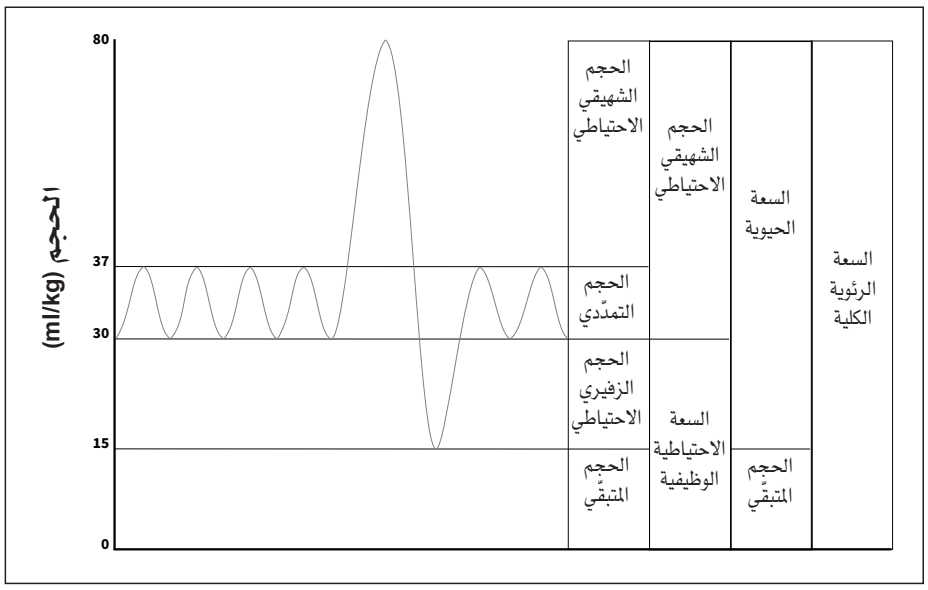
- **في حال معرفة الطالب الجيّدة هذا المفهوم:** انتقل إلى النشاط الافتتاحي.
- **في حال حاجة الطالب إلى التدرّب على هذا المفهوم:** اكتب قائمة بأجزاء الجهاز التنفُّسي من القاموس في الدرس 6-1. ثم اقرأ تعريفًا واحدًا، واطلب إلى الطلاب تحديد الكلمة التي ينطبق عليها التعريف.
- **في حال حاجة الطالب إلى تعلّم هذا المفهوم من جديد:** ارجع إلى المخطّط الوارد في النشاط 2 من الدرس 6-1، وأشر إلى الأجزاء الرئيسة من الجهاز التنفُّسي. صِف وظائف كل منها، ثم اطلب إلى الطلاب كتابة بعض الأسئلة (مع نظام العلامات)، على أجزاء الجهاز التنفُّسي ووظائفها.

مُفردات تتعلَّمها:

سعة الرئتَين	**Lung capacity**	الحجم الأقصى للهواء الذي يمكنك إخراجه.
جهاز قياس التنفُّس	**Spirometer**	جهاز يقيس حجم الهواء الداخل فيه.

خلفيّة معرفيّة عن الموضوع:

- سيكون الطلاب الآن على دراية بفكرة احتواء الرئتَين على الهواء.
- يقيس الطلاب في هذا الدرس سعة الرئتَين. تعرّف "**سعة الرئتَين**" في هذا المستوى، بأنها إجمالي كمّية الهواء التي يمكن للشخص إخراجها بالزفير بعد أخذ أعمق نفس ممكن. غالبًا ما يسمّى هذا الحجم السعة الحيوية (أو السعة الحيوية القسرية). لا يحتاج الطلاب إلى معرفة هذا المصطلح، لكن قد يصادفونه أثناء إجراء بحث مستقل.
- على الطلاب أن يدركوا أيضًا أن هناك كمّية من الهواء يستحيل إخراجها بالزفير، وهذا هو الحجم المتبقي. يُسمّى حجم الهواء في التنفس الطبيعي الحجم التمدّدي. مرة أخرى لا يحتاج الطلاب إلى معرفة هذا المصطلح.
- يبيّن المخطّط الأسماء المعطاة لحجوم الهواء الأخرى المرتبطة بالرئتَين.



- قد تكون البيانات المجمَّعة في الاستقصاءات نوعية/ وصفية (موصوفة بالكلمات)، أو كمّية (مكتوبة بالأرقام). وقد تكون البيانات الكمّية مُتّصلة (حيث يمكن أن يكون لنقطة بيانات أي قيمة)، أو منفصلة (حيث لا يمكن أن يكون لقمّة البيانات إلا قيمة واحدة من اختيار محدود من القيَم). على سبيل المثال، طول القدم (المقاس بالمليمتر) مُتّصل، لكن حجم الحذاء مُنفصل (تتوفر الأحذية فقط في عدد محدود من الحجوم).
- تتوفر طرائق عدّة يمكن من خلالها تقديم البيانات باستخدام اللوحات والرسوم البيانية. ويشمل ذلك في هذه المرحلة:
  - الرسوم البيانية الدائرية: لتبيان مساهمة الأشياء المختلفة بالنسبة إلى الكل.
  - الرسوم البيانية بالأعمدة: لتبيان كيفيّة المقارنة بين الأشياء. لاحظ أن هذه الأشياء تكون عادة نوعية أو كمّية منفصلة.
  - الرسوم البيانية الخطّية: لتبيان كيفية تغيُّر المتغيّر الكمّي بمرور الزمن.
  - الرسوم البيانية المبعثرة: لتبيان العلاقات بين مُتغيّرين كمّيين (وعادة مستمرَّين).
  - في هذا الدرس، سوف يبحث الطلاب عن العلاقة بين سعة الرئتَين والطول، وسوف يحتاجون إلى استخدام الرسوم البيانية المبعثرة.
- لاحظ أنَّنا في العلم نحدِّد بشكل عام المدى كقيمتَين، أعلى قراءة في المجموعة وأدناها. في الرياضيات، المدى هو قيمة محسوبة، وهو الفرق بين القيمة الأعلى والأدنى في مجموعة القراءات.
- يصف كيفية قياس سعة الرئتَين.

يقدِّم المعلومات باستخدام لوحة أو رسم بياني مناسب.

يدمج Engage

نشاط افتتاحيّ

العصف الذّهنيّ

5

كم تتوقّع أن تكون سعة رئتيك؟

1. يتَّبع الطلاب التعليمات الواردة في كتاب الطالب. يُحتَمل أن يأخذوا أكبر قدر ممكن من الهواء بالشهيق، ثم يخرجوه بالزفير مرّة أخرى.
2. اطلب إليهم إعداد جدول لعرض تقدير كل طالب عن حجم أكبر قدر ممكن من هواء الشهيق. عليهم أن يحتفظوا بجداولهم لاستخدامها في النشاط 1.



B0805.2

الدّرْس 6-2

كيف تقيس سعة الرئتَين؟

أشياء تعلّمتها

1. يزوّد الجهاز التنفُّسي الجسم بالأكسجين إلى الدم ويُخلّصه من ثاني أكسيد الكربون.
2. يمكنك أن تعدّد أعضاء الجهاز التنفُّسي وتصِفُ دورها في عملية التنفُّس.

☐ تعرفها جيّدًا ☐ تُريد أن تتدرَّب عليها ☐ تُريد أن تتعلَّمها من جديد

في نهاية هذا الدرس سوف يمكنك أن:

- تصِفُ كيف تُقاس سعة الرئتَين.

مهارات الاستقصاء العلمي التي ستتعلَّمها في هذا الدرس:

- تستنتج معلومات من خلال فهم وتحليل المُخطَّطات البيانية.
- تقدّم المعلومات باستخدام مُخطَّط أو رسم بياني مُناسِب.

نشاط افتتاحيّ

- توقَّع مقدار الهواء الذي تعتقد أنك تستطيع إخراجه بعد أخذ أكبر قدر ممكن من الهواء في عملية الشهيق (نفس عميق). هذه هي سعة الرئتَين لديك. أعطِ إجابتك بالسنتيمتر المُكعَّب cm^3 أو اللتر.
- سجّل توقّعاتك وتوقّعات زملائك في المجموعة في جدول.

الاسم	توقُّع سعة الرئة

مُفْرَدات تتعلّمها:

سعة الرئتَين	Lungs capacity
جهاز قياس التنفُّس	Spirometer

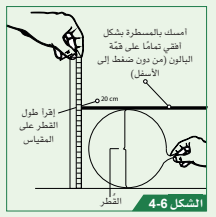
75

سعة الرئتَين

سوف تقيس سعة رئتَيك Lungs capacity عن طريق أخذ نَفَس عميق قدر الإمكان، ثم إخراجه إلى أقصى درجة مُمكنة.

يُمكنك قياس حجم الهواء بطرائق مختلفة منها:

1. جهاز قياس التنفُّس Spirometer آلة تقيس حجم الهواء الذي تتنفَّسه.
2. من خلال كيس قياس حجم الرئتَين، (قبل استخدام الكيس تحقَّق من تفريغه تمامًا من الهواء).
   بعد ذلك، تدفع الهواء إلى أحد طرفَي الكيس وتقرأ حجم الهواء على المقياس.
3. يمكنك أيضًا نفخ بالون كروي وقياس قُطره كما هو موضَح في الشكل 6-4. نصف القُطر (r) هو نصف هذه القيمة. تحسب حجم أنفاسك (V) باستخدام القانون الآتي: $V = \frac{4}{3} \times \pi r^3$.
4. يمكنك أيضًا إخراج الهواء من خلال أنبوب إلى قارورة مُمتلئة بالماء. يوضِّح المقياس الموجود على القارورة حجم الهواء الذي تتنفَّسه (لاحظ الشكل 6-5).
   سوف يخبرك مُعلِّمك عن الطريقة التي ستستخدمها.



الشكل 6-4


الشكل 6-5

النشاط 1 ما سعة رئتَيك؟

يجب على كل شخص استخدام أداة نفخ واحدة معقّمة.

سوف تقيس سعة رئتَيك عن طريق أخذ نَفَس عميق قدر الإمكان، ثم إخراجه إلى أقصى درجة ممكنة. يُمكنك قياس حجم الهواء بطرائق مختلفة.

1. ساعد كلًّا من أفراد مجموعتك على قياس سعة رئتَيه.
2. سجِّل نتائج مجموعتك في جدول.

الاسم	سعة الرئة

3. صِفْ كيف اختلفت نتائجك عمّا توقّعته في النشاط الافتتاحيّ.



ستحتاج إلى:
- جهاز قياس التنفُّس، أدوات نفخ بالونات
- كيس لقياس حجم الرئتَين، أدوات نفخ مُعقَّمة
- بالون، مسطرتَين بطول 50 cm مثلًا، آلة حاسبة
- قارورة ماء، حوض ماء كبير، قلم حبر عريض، أنبوب مُعقَّم
- ورقة لجدول نتائج الصفّ

يشرح Explain
يستكشف Explore

النشاط 1
الاستقصاء

25

ما سعة رئتَيك؟

- يجب أن يُسمح للطلاب الذين يعانون من مشكلات في الرئة بالانسحاب من النشاط العملي. قد يطلب إلى الطلاب المصابين بالربو استخدام أجهزة الاستنشاق الخاصة بهم قبل إجراء النشاط العملي.
- يجب على الطلاب عدم تشارُك أدوات النفخ، وعلى كل طالب استخدام أداة نفخ معقمة واحدة. يجب تطهير أدوات النفخ بعد كل إستخدام، عن طريق وضعها في محلول تعقيم تجاري لمدة 30 دقيقة. قد يكون من المفيد إعداد انابيب طويلة مُعقَّمة مسبقًا يصِلها الطلاب بالأجهزة.

- في حال إستخدام حوض ماء، تأكّد من مسح الانسكابات على الفور.
- إذا كنت تستخدم بالونات، تأكّد من أن الطلاب ليس لديهم حساسية من مطاط اللاتكس.

الأدوات

كتاب الطالب، جهاز قياس التنفُّس وأدوات نفخ مُعقَّمة أو كيس حجم الرئة وأدوات نفخ مُعقَّمة أو بالون ومسطرتان طويلتان وآلة حاسبة **وورقة العمل a-1-2-6** أو وعاء مع أنبوب وحوض ماء كبير وقلم تعليم وأنابيب معقمة وورقة العمل **b-1-2-6**.

اختياري: **ورقة العمل a-1-2-6**، **ورقة العمل b-1-2-6**، محلول تعقيم لأدوات النفخ (إذا لم يكن الطلاب يستخدمون أدوات نفخ تجارية مُغلَّفة مستهلكة)، برنامج جدول بيانات، الوصول إلى مصادر معلومات (مثل الاتصال بشبكة الإنترنت).

1. اختر للطلاب طريقة **لاستكشاف** سعة الرئتَين عندهم.
   - في حال استخدام جهاز قياس التنفُّس، اتَّبع التعليمات المرفقة به.
   - يجب أن تحتوي أكياس الحجم أيضًا على تعليمات، وهي ببساطة تتضمَّن زفير الطلاب في كيس فارغ تمامًا، ثم دفع الهواء إلى أحد طرفَي الكيس، حيث يمكن قراءة الحجم على مقياس.
   - تتوفِّر تعليمات لطريقة البالون في **ورقة العمل a-1-2-6**. قد يحتاج الطلاب إلى بعض المساعدة في الحساب.
   - تتوفِّر تعليمات استخدام حوض مملوء بالماء في **ورقة العمل b-1-2-6**.
2. تتطلَّب الخطوة 2 أن يعرض الطلاب نتائجهم في جدول. قد تطلب بعد ذلك أن يضيفوا نتائجهم إلى صفحة بيانات. وبعد ذلك يمكن استخدام بيانات الصف للحصول على مدى سعة الرئتَين أو متوسِّطها للصف كله.
3. إذا توفر الوقت، اطلب إلى الطلاب إنشاء رسم بياني بالأعمدة لنتائج مجموعاتهم.

4. الخطوة 3 يصف الطلاب كيف اختلفت نتائجهم عن توقُّعاتهم في النشاط الافتتاحي.

5. يجيبون بعد ذلك على سؤال **المتابعة 1-2**.

6. اسأل الطلاب عمّا وجدوه سهلًا، وما كانت رؤيته أكثر صعوبة عند قياس سعة الرئتَين. اطلب إليهم التفكير في مصادر الخطأ الممكنة لدى قياس سعة الرئتَين (مثل عدم أخذ أكبر قدر ممكن من هواء الشهيق، وعدم الزفير قدر الإمكان، وعدم قراءة المقياس بشكل صحيح، على افتراض أن البالون عبارة عن كرة كرويّة، التدرّج على حوض الماء لم يكن مُفصّلًا بما فيه الكفاية).

7. **التقييم البنائي**: اطلب إلى الطلاب الإجابة عن السؤالين الآتيين: كيف يمكن للسباحين والغواصين حبس أنفاسهم تحت الماء مدة طويلة؟ كيف يمكن ربط ذلك بما تعلّمته عن السعة الرئوية؟

■ **سعة الرئتَين هي أكبر حجم من الهواء يُمكن للرّئتَين استيعابه.**

استخدام جهاز لقياس سعة الرئتَين (كجهاز قياس التنفُّس).

الإجابات

1-2 إجابات الطلاب الخاصة.

التقييم البنائي: يمكن أن تتضمن الإجابات إشارة إلى الهواء داخل الرئتين الذي يحتوي عادة على 16 % من الأكسجين في اللحظة التي يتنفس فيها الشخص للخارج بشكل طبيعي، لذلك لا يزال بإمكان الشخص الذي يحبس أنفاسه الاعتماد على الأكسجين في الرئتين. أيضًا، يمكن للغواصين والسباحين التدرّب باستخدام تمارين خاصة لزيادة سعة الرئة لديهم. (لاحظ أن السباحين والغواصين ذوي الخبرة يعرفون كيف يتنفسون ببطء وثبات بدلًا عن التوقف عن التنفس بشكل تام؛ وهذا يعني إطلاق ثاني أكسيد الكربون من الرئتين، واستفادة الجسم من المزيد من الأكسجين المتبقي داخلهما).



الوحدة 6: الجهاز التنفُّسي

أسئلة المُتابَعة

1-2 a. احسب السعة النظرية لرئتَيك باستخدام هذا القانون:

سعة الرئتَين = (0.041 x h) - (0.018 x a) - 2.69

h = طولك بالسنتيمتر cm ، a = عمرك بالسنوات

b. صِفْ كيف تختلف السعة النظرية للرئتَين عن القيمة التجريبية التي قِسْتها.

هذا ما تعلّمته:

- سعة الرئتَين هي أكبر حجم من الهواء يُمكن للرّئتَين استيعابه.

المهارات التي تعلّمتها في هذا النشاط:

- استخدام جهاز لقياس سعة الرئتَين (كجهاز قياس التنفُّس).

سعة الرئتَين والمرض

يقيس الأطبّاء سعة الرئتَين لأن قياسها يساعدهم على تشخيص الحالة المرضية لمن يعاني صعوبة في التنفُّس، فبعض الأمراض تؤدّي إلى تضخُّم الرئتَين كثيرًا، وبعض الأمراض الأخرى تجعلهما تضمران كثيرًا.

الشكل 6-6

النشاط 2 ما العلاقة بين سعة الرئتَين والمُتغيّرات الأخرى؟

ستحتاج إلى:
- شريط قياس

هناك تغيُّرات مُتعدّدة تؤثّر في سعة الرئتَين، مثل العُمر والجنس والنشاط الرياضي والمرض. ستقوم الآن بقياس مُتغيِّر آخر هو الطول، ستكتشف بأن كانت هناك علاقة بين هذا المُتغيِّر وسعة الرئتَين. في هذه الحالة، يكون الطول هو المُتغيِّر المُستقلّ، إنه المُتغيِّر الذي تستقصي حوله لمعرفة إن كان له تأثير على المُتغيِّر التابع (سعة الرئتَين) الذي قد يتأثّر بتغيُّر قيمة المُتغيِّر المُستقلّ.

1. قِسْ طول كلّ فردٍ في مجموعتك. أضف هذه القِيَم إلى الجدول. سجّل أيضًا سعة الرئتَين لكلّ فردٍ في الجدول.
2. اعمل ضمن مجموعة لتنفيذ رسم بياني مُبعثَر باستخدام بعض البيانات التي جمعتها.

الاسم	الطول (m)	سعة الرئتَين (L)

77

نشاط اختياري إضافي

اطلب إلى الطلاب أن يقيس كل منهم سعة رئتَيه باستخدام أكثر من طريقة، ومقارنة نتائج كل منها.

أعد التعلّم

اعرض كيفية قياس سعة الرئتَين خطوة بخطوة. ثم يكرّر الطلاب ما شاهدوه بعد كل خطوة. وتحقّق من أن الطلاب قد أكملوا الخطوة بنجاح قبل الانتقال إلى الخطوة التالية.

عزّز التعلّم

اطلب إلى الطلاب أن يجدوا كيف تختلف سعة الرئتَين التي قاسوها (السعة الحيوية) عن «الحجم المدي» و«الحجم المتبقي».

3. عيّن مع زملائك في المجموعة واحدًا منكم ليقدّم العمل أمام طلّاب الصف.

4. المُتغيِّر الذي يهتمّ به الأطبّاء هو المرض. ابحث عن اسم أحد الأمراض التي تجعل الرئتَين أكبر من الطبيعي، وآخر يجعلها تضمُر.

أسئلة المُتابَعة

2-2 يستخدم الأطبّاء الرسوم البيانية التي توضّح كيف يتغيّر مُتوسّط سعة الرئتَين مع تقدُّم العمر عند الأطفال.
اقترح لماذا يكون قياس سعة رئتَي الطفل وقراءة الرسم البياني مفيدَين للطبيب.

هذا ما تعلَّمته:

المهارات التي تعلَّمتها في هذا النشاط:
- البحث عن العلاقات بين المُتغيّرات.
- دراسة العلاقات بين المُتغيّرات.

2. يرسم الطلاب رسومًا بيانية مُبعثَرة للبحث عن العلاقة بين الطول وسعة الرئتَين.
3. شجِّع بعض المجموعات على عرض أعمالهم على الصف. يحتاج الطلاب إلى ذكر ما يبيّنه رسمهم البياني، ويجب أن يكونوا قادرين على تحديد ما إذا كان الرسم البياني يُبيّن علاقة (كالعلاقة الآتية: "كلما زاد الطول زادت سعة الرئتَين أيضًا")، أم لا.
4. اطلب إلى الطلاب إجراء بعض الأبحاث الموجزة في الخطوة 4. يُسبّب مرض الانسداد الرئوي المزمن COPD، والتهاب الشُّعَب الهوائية، والشُّعَيبات الهوائية، جميعها، انتفاخًا مُفرطًا في الرئتَين. والتليّف الرئوي وداء الساركويد مثالان على الحالات التي تُسبّب صِغرًا في حجم الرئتَين.
5. بعد ذلك، يجيب الطلاب عن سؤال **المتابعة 2-2**.
6. **التقييم البنائي:** اطلب إلى الطلاب الإجابة عن السؤالين الآتيين: لماذا كان الرسم البياني بالأعمدة هو الأكثر ملاءمة لبيانات المجموعة من النشاط 2؟ ولماذا كان الرسم البياني المبعثر هو الأكثر ملاءمة للبيانات من النشاط 3؟

- **البحث عن العلاقات بين المُتغيّرات.**
- **دراسة العلاقات بين المُتغيّرات.**

الإجابات

2-2 للتحقُّق من أن الطفل ينمو بشكل صحيح.

نشاط اختياري إضافي

كلّف الطلاب جمع أكثر من متغيّر واحد آخر.

التقييم البنائي: الرسم البياني بالأعمدة يُستخدَم لإجراء المقارنات، و الرسم البياني المبعثر يُستخدَم للتعرُّف على العلاقة بين المتغيّرات.

أعد التعلّم

ذكِّر الطلاب بالأنواع المختلفة للوحات والرسوم البيانيّة، باستخدام النشاط 1. استعرض قائمة اللوحات والرسوم البيانيّة في النقطة 2 أعلاه، واسألهم عن نوع اللوحة أو الرسم البياني الذي يجب رسمه لكل واحد (على سبيل المثال، مقارنة سعات الرئتَين للأفراد). ثم وضِّح لماذا تكون اللوحة أو الرسم البياني هما الأفضل لكل نقطة مُستهدفة.

يتوسّع Elaborate

النشاط 2
الاستقصاء
10

ما العلاقة بين سعة الرئتَين والمتغيّرات الأخرى؟

الأدوات

كتاب الطالب
اختياري: شريط قياس، جهاز سعة الرئتَين من النشاط 1، ساعة توقيت، الوصول إلى مصادر معلومات (مثل الاتّصال بشبكة الإنترنت)

1. يجمع الطلاب بيانات الطول من زملائهم في مجموعتهم. يمكن قياس الطول من خلال وقوف الطالب أمام السبّورة، ووضع علامة عليها بمستوى قمّة رأسه. يمكن بعد ذلك قياس المسافة من الأرض إلى العلامة بشريط قياس.

تحقَّقْ ممّا تعلَّمتَه في هذا الدرس

اختر الإجابة الصحيحة للأسئلة من 1 إلى 3.

1. ما الذي تقيسه سعة الرئتين؟
   a. كم مرّة تتنفّس في الدقيقة.
   b. حجم الهواء الأقصى الذي يدخل رئتيك ويخرج منهما.
   c. كمية الهواء التي تدخل رئتيك عندما تستريح.
   d. حجم رئتيك الكلّي.
2. ماذا يقيس مقياس التنفّس؟
   a. حجم الرئتين
   b. وظيفة الرئتين
   c. معدّل دقّات القلب
   d. سعة الرئتين
3. أي من الأشخاص الموصوفين أدناه سعة رئتيه هي الأكبر؟
   a. شابّ رياضيّ.
   b. رجل مسنّ يمارس تمارين رياضيّة معتدلة.
   c. رجل مسنّ مصاب بمرض في رئتيه.
   d. امرأة شابّة تمارس التمارين الرياضيّة مرّتين أسبوعيًا.
4. * عدّد الأسباب التي تجعل الرئتَين تمتلئان بالهواء عند التنفُّس.
5. a. ضعْ الخطوات الرئيسة لكيفيّة استخدام جهاز قياس التنفُّس لقياس سعة الرئتَين.
   *b. اشرح لماذا لا يُعدّ ذلك قياسًا لكمّية الهواء الإجمالية في رئتَيك.

نشاط منزلي

6. أجرى أحد الطلاب تجربة لاستقصاء ما إذا كانت هناك علاقة بين اللياقة البدنية وسعة الرئة. النتائج مبيّنة في الجدول أدناه. يكون لدى الأشخاص الأكثر لياقة مُستويات لياقة بدنية أعلى.
   a. صِفْ مدى مُستويات اللياقة البدنية في هذه المجموعة من الناس.

سعة الرئتَين (cm^3)	2500	2800	2700	3400	3900	6500	5200	5400	4700	2700
مستوى اللياقة البدنية	17	18	16	22	22	26	23	25	24	19

   b. نفّذْ رسمًا بيانيًا خطّيًا لعرض البيانات.
   c. صِفْ ما يُظهِره الرسم البياني الخطّي.

يقيّم

Evaluate

تحقَّقْ ممّا تعلَّمتَه في هذا الدرس

5

طرح الأسئلة

1. (المعرفة) للدعم: راجع النصّ "سعة الرئتَين" قبل النشاط 1.

الإجابة: b. حجم الهواء الأقصى الذي يدخل رئتيك ويخرج منهما.

2. (المعرفة) للدعم: راجع النصّ "سعة الرئتَين" قبل النشاط 1.

الإجابة: d. سعة الرئتين

3. (التطبيق) للدعم: راجع النشاط 2.

الإجابة: a. شابّ رياضيّ.

***4.** (المعرفة) للدعم: انظر إلى المخطّط في النشاط 2 من الدرس 6-1.

الإجابة: العضلات ما بين الضلوع والحجاب الحاجز تنقبض وتزيد حجم التجويف الصدري.

5. للدعم: اعرض كيفية استخدام جهاز قياس التنفُّس، أو اشرح باستخدام صور من الإنترنت.

الإجابة:

a. خذ نفسًا عميقًا قدر الإمكان، ثم أخرج هواء الزفير إلى أقصى درجة ممكنة، في جهاز قياس التنفُّس. اقرأ حجم الهواء على المقياس.

b. (المعرفة) هناك بعض الهواء في رئتَيك لا يمكنك إخراجه.

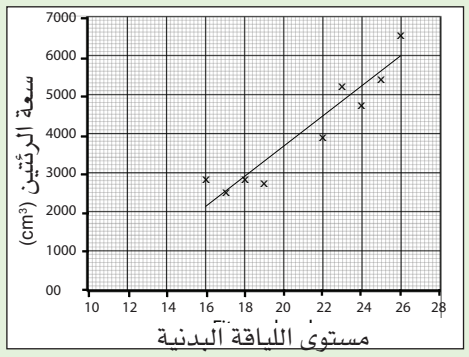
نشاط منزليّ

6. للدعم: انظر إلى الرسم البياني المبعثر في النشاط 1، وراجع ما تم تمثيله (المتغيّرين) وكيفيّة رسم النقاط. ثم إعرض كيف يتمّ ترتيب النقاط بنمط تقريبي، وأخبر الطلاب أنّ هذا يوضح وجود علاقة بين المُتغيّرين. ثم نفِّذ من خلال الجزء b خطوة واحدة في كل مرة، مع اقتراح الطلاب لما يجب القيام به في كل خطوة لتكوين رسم بياني مُبعثر مُرتَّب.

الإجابة:

a. 16-26

b.



c. كلما كان الشخص أكثر لياقة بدنية، كانت سعة رئتَيه أكبر. العلاقة طردية بين اللياقة وسعة الرئتين.

BO805.2

الدرس 6-3

كيف تكشف عن ثاني أكسيد الكربون في هواء الزفير؟

45

B0805.2 يوضح أدوار أجزاء الجهاز التنفسي الرئيسة في تبادل الغازات.

سيتمّ إنجاز الدرس في حصّة (مدّتها 45 دقيقة)

في نهاية هذا الدرس سوف يُمكن للطالب أن:

- يصف اختبار الكشف عن ثاني أكسيد الكربون.

الأدوات والموارد؛ * = أساسيّ، # = اختياريّ:

* كتاب الطالب، أنبوب تسخين، ماصة، ماء جير (محلول هيدروكسيد الكالسيوم محضّر باستخدام مقدار كاف من هيدروكسيد الكالسيوم الصلب)، نظّارة واقية، الوصول إلى مصادر معلومات (مثل الاتّصال بشبكة الإنترنت).

اختياري: كاشف محلول البيكربونات مصنوع باستخدام أحمر الكريزول، أزرق الثيمول، الإيثانول، بيكربونات الصوديوم، وماء مُقطَّر، وموازنته مع الهواء الجوّي، يمكن إيجاد التعليمات بسهولة على الإنترنت، برنامج جدول بيانات، مستشعر ثاني أكسيد الكربون أو مُسجِّل بيانات مُتَّصل بمُستَشعِر ثاني أكسيد الكربون.

أشياء تعلَّمتَها:

اسأل الطالب:

1. لماذا تحتاج الخلايا إلى التنفُّس الخلوي؟
2. ما المواد المُتفاعلة والمواد الناتجة في تفاعل التنفس الخلوي؟
3. ما وظيفة الجهاز التنفُّسي؟

ينبغي أن تكون إجابة الطالب على النحو الآتي:

1. تحتاج الخلايا إلى التنفُّس الخلوي للحصول على الطاقة، لتقوم بعملياتها الحيوية المختلفة.
2. تستهلك الخلايا خلال عملية التنفُّس الخلوي الهوائي الأكسجين والجلوكوز وينتج ثاني أكسيد الكربون والماء.
3. يزود الجهاز التنفُّسي الدم بالأكسجين، ويُخلِّص الدم من ثاني أكسيد الكربون.

☐ تعرفها جيّدًا ☐ تُريد أن تتدرَّب عليها ☐ تُريد أن تتعلَّمها من جديد

مراجعة:

- **في حال معرفة الطالب الجيّدة هذا المفهوم:** انتقل إلى النشاط الافتتاحي.

- **في حال حاجة الطالب إلى التدرّب على هذا المفهوم:** اطلب إلى الطلاب ذكر أسماء المواد المتضمَّنة في التنفُّس الخلوي، ثم اطلب إليهم تصنيفها في مجموعتَين: تلك التي تُستهلك، وتلك التي تُنتَج. اسأل الطلاب كيف يحصل الجسم على المواد اللازمة لتنفُّس الخلايا؟ وكيف يتخلَّص من ثاني أكسيد الكربون؟
- **في حال حاجة الطالب إلى تعلّم هذا المفهوم من جديد:** ارجع إلى النشاط 2 في الدرس 6-1، وتفحّص مع الطلاب فقرة واحدة من النص في كل مرة. بعد ذلك، اقرأ المصطلحات الآتية، وتأكد من قدرتهم على تعريفها بشكل صحيح: التنفس الخلوي، تبادُل الغازات، التهوية، التنفُّس الخارجي، الجهاز التنفُّسي.

مُفردات تتعلَّمها:

ماء الجير	**Lime water**	محلول يتحوَّل من شفّاف وعديم اللون إلى "حليبي" مع ثاني أكسيد الكربون.

خلفيّة معرفيّة عن الموضوع:

- سيكون الطلاب على دراية بفكرة أن الهواء يحتوي على الأكسجين الذي تحتاج إليه أجسامهم. يجب أن يكونوا على دراية بفكرة أن هواء الزفير يحتوي على كمّية أكبر من ثاني أكسيد الكربون من هواء الشهيق.
- يتعرّف الطلاب في هذا الدرس على اختبار ماء الجير الكلاسيكي لثاني أكسيد الكربون. عليهم أيضًا أن يدركوا وجود طرائق أخرى أكثر (حساسية) لقياس تركيز ثاني أكسيد الكربون باستخدام التكنولوجيا.
- أثناء التنفُّس الخلوي، تنطلق الطاقة من الجلوكوز. هناك أنواع مختلفة من التنفُّس الخلوي عند الإنسان. لكن في هذا المستوى، تقتصر المناقشة على التنفس الخلوي الذي يتطلّب الأكسجين – التنفس الهوائي. تحدث هذه العملية في الميتوكوندريا، وبالتالي تحتوي الخلايا التي تحتاج إلى الكثير من الطاقة (مثل خلايا العضلات) على الميتوكوندريا أكثر من الخلايا الأقل نشاطًا.
- أُدخلت المعادلة اللفظية للتنفُّس (الهوائي) أيضًا في هذا الدرس. يجب أن تكون هذه الفكرة مألوفة من الكيمياء (الصف الثامن، الوحدة 2).
- تجري جميع التفاعُلات عبر سلسلة من الخطوات الوسيطة التي لا تظهر في المعادلة اللفظية؛ إذ تظهر فقط المواد المُتفاعلة والمواد الناتجة من العملية.
- لاحظ أن المُعادلة اللفظية للتنفُّس الهوائي والاحتراق هي نفسها، لكن الجلوكوز لا "يحترق" داخل الخلايا. بدلًا من ذلك، تحدث سلسلة من التفاعُلات البطيئة التي يتم التحكم بها جميعًا بواسطة الإنزيمات. تثبط مواد كيميائية مختلفة الإنزيمات (مثل مُركّبات السيانيد)، وتتسبّب بتوقُّف التفاعُلات الكيميائية الحيوية، مثل التنفُّس الخلوي.
- لا تُستخدَم الطاقة المنطلقة في التنفس على الفور، بل تُخزَّن في جُزيئات ATP إلى حين الحاجة إليها. تستخدم الكائنات الحية الطاقة المنطلقة من ATP للحركة وللتفاعلات الكيميائية الحيوية داخل الجسم. في الثدييات والطيور، تُستخدم طاقة كبيرة للحفاظ على ثبات درجة حرارة الجسم.
- صف كيفية الكشف عن ثاني أكسيد الكربون.

B0805.2

الدَّرْسُ 6-3

كيف تكشف عن ثاني أكسيد الكربون في هواء الزفير؟

أشياء تعلّمتها

1. تحتاج الخلايا إلى التنفُّس الخلوي للحصول على الطاقة، لتقوم بعملياتها الحيوية المختلفة.
2. تستهلك الخلايا خلال عمليّة التنفّس الخلوي الهوائي الأكسجين والجلوكوز في إنتاج ثاني أكسيد الكربون والماء، لإطلاق الطاقة.
3. يزود الجهاز التنفُّسي الدم بالأكسجين، ويُخلِّص الدم من ثاني أكسيد الكربون.

☐ تعرفها جيِّدًا ☐ تُريد أن تتدرَّب عليها ☐ تُريد أن تتعلَّمها من جديد

في نهاية هذا الدرس سوف يمكنك أن:

- تصِفَ اختبار الكشف عن ثاني أكسيد الكربون.

نشاط افتتاحيّ

قارِن بَين الغوّاصَيْن A و B في الشكلين 6-7 و 6-8.

- ضع مع أفراد مجموعتك قائمة بأوجه التشابُه والاختلاف بينهما.



الشكل 6-7



الشكل 6-8

- يستخدم الغوّاص «جهاز إعادة التنفُّس». اذكر اسم الجهاز، واستخدم معلوماتك لشرح فرق واحد بين الغوّاصَيْن.

مُفْرَدات تتعلّمها:

ماء الجير	Lime water

يدمج Engage

نشاط افتتاحيّ

5

حلّ المشكلات

ما الذي يمكنك رؤيته عندما يتنفّس الغوّاص تحت سطح الماء؟

الأدوات

كتاب الطالب، الوصول إلى مصادر معلومات (مثل الاتصال بشبكة الإنترنت). اختياري: مستشعر ثاني أكسيد الكربون، أو مُسجِّل بيانات مُتَّصل بمُستَشعِر ثاني أكسيد الكربون.

1. يتَّبع الطلاب التعليمات الواردة في كتاب الطالب لمقارنة الغوّاصَين الظاهرَين في صورتَي بداية الدرس.
2. يجب أن يلاحظ الطلاب عدم وجود فقّاعات في إحدى الصورتَين. شجِّعهم على معرفة السبب من خلال إجراء بعض الأبحاث الموجزة عن مفهوم "إعادة التنفُّس" لشرح الاختلاف بين الصورتين.
3. اختياري: أخبر الطلاب أنك ستقوم بإعداد جهاز لقياس تركيز ثاني أكسيد الكربون في غرفة الصف خلال فترة الدرس. اعرض الجهاز على الطلاب، واشرح كيف يعرض تركيز ثاني أكسيد الكربون. لاحظ التركيز الحالي في الغرفة. لاحظ أنه إذا كانت غرفة الصف ذات نظام تهوية فعّال، فمن غير المحتمل أن يعمل هذا العرض التوضيحي.

يستكشف Explore

النشاط 1
الأنشطة العمليّة

20

كيف نكشف عن وجود غاز ثاني أكسيد الكربون؟

- يجب وضع نظارة واقية.
- يجب على الطلاب الزفير برفق في ماء الجير لتجنُّب دخوله في أفواههم. إذا حدث ذلك، يجب عليهم بصقه على الفور، وغسل الفم بالماء.
- يجب على كل طالب استخدام قشة جديدة ونظيفة.
- لاحظ أنه يمكن استخدام أنابيب الاختبار بدلًا من أنابيب التسخين، لكنها أكثر عرضة للتسبّب بالرذاذ أثناء هذه التجربة.

الأدوات

أنبوب تسخين، ماصة جديدة، ماء جير (محلول هيدروكسيد الكالسيوم محضّر باستخدام مقدار وافر من هيدروكسيد الكالسيوم الصلب) نظّارة واقية. اختياري: الوصول إلى مصادر معلومات (مثل الاتّصال بشبكة الإنترنت)، كاشف محلول البيكربونات (مصنوع باستخدام أحمر الكريزول، أزرق الثيمول، الإيثانول، بيكربونات الصوديوم، وماء مُقطّر، وموازنته مع الهواء الجوي. يمكن إيجاد التعليمات بسهولة على الإنترنت، برنامج جدول بيانات.

1. يقرأ الطلاب المعلومات حول استخدام المعادلة الكيميائية لتلخيص التنفُّس الخلوي، وكيف تختلف نسبة الغازات بين هواء الشهيق وهواء الزفير بسبب تبادل الغازات.
2. **يستكشف** الطلاب بعد ذلك اختبار الكشف عن ثاني أكسيد الكربون باستخدام ماء الجير، بإجراء الملاحظات قبل الزفير وبعده. ترد التعليمات في كتاب الطالب. تأكَّد من توقف الطلاب عن النفخ بمجرّد أن يصبح ماء الجير "حليبيًّا" (وإلا سيصبح المحلول صافيًا مرَّة أخرى).
3. اطلب إلى الطلاب الإجابة عن أسئلة المتابعة من 3-1 إلى 3-6. يمكنهم استخدام برنامج جدول البيانات للإجابة عن السؤال 3-5 b.
4. **التقييم البنائي:** اطلب إلى الطلاب الإجابة عن السؤال الآتي: اذكر في جملة كيف يمكن استخدام اختبار الكشف عن ثاني أكسيد الكربون لمعرفة ما إذا كان هناك شيء ما يتنفَّس. اطلب إلى الطلاب الذين تختارهم عشوائيًّا، قراءة جُملهم.

التنفُّس الخلوي

الجلوكوز مادة تحصل عليها من الغذاء، وهي تشكّل مصدرًا للطاقة. هذه الطاقة تُطلقها الخلايا عندما تقوم بعملية التنفُّس الخلوي الهوائي. تتطلَّب هذه العملية في العادة الأكسجين، وتنتج ثاني أكسيد الكربون والماء وتطلق الطاقة. يُمكننا التعبير عن ذلك في مُعادلة لفظية:

(الطاقة المنطلقة) + الماء + ثاني أكسيد الكربون ⟵ أكسجين + جلوكوز

لا يمكن للخلايا أن تعمل بشكل سليم بسبب الكمّية الزائدة من ثاني أكسيد الكربون، وبالتالي تقوم رئتاك بالتخلُّص منه أثناء تبادُل الغازات مع الدم.

يتمّ استنشاق معظم الغازات الموجودة في الهواء وإخراجها مرّة أخرى، لأن الجسم لا يستهلكها ولا يحتاج إليها. تشمل تلك الغازات النيتروجين وسواه (مثل الأرجون). يحتوي الهواء أيضًا على كمّيات مُتفاوتة من بُخار الماء، الذي لم نُدرجه في الجدول.

يوضّح الجدول الاختلافات بين الهواء الذي تستنشقه والهواء الذي تُخرجه.

الغاز	(%) من الهواء الداخل (الشهيق)	(%) من الهواء الخارج (الزفير)
الأكسجين	21	16
ثاني أكسيد الكربون	0.04	4
النيتروجين	78	78
غازات أخرى	0.96	0.96

النشاط 1 كيف نكشف عن وجود غاز ثاني أكسيد الكربون؟

يمكن الكشف عن ثاني أكسيد الكربون باستخدام ماء الجير Lime water.

- ضع النظّارة الواقية.
- انفخ برفق لتجنُّب تناثر ماء الجير خارج الأنبوب.

1. أضف ماء الجير إلى أنبوب اختبار حتّى ارتفاع حوالي 2 cm.
2. لاحظ مظهر ماء الجير.
3. اغمر طرف الماصَّة في الأنبوب، وانفخ من خلالها برفق لصُنع فُقّاعات.
4. توقَّف عن النفخ عندما ترى تغيُّرات في ماء الجير.
5. سجّل التغيُّرات التي حدثت لماء الجير.

ستحتاج إلى:
- أنبوب اختبار
- ماصّة
- ماء الجير (هيدروكسيد الكالسيوم)
- نظّارة واقية

الشكل 6-9



أسئلة المُتابَعة

1-3 حدّد العملية التي تحدث في الرئتَين، والتي تتمّ فيها إزالة ثاني أكسيد الكربون من الدم.

2-3 اكتب المُعادَلة اللفظيّة للتنفُّس الخلوي، وحدّد عليها المواد المُتفاعِلة والناتجة.

3-3 اذكر المادة المُستخدَمة للكشف عن غاز ثاني أكسيد الكربون.

4-3 ماذا يحدث للخلية إذا لم تستطع الحصول على الأكسجين؟

5-3 a. حدّد نوع المُخطّط أو الرسم البياني الأفضل لتقديم معلومات جدول النسب المئوية للغازات.

b. ارسم مخطّطًا أو رسمًا بيانيًا لهذه البيانات.

6-3 احسب عدد المرّات التي تكون فيها النسبة المئوية لغاز ثاني أكسيد الكربون في الهواء الخارج (الزفير) أعلى ممّا هي في الهواء الداخل (الشهيق).

هذا ما تعلّمته:

- التنفُّس الخلوي هو تفاعُل كيميائي يمكن التعبير عنه باستخدام المُعادَلة اللفظيّة
  (الطاقة المنطلقة) + ماء + ثاني أكسيد الكربون ⟶ أكسجين + جلوكوز
- يحوي هواء الزفير على نسبة أدنى من الأكسجين ونسبة أعلى من ثاني أكسيد الكربون مقارنةً بهواء الشهيق.

المهارات التي تعلّمتها في هذا النشاط:

- استخدام ماء الجير للكشف عن ثاني أكسيد الكربون.

الكشف عن غاز ثاني أكسيد الكربون.

يتحوّل ماء الجير من سائل صافٍ عديم اللون إلى سائل «عَكِر يشبه الحليب» عندما يختلط (يتفاعل) بثاني أكسيد الكربون. هذا الاختبار مفيد في الكشف عن ثاني أكسيد الكربون، لكنّ التكنولوجيا تُنجز ذلك بشكل أسرع، وتسمح لنا بالحصول على قِيَم لكمّية ثاني أكسيد الكربون الموجودة باستخدام المُستشعِرات.

82

- **التنفُّس الخلوي هو تفاعُل كيميائي يمكن التعبير عنه باستخدام المُعادَلة اللفظيّة:**
  ⟶ أكسجين + جلوكوز
  ثاني أكسيد الكربون + ماء + (الطاقة المنطلقة)
- **يحتوي هواء الزفير على نسبة أدنى من الأكسجين ونسبة أعلى من ثاني أكسيد الكربون، مقارنةً بهواء الشهيق.**

استخدام ماء الجير للكشف عن ثاني أكسيد الكربون.

الإجابات

1-3 تبادُل الغازات (أو الانتشار).

2-3 طاقة + ماء + ثاني أكسيد الكربون⟶ أكسجين + جلوكوز، مع تسمية الجلوكوز والأكسجين مواد متفاعلة، وثاني أكسيد الكربون والماء مواد ناتجة. كما يتم إنتاج الطاقة في أثناء التفاعُل.

3-3 ماء الجير (هيدروكسيد الكالسيوم).

4-3 قد تموت (كل الخلايا تحتاج إلى طاقة لتبقى حية).

5-3 يمكن إجراء ذلك كرسمَين بيانيَّين دائريَّين أو كرسم بياني بالأعمدة يظهر فيه كل غاز على شكل عمودَين مجموعَين. من غير المحتمل ظهور النسبة المئوية لثاني أكسيد الكربون في هواء الشهيق. قد يحل بعض الطلاب هذه المشكلة باستخدام تسميات.

6-3 $\frac{4\%}{0.04\%} = 100$ مرة.

نشاط اختياري إضافي

اطلب إلى الطلاب التعرُّف على ما يحدث عند الزفير من خلال كاشف محلول البيكربونات (هذا اختبار شائع آخر لثاني أكسيد الكربون، ويعتمد على الطبيعة الحمضية للغاز عندما يكون في محلول).

أعد التعلّم

- راجع وحدات الكيمياء التي درّستها سابقًا في هذا المستوى، لتذكير الطلاب باستخدام التفاعلات الكيميائية، ثم اكتب على السبّورة المواد المتضمنة في التنفُّس الخلوي، واطلب إليهم تحديد أي منها يُستهلك خلال التنفُّس الخلوي، وأي منها ينتج. بيّن كيف يمكن تلخيص هذه المعلومات في معادلة لفظية.
- اشرح اختبار ماء الجير للطلاب، موضِّحًا ما يلاحظ في ماء الجير قبل الزفير وبعده. اشرح لماذا يتم إخراج ثاني أكسيد الكربون، مع التأكد من إدراك الطلاب أنه نفايات تنتجها جميع الخلايا الحية، وأنه يوقف عمل الخلايا إذا أتيح له التراكم داخل الجسم.

عزّز التعلّم

- تحدَّ الطلاب أن يعرفوا ما يحدث إذا استمر نفخ ثاني أكسيد الكربون في ماء الجير، وإجراء بعض البحوث لمعرفة سبب حدوث ذلك.
- أطلب إليهم التعرُّف على "الغازات الأخرى" الواردة في الجدول في كتاب الطالب.

النشاط 2 كيف تتغيَّر مُستويات ثاني أكسيد الكربون من حولنا؟



ستحتاج إلى:
- مُسجِّل البيانات
- مُستشعِر ثاني أكسيد الكربون

غالبًا ما نستخدم في التجارب العلمية مُسجِّل البيانات Data Logger لتسجيل القراءات من المُستشعِر. يمكن أن يقوم مُعلّمك بإعداد مُسجِّل بيانات مُستشعِر ثاني أكسيد الكربون في غرفة الصف.

1. توقَّع كيف ستتغيَّر قراءات ثاني أكسيد الكربون بمرور الوقت.

2. اشرح توقُّعاتك.

3. قارن توقُّعاتك مع قراءات مُسجِّل البيانات.

أسئلة المُتابَعة

7-3 اشرح سبب ارتفاع مُستويات ثاني أكسيد الكربون في مبنى مزدحم بالسكّان.

8-3 استخدم مصادر أخرى لتذكُر أمثلة إضافية على أماكن يستقصون فيها مُستويات ثاني أكسيد الكربون، وسبب ذلك. اعمل مع أفراد مجموعتك على إعداد قائمة بجميع النتائج التي توصَّلت إليها.

هذا ما تعلّمته:
- يمكن استخدام المُستشعِرات أيضًا لقياس مُستويات ثاني أكسيد الكربون.

يتوسّع Elaborate
يشرح Explain

النشاط 2
دراسة الحالة

15

كيف تتغيّر مستويات ثاني أكسيد الكربون من حولنا؟

الأدوات

الوصول إلى مصادر معلومات (مثل الاتّصال بشبكة الإنترنت). اختياري: مستشعر ثاني أكسيد الكربون أو مُسجّل بيانات مُتّصل بمُستَشعِر ثاني أكسيد الكربون.

1. يقرأ الطلاب النص قبل النشاط 2 في كتاب الطالب.
2. اطلب إليهم إكمال الخطوتين 1 و2 من النشاط 2، حيث يقومون بتوقُّعات عن التغيُّرات في تركيز ثاني أكسيد الكربون، و**شرحها**.
3. إذا أعددت مستشعر ثاني أكسيد الكربون أو مُسجّل البيانات مع مُستَشعِر ثاني أكسيد الكربون في النشاط الافتتاحي، بيّن للطلاب كيف تغيّر تركيز ثاني أكسيد الكربون على مدار الدرس. اطلب إليهم أن يناقشوا في مجموعات إن كانت هذه النتيجة تتوافق مع توقُّعاتهم أم لا، والاتفاق على جملة لاستخدامها كاستنتاج لهذه التجربة. إذا لم يعدّ مسجل البيانات، يتجاوز الطلاب الخطوة 3.
4. يجيب الطلاب عن **سؤالَي المتابعة 7-3 و8-3**، اللذين **يتوسعون** فيهما حول ما تعلّموه في الدرس. لاحظ أن السؤال 3-8 يحتاج إلى توفر مصادر معلومات.
5. **التقييم البنائي:** اطلب إلى الطلاب قراءة استنتاجاتهم. إذا لم تُنفِّذ الخطوة 3، أخبر الطلاب كيف سيتغيّر تركيز ثاني أكسيد الكربون في غرفة الصف ذات نظام التهوية الضعيف، واطلب إليهم توضيح هذا التغيّر. اطلب أن ينظروا إلى الفقرة الثالثة من النشاط، ويشرحوا سبب احتواء أنظمة تكييف الهواء على مُستَشعِرات ثاني أكسيد الكربون.

- **يمكن استخدام المُستشعِرات أيضًا لقياس مُستويات ثاني أكسيد الكربون.**

الإجابات

7-3 يقوم كل فرد في المبنى بعملية التنفس الخلوي التي ينتج عنها غاز ثاني أكسيد الكربون بنسبة تعمل على زيادة مستوى الغاز في المبنى.

8-3 تشمل الأمثلة البيوت البلاستكية الزراعية (التي قد تزيد مستويات ثاني أكسيد الكربون للمساعدة في نمو النبات)، ومراقبة الغلاف الجَوِّي (مثل الاحترار العالمي)، ومصانع التعبئة والتغليف (تغلف بعض الأطعمة بثاني أكسيد الكربون لمنع تلفها)، وإعادة التنفُّس (للغوص «من النشاط الافتتاحي»)، ومراقبة الغازات في مطامر النفايات.

نشاط اختياري إضافي

اطلب إلى الطلاب أن ينظروا إلى الغرفة التي كانوا يعملون فيها أثناء الدرس، وأن يشرحوا كيف أنها مُجهَّزة أو غير مُجهَّزة للحفاظ على تركيز ثاني أكسيد الكربون عند مستويات مُنخفِضة.

تحقَّقْ ممّا تعلَّمتَه في هذا الدرس

5

طرح الأسئلة

1. (المعرفة) للدعم: راجع المعلومات في النصّ الوارد قبل النشاط 1.

الإجابة: d. ثاني أكسيد الكربون وماء.

2. (المعرفة) للدعم: راجع المعلومات في النصّ الوارد قبل النشاط 1.

الإجابة: a. يحوي هواء الزفير على نسبة أدنى من الأكسجين وعلى نسبة أعلى من ثاني أكسيد الكربون.

3***. (التطبيق) ميّز الغازات الواردة في الجدول والتي ترتبط بطريقة ما مع التنفُّس الخلوي، وتلك التي لا ترتبط معه.

الإجابة: النيتروجين، والغازات الأخرى، لا تتغيّر، لأن الجسم لا يستخدمها ولا ينتجها.

- تنخفض نسبة الأكسجين لأنه ينتقل من الهواء الذي يصل إلى الرئتَين ويدخل في الدم (ليستخدم للتنفُّس الخلوي).
- تزداد نسبة ثاني أكسيد الكربون بعد إنتاجه في التنفس الخلوي داخل الخلايا وينتقل مع الدم العائد إلى الرئتين ثم يخرج إلى الهواء.

4**. (التطبيق) ذكِّر الطلاب بالمعادلة اللفظية للتنفُّس الخلوي، مع الإشارة إلى الغاز الذي يحتاج إليه الجسم، والنفاية الغازية الناتجة عن هذه العملية.

الإجابة: يزيل تبادُل الغازات ثاني أكسيد الكربون من الدم. إذا تراكم الكثير منه في الجسم، لا تعمل الخلايا بشكل سليم. يضيف تبادل الغازات الأكسجين إلى الدم؛ تحتاج جميع خلايا الجسم إلى إمدادات من الأكسجين (للتنفُّس الخلوي) لتبقى حية.

5. (المعرفة) ذكِّر الطلاب بالمواد الخام اللازمة للتنفُّس الخلوي، وعملهم من الصف الثامن، الوحدة 3، والتي درسوا فيها الكربوهيدرات (مثل الجلوكوز) بصفتها مصدرًا للطاقة.

تحقَّق مِمّا تعلَّمته في هذا الدرس



اختر الإجابة الصحيحة للسؤالين 1 و 2.

1. ماذا ينتج من عملية التنفس الخلويّ؟
   a. ثاني أكسيد الكربون
   b. جلوكوز وأكسجين
   c. أكسجين وماء
   d. ثاني أكسيد الكربون وماء
2. كيف يختلف هواء الزفير عن هواء الشهيق؟
   a. يحوي هواء الزفير على نسبة أدنى من الأكسجين وعلى نسبة أعلى من ثاني أكسيد الكربون.
   b. يحوي هواء الزفير على نسبة أدنى من الأكسجين وعلى نسبة أدنى من ثاني أكسيد الكربون.
   c. يحوي هواء الزفير على نسبة أدنى من ثاني أكسيد الكربون وعلى نسبة أعلى من الأكسجين.
   d. يحوي هواء الزفير على نسبة أعلى من ثاني أكسيد الكربون وعلى نسبة أعلى من الأكسجين.
3***. انظر إلى الجدول أدناه. اشرح سبب تغيُّر النسب المئوية للغازات أو ثباتها.

الغاز	النسبة المئوية (%) من الهواء الداخل	النسبة المئوية (%) من الهواء الخارج
الأكسجين	21	16
ثاني أكسيد الكربون	0.04	4
النيتروجين	78	78
غازات أخرى	0.96	0.96

4**. اشرح أهمّية تبادُل الغازات في الرئتَين.

5*. a. اكتب المُعادَلة اللفظيّة للتنفُّس الخلوي.

b. سمِّ المادة التي تنطلق منها الطاقة في هذا التفاعُل.

6**. a. ينفخ طالب فقّاعات في ماء الجير، فيتغيّر ماء الجير بعد 30 ثانية. وضّح ما هو هذا التغيُّر.

b. يستخدم الطالب مضخَّة ليضخّ الهواء العادي في وعاء آخر من ماء الجير. يتغيَّر ماء الجير بعد 10 دقائق. اشرح الفرق بين هذه التجربة والتجربة السابقة.

84

أعد التعلّم

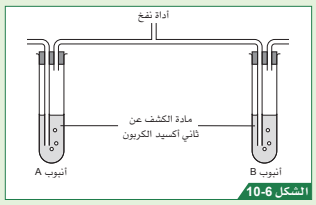
ذكر الطلاب بالمعادلة اللفظية للتنفُّس الخلوي، مشيرًا إلى أن ثاني أكسيد الكربون الذي تنتجه خلايا الجسم يخرج بالزفير للتخلص منه. وضِّح أن تركيز ثاني أكسيد الكربون يزداد غالبًا في غرفة ممتلئة بالأشخاص بسبب ذلك.

عزّز التعلّم

اطلب إلى الطلاب البحث في بعض المواقف الأخرى التي يكون فيها اختبار الكشف عن ثاني أكسيد الكربون أو مراقبته أمرًا مهمًّا.

نشاط منزليّ

**7*. ينفخ طالب في أداة النفخ كما في الرسم التوضيحي، ويتنفَّس من خلال فمه. تظهر فُقّاعات في كلا الأنبوبَين.



الشكل 6-10

a. اقترح مادة لوضعها في الأنابيب للكشف عن وجود غاز ثاني أكسيد الكربون.

b. حدّد أيّ من الأنبوبَين سيُضَخّ فيه هواء طبيعي:

(A) الأنبوب A

(B) الأنبوب B

(C) الأنبوبان

(D) لن يُضخّ الهواء الطبيعي في أيّ أنبوب

c. توقَّع ما ستراه يحدث في كل أنبوب، واشرح توقُّعك.

الإجابة:

a. ثاني أكسيد الكربون + بخار ماء ⟶ جلوكوز + اكسجين

b. الجلوكوز

**6*. (الاستدلال) ذكِّر الطلاب بالجدول في النشاط الذي يقارن النسب المئوية للغازات المختلفة في الهواء. اعرض اختبار ماء الجير لثاني أكسيد الكربون مرّة أخرى.

الإجابة:

a. يتحوّل ماء الجير (من شفّاف وعديم اللون) إلى "حليبي" أو أبيض/ عكر، لأن هواء الزفير يحتوي على الكثير من ثاني أكسيد الكربون.

b. يستغرق ماء الجير وقتًا أطول ليتحوّل إلى «حليبي» أو أبيض/ عكر، لأن الهواء الطبيعي يحتوي على كمية أقلّ كثيرًا من ثاني أكسيد الكربون.

نشاط منزليّ

**7*. (الاستدلال) ساعد الطلاب على تحديد الطريقة التي يتدفَّق بها الهواء في الجهاز قبل بدء السؤال.

الإجابة:

a. ماء الجير.

b. (A)

c. سيتحوَّل الأنبوب B بسرعة (من اللون الصافي وعديم اللون) إلى «حليبي» أو أبيض/ عَكِر، لأن هواء الزفير يحتوي على الكثير من ثاني أكسيد الكربون. لن يتغيّر الأنبوب A لأن الهواء العادي يحتوي على كمّية صغيرة جدًّا من ثاني أكسيد الكربون. (قد يشير بعض الطلاب إلى أن الأنبوب A سيتغيّر في النهاية، لأنه على الرغم من أن الهواء لا يحتوي على الكثير من ثاني أكسيد الكربون، إلا أنه لا يزال يحتوي على بعضه).

الدرس 4-6 كيف تتمّ تهوية الرئتَين؟

B0805.3 يصف آلية عمل التنفس (شهيق وزفير).

سيتمّ إنجاز الدّرس في حصة واحدة (مدّة الحصّة 45 دقيقة)

في نهاية هذا الدرس سوف يُمكن للطالب أن:

- **يصف سبب تضخُّم الرئتَين وتقلُّصهما أثناء التنفُّس.**

مهارات الاستقصاء العلمي التي سيتعلَّمها في هذا الدرس:

- يستخدم نموذجًا يساعد على الفهم والشرح.

الأدوات والموارد؛ * = أساسيّ، # = اختياريّ:

*** كتاب الطالب، ورقة العمل 6-4-1، النصف العلوي من قارورة مشروب غازي بلاستيكية (500 ml – 600، قصّت بحيث لا تكون هناك حواف حادة)، بالونات مستديرة عدد 4، مقص، ورقة العمل 6-4-2، الوصول إلى مصادر معلومات (مثل الاتّصال بشبكة الإنترنت).**

 # اختياري: ورقة العمل 6-4-3، فيديو يعرض التنفّس الخارجي (من موقع تخزين الفيديوهات على الإنترنيت مثلًا)، فيديو يعرض لمنفاخ بالون بسيط ينفخ بالونًا (من موقع تخزين الفيديوهات على الإنترنت، مثلًا)، مقص، غراء، ورق ملصقات.

أشياء تعلَّمتَها:

اسأل الطالب:

1. ما تركيب الجهاز التنفُّسي؟ (يتكوَّن الجهاز التنفسي من جميع الأعضاء التي تدخل في عملية التنفُّس الخارجي، وتشمل الأنف والبلعوم والحنجرة والقصبة الهوائية والشُّعَب الهوائية والرئتَين).
2. كيف يحدث التنفُّس؟

ينبغي أن تكون إجابة الطالب على النحو الآتي:

1. يصف تركيب الجهاز التنفُّسي.
2. يحدث التنفُّس عندما تُغيّر العضلات حجم التجويف الصدري.

☐ **تعرفها جيّدًا** ☐ **تُريد أن تتدرَّب عليها** ☐ **تُريد أن تتعلَّمها من جديد**

مراجعة:

- **في حال معرفة الطالب الجيّدة هذا المفهوم:** انتقل إلى النشاط الافتتاحي.
- **في حال حاجة الطالب إلى التدرّب على هذا المفهوم:** استخرج من القاموس تعريفات: التنفُّس الخارجي، التنفُّس الخلوي، التهوية، الجهاز التنفُّسي. تأكّد من قدرة الطلاب على تحديد المصطلح الذي يصفه كل تعريف.

- **في حال حاجة الطالب إلى تعلّم هذا المفهوم من جديد:** كرِّر النشاط 2 من الدرس 6-1. يمكنك استخدام ورقة العمل 6-1-2، التي تدعو الطلاب إلى تسمية أجزاء الجهاز التنفُّسي، ومطابقة وظائفها.

مُفردات تتعلَّمها:

الشهيق	**Inhalation**	إدخال الهواء، الاستنشاق.
الزفير	**Exhalation**	إخراج الهواء.
نموذج	**Model**	طريقة لإظهار شيء تساعدك على التفكير فيه أو اكتشافه.

خلفيّة معرفيّة عن الموضوع:

- سيكون الطلاب الآن على دراية بفكرة أن حركة العضلات هي التي تتسبَّب في زيادة حجم التجويف الصدري وتقلّصه.
- في هذه الوحدة، سيتعلّم الطلاب سبب تدفُّق الهواء داخل الرئتَين وخارجهما بسبب اختلافات الضغط.
- أثناء الشهيق (إدخال الهواء)، تنقبض العضلات ما بين الضلوع وتقصر، فتشدّ القفص الصدري إلى الأعلى وإلى الخارج. ويقل تحدّب الحجاب الحاجز. تزيد هذه التغييرات من حجم التجويف الصدري، مما يجعل الضغط في الداخل أقلّ من ضغط الهواء في الخارج. يتدفَّق الهواء من منطقة الضغط الأعلى إلى الضغط الأدنى، ولذا يتدفَّق باتجاه الصدر. يملأ الهواء الرئتَين، ويؤدّي إلى زيادة حجمهما، حتى يتساوى الضغط الداخلي والخارجي.
- أثناء الزفير (إخراج الهواء)، تنبسط العضلات ما بين الضلوع، ويؤدّي وزن القفص الصدري إلى سحبه لوضع الراحة. وتنبسط عضلة الحجاب الحاجز (يزداد تحدّبه). وهذا يُقلّل من حجم التجويف الصدري، ويزيد من الضغط الداخلي، فيتدفَّق الهواء خارج الرئتَين، ويقلّ حجمهما.
- قد يعاني بعض الطلاب من الربو أو يسألون عنه. تحدث نوبات الربو بسبب الحساسية، والعدوى، والضغط النفسي. تنقبض عضلات جدران الأنابيب في الرئتَين (الشُّعَب والشُّعَيبات الهوائية)، ممّا يجعل الأنابيب أكثر ضيقًا، والتنفُّس صعبًا. تساعد المواد التي في أجهزة الاستنشاق على انبساط هذه العضلات.
- اشرح سبب زيادة حجم الرئتيَن وتقلُّصهما أثناء التنفُّس الخارجي.
  استخدم نموذجًا للمساعدة في التفسير.

B0805.3

الدَّرْسُ 4-6

كيف تتمّ تهوية الرئتَين؟

أشياء تعلّمتها

1. يمكنك وصف تركيب الجهاز التنفُّسي.
2. يحدث التنفُّس عندما تُغيّر العضلات حجم التجويف الصدري.

☐ تعرفها جيِّدًا ☐ تُريد أن تتدرَّب عليها ☐ تُريد أن تتعلَّمها من جديد

في نهاية هذا الدرس سوف يمكنك أن:

- توضِّح كيفية حدوث الحركات التنفُّسية.

مهارات الاستقصاء العلمي التي ستتعلَّمها في هذا الدرس:

- تستخدم نموذجًا يُساعد على التفسير.

نشاط افتتاحيّ

ضع يدَيك على جانبَي صدرك، مع عدم رفع كتفَيك:

- استنشق عميقًا ببطء.
- أخرج الهواء ببطء قدر استطاعتك.
- أخرج كل الهواء من رئتَيك بأسرع ما يمكن.

اشرح ما تشعر به.

عُد إلى أوّل نشاط افتتاحيّ في هذه الوَحدة. صِفْ كيف تحسَّنت قدرتك على شرح ما يحدث منذ بداية هذه الوَحدة.

مُفْرَدات تتعلّمها:

الشهيق	Inhalation
الزفير	Exhalation
نموذج	Model

التنفُّس الخارجي

يحدث التنفُّس عندما تقوم العضلات بتغيير حجم تجويف صدرك، مما يجعل رئتَيك تتمدّدان وتتقلَّصان. يُعرَف إدخال الهواء بالشهيق Inhalation وإخراجه بالزفير Exhalation.

يدمج Engage

نشاط افتتاحيّ

الأنشطة العمليّة

5

ما الذي تشعر به عندما تتنفّس؟

الأدوات

كتاب الطالب

1. يتَّبع الطلاب التعليمات الواردة في كتاب الطالب.
2. إذا جمعت إجابات الطلاب عن النشاط الافتتاحي، والنشاط 2 في الدرس 6-1، أعدها إليهم لمعاينتها.
3. كلّف طالبَين أو ثلاثة، تختارهم عشوائيًّا بتقديم أفكارهم إلى الصف.

يستكشف Explore

يشرح Explain

النشاط 1

جيكسو

10

ماذا يحدث عندما تتنفَّس؟

الأدوات

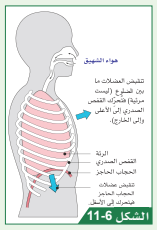
كتاب الطالب، ورقة العمل 6-4-1.

اختياري: مقص، صمغ، ورق ملصقات، فيديو يعرض التنفُّس الخارجي (من موقع تخزين الفيديوهات على الإنترنت، مثلًا).

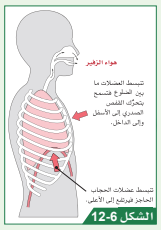
1. يغلق الطلاب كتبهم، ويعملون ضمن مجموعات، مستخدمين ورقة العمل 6-4-1 لترتيب بعض النصوص والمخطَّطات في تسلسل منطقي، **لاستكشاف** عملية التنفُّس الخارجي. ويمكن تنفيذ ذلك بطرائق عدة:
   - يستخدم الطلاب ورقة العمل كما هي، ربما مع مقص لقصّ الفقرات، وترتيبها بشكل منطقي.
   - زوِّد مجموعات الطلاب بأوراق عمل مقطوعة مسبقًا.
   - قطّع أوراق العمل، وضع كل قطعة في محطة مختلفة في غرفة الصف، وليجمع الطلاب قطعة واحدة من كل مجموعة.
   - زوِّد الطلاب بـ 14 قطعة نص عشوائية من ورقة العمل، بحيث يحتاجون إلى التعاون فيما بينهم لتبادل القطع وتكوين محتوى متكامل من 14 قطعة مُختلفة. أخبر الطلاب أن القطع ذات الخلفية الرمادية هي لتوضيح المُخطَّطات.
2. يرتِّب الطلاب الجُمل بترتيب منطقي، ويناقشون ترتيبهم مع المجموعات الأخرى، ويجرون التغييرات الضرورية. يمكن استخدام الغراء لتثبيت القطع والمُخطَّطات في مكانها على ورقة ملصق. لا توجد إجابة صحيحة أو خاطئة.
3. يقارن الطلاب بعد ذلك ترتيب محتواهم مع المحتوى الوارد في كتاب الطالب، والذي (باستثناء جملة واحدة)، يستخدم النص نفسه.
4. يجيب الطلاب عن سؤالَي المتابعة 1-4 و 2-4، حيث يطبقون معرفتهم لشرح ما يحدث أثناء التنفُّس الخارجي.
5. **التقييم البنائي:** اطلب إلى الطلاب العودة إلى النقطة الأولى من النشاط الافتتاحي، ثمّ الإجابة عن السؤالين الآتيين: ماذا يحدث عند التنفّس ببطء وعمق؟ وماذا يحدث عند إخراج الهواء ببطء؟

- **أثناء الشهيق، تنقبض عضلات القفص الصدري مع الحجاب الحاجز لزيادة حجم التجويف الصدري.**
- **أثناء الزفير، تنبسط عضلات القفص الصدري والحجاب الحاجز لتقليل حجم التجويف الصدري.**

تقع عضلات الجهاز التنفُّسي المُستَخدمة للتنفُّس بين الضلوع (العضلات بين الضلوع) وفي الحجاب الحاجز. عند حدوث الشهيق، تنقبض العضلات ما بين الضلوع (أي تصبح أقصر وأسمك)، فيتحرَّك القفص الصدري إلى الأعلى وإلى الخارج (لاحظ الشكل 6-11). في الوقت نفسه تنقبض العضلات في الحجاب الحاجز وتحرّكه إلى الأسفل، تزيد هذه الانقباضات من حجم تجويف صدرك فيدخل الهواء إلى رئتيك (ويزيد حجمهما). يبيّن الشكل 6-12 ما يحدث خلال عملية الزفير: تنبسط العضلات ما بين الضلوع (أي تصبح أطول وأقلّ سمكًا)، ويتحرك القفص الصدري إلى الأسفل وإلى الداخل. في الوقت نفسه تنبسط عضلات الحجاب الحاجز وتسمح له بالتحرّك إلى الأعلى. تقلّل هذه الانبساطات من حجم صدرك، فيخرج الهواء من رئتيك.



الشكل 6-11



الشكل 6-12

النشاط 1 ماذا يحدث عندما تتنفَّس؟

كُن حذِرًا عند استخدام المقصّ.

1. اجمع، ضمن مجموعتك، الرسوم التوضيحية والجُمل التي ستحتاج إليها. سوف يشرح مُعلِّمك ما يجب القيام به.
2. اعمل ضمن مجموعة لترتيب الجُمل ترتيبًا يصف بوضوح عملية التنفُّس الخارجي. أضف تسميات إلى الرسوم البيانية لدعم وصفك.



ستحتاج إلى:
- مُخطَّطات الجهاز التنفُّسي
- جُمَل تصف ما يحدث أثناء التنفُّس
- اختياري: ورقة ملصق حائط، صمغ، مقصّ

أسئلة المُتابَعة

1-4 حدِّد ما يحدث لحجم الهواء في الرئتَين خلال:

a. الشهيق .....

b. الزفير .....

2-4 صِفْ ما يحدث أثناء الزفير، باستخدام جميع الكلمات الموجودة في المربّع.

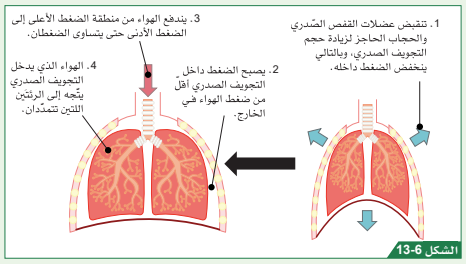
تقلّص	تناقص	إلى الأسفل	الزفير	إلى الداخل	
يخرج	أطول	ينبسط	ترتفع	أقل سُمكًا	

هذا ما تعلّمته:

- أثناء الشهيق، تنقبض عضلات القفص الصدري مع الحجاب الحاجز لزيادة حجم التجويف الصدري.
- أثناء الزفير، تنبسط عضلات القفص الصدري والحجاب الحاجز لتقليل حجم التجويف الصدري.

الضغط والتهوية

لا ترتبط الرئتان بجدار التجويف الصدري، بل يزداد حجمهما بسبب ضغط الهواء.
أثناء الشهيق، يزيد حجم التجويف الصدري الأمر الذي يجعل الضغط داخل التجويف الصدري ينخفض، حيث يصبح ضغط الهواء في الخارج أكبر من الضغط داخل التجويف الصدري. لذا يدخل الهواء التجويف الصدري ويملأ الرئتَين ممّا يزيد من حجمهما كما هو مُوضَّح في الشكل 6-13.



الشكل 6-13

يمكنك توضيح ذلك باستخدام الأداة الموضّحة في الشكل 6-14. هذه الأداة مثال على نموذج Model، حيث يستخدم كطريقة لعرض شيء مُعقَّد أو تمثيله لمساعدتك على فهمه.

الإجابات

1-4 **a.** يزيد.
b. يقل.

2-4 عند الزفير، تنبسط خلايا العضلات بين الضلوع (تصبح أطول وأرفع)، الأمر الذي يزيد من طول العضلات، بحيث يتحرَّك القفص الصدري إلى الأسفل وإلى الداخل. في الوقت نفسه، تنبسط عضلات الحجاب الحاجز فتجعله أكثر تحدّبًا. تقلل هذه الحركات من حجم تجويف صدرك، ويخرج الهواء من الرئتين مما يقلل من حجمهما.

التقييم البنائي: أثناء الشهيق، تنقبض عضلات القفص الصدري مع الحجاب الحاجز لزيادة حجم التجويف الصدري. وعند إخراج الهواء تنبسط عضلات القفص الصدري والحجاب الحاجز لتقليل حجم التجويف الصدري.

نشاط اختياري إضافي

اطلب إلى الطلاب التعرُّف على المصطلح الآخر المُستخدَم للشهيق والزفير (دخول الهواء إلى الرئتَين، خروج الهواء من الرئتَين).

أعد التعلّم

- اعرض على الطلاب فيديو يوضح كيف تُسبِّب العضلات ما بين الضلوع والحجاب الحاجز تغيُّرًا في حجم الصدر. تتضمَّن الكلمات المفتاحية على مواقع تخزين الفيديو على الإنترنت «آلية التنفُّس». راجع الفيديو مع فترات توقُّف منتظمة لتوضيح ما يحدث، وكيف تنقبض العضلات لإنتاج حركة الأضلاع والحجاب الحاجز.
- استخدم المُخطَّطات في ورقة العمل 6-4-1، وأضف أسهمًا وتسميات لتوضيح كيفية انتفاخ الرئتَين وتقلُّصهما أثناء التنفُّس الخارجي.

عزّز التعلّم

اطلب إلى الطلاب التعرُّف على خلايا العضلات، وكيف تجعل شكل العضلات يتغيَّر.

النشاط 2 كيف تستخدم نموذجًا لتوضيح سبب تغيُّر حجم الرئتَين؟

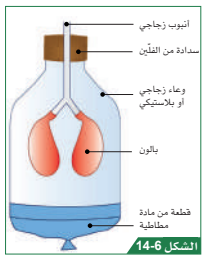


ستحتاج إلى:
- قطعة مطّاطية
- بالونات مُستديرة
- زجاجة مياه بلاستيكية أزيلت قاعدتها

احذر من الزوايا الحادّة على العبوات التي تمّ قصّها.

1. سيعطيك مُعلّمك تعليمات حول كيفيّة تركيب النموذج واستخدامه.
2. توقّع ما يحدث عندما يتمّ شد القطعة المطّاطية إلى الأسفل.

3. لاحظ النموذج وهو يعمل. وصِفْ ما يحدث.



الشكل 6-14

4. حدّد إن كانت مُلاحظاتك تُطابِق توقُّعاتك.

أسئلة المُتابَعة

3-4 في النموذج السابق، ما أعضاء الجهاز التنفُّسي الذي تُمثّله الأجزاء التالية؟

a. البالونات
b. الأنابيب
c. القطعة المطّاطية

4-4 ناقش مع مجموعتك نقاط القوة ونقاط الضعف في النموذج.

نقاط القوة	نقاط الضعف

يشرح Explain

يتوسّع Elaborate

النشاط 2
بناء النّماذج

10

كيف تستخدم نموذجًا لتوضيح سبب تغيُّر حجم الرئتَين؟

على الطلاب توخّي الحذر من الحواف الحادة للقوارير التي تم قصّها.

الأدوات

النصف العلوي من قارورة مشروب غازي بلاستيكية (500 ml – 600، قصّت بحيث لا تكون هناك حواف حادّة)، بالونات مستديرة عدد 4، مقص، ورقة العمل 6-4-2.

1. اطلب إلى الطلاب قراءة المعلومات عن نماذج الرئة في كتاب الطالب.
2. يُعرض نموذج الرئة على الطلاب، أو يصممون نماذجهم بأنفسهم. إذا عرضت نموذجًا توضيحيًّا، يمكنك إغفال النقطة 2 والنقطة 3 التالية.
3. يتبّع الطلاب الإرشادات الواردة في ورقة العمل 6-4-2.
4. اعرض عليهم نموذجًا مُكتملًا (سواء النموذج الذي بنيته أنت أو الذي بناه أحد الطلاب)، واتبّع الخطوات من 1 إلى 4 في النشاط في كتاب الطالب.
5. اعرض النموذج مرَّة أخرى، واطلب إلى طلاب تختارهم عشوائيًّا، أن **يشرحوا** استنادًا إلى معلوماتهم عن الضغط، لماذا يكبر البالون في العبوة، ويصغر.
6. اطلب إليهم الإجابة عن السؤالين 3-4 و 4-4، **والتوسع** في أفكارهم حول النموذج.
7. **التقييم البنائي:** اطلب إلى الطلاب الإجابة عن السؤال 4 من "تحقّق ممّا تعلّمته في هذا الدرس" في الصفحة 91.

- **تُسبّب تغيُّرات الضغط في التجويف الصدري زيادة حجم الرئتَين وتقلُّصهما أثناء التنفُّس.**

استخدام نموذج يساعد على الفهم والشرح.

الإجابات

3-4 a. الرئتان.
b. القصبة الهوائية والشُّعَب الهوائية.
c. الحجاب الحاجز.

4-4 تشمل نقاط القوة الآتي: تتمدَّد البالونات عند زيادة الحجم الداخلي للوعاء الجرسي (كما يحدث في الصدر)، تعود البالونات إلى حجمها الأصلي عند تحرير القطعة المطاطية. تشمل نقاط الضعف الآتي: لا يُمثّل نموذجًا لحركة القفص الصدري.

التقييم البنائي:

a*. في الحجاب الحاجز، وبين أضلاع القفص الصدري ومرتبطة بها.
b. تتحرَّك الأضلاع إلى الخارج وإلى الأعلى، ويتحرَّك الحجاب الحاجز إلى الأسفل، يتسع التجويف الصدري ويزداد حجم الرئتين.
c. تُقلّل حركات الأضلاع والحجاب الحاجز الضغط في الصدر. يتدفَّق الهواء من الضغط الأعلى في الخارج، إلى داخل الصدر حيث يدخل الرئتَين.

عزّز التعلّم

أطلب إلى الطلاب تصميم نموذج أفضل يشرح كيف تزيد حركة العضلات حجم التجويف الصدري وتقلِّله، مما يؤدي إلى انتفاخ الرئتَين وتقلُّصهما.

يتوسّع Elaborate

النشاط 3

دراسة الحالة

15

كيف تعمل أجهزة التنفُّس الصناعي؟

الأدوات

كتاب الطالب، الوصول إلى مصادر معلومات (مثل الاتصال بشبكة الإنترنت).

اختياري: ورقة العمل 6-4-3، مقص، غراء، ورق ملصقات، فيديو يعرض منفاخ بالون بسيطًا ينفخ بالونًا (من موقع تخزين الفيديوهات على الإنترنت، مثلًا).

1. يتوسَّع الطلاب في تعلُّمهم لكيفية عمل التنفُّس الخارجي والتهوية، عن طريق إعداد مواد لتضمينها في مطوية للأشخاص الذين يحتاجون إلى جهاز تهوية أثناء إجراء عملية. على الطلاب ملاحظة أنهم يحتاجون فقط إلى إعداد المواد للمطوية، ولا يُتوقَّع أن يتوفر لديهم الوقت لتصميمها. توفِّر ورقة العمل 6-4-3 مخططًا وبعض الجمل ليستخدمها الطلاب. أزل الجُمَل قبل إعطاء الورقة لرفع مستوى الطلب للنشاط.

2. دع الطلاب يجيبوا عن سؤال المتابعة 4-5.

3. **التقييم البنائي:** اطلب إلى الطلاب مشاركة نقطة واحدة من التي سيضعونها في مطوياتهم. صحِّح أي مفاهيم خاطئة عند ظهورها.

- **تعمل أجهزة التنفُّس الصناعي على الاختلاف في الضغط لدفع الهواء إلى الداخل، أو السماح بتدفُّق الهواء خارج الرئتَين.**
- **العمل مع الآخرين للبحث عن المعلومات وإعدادها وتقديمها.**

عمل إضافي اختياري

يمكن تزويد الطلاب بمواد إضافية لتطوير نماذجهم وتحسينها (أن يتمّ وصل ماصة بالبالون بأكمله، وتثبيته في مكانها باستخدام شريط مطاطي، ثم وضع البالون في القارورة، واستخدام معجون اللعب لتثبيته في مكانه، – ليُمثّل القصبة الهوائية).

أعد التعلّم

صمّم نموذجًا آخر أمام الطلاب، واشرح ما يمثله كل جزء فيه. ثم اعرض ما يحدث عندما يُشدّ «الحجاب الحاجز» إلى الأسفل، واشرح أن حجم القارورة (التجويف الصدري) يزداد، بما يُقلّل من الضغط. إشرح أن الهواء يتدفَّق من منطقة الضغط الأعلى إلى الأدنى، وبالتالي يتدفَّق إلى داخل القارورة. يُحبس الهواء بواسطة البالون الذي ينتفخ قليلًا. اعرض ما يحدث عند وضع إصبع فوق فوَّهة القارورة لمنع دخول الهواء.

هذا ما تعلّمته:

- تُسبّب تغيُّرات الضغط في التجويف الصدري زيادة حجم الرئتَين وتقلُّصهما أثناء التنفُّس.

المهارات التي تعلّمتها في هذا النشاط:

- استخدام نموذج يساعد على الفهم والشرح.

جهاز التنفُّس الصناعي

تستدعي بعض العمليّات الجراحيّة في المُستشفيات تخدير المريض لإيقاف عمل جميع عضلات الجسم. يتنفَّس المريض عندئذ بواسطة آلة تُسمّى جهاز التنفُّس الصناعي. يوضّح الشكل 6-15 طبيبًا يُحضّر جهاز تنفُّس صناعيّ قبل العملية مباشرة.



الشكل 6-15

النشاط 3 كيف تعمل أجهزة التنفُّس الصناعي؟



ستحتاج إلى:

- الاتّصال بشبكة الإنترنت

1. اعمل ضمن مجموعة لتصميم نشرة موجّهة إلى الأشخاص الذين سيخضعون لعملية جراحية. تأكّد قبل أن تبدأ من أن كل فرد في مجموعتك يعرف دوره.
2. يجب أن تصِف في نشرتك:
   - الحاجة إلى أجهزة التنفُّس الصناعي.
   - كيفيّة عمل أجهزة التنفُّس الصناعي (قد تحتاج إلى القيام ببحث).

أسئلة المُتابَعة

5-4 a. لماذا يحتاج الأشخاص الذين يتمّ تخديرهم في العمليات الجراحية إلى جهاز تنفُّس صناعي؟

b. استعن بما تعرفه عن تغيُّر الضغط في الرئتَين لتشرح كيف يوفّر جهاز التنفُّس الصناعي التهوية.

هذا ما تعلّمته:

- تعمل أجهزة التنفُّس الصناعي على الاختلاف في الضغط لدفع الهواء إلى الداخل، أو السماح بتدفُّق الهواء خارج الرئتَين.

المهارات التي تعلّمتها في هذا النشاط:

- العمل مع الآخرين للبحث عن المعلومات وإعدادها وتقديمها.

الإجابات

5-4 a. يمنع المُخدِّر عمل عضلات التنفُّس.

b. يولِّد جهاز التهوية ضغط هواء أعلى من الضغط داخل الرئتَين. يتدفَّق الهواء إلى الرئتَين (حتى يتساوى الضغطان) وتنتفخ الرئتان. ثم يولِّد جهاز التهوية ضغط هواء أقل من الرئتين المُنتفختَين. يتدفَّق الهواء منهما (حتى يتساوى الضغطان) وتتقلَّص الرئتان.

عمل إضافي اختياري

اطلب إلى الطلاب عرض أفكارهم عن كيفية عمل جهاز التهوية، باستخدام نماذجهم من النشاط 2.

أعد التعلّم

اشرح، بخصوص الضغط ما يحدث عند استخدام منفاخ بالون بسيط لنفخ بالون. يمكنك استخدام فيديو توضيحي لدعم شرحك. وضح أنه في هذه الحالة، يتم توليد الضغط الأعلى عندما ينخفض حجم منفاخ البالون. ثم يتدفَّق الهواء من الضغط الأعلى إلى الضغط الأدنى في البالون، وهذا هو مبدأ عمل جهاز التهوية.

عزّز التعلّم

اطلب إلى الطلاب شرح عمل بعض العناصر الأخرى التي تُسبِّب الانتفاخ/التقلُّص (مثل منفاخ بالون بسيط، منفاخ دراجة).

تحقَّقْ ممّا تعلَّمتَه في هذا الدرس



اختر الإجابة الصحيحة للأسئلة من 1 إلى 3.

1. أيّ عضلات تنقبض عندما تشهق؟
   - a. العضلات ما بين الضلوع
   - b. الحجاب الحاجز
   - c. الحجاب الحاجز والعضلات ما بين الضلوع
   - d. لا تنقبض أي عضلات، كلاهما ينبسط
2. أيّ عضلات تنقبض عندما تزفر؟
   - a. العضلات ما بين الضلوع
   - b. الحجاب الحاجز
   - c. الحجاب الحاجز والعضلات ما بين الضلوع
   - d. لا تنقبض أي عضلات، كلاهما ينبسط
3. أي مجموعة تصف الضغط والحجم في الصدر خلال عملية الزفير.

	الحجم في الصدر	الضغط في الصدر
A.	مرتفع	منخفض
B.	منخفض	منخفض
C.	منخفض	مرتفع
D.	مرتفع	مرتفع

4. a.* حدّد موقع عضلات التنفُّس.
   - b. صِفْ التغيُّرات التي تحدث في أعضاء الجهاز التنفُّسي عندما تنقبض تلك العضلات.
   - c. اشرح كيف تُسبّب هذه التغيُّرات زيادة حجم الرئتَين.
5. أعد كتابة هذه الجُمل وصحِّح الأخطاء.
   - a. خلال عملية الشهيق، تخفّض العضلات الضغط في التجويف الصدري، فتتمدَّد الرئتان.
   - b. توجد عضلات التنفُّس في الرئتَين وترتبط بالضلوع.
   - c. يتدفَّق الهواء دائمًا من الضغط المُنخفِض إلى الضغط المُرتفِع.
   - d. الشهيق مُصطلح آخر لإخراج الهواء.

نشاط منزلي

6. ارسم مجموعة من المُخطَّطات لتوضّح كيف يؤدّي انبساط العضلات في الجهاز التنفُّسي إلى تقلُّص الرئتَين.

يقيّم Evaluate

تحقَّقْ ممّا تعلَّمتَه في هذا الدرس

5

طرح الأسئلة

1. (المعرفة) للدعم: راجع النصّ "التنفّس الخارجي" قبل النشاط 1.

الإجابة: c. الحجاب الحاجز والعضلات ما بين الضلوع

2. للدعم: راجع النصّ "التنفّس الخارجي" قبل النشاط 1.

الإجابة: d. لا تنقبض أي عضلات، كلاهما ينبسط.

3. (التطبيق) للدعم: راجع النصّ "التنفّس الخارجي" قبل النشاط 1.

الإجابة: c. حجم منخفض وضغط مرتفع.

4. (المعرفة) أشر إلى مواقع العضلات في المخطط في النشاط 1. اربط عمل الحجاب الحاجز بالنموذج في النشاط 2.

الإجابة:

a*. في الحجاب الحاجز، وبين أضلاع القفص الصدري ومرتبطة بها.

b. تتحرَّك الأضلاع إلى الخارج وإلى الأعلى، ويتحرَّك الحجاب الحاجز إلى الأسفل، يتسع التجويف الصدري ويزداد حجم الرئتين.

c. تُقلّل حركات الأضلاع والحجاب الحاجز الضغط في الصدر. يتدفَّق الهواء من الضغط الأعلى في الخارج، إلى داخل الصدر حيث يدخل الرئتَين.

5. اعرض النموذج من النشاط 2، موضحًا ما يحدث بخصوص الضغط، وما تمثّله الأجزاء المختلفة من الجهاز التنفسي.

الإجابة:

a. خلال عملية الشهيق تنقبض العضلات فيزداد حجم التجويف الصدري و يقل الضغط فيدخل الهواء و تتمدد الرئتان.

b. تقع عضلات التنفُّس في الحجاب الحاجز، وترتبط بالضلوع.

c. يتدفق الهواء دائمًا من الضغط المرتفع إلى الضغط المنخفض.

d. الزفير مصطلح آخر لخروج الهواء (أو تغيُّر من «خروج الهواء» إلى «دخول الهواء»).

نشاط منزليّ

6. زوّد الطلاب بمخطَّطَين من ورقة العمل a4-6. يمكنهم استخدامهما لإجابتهم بدلا من رسم رسومهم الخاصة. لكن أشر إلى أن مُخطَّطاتهم هي نموذج لما يحدث، ولا حاجة إلى إظهار شكل الرئتَين، وما إلى ذلك. يمكن تقديم دعم إضافي من خلال تضمين التسميات الرمادية وبعض النصوص الأخرى في ورقة العمل.

الإجابة: إجابات الطلاب الخاصّة. يجب أن تُبيِّن المخططات بوضوح كيف:

- تنبسط العضلات في الحجاب الحاجز، وتسمح له بالارتفاع.
- تنبسط العضلات ما بين الضلوع، وتسمح للقفص الصدري بالانخفاض إلى الأسفل وإلى الداخل.
- تتسبّب هاتان العمليتان في أن يصبح حجم التجويف الصدري أصغر.
- هذا يزيد الضغط داخل التجويف الصدري.
- يتدفق الهواء من الضغط الأعلى في الرئتَين إلى الضغط الأدنى في الخارج.
- تتقلّص الرئتان.

الدرس 5-6 كيف يحدث تبادُل الغازات مع الدم؟

B0805.4 يصف تركيب الحويصلة الهوائية، ويوضح كيف تتلاءم مع وظيفتها في تبادل الغازات، بما في ذلك نسبة المساحة السطحية الكبيرة إلى الحجم، والإمداد الجيد للدم والتهوية للحفاظ على منحدر التركيز.

سيتمّ إنجاز الدرس في حصة واحدة (مدّة الحصّة 45 دقيقة)

في نهاية هذا الدرس سوف يُمكن للطالب أن:

- يصف كيف تتكيَّف الحُوَيصلات الهوائية مع وظيفتها.
- يشرح سبب حدوث تبادُل الغازات بسرعة في الرئتَين (بما في ذلك تأثير مُنحدَر التركيز ونسبة المساحة السطحية إلى الحجم وسُمك جدار الحُوَيصلات الهوائية).

الأدوات والموارد؛ * = أساسيّ، # = اختياريّ:

* كتاب الطالب، ساعة توقيت، صينية أو وعاء كبير بجوانب، كرات زجاجية بلونَين مختلفَين، مجهر ضوئي، شرائح مجهرية جاهزة من أنسجة الرئة.

اختياري: آلات حاسبة/ تطبيق آلة حاسبة، كاميرا فيديو، شرائح مجهرية جاهزة من أنسجة الرئة لحيوانات مختلفة، شرائح مجهرية جاهزة من أنسجة الرئة لأشخاص يعانون من أمراض تُؤثّر على الحُوَيصلات الهوائية (مثل «انتفاخ الرئة»)، الوصول إلى مصادر معلومات (مثل الاتّصال بشبكة الإنترنت).

أشياء تعلَّمتَها:

اسأل الطالب:

1. ما هو تبادل الغازات في الإنسان؟
2. ماذا يحدث لجسيمات المادة عندما تنتشر؟

ينبغي أن تكون إجابة الطالب على النحو الآتي:

1. تبادُل الغازات هو انتقالها من مكان إلى آخر في اتّجاهَين مُتعاكسَين.
2. عندما تنتشر جُزيئات المادة فإنها تتوزع.

☐ **تعرفها جيّدًا** ☐ **تُريد أن تتدرَّب عليها** ☐ **تُريد أن تتعلَّمها من جديد**

مراجعة:

- **في حال معرفة الطالب الجيّدة هذا المفهوم:** انتقل إلى النشاط الافتتاحي.
- **في حال حاجة الطالب إلى التدرّب على هذا المفهوم:** ذكّر الطلّاب بالتنفُّس الخلوي والغازَين المُتضمَّنَين فيه. ثم اسألهم أي من الغازَين يغادر الدم، وأي منهما يدخل الدم في الرئتَين، وذكِّرهم بأن هذا ما يُسمّى بتبادُل الغازات. اسأل الطلاب عمّا سيحدث لرائحة بعض العطور إذا وُضعت عبوة منها في زاوية الغرفة، وشجِّعهم أن يذكروا كيف ستنتشر الرائحة، حيث إن جزيئات العطور ستنتشر عشوائيًا.

- **في حال حاجة الطالب إلى تعلّم هذا المفهوم من جديد:** كرِّر النشاط 2 من الدرس 6-1، واشرح للطلاب أن الجُسيمات تنتشر عندما تنتشر، بما يُفسّر أسباب انتشار الروائح. كرِّر النشاط 2 من الدرس 6-2 في الصف 7 الوحدة 2، والذي صُمِّم فيه نموذج الإنتشار.

مُفردات تتعلَّمها:

التركيز	**Concentration**	كمّية شيء ما في حجم مُعيَّن.
الانتشار	**Diffusion**	هو الحركة الإجمالية للجُسَيْمات من التركيز المُرتفِع إلى التركيز المُنخفِض.
مُنحدَر التركيز	**Concentration gradient**	الفرق في التركيز بين مكانَين.
المساحة السطحية	**Surface area**	مساحة سطح جسم معيّن.
الشُّعَيرة الدموية	**Blood capillary**	وعاء دموي صغير رقيق يحدث فيه تبادل المواد بين الدم والخلايا.

خلفيّة معرفيّة عن الموضوع:

- سيكون الطلاب على دراية بنموذج الجُسيمات للمادة وكيفية حدوث الانتشار. سيفهمون أيضًا أن تبادل الغازات في الرئتَين ينطوي على مبادلة ثاني أكسيد الكربون بالأكسجين.
- يتمّ النظر إلى تبادُل الغازات في سياق نموذج الجُسيمات للمادة في هذه الوحدة، بما في ذلك تأثير مُنحدَر التركيز على الانتشار.
- ستنتشر جُسيمات المادة إذا تمكَّنت من تجاوز بعضها بعضًا (كما يمكنها أن تفعل في الغازات والسوائل). الجُسيمات في الغاز حرّة الحركة في أي اتجاه، ما يسمح لها أن تنتشر بسهولة.
- تنتشر جُسيمات المادة في مناطق لا توجد فيها جُسَيمات مُماثِلة لها، بسبب الحركة العشوائية الدائمة للجُسيمات. وهي تنتشر ببساطة نتيجة حركتها العشوائية، إذ لا يوجد شيء يُحرِّكها في هذا الاتِّجاه. والجُسيمات التي تنتشر إلى منطقة جديدة تبقى تتحرَّك في اتجاهات عشوائية، وستعود في بعض الأحيان إلى الاتِّجاه الذي أتت منه. يصف الانتشار الحركة الإجمالية (أو الصافية) للجُسَيمات من منطقة كانت فيها ذات تركيز أعلى إلى منطقة تكون فيها ذات تركيز أدنى. يمكن أن يجد الطلاب هذه الفكرة المُجرَّدة صعبة.
- يحدث تبادل الغازات في الرئتَين، عن طريق الانتشار. ويكون هذا الانتشار مسهَّلًا من خلال جُدران الحُوَيصلات الهوائية في الرئتَين وجدران الشُّعَيرات الدموية المحيطة بالحُوَيصلات الهوائية، والتي تكون بسُمك خلية واحدة فقط، حيث يمكن أن تنتشر الغازات بسرعة بين الاثنتين. توفِّر الحُوَيصلات الهوائية زيادة لمساحة سطح الرئتين، الأمر الذي يسمح بحدوث الانتشار بسرعة كبيرة.
- صف كيف تتكيَّف الحُوَيصلات الهوائية مع وظيفتها.
- اشرح سبب حدوث التبادُل السريع للغازات في الرئتَين (بما في ذلك تأثير مُنحدَر التركيز ونسبة المساحة السطحية إلى الحجم، وسُمك جدران الحُوَيصلات الهوائية).

يدمج Engage

نشاط افتتاحيّ

العصف الذّهنيّ

5

كيف تحسب المساحة السطحيّة لشيء ما؟

الأدوات

كتاب الطالب.

اختياري: آلات حاسبة/ تطبيق آلة حاسبة.

1. يتَّبع الطلاب التعليمات الواردة في كتاب الطالب. قد يحتاجون إلى حاسبات أو تطبيق آلة حاسبة.
2. اطلب إلى طالبَين أو ثلاثة تختارهم عشوائيًّا تقديم إجاباتهم، وتأكَّد من إجراء جميع الطلاب للحساب بشكل صحيح، وإلّا اعرضه على السبّورة.
3. مساحة ملعب كرة المضرب $264\ m^2$. ويشار إلى أن مقدار المساحة السطحية للحُوَيصلات الهوائية مُتغيّر كثيرًا. ويعود ذلك جزئيًّا إلى اختلاف حجوم الرئتَين لدى الأشخاص المختلفين، وحقيقة أن الأسطح تكون متمدِّدة أثناء الشهيق، وبالتالي تكون مساحة السطح أثناء الشهيق أكبر منها بعد الزفير مباشرة. ومع ذلك، فإن مقارنة الأشياء بحجم شيء معروف جيّدًا طريقة مفيدة لتخيُّل الحجوم.

B0805.4

الدّرْس 6-5 كيف يحدث تبادُل الغازات مع الدم؟

أشياء تعلَّمتها

1. تبادُل الغازات هو انتقالها من مكان إلى آخر في اتّجاهين مُتعاكسَين.
2. عندما تنتشر جُزيئات المادة فإنها تتوزع.

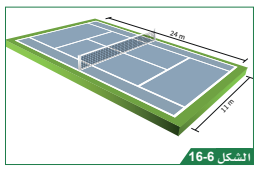
☐ تعرفها جيّدًا ☐ تُريد أن تتدرَّب عليها ☐ تُريد أن تتعلَّمها من جديد

في نهاية هذا الدرس سوف يمكنك أن:

- تصِفَ كيف تتلاءم الحُوَيصلات الهوائية مع وظيفتها.
- تشرح سبب حدوث تبادُل الغازات بسرعة في الرئتَين (بما في ذلك تأثير مُنحدَر التركيز ونسبة المساحة السطحية إلى الحجم وسُمْك جدار الحُوَيصلات الهوائية).

نشاط افتتاحيّ

- ناقش في مجموعتك كيفيَة حساب المساحة السطحية لشيء ما.
- يحتوي الجزء الداخلي من رئتَيك على حوالي 2400 km من الشُّعَيبات، وتوفِّر الحُوَيصلات الهوائية مساحة سطحية تساوي مساحة ملعب كرة المضرب. احسب مساحة سطح ملعب كرة المضرب باستخدام القيَم من المُخطَّط.



الشكل 6-16

مُفْرَدات تتعلّمها:

Concentration	التركيز
Diffusion	الانتشار
Concentration gradient	مُنحدَر التركيز
Surface area	المساحة السطحية
Blood capillary	الشُّعَيرة الدموية

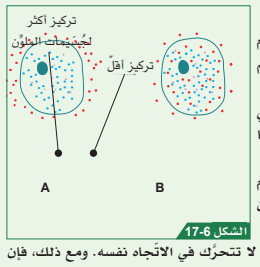
92

الانتشار ومُنحدَر التركيز

يُمثِّل عدد الجُسَيمات من النوع نفسه في حجم مُعيَّن مفهوم التركيز Concentration. إذا ازداد عدد الجُسَيمات في الحجم نفسه يكون التركيز أعلى، وإذا قلَّ عددها يكون التركيز أقلّ.

ولأن جُسَيمات السوائل والغازات تتحرَّك باستمرار في اتِّجاهات عشوائية، فإنها تنتشر وتتعادل تراكيز جُسيماتها تدريجيًا.

تجد في الشكل 6-17 حركة إجمالية لجُسَيمات مُلوِّن الطعام أو الصبغة من موقع تكون فيه أكثر تركيزًا إلى حيث تكون أقلّ تركيزًا. هذه الحركة هي الانتشار Diffusion.

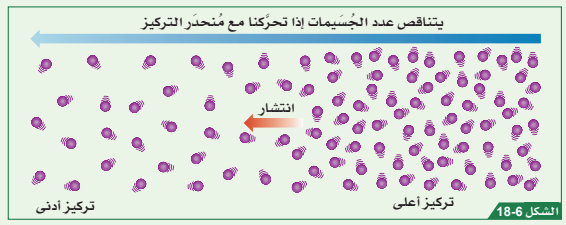


الشكل 6-17

تتَّصف حركة الجُسَيمات بأنها «إجمالية عشوائية»، لأنها لا تتحرَّك في الاتِّجاه نفسه. ومع ذلك، فإن الكثير من الجُسَيمات تتحرَّك من التركيز الأعلى إلى التركيز الأدنى.

مُنحدَر التركيز Concentration gradient هو الفرق في التركيز بين مكانَين، وتعني الحركة مع مُنحدَر التركيز أن الجُسَيمات تتحرَّك باتِّجاه منطقة التركيز الأدنى.

ينخفض الفرق في التركيز عندما تتحرَّك الجُسَيمات مع مُنحدَر التركيز، كما هو موضَّح في الشكل 6-18.



الشكل 6-18

كلَّما ازداد الفرق في التركيز بين مكانَين يزداد مُنحدَر التركيز، ويُصبح الانتشار أسرع.

النشاط 1 كيف يؤثِّر مُنحدَر التركيز على سُرعة الانتشار؟



ستحتاج إلى:
- عدّاد
- وعاء كبير ذي جوانب
- كُرات زجاجية بلونَين مُختلفَين

1. صمِّم نموذجًا للانتشار باستخدام الأدوات اللّازمة لهذا النشاط.
2. خطِّط لبعض التغييرات على نموذجك، كي تُظهر تأثير مُنحدَر التركيز على سرعة الانتشار (يمكنك قياس الزيادة في عدد الكُرات الزجاجية من لون واحد في جزء واحد من الوعاء في 10 ثوانٍ).

يستكشف Explore

النشاط 1
بناء النّماذج

10

كيف يؤثّر مُنحدَر التركيز على سُرعة الانتشار؟

التقط أي كرات ساقطة على الفور.

الأدوات

كتاب الطالب، ساعة توقيت، وعاء كبير ذو جوانب، كرات زجاجية بلونَين مختلفَين.
اختياري: كاميرا فيديو.

1. يقرأ الطلاب النص حول منحدرات التركيز **لاستكشاف** المفهوم.
2. يمكنُ بناء نموذج الانتشار ومُنحدَرات التركيز أو يقوم الطلاب بذلك. إذا عرضتَ نموذجك، اطلب إلى الطلاب تصميمه (الخطوتان 1 و 2 في مربع النشاط في كتاب الطالب)، قبل كل جزء من العرض التوضيحي.
3. لديك أو لدى مجموعة من الطلاب وعاء كبير بجوانب، و 20 كرة زجاجية تقريبًا بلونَين مختلفَين. سيتكوّن انتشار من خلال هزّ الوعاء من جانب إلى آخر. يمكن للطلاب، إذا كان ذلك متاحًا، تصوير نماذجهم أثناء العمل (مثل استخدام الهواتف أو الأجهزة اللوحية).
4. ناقش نموذج الانتشار، وعزِّز فكرة أن الانتشار ناتج عن الحركة العشوائية للجُسَيمات. اسأل الطلاب كيف يمكنهم تغيير نماذجهم للتعرُّف على تأثير منحدر التركيز على سرعة الانتشار. وضح أنه يمكن قياس ذلك عن طريق حساب عدد الكرات بلون واحد في جزء واحد من الوعاء، ثم هزّ الوعاء لفترة مُعيّنة من الوقت (10 ثوان مثلًا)، ثم تكرار العدّ.
5. اطلب إلى الطلاب استخدام نماذجهم للقيام بذلك. يجب أن يتوصّلوا إلى أن الزيادة (أو النقصان) في العدد خلال فترة زمنية معيَّنة، تكون أكبر عندما يكون منحدر التركيز أكبر.
6. **التقييم البنائي:** اكتب «الانتشار هو...» على السبّورة، ثم اطلب إلى الطلاب إضافة كلمتَين، أو إزالة كلمة وإضافة كلمة واحدة، لإكمال تعريف من جملة واحدة (مثلًا، الانتشار هو الحركة الإجمالية للجُسَيمات من التركيز الأعلى إلى التركيز الأدنى مع منحدر التركيز).
7. اطلب إليهم الإجابة عن أسئلة المتابعة من 1.5 – 5.5.

■ **الانتشار هو الحركة الإجمالية لجُسَيمات المادة مع مُنحدَر التركيز.**

الإجابات

1-5 (C).

2-5 (B).

3-5 (D).

4-5

a. تكون جُسَيمات الصبغة في المنطقة X أكثر تركيزًا منها في المنطقة Y.

b. لون الصبغة أغمق / أقوى بكثير في المنطقة X من المنطقة Y.

c. تنشأ حركة إجمالية لجُسَيمات الصبغة مع منحدر التركيز من X إلى Y.

d. سيحتوي الكأس بأكمله على سائل أرجواني فاتح لأن جُسَيمات الصبغة ستتوزّع عبر الماء عن طريق الانتشار.

5-5

a. تظهر حركة الجُسيمات، وتبيِّن أن الحركة عشوائية/ في اتّجاهات كثيرة مختلفة.

b. يقل منحدر التركيز بسبب الحركة الإجمالية للجزيئات.

c. تقل سرعة انتشار الجزيئات.

نشاط اختياري إضافي

يمكن للطلاب إيجاد طريقة لتحديد مدى مَيل منحدرات التركيز. يمكن أن يكون ذلك فقط من خلال حساب الفرق في عدد الكرات بين نصفَين من الوعاء. يمكنهم بعد ذلك استخدام نموذجهم عدة مرات مع منحدرات تركيز مختلفة، وتكوين رسم بياني مُبعثر لمنحدر التركيز مقابل الزيادة في عدد الكرات بعد 10 ثوانٍ.

أعد التعلّم

استخدم نموذج الكرات لتوضيح الانتشار مرة أخرى، وتأكَّد من فهم الطلاب للعملية الأساسية للانتشار. صوّر النموذج بالفيديو مستخدمًا منحدر تركيز حادًا، اهتز لمدة 10 ثوانٍ، ثم كرِّر التصوير لمُنحدر تركيز ضئيل. اطلب إلى الطلاب أن يراقبوا بعناية كيف يتغيّر عدد الكرات بلون مُعيَّن في جزء من الوعاء في كل حالة. من الأفضل تشغيل مقطعَي الفيديو إذا كان ذلك ممكنًا. ذكّر الطلاب أنهم يبحثون عن تغيّر في عدد الكرات في فترة زمنية (وليس عن الأرقام الفعلية).

عزّز التعلّم

اطلب إلى الطلاب إجراء بعض الأبحاث للتعرُّف على متوسِّط مُعدَّلات النبض لطيور وثدييات مختلفة.

أسئلة المُتابَعة

1-5 اختر العبارة التي تتضمّن أفضل وصف لمُصطلح الانتشار.

(A) انخفاض سرعة الجُسَيمات من التركيز المُرتفع إلى التركيز المُنخفض.

(B) زيادة حجم الجُسَيمات من التركيز المُنخفض إلى التركيز المُرتفع.

(C) انتقال الجُسَيمات من التركيز المُرتفع إلى التركيز المُنخفض.

(D) زيادة كتلة الجُسَيمات من التركيز المُنخفض إلى التركيز المُرتفع.

2-5 أي التراكيز الآتية يُعدّ الأعلى؟

(A) 1000 جُسَيم / cm^3

(B) 1000 جُسَيم / mm^3

(C) 100 جُسيم / cm^3

(D) 10 جُسَيمات / cm^3

3-5 أي تراكيز المحاليل الآتية يُعد الأعلى؟

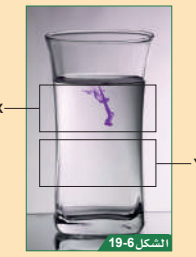
(A) 0.2 g/cm^3

(B) 1 mg/cm^3

(C) 0.1 g/cm^3

(D) 1 g/ cm^3

4-5 يوضّح الشكل 19-6 كأسًا من الماء بعد إضافة قطرتَين من الصبغة الأرجوانية إليه.



الشكل 19-6

a. قارن توزيع جُسَيمات الصبغة في المنطقتين X و Y.

b. صِفْ كيف تعرف أن هناك اختلافًا في التركيز بين المنطقتين X و Y.

c. صِفْ الحركة الإجماليّة للجُسيمات وفقًا لمُنحدَر التركيز بين X و Y.

d. تُرك الكأس لمدة ساعة واحدة دون تحريكه. اشرح ما ستراه في الكأس بعد هذا الوقت.

5-5 لاحظ الشكل 18-6.

a. اشرح ما تُمثّله الخطوط الصغيرة المُجاورة لكل جُسَيم في هذا النموذج.

b. حدّد ما يحدث لمُنحدَر التركيز بمرور الوقت.

c. صِفْ تأثير ذلك على الانتشار.

هذا ما تعلَّمته:

- الانتشار هو الحركة الإجمالية لجُسَيمات المادة مع مُنحدَر التركيز.

الحُوَيصلات الهوائية

تنتهي الشُّعَيبات الهوائية في الرئتَين بمجموعات من أكياس صغيرة تُسمّى الحُوَيصلات الهوائية إذ يبلغ قُطر كل حُوَيصلة حوالي 300 µm (ميكرومتر) (أو 0.3 mm). تحتوي رئة الإنسان على 250,000,000 منها.
تسمح مُنحدَرات أو فرق التركيز لغازَي الأكسجين وثاني أكسيد الكربون بالانتقال بين الحُوَيصلات الهوائية والدم الموجود في الشُّعَيرات الدموية المُحيطة بها.

النشاط 2 كيف تبدو الحُوَيصلات الهوائية؟

سوف تلاحظ بعض أنسجة الرئة باستخدام المجهر، وتجد بعض الحُوَيصلات الهوائية.



ستحتاج إلى:
- مجهر ضوئي
- شرائح للنسيج الرئوي
- أوراق للرسم

- الشرائح الزجاجية قابلة للكسر بسهولة لذلك تعامَلْ معها بعناية. أبلغ مُعلِّمك فورًا عن أي كسر.
- لا توجّه مرآة المجهر نحو الشمس.

1. صِفْ لزميلك كيف ستلاحظ الشرائح. ثم استمع إلى أفكاره، وحدّد النواحي التي لا توافق عليها.
2. سوف يزوّدك مُعلّمك بورقة عمل. قارن الإرشادات الواردة على الورقة بأفكارك الخاصّة، وسجّل الأشياء التي نسيتها.
3. لاحظ شريحتك تحت المجهر، وابحث عن حُوَيصلة هوائية.
4. ارسم حُوَيصلة هوائية واحدة، واحفظ الرسم للنشاط التالي.

أسئلة المُتابَعة

6-5 ما وظيفة الحُوَيصلات الهوائية؟

(A) تبادُل الغازات
(B) التهوية
(C) التنفُّس الخارجي
(D) التنفُّس الخلوي

يستكشف Explore

النشاط 2
التّجارب العمليّة

15 دقيقة

كيف تبدو الحُوَيصلات الهوائية؟

- إذا كانت هناك مرآة في المجهر، تأكَّد من أن لا يوجّه الطلاب المرآة نحو الشمس. فقد يسبّب ذلك تلفا دائما في العينين.
- تأكّد من أن الطلاب يتعاملون بعناية مع الشرائح الزجاجية، وأنهم على دراية بخطر كسر الشرائح عند الاستخدام الفظ للمجهر. احذر من مخاطر الجروح بواسطة الشرائح المكسورة، وأزل أي زجاج مكسور على الفور.

الأدوات

كتاب الطالب، مجهر ضوئي، شرائح مجهرية جاهزة من أنسجة الرئة.
اختياري: كاميرا فيديو، شرائح مجهرية جاهزة من أنسجة الرئة لحيوانات مختلفة، شرائح مجهرية جاهزة من أنسجة الرئة لأشخاص يعانون من أمراض تؤثِّر على الحُوَيصلات الهوائية (مثل «انتفاخ الرئة»).

1. اطلب إلى الطلاب اتّباع الخطوتَين 1 و 2 من تعليمات النشاط في كتاب الطالب. سوف يحتاجون إلى ورقة العمل a1-2 من الصف 7 الوحدة 2، لإكمال الخطوة 2.
2. في حال عدم تأكُّد أي طالب من الطريقة الصحيحة لاستخدام المجهر، راجع التعليمات الواردة في ورقة العمل. قد يكون الأمر أكثر جاذبية ووضوحًا عند توصيل كاميرا فيديو بالعدسة العينية، بما يمكِّن الطلاب من رؤية التغيّر في تركيز العيِّنة مع تدوير ضابط المجهر.
تأكَّد من معرفة الطلاب:
   - عدم توجيه المرآة نحو الشمس.
   - كيف يتم تغيير العدسة الشيئية.
   - محاولة إبقاء كلتا العينين مفتوحتَين عند استخدام المجهر (لمنع إرهاق العين).
   - أهمّية استخدام الضابط الصغير لدى التعامُل مع عدسة شيئية ذات قوة تكبير أعلى.
3. يكمل الطلاب بعد ذلك الخطوتَين 3 و4، حيث يحتاجون إلى شرائح مُعدَّة مسبقًا من نسيج الرئة. والبديل هو استخدام كاميرا فيديو لعرض صورة لنسيج الرئة على السبّورة، والطلب إلى الطلاب رسم حُوَيصلة هوائية من الصورة. قد يُساعد في دعم بعض الطلاب تحديد حُوَيصلة هوائية واحدة على السبّورة بخط.
4. يجيب الطلاب عن سؤال المُتابعة 6-5.
5. **التقييم البنائي:** اطلب إلى الطلاب الإجابة عن السؤال الآتي: صف أشكال الحُوَيصلات الهوائية التي رسمتها. تأكَّد من أنَّهم جميعًا رسموا حُوَيصلة هوائية.

- تنتهي الشُّعَيبات الهوائية في الرئتَين بمجموعات من أكياس صغيرة تُسمّى الحُوَيصلات الهوائية، حيث يحدث تبادُل الغازات.

استخدام المجهر الضوئي بأمان لفحص العيّنات.

الإجابات

6-5 A (تبادل الغازات).

نشاط اختياري إضافي

يمكن للطلاب رسم رسومات للحُوَيصلات الهوائية بقوى تكبير مختلفة.

أعد التعلّم

استخدم المجهر المرفق بكاميرا فيديو لمراجعة كيفية مشاهدة شريحة تحتوي على جزء من نسيج الرئة خطوة بخطوة، منتهيًا بصورة واضحة للشريحة على السبّورة. حدّد حُوَيصلة هوائية واحدة على السبورة بخط.

عزّز التعلّم

يمكن للطلاب مقارنة أنسجة الرئة لحيوانات مختلفة، أو لأشخاص يعانون من أمراض مُعيّنة (مثل إنتفاخ الرئة).

هذا ما تعلّمته:

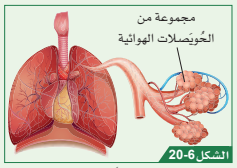
- تنتهي الشُّعَيبات الهوائية في الرئتَين بمجموعات من أكياس صغيرة تُسمّى الحُوَيصلات الهوائية، حيث يحدث تبادُل الغازات.

المهارات التي تعلّمتها في هذا النشاط:

- استخدام المجهر الضوئي بأمان لفحص العيّنات.

كيف يحدث تبادُل الغازات في الحُوَيصلات الهوائية؟

تسمح الجدران الرقيقة للحُوَيصلات الهوائية والجدران الرقيقة للأوعية الدموية المُحيطة بها بانتشار الغازات بين الدم والهواء. لاحظ الشكل 6-20.

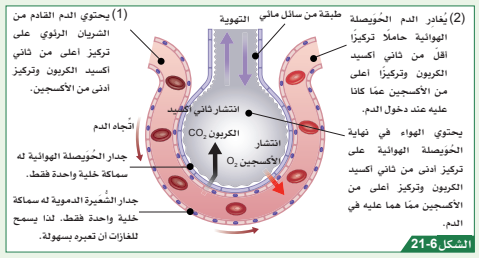


الشكل 6-20

تتميّز الحُوَيصلات الهوائية بشكلها المُستدير وحجمها الصغير، لذلك تكون لديها نسبة مساحة سطحية إلى الحجم Surface area: volume ratio كبيرة. وكلّما زاد حجم التراكيب قلّت النسبة.

كلما زادت نسبة المساحة السطحية التي يمتلكها التركيب (الحُويصلة الهوائية مثلًا) إلى حجمه، زادت مساحة السطح المتاح لحجم مُعيَّن من الجُسَيمات كي تدخُل التركيب وتُغادره. هذا الأمر مُهِمّ للحُوَيصلات الهوائية، لأن على الأكسجين وثاني أكسيد الكربون الانتشار منها وإليها في أسرع وقت ممكن. تُسمّى العملية التي ينتشر فيها الأكسجين في الدم وينتشر ثاني أكسيد الكربون خارجه تبادُل الغازات.

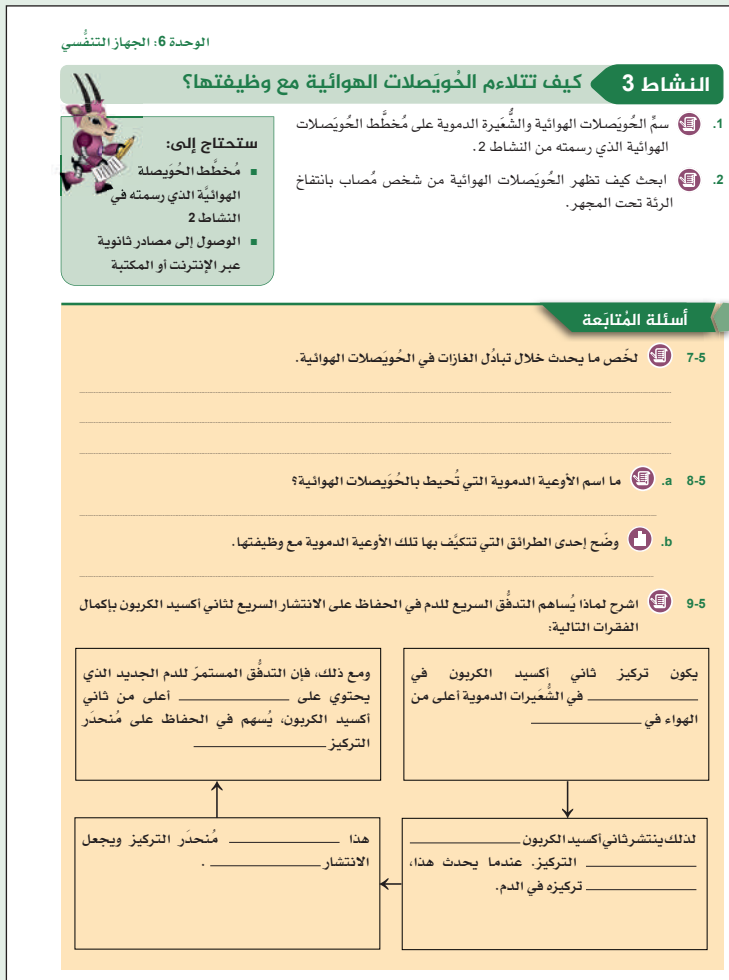
يوضّح الشكل 6-21 آليّة تبادُل الغازات في حُوَيصلة هوائية.



الشكل 6-21

يتمّ الحفاظ على مُنحدَر التركيز عاليًا من خلال التدفُّق الجيّد للدم والتهوية الجيّدة (تدفُّق الهواء من الرئتَين وإليها). وهذا يضمن استمرار تبادُل الغازات سريعًا.

لاحظ أن الأكسجين يذوب في سائل داخل الحُوَيصلات الهوائية أثناء انتشاره، بينما يغادر ثاني أكسيد الكربون هذا السائل إلى خارج الجسم على هيئة غاز. لا يوجد الأكسجين وثاني أكسيد الكربون في الحالة الغازيّة في الدم.



يشرح Explain

يتوسّع Elaborate

النشاط 3

دراسة الحالة

10

كيف تتلاءم الحُوَيصلات الهوائية مع وظيفتها؟

الأدوات

كتاب الطالب، رسومات من النشاط السابق، والوصول إلى مصادر معلومات (مثل الاتّصال بشبكة الإنترنت).

1. يقرأ الطلاب النص حول نسبة المساحة السطحية إلى الحجم.

2. يتبّع الطلاب الإرشادات في مُربّع النشاط، ويسمّون رسوماتهم للحُوَيصلات الهوائية في النشاط 2، **لشرح** كيفية تكيُّفها مع وظيفتها.

3. يمكن للطلاب بعد ذلك إجراء أبحاث اختيارية ليتعرّفوا كيف تختلف الحويصلات الهوائية في حالة انتفاخ الرئة.

4. اطلب إليهم الإجابة عن سؤالَي المتابعة 5-7 و5-8 **للتوسّع** في تعلمهم. إذا لم يُجَروا بحثًا عن انتفاخ الرئة كجزء من النشاط، أخبرهم في السؤال 5-8 أن الذين يعانون من هذه الحالة تكون لديهم حُوَيصلات هوائية كبيرة منهارة.

5. **التقييم البنائي:** من السؤال 5-9، اقرأ واكتب على السبّورة الكلمات قبل الفراغ الأول. اطلب إلى الطلاب التفكير في الإجابة. بعد توقُّف مؤقت، اطلب إلى طالب تختاره عشوائيًّا، الإجابة، واسأل آخر على الفور إن كان يوافقه أم لا. إذا كان هناك اختلاف، اطلب إلى طالب ثالث أن يحكم. كرِّر العملية للفراغات المتبقِّية.

- يُعدّ تدفُّق الدم والتهوية الجيّدة أمرَين مُهمَّين للحفاظ على مُنحدَر تركيز عالٍ لتبادُل الغازات في الحُوَيصلات الهوائية.
- تتكيَّف الحُوَيصلات الهوائية لتبادُل الغازات من خلال تركيبها الذي يتكوَّن من جدران رقيقة ونسبة مساحة سطحية إلى الحجم كبيرة.

الإجابات

7-5 ينتشر الأكسجين في الدم بالتزامن مع انتشار ثاني أكسيد الكربون في الهواء في الحُوَيصلات الهوائية.

8-5 **a.** الشعيرات الدموية.

b. جدرانها بسُمك خلية واحدة فقط، وبالتالي يمكن للغازات أن تمر/ تنتشر بسهولة عبرها.

9-5 يكون تركيز ثاني أكسيد الكربون في **الدم** في الشُّعَيرات الدموية أعلى من الهواء في **الحُوَيصلات الهوائية**. لذلك ينتشر ثاني أكسيد الكربون **مع مُنحدَر** التركيز. عندما يحدث هذا، **ينخفض/ يقلّ** تركيزه في الدم. هذا **يُقلّل** منحدر التركيز، ويجعل الانتشار **أبطأ**. ومع ذلك، فإن التدفُّق المستمرّ للدم الجديد الذي يحتوي على **تركيز** أعلى من ثاني أكسيد الكربون، يُسهم في الحفاظ على مُنحدَر التركيز **مرتفعًا**.

أعد التعلّم

ارسم حُوَيصلة هوائية على السبورة، واشرح أن هذا هو المكان الذي يحدث فيه تبادُل الغازات، واسأل الطلاب عن الغازات التي يتمّ تبادلها. وضح أين تقع مُنحدَرات التركيز لكل غاز، وسبب وجودها. ثم اشرح كيف تنتشر الغازات مع منحدرات التركيز مسبّبة تبادُل الغازات.

عزّز التعلّم

كلّف الطلاب بالبحث عن كيفية تقليل بعض أمراض الرئة للمساحة السطحية للرئتَين. اطلب إليهم إعداد قائمة بها.

يقيّم Evaluate

تحقَّقْ ممّا تعلَّمتَه في هذا الدرس

5

طرح الأسئلة

1. (المعرفة) للدعم: راجع المخرجات في النشاط 3.

الإجابة: c. له سماكة خلية واحدة وسطح مرتفع نسبة إلى الحجم.

2. (المعرفة) للدعم: راجع المخرجات في النشاط 3.

الإجابة: d. إمدادات الدم الجيدة والتهوية



هذا ما تعلّمته:

- يُعدّ تدفُّق الدم والتهوية الجيّدة أمرَين مُهمَّين للحفاظ على مُنحدَر تركيز عالٍ لتبادُل الغازات في الحُوَيصلات الهوائية.
- تتكيَّف الحُوَيصلات الهوائية لتبادُل الغازات من خلال تركيبها الذي يتكوَّن من جدران رقيقة ونسبة مساحة سطحية إلى الحجم كبيرة.

تحقَّق مِمّا تعلَّمته في هذا الدرس

اختر الإجابة الصحيحة للسؤالين 1 و 2.

1. كيف يتم تكييف الحويصلات الهوائية للتبادل الغازي الفعّال؟
   a. له سماكة خلية واحدة وسطح منخفض نسبة إلى الحجم
   b. له جدار سميك وسطح مرتفع نسبة إلى الحجم
   c. له سماكة خلية واحدة وسطح مرتفع نسبة إلى الحجم
   d. له سماكة خليتين وسطح منخفض نسبة إلى الحجم
2. كيف يتم الحفاظ على منحدر التركيز بين الحويصلة الهوائية والدم؟
   a. التهوية
   b. إمدادات الدم الجيّدة
   c. كثرة الحويصلات الهوائية
   d. إمدادات الدم الجيدة والتهوية

3*.
   a. حدِّد ما هو مُنحدَر التركيز.
   b. صِفْ مُنحدَر تركيز ثاني أكسيد الكربون في حُوَيصلة هوائية.
   c. صِفْ مُنحدَر تركيز الأكسجين في حُوَيصلة هوائية.

4**.
   a. حدِّد ما هي نسبة المساحة السطحية إلى الحجم.
   b. صِفْ كيف تكون نسبة مساحة الحُوَيصلات الهوائية السطحية إلى حجمها كبيرة.
   c. ما أهمّية أن تكون نسبة المساحة السطحية إلى الحجم في الحُوَيصلات الهوائية كبيرة؟
   d. اشرح لماذا يكون لجُدران الحُوَيصلات الهوائية سُمْك خلية واحدة فقط.

98

3. (المعرفة) استخدم الكرات في الوعاء لتعرض نموذجًا لمواقع جُسَيمات الأكسجين وثاني أكسيد الكربون، ولتُبيّن كيف ينشأ مُنحدرا تركيزهما.

الإجابة:

a. الفرق بين تركيز المادة في مكانَين.

b. من الدم إلى الهواء في الحُوَيصلات الهوائية مع منحدر تركيز ثاني أكسيد الكربون.

c. من الهواء في الحُوَيصلة الهوائية إلى الدم مع مُنحدَر تركيز الأكسجين.

4.** (التطبيق) ذكِّر الطلاب بماهية المساحة السطحية وما الحجم. ذكِّرهم أيضًا بأنّ نسبة المساحة السطحية إلى الحجم هي المساحة السطحية مقسومة على الحجم. وأنه إذا كان هذا رقمًا أعلى فهذا يعني أن هناك مساحة أكبر للانتشار في حجم مُعيَّن.

5. اشرح كيف تُساعِد التهوية الجيدة على بقاء تبادُل الغازات سريعًا.

نشاط منزلي

6. اشرح سبب عدم حدوث تبادُل سريع جدًّا للغازات في الحُوَيصلة إذا:
   a. كانت الحُوَيصلات الهوائية أكبر بكثير.
   b. كانت للحُوَيصلات جدران أسمك.
   c. كان تدفُّق الدم أبطأ.

الإجابة:

a. المساحة السطحية للتركيب مقسومة على حجمه، أو نسبة المساحة السطحية للتركيب إلى حجمه.

b. شكلها الكروي وصغر حجمها يعطيها نسبة مساحة سطحية إلى الحجم، كبيرة.

c. تسمح بانتشار الغازات إلى الحُوَيصلة الهوائية ومنها بكفاءة أعلى.

d. للسماح بالانتشار السريع للغازات.

5. (التطبيق) استعرض مفهوم مُنحدَر التركيز، موضحًا كيف يزيد وكيف ينقص.

الإجابة: (تركيز الأكسجين في الحويصلات الهوائية أعلى من الهواء في الدم، لذلك ينتشر الأكسجين مع مُنحدَر التركيز). مع انتشار الأكسجين، ينخفض تركيزه في الدم، ممّا يقلّل من مُنحدَر التركيز، ويجعل الانتشار أبطأ. باستخدام التدفُّق المستمر لهواء جديد يحتوي على تركيز أعلى من الأكسجين، يبقى منحدر التركيز مُرتفعًا. (يمكن للطلاب أيضًا التحدُّث عن تراكم ثاني أكسيد الكربون داخل الحُوَيصلات الهوائية، وبالتالي يقلّل من مُنحدَر تركيزه).

نشاط منزليّ

6. زوِّد الطلاب بالمصطلحات الأساسية لاستخدامها في كل إجابة (a نسبة المساحة السطحية إلى الحجم أقل، b انتشار أبطأ، c مُنحدَر تركيز منخفض).

الإجابة:

a. ستقل نسبة مساحة سطحها إلى الحجم، لذلك ستكون المساحة السطحية (في الرئتَين) أقل لتنتشر الجُسيمات من خلالها.

b. سوف يقل معدّل الانتشار لأن الجُسيمات تجد صعوبة أكبر في اختراق جدار أكثر سمكًا.

c. سيؤدّي إلى انخفاض معدّل الانتشار لأن منحدري تركيز الأكسجين/ثاني أكسيد الكربون لن يكونا كبيرَين جدًا.

الدرس 6-6 كيف نُلاحِظ مُعدَّلات التنفُّس؟

B0805.5 يناقش العوامل التي تحسن صحة الجهاز التنفُّسي، ويشمل ذلك ممارسة التمارين الرياضية، وتنفس الهواء النظيف، مع توضيح أهمّية ذلك.

سيتمّ إنجاز الدّرس في حصة واحدة (مدّة الحصّة 45 دقيقة)

في نهاية هذا الدرس سوف يُمكن للطالب أن:

- يستنتج التغيُّرات التي تحدث على مُعدَّل التنفُّس أثناء ممارسة التمارين الرياضية.

الأدوات والموارد؛ * = أساسيّ، # = اختياريّ:

* ساعة إيقاف، ورقة العمل 6-6a (مقطعة إلى بطاقات)، ورقة رسم بياني.

اختياري: تطبيق معدَّل التنفُّس للمحمول/ الجهاز اللوحي، برنامج جدول بيانات، نقطة انطلاق (من قسم التربية الرياضية، مثلًا)، كاميرا (فيديو)، معاطف مختبر، سماعة طبيب.

أشياء تعلَّمتَها:

اسأل الطالب:

1. ماذا يحدث أثناء التنفُّس الخارجي وما العضلات المُستخدمة؟
2. لماذا تتنفَّس الخلايا؟

ينبغي أن تكون إجابة الطالب على النحو الآتي:

2. أثناء التنفُّس، تقوم العضلات بين الضلوع والحجاب الحاجز بتغيير حجم التجويف الصدري.
2. تحتاج الخلايا إلى التنفُّس الخلوي للحصول على الطاقة لتقوم بوظائفها المختلفة.

☐ **تعرفها جيّدًا** ☐ **تُريد أن تتدرَّب عليها** ☐ **تُريد أن تتعلَّمها من جديد**

مراجعة:

- **في حال معرفة الطالب الجيّدة هذا المفهوم:** انتقل إلى النشاط الافتتاحي.
- **في حال حاجة الطالب إلى التدرّب على هذا المفهوم:** اكتب معادلة التنفُّس الخلوي اللفظية على السبورة، واسأل الطلاب عما تبيّنه هذه المعادلة. ولماذا يجب أن يحدث هذا التنفُّس في جميع خلايا الجسم. ذكِّرهم، إن لزم الأمر، بحاجة الخلايا إلى الطاقة. اسألهم عن المكان الذي يجدون فيه «عضلات التنفس» في الجسم، وتأكد أن هذه هي العضلات الواقعة بين الضلوع، والعضلات الواقعة في الحجاب الحاجز. اسأل الطلاب ماذا يحدث لهذه العضلات عند الشهيق.

- **في حال حاجة الطالب إلى تعلّم هذا المفهوم من جديد:** ذكِّر الطلاب بما درسوه في الدرس 6-4، وارجع إلى المُخطَّط الذي يُبيّن كيف تتحرك العضلات في التنفس. يمكنهم بعد ذلك إكمال ورقة العمل 6-4-1 مرة أخرى، مع التوجيه عند الضرورة. ذكِّرهم بما درسوه في الدرس 6-3، بكتابة المعادلة اللفظية للتنفُّس الخلوي على السبورة. اشرح ماذا تعني، ولماذا تحتاج الخلايا إلى إطلاق الطاقة من الجلوكوز للحصول على الطاقة لأداء وظائفها.

خلفيّة معرفيّة عن الموضوع:

- سيكون الطلاب على دراية بفكرة زيادة معدل التنفُّس عند ممارسة الرياضة.
- في هذه الوحدة، يتعلَّمون المزيد من الطرائق الرسمية لقياس معدَّل التنفُّس (من حيث عدد الأنفاس / الدقيقة).
- لدى البالغين والأطفال فوق سن 12 سنة، يتراوح معدَّل التنفُّس ما بين 12 و 20 نفسًا/ الدقيقة أثناء الراحة. وفي الأطفال الذين تتراوح أعمارهم بين 6 و 12 سنة، يكون «المدى الطبيعي» أعلى قليلًا، أي من 18 إلى 30 نفسًا/ الدقيقة (بسبب عوامل مثل صغر الرئتَين).
- في معدَّل تنفّس طبيعي، يخرج ثاني أكسيد الكربون من الرئتَين بالمعدَّل نفسه الذي ينتجه الجسم.
- النّفَس الكامل هو شهيق واحد (عندما يرتفع القفص الصدري)، وزفير واحد (عندما يهبط القفص الصدري). وغالبًا ما يقاس بمراقبة حركات الصدر. يكون قياس معدّلات التنُّفس في الغالب صعبًا جدًّا، لأن الناس يصبحون مدركين لنفسهم أثناء قياسه. وغالبًا ما يُقاس في المستشفيات عن طريق توصيل المرضى بأجهزة استشعار تكشف عن حركات الصدر، وتُعرض النتيجة على شاشة (كما هو موضَّح في صورة النشاط الافتتاحي في كتاب الطالب).
- يمكن أيضًا لتطبيقات الهواتف الذكية/ الأجهزة اللوحية، أن تقيس معدَّلات التنفُّس. وتستخدم هذه التطبيقات طرائق مختلفة قليلًا للقياس، لكنها عمومًا تستخدم واحدة من الطرائق الآتية:
  - الصوت: وضع ميكروفون أمام الأنف لاكتشاف ضجيج تدفق الهواء.
  - وضعية الاستلقاء على الأرض، ووضع الجهاز على الصدر أو البطن.
  - صورة فيديو: استخدام الكاميرا للكشف عن التغيُّرات في حجم الجزء العلوي من الجسم.
- غالبًا ما يجد الطلاب قليلًا من التحدّي في حساب عدد الأنفاس في الدقيقة الواحدة، وقد يفقدون تتبُّع العدد. لهذا السبب، يُقتَرح أن يحسب الطلاب عدد الأنفاس في 15 أو 30 ثانية على التوالي، وضرب القيمة في أربعة أو اثنين على التوالي لحساب معدَّل التنفُّس. وهذا صحيح بشكل خاص عندما يُحلِّل الطلاب تأثير التمرين على معدَّل التنفُّس، لأنَّه ينخفض بعد التمرين، وحساب جميع الأنفاس في دقيقة واحدة لن يعطي تمثيلًا حقيقيًّا لمعدَّل التنفُّس أثناء التمرين.
- تتحكَّم منطقة في قاعدة الدماغ بالتنفُّس من خلال عملية تلقائية، حيث ترسل إشارات كهربائية (نبضات) إلى عضلات التنفُّس. تكشف مُستقبِلات في الجسم تركيزات مُنخفِضة من الأكسجين، أو تركيزات عالية من ثاني أكسيد الكربون، وترسل هذه المعلومات إلى الدماغ، لضبط معدَّل التنُّفس عند الضرورة. سيتعلّم الطلاب المزيد عن عمل الأعصاب والجهاز العصبي في الصف التاسع.
- حساب المدى والمتوسِّطات وسائل بسيطة لمعالجة البيانات. يُستخدَم المدى عادة لتوضيح الانتشار الطبيعي للقيَم المتوقَّعة في مجموعة من القراءات، وتُستخدم المتوسِّطات لتحديد متوسِّط القيمة المتوقَّع إيجادها.
- إشرح ما يحدث لمعدل التنفس أثناء التمرين.

يدمج Engage

نشاط افتتاحيّ

لعب الأدوار

5

ما الذي يتم عرضه على شاشة أجهزة مراقبة المريض في المستشفى؟

الأدوات

كتاب الطالب، معاطف مختبر، سمّاعة طبيب.

1. يعمل الطلاب ضمن مجموعات، ويتبعون التعليمات الواردة في كتاب الطالب، لإعداد تقرير قصير يفسِّر المعلومات الظاهرة على شاشة وحدة العناية المُركَّزة في الصورة.
2. اختر عددًا من الطلاب واطلب إليهم أن يتشاركوا أعمالهم في الصف من خلال تولي دور طالب طبيب يقدِّم تقريرًا إلى أستاذ دكتور في المستشفى. قد تقوم أنت أو طالب آخر بدور الأستاذ الدكتور. ويمكن استخدام جوانب داعمة أخرى، مثل طالب آخر يقوم بدور مريض، وسمّاعة طبيب.
3. النقاط المهمة على الشاشة هي:
   - القلب: تُبيّن القلب ينبض.
   - تدفُّق الدم: تُبيِّن تدفُّق الدم في وعاء دموي/شريان.
   - حجم الرئة: تظهر التغيّرات في حجم الرئة أثناء التنفُّس الخلوي.
   - معدَّل دقّات القلب: عدد المرّات التي يدقّ بها القلب في الدقيقة الواحدة.
   - معدَّل التنفُّس: عدد الأنفاس في الدقيقة الواحدة.

B0805.5

الدَّرْسُ 6-6 كيف نُلاحِظ مُعدَّلات التنفُّس؟

أشياء تعلَّمتها

1. أثناء التنفُّس، تقوم العضلات بين الضلوع والحجاب الحاجز بتغيير حجم التجويف الصدري.
2. تحتاج الخلايا إلى التنفُّس الخلوي للحصول على الطاقة لتقوم بوظائفها المختلفة.

☐ تعرفها جيِّدًا ☐ تُريد أن تتدرَّب عليها ☐ تُريد أن تتعلَّمها من جديد

في نهاية هذا الدرس سوف يمكنك أن:

- تستنتج التغيُرات التي تحدث على مُعدَّل التنفُّس أثناء ممارسة التمارين الرياضية.

نشاط افتتاحيّ

تُستخدَم أجهزة المُراقبة الموضحة في الشكل 6-22 مع الأشخاص الذين يعانون أمراضًا خطيرة ليتابع الأطباء ما يحدث داخل أجسامهم. على الطبيب أن يعرف كيفيّة تفسير ما يظهر على شاشات الأجهزة.



الشكل 6-22

افترض أنَّك ضمن مجموعة من طلاّب الطب في المُستشفى، وطلب إليك مُعلِّمك شرح ما تدلّ عليه الأجزاء المُوضَّحة على الشاشة.

- اعمل ضمن مجموعتك لتحدّد ما ستقوله للمُعلِّم.
- مثِّل كيف ستقدّم تقريرًا عن أفكارك للمُعلِّم. سيقوم أحد أفراد مجموعتك بتمثيل دور المُعلِّم.

مُعدَّلات التنفُّس

النَّفَس الواحد يتمثّل بشهيق واحد وزفير واحد، في حين أن مُعدَّل تنفُّسك، أو عدد مرّات التنفُّس التي تأخذها في دقيقة واحدة، يقاس بـ (نَفَس/دقيقة - breaths/min).

100

النشاط 1 كيف يتغيَّر مُعدَّل التنفُّس مع ممارسة الرياضة؟



ستحتاج إلى:
- ساعة إيقاف أو أي جهاز يُعطي أصواتًا على فترات زمنيّة مُتساوية
- تطبيق مُعدَّل التنفُّس للمحمول أو الجهاز اللوحي

- قبل النشاط، تحدَّث مع معلّمك حول أي حالة طبّية لديك يجب أخذها في الحسبان.
- تحقَّق من وجود مساحة كافية حولك لممارسة الرياضة.

سوف تكتشف كيف يتغيَّر مُعدَّل التنفُّس مع ممارسة الرياضة.

1. لحساب مُعدَّل التنفُّس، احسب عدد مرّات التنفُّس في 30 ثانية، ثم اضرب في 2.
2. تعاوَن مع أفراد مجموعتك لتُحدّد كيفيّة مُلاحظة التنفُّس.
3. اختر إحدى محطّات التجربة. سيؤدّي كل فرد تمرينًا مُختلفًا قليلاً.
4. يجب أن يستريح الفرد لمدَّة دقيقَتين على الأقلّ قبل قياس مُعدَّل تنفُّسه.
5. سجّل في جدول تنفُّس الراحة لكل فرد.

اسم الطالب	مُعدَّل تنفُّس الراحة	مُعدَّل التنفُّس بعد التمرين الأول	مُعدَّل التنفُّس بعد التمرين الثاني

6. يؤدّي كل فرد التمرين المُحدَّد في محطّتك لمدة 90 ثانية. استخدم ساعة إيقاف للتقيُّد بالوقت. قد تشمل التمارين في المحطّات المختلفة ما يأتي:
   - القفز (القفز كل ثانيتين).
   - المشي أو الركض على الفور (التبديل بين القدمَين كل ثانيتَين).
   - القفز على الفور (القفز في الهواء كل ثانيتَين).
7. قِسْ مُعدَّل تنفُّس الشخص بمجرد توقُّفه عن التمرين الرياضي. أضف النتائج إلى جدولك وقدّم نسخة من الجدول المُكتمِل إلى مُعلّمك .
8. قدّم نتائج مجموعتك باستخدام مُخطَّط أو رسم بياني مُناسِب يوضّح كيف يتغيَّر مُعدَّل التنفُّس لكل فرد من مجموعتك بين الراحة والتمارين الرياضية.
9. ما إجابتك عن السؤال في عنوان النشاط؟
10. يُعرف المدى بأنّه مجموعة نتائج معيّنة وهو مقدار تباعُد القيَم الأعلى والأدنى. وتتَّصف نتائج بعض التجارب بمداها القصير. في بعض الأحيان تُعطي التجارب مدى أطول من النتائج، بسبب وجود تباعد طبيعي للمُتغيِّر الذي تمّ قياسه. أحيانًا يكون للنتائج مدى من جرّاء ارتكاب الأخطاء (أثناء قياس المُتغيِّر التابع أو أثناء تغيير المُتغيِّر المُستقلّ مثلًا).

ناقش مع أفراد مجموعتك لماذا يمكن أن يكون لنتائج هذه التجربة:

a. تباعد طبيعي.
b. مدى تُسبّبه أخطاء في التجربة.

يستكشف Explore

النشاط 1
الاستقصاء

20

كيف يتغيَّر مُعدَّل التنفُّس مع ممارسة الرياضة؟

- يجب مراعاة الطلاب الذين يعانون من حالات طبّية معيّنة قبل تحديد من عليهم المشاركة في هذا النشاط. إذا لم يكن بعض الطلاب قادرين على المشاركة في النشاط، يجب أن يتشاركوا مع آخرين/ مجموعات، لكن مع عدم لفت الانتباه للقيود الجسدية أو الطبيّة للطالب.
- قد يحتاج الطلاب المصابون بالربو إلى استخدام أجهزة الاستنشاق الخاصّة بهم قبل ممارسة الأنشطة.
- تأكَّد من توفُّر مساحة كافية حول الطلاب لممارسة التمرينات الرياضية.

- إذا استخدمت نقاط انطلاق في النشاط، تأكّد أنها مستقرّة ومُتقنة البناء.

الأدوات

ساعة إيقاف، ورقة العمل 6-a6 (مقطَّعة إلى بطاقات)، ورقة رسم بياني.
اختياري: تطبيق معدّل التنفُّس للمحمول/ الجهاز اللوحي، برنامج جدول بيانات، نقاط انطلاق (من قسم التربية الرياضية، مثلًا).

1. يستكشف الطلاب في هذا النشاط تأثير التمارين الرياضية على معدَّل التنفُّس، حيث يفكّرون من خلال العمل ضمن مجموعات، في كيفية قياس معدَّلات التنفُّس. اشرح لهم كيفية استخدام تطبيقات الهاتف/ الجهاز اللوحي، إذا كان عليهم استخدامها.
2. يقترح كتاب الطالب إحصاء الأنفاس خلال 30 ثانية، يمكن تعديل ذلك إلى 15 ثانية إذا لم يكن الطلاب قادرين على القيام بأنشطة مرهقة.
3. تتوجه المجوعات المختلفة إلى مواقع مختلفة في غرفة الصف. توفِّر ورقة العمل 6-6-1 بطاقات يمكن استخدامها في المواقع. يجب توفير بطاقة تعليمات واحدة في كل موقع. يعتمد اختيار البطاقات/التمارين الرياضية على المساحة والمرافق المتاحة. لكن يتطلَّب النشاط 1 تنفيذ كل نشاط من الأنشطة المختارة على ثلاثة مستويات من شدّة التمرين الرياضي (من خلال تعيين إيقاع لكل ساعة إيقاف مختلفة). إذا كان تمرين القفز مع فتح الذراعَين والساقَين أحد الأنشطة المختارة، تأكد من استخدام جميع بطاقات نشاط القفز الثلاث في مواقع مختلفة. ضع في اعتبارك تغليف البطاقات قبل إستخدامها.
4. في الخطوة 7 من تعليمات النشاط في كتاب الطالب، على كل مجموعة من الطلاب تقديم جدول منظّم إليك يوضّح نتائجهم. يجب تجميع نتائج جميع المجموعات (على سبيل المثال، استخدام جدول كبير على السبّورة، برنامج جدول البيانات) للتحليل في النشاط 2.

5. قد يحتاج الطلاب إلى المساعدة في تنفيذ رسم بياني بالأعمدة في الخطوة 8. يجب أن يُمثّل كل شخص بعمودَين، يبيّن أحدهما معدل التنفُّس قبل التمرين، ويبين الآخر معدل التنفس بعد التمرين.

6. اطلب إلى الذين تختارهم عشوائيًّا قراءة نتائجهم (الخطوة 9). تأكّد من قدرة الجميع على استنتاج أن التمرين الرياضي يزيد من معدَّل التنفُّس.

7. بالعمل ضمن مجموعاتهم، يذكر الطلاب مدى معدَّلات التنفُّس قبل التمرين وبعده. ثم يشرحون الأسباب المحتملة للمدى (بسبب الاختلاف الطبيعي بين الأشخاص أو بسبب الأخطاء التي حدثت في التجربة). سيتمكَّن معظم الطلاب من القول إن الاختلاف يعود إلى هذَين العاملَين (الاختلاف الطبيعي بين الأشخاص والصعوبات في قياس معدّلات التنفُّس).

8. **التقييم البنائي:** اطلب إلى الطلاب الإجابة عن سؤال المتابعة 6-1، والاتفاق على إجابة مثالية تُكتب على السبورة.

- **تزيد التمارين الرياضية من مُعدَّل التنفُّس.**
- **تحديد الأسباب المُحتَمَلة لوجود مدى من النتائج.**
- **تصميم جدول مُناسِب للنتائج.**
- **اختيار مُخطَّط أو رسم بياني مُناسِب لعرض نتائجك.**
- **استخدام نتائجك للتوصّل إلى استنتاجات.**

الإجابات

1-6 عندما يمارس شخص تمارين رياضية، تعمل عضلاته بجهد أكبر، وتحتاج بالتالي إلى مزيد من الطاقة. وهي تحصل على الطاقة باستخدام التنفُّس الخلوي، الذي يتطلّب الأكسجين. وللحصول على مزيد من الأكسجين في الدم للتنفس الخلوي، نتنفَّس بشكل أسرع (قد يتقدَّم بعض الطلاب إلى التفكير في مدى سرعة التنفُّس الذي يحافظ على منحدرات التركيز في الحُوَيصلات الهوائية، عندما يتدفَّق الدم أيضًا بشكل أسرع عبر الشُّعَيرات الدموية بسبب زيادة معدّل دقات القلب).

أسئلة المُتابَعة

1-6 لماذا يتغيّر مُعدَّل التنفُّس عند ممارسة شخص للتمارين الرياضية؟

2-6 صِفْ كيف تستخدم نتائج الصف للبحث عن علاقة بين شدّة التمرين ومُعدَّل التنفُّس.

هذا ما تعلَّمته:

- تزيد التمارين الرياضية من مُعدَّل التنفُّس.
- تحديد الأسباب المُحتَمَلة لوجود نطاق من النتائج.

المهارات التي تعلَّمتها في هذا النشاط:

- تصميم جدول مُناسِب للنتائج.
- اختيار مُخطَّط أو رسم بياني مُناسِب لعرض نتائجك.
- استخدام نتائجك للتوصُّل إلى استنتاجات.

ممارسة الرياضة في الفضاء

عندما يقضي روّاد الفضاء وقتًا طويلاً في الفضاء، من المُهِمّ جدًا أن يمارسوا تمارين رياضية مُنتظمة للحفاظ على قوّة عظامهم وعضلاتهم. يظهر في الشكل 6-23 رائد فضاء يمارس رياضة المشي على متن محطة الفضاء الدولية.



الشكل 6-23

النشاط 2 كيف تؤثّر شدّة التمرين على مُعدَّل التنفُّس؟

1. سيعرض لك مُعلّمك نتائج الصف من النشاط 1.
2. احسب مُتوسِّط مُعدَّل التنفُّس أثناء الراحة لصفّك.

2-6 قم بتجميع البيانات الخاصّة بكل مستوى من مستويات شدّة التمرين معًا. ارسم النقاط على الرسم البياني المُبعثَر وابحث عن نمط. قد يكون معدل التنفس في الرسم البياني المُبعثَر على المحور y وسرعة ساعة الإيقاف على المحور x.

نشاط اختياري إضافي

يمكن للطلاب إكمال تمارينهم الرياضية في أكثر من موقع واحد، أو يمكنهم تصميم تمارينهم الخاصّة.



أعد التعلّم

أكتب إجابة السؤال 6-1 على السبّورة، مُغفلاً المصطلحات الرئيسة (عضلات، طاقة، تنفّس خلوي، أكسجين، أسرع). اعمل مع الطلاب لاستكمال المصطلحات المفقودة، وتأكد من إدراكهم جميعًا أن التمارين الرياضية تزيد من استهلاك الجسم للأكسجين، وأن زيادة معدّل التنفُّس تساعد على توفير المزيد من الأكسجين للدم أكثر من المعتاد.

عزّز التعلّم

اطلب إلى الطلاب استخدام طرائق مختلفة لقياس معدّل التنفُّس (مثل استخدام تطبيقات هاتف/جهاز لوحي مختلفة)، وتحديد مدى جودة عمل كل منها.

يشرح Explain

يتوسّع Elaborate

النشاط 2

15

طرح الأسئلة

كيف تؤثّر شدّة التمرين على مُعدَّل التنفُّس؟

الأدوات

كتاب الطالب، البيانات المجمّعة من النشاط 1 (تتم مشاركتها مع الطلاب على السبّورة أو كجدول بيانات)، ورقة رسم بياني.

1. زوّد الطلاب بنتائج الصف المجمّعة من النشاط 1 (على السبّورة أو في جدول بيانات).
2. يقوم الطلاب بعد ذلك بحساب متوسّط معدّل التنفُّس أثناء الراحة للصف. تأكّد من قدرة الجميع على القيام بذلك قبل الانتقال إلى الخطوة 3.
3. يحسب الطلاب متوسِّط معدّلات التنفُّس لكل سرعة تمرين (سرعة ساعة الإيقاف). يمكن القيام بذلك بحساب متوسّط كل سرعة في ساعة الإيقاف، لكل نشاط مختلف نفّذه الطلاب (أو فقط لكل سرعة في ساعة الإيقاف مع تجاهُل نوع التمرين).
4. يرسم الطلاب بعد ذلك رسمًا بيانيًّا مبعثرًا. واعتمادًا على المتوسّطات التي حسبوها في الخطوة 3، يمكنهم على الرسم البياني المبعثر رسم:
   - كل نوع من أنواع النشاط (تبيان المتوسّطات).
   - التجربة بمجملها (تبيان المتوسّطات لكل سرعة في ساعة الإيقاف).
   - التجربة بمجملها (لكن مع متوسّطات كل سرعة في ساعة الإيقاف في كل نشاط على نفس الرسم البياني، وتسميتها).
   - إذا توفر الوقت، يمكنك استخدام جدول بيانات لرسم جميع البيانات الأولية (كنقاط فردية بدلاً من القيَم المتوسّطة) وتبيان خط المَيل.
5. يشرح الطلاب بعد ذلك ما تعرضه الرسوم البيانية.

6. يجيب الطلاب عن السؤالين 3-6 و4-6 مما يتطلّب منهم **التوسُّع** في عملهم، وتحديد كيفية إجراء تجربة مُماثلة.

7. **التقييم البنائي:** اعرض رسمًا بيانيًّا مرسومًا بشكل صحيح، واطلب إلى الطلاب أن يشرحوا كيف يمكنهم تحديد ما إذا كانت هناك علاقة، وعلى أي محور يتم رسم المتغيّر المستقل، وعلى أي محور يتم رسم المتغيّر التابع.

• تصميم جدول مُناسِب للنتائج.
• استخدام النتائج للتوصُّل إلى استنتاجات.

الإجابات

3-6 a. شدة التمرين/ سرعة ساعة الإيقاف.
b. معدل التنفس.

4-6 إجابات الطلاب الخاصّة (مثل: هل تعود معدّلات التنفُّس لدى الأشخاص المختلفين إلى طبيعتها في سرعات مختلفة؟ ما مدى السرعة التي يحتاج إليها معدّل التنفُّس ليعود إلى المعدّل الطبيعي، هل يؤثّر نوع التمرين على معدّل التنفُّس؟ هل يؤثّر جنس الشخص على التغيّر في معدّل التنفُّس؟ هل يؤثّر طول الشخص على التغيّر في معدّل التنفُّس؟).

5-6 سيكون معدّل التنفُّس للرجل على جهاز المشي أعلى من الشخص الذي يراقبه، لأن التمرين يزيد من معدل التنفس.

نشاط اختياري إضافي

يمكن الطلاب رسم أكثر من رسم بياني مُبعثَر كالموضَّح في النقطة 4 أعلاه.

أعد التعلّم

استخدم بيانات الصف لتبيّن للطلاب كيفية حساب المتوسّط. ثم بيّن لهم كيفيّة رسم هذه النقاط على رسم بياني مُبعثَر. دع بعض النقاط للطلاب ليرسموها، وأشر إلى العلاقة التي تبيّنها النقاط.

عزّز التعلّم

أتح للطلاب الفرصة لكي ينفّذوا بعض اقتراحات تجاربهم في السؤالَين 3-6 و 4-6.

يقيّم Evaluate

تحقَّقْ ممّا تعلَّمتَه في هذا الدرس

5

طرح الأسئلة

1*. (المعرفة) للدعم: راجع المخرجات في النشاط 1.
الإجابة: c. في أثناء ممارسة التمارين الرياضيّة الشاقّة.

2*. (المعرفة) للدعم: راجع المخرجات في النشاط 1.
الإجابة: c. لزيادة إمداد أنسجة التنفّس بالأكسجين.

3*. (المعرفة) بيّن للطلاب كيفية حساب النفَس الأول، قبل أن يكملوا الباقي.

الإجابة: (B).

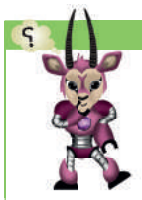
4. ذكّر الطلاب بكيفية إحصاء أنفاسهم في النشاط 1.

الإجابة:
a. 16 نفسًا/ الدقيقة.
b. 14 نفسًا/ الدقيقة.
c. 15 نفسًا/ الدقيقة.

5. وضِّح للطلاب كيفية حساب المدى والمتوسِّطات قبل أن يبدأوا بالسؤال.

الإجابة:
a. 12 - 16 نفسًا/ الدقيقة.
b. 14 نفسًا/ الدقيقة.
c. ستزداد.
d. عندما يمارس شخص ما تمارين رياضية، تعمل عضلاته بجهد أكبر، ويحتاج إلى مزيد من الطاقة. وهو يحصل على طاقته من التنفُّس الخلوي الذي يتطلّب الأكسجين. للحصول على مزيد من الأكسجين في الدم للتنفُّس الخلوي، نتنفَّس بشكل أسرع.

تحقَّقْ ممّا تعلَّمتَه في هذا الدرس



اختر الإجابة الصحيحة للأسئلة من 1 إلى 3.

1*. متى يكون معدّل التنفس في أعلى مستوياته؟

a. في أثناء النوم

b. في أثناء الاستراحة

c. في أثناء ممارسة التمارين الرياضيّة الشاقّة

d. في أثناء ممارسة التمارين الرياضيّة المعتدلة

2*. لماذا يرتفع معدّل التنفس؟

a. لإمداد العضلات بثاني أكسيد الكربون

b. لإزالة الأكسجين من عضلات التنفّس

c. لزيادة إمداد أنسجة التنفّس بالأكسجين

d. لمنع وصول الأكسجين إلى الخلايا

3*. ما التعريف الصحيح للنَفَس الواحد؟

(A) الزمن اللازم لأخذ أكبر قدر مُمكِن من الهواء إلى الرئتَين

(B) شهيق واحد وزفير واحد

(C) زفير واحد

(D) شهيق واحد

4. احسب مُعدَّلات التنفُّس للحالات الآتية:

a. 4 أنفاس في 15 ثانية

b. 7 أنفاس في نصف دقيقة

c. 5 أنفاس في 20 ثانية

5. قامت مجموعة من الطلاب بقياس مُعدَّلات التنفُّس أثناء الراحة. جاءت نتائجهم على النحو الآتي: 12، 13، 16، 15، 15، 13 نَفَسًا/دقيقة.

a. حدِّد مدى تلك النتائج.

b. احسب المُتوسِّط.

c. توقَّع ما سيحدث لمُتوسِّط مُعدَّلات التنفُّس إذا بدأ جميع الطلاب بممارسة التمرين.

d. اشرح توقُّعاتك.

نشاط منزليّ

6. يتمّ قياس مُعدَّل تنفُّس الرياضي أثناء الركض بسرعات مختلفة على جهاز المشي.
تظهر النتائج في الرسم البياني الآتي.

a. حدِّد اسم هذا النوع من الرسم البياني.

b. اذكر المُتغيِّر المُستقلّ في التجربة.

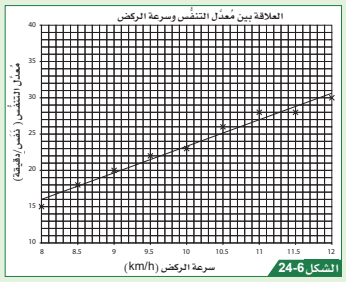
c. اذكر المُتغيِّر التابع في التجربة.

d. ما المُتغيّرات التي يجب ضبطها في التجربة؟

e. حدِّد مُعدَّل التنفُّس عند الركض بسرعة 11 كم / ساعة.

f. ماذا تستنتج من الرسم البياني؟

g. اشرح استنتاجك.



الشكل 6-24

نشاط منزليّ

6. اعرض على الطلاب رسمًا بيانيًّا مبعثرًا قبل أن يبدأوا (مثل الرسم الوارد في كتاب الطالب، في الدرس 6-2). وضِّح سماته، بما فيها مواقع المتغيّرات المستقلّة والتابعة. ذكِّر الطلاب بما تبدو عليه العلاقة على الرسم البياني المُبعثَر.

الإجابة:

a. رسم بياني مُبعثَر.

b. سرعة الجري.

c. معدَّل التنفُّس.

d. واحد من: جهاز المشي نفسه، الرياضي نفسه، اليوم نفسه.

e. 27 نفسًا/ دقيقة.

f. كلما زادت سرعة الجري، زادت سرعة التنفُّس.

g. عندما يمارس شخص ما تمارين رياضية، تعمل عضلاته بجهد أكبر، ويحتاج إلى مزيد من الطاقة. وهو يحصل على طاقته من التنفُّس الخلوي الذي يتطلب الأكسجين. للحصول على مزيد من الأكسجين في الدم للتنفُّس الخلوي، نتنفَّس بشكل أسرع.

الدرس 6-7 كيف يمكن الحفاظ على صحة الرئتَين؟

B0805.5 يناقش العوامل التي تحسن صحة الجهاز التنفُّسي، ويشمل ذلك ممارسة التمارين الرياضية، وتنفس الهواء النظيف، مع توضيح أهمّية ذلك.

سيتمّ إنجاز الدّرس في حصة واحدة (مدّة الحصّة 45 دقيقة)

في نهاية هذا الدرس سوف يُمكن للطالب أن:

- يشرح تأثير ممارسة التمارين الرياضية على معدّل التنفُّس.
- يشرح أهمّية ممارسة التمارين الرياضية وتنفّس الهواء النظيف للجهاز التنفُّسي.

مهارات الاستقصاء العلمي التي سيتعلَّمها في هذا الدرس:

- يستخدم البحث في مصادر ثانوية لتخطيط استقصاء.

الأدوات والموارد؛ * = أساسيّ، # = اختياريّ:

* كتاب الطالب الوصول إلى مصادر معلومات (مثل الاتّصال بشبكة الإنترنت).

اختياري: أنبوب قصير من الورق المقوى (مثل أنبوب لفّة الورق الصحي المستخدم في المطبخ)، مناديل ورقية أو قماشية أو إسفنجية، مقص، مُسدّس الغراء الساخن. اختياري: الوصول إلى مصادر معلومات (مثل الاتّصال بشبكة الإنترنت)، دعوة ممرضة أو اختصاصي صحّي آخر للانضمام إلى الصف للإجابة عن الأسئلة.

أشياء تعلَّمتَها:

اسأل الطالب:

1. كيف يمكننا قياس سعة الرئتَين ومعّدل التنفُّس؟ (استخدم جهاز قياس التنفُّس لقياس حجم هواء الزفير، واحسب عدد الأنفاس في الدقيقة باستخدام ساعة توقيت).
2. ماذا يحدث لمعدّل التنفُّس عند ممارسة الرياضة؟

ينبغي أن تكون إجابة الطالب على النحو الآتي:

1. يصف كيفية قياس سعة الرئتَين ومعدّل التنفُّس.
2. تزيد ممارسة الرياضة من معدّل التنفُّس.

☐ **تعرفها جيّدًا** ☐ **تُريد أن تتدرَّب عليها** ☐ **تُريد أن تتعلَّمها من جديد**

مراجعة:

- **في حال معرفة الطالب الجيّدة هذا المفهوم:** انتقل إلى النشاط الافتتاحي.

- **في حال حاجة الطالب إلى التدرّب على هذا المفهوم:** ذكِّر الطلاب بسعة الرئتَين، واسألهم عن كيفية قياسها في الدرس 6-2. اطلب إليهم ذكر أمثلة على الوحدات المناسبة التي تُستخدم لتحديد سعة الرئتَين. اطلب إليهم العمل ضمن مجموعات ثنائية، بحيث يقيس كل فرد للآخر معدَّل تنفُّسه في الراحة ويعرض الإجابة على زملائه (باستخدام الوحدات المناسبة). اسأل عمّا سيحدث إذا بدأوا بممارسة الرياضة.
- **في حال حاجة الطالب إلى تعلّم هذا المفهوم من جديد:** اطلب إلى الطلاب قراءة النص في كتاب الطالب قبل النشاط 2. اطلب إليهم تحديد الطريقة التي استخدموها، للتوصُّل إلى نتائجهم. ثم اطلب أن يراجعوا النشاط 1 في الدرس 6-6، ويشرحوا كيف قاسوا معدّلات تنفُّسهم. ذكِّرهم بأن نفَسًا واحدًا هو شهيق واحد وزفير واحد. اطلب إليهم العمل ضمن مجموعات ثنائية بحيث يقيس كل فرد للآخر معدّل تنفّسه في الراحة، ويعرض الإجابة على زملائه (باستخدام الوحدات المناسبة). ذكِّر الطلاب أن معدّلات التنفُّس تزداد عند ممارسة الرياضة (وهذا يعني أن عدد الأنفاس التي تؤخذ في الدقيقة الواحدة يرتفع).

مُفردات تتعلَّمها:

الربو	**Asthma**	الحالة التي تصبح فيها شُعَيبات الرئة ضيّقة، مما يجعل التنفُّس صعبًا.
الجسيمات المعلقة	**Suspended particulates**	حُبَيبات صغيرة جدًّا، غالبًا ما تكون مُكوّنة من الكربون، موجودة في دخان العوادم والمركبات.
التلوُّث	**Pollution**	وجود مواد مُضرّة في البيئة.
المخاط	**Mucus**	سائل لزج دبق مصنوع في الرئتَين يحجز بقعًا صغيرة من المواد.
الخلية الطلائية المُهدَّبة	**Ciliated epithelial cell**	خلية حيوانية لها أهداب تكنس الأشياء.
الأهداب	**Cilia**	زوائد متحرّكة تبرز من بعض الخلايا.

خلفيّة معرفيّة عن الموضوع:

- سيكون الطلاب على دراية بفكرة أن اتّباع نظام غذائي متوازن وممارسة الرياضة مفيدان للصحّة العامة.
- يتعرف الطلاب في هذا الدرس كيفية الحفاظ على الجهاز التنفُّسي، وهذا يشمل ممارسة التمارين الرياضية، والحصول على هواء نظيف للتنفُّس.
- قد تسبّب الأمراض أو خيارات نمط الحياة، مشكلات في الجهاز التنفُّسي. مثل: تَشلُّ الحرارة والمواد الكيميائية في دخان السجائر، الأهداب في الأنابيب المؤدية إلى الرئتين. الأهداب تراكيب شبيهة بالشعر تطرد المخاط من الرئتين بإستمرار. يحتوي المخاط على فيروسات وبكتيريا وأوساخ، وإذا لم تطرده الأهداب، يُحتجز في الرئتَين، مما يزيد من احتمال الإصابة بالأمراض، ويقلِّل من مساحة الأسطح المستخدَمة لتبادل الغازات.

- الغبار الناعم، والجسيمات التي في الدخان، وبعض أنواع ملوّثات الهواء، تسبّب التهاب جدران الحُوَيصلات الهوائية، مما يتسبّب في فقدانها لمرونتها. أثناء الزفير، تساعد الجدران المرنة للحُوَيصلات الهوائية على طرد الهواء، مثل البالونات المنتفخة. لكن بمجرّد أن تفقد الحُوَيصلات الهوائية مرونتها، يُحتجز الهواء الغني بثاني أكسيد الكربون في داخلها، مما يؤدّي إلى إجهادها. وإذا إستمر هذا الإجهاد الزائد لفترة طويلة من الوقت، تتمزق الحويصلة الهوائية مشكلة جيوبا هوائية، مما يقلل من مساحة سطح الرئتين بشكل أكبر. تسمّى هذه الحالة انتفاخ الرئة، وهي واحدة من مجموعة أمراض الإنسداد الرئوي المُزمِن (COPD)، والتي تُسبِّب جميعها مع مرور الوقت ضيقًا في التنفُّس.
- تُصنّف الجُسيمات المُسبّبة لتلوُّث الهواء بشكل عام في نوعَين، هما $PM_{2.5}$ وPM_{10}. الأوَّل هو الجُسيمات التي يبلغ قطرها 2.5 µm أو أقلّ، والآخر هو الجُسيمات التي يبلغ قطرها 10 µm أو أقلّ. وللمقارنة، يبلغ قطر شعرة الإنسان 100 µm تقريبًا. تبقى جُسيمات $PM_{2.5}$ في الغلاف الجوي لفترة أطول، ويتمّ حملها أكثر. كما أنها تسبّب المزيد من المشكلات التنفُّسية. تشمل المواد الأخرى المحمولة في الهواء الملوَّث: أكاسيد النيتروجين (مثل أكسيد النيتروجين وثاني أكسيد النيتروجين، وغالبًا ما يرمز إليها بـ NOx)، وثاني أكسيد الكبريت، والأوزون.
- اشرح تأثير ممارسة التمارين الرياضية على معدّل التنفُّس.
- اشرح أهمّية ممارسة التمارين الرياضية والهواء النظيف للجهاز التنفُّسي.
- استخدم البحث في مصادر معلومات لتخطيط استقصاء.

B0805.5

الدَّرْسُ 6-7 كيف يمكن الحفاظ على صحة الرئتَين؟

أشياء تعلَّمتها

1. وصف كيفية قياس سعة الرئتَين ومُعدَّل التنفُّس.
2. تزيد ممارسة الرياضة من مُعدَّل التنفُّس.

☐ تعرفها جيِّدًا ☐ تُريد أن تتدرَّب عليها ☐ تُريد أن تتعلَّمها من جديد

في نهاية هذا الدرس سوف يمكنك أن:

- تشرح تأثير التمارين الرياضية على مُعدَّل التنفُّس.
- تشرح أهمِّية ممارسة التمارين الرياضية وتنفُّس الهواء النظيف للجهاز التنفُّسي.

مهارات الاستقصاء العلمي:

- تستخدم البحث في مصادر ثانوية لتخطيط استقصاء.

نشاط افتتاحيّ

ناقش مع مجموعتك لماذا يرتدي الشخص في الشكل 6-25 قناع وجه. فكّر في:

- ما يحاول حماية نفسه منه.
- ما قد يحدث إذا لم يقم بذلك.



الشكل 6-25

مُفْرَدات تتعلّمها:

Asthma	الربو
Suspended particulates	الجُسَيمات المُعلّقة
Pollution	التلوُّث
Mucus	المُخاط
Ciliated epithelial cell	الخلية الطلائية المُهدَّبة
Cilia	الأهداب

يدمج Engage

نشاط افتتاحيّ

5

دوّن وفسّر

لماذا يرتدي الأشخاص أقنعة وجه؟

1. اطلب إلى الطلاب الرجوع إلى الصورة في بداية النشاط الافتتاحي في كتاب الطالب. اسألهم عن «الضباب» في خلفية الصورة، ووضح لهم أنه شكل من أشكال تلوُّث الهواء الخطير، ويسمّى الضباب الدخاني.
2. اطلب إليهم إكمال النشاط، وإلى المجموعات تقديم اقتراحات حول سبب ارتداء الشخص قناع الوجه، وماذا يمكن أن يحدث له إذا لم يحمِ نفسه. جمّع أفكار الطلاب على السبّورة، وتأكّد مَن إدراكهم أن الشخص يحاول حماية نفسه من تأثير الضباب الدخاني، وأنه إذا لم يفعل ذلك، فقد يخاطر بتلف رئتَيه، أو التعرُّض لنوبة ربو.

يستكشف Explore

النشاط 1
بناء النّماذج

10

كيف نصمِّم نموذج لنوبة الربو؟

تحقَّق من استخدام الطلاب لِمسدَّس الغراء بعناية، وعدم لمسهم للغراء الساخن. يجب عليهم الحذر أثناء استخدامهم للمقص الحاد.

الأدوات

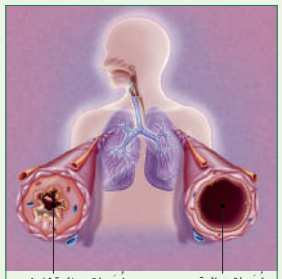
كتاب الطالب، اختياري: أنبوب قصير من الورق المقوى (مثل أنبوب لفة المطبخ)، مناديل ورقية أو قماشية أو إسفنجية، مقص، مسدس الغراء الساخن.
اختياري: الوصول إلى مصادر معلومات (مثل الاتّصال بشبكة الإنترنت)، دعوة الممرض أو مختص صحّي آخر للانضمام إلى الصف للإجابة عن الأسئلة.

1. يستكشف الطلاب في هذا النشاط الربو (بما في ذلك أسبابه وما يحدث في نوبته).
2. يقرأ الطلاب الفقرات قبل النشاط 1 في كتاب الطالب.
3. ثم يخططون لنموذج يبيّن ما يحدث في نوبة الربو، مع الاستفادة من قائمة الأدوات التي يمكن استخدامها في كتاب الطالب. وعند توفّر الأدوات لدى المعلم، اعرضها على الطلاب ليتعرّفوا عليها. اطلب إليهم تقديم مخطّطات يصفون فيها ما سيستخدمونه لتمثيل الأجزاء المختلفة. ويمكنهم بناء نماذجهم عند توفّر الوقت لذلك.
4. على الطلاب أيضًا التخطيط لبعض الملصقات لوضعها على نماذجهم، متّبعين التعليمات الواردة في كتاب الطالب. وإذا توفر الاستعداد لدى الطلاب المصابين بالربو، يمكن للصف الاستفادة منهم في تخطيط ملصقاتهم. وبدلًا من ذلك، يمكن دعوة ممرض أو مُختصّ صحّي آخر إلى الصف للإجابة عن الأسئلة. ويمكنهم أيضًا الوصول إلى مصادر معلومات مثل الإنترنت أو المطويات الصحيّة حول الربو.
5. يجيب الطلاب بعد ذلك عن الأسئلة من 7-1 إلى 7-4، حيث يشرحون لماذا تسبّب بعض الأمراض زيادة سرعة معدّل التنفُّس.
6. **التقييم البنائي:** اطلب إلى الطلاب عرض أفكار نموذجهم عن نوبة الربو على الصف، وعليهم اختيار أفضل ميزة لكل نموذج.

■ **تزيد التمارين الرياضية وبعض مشكلات الرئتَين من مُعدَّل التنفُّس لتوفير كمّية كافية من الأكسجين تصل إلى الدم.**

التغيُّر في مُعدَّل التنفُّس والربو

تحتاج خلايا العضلات إلى المزيد من الأكسجين أثناء التمرين. لذا يزداد مُعدَّل تنفُّسك ليجدّد الهواء في رئتَيك بشكل أسرع. يُحافظ هذا الأمر على مُنحدَر تركيز الأكسجين في الحُويصلات الهوائية، فيسبّب انتشار المزيد من الأكسجين إلى الدم.
يمكن أن تُقلّل مُشكلات الرئتَين من كمّية الهواء التي تصل إليهما. فأثناء نوبة الربو Asthma، لاحظ الشكل 6-26، تُصبح الشُّعيبات في الرئتَين ضيّقة جدًا مع دخول هواء أقلّ إلى الرئتَين، ويزداد مُعدَّل التنفُّس في محاولة للحفاظ على مُنحدَر تركيز الأكسجين بين الهواء في الحُويصلات الهوائية والدم في الشُّعيرات الدموية.



شُعيبات هوائية لشخص طبيعي

شُعيبات هوائية لشخص يُعاني من الربو.

الشكل 6-26

النشاط 1 كيف نصمِّم نموذج لنوبة الربو؟

- تحقَّق من استخدامكَ لِمسدَّس الغراء بعناية وعدم لمسك للغراء الساخن.
- احذر أثناء استخدامك للمقص الحاد.
- احذر واتَّبع تعليمات معلّمك عن كثب عند العمل بالكهرباء.

1. سيعرض لك مُعلّمك بعض المواد، استخدمها لتصميم نموذج يوضّح ما يحدث للأنابيب المؤدّية إلى الرئتَين أثناء نوبة الربو.
2. صمِّم بعض المُلصقات لتتبُّع نموذجك. يجب أن يشمل ذلك:
   - المُسبّبات التي يمكن أن تؤدّي إلى نوبات الربو (قد تحتاج إلى البحث في ذلك باستخدام مصادر ثانوية أو سؤال شخص مُصاب بالربو).
   - ما يحدث في نوبة الربو.
   - لماذا تزيد نوبة الربو من مُعدَّل التنفُّس.

ستحتاج إلى:
- أنبوب قصير من الورق المُقوّى
- مناديل ورقية أو قماش أو إسفنج
- مقصّ
- مُسدّس الغراء الساخن
- ورق أو بطاقة للمُلصقات

أسئلة المُتابَعة

1-7 لماذا يزداد تنفُّس خلايا العضلات عند ممارسة الرياضة؟

2-7 اشرح سببًا لتباطؤ تبادُل الغازات عندما يتباطأ مُعدَّل التنفُّس. للإجابة عن هذا السؤال، أجب عن الفرعَين a و b.

a. يُقلّل مُعدَّل التنفُّس البطيء من كمّية الهواء النقي في الرئتَين، مما يؤدّي إلى:

(A) زيادة تركيز الأكسجين في الحُوَيصلات الهوائية.

(B) زيادة تركيز ثاني أكسيد الكربون في الحُوَيصلات الهوائية.

(C) انخفاض تركيز ثاني أكسيد الكربون في الحُوَيصلات الهوائية.

(D) زيادة تركيز النيتروجين في الحُوَيصلات الهوائية.

b. من شأن هذا أن:

(A) يُقلّل من مُنحدَر التركيز، ويُبطئ انتشار ثاني أكسيد الكربون.

(B) يزيد من مُنحدَر التركيز، ويُبطئ انتشار ثاني أكسيد الكربون.

(C) يُقلّل من مُنحدَر التركيز، ويزيد من انتشار ثاني أكسيد الكربون.

(D) يزيد من مُنحدَر التركيز، ويزيد من انتشار ثاني أكسيد الكربون.

3-7 أثناء حدوث نوبة الربو، فسّر ما يأتي:

a. لا يتغيَّر الهواء في الرئتَين بسرعة

b. ينخفض مُنحدَر تركيز الأكسجين (بين الهواء والدم)

c. يزداد مُعدَّل التنفُّس

4-7 يُعدّ انتفاخ الرئتَين مرضًا يتمّ فيه تدمير الحُوَيصلات الهوائية.

a. حدِّد تأثير ذلك على المساحة السطحية داخل الرئة.

b. حدِّد تأثير انتفاخ الرئتَين على نسبة المساحة السطحية داخل الرئة إلى الحجم.

c. لماذا يعاني الأشخاص المصابون بانتفاخ الرئتَين بمُعدَّلات تنفُّس أعلى من المُعتاد؟

هذا ما تعلَّمته:

- تزيد التمارين الرياضية وبعض مشكلات الرئتَين من مُعدَّل التنفُّس لتوفير كمّية كافية من الأكسجين تصل إلى الدم.

الإجابات

1-7 تحتاج إلى المزيد من الطاقة للحركة/الانقباض في كثير من الأحيان.

2-7 a. (B).

b. (A).

3-7 a. تكون الأنابيب أضيق (لذا يقل معدل دخول الاكسجين إلى الرئتين وخروجه منها).

b. يحتوي الهواء الموجود في الرئتين على كمّية من الأكسجين أقلّ من المعتاد (لأن عملية الانتشار وتبادل الغازات لا تتم بالمعدل الطبيعي).

c. لمحاولة استبدال الهواء في الرئتَين بشكل أسرع (العدد الأكبر من الأنفاس يعوّض الحجم الأصغر للهواء في كل نفس).

4-7 a. يقلّل من المساحة السطحية.

b. يقلّلها (يبقى الحجم كما هو).

c. ستقلّل المساحة السطحية المنخفضة من مقدار تبادُل الغازات، ومن أجل الحفاظ على معدّل تبادُل الغازات نفسه، يستبدل الهواء الموجود في الحُوَيصلات الهوائية كثيرًا لزيادة مُنحدَرات التركيز (للأكسجين وثاني أكسيد الكربون).

نشاط اختياري إضافي

اطلب إلى الطلاب التعرُّف على كيفية مساعدة شخص يعاني نوبة ربو. يمكنهم إعداد مطوية قصيرة، أو مجموعة بسيطة من النقاط المهمة.

أعد التعلّم

ارجع إلى رسم نوبة الربو في كتاب الطالب، واعمل مع الطلاب على تصميم بعض الملصقات الأكثر توضيحًا للمخطَّط، لشرح سبب إطلاق نوبة الربو، وماذا يحدث، وما تأثير ذلك على معدّل التنفُّس.

عزّز التعلّم

شجّع الطلاب لكي يتعرّفوا على أمراض الجهاز التنفُّسي الأخرى التي تزيد من معدّل التنفُّس، وأسبابها، وأعراضها.

يستكشف Explore

يشرح Explain

النشاط 2
دراسة الحالة

10

ما هو مُؤشر جودة الهواء؟

الأدوات

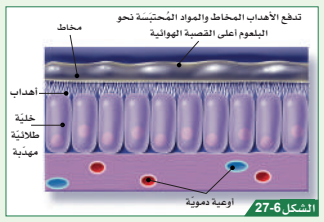
كتاب الطالب، الوصول إلى مصادر معلومات (مثل الاتّصال بشبكة الإنترنت).

1. **يستكشف** الطلاب في هذا النشاط كيف يؤثّر التلوُّث على الرئتَين، وكيف يحاول الجسم الحفاظ على نظافتهما.
2. يقرأ الطلاب الفقرات قبل النشاط 2 في كتاب الطالب.
3. ثم يعملون ضمن مجموعات ثنائية للبحث عن بعض المعلومات الموجزة حول مؤشّرات جودة الهواء.
4. اطلب إلى مجموعات ثنائية من الطلاب تختارها عشوائيًّا عرض أعمالها على الصف. يُحتمل أن يكون معظم الطلاب قد توصلوا إلى المواد المستخدمة في مؤشّرات الجودة (الجُسيمات/الكربون مثل $PM_{2.5}$ وPM_{10}، وأكاسيد النيتروجين (أو مثال مُحدَّد أكسيد النيتروجين)، وثاني أكسيد الكبريت، والأوزون، وكيف يقرّر الأشخاص الذين يعانون من ظروف صحّية خاصة، البقاء في المنزل عندما يكون رقم المؤشّر فوق مستوى معيّن.
5. يجيب الطلاب بعد ذلك عن السؤالَين 5-7 و6-7، حيث يشرحون كيف تتكيّف الرئتان لمحاولة منع مُلوِّثات الهواء المُسبّبة للمشكلات.
6. **التقييم البنائي:** اقرأ الكلمات الآتية، وتأكد من قدرة الطلاب على تعريفها بشكل صحيح: الجسيمات، التلوث، المخاط، الخلية الطلائية المهدبة، الأهداب.

الحفاظ على نظافة الرئتَين

تحتوي غازات العادم من وسائل النقل، والدخان من الحرائق والمصانع، على جُسَيمات صغيرة تُسمّى **الجُسَيمات المُعلّقة** Suspended particulates وهي غالبًا ما تكون مُكوَّنة من الكربون وتُسبِّب **التلوُّث** Pollution الدخاني كما في صورة النشاط الافتتاحي (الشكل 6-25). تجعل الجُسَيمات شُعَيبات رئتَيك تتورّم وتضيق، ممّا يسمح للبكتيريا بإصابة رئتَيك بسهولة أكبر، ويمكن أن تؤدّي الجُسَيمات أيضًا إلى ذوبات ربو.

للحفاظ على صحّة وسلامة رئتَيك، يحتوي أنفك على شُعَيرات لاحتجاز الجُسَيمات الكبيرة التي قد تدخلها، كما يُنتج أنفك وجميع الممرات الهوائية، مثل القصبة الهوائية والشُّعَب الهوائية والشُّعَيبات الهوائية في الجهاز التنفُّسي مُخاطًا Mucus لزجًا لاحتجاز الجُسَيمات والبكتيريا. وللتخلُّص من المُخاط وكل ما عَلِقَ به، تكون القصبة الهوائية والشعبة الهوائية والشُّعَيبات الهوائية مُبطَّنة كما هو موضح بالشكل 6-27 بخلايا طلائية مُهدَّبة Ciliated epithelial cells، حيث تدفع **الأهداب** Cilia الموجودة عليها المُخاط إلى أعلى الحلق ليتمّ ابتلاعه. ورغم ذلك، يمكن للفضلات التي تنتجها المَرْكَبات والمصانع (مثل ثاني أكسيد الكبريت وأكاسيد النيتروجين) أن توقف عمل تلك الخلايا، أو تُضعِف كفاءتها.



الشكل 6-27

النشاط 2 ما هو مُؤشِّر جودة الهواء؟

لدى الكثير من البلدان مُؤشِّرات جودة الهواء، ستكتشف ما هي.

1. اعمل بشكل ثنائي لاكتشاف مُؤشِّر جودة الهواء في دولة قَطَر. يجب أن يعرف أحدكم أسماء المواد المُستخدَمة لحساب أرقام مُؤشِّر جودة الهواء، والآخر يجب أن يكتشف كيف يمكن لمُؤشِّر جودة الهواء أن يُساعد الناس في حياتهم اليومية.
2. اعملا معًا لكتابة فقرة مُختَصرة حول مُؤشِّر جودة الهواء.

.....

.....

.....

.....

- **التلوُّث الناجم عن عوادم المركبات والمصانع قد يُسبّب صعوبات في التنفُّس.**
- **تساهم الخلايا الطلائية المُهدّبة في الحفاظ على صحّة الرئتَين.**

أسئلة المُتابَعة

5-7 a. لماذا يمكن للجُسَيْمات المُعلّقة أن تزيد من صعوبة التنفُّس؟

b. لماذا تتسبَّب الجُسَيمات المُعلّقة في تنفُّس بعض الأشخاص بشكل أسرع؟

6-7 a. حدِّد وظيفة الخلايا الطلائية المُهدَبة.

b. صِفْ كيف تتلاءم تلك الخلايا مع وظيفتها.

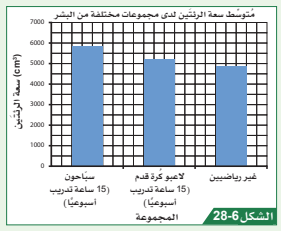
c. اشرح لماذا يزيد تلوُّث الهواء من احتمال إصابة الرئة لدى شخص مُعيَّن.

هذا ما تعلَّمته:

- التلوُّث الناجم عن عوادم المركبات والمصانع قد يُسبّب صعوبات في التنفُّس.
- تساهم الخلايا الطلائية المُهدَبة في الحفاظ على صحّة الرئتَين.

التمارين الرياضيّة وسعة الرئتَين

يُصبح قلبك وعضلاتك ورئتاك أكثر كفاءة نتيجة ممارسة الرياضة. كذلك تُسهم أنواع عديدة من التمارين في ازدياد سعة الرئتَين، كما يظهر في الرسم البياني بالأعمدة.



الشكل 6-28

المجموعة	مُتوسّط سعة الرئتَين (cm^3)
سبّاحون (15 ساعة تدريب أسبوعيًا)	5900
لاعبو كُرة قدم (15 ساعة تدريب أسبوعيًا)	5200
غير رياضيين	4900

الشكل 6-29

نشاط اختياري إضافي

أطلب إلى الطلاب التعرُّف على كيفية إنتاج المواد المختلفة في تلوُّث الهواء، والجهود المبذولة للحد من تركيز كل منها.

أعد التعلّم

ارسم مخطّطًا على السبّورة لخلية طلائية مُهدّبة، واشرح كيف تتموّج أهدابها. ثم أضف المخاط الذي تنتجه خلايا أخرى في الرئتَين. اشرح كيف يحتجز المخاط الجُسيمات (يشبه إلى حد ما الغراء الرطب)، وكيف تكنس الأهداب المتموجة المخاط والجُسيمات المحتجزة لتبتلع. حدّد بعض الجُسيمات المحتجزة على أنها تلوُّث هواء ناتج عن المركبات والمصانع.

الإجابات

5-7 a. تسبّب التّورُّم في أنابيب الرئتَين، مما يقلّل من قطرها.

b. تعمل الجسيمات العالقة في مجرى التنفس على انحفاض معدل قدرة الهواء في الدخول إلى الرئتين، يحتاج الشخص إلى زيادة معدل التنفس لدخول المعدل الطبيعي من الهواء النقي إلى الرئتين للحفاظ على منحدرات تركيز الأكسجين وثاني أكسيد الكربون.

6-7 a. لمنع المواد غير المرغوبة من الوصول إلى الرئتَين.

b. لديها أهداب تتحرّك في اتجاه واحد وتمنع دخول الجسيمات إلى الجهاز التنفسي.

c. يمكن للتلوّث في الهواء أن يوقف عمل الأهداب. فإذا لم تُطرد البكتيريا من الرئتَين، فقد تسبّب العدوى.

يتوسّع Elaborate

النشاط 3
طرح الأسئلة

15

ما تأثير التمارين الرياضية على سعة الرئتَين؟

الأدوات

كتاب الطالب، الوصول إلى مصادر ثانوية (مثل الاتّصال بشبكة الإنترنت).

1. يتوسّع الطلاب عبر هذا النشاط في تعلُّمهم خلال هذا الدرس، والدرس الأخير، وذلك بالبحث في بعض الطرائق لزيادة سعة الرئتَين، ثم تصميم روتين تمرين لأدائه. ترد التعليمات في مربع النشاط 3 من كتاب الطالب (ستتوفر لديهم الفرصة لتجربة خطط التمرين الخاصة بهم، بدءًا من الدرس التالي).
2. اطلب إلى الطلاب الإجابة عن السؤالين 7-7 و8-7.
3. **التقييم البنائي:** اطلب إليهم شرح مدى سهولة القيام بالتمارين يوميًّا.

- تزيد التمارين المُنتظِمة من سعة الرئتَين.

استخدام نتائج البحث للتخطيط لاستقصاءات.

الإجابات

7-7 أي استنتاج معقول (مثل: تزيد التمارين الرياضية من سعة الرئتَين، تزيد السباحة من سعة الرئتَين أكثر من لعب كرة القدم).

8-7 قد يسبّب تلوّث الهواء (مثل الجُسيمات) نوبات الربو (مما يجعل من الصعب على الشخص التنفُّس).

أعد التعلّم

مع رجوع الطلاب إلى الرسم البياني في مربّع النشاط في كتاب الطالب، اشرح أن البيانات تبيّن أن السبّاحين ولاعبي كرة القدم، يطورون رئتين أكبر من رئات غير الرياضيين. اطلب إلى الطلاب اختيار الرياضة التي تبدو أفضل في تطوير رئتَين أكبر (السباحة). ثم اطلب إليهم مقارنة مدى سهولة ممارسة كرة القدم والسباحة بشكل يومي (لا تحتاج كرة القدم إلى كثير من المُعدّات، لكن قد يكون الجوّ حارًا للغاية بخصوص ممارستها في الخارج. تحتاج السباحة إلى حوض سباحة، لكنها ستكون أكثر برودة في الداخل). شجِّعهم على التفكير في تلوث الهواء لكل رياضة. اطلب إليهم اختيار إحدى الألعاب الرياضية اعتمادًا على ما يعتقدون أن شخصًا ما سيكون قادرًا على القيام بها بأمان كل يوم، وتصميم روتين تمرين يتناسب مع الحياة اليومية لهذا الشخص (من أجل زيادة سعة الرئتَين).

عزّز التعلّم

أطلب إلى الطلاب التعرُّف على روتين تمرين رياضي أولمبي قطَري.

النشاط 3 ما تأثير التمارين الرياضية على سعة الرئتَين؟

1. ابحث عن بعض التمارين التي تزيد من سعة الرئتَين.
2. اذكُر في كل تمرين مدى سهولة القيام بالتمارين أو صُعوبتها (فكّر بالتلوُّث في الخارج، أو في درجة الحرارة الخارجية أو في المُعدّات الخاصَّة المطلوبة).

3. ضع خطّة للتمرين من أجل زيادة سعة الرئتَين. اشرح سبب اختيارك للتمرينات.

أسئلة المُتابعة

7-7 ماذا تستنتج من الرسم البياني بالأعمدة الموضّح في الشكل 6-28؟

8-7 لماذا يُنصح الأشخاص المصابون بالربو بعدم ممارسة الرياضة في الخارج عندما تكون مُستويات تلوُّث الهواء مُرتفعة؟

هذا ما تعلّمته:

- تزيد التمارين المُنتظِمة من سعة الرئتَين.

المهارات التي تعلّمتها في هذا النشاط:

- استخدام نتائج البحث للتخطيط لاستقصاءات.



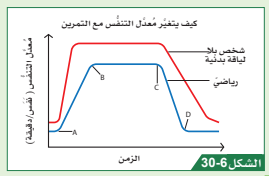
تحقّق مِمّا تعلّمته في هذا الدرس

اختر الإجابة الصحيحة للسؤال رقم 1.

1. ما دور الخلية الطلائية المُهدَّبة؟
   a. تمتصّ الأكسجين
   b. تنتج المخاط
   c. تحتجز الجسيمات التي تم استنشاقها
   d. تنقل المخاط الذي يحوي الجسيمات التي تم احتجازها في جهاز التنفّس
2. *
   a. حدِّد واحدًا من العوامل التي تؤدّي إلى نوبات الربو في الأشخاص الذين يعانون منه.
   b. اشرح سبب انخفاض تدفُّق الهواء إلى الرئتَين في نوبة الربو.
   c. صِفْ كيف يُحاوِل الجسم أثناء نوبة الربو إدخال المزيد من الهواء إلى الرئتَين.
3. ** كيف يتسبَّب تلوُّث الهواء في تجمُّع المُخاط في الرئتَين؟
4. ** لماذا يتباطأ انتشار الأكسجين في الدم عندما يتباطأ مُعدَّل التنفُّس؟
5. ** اذكر سببَين لأهمّية تنفُّس الهواء النظيف.

نشاط منزليّ

6. من خلال الرسم البياني المُوَضَّح أمامك، أجب عما يلي :
   a. ما النقطة التي يبدأ فيها الرياضي بممارسة التمرين؟
   b. ما النقطة التي يتوقَّف عندها الرياضي عن التمرين؟
   c. صِفْ تأثير التمرين على مُعدَّل التنفُّس.
   d. اشرح سبب حدوث ذلك. استخدم المُصطلحات المُدرَجة داخل الإطار في إجابتك.



الشكل 6-30

الحُوَيصلات الهوائية	مُنحدَر التركيز	الانتشار	

e. اقترح سببًا للاختلاف بين الشخص الرياضي والشخص الذي لا يمارس مجهودًا بدنيًا.

يقيّم Evaluate

تحقَّقْ ممّا تعلَّمتَه في هذا الدرس

5

طرح الأسئلة

1*. (المعرفة) راجع المعلومات في النصّ "الحفاظ على نظافة الرئتَين" قبل النشاط 2.

الإجابة: d. تنقل المخاط الذي يحوي الجسيمات التي تم احتجازها في جهاز التنفّس.

2*. (المعرفة) اطلب إلى الطلاب قراءة الفقرة المتعلّقة بالربو مرة أخرى، وتفحَّص الرسم بعناية.

الإجابة:

a. تلوّث الهواء/ الجُسيمات.

b. تصبح الأنابيب الموجودة في الرئتَين أضيق، لذا يمكن أن يتدفَّق عبرها القليل من الهواء.

c. زيادة معدّل التنفُّس.

3**. (المعرفة) ذكِّر الطلاب أن المخاط تفرزه خلايا معيّنة في الرئتَين لاحتجاز جُسيمات الغبار والكائنات الحية الدقيقة.

الإجابة: قد يوقف تلوُّث الهواء حركة الأهداب بحيث لا يعود بإمكانها طرد المخاط من الرئتَين.

4**. (التطبيق) ذكِّر الطلاب بمفهوم منحدر التركيز، وكيف يعمل التنفُّس على استبدال الهواء في الرئتَين. يمكن للطلاب الرجوع إلى السؤال 7-2، واستخدامه كدعم للإجابة عن هذا السؤال.

الإجابة: عندما يبطئ معدّل التنفُّس، يقل تبادل الهواء في الرئتَين. لذا ينخفض تركيز الأكسجين في الحُوَيصلات الهوائية، مما يقلّل من مُنحدَر التركيز، ويُبطيء انتشار الأكسجين.

5**. (التطبيق) زوِّد الطلاب ببعض الكلمات الرئيسة التي قد يستخدمونها (مثل، التلف، العدوى، الربو).

الإجابة: اقتراحان معقولان بناء على التعلّم في هذا الدرس (مثل: لمنع تلف الرئة، لتجنّب حدوث نوبة الربو، لتجنّب الإصابة بعدوى في الرئة).

نشاط منزليّ

6. قبل الإجابة عن السؤال، راجع الرسم البياني مع الطلاب، وتأكد من أنهم يفهمون ما يُعبّر عنه، وكيفية تفسير الخطوط والمحاور والمقاييس. يمكنهم الرجوع إلى السؤال 7-2 واستخدامه كدعم للإجابة عن السؤال 5 d.

الإجابة:

a. (A).

b. (C).

c. عند ممارسة الرياضة، تحتاج خلايا العضلات إلى المزيد من الطاقة، لذا فإنها تتنفَّس أكثر، وتحتاج إلى مزيد من الأكسجين. ويزداد معدّل تنفُّسك لاستبدال الهواء في الرئتَين بسرعة أكبر، وبالتالي تحافظ على تركيز مرتفع للأكسجين في الحُوَيصلات الهوائية. ويزيد ذلك من مُنحدَر التركيز، وبالتالي يكون انتشار الأكسجين في الدم أسرع.

d. يمتلك الرياضي رئتَين أكبر، لذا يحتاج إلى أنفاس أقلّ كل دقيقة للحصول على كمّية الأكسجين في الدم مثل الشخص غير اللائق بدنيًا.

الدرس 6-8 ما الذي تعرفه عن الجهاز التنفُّسي؟

B0805.1 يتعرّف إلى تركيب الجزء العلوي والجزء السفلي للجهاز التنفُّسي.

B0805.2 يوضِّح أدوار أجزاء الجهاز التنفُّسي الرئيسة في تبادل الغازات.

B0805.3 يصِفْ آلية عملية التنفُّس (شهيق وزفير).

B0805.4 يصِفْ تركيب الحُوَيصلة الهوائية، ويوضّح كيف تتلاءم مع وظيفتها في تبادل الغازات، بما في ذلك نسبة المساحة السطحية الكبيرة إلى الحجم، والإمداد الجيد للدم والتهوية للحفاظ على مُنحدَر التركيز.

B0805.5 يناقش العوامل التي تحسن صحة الجهاز التنفُّسي، ويشمل ذلك ممارسة التمارين الرياضية، وتنفس الهواء النظيف، مع توضيح أهمّية ذلك.

سيتمّ إنجاز الدّرس في حصّتين (مدّة كل منها 45 دقيقة).

الحصّة الأولى

ما أفضل تمرين لزيادة سعة الرئتَين؟

المدة اللازمة 40 دقيقة

الأدوات والموارد؛ * = أساسيّ، # = اختياريّ:

* **كتاب الطالب، الوصول إلى مصادر معلومات (مثل: المكتبة والإنترنت)، جهاز قياس التنفُّس مع أدوات نفخ معقمة أو كيس حجم الرئة مع أدوات نفخ مُعقَّمة أو بالون ومسطرتان طويلتان و آلة حاسبة أو وعاء مع أنبوب وحوض ماء كبير و قلم تعليم وأنابيب مُعقَّمة.**
* **اختياري: ورقة العمل 6-2-2، ورقة العمل 6-2-3، محلول تعقيم لأدوات النفخ (إذا لم يكن الطلاب يستخدمون أدوات نفخ تجارية مُغلَّفة مستهلكة)، برنامج جدول بيانات، مُعدَّات تمارين يختارها الطلاب.**

تحقق من جميع خطط الطلاب للسلامة قبل السماح لهم بالبدء.

- يجب أن يُسمح للطلاب الذين يعانون مشكلات في الرئة بالانسحاب من المشروع. قد يُطلب إلى المصابين بالربو استخدام أو حمل أجهزة الاستنشاق الخاصّة بهم عند ممارسة التمرين، مع إيقاف المشروع إذا أصبح مرهقًا لهم.
- يجب على الطلاب عدم تشارك أدوات النفخ عند قياس سعة الرئتَين. وعلى كل طالب استخدام أداة نفخ مُعقَّمة واحدة. يجب تعقيم أدوات النفخ بعد كل استخدام، عن طريق وضعها في محلول التعقيم لمدة 30 دقيقة. قد يكون من المفيد إعداد أنابيب طويلة مُعقَّمة مسبقًا يمكن للطلاب وصلها بالأجهزة.
- في حال استخدام حوض ماء، تأكّد من مسح الانسكابات على الفور.
- إذا كنت تستخدم بالونات، تأكَّد من أن الطلاب ليس لديهم حساسية من مطّاط اللاتكس.

B0805

الدَّرْس 6-8

ما الذي تعرفه عن الجهاز التنفُّسي؟

عنوان المشروع: زيادة سعة الرئتَين



في هَذا المَشروع سَوْفَ:

- تختبر أفكارك حول أفضل التمارين الرياضية لزيادة سعة الرئتَين.

اكتشف مدى فاعلية برنامجك التدريبي

1. انظر إلى برنامج التدريب الذي طوّرته في النشاط 3 من الدرس 6-7. قرّر مع زملائك في الصف إن كان كل منكم سيجرِّب برنامج التدريب الخاصّ به، أو أنّك ستختار برنامجًا تدريبيًا واحدًا لكل مجموعة، أو للصفّ بأكمله.
2. اشرح لماذا يجب أن تزيد التمارين في برنامج التدريب من سعة الرئتَين.



ستحتاج إلى:

- الوصول إلى مصادر ثانوية (مثل المكتبة والإنترنت)
- ومُعدّات التمارين (اختياري)
- والمُشارك (أو المُشاركين) في برنامج التدريب الخاصّ بك.

3. توقَّع مقدار الزيادة في نهاية برنامج التدريب.
4. نفّذ برنامج التدريب الخاصّ بك لمُدَّة ثلاثة أسابيع أو أربعة. قم بتدوين أي صعوبات.
5. قِسْ سعة رئتَيْك.
6. اجمع بيانات سعة الرئتَين لكل من استخدم البرنامج التدريبي نفسه، واحسب المُتوسّط. اذكر كيف يُقارَن هذا بنتائجك في النشاط 2 في الدرس 6-2.
7. قارن نتائجك مع توقُّعاتك (في الخطوة 3).
8. اكتب استنتاجًا عن فاعلية برنامجك التدريبي.
9. قيّم مشروعك.
   - فكِّر إن كان البرنامج التدريبي قد نجح أو لا، واذكر أسباب ذلك.
   - فكِّر في ما ستغيّره إذا كنت ستُصمِّم روتين تمرين آخر لزيادة سعة الرئتَين، ولماذا ستقوم بهذه التغييرات.

يدمج Engage

نشاط افتتاحيّ
المناقشة

5

مقدّمة إلى المشروع

1. اشرح للطلاب أنّهم سينفّذون روتين تمرين ويقيّمون فعّاليّته من خلال قياس بيانات سعة الرئتين.
2. ذكّر الطلاب بالرجوع المتكرّر إلى نموذج تقييم المشروع المتوفّر في كتاب الطالب وهو بمثابة دليل ليتحقّقوا من أنّهم غطّوا جميع جوانب المشروع.

يستكشف Explore

يشرح Explain

يتوسّع Elaborate

النشاط الأساسيّ
المشاريع/الاستقصاء

10

ما أفضل تمرين لزيادة سعة الرئتين؟

ينفّذ الطلاب روتين التمرين الخاصّ بهم، والذي خطّطوا له في النشاط 3 الدرس 6-7، ويمكن تنظيم ذلك بطرائق عدّة.

- قرّر مع الصف برنامج تدريب واحدًا لتنفيذه، ويمكن تحقيق ذلك بالتصويت. يشارك جميع الطلاب (القادرين) في البرنامج، وتُجمع البيانات، ويسمح للطلاب الذين يعانون مشكلات صحيّة بعدم المشاركة، إلا أنه لا يتيح إجراء مقارنة بين خطوات التمرين المختلفة.

- نظّم الطلاب في مجموعات تشمل كل مجموعة الطلاب الذين اقترحوا نفس الخطوات، أو المتشابهة جدًّا. وهذا يسمح للطلاب الذين يعانون من مشكلات صحية بعدم المشاركة في التمرين، كما يتيح مقارنة الخطوات المختلفة. ومع ذلك، قد تكون حجوم المجموعات مختلفة، وقد يصمم بعض الطلاب خطوات مختلفة تمامًا عن بقية زملائهم في الصف.
- اطلب إلى كل طالب تنفيذ خطواته الخاصّة، وهذا يعني إمكانية تشارك الطلاب الذين يعانون مشكلات صحّية مع طلاب آخرين لاستخدام بياناتهم (أو يمكنهم استخدام بيانات الصف المُجمّعة). يسمح هذا بمقارنة خطوات التمرين المختلفة، لكن قد تصعب مقارنتها.
- اختر روتينَين أو ثلاثة، واطلب إلى مجموعات مختلفة اختبارها.
- عاين الخطط للتأكُّد من سلامتها، قبل السماح للطلاب ببدء خطواتهم. يجب أن يشارك الطلاب غير القادرين على أداء التمرين، في مجموعات تضمّ طلابًا قادرين على ذلك.
- قبل بدء الطلاب، تأكّد من توفر قياسات لسعة الرئتَين عندهم من الدرس 2-6. قد تتطلّب بعض خطط الطلاب إجراء ذلك مرّة أخرى في بداية التمرين.
- شجِّع الطلاب على توضيح سبب احتمال زيادة التمرين لسعة الرئتَين عندهم، وتوقّع مقدار الزيادة (الخطوتان 2 و3 في مربّع النشاط من كتاب الطالب). سيكون من المفيد لك تجميع كل البيانات من الطلاب (مثل استخدام جدول بيانات)، بحيث يمكن إجراء التحليل من خلال:
  - الصف ككل.
  - نوع النشاط.

سيوفّر ذلك مصدر بيانات للطلاب الذين لم يتمكّنوا من إكمال إجراءاتهم الاعتيادية.

يتَّبع الطلاب الخطوات الواردة في كتاب الطالب. يمكنك أن تطلب إليهم تقديم أعمالهم من الخطوات من 6 إلى 9 في تقرير قصير.

الوحدة 6: الجهاز التنفُّسي

قيِّم عَملك عن طريق اختيار الدرجة المُناسبة التي تَصِفُ مستوى تحقيق مَشروعك لكلّ معيارٍ من المعاييرِ المطلوبة فيه.

المَعايير	جيّد نوعًا ما (1)	جيّد (2)	جيّد جدًا (3)	مُمتاز (4)	العلامات
يُحقّق هدف المشروع: – اختيار الأفكار حول أفضل التمارين الرياضيّة لزيادة سعة الرئتَين	الاستقصاء: – يتّبع البرنامج التدريبي – تمّ تنفيذه بأمان التقرير: – لا يشمل توقّعًا – يشمل بيان النتائج – يشمل تحليلاً محدودًا لنتائج طالب واحد أو طالبَيْن – لا يشمل استنتاجًا – لا يشمل تقييمًا	الاستقصاء: – يتّبع البرنامج التدريبي – تمّ تنفيذه بأمان التقرير: – يشمل توقّعًا أوّليًا – يشمل بيان النتائج – يشمل تحليلاً محدودًا لنتائج معظم الطلاب – لا يشمل استنتاجًا – لا يشمل تقييمًا	الاستقصاء: – يتّبع البرنامج التدريبي – تمّ تنفيذه بأمان التقرير: – يشمل توقّعًا أوّليًا – يشمل بيان النتائج – يشمل تحليلاً كاملاً لنتائج معظم الطلاب – يشمل استنتاجًا – لا يشمل تقييمًا	الاستقصاء: – يتّبع البرنامج التدريبي – تمّ تنفيذه بأمان التقرير: – يشمل توقّعًا أوّليًا – يشمل بيان النتائج – يشمل تحليلاً كاملاً لنتائج جميع الطلاب – يشمل استنتاجًا – يشمل تقييمًا	
التقرير حول الاستقصاء	– تم حساب التغيُّر في سعة الرئتَين بشكل صحيح – المتوسّط غير صحيح – تحليل النتائج للطلاب غير صحيح – تم وصف فاعلية البرنامج بشكل غير صحيح	– تم حساب التغيُّر في سعة الرئتَين بشكل صحيح – المتوسّط صحيح – تحليل النتائج للطلاب غير صحيح – تم وصف فاعلية البرنامج بشكل غير صحيح	– تم حساب التغيُّر في سعة الرئتَين بشكل صحيح – المتوسّط صحيح – تحليل النتائج للطلاب صحيح – تم وصف فاعلية البرنامج بشكل غير صحيح	– تم حساب التغيُّر في سعة الرئتَين بشكل صحيح – المتوسّط صحيح – تحليل النتائج للطلاب صحيح – تم وصف فاعلية البرنامج بشكل صحيح	
أظهرت استخدامًا لمهارات الاستقصاء العلميّ الآتية: التعلّم والتخطيط (القيام بتوقّعات) التحليل (تفسير وتحليل البيانات) تقديم تقرير (شرح واستخلاص النتائج)	أظهرت إدراكًا لإحدى مهارات الاستقصاء العلميّ من دون استخدامها بطريقة مُناسبة	أظهرت استخدامًا لمهارة أو مهارتَيْن من مهارات الاستقصاء العلميّ المطلوبة	أظهرت استخدامًا لمُعظم مهارات الاستقصاء العلميّ المطلوبة	أظهرت استخدامًا لجَميع مهارات الاستقصاء العلميّ المطلوبة	
مَعروض بشكلٍ واضح وموجَز بحيثُ يُسهل فَهم التقرير حول الاستقصاء.	– القليل من أجزاء الاستقصاء واضحة – القليل من أجزاء التحليل واضحة – الخطّ غير مُناسب – التّقرير مُرتّب ونظيف	– بعض أجزاء الاستقصاء واضحة – بعض أجزاء التحليل واضحة – الخطّ غير مُناسب – التّقرير مُرتّب ونظيف	– معظم أجزاء الاستقصاء واضحة – معظم أجزاء التحليل واضحة – الخطّ مُناسب – التّقرير مُرتّب ونظيف	– جميع أجزاء الاستقصاء واضحة – جميع أجزاء التحليل واضحة – الخطّ مُناسب – التّقرير مُرتّب ونظيف	
أظهرت كفاية التّفكير النّاقد.	دليلٌ بسيط على تفكيرٍ ناقد	دليلٌ على بعض تفكيرٍ ناقد مَحدود	دليلٌ مُتوسّط على تفكيرٍ ناقد	دليلٌ قويّ على تفكيرٍ ناقد	
عَملك ضمن مجموعة.	(اضِف علامة)				
شاركتَ في المُناقشة.	(اضِف علامة)				
سلّمتَ المشروع في الوقت المُحدّد.	(اضِف علامة)				
	المَجموعُ				/23
	المُلاحظات				

يقيّم Evaluate

المتابعة
المناقشة

5

كيف يمكنني تقييم مشروعي؟

1. اطلب إلى الطلاب تقييم مشروعهم الخاصّ باستخدام أسس تقييم المشروع الواردة في كتاب الطالب والمُدرَجة إلى اليسار.
2. ثم اطلب إلى كل مجموعة ثُنائيَّة منهم تبادُل تقييم المشاريع مع المجموعات الأخرى. أشرف على المناقشات وقدّم التوجيهات أو التعديلات على وضع العلامات حسب الاقتضاء.
3. ناقش مع طلاب الصف التغذية الراجعة التي تُبيِّن كيف يمكنهم تحسين عمل المشروع، ووضع التحسينات موضع التطبيق في المشاريع القادمة.

ماذا تعلّمت في هذه الوحدة؟

- تُطلق الخلايا الطاقة التي تحتاج إليها من الجلوكوز باستخدام تفاعُل كيميائي يُسمّى التنفُّس الخلوي، والذي يتطلب الأكسجين.
- يمكن إظهار عملية التنفُّس الخلوي باستخدام المُعادَلة اللفظية:
  (الطاقة المنطلقة) + ماء + ثاني أكسيد الكربون ⟵ أكسجين + جلوكوز
- الجهاز التنفُّسي عبارة عن مجموعة من الأعضاء التي تسمح بتبادُل الغازات (يدخل الأكسجين إلى الدم ويخرج منه ثاني أكسيد الكربون).
- يحتوي الجهاز التنفُّسي على عضلات بين الضلوع والقفص الصدري والحجاب الحاجز ومسلكَين هوائيَّين : الجهاز التنفُّسي العلوي والسفلي.
- يحتوي الجزء العلوي للجهاز التنفُّسي على الأنف (فتحتا الأنف والتجويف الأنفي) والبلعوم والحنجرة ولسان المزمار.
- يحتوي الجزء السَفلي للجهاز التنفُّسي على القصبة الهوائية والرئتَين (بما فيها الشُّعب الهوائية، والشُّعَيبات الهوائية، والحُوَيصلات الهوائية).
- يحمي القفص الصدري الرئتَين والقلب، ويساعد على تغيير حجم الصدر عندما تُحرّكه العضلات ما بين الضلوع.
- تتحرّك عضلة الحجاب الحاجز، وهذا يساعد على تغيير حجم التجويف الصدري.
- يحدث التنفُّس الخارجي عندما تتسبَّب العضلات في تغيير حجم الصدر ممّا يؤدّي إلى التهوية (تدفق الهواء داخل وخارج الرئتَين).
  أثناء الشَهيق، تزيد العضلات من حجم الصدر، فينخفض الضغط داخل التجويف الصدري مقارنة بالخارج، فيتدّفق الهواء بعد ذلك إلى الرئتَين مما يؤدّي إلى تضخمهما.
- تزيد التمارين الرياضية المُنتظمة من سعة الرئتَين (أكبر حجم من الهواء يمكن أن تحتوي عليه الرئتان).
- أثناء الزفير، ينخفض حجم الصدر، فيرتفع الضغط داخل التجويف الصدري، ثم يتدفّق الهواء خارج الرئتَين، مما يؤدّي إلى تفريغهما.
- تستخدم أجهزة التنفُّس الصناعي فروق الضغط لدفع الهواء إلى الرئتَين أو للسماح بتدفُّق الهواء للخارج.
- يحتوي هواء الزفير على كمّية أقلّ من الأكسجين، وكمّية أكبر من ثاني أكسيد الكربون أكثر مما يحتوي عليه الهواء المُستنشق.
- يُستخدَم ماء الجير لفحص ثاني أكسيد الكربون؛ فيتحوَّل إلى حليبي عند وجود ثاني أكسيد الكربون.
- يمكن أيضًا استخدام المستشعرات لقياس مُستويات ثاني أكسيد الكربون.
- يحدث تبادل الغازات في الحُوَيصلات الهوائية، والتي تتكيَّف من خلال امتلاك جُدران رقيقة ونسبة المساحة السَطحيّة إلى الحجم مرتفعة.
- الانتشار هو الحركة الكلّية لجُسَيمات مادةٍ ما مع مُنحدَر التركيز.
- يُعدّ الإمداد الجيد بالدم والتهوية الجيدة أمرَين مُهمَّين للحفاظ على مُنحدَر تركيزٍ عالٍ ليحدث تبادل الغازات في الحُوَيصلات الهوائية.
- تزيد التمارين الرياضية من مُعدَّل التنفُّس لأن خلايا العضلات تحتاج إلى المزيد من الأكسجين.

- تؤدّي بعض مُشكلات الرئة، مثل الربو، إلى زيادة مُعدَّل التنفُّس بسبب صعوبة دخول الهواء إلى الرئتَين.
- التمارين الرياضية المنتظمة تزيد من سعة الرئة.
- التلوُّث من عوادم السيارات والمصانع يمكن أن يسبب صعوبات في التنفُّس.
- للحفاظ على نظافة الرئتَين، يتمّ إنتاج المخاط في الجهاز التنفُّسي. هذا يحبس الجُسَيمات الصغيرة والبكتيريا، ثم يتمّ جرفها بواسطة الخلايا الطلائية المُهدَّبة.

المهارات التي تعلّمتها في هذه الوحدة:

- تحديد سعة الرئة واستخدام الأجهزة لقياسها (مثل مقياس التنفُّس).
- وصف كيفية الكشف عن ثاني أكسيد الكربون باستخدام ماء الجير.
- استخدام نموذج يساعدك على الفهم والشرح.
- استخدام المجهر الضوئي بأمان لفحص العيّنات.
- تصميم جدول نتائج مناسب.
- استخدام نتائجك للتوصُّل إلى استنتاجات.
- استخدام نتائج البحث لتخطّط استقصاءات.

الحصّة الثانية

ماذا أعرف عن الجهاز التنفُّسي؟
المدة اللازمة 45 دقيقة

ملخص

يجيب الطلاب عن الأسئلة لتحديد مدى تعلُّمهم من هذه الوحدة، وعمقه.

الأدوات

- كتاب الطالب.
- الوصول إلى مصادر معلومات (مثل الاتّصال بشبكة الإنترنت).

يدمج Engage

نشاط افتتاحيّ
طرح الأسئلة

5

ماذا أعرف عن الجهاز التنفّسي؟

1. اقرأ عناوين الدروس في هذه الوحدة. لكل منها، اطلب إلى الطلاب أن يرفعوا أيديهم لإظهار تمكّنهم من الموضوع: يدان (= متمكّن جدًا)، يد واحدة (= متمكّن تمامًا ولكنه غير متأكد من بعض الأشياء)، لم يرفع يده (= غير متمكّن).
2. أعد شرح جانب أو جانبَين من جوانب العمل الذي يشعر الطلاب بأنهم أقل تمكّنًا منه. راجع أنشطة كتاب الطالب حسب الاقتضاء.

يقيّم Evaluate

النشاط 1 (المعرفة) 2

يجيب الطالب عن السؤال 1.

الإجابات:

a. تبادل الغازات.
b. التنفُّس الخلوي.
c. التنفُّس الخارجي.
d. التهوية.
e. الانتشار.

أعد التعلّم

حدّد الكلمات المطلوبة للإجابات، ثم اكتبها على السبّورة، واقرأ جدول المصطلحات في كتاب الطالب. اطلب إلى الطلاب مطابقة الكلمات مع الأسئلة، وارجع إلى الأنشطة التي غطّت هذه العمليات في حال عدم تأكّد الطلاب.

عزّز التعلّم

- اطلب إلى الطلاب وضع سؤال تكون إجابته (زفير).
- اطلب إلى الطلاب تصميم أسئلة مختلفة لكل جزء من a إلى e مع الحفاظ على الإجابات نفسها.

يقيّم Evaluate

النشاط 2 (المعرفة) 2

يجيب الطالب عن السؤال 2.

الإجابات:

a. الحجاب الحاجز.
b. القصبة الهوائية.
c. الرئة.

أعد التعلّم

ارجع إلى المخطط في الدرس 1-6 في كتاب الطالب، وأكمل مع الطلاب ورقة العمل 6-1-2.

تقويم الوحدة

1. **ماذا تُسمَى كل عملية من العمليات الآتية؟**
   a. انتقال الأكسجين وثاني أكسيد الكربون بين الدم والحُويصلات الهوائية.
   b. تحرير الخلايا للطاقة.
   c. تُسبّب العضلات في زيادة حجم التجويف الصدري وارتفاعه.
   d. تدفُّق الهواء من الرئتَين وإليهما.
   e. الحركة الإجمالية للجُسَيْمات من التركيز الأعلى إلى التركيز الأدنى.
2. **ما اسم العضو الذي يُمثّله كل وصف من الأوصاف الآتية:**
   a. ينقبض وينبسط للمساهمة في تغيير حجم التجويف الصدري.
   b. يحمل الهواء من الحنجرة إلى الشُّعبتَين الهوائيتَين.
   c. يحتوي على الحُويصلات الهوائية.
3*. **لاحظ المُعادلة اللفظية الآتية لتفاعُل يحدث في جميع الخلايا الحية.**
   (الطاقة المنطلقة) +_____ + ماء ⟶ الأكسجين + الجلوكوز
   a. اذكر اسم المادة المفقودة.
   b. ما اسم هذا التفاعُل؟
   c. ما أهمّية حدوث هذا التفاعُل في جميع الخلايا؟
4. **عندما تأخذ نفسًا عميقًا، يدخل الهواء إلى فتحتَي أنفك، ويذهب عبر مجرى الهواء (التنفُّسي) في رئتيك.**
   a. تتبُّع مسار الهواء في أجزاء جهازك التنفُّسي من لحظة دخوله الأنف وصولًا إلى الحُويصلات الهوائية.
   b. اذكر أيّ الأجزاء موجودة في الجُزء العلويّ من الجهاز التنفُّسي.
5***. **يُضخ الهواء في ماء الجير لمُدّة 30 ثانية باستخدام مضخّة حوض الأسماك. يبقى ماء الجير صافيًا وعديم اللون. ينفخ أحد الطلاب من خلال أنبوب في بعض ماء الجير لمدة 30 ثانية، فيصبح لون ماء الجير عكِرًا «يشبه لون الحليب».**
   اشرح هذه الملاحظات.

عزّز التعلّم

أطلب إلى الطلاب تعرّف المزيد عن الحنجرة ودورها في الجهاز التنفُّسي (تربط الممرات الهوائية في الأنف والفم بالقصبة الهوائية، وتمنع دخول الطعام والسوائل إليها).

يقيّم Evaluate

النشاط 3* (التطبيق) 4

يجيب الطالب عن السؤال 3.

الإجابات:

a. ثاني اكسيد الكربون.
b. التنفُّس الهوائي أو الخلوي.
c. لتوفير الطاقة اللازمة للجسم للقيام بجميع العمليات الحيوية/تموت الخلايا بدون طاقة.

أعد التعلّم

أكتب معادلة التنفُّس الخلوي اللفظية على السبّورة، وراجع ما تعنيه، مع توضيح أن الأكسجين يساعد على إطلاق الطاقة من الجلوكوز. ذكّر الطلاب أن جميع الخلايا تحتاج إلى الطاقة للبقاء.

عزّز التعلّم

اطلب إلى الطلاب التعرُّف على اسم التنفُّس الذي يتطلّب الأكسجين (التنفُّس الهوائي).

يقيّم Evaluate

النشاط 4 (المعرفة)

يجيب الطالب عن السؤال 4.

الإجابات:

a. فتحتا الأنف، تجويف الأنف/الأنف، البلعوم، الحنجرة، القصبة الهوائية، الشعبتان الهوائيتان، الشُّعَيبات الهوائية، الحُوَيصلات الهوائية.

b. فتحات الأنف، تجويف الأنف/الأنف، البلعوم، الحنجرة.

أعد التعلّم

انظر إلى المخطّطات الواردة في الدرس 6-1 والتي توضّح جزءَي الجهاز التنفُّسي العلوي والسفلي، وتتبع المسار الذي يسلكه الهواء أثناء الشهيق.

عزّز التعلّم

اطلب إلى الطلاب تحديد أي جزء من أجزاء الجهاز التنفُّسي العلوي هو المسؤول عن أصواتنا.

يقيّم Evaluate

النشاط 5*** (الاستدلال)

يجيب الطالب عن السؤال 5.

الإجابات:

يحتوي هواء الزفير على كمّية أكبر بكثير من ثاني أكسيد الكربون من الهواء الطبيعي، كما يتسبب ثاني أكسيد الكربون في تحوُّل ماء الجير إلى حليبي أو عَكِر.

أعد التعلّم

ارجع إلى النشاط 2 في الدرس 6-3، واعرض تأثير هواء الزفير على ماء الجير.

عزّز التعلّم

اطلب إلى الطلاب تصميم تجربة لمقارنة كمّية ثاني أكسيد الكربون في هواء الشهيق مع تلك التي في هواء الزفير، دون استخدام مضخة ميكانيكية.

يقيّم Evaluate

النشاط 6 (5)

يجيب الطالب عن السؤال 6.

الإجابات:

عند الشهيق، **يزداد** حجم التجويف الصدري.
يسبّب ذلك انخفاض **الضغط** داخل التجويف الصدري.
ويكون عندها ضغط الهواء في الخارج أعلى من الضغط داخل التجويف الصدري.
لذا، يدخل الهواء إلى التجويف الصدري ويزداد حجم الرئتَين.

أعد التعلّم

ارجع إلى النشاط 2 في الدرس 4-6 مستخدمًا نموذج الرئتَين لتشرح كيف تسبّب الاختلافات في الضغط تدفُّق الهواء إلى داخل الرئتَين وخارجهما. ثم اطلب إلى الطلاب تكرار السؤال، لكن أعطهم الكلمات التي يحتاجونها لملء الفراغات.

عزّز التعلّم

اطلب إلى الطلاب استخدام مفهوم الضغط ليشرحوا كيف تتكوّن الرياح في الغلاف الجوّي.

يقيّم Evaluate

النشاط 7** (المعرفة) (3)

يجيب الطالب عن السؤال 7.

الإجابات:

a. شكلها المستدير وصغر حجمها يكسبانها نسبة مساحة سطحية إلى الحجم كبيرة.
b. تسرّع انتشار الغازات/ تبادُل الغازات.

أعد التعلّم

ذكِّر الطلاب بمفهومَي المساحة السطحية والحجم، وكيفية حساب هذه النسبة. وضح أنه إذا كانت هناك مساحة سطحية أكبر نسبة إلى حجم ثابت، فستكون هذه النسبة أعلى، وستتمكّن المواد من الانتشار في الحجم، وملئه بشكل أسرع مما لو كانت النسبة أقلّ (وكانت المساحة السطحية أقلّ).

عزّز التعلّم

اطلب إلى الطلاب إعداد قائمة (أو البحث) ببعض الخلايا التي تتمتَّع بميزات تزيد نسبة المساحة السطحية إلى الحجم (مثلًا: خلايا الشُّعَيرات الجذرية، الخملات الدقيقة).

يقيّم Evaluate

النشاط 8 5

يجيب الطالب عن السؤال 8.

الإجابات:

a. 25 نفسًا/ الدقيقة.

b. عند ممارسة التمارين الرياضية، يزداد معدّل تنفُّسك.

c. يُعوّض الأكسجين بسرعة أكبر غالبًا عند الزيادة في معدّل التنفُّس، مما يحافظ على تركيز الأكسجين في الحُوَيصلات الهوائية عند المستويات الأعلى. وهذا يكوّن منحدر تركيز أعلى، وبالتالي ينتشر الأكسجين في الدم بشكل أسرع.

d. 15 نفسًا/ الدقيقة.

أعد التعلّم

اشرح للطلاب كيفية عرض المدى، وكيفية حساب المتوسطات. راجع مفهوم مُنحدَر التركيز باستخدام نموذج الكرات الزجاجية في النشاط 1 في الدرس 6-5.

عزّز التعلّم

اطلب إلى الطلاب اقتراح وشرح سبب اختلاف هذا المدى من معدّلات التنفُّس أثناء الراحة لدى الرياضيين المحترفين (أقلّ لأن لديهم رئتَين أكبر).

يقيّم Evaluate

النشاط 9*** (الاستدلال) 2

يجيب الطالب عن السؤال 9.

الإجابات:

a. مع زيادة تركيز الجُسيمات في الهواء، يزداد أيضًا عدد الأشخاص الذين يدخلون المستشفيات بسبب مشكلات في الرئتَين.

b. قد تُسبّب الجُسيمات نوبات الربو/ تضيق الأنابيب الداخلة إلى الرئتَين مما يجعل تنفُّس الناس صعبًا.

أعد التعلّم

ذكِّر الطلاب بكيفية تكوين رسم بياني مُبعثر، وكيفية استخدام الرسوم البيانية المُبعثرة لتعرّف العلاقة بين متغيّرين. أشر إلى المتغيّرات في هذا الرسم البياني، واشرح أن نمط النقاط يشير إلى علاقة. ذكِّرهم أن التلوث قد يُسبّب تورم الأنابيب الواردة إلى الرئتَين، بما يجعل تنفُّس بعض الناس أكثر صعوبة.

عزّز التعلّم

اطلب إلى الطلاب اقتراح كيفية مُعالجة هؤلاء الأشخاص في المستشفى (مثل الأدوية لتقليل التورُّم، والأكسجين للمساعدة في زيادة مستوى الأكسجين في الدم).

يقيّم Evaluate

النشاط 10* (المعرفة) 3

يجيب الطالب عن السؤال 10.

الإجابات:

تحتوي على أهداب تطرد المخاط الذي يحتوي على أوساخ وبكتيريا خارج الرئتَين ليتم ابتلاعه.

أعد التعلّم

ذكِّر الطلاب بما درسوه في الدرس 6-7، والرجوع إلى الرسم الذي يبيِّن الخلايا الطلائية المُهدَّبة في كتاب الطالب. ذكِّر الطلاب كيف تتموّج أهداب هذه الخلايا لتطرد المخاط خارج الرئتَين، وإلى أعلى الحنجرة ليتمّ ابتلاعه.

عزّز التعلّم

اطلب إلى الطلاب تصميم مجموعة من الخصائص التي يجب أن يتَّصف بها المخاط (اللزوجة، القدرة على التدفُّق بسهولة إلى حد ما).

6. استخدم الكلمات المُدرَجة في المستطيل أدناه لإكمال الفقرة التالية، بهدف توضيح سبب زيادة حجم الرئتَين وتقلُّصهما. يمكنك استخدام كل كلمة مرّة واحدة أو أكثر.

يدخل	يزيد	داخل	يترك	الخارج	الضغط	

عند الشهيق، _____ التجويف الصدري في الحجم.

يسبّب ذلك انخفاض _____ داخل التجويف الصدري.

ويكون عندها ضغط الهواء في _____ أكبر من الضغط _____ التجويف الصدري.

لذا، _____ الهواء إلى التجويف الصدري و _____ حجم الرئتَين.

7**. أجب عن الأسئلة الآتية:

a. صِفْ كيف تكون نسبة مساحة الحُوَيصلة الهوائية إلى حجمها كبيرة.

b. ما أهمّية ذلك؟

8.

قام مجموعة من الطلاب بقياس مُعدّلات التنفُّس لديهم أثناء الراحة. جاءت نتائجهم على النحو الآتي: 14، 14، 17، 25، 17، 17، 11، 16 نفسًا/دقيقة.

a. حدِّد نتيجة الطالب الذي مارس التمارين الرياضية للتو.

b. اذكر سببًا لاختيارك.

c. اشرح كيف أن تغيّرًا في مُعدّل التنفُّس يزيد من الأكسجين في الدم.

d. تجاهل الطالب الذي مارس التمارين الرياضية للتو ثمّ احسب المتوسّط.

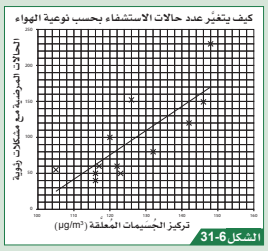
9***.

يوضّح الرسم البياني المُقابل كيف يتغيّر عدد الأشخاص الذين يدخلون المُستشفى استنادًا إلى تركيز الجُسَيمات المعلقة في الهواء.

a. صِفْ العلاقة الموضّحة في الرسم البياني المُقابل.

b. اقترح تفسيرًا لهذه العلاقة.

10*. كيف تتلاءم الخلايا المُبطِّنة لشُعَيبات التنفُّس لتنقية الهواء الداخل إلى الرئتَين؟



الشكل 6-31

يقيّم Evaluate

النشاط 11*** (الاستدلال) 2

يجيب الطالب عن السؤال 11.

الإجابات:

a. (A).

b. (B).

c. (A).

أعد التعلّم

استعرض الجدول مع الطلاب، واشرح ما يبيّنه (بما في ذلك تعريف «المتوسط» و«سعة الرئتَين»). ارجع إلى الدرس 6-2 في كتاب الطالب للمساعدة في الإجابة عن الأسئلة.

عزّز التعلّم

أخبر الطلاب أن وحدة «اللتر» ليست جزءًا من نظام الوحدات الدولي، واطلب إليهم التعرُّف على الحجم المُكافئ للتر الواحد في هذا النظام ($1dm^3$).

يقيّم Evaluate

النشاط 12 3

يجيب الطالب عن السؤال 12.

الإجابات:

الرمز	اسم الجزء	الوظيفة
a	القصبة الهوائية	تنقل الهواء إلى الرئتَين/الشعبتَين الهوائيتَين والحنجرة
b	الشُّعَيبات الهوائية	تنقل الهواء بين الحُوَيصلات الهوائية والشعبتَين الهوائيتَين
c	الشُّعَب الهوائية	تنقل الهواء بين الشُّعَيبات الهوائية والقصبة الهوائية
d	الحُوَيصلات الهوائية	حيث يحدث التبادُل (يخرج ثاني أكسيد الكربون من الدم، ويدخل الأكسجين إلى الدم)
e	الحجاب الحاجز	ينقبض وينبسط فيغيّر شكله لزيادة حجم التجويف الصدري وتقليصه
f	الرئة	تسمح للأكسجين بدخول الدم وتسمح لثاني أكسيد الكربون بمغادرة الدم
g	الضلع	يساعد في حماية القلب/الرئتَين يساعد على زيادة حجم التجويف الصدري وتقليصه
h	العضلات ما بين الضلوع	تحرِّك الضلوع لزيادة حجم التجويف الصدري وتقليصه

11***. تم قياس السعات الرئوية لمجموعة من السبّاحين، ثم تم قياسها مرّة أخرى بعد 7 أشهر، فيما كان التدريب يُنفَّذ 9 ساعات كل أسبوع. يوضّح الجدول النتائج.

	مُتوسّط سعة الرئتَين (لتر)
عند بداية الدراسة	3.9
بعد 7 أشهر	4.1

اختر الإجابة الصحيحة للأسئلة من a إلى c.

a. ما المُتغيِّر التابع في هذا الاستقصاء؟

(A) سعة الرئتَين
(B) الزمن
(C) ساعات التمرين في الأسبوع
(D) عدد السبّاحين في المجموعة

b. ما الجهاز الذي يُستخدَم لقياس سعة الرئتَين؟

(A) مقياس أكسدة النبض
(B) جهاز قياس التنفُّس
(C) سمّاعة الطبيب
(D) مقياس ضغط الدم

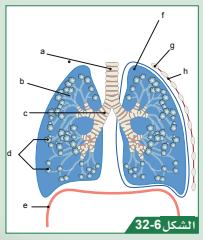
c. لاحظ الباحثون أن مُتوسّط مُعدَّل التنفُّس للسبّاحين تغيّر خلال الأشهُر السبعة. ما أفضل تفسير لذلك؟

(A) انخفض مُعدَّل التنفُّس لأن الرئتَين الأكبر حجمًا تسحبان المزيد من الهواء
(B) زاد مُعدَّل التنفُّس لأن الرئتَين الأكبر حجمًا تسحبان المزيد من الهواء
(C) انخفض مُعدَّل التنفُّس لأن الرئتَين الأكبر حجمًا تسحبان كمّية أقلّ من الهواء
(D) زاد مُعدَّل التنفُّس لأن الرئتَين الأصغر حجمًا تسحبان كمّية أقلّ من الهواء

12. انظر إلى الشكل 6-32، الذي يوضّح جزءًا من الجهاز التنفُّسي.

اكتب أسماء الأجزاء ووظائفها في الجدول.

الرمز	اسم الجزء	الوظيفة



الشكل 6-32

120

أعد التعلّم

راجع مخطّط الجهاز التنفُّسي السُّفلي في الدرس 6-1، لتذكير الطلاب بأجزاء الجهاز التنفُّسي وموقعها وما تفعله.

عزّز التعلّم

تحدَّ الطلاب أن يعرفوا اسم جزء الجهاز التنفُّسي الذي يظهر في الشكل 6-32 كخطّ حول الرئة اليسرى. إنه الغشاء الجنبي (البلوريّ).

يقيّم Evaluate

النشاط 13

4

يجيب الطالب عن السؤال 13.

الإجابات:

a. الحُوَيصلة الهوائية.

b. يُرسم سهمٌ من الشُّعَيرات الدموية إلى الحُوَيصلات الهوائية (يُسمّى «انتشار ثاني أكسيد الكربون»).

c. يُرسم سهمٌ من الحُوَيصلات الهوائية إلى الشُّعَيرات الدموية (يُسمّى «انتشار الأكسجين»).

d. تبادُل الغازات.

أعد التعلّم

ذكّر الطلاب بمنحدر التركيز لثاني أكسيد الكربون الذي يقع بين الشُّعَيرات الدموية والحُوَيصلات الهوائية. اشرح أن ثاني أكسيد الكربون ينتشر مع منحدر التركيز هذا في الحُوَيصلات الهوائية. ثم تحدَّ الطلاب أن يشرحوا سبب انتشار الأكسجين في الاتجاه المعاكس.

عزّز التعلّم

تحدَّ الطلاب أن يوضّحوا سبب عدم انتشار النيتروجين عادة من الحُوَيصلات الهوائية إلى الدم. (يعتقد بعض الطلاب أن السبب في ذلك هو عدم استخدام الجسم للنيتروجين، وهذا صحيح، إلا أن الجسم لا يختار الغازات التي تنتشر داخل الدم وخارجه. يبقى تركيز النيتروجين المذاب في بلازما الدم ثابتًا لأن الجسم لا يستخدمه، وبالتالي لا يوجد منحدر تركيز).

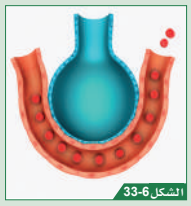
13. **انظر إلى الشكل 6-33، الذي يُظهر جزءًا من الجهاز التنفُّسي.**

a. اذكر اسم التركيب المُوضَّح في الشكل 6–33.

b. في الشكل 6-33، ارسم سهمًا يوضِّح الاتِّجاه الذي ينتشر فيه ثاني أكسيد الكربون. سمِّ السهم "انتشار ثاني أكسيد الكربون".

c. في الشكل 6-33، ارسم سهمًا يوضِّح الاتِّجاه الذي ينتشر فيه الأكسجين. قم بتَسْمِية السهم "انتشار الأكسجين".

d. اذكر العملية التي تنتشر بها هذه المواد في اتِّجاهَين مُتعاكسَين.



الشكل 6-33



ماذا تستطيع أن تَفْعَلَ؟

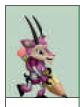
استعِن بمِفتاح الجدْوَل لتختار الوضيحي الذي يُعبِّر عن مدى اكتسابك مفاهيم هذه الوحدة أو مهاراتها.

		
تعرفها جيّدًا	تُريد أن تتدرَّب عليها	تُريد أن تتعلّمها من جديد

ضَعْ عَلامَةَ صَح (✓) في المُرَبَّع لتُظهِر ما تستطيع فعله.

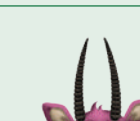
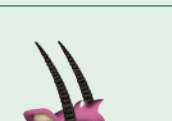
الدرس	تستطيع أن			
1-6	تصِف وظائف الجهاز التنفُّسي وأجزاءه			
2-6	تُحدّد سعة الرئتَين			
3-6	تستخدم المُعادَلة اللفظيّة لتوضيح التنفُّس الخلوي			
4-6	تشرح كيف يحدث التنفُّس وكيف يتسبَّب في زيادة حجم الرئتَين وتقلُّصهما			
5-6	تشرح الانتشار وتصِف تأثير مُنحدَرات التركيز المختلفة.			
	تشرح أهمّية إمدادات الدم والتهوية الجيّدة لتبادُل الغازات.			
	تصِف تركيب الحُوَيصلات الهوائية وتشرح كيفية تكيُّفها مع وظيفتها.			
6-6	تصِف ما يحدث لمُعدَّل التنفُّس عند ممارسة الرياضة.			
7-6	تشرح تأثير ممارسة الرياضة وبعض مُشكلات الرئتَين على مُعدَّل التنفُّس.			
	تصِفُ تأثير التمرين على سعة الرئتَين.			
	تشرح كيف يمكن أن يُسبِّب تلوُّث الهواء صعوبات في التنفُّس.			
	تشرح كيف يتمّ الحفاظ على نظافة الرئتَين.			

ضعْ علامة صحّ (✓) في المُربَّع لتُظهِر ما تستطيع فعله.

تستطيع أن	مَهارات الاستقصاء العِلميّ			
تستخدم جهازًا لقياس سعة الرئتَين.	التعلّم والتخطيط			
تحدّد مدى مجموعة من القياسات.	التصنيف			
تصِفُ كيفية الكشف عن ثاني أكسيد الكربون باستخدام ماء الجير.	التعلّم والتخطيط			
تستخدم نموذجًا للمساعدة على الفهم والشرح.	تقديم التقرير			
أن تستخدم المجهر الضوئي بأمان لفحص العيّنات.	الملاحظة			
تصمّم جدول نتائج مناسبًا.	الملاحظة			
تستخدم نتائجك للتوصُّل إلى استنتاجات.	تقديم التقرير			
تستخدم نتائج البحث لتخطيط استقصاءات.	البحث			

المفتاح الوضيحي في الجدول

يضع الطالب إشارة واحدة على كل صف من صفوف الجدول للتعبير عن مدى تمكّنه من المحتوى التعلّميّ الذي تشير إليه كل من العبارات الواردة في الجدول.

		
تعرفها جيّدًا	تُريد أن تتدرَّب عليها	تُريد أن تتعلّمها من جديد

يقيّم Evaluate

النشاط الختامي 5

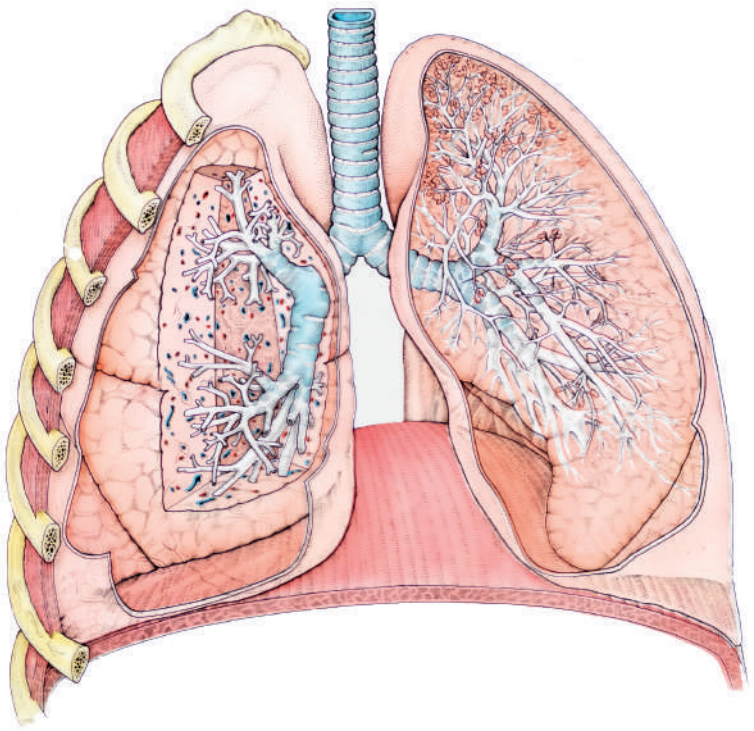
اطلب إلى الطالب في نهاية الدرس وضع علامة صح في جدول «ماذا تستطيع أن تفعل؟» وذلك في المربّعات الخاصّة بجمل كلّ درس، وأعد الشّرح عند الحاجة.

الموارد التعليميّة للوحدة السادسة

الاسم ..... التاريخ .....

ورقة العمل 6-1-2 – الدرس 6-1: النشاط 2

الجهاز التنفُّسي

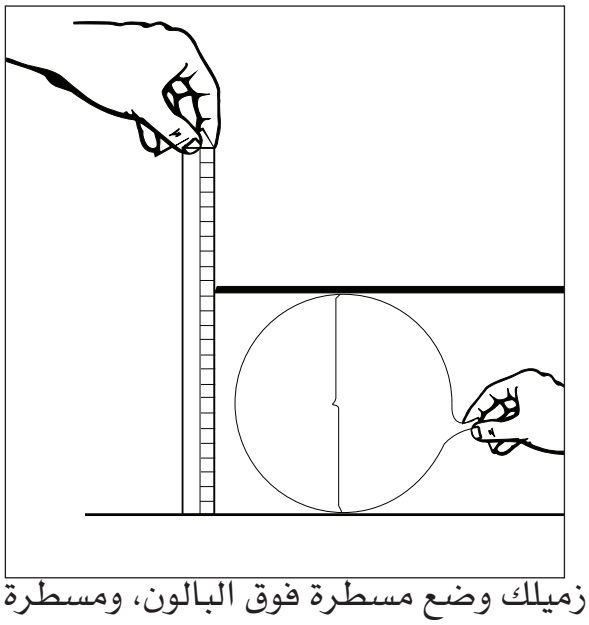


يرتفع وينخفض لتغيير حجم التجويف الصدري	الحجاب الحاجز	الحُوَيصلات الهوائية
ينقل الهواء بين الأنف والشُّعَب الهوائية	القصبة الهوائية	الشُّعَيبة الهوائية
يتقلّص وينبسط ليحرِّك القفص الصدري	الشعبة الهوائية	الضلوع
حيث يحدث تبادُل الغازات	أنبوب دقيق في الرئتَين	العضلات ما بين الضلوع
يحمي الرئتَين والقلب، ويساعد في تغيير حجم التجويف الصدري		أنبوب من القصبة الهوائية

الاسم ..... التاريخ .....

ورقة العمل a-1-2-6 – الدرس 2-6: النشاط 1، النموذج a

قياس سعة الرئتَين 1



اتبع هذه التعليمات لقياس سعة رئتيك.

(سوف تحتاج إلى):

- مسطرتين.
- بالونات.

يحتاج كل شخص إلى استخدام بالون جديد.

1. أنفخ بالونًا عدّة مرات لمدّه.
2. خذ نفسك الأكبر، ثم أمسك بأنفك، وانفخ هواء الزفير قدر الإمكان في البالون.
3. لف نهاية البالون، وأغلقه بأصابعك. ضعه على مكتب، واطلب إلى زميلك وضع مسطرة فوق البالون، ومسطرة بجواره، لتتمكّن من قياس قطره بالسنتيمترات.
4. اقسم قطر البالون على 2، لتحصل على نصف قطره (شعاعه).
5. استخدم هذه المعادلة لحساب حجم البالون. هذه سعة رئتَيك بالسنتيمترات المُكعّبة.

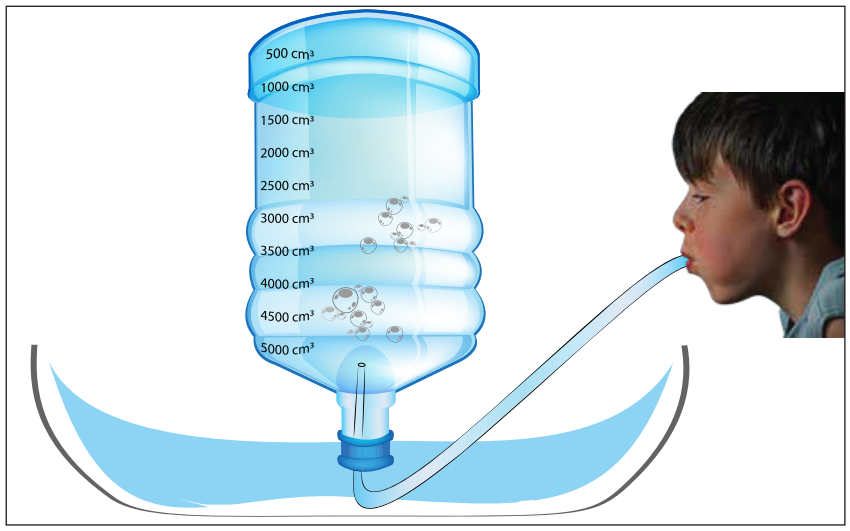
$$\text{الحجم} = \frac{4}{3} \times \pi \times r^3$$

6. سجّل في جدول مع آخرين من مجموعتك، قطر البالون، ونصف قطره، وسعة الرئتَين.
7. خطّط طريقة مناسبة لعرض نتائج مجموعتك.

الاسم ..... التاريخ .....

ورقة العمل b-1-2-6 – الدرس 6-2: النشاط 1، النموذج b

قياس سعة الرئتَين 2



اتّبع هذه التعليمات لقياس سعة الرئتَين.

(سوف تحتاج إلى):

- قطع أنابيب نظيفة ومعقمة.
- مخبار مدرّج قياس 500 cm^3.
- وعاء بلاستيكي فارغ سعة 5 لترات.
- قلم تعليم دائم.
- حوض ماء كبير.
- أدوات نفخ (اختياري).

• يحتاج كل شخص إلى استخدام أنابيب نظيفة ومعقَّمة.

• امسح أي انسكابات على الفور.

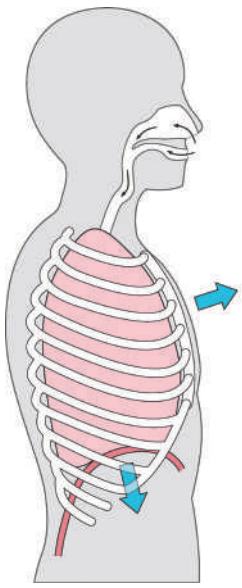
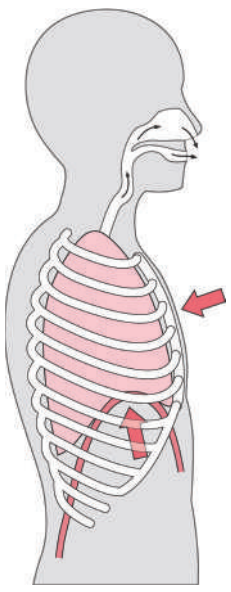
1. استخدم المخبار المدرَّج لإضافة 250 cm^3 من الماء إلى الوعاء.
2. حدِّد على الوعاء مستوى الماء عند 250 cm^3.
3. أضف 250 cm^3 أخرى من الماء، وحدِّد المستوى على الوعاء.
4. كرِّر الخطوة 3 حتى تصل العلامة على الوعاء إلى 5000 cm^3 (أو 5 لترات).
5. ضع الوعاء في حوض الماء، وتأكد من أنه مملوء بالماء.
6. اطلب إلى زميلك قلب الوعاء في الماء، لكي يبقى ممتلئًا.
7. ضع أحد طرفي الأنبوب في داخل الوعاء.
8. خذ أكبر شهيق، وأمسك بأنفك، وأخرج زفيرًا قدر المستطاع عبر الأنبوب. قد يطلب إليك استخدام أداة نفخ على الأنبوب.
9. حجم الهواء الذي يتجمّع في القنينة هو سعة رئتَيك.
10. سجّل في جدول سعة الرئتَين مع الآخرين في مجموعتك.
11. خطِّط طريقة مناسبة لعرض نتائج مجموعتك.

الاسم ..... التاريخ .....

ورقة العمل 6-4-1 الدرس 6-4: النشاط 1

التنفُّس الخارجي

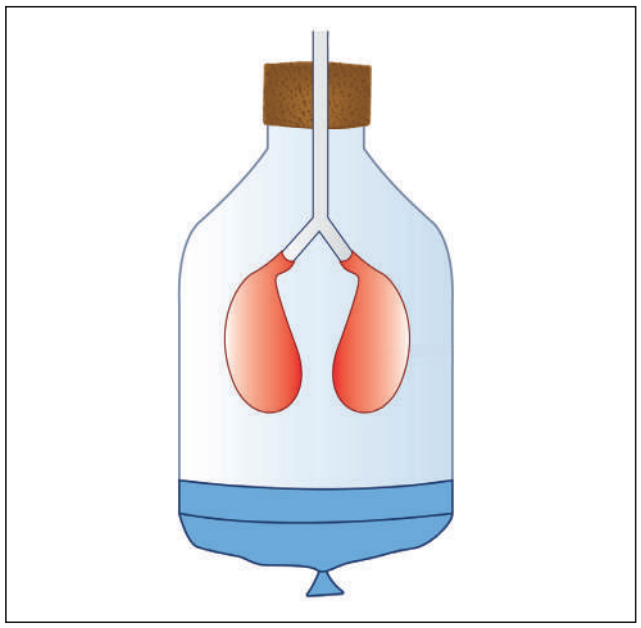
1. رتِّب الرسوم والجُمل الآتية لتوضيح كيفية حدوث التنفُّس.
2. أضف أسهمًا إلى المخطّطات. المُربَّعات الرمادية هي ملصقات للرسوم.

<table>
<tr><td rowspan="3">  </td><td>تنبسط العضلات ما بين الضلوع، فتسمح بتحرُّك القفص الصدري إلى الأسفل وإلى الداخل.</td><td>تنقبض العضلات ما بين الضلوع (ليست ظاهرة) فتحرِّك القفص الصدري إلى الأعلى وإلى الخارج.</td></tr>
<tr><td>تنبسط عضلات الحجاب الحاجز، فيرتفع إلى الأعلى.</td><td>تنقبض عضلات الحجاب الحاجز، فيصبح مُسطّحًا أو مستويًا.</td></tr>
<tr><td colspan="2">وهذا يجعل العضلات أقصر بحيث يتحرّك القفص الصدري إلى الأعلى وإلى الخارج.</td></tr>
<tr><td rowspan="6">  </td><td colspan="2">تزيد هذه الأفعال من حجم صدرك، فيدخل الهواء إلى رئتَيك (يزيد حجمهما).</td></tr>
<tr><td colspan="2">يحدث التنفُّس عندما تقوم العضلات بتغيير حجم صدرك، مما يجعل رئتَيك تنتفخان وتتقلّصان.</td></tr>
<tr><td colspan="2">تقع عضلات التنفُّس بين الأضلاع (العضلات ما بين الضلوع) وفي الحجاب الحاجز.</td></tr>
<tr><td colspan="2">عندما تشهق، تنقبض خلايا العضلات ما بين الضلوع (تصبح أقصر وأسمك).</td></tr>
<tr><td colspan="2">في الوقت نفسه، تنقبض العضلات في الحجاب الحاجز، وتجعله أكثر استواء.</td></tr>
<tr><td>إدخال الهواء هو شهيق.</td><td>إخراج الهواء هو زفير.</td></tr>
</table>

الاسم ..... التاريخ .....

ورقة العمل 6-4-2 – الدرس 6-4: النشاط 2

نموذج التنفُّس الخارجي



اتبع هذه التعليمات لتبني نموذجًا للرئة.

(سوف تحتاج إلى):

- بالونين مستديرين.
- مقص.
- النصف الأعلى من قارورة مشروبات غازية بلاستيكية.

انتبه للحواف الحادة في مكان قطع العبوة.

1. اقطع بالونا من منتصفه لتكوين شكل نصف دائري.
2. مدّ هذا الجزء فوق الطرف السفلي لعبوة المشروب الغازي البلاستيكي.
3. أدخل البالون الآخر في الجزء العلوي من العبوة، قم بطيّ طرفه فوق الجزء العلوي من العبوة لتثبيته في مكانه.
4. شدّ قطعة البالون السفلى إلى أسفل. قد تحتاج إلى تثبيتها في مكانها بإصبعك.
5. صف ما يحدث للبالون داخل العبوة.
6. ناقش مع مجموعتك سبب ذلك.

الاسم ..... التاريخ .....

ورقة العمل 6-4-3 الدرس 6-4: النشاط 3

التهوية



استخدم هذا الرسم، وهذه الملصقات لتساعدك في مطويتك.

يجب أن تصف مطويتك:

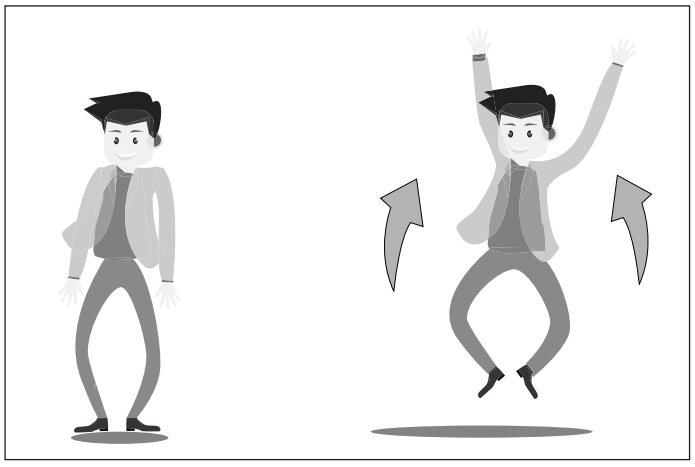
- الحاجة إلى جهاز تهوية.
- كيفية عمل جهاز التهوية (قد تحتاج إلى القيام ببحث).

يتدفَّق الهواء من الضغط العالي إلى الضغط المنخفض فيدخل الرئتَين، لتنتفخا.	يولّد جهاز التهوية ضغط هواء أعلى من الضغط داخل الرئتَين.
يمر الأنبوب عبر فم المريض إلى القصبة الهوائية.	يولّد جهاز التهوية ضغط هواء أقل من الرئتَين.
يتدفَّق الهواء من جهاز التهوية إلى مُرطِّب يعمل على تدفئته وإضافة بخار الماء.	يتدفَّق الهواء من الضغط العالي إلى الضغط المنخفض، ويترك الرئتَين، لتتقلّصا.

الاسم ..... التاريخ .....

ورقة العمل 6-6-1 – الدرس 6-6، النشاط 1

تأثير التمارين الرياضية على معدّل التنفُّس



ضع بطاقة واحدة في كل محطة تعلم للنشاط 1.

(البطاقة 1)

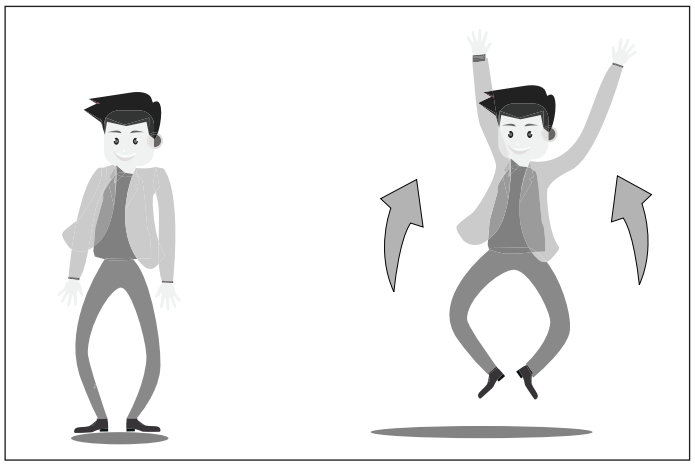
(سوف تحتاج إلى):

- ساعة إيقاف.
- ساعة توقيت.

تأكد من وجود مساحة خالية كبيرة من حولك.

1. ارسم جدولًا منظما لتسجِّل نتائجك فيه. ستحتاج إلى تبيان:
   - أسماء جميع الطلاب في مجموعتك.
   - معدّلات التنفُّس عند الراحة.
   - معدّلات التنفُّس بعد التمرين.
2. استرح لمدة دقيقتَين. ابقَ ساكنًا قدر المستطاع.
3. قس معدّل تنفُّسك.
4. اضبط ساعة الإيقاف على 60 نبضة/ الدقيقة.
5. اقفز لمدة 90 ثانية. اقفز عند تكّة الساعة، ثم اقفز مرة أخرى عند التكّة الثانية.
6. قس معدّل تنفُّسك مرّة أخرى.
7. سجِّل نتائجك في جدولك.

الاسم ..... **التاريخ** .....



(البطاقة 2)

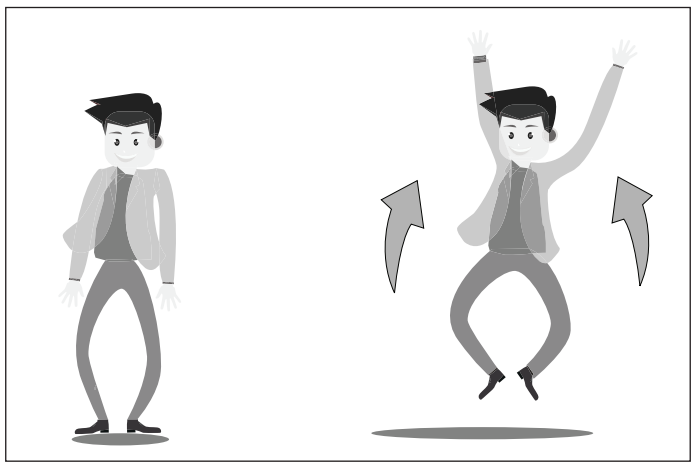
(سوف تحتاج إلى):

- ساعة إيقاف.
- ساعة توقيت.

تأكَّد من وجود مساحة خالية كبيرة من حولك.

1. أرسم جدولًا منظّمًا لتسجِّل نتائجك فيه.
   ستحتاج إلى تبيان:
   - أسماء جميع الطلاب في مجموعتك.
   - معدّلات التنفُّس عند الراحة.
   - معّدلات التنفُّس بعد التمرين.
2. استرح لمدة دقيقتَين. ابقَ ساكنًا قدر المستطاع.
3. قس معدّل تنفُّسك.
4. اضبط ساعة الإيقاف على 90 نبضة/ الدقيقة.
5. اقفز لمدة 90 ثانية. اقفز عند تكّة الساعة، ثم اقفز مرة أخرى عند التكّة الثانية.
6. قس معدّل تنفُّسك مرّة أخرى.
7. سجِّل نتائجك في جدولك.

الاسم ..... **التاريخ** .....



(البطاقة 3)

(سوف تحتاج إلى):

- ساعة إيقاف.
- ساعة توقيت.

تأكَّد من وجود مساحة خالية كبيرة من حولك.

1. ارسم جدولاً منظّمًا لتسجِّل نتائجك فيه.
   ستحتاج إلى تبيان:
   - أسماء جميع الطلاب في مجموعتك.
   - معدّلات التنفُّس عند الراحة.
   - معدّلات التنفُّس بعد التمرين.
2. استرح لمدة دقيقتَين. ابقَ ساكنًا قدر المستطاع.
3. قس معدّل تنفُّسك.
4. اضبط ساعة الإيقاف على 120 نبضة/ الدقيقة.
5. اقفز لمدة 90 ثانية. اقفز عند تكّة الساعة، ثم اقفز مرة أخرى عند التكّة الثانية.
   (6.4.8 TR/ الشكل A القفز).
6. قس معدّل تنفُّسك مرّة أخرى.
7. سجِّل نتائجك في جدولك.

الاسم ..... **التاريخ** .....



(البطاقة 4)

(سوف تحتاج إلى):

- ساعة إيقاف.
- ساعة توقيت.

تأكَّد من وجود مساحة خالية كبيرة من حولك.

1. ارسم جدولًا منظّمًا لتسجِّل نتائجك فيه. ستحتاج إلى تبيان:
   - أسماء جميع الطلاب في مجموعتك.
   - معدّلات التنفُّس عند الراحة.
   - معدّلات التنفُّس بعد التمرين.
2. استرح لمدة دقيقتَين. ابقَ ساكنًا قدر المستطاع.
3. قس معدّل تنفُّسك.
4. اضبط ساعة الإيقاف على 60 نبضة/ الدقيقة.
5. هرول على الفور لمدة 90 ثانية. أنزل قدمًا واحدة عند كل تكّة في ساعة الإيقاف.
6. قس معدَّل تنفُّسك مرّة أخرى.
7. سجِّل نتائجك في جدولك.

الاسم ..... **التاريخ** .....



(البطاقة 5)

(سوف تحتاج إلى):

- ساعة إيقاف.
- ساعة توقيت.

تأكَّد من وجود مساحة خالية كبيرة من حولك.

1. أرسم جدولًا منظّمًا لتسجِّل نتائجك فيه. ستحتاج إلى تبيان:
   - أسماء جميع الطلاب في مجموعتك.
   - معدّلات التنفُّس عند الراحة.
   - معدّلات التنفُّس بعد التمرين.
2. استرح لمدة دقيقتَين. ابقَ ساكنًا قدر المستطاع.
3. قس معدَّل تنفُّسك.
4. اضبط ساعة الإيقاف على 90 نبضة/ الدقيقة.
5. هرول على الفور لمدة 90 ثانية. أنزل قدمًا واحدة عند كل تكّة في ساعة الإيقاف.
6. قس معدّل تنفُّسك مرّة أخرى.
7. سجِّل نتائجك في جدولك.

الاسم ..... **التاريخ** .....



(البطاقة 6)

(سوف تحتاج إلى):

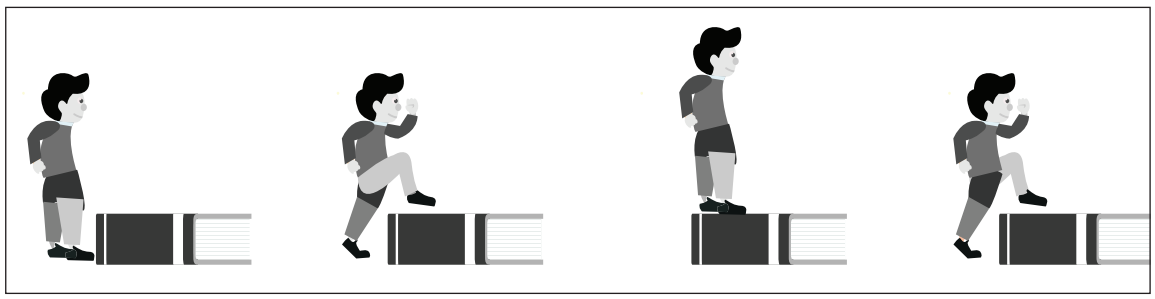
- ساعة إيقاف.
- ساعة توقيت.

تأكَّد من وجود مساحة خالية كبيرة من حولك.

1. ارسم جدولًا منظّمًا لتسجِّل نتائجك فيه. ستحتاج إلى تبيان:
   - أسماء جميع الطلاب في مجموعتك.
   - معدّلات التنفُّس عند الراحة.
   - معدّلات التنفُّس بعد التمرين.
2. استرح لمدة دقيقتَين. ابقَ ساكنا قدر المستطاع.
3. قس معدَّل تنفُّسك.
4. اضبط ساعة الإيقاف على 120 نبضة/ الدقيقة.
5. هرول على الفور لمدة 90 ثانية. أنزل قدمًا واحدة عند كل تكّة في الساعة.
6. قس معدّل تنفُّسك مرّة أخرى.
7. سجِّل نتائجك في جدولك.

الاسم ..... **التاريخ** .....

(البطاقة 7)



(سوف تحتاج إلى):

- ساعة الإيقاف.
- ساعة توقيت.

• تأكَّد من وجود مساحة خالية كبيرة من حولك.

• تأكَّد من إستقرار الصندوق الذي تقفز عليه.

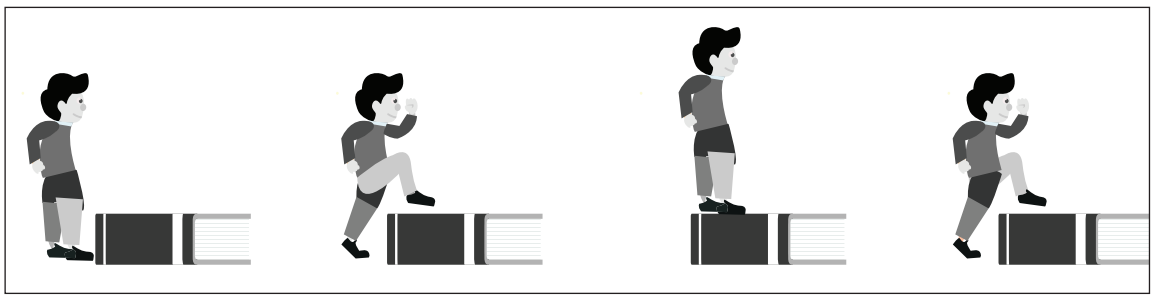
1. ارسم جدولاً منظّمًا لتسجِّل نتائجك فيه. ستحتاج إلى تبيان:
   - أسماء جميع الطلاب في مجموعتك.
   - معدّلات التنفُّس عند الراحة.
   - معدّلات التنفُّس بعد التمرين.
2. استرح لمدة دقيقتَين. ابقَ ساكنًا قدر المستطاع.
3. قس معدّل تنفُّسك.
4. اضبط ساعة الإيقاف على 60 نبضة/ الدقيقة.
5. نفذ خطوات القفز على الصندوق لمدة 90 ثانية. قف على الصندوق عند كل تكة في ساعة الإيقاف، ثم انزل عنه عند التكّة الثانية.
6. قس معدَّل تنفُّسك مرّة أخرى.
7. سجل نتائجك في جدولك.

الاسم ..... **التاريخ** .....

(البطاقة 8)

(سوف تحتاج إلى):

- ساعة إيقاف.
- ساعة توقيت.



• تأكَّد من وجود مساحة خالية كبيرة من حولك.

• تأكَّد من إستقرار الصندوق الذي تقفز عليه.

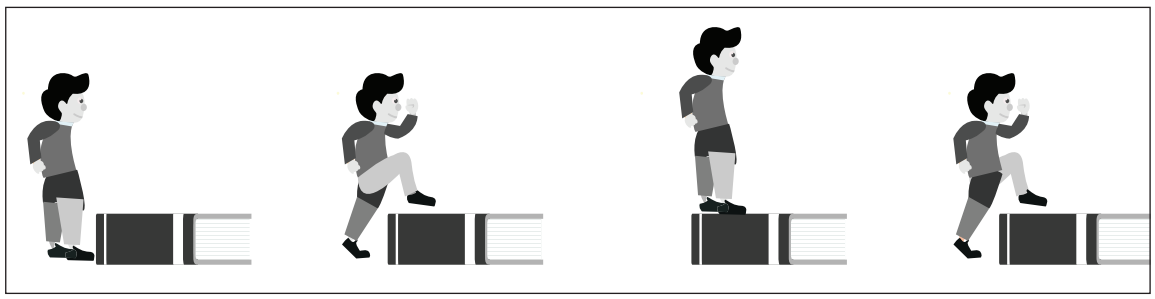
1. ارسم جدولًا منظّمًا لتسجِّل نتائجك فيه. ستحتاج إلى تبيان:
   - أسماء جميع الطلاب في مجموعتك.
   - معدّلات التنفُّس عند الراحة.
   - معدّلات التنفُّس بعد التمرين.
2. استرح لمدة دقيقتَين. ابقَ ساكنًا قدر المستطاع.
3. قس معدَّل تنفُّسك.
4. اضبط رقاص الإيقاع على 90 نبضة/ الدقيقة.
5. نفذ خطوات القفز على الصندوق لمدة 90 ثانية. قف على الصندوق عند كل تكة من ساعة الإيقاف، ثم انزل عنه عند التكّة التالية.
6. قس معدّل تنفُّسك مرّة أخرى.
7. سجل نتائجك في جدولك.

الاسم ..... **التاريخ** .....

(البطاقة 9)

(سوف تحتاج إلى):

- ساعة إيقاف.
- ساعة توقيت

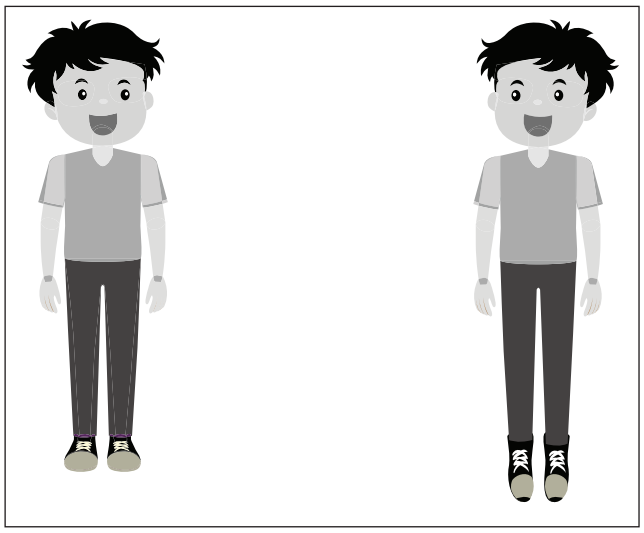


• تأكَّد من وجود مساحة خالية كبيرة من حولك.

• تأكَّد من إستقرار الصندوق الذي تقفز عليه.

1. ارسم جدولاً منظّمًا لتسجِّل نتائجك فيه. ستحتاج إلى تبيان:
   - أسماء جميع الطلاب في مجموعتك.
   - معدّلات التنفُّس عند الراحة.
   - معدّلات التنفُّس بعد التمرين.
2. استرح لمدة دقيقتَين. ابقَ ساكنًا قدر المستطاع.
3. قس معدَّل تنفُّسك.
4. اضبط ساعة الإيقاف على 120 نبضة/ الدقيقة.
5. نفذ خطوات القفز على الصندوق لمدة 90 ثانية. قف على الصندوق عند كل تكة في ساعة الإيقاف، ثم انزل عنه عند التكّة التالية.
6. قس معدّل تنفُّسك مرّة أخرى.
7. سجل نتائجك في جدولك.

الاسم ..... **التاريخ** .....



(البطاقة 10)

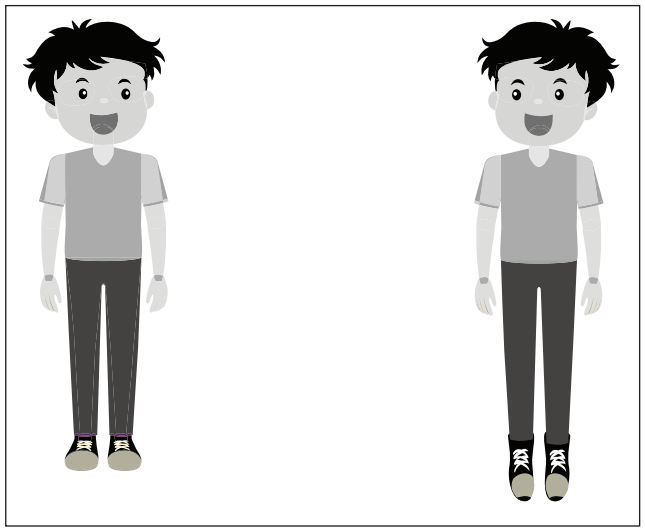
(سوف تحتاج إلى):

- ساعة الإيقاف.
- ساعة توقيت.

تأكّد من وجود مساحة خالية كبيرة من حولك.

1. ارسم جدولًا منظّمًا لتسجِّل نتائجك فيه. ستحتاج إلى تبيان:
   - أسماء جميع الطلاب في مجموعتك.
   - معدّلات التنفُّس عند الراحة.
   - معدّلات التنفُّس بعد التمرين.
2. استرح لمدة دقيقتَين. ابقَ ساكنًا قدر المستطاع.
3. قس معدَّل تنفُّسك.
4. اضبط ساعة الإيقاف على 60 نبضة/ الدقيقة.
5. نفّذ قفزات الكاحل لمدة 90 ثانية. حافظ على استقامة ساقيك، ووجود ذراعيك على جانبَي الجسم، واقفز مع كل تكّة لساعة الإيقاف.
6. قس معدَّل تنفُّسك مرّة أخرى.
7. سجل نتائجك في جدولك.

الاسم ..... **التاريخ** .....



(البطاقة 11)

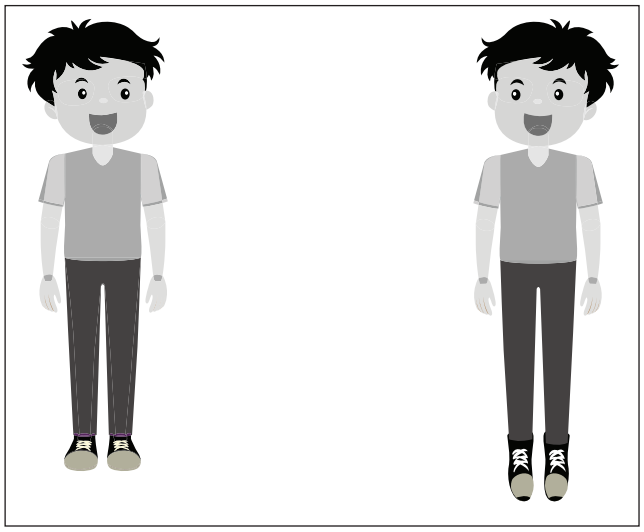
(سوف تحتاج إلى):

- ساعة إيقاف.
- ساعة توقيت.

تأكَّد من وجود مساحة خالية كبيرة من حولك.

1. أرسم جدولًا منظّمًا لتسجِّل نتائجك فيه. ستحتاج إلى تبيان:
   - أسماء جميع الطلاب في مجموعتك.
   - معدّلات التنفُّس عند الراحة.
   - معدّلات التنفُّس بعد التمرين.
2. استرح لمدة دقيقتَين. ابقَ ساكنًا قدر المستطاع.
3. قس معدَّل تنفُّسك.
4. اضبط ساعة الإيقاف على 90 نبضة/ الدقيقة.
5. نفّذ قفزات الكاحل لمدة 90 ثانية. حافظ على استقامة ساقيك، ووجود ذراعيك على جانبَي الجسم، واقفز مع كل تكّة لساعة الإيقاف .
6. قس معدَّل تنفُّسك مرّة أخرى.
7. سجل نتائجك في جدولك.

الاسم ..... **التاريخ** .....



(البطاقة 12)

(سوف تحتاج إلى):

- ساعة إيقاف.
- ساعة توقيت.

تأكَّد من وجود مساحة خالية كبيرة من حولك.

1. ارسم جدولًا منظِّمًا لتسجِّل نتائجك فيه. ستحتاج إلى تبيان:
   - أسماء جميع الطلاب في مجموعتك.
   - معدّلات التنفُّس عند الراحة.
   - معدّلات التنفُّس بعد التمرين.
2. استرح لمدة دقيقتَين. ابقَ ساكنًا قدر المستطاع.
3. قس معدَّل تنفُّسك.
4. اضبط ساعة الإيقاف على 120 نبضة/ الدقيقة.
5. نفّذ قفزات الكاحل لمدة 90 ثانية. حافظ على استقامة ساقيك، ووجود ذراعيك على جانبَي الجسم، واقفز مع كل تكّة لساعة الإيقاف .
6. قس معدَّل تنفُّسك مرّة أخرى.
7. سجل نتائجك في جدولك.

الاِسْمُ: ..... التّاريخُ: .....

خُطَّةُ الاِسْتِقْصاءِ

عُنْوانُ الدَّرْسِ: .....

السُّؤالُ الأَساسيُّ: (ماذا أُريدُ أَنْ أَسْتَكْشِفَ؟)

.....

التَّوَقُّعُ: (ماذا أَتّوَقَّعُ أَنْ أَجِدَ؟)

.....

الأَدَواتُ:	إِجْراءاتُ الأَمْنِ وَالسَّلامَةِ:	ظُروفُ الاِخْتِبارِ العادِلِ:
1.	.....	المُتَغَيِّرُ المُسْتَقِلُّ: .....
2.	.....	المُتَغَيِّرُ التابِعُ: .....
3.	.....	
4.	.....	المُتَغَيِّراتُ الثابِتَةُ: .....
5.	.....	

خَطَواتُ الاِسْتِقْصاءِ:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

البَياناتُ: (ما النَّتائِجُ الَّتي حَصَلْتُ عَلَيْها؟ قَدْ تَتَضَمَّنُ جَداوِلَ أَوْ رُسومًا بَيانِيَّةً.)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

التَّحْليلُ: (هَلْ توجَدُ أَنْماطٌ مُحَدَّدَةٌ؟ هَلْ توجَدُ حالاتٌ مُخالِفَةٌ؟ هَلْ تُطابِقُ النَّتائِجُ تَوَقُّعاتي؟)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

الاِسْتِنْتاجُ: (أَشْرَحُ كَيْفَ زَوَّدَتْني نَتائِجُ الاِسْتِقْصاءِ بِالإِجابَةِ عَنِ السُّؤالِ الأَساسِيِّ.)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

جُمْلَةٌ تَأَمُّلِيَّةٌ: (ما الَّذي نَجَحَ في التَّجْرِبَةِ؟ ما الَّذي أَوَدُّ تَغْييرَهُ إِنِ اسْتَطَعْتُ؟)

.....

الوحدة 7

انعكاس الضوء



مقدمة الوحدة

تتناول هذه الوحدة "انعكاس الضوء" إحدى خواص الموجات وهي الانعكاس ويتضمن انعكاس الضوء، وهي جزء من فرع الفيزياء لمنهج الصف الثامن. تُقدّم الوحدة الأفكار التالية:

- ينتقل الضوء في خطوط مستقيمة.
- رسم خطوط مستقيمة تمثل مسارات الأشعة.
- تصف قوانين الانعكاس الاتِّجاه الذي سينعكِس فيه الضوء الساقط على مرآة مستوية.
- تتكوّن الصور في المرايا المُستوية.
- يمكن تصميم وبناء نماذج لأدوات مُفيدة، منظار الأفق (البريسكوب) مثلاً. باستخدام الانعكاس عن مرآة مستوية.

تتوافر إلى جانب المعرفة العلميّة فرص لتطوير المنهج العلمي تتمثّل في الآتي:

- مُشاهدة آليَّة انعكاس الأشعّة الضوئية عن المرايا المستوية.
- قياس الزوايا التي يحدث فيها الانعكاس.
- إجراء توقُّعات حول آليَّة انعكاس الضوء في مرآة مستوية واحدة أو مرايا مُستوية.

خلفيّة معرفيّة عن الوحدة

يُفترض أن يكون الطلاب قد عرفوا من المستوى الثاني (انتقال الضوء خلال الأجسام)، أمثلة على الأجسام المُعتمة، وشبه الشفّافة، والشفّافة، وتشكَّلت لديهم أفكار حول الظلال، وانتقال الضوء في خطوط مُستقيمة. وفي المستوى الرابع يكونوا قد درسوا انعكاس الصوت.

سوف يدرسون في هذه الوحدة تأثير أشعّة الضوء عندما تنعكس عن مرآة مستوية، وكيف يمكن أن يكون هذا التأثير مُفيدًا.

لاحقًا في الوحدة التالية، سيدرس الطلاب انكسار الضوء، أي «انحراف» الأشعّة الضوئية، وبعض الاستخدامات لهذا التأثير.



المفاهيم الخاطئة الشائعة

يعتقد الكثيرون أنّ **الضوء ينعكس فقط عن الأسطح اللامعة (المرايا مثلاً)**. وبالإشارة إلى ما تمّ تعلّمه الطلاب سابقًا، يكون من المُهمّ تعزيز فكرة أن الجسم يكون مرئيًّا لأنه يعكس الضوء الساقط عليه، حتى وإن لم يكن لامعًا، هذا إذا لم يكن الجسم مصدرًا ضوئيًّا.

عندما نُقارن الصور المُتكوّنة في المرايا مع الأجسام التي تنعكس صورها، غالبًا ما نناقش حالة «الانعكاس الجانبي»، حيث يتبدّل الطرف الأيمن مع الأيسر، ولا يتبدّل الطرف الأعلى مع الأسفل. قد يكون الأمر غير واضح، وقد يُساء فهم هذه العبارة، نتيجة للفكرة الناتجة عن التناظُر الجانبي لشكل الإنسان ومفهومنا لليسار واليمين. وتصبح الفكرة أكثر تعقيدًا عندما نقارن صورة شخص ما في المرآة مع ما يُشاهده شخص آخر: فلن يبدو الشخص شبيهًا بصورته التقديريّة.

لا تقع الصورة المُتكوِّنة خلف المرآة المستوية، بل هي تبدو كذلك فقط. عادة ما توصف الصورة «التقديريّة» على أنها «داخل المرآة» وهذا الأمر غير صحيح، إذ لا مكان للصورة هناك.

العلوم في العالم الواقعي

نستخدم المرايا لمُشاهدة صورة لأنفسنا (لنتأكَّد من مظهرنا مثلاً)، وربّما كان ذلك أوَّل ما اختبرناه في المرآة. تُعتبر المرايا لتي تُظهر ما هو خلفك شائعة جدًّا، ومنها المرايا الجانبية للدرّاجة النارية. توضع المرايا المستوية بزاوية مناسبة لتسمح بمُشاهدة الأماكن والأجسام التي تصعُب مُشاهدتها (حول الزوايا مثلاً) في مشاهدة الأسنان التي يصعب رؤيتها في أفواه المرضى (في مجال طبّ الأسنان).

وقد تُستخدم مجموعة من المرايا لصنع عدد من الأدوات البصرية، بما فيها البريسكوب (منظار الأفق).

من المفيد أن يتضمّن الشرح أمثلة متوفِّرة في الصف أو في منازل الطلاب، لربط المفاهيم بالحياة اليومية.

نظرة عامّة إلى الوحدة

الدرس	عدد الحصص	المعيار	الكفايات	مهارات الاستقصاء العلميّ	إستراتيجيّات التعليم المُقترحة	الاتّجاهات /القيم
1-7	1	P0803	التواصل؛ الكفاية اللغويّة؛ الكفاية العدديّة؛ البحث والاستقصاء؛ التفكير الإبداعيّ والناقد	الملاحظة والتجريب؛ التحليل والاستنتاج؛ التواصل وتقديم تقرير	شاهد – فكّر – اكتب؛ الأنشطة العمليّة؛ طرح الأسئلة	
2-7	1	P0803	التواصل؛ التفكير الإبداعيّ والناقد؛ البحث والاستقصاء، حلّ المشكلات؛ الكفاية العدديّة؛ الكفاية اللغويّة	الملاحظة والتجريب؛ التحليل والاستنتاج؛ التواصل وتقديم تقرير؛ استخدام البيانات الثانويّة	لاحظ – فكّر – اكتب؛ الاستقصاء؛ الأنشطة العمليّة؛ طرح الأسئلة	
3-7	1	P0803	حلّ المشكلات؛ البحث والاستقصاء	الملاحظة والتجريب؛ التحليل والاستنتاج؛ التواصل وتقديم تقرير	التعلّم باللّعب؛ الأنشطة العمليّة؛ طرح الأسئلة	تطوير الاتّجاهات ذات الصّلة بالعلوم مثل النزاهة والموضوعيّة والدقّة والضبط والاستقصاء والمبادرة والابتكار.
4-7	2	P0803	التواصل؛ البحث والاستقصاء؛ التفكير الإبداعيّ والناقد؛ حلّ المشكلات	التحليل والاستنتاج؛ التواصل وتقديم تقرير؛ استخدام البيانات الثانويّة	لاحظ – فكّر – اكتب؛ بناء النماذج؛ المناقشة؛ التعلّم مع الأقران؛ العصف الذهنيّ؛ طرح الأسئلة	تطوير الاتّجاهات ذات الصلة بالعلوم مثل النزاهة والموضوعيّة والدقّة والضبط والاستقصاء والمبادرة والابتكار.

ملخّص لما يحتاج إليه كلّ نشاط

الدرس	عنوان الدرس وأهدافه	النشاط	عنوان النشاط	وصف النشاط	الوقت المطلوب	الأدوات
1-7	كيف ينعكس الضوء؟	**أهداف الدرس:** • يُطبِّق قانون الانعكاس في مرآة مستوية. • يستنتج قانون الانعكاس. **مهارات الاستقصاء العلمي:** • يستقصي الانعكاس. • يستنتج قانون الانعكاس بتحليل مسارات الأشعّة الضوئية المُنعكسة عن مرآة مستوية.				
		نشاط افتتاحيّ	ما انعكاس الضوء؟	يتذكّر الطلاب كيف يمكن أن يجعل انعكاس الضوء عن الأجسام تبدو مرئية	5 دقائق	شريط مُصوّر عن انعكاس الضوء
		1	كيف ينعكس الضوء عن المرآة؟	يستنتج الطلاب قانون الانعكاس	15 دقيقة	لكل مجموعة ثنائية: صندوق ضوئي، مرآة مستوية (مع حامل)، ورقة بيضاء كبيرة قياس (A3)، قلم، منقلة
		2	كم عدد الانعكاسات المرئية في مرآتيَن مستويتَين متجاورتَين؟	يستقصي الطلاب كيفية تأثير إضافة مرآة ثانية مع ضبط الزاوية بينها وبين المرآة الأخرى على مُخطّط الأشعّة	15 دقيقة	لكل مجموعة ثنائية: مرآتان مستويتان زُوّدت كل منهما بحامل، منقلة، ورقة بيضاء كبيرة قياس (A3)، جسم صغير (ممحاة أو مبراة مثلاً)
		نشاط ختاميّ	تحقَّقْ ممّا تعلَّمتَه في هذا الدرس	الإجابة عن أسئلة الدرس	10 دقائق	كتاب الطالب

الدرس	عنوان الدرس وأهدافه	النشاط	عنوان النشاط	وصف النشاط	الوقت المطلوب	الأدوات
2-7	ما خصائص الصور المتكونة في المرآة المستوية؟	**أهداف الدرس:** • يحدِّد خصائص وموضع الصور المُتكوِّنة في المرآة المستوية. **مهارات الاستقصاء العلمي:** • يلاحظ الصور التي تكوّنها المرايا المستوية. • يحلّل موضع وشكل وأبعاد الصوَر التي تُكوّنها المرايا المستوية.				
		نشاط افتتاحيّ	ما الذي ينتج الصورة المنعكسة؟	يتذكّر الطلاب ما تعلّموه في مراحل سابقة عن الأجسام المُصدِرة والعاكسة للضوء	5 دقائق	كتاب الطالب، شريط مُصوّر لانعكاس الضوء في الماء
		1	ما مدى إمكانية استقبال الصورة المتكونة في المرآة المستوية على حائط؟	يستكشف الطلاب طبيعة الصورة المُتكوِّنة في المرآة المستوية	15 دقيقة	لكل مجموعة ثنائية: مرآة مستوية مُزوّدة بحامل، جسمان مُتماثلان (شمعتان مثلاً)، ورقة بيانية كبيرة بمُربّعات (لتوضع فوقها الأدوات)، مسطرة
		2	ما الخصائص الأخرى للصورة المتكونة في المرآة المستوية؟	يُجري الطلاب قياسات للمسافة بين الجسم والمرآة المستوية، والمسافة الواقعة "خلف" المرآة والتي تبدو الصورة عندها	15 دقيقة	لكل مجموعة ثنائية: مرآة مستوية مُزوّدة بحامل، مصدر ضوء (صندوق أشعّة مُزوّد بقطعة بلاستيك فيها شقوق رفيعة مُستقيمة)، ورقة كبيرة
		نشاط ختاميّ	تحقَّقْ ممّا تعلَّمتَه في هذا الدرس	الإجابة عن أسئلة الدرس	10 دقائق	أسئلة كتاب الطالب

الدرس	عنوان الدرس وأهدافه	النشاط	عنوان النشاط	وصف النشاط	الوقت المطلوب	الأدوات
3-7	كيف تُحرِّك ضَوءًا باستخدام مرايا مستوية؟	**أهداف الدرس:** • يحرّك شعاع الضوء في الأركان الزَاوِيّة بتطبيق قانون الانعكاس عن مرآة مستوية. • يعكس الشعاع الضوئي عند زاوية قائمة باستخدام مرايا زاوية. • يحدِّد طرائق مختلفة لإضافة المرايا في حل لغز «شعاع الليزر». **مهارات الاستقصاء العلمي:** • يلاحظ سلوك شعاع الضوء المُنعكس عن مرآة زاوية. • يحلِّل مُشكلة «شعاع الليرز» ثمّ يحلّها.				
		نشاط افتتاحيّ	كيف يمكننا استخدام تطبيق عبر الإنترنت لحل ألغاز الانعكاس؟	يستخدم الطلاب تطبيقات توضّح انعكاس الضوء في متاهة	10 دقائق	جهاز حاسوب، أو جهاز لوحي لاستخدام تطبيق «كرة الإطلاق».
		1	كيف يُمكنك رؤية ما خلف الحواجز باستخدام المرايا؟	يعمل الطلاب ضمن فريق لتحديد كيفية استخدام المرايا للرؤية خلف الحواجز	25 دقيقة	لكل مجموعة رباعيَّة: مرآتان مستويتان، قلم، منقلة، حاجز (جدار أو طاولة مثلاً)
		نشاط ختاميّ	تحقَّقْ ممّا تعلَّمتَه في هذا الدرس	الإجابة عن أسئلة الدرس	10 دقائق	كتاب الطالب

الدرس	عنوان الدرس وأهدافه	النشاط	عنوان النشاط	وصف النشاط	الوقت المطلوب	الأدوات
4-7	ماذا تعرف عن انعكاس الضوء؟	الحصَّة الأولى: المشروع	كيف يمكنك تصميم وبناء واختبار منظار الأفق (البريسكوب)؟			
		نشاط افتتاحيّ	كيف يعمل منظار الأفق (البريسكوب)؟	يتذكّر الطلاب ما تعلّموه عن منظار الأفق (البريسكوب)	5 دقائق	تصميم منظار أفق (البريسكوب) (واحد لكل الصف)
		نشاط رئيس	كيف يمكنني بناء منظار أفقيّ (بريسكوب)؟	يستخدم الطلاب معرفتهم لقوانين الانعكاس، وما تعلّموه عن المرايا التي توضع عند زاوية ما وكيفية عكسها للضوء، لبناء منظار أفق (بريسكوب) ليسمح لهم برؤية ما خلف الأجسام التي تحجب لهم المُشاهدة	30 دقيقة	سيحتاج كل طالب إلى: ورق مُقوّى، مقصّات، مرآتان مستويتان، غراء
		نشاط ختاميّ	كيف يمكنني تقييم نماذج الآخرين؟	يناقش الطلاب نقاط القوة ونقاط الضعف في تصميمهم	5 دقائق	إكمال نموذج منظار الأفق (البريسكوب)
		المُتابعة	كيف يمكنني تقييم مشروعي؟	يستخدم الطلاب إرشادات المشروع لتقييم عملهم	5 دقائق	إرشادات المشروع
		مراجعة الحصة الثانية	مراجعة: تقييم المعرفة والفهم حول انعكاس الضوء.			

الدرس	عنوان الدرس وأهدافه	النشاط	عنوان النشاط	وصف النشاط	الوقت المطلوب	الأدوات
4-7	ماذا تعرف عن انعكاس الضوء؟	نشاط افتتاحيّ	ماذا أعرف عن انعكاس الضوء؟	استعراض الطلاب لما تعلَّموه من الوحدة	5 دقائق	
			ماذا تعرف عن انعكاس الضوء؟	الإجابة عن الأسئلة لعرض المعرفة والفهم عن انعكاس الضوء	40 دقيقة	أسئلة المراجعة في كتاب الطالب.

الدرس 7-1 كيف ينعكس الضوء؟

P0803.1 يستقصي مسار الأشعة الضوئية المنعكسة بواسطة مرآة مستوية لاستنتاج قوانين الانعكاس.

سيتمّ إنجاز الدرس في حصّة واحدة (مدّتها 45 دقيقة)

في نهاية هذا الدرس سوف يُمكن للطالب أن:

- يُطبّق قانون الانعكاس في مرآة مستوية.
- يستنتج قانون الانعكاس.

مهارات الاستقصاء العلمي التي سيتعلَّمها في هذا الدرس:

- يستقصي الانعكاس.
- يستنتج قانون الانعكاس بتحليل مسارات الأشعّة الضوئية المُنعكسة عن مرآة مستوية.

الأدوات والموارد؛ * = أساسيّ، # = اختياريّ:

* النشاط الافتتاحي: كمبيوتر وجهاز عرض لعرض الشرائط المصورة.
* النشاط 1: يعمل الطلاب ضمن مجموعات ثنائية، حيث تحتاج كل مجموعة إلى: صندوق ضوئي، مرآة مستوية (مع حامل)، قلم، ورقة بيضاء قياس (A3)، منقلة.
* النشاط 2: يعمل الطلاب ضمن مجموعات ثنائية، حيث تحتاج كل مجموعة إلى: صندوق ضوئي، مرآتَين مستويتَين (مع حامل)، قلم، ورقة بيضاء قياس (A3)، جسم صغير (ممحاة أو شمعة مثلاً).

أشياء تعلَّمتَها:

اسأل الطالب:

1. ما الفرق بين الجسم الشفّاف والجسم المُعتم؟
2. ماذا يمكن أن نستنتج حول كيفيّة انتقال الضوء، بالاعتماد على ما درسه حول الظلال؟
3. ما أوجه الاختلاف بين خصائص بعض الأشياء مثل الشمس أو المصباح اليدوي، وخصائص أشياء أخرى مثل القمر أو المرآة من حيث قابليّتها لأن تكون مرئيّة؟

ينبغي أن تكون إجابة الطالب على النحو الآتي:

1. تسمح الأجسام الشفّافة للضوء بالنفاذ من خلالها، بينما تحجب الأجسام المُعتمة الضوء.
2. تتشكّل الظلال خلف الأجسام المُعتمة. وبتحريكه، وبتحريك مصدر الضوء يتغيَّر شكل الظل.
3. تكون بعض الأجسام مرئيّة لأنها تعكس الضوء (عاكسة)، لكن يمكن مُشاهدة بعض الأجسام الأخرى، لأنها تُصدر الضوء (مصادر).

☐ تعرفها جيّدًا ☐ تُريد أن تتدرَّب عليها ☐ تُريد أن تتعلَّمها من جديد

مراجعة:

- **في حال معرفة الطالب الجيّدة هذا المفهوم:** سيكون الانتقال إلى مفهوم انعكاس الضوء سهلاً. تتمثَّل الفكرة الرئيسة في أنّ الضوء ينتقل ضمن خطوط مستقيمة، ويمكن تمثيل الشعاع الضوئي بواسطة خطّ يُسمّى الشعاع. يمكن التوسُّع في الفكرة للطلاب، وذلك برسم خطّ مستقيم على سطح منحنٍ: هل سيبقى هذا الخط مستقيمًا؟ عند التعمّق في الفيزياء لاحقًا، سندرس الانحناء الذي تسبِّبه النجوم والكواكب لأشعَّة الضوء.
- **في حال حاجة الطالب إلى التدرّب على هذا المفهوم:** ناقش ظاهرتَي كسوف الشمس وخسوف القمر، فهذه طريقة جيدة لمراجعة فكرة انتقال الضوء وكيفية تشكُّل ظلال الأجسام.
- **في حال حاجة الطالب إلى تعلّم هذا المفهوم من جديد:** اطرح على الطلاب السؤال التالي: «لماذا تبدو الأشياء مرئية لنا؟». سيُحفّز هذا السؤال التفكير في الحاجة إلى الضوء كمصدر ضوئي يضيء لنا الأجسام التي لا تُعطي ضوءها الخاصّ. أضف إلى ذلك أنَّ مُقارنة الشمس (كمصدر للضوء) والقمر (كعاكس للضوء) سوف تُعزِّز هذه الفكرة.

مُفردات تتعلَّمها:

المرآة المستوية	**Plane mirror**	سطح مستوٍ يعكس معظم الضوء الساقط عليه.
زاوية السقوط	**Angle of incidence**	زاوية تُقاس عند نقطة الانعكاس، بين الشعاع الساقط والعمودي المُقام عند نقطة السقوط.
زاوية الانعكاس	**Angle of reflection**	زاوية تُقاس عند نقطة الانعكاس، بين الشعاع المُنعكس والعمودي.
العمودي	**Normal**	العمود المُقام على السطح عند النقطة التي ينعكس عندها الشعاع الساقط.
الشعاع	**Ray**	خط مستقيم يُمثّل اتّجاه انتقال موجة مُتقدّمة (موجة تتحرّك إلى الأمام، الضوء مثلاً).

خلفيّة معرفيّة عن الموضوع:

- تُصدر بعض الأجسام ضوءها الخاصّ (مصادر)، بينما تحتاج أجسام أخرى لأن تُضاء حتى تتمّ رؤيتها (عاكسة).
- ينتقل الضوء في مسارات مستقيمة، ويمكن رسم ذلك كأشعّة.
- يرتبط انتقال الضوء بخطوط مستقيمة بمبدأ فيزيائي أساسي يُسمّى «مبدأ فيرمي» أو «مبدأ الفعل الأصغري» الذي ينص على أنّ الضوء عند انتقاله في الفراغ من مكان (مصدر) إلى آخر (كشّاف) سوف يسلك الطريق الذي يحتاج زمنًا أقصر.
- يمكن أن تعمل الأسطح اللامعة والمصقولة عمل المرايا.
- يرتبط لمعان السطح بدرجة نعومته. يتَّضح ذلك عند مقارنة قالب القرميد مع قالب من الزجاج.
- يعتمد مقدار انعكاس الضوء عن سطح ما على نوع مادّته أيضًا، وليس فقط على مدى نعومته.
- صورة الجسم التي يمكن رؤيتها في المرآة المستوية تبدو مُشابهه للجسم تمامًا.
- تظهر صورة الانعكاس وكأنها «داخل» المرآة، لكنها ليست كذلك، لذلك نسمّيها «صورة تقديريّة».
- للتأكّد من أن الصورة هي صورة «حقيقية» أو «تقديريّة» يمكننا محاولة استقبالها على شاشة (فالصور الحقيقية تظهر على الشاشة، في حين أنّ التقديريّة لايمكن إستقبالها على الشاشة، لأنها تتكون من إمتدادات الأشعة).

يدمج Engage

نشاط افتتاحيّ
شاهد - فكّر - اكتب

5

ما انعكاس الضوء؟

1. يُشاهد الطلاب الشريط المُصوّر. ستُعزّز المقاطع المصوّرة فكرة أن بعض الأجسام تُصدر ضوءها الخاصّ، في حين أنّ أجسامًا أخرى تعكس الضوء، لذلك نتمكّن من مُشاهدتها.
2. ناقش المقاطع المُصوّرة التي شاهدها الطلاب، والأشكال (1-7 إلى 4-7) في كتاب الطالب. سيُشاهدوا في المقاطع المُصوّرة أجسامًا مرئية. ما الذي يجعل هذه الأجسام مرئية؟
3. يجب أن يُدرك الطلاب أنّ القمر ومرآة السيارّة كلاهما عاكس للضوء، وكذلك سطح الماء الذي يعكس الألعاب النارية، اما الشمس والالعاب النارية مصدر للضوء.
4. اسأل الطلاب: هل يمكن أن توصف المرآة كمصدر للضوء؟ الإجابة ستكون (لا). ثمّ اسأل: كيف يمكننا رؤية ما تعكسه المرآة؟ سيُقدّم هذا السؤال فكرة قويّة عن استخدام الأشعّة من أجل استقصاء سلوك انعكاس الضوء.
5. اطلب إلى الطلاب كتابة ثلاثة أمثلة إضافية على أجسام تُصدر الضوء، وثلاثة أمثلة أخرى على أجسام تعكس الضوء. (على سبيل المثال، ثلاثة أجسام تُصدر الضوء: المصباح اليدويّ، شاشة التلفاز، لهيب النار؛ ثلاثة أشياء تعكس الضوء: المرآة، الملابس، الرمل)

يستكشف Explore

يشرح Explain

النشاط 1
الأنشطة العمليّة

15

كيف ينعكس الضوء عن المرآة؟

- يجب ألّا ينظر الطلاب مباشرةً إلى حزمة الضوء، فقد تُلحق الإضاءة الساطعة ضررًا دائمًا للعينَين.
- يجب ألّا يلمس الطلاب المصباح الضوئي في الصندوق الضوئي، لأنّه سيكون ساخنًا، وقد يُسبّب حرقًا لليدين.
- تأكّد من أنّهم قد أوقفوا تشغيل الجهاز عند الانتهاء من استخدامه.
- سيتعامل الطلاب مع مرايا زجاجية، وقد تكون المرايا القديمة حادّة الحواف. لذلك يجب التعامُل معها بحذر. وقد تتعرّض المرايا للكسر إلى قطع صغيرة في حال سقوطها على سطح صلب، حتى وإن كان الارتفاع الذي سقطت عنه

P0803.1

الدرس 7-1

كيف ينعكس الضوء؟

أشياء تعلّمتها

1. تسمح الأجسام الشفّافة للضوء بالنفاذ من خلالها، بينما تحجب الأجسام المُعتمة الضوء.
2. تتشكّل الظلال خلف الأجسام المُعتمة. وبتحريكه، وبتحريك مصدر الضوء يتغيّر شكل الظلّ.
3. تكون بعض الأجسام مرئيّة لأنها تعكس الضوء (عاكسة)، لكن يمكن مُشاهدة بعض الأجسام الأخرى، لأنها تُصدر الضوء (مصادر).

☐ تعرفها جيّدًا ☐ تُريد أن تتدرّب عليها ☐ تُريد أن تتعلّمها من جديد

في نهاية هذا الدرس سوف يُمكنك أن:

- تُطبّق قانون الانعكاس في مرآة مستوية.
- تستنتج قانون الانعكاس.

مهارات الاستقصاء العلمي التي ستتعلمها في هذا الدرس:
- تستقصي الانعكاس.
- تستنتج قانون الانعكاس بتحليل مسارات الأشعّة الضوئية المُنعكسة عن مرآة مستوية.

نشاط افتتاحيّ

- تُشاهد شريط مصوّر حول الضوء.
- نُشاهد معظم الأجسام لأنها تعكس الضوء إلى أعيننا. بالرغم من ذلك، فإنّ بعضها يُصدر ضوءه الخاصّ. ناقش مع زميلك الأشكال من 1-7 إلى 4-7.
- اكتب ثلاثة أمثلة لأجسام تُصدر الضوء، وثلاثة أمثلة لأجسام تعكس الضوء.



مُفردات تتعلّمها:

Plane mirror	المرآة المستوية
Angle of incidence	زاوية السقوط
Angle of reflection	زاوية الانعكاس
Normal	العمودي
Ray	الشعاع



صغيرًا. ولمنع تكسّر المرآة عند سقوطها، احرص على وضع ورقة كبيرة تحت المرآة في كل التجارب.

- يجب إبعاد المرايا عن الحامل المخصَّص لها، ووضعها بشكل مستوٍ عند الانتهاء من استخدامها.

1. قبل أن يبدأ الطلاب بتجربتهم، تأكّد من أنّهم فهموا هدف التمرين الذي يتمثّل في التوصُّل إلى العلاقة بين زاوية السقوط وزاوية الانعكاس.
2. عرّف زاويتَي السقوط والانعكاس بدلالة العمودي على السطح.
3. يمكن أن يسأل الطلاب: لماذا لا يمكن قياس الزوايا بالنسبة إلى سطح المرآة، بل بالنسبة إلى العمودي على السطح؟ اسألهم: كيف سيكون بمقدوركم قياس الزاوية في حال سقوط الشعاع على سطح منحنٍ؟ عندئذٍ يكون العمودي على السطح أكثر دقّة وخطًا مرجعيًّا مقبولًا.
4. يجب توضيح عمل الصندوق الضوئي بطريقة موجزة في حال كون الطلاب يستخدمونه للمرّة الأولى. يجب أن يكون الصندوق الضوئي في وضع التشغيل لكسب الوقت. لذلك قد يصبح ساخنًا، كما أشير إلى ذلك في إرشادات السلامة.
5. تعتمد التجربة على سقوط شعاع ضوئي ساطع ورفيع، ينتقل على طول سطح الورقة. قد يحتاج ذلك إلى بعض الضبط. اطلب إلى الطلاب توضيح كيف يمكن الحصول على أشعّة رفيعة، سيكون ذلك طريقة جيّدة ليعتادوا أكثر على استخدام الجهاز.
6. تؤكّد التعليمات في كتاب الطالب الحاجة إلى الانتباه للتفاصيل، من خلال وضع التسميات الصحيحة على الأشعّة وإجراء القياسات الدقيقة للزوايا، وذلك من أجل استكشاف النمط المطلوب.
7. يجب أن يكون الطلاب قادرين على شرح قانون الانعكاس من خلال استقصائهم، لأنّه استنتاج منطقي يمكن التوصُّل إليه بسرعة من خلال بضعة قياسات.
8. يجيب الطلاب عن سؤالَي المُتابعة 1-1 و 2-1.
9. **التقييم البنائي:** اطلب إلى الطلاب الإجابة عن السؤال 2 من "تحقّق ممّا تعلّمته في هذا الدرس" في الصفحة 131.

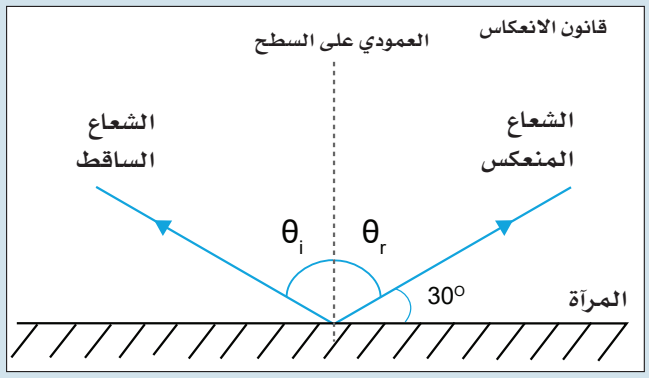
- **تُستخدم المُخطَّطات لتوضيح قانون الانعكاس.**
- **العمودي على السطح هو الخط المرسوم بزاوية قائمة على السطح العاكس عند نقطة سقوط الضوء.**
- **زاوية السقوط هي الزاوية بين الشعاع الساقط على السطح العاكس والعمودي على السطح عند نقطة السقوط.**
- **زاوية الانعكاس هي الزاوية بين الشعاع المُنعكس عن السطح العاكس والعمودي على السطح عند نقطة الانعكاس.**
- **ينص قانون الانعكاس بأن تكون زاوية السقوط (θ_i) تساوي زاوية الانعكاس (θ_r).**
- **يمكن كتابة ذلك على شكل معادلة بسيطة:**

$$\theta_i = \theta_r$$

الإجابات

زاوية السقوط (درجة)	زاوية الانعكاس (درجة)
10	10
20	20
30	30
40	40
50	50
60	60
70	70
80	80
90	90

1-1



2-1 زاوية السقوط = زاوية الانعكاس.

$90^\circ - 30^\circ = 60^\circ$

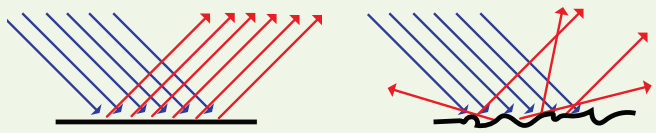
التقييم البنائي: (B) 36° بالنسبة للعمودي.

أعد التعلّم

ارسم مُخطّط الأشعّة على السبّورة وحدّد عليه زاوية سقوط، اكتب قيمة هذه الزاوية على السبّورة، واطلب إلى الطلاب استخدام قانون الانعكاس لتوقّع زاوية الانعكاس.

عزّز التعلّم

يبدو أمرًا جيّدًا التوسُّع من خلال التفكير في سبب الحاجة إلى أن تعمل الأسطُح اللامعة عمل المرآة. فمن خلال اعتبار السطح مجموعة من المرايا الصغيرة والموجَّهة في اتِّجاهات مختلفة، يمكن أن نفهم لماذا لا تعمل الأسطُح الخشنة عمل المرايا.



انعكاس غير مُنتظم (تشتُّت) (سطح خشن)

انعكاس مُنتظم (سطح لامع ومصقول)

Explain يشرح

Elaborate يتوسّع

النشاط 2

الأنشطة العمليّة

15

كم عدد الانعكاسات المرئية في مرآتين مستويتين متجاورتين؟

- سيتعامل الطلاب مع مرايا زجاجية، وقد تكون المرايا القديمة حادّة الحواف. لذلك يجب التعامُل معها بحذر. قد تتعرض المرايا للكسر إلى قطع صغيرة في حال سقوطها على سطح صلب، حتى وإن كان الارتفاع الذي سقطت عنه صغيرًا. ولمنع تكسّر المرآة عند سقوطها، احرص على وضع ورقة كبيرة تحت المرآة في كل التجارب.
- يجب إبعاد المرايا عن الحامل المخصَّص لها، ووضعها بشكل مستوٍ عند الانتهاء من استخدامها.

زاوية السقوط (درجة)	زاوية الانعكاس (درجة)

8. قِسْ زوايا الانعكاس **Angles of reflection** لكلّ زاوية سقوط (يجب أن يكون هناك تسع زوايا)، ثمّ سجّل بياناتك في الجدول المجاور:

9. ما هي ملاحظاتك بالنسبة لزاويتي السقوط والانعكاس في كل محاولة تضُم الشعاع الساقط والشعاع المُنعكِس؟

.....

10. اكتب جملة تُلخّص مُلاحَظتك.

.....

.....

11. ينص قانون انعكاس الضوء على أنّ:

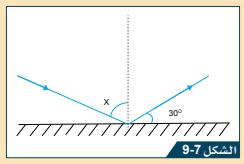
زاوية ..... = زاوية .....

أسئلة المُتابَعة

1-1 حدّد على الشكل 7-9 كل من: زاوية السقوط، وزاوية الانعكاس، والعمودي على السطح.

2-1 احسب زاوية السقوط في الشكل 7-9.

.....



الشكل 7-9

هذا ما تعلّمتَه:

- تُستخدم المُخطّطات لتوضيح قانون الانعكاس.
- العمودي على السطح هو الخط المرسوم بزاوية قائمة على السطح العاكس عند نقطة سقوط الضوء.
- زاوية السقوط هي الزاوية بين الشعاع الساقط على السطح العاكس والعمودي على السطح عند نقطة السقوط.
- زاوية الانعكاس هي الزاوية بين الشعاع المُنعكس عن السطح العاكس والعمودي على السطح عند نقطة الانعكاس.
- ينص قانون الانعكاس أنّ زاوية السقوط (θ_i) تساوي زاوية الانعكاس (θ_r).
- يمكن كتابة ذلك على شكل معادلة بسيطة:

$$\theta_i = \theta_r$$

الشكل 7-10

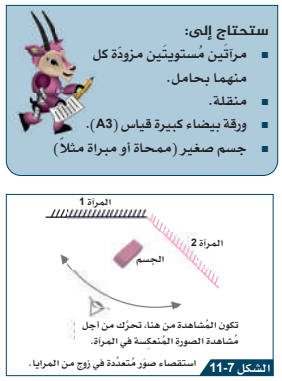
النشاط 2 كم عدد الانعكاسات المرئية في مرآتين مستويتين متجاورتين؟

تُصنع المرايا من الزجاج وهي قابلة للكسر بسهولة، فتعامَل معها بحذر.

عندما تُوضع مرآتان إحداهما بجوار الأخرى بزاوية محددة، يمكن أن تُشاهد انعكاسات مُتعدِّدة (صور) فيها، تُؤثِّر الزاوية بين المرآتين على عدد الانعكاسات المُشاهَدة. ستستقصي ذلك في هذه التجربة.

ستحتاج إلى:
- مرآتَين مُستويتَين مزوّدة كل منهما بحامل.
- منقلة.
- ورقة بيضاء كبيرة قياس (A3).
- جسم صغير (ممحاة أو مبراة مثلاً)

1. ضع المرآتَين بشكل جانبي، كما في **الشكل 7-11**.
2. ضع جسمًا صغيرًا (ممحاة أو مبراة القلم مثلاً) أمام المرآتَين.
3. شاهِد الصور المتكوّنة في المرآتَين. كم انعكاسًا للجسم تُشاهِد؟
4. غيّر الزاوية بين المرآتَين، على خطوات بدءًا من 60°، وبزيادة 30° في كل مرة، حتى بلوغ 180° قم بِعَدّ الصور المشاهدة في كل مرّة.
5. استقصِ كيف يتغيّر عدد الصور في المرآتَين مع تغيُّر الزاوية بينهما. سجّل إجابتك في الجدول التالي:



الشكل 7-11 استقصاء صور مُتعدِّدة في زوج من المرايا.

الزاوية بين المرآتَين (درجة)	عدد الصور المُشاهدة
60°	
90°	
120°	
150°	
180°	

6. ما علاقة الزاوية بين المرآتَين بعدد الصور المُشاهَدة؟

أسئلة المُتابَعة

في الشكل 7-12 مرآتان موضوعتان إحداهما إلى جانب الثانية. يُعرَف هذا الترتيب باسم «العاكس الزاوي» أو «العاكس الخلفي».

ضع دائرة حول رمز الاجابة الصحيحة في كل مما يلي:

3-1 ما قياس الزاوية بين المرآتَين؟

(A) 40° **(B)** 60° **(C)** 90° **(D)** 180°

4-1 إذا كانت زاوية سقوط الشعاع الأحمر الأوّل هي 60°، فما زاوية انعكاس الشعاع عن المرآة (عند النقطة A)؟

(A) 30° **(B)** 45° **(C)** 60° **(D)** 90°



الشكل 7-12

1. يتطلب هذا النشاط استخدام مرآة مزوّدة بحامل.
2. توضع المرآة الثانية إلى جانب المرآة الأولى، ويوضع الجسم (ممحاة صغيرة مثلاً) أمام الزاوية بين المرآتَين. سيكون ممكنًا مُشاهدة مجموعة من الصور المرئية. تأكّد من أنّ الطلاب يمكنهم مُشاهدة ذلك (يجب عليهم تحريك رؤوسهم أمام المرآتَين).
3. بتغيير الزاوية بين المرآتين، يتغيّر عدد الصور المرئيّة.
4. سوف تسهم هذه التجربة في تشجيع الطلاب أن يكونوا مُنظّمين خلال التخطيط للاستقصاء. يجب عليهم أن يستكشفوا كيف تؤثّر الزوايا بين المرآتَين على عدد الصور التي يمكن مُشاهدتها.
5. يجب على الطلاب أن يكونوا مُنظّمين عند التخطيط وعند جمع المعلومات، وأن يفكّروا في مجموعة من الزاويا من أجل الاستقصاء، وفي كيفية تسجيل النتائج في الجدول.
6. سوف يكون من الصعب مُشاهدة جميع الصور إذا كانت الزاوية بين المرآتَين صغيرة (أقلّ من 30°). لن ينعكس الضوء من مرآة إلى أخرى إذا كانت الزاوية بين المرآتين 180°.
7. يجب على الطلاب ملاحظة عدد الانعكاسات التي يشاهدونها في وضعيّة المرآتين الابتدائيّة، ثمّ إجراء استقصاء بتغيير قياس الزاوية بين المرآتين (يعتمد عدد الانعكاسات على قياس الزاوية، ويمكن حساب ذلك).
8. يجب أن يُلخّص الطلاب نتائجهم في جملة واحدة.

$$\text{عدد الصور} = \left(\frac{360°}{\text{الزاوية بين المرآتين (درجة)}} - 1\right)$$

ذكّر أنّ عدد الصور لا يمكن أن يكون إلا عددًا صحيحًا)

9. يجيب الطلاب عن أسئلة المتابعة 1-3 إلى 1-8.
10. **التقييم البنائي:** أطلب إلى الطلاب الإجابة عن السؤال 5 من "تحقّق ممّا تعلّمته في هذا الدرس" في الصفحة 131.

- **يمكن استخدام مرآتين متعامدتين (الزاوية بينهما 90°) لتحقيق انعكاس الأشعة الضوئية إلى الخلف. يسمّى ذلك بالعاكس الزاوي أو العاكس الخلفي.**
- **عندما يكون قياس الزاوية بين مرآتين 120°، يمكن رؤية ما مجموعه صورتين منعكستين في المرآتين. كلما تناقص قياس الزاوية بين المرآتين، ازداد عدد الصور المنعكسة التي يمكن رؤيتها في المرآتين.**

الإجابات

الزاوية بين المرآتَين (درجة)	عدد الصور المُشاهَدة
60°	5
90°	3
120°	2
150°	1
180°	1

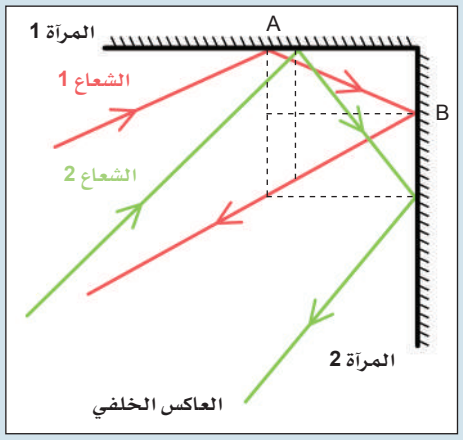
3-1 .90° (C)

4-1 .60° (C)

5-1 30° (A) = 90° - 60° = قياس الزاوية

6-1 .30° (A)

7-1



8-1 أي شيء يتطلّب انعكاس الشعاع على نفسه، مثل عاكس الدرّاجة أو السترات العاكسة.

التقييم البنائي: زاوية الانعكاس عند أول نقطة يسقط فيها الشعاع في المرآة الأولى = زاوية السقوط θ_i. زاوية الانعكاس في المرآة الثانية = $90° - \theta_i$.

أعد التعلّم

اطلب إلى الطلاب التفكير في مرآة واحدة. يجب أن يكونوا واثقين بقدرتهم على تحديد أسماء كل من زاويتَي السقوط والانعكاس. ضع مرآتَين إحداهما إلى جانب الأخرى عند زاوية 90°، واسمح للطلاب بتفحّص الزاوية المُثبّتة وما سيُشاهدونه. ثمّ ابدأ بتغيير الزوايا.

عزّز التعلّم

على الرغم من أن النشاط يتطلّب تلامُس المرآتَين (بحيث تبدوان متلاحمتَين)، يمكن فصل المرآتَين بحيث توضعان متواجهتَين. قد يكون بعض الطلاب قد اختبروا هذا الأمر، وهو ما يُسمّى «التأثير اللانهائي». ففي حالة المصعد مثلاً، تكون المرايا موضوعة في جوانبه الداخلية. يجب أن يُسأل الطلاب إن كانت هذه الملاحظة تتناسب مع النتيجة المُستخلصة من تجربتهم.

طبعًا ستكون كذلك. ولحساب عدد الصور نطبّق العلاقة التالية:

$$\text{عدد الصور} = \frac{360°}{\text{الزاوية بين المرآتين (درجة)}} - 1$$

إذا كانت الزاوية تساوي الصفر، سيكون عدد الصور لانهائيًّا.

5-1 ما زاوية سقوط هذا الشعاع عند سقوطه عن المرآة الثانية (عند النقطة B)؟

30° (A) 45° (B) 60° (C) 90° (D)

6-1 ما زاوية انعكاس هذا الشعاع عند انعكاسه عن المرآة الثانية (عند النقطة B)؟

30° (A) 45° (B) 60° (C) 90° (D)

7-1 أضف على المخطّط العمودي على السطح العاكس (هناك أربعة منه، واحد مرسوم مُسبقًا على المُخطَّط).

8-1 لاحظ في كل من الشعاع الضوئي الأحمر، والشعاع الضوئي الأخضر، يكون الشعاع المُنعكِس في المرآة الثانية موازٍ للشعاع الساقط على المرآة الأولى. لماذا يكون هذا مفيدًا؟ هل يمكنك التفكير في تطبيق لذلك؟

.....

.....

هذا ما تعلّمتَه:

- يمكن استخدام مرآتين متعامدتين (الزاوية بينهما 90°) لتحقيق انعكاس الأشعة الضوئية إلى الخلف. يُسمّى ذلك بالعاكس الزاوي أو العاكس الخلفي.
- عندما يكون قياس الزاوية بين مرآتين 120°، يمكن رؤية ما مجموعه صورتين منعكستين في المرآتين. كلما تناقص قياس الزاوية بين المرآتين، ازداد عدد الصور المنعكسة التي يمكن رؤيتها في المرآتين.

الانعكاسات عن مجموعة من المرايا


مجموعة من العاكسات الخلفية وضعها على سطح القمر رواد فضاء مُهمّة أبولو 14

الشكل 7-13

يمكن عكس الضوء عن مرآة واحدة باتجاه مرآة أخرى. عند كلّ مرّة يحصل فيها الانعكاس، يفقد الشعاع بعضًا من سطوعه. فالانعكاس المثالي لا يحدث. على الرغم من ذلك، وباستخدام أسطح مصقولة جيدًا، يمكن حدوث انعكاسات مُتعدّدة، بحيث يبقى سطوع الضوء قويًا. في الشكل 7-13 مجموعة من «عاكسات خلفية» تركها روّاد فضاء مُهمّة أبولو 14 التي حطّت على سطح القمر في العام 1971 ميلاديّة. الهدف منها هو حساب التغيرات التي تطرأ على المسافة بين القمر والأرض، حيث تُوجّه حزمة ضوئية ذات تركيز عالي (LASER) القدرة نحو العاكسات. وبما أنها «عاكسات خلفية»، فإنها ستعكس (LASER) في الاتجاه نفسه الذي انطلقت منه. وبمعرفة الزمن الذي تستغرقه حزمة الضوء للوصول إلى القمر وانعكاسها عنه، يمكن حساب المسافة التي قطعتها الحزمة في رحلتها.



تحقّقْ ممّا تعلَّمتَه في هذا الدرس

اختر الإجابة الصحيحة في الأسئلة من 1 إلى 3.

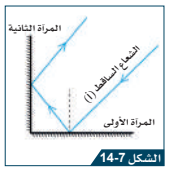
1*. ماذا يمكننا أن نستخدم لاكتشاف قانون الانعكاس؟
- **(A)** سطح خشبي خشن.
- **(B)** مرآة مستوية.
- **(C)** سطح أسود باهت.
- **(D)** خط مُنحني.

2*.** يسقط شعاع ضوئي على مرآة بزاوية 36° بالنسبة إلى العمودي. ما الزاوية التي ينعكس عندها الشعاع في المرآة؟
- **(A)** 36° عن المرآة.
- **(B)** 36° بالنسبة للعمودي.
- **(C)** 54° بالنسبة للعمودي.
- **(D)** 64° عن المرآة.

3.** ما الوصف الأفضل للمرآة المُستوية؟
- **(A)** سطح يعكس الضوء.
- **(B)** سطح مستوٍ ولامع يعكس الضوء المرئي.
- **(C)** سطح صلبٌ يعكس كل من الضوء والصوت.
- **(D)** سطح معدني يمكن صقله.

4. صِفْ ما يحدث عند سقوط شعاع ضوئي على مرآة باتِّجاه العمودي.

5*. في **الشكل 7-14**، وبالمقارنة مع اتجاه الشعاع الساقط، (i)، كم تبلغ زاوية الانعكاس؟



الشكل 7-14

6.** اشرح لماذا يُفضَّل أن توصف زاوية السقوط وزاوية الانعكاس بالنسبة إلى خطّ العمودي بدلاً من سطح المرآة العاكِسة؟

نشاط منزليّ

7. يعتقد العلماء أنّ أول مرآة مستوية صُنعت في الأناضول في تركيا من مادة تُدعى «سبج»، منذ 8000 عام (**الشكل 7-15**). المرايا المستوية الحديثة مصنوعة من الزجاج المطلي بطلاء لامع من جانب واحد.
- صمّم مُلصقًا حول المرايا المستوية، فيما يلي بعض الأفكار:
- ما هي المادة التي يتكون منها حجر السبج؟
- كيف يمكن جعل حجر السبج أكثر لمعانًا؟
- ما هي المادة المستخدمة في صناعة الطلاء اللامع على المرايا الزجاجية؟
- من اخترع المرآة الزجاجية الحديثة؟
- أين تُستخدم المرايا الزجاجية في منزلك؟


الشكل 7-15

يقيّم Evaluate

تحقَّقْ ممّا تعلَّمتَه في هذا الدرس

10

طرح الأسئلة

1*. (المعرفة) يجيب الطلاب عن سؤال من النمط TIMSS حول الأداة اللازمة لاستكشاف قانون الانعكاس.

الإجابة: (B) مرآة مستوية.

2*. (التطبيق) يجيب الطلاب عن سؤال من النمط TIMSS حول تحديد زاوية الانعكاس إذا كانت زاوية السقوط 36° بالنسبة إلى العمودي على السطح.

الإجابة: (B) 36° بالنسبة إلى العمودي (قانون الانعكاس)، أما الزاوية بين الشعاع المُنعكس والمرآة فهي: 90° - 36° = 54°.

3*. (المعرفة) يجيب الطلاب عن سؤال من النمط TIMSS حول الوصف الأفضل للمرآة المستوية.

الإجابة: (B) سطح مستوٍ ولامع يعكس الضوء المرئي.

4. يصف الطلاب ما يحدث عند سقوط شعاع ضوئي باتجاه العمودي على سطح المرآة.

الإجابة: ينعكس الشعاع على نفسه بنفس الزاوية التي سقط فيها وتساوي صفر.

5*. (الاستدلال) يحدِّد الطلاب في سؤال TIMSS زاوية الانعكاس في زوج من المرايا المتعامدة.

الإجابة: زاوية الانعكاس عند أول نقطة يسقط عندها الشعاع في المرآة الأولى = زاوية السقوط θ_i.
زاوية الانعكاس في المرآة الثانية = $90° - \theta_i$.

6*. (الاستدلال) يقترح الطلاب في سؤال TIMSS، سبب قياس زاويتا السقوط والانعكاس بالنسبة إلى العمودي على السطح بدلاً من سطح المرآة.

الإجابة: قياس زاوية السقوط والانعكاس بالنسبة إلى العمودي بدلاً من سطح المرآة، معناه أنَّ بالإمكان إجراء القياس إذا كانت المرايا مُنحنية.

نشاط منزليّ

7. يستقصي الطلاب تاريخ تطوّر المرايا. يجب أن تتضمّن الإجابات الجيدة الأمور الآتية:
- حجر السبج هو حجر بركاني.
- يمكن جعل السطح لامعًا أكثر بواسطة الطلاء.
- تُصنع المرايا بطلاء أحد جوانب الزجاج بطبقة رقيقة من فلز لامع، كالفضّة أو الألومنيوم.
- اخترع العالم الألماني يوستوس فون ليبيج طريقة إضافة طبقة من الفضّة إلى أحد وجهي قطعة من الزجاج ليصنع منها مرآة.
- تُستخدم المرايا بحيث يمكننا رؤية أنفسنا فيها. تُساعدنا المرايا أيضًا على رؤية ما خلفنا، وهو أمر ضروري عند قيادة السيّارة.

الدرس 2-7 ما خصائص الصور المتكونة في المرآة المستوية؟

P0803.3 يحدّد خصائص الصورة المتكوّنة بالمرآة المستوية وموضعها.

سيتمّ إنجاز الدرس في حصّة واحدة (مدّتها 45 دقيقة)

في نهاية هذا الدرس سوف يُمكن للطالب أن:

- يحدّد خصائص وموضع الصور المتكوّنة في المرآة المستوية.

مهارات الاستقصاء العلمي التي سيتعلَّمها في هذا الدرس:

- يُلاحظ الصور التي تُكوّنها المرايا المستوية.
- يحلّل موضع وشكل وأبعاد الصوَر التي تُكوّنها المرايا المستوية.

الأدوات والموارد؛ * = أساسيّ، # = اختياريّ:

* النشاط الافتتاحي: كتاب الطالب، شريط مصوّر لانعكاس الضوء في الماء.
* النشاط 1: سيعمل الطلاب ضمن مجموعات ثنائيّة.
  مرآة مستوية مُزوَّدة بحامل، جسمان مُتماثلان (شمعتان مثلاً)، ورقة بيانيّة كبيرة بمُربَّعات (لتوضع فوقها الأدوات).
* النشاط 2: مرآة مستوية مُزوَّدة بحامل، مصدر ضوئي (صندوق أشعّة) مُزوَّد بقطعة بلاستيكية ذات شقوق رفيعة مستقيمة)، قلم، ورقة كبيرة.

أشياء تعلَّمتَها:

اسأل الطالب:

1. ماذا يجب أن نلاحظ ونقيس لاستنتاج قانون الانعكاس؟

ينبغي أن تكون إجابة الطالب على النحو الآتي:

1. تُستخدم مسارات الأشعّة الضوئية المُنعكسة عن مرآة مستوية في استنتاج قانون الانعكاس.

☐ **تعرفها جيّدًا** ☐ **تُريد أن تتدرَّب عليها** ☐ **تُريد أن تتعلَّمها من جديد**

مراجعة:

- **في حال معرفة الطالب الجيّدة هذا المفهوم:** انتقل إلى النشاط الافتتاحي.
- **في حال حاجة الطالب إلى التدرّب على هذا المفهوم:** ارسم مخطَّطات أشعّة إضافية على السبّورة، وقِس الزاوية أمام الطلاب، واطرح عليهم أسئلة تتعلّق بقانون الانعكاس.
- **في حال حاجة الطالب إلى تعلّم هذا المفهوم من جديد:** وضّح النشاط 1 الوارد في الدرس 7-1، اشرح للطلاب الخطوات واسمح للطلاب بطرح الأسئلة عند إجرائك للنشاط.

مُفردات تتعلَّمها:

الانعكاس الجانبي **Laterally inversion**	التبديل بين اليسار واليمين. تُستخدم هذه المُفردة للمقارنة بين الأجسام وصورها.
الصورة التقديريّة **Virtual image**	صورة تتشكّل عندما تبدو الأشعّة الضوئيّة وكأنها قادمة من مكان مُحدّد، خلف المرآة المستوية. ولا يمكن استقبالها على حائل.

خلفيّة معرفيّة عن الموضوع:

- نقول عن الصور المُتكوّنة في المرايا بأنها معكوسة جانبيًّا، لكن ذلك ما هو إلّا تفسير لما نُشاهده. فعند التفكير في الأمر جيّدًا، سنجد أنّ المرايا لا تُبدِّل بين الأطراف.
- فكّر مثلاً في شخص يقف أمام مرآة كبيرة. إذا قام هذا الشخص برفع ذراعه اليسرى ووجّهها أفقيًّا لتُشكِّل زاوية 90° مع جسمه، ستكون الصورة التي يُشاهدها ترفع الذراع اليسرى أيضًا. يكمن الاختلاف هنا في أنّ ما يُشاهده حقًا هو الجهة الأمامية لجسمه في الصورة. لذلك ستُفسّر الصورة على أنّ «الشخص» يُشاهد الذراع اليمنى تُرفع.
- لذلك تبدو الصور لنا على أنها معكوسة جانبيًّا وليست مقلوبة عموديًّا (الأعلى مع الأسفل). ما يحدث هو أنّ الصورة في المرآة تُبدّل الجهة اليمنى مع اليسرى، بحيث يبدو كل جزء من الصورة على المسافة نفسها خلف المرآة.

يدمج Engage

نشاط افتتاحيّ
لاحظ - فكّر - اكتب

5

ما الذي ينتج الصورة المنعكسة؟

1. يُشاهد الطلاب شريط مصوّر لانعكاس الضوء في الماء.
2. ناقش **الشكل 7-17**، ثمّ اطلب إليهم تحديد السطح العاكس للضوء ومصدر الضوء.
3. الفت انتباه الطلاب إلى الماء على أنّه سطح عاكس للضوء. ثمّ اطلب إليهم مُناقشة الانعكاس في الماء. تكلّم عن الأشكال والمواضع، والقياسات المُتعلِّقة بالأشجار والمباني في الانعكاسات، ومقارنتها مع الحقيقية منها. ذلك أنّها معكوسة جانبيًّا، وقياساتها تساوي قياسات الأجسام الحقيقيّة لكنّها تبدو أقلّ وضوحًا منها.

P0803.3

الدرس 7-2

ما خصائص الصور المتكونة في المرآة المستوية؟

أشياء تعلّمتها

1. تُستخدم مسارات الأشعّة الضوئيّة المُنعكِسة عن مرآة مُستوية في استنتاج قانون الانعكاس.

☐ تعرفها جيّدًا ☐ تُريد أن تتدرَّب عليها ☐ تُريد أن تتعلّمها من جديد

في نهاية هذا الدرس سوف يُمكنك أن:

- تُحدِّد خصائص وموضع الصور المتكوّنة في المرآة المستوية.

مهارات الاستقصاء العلمي التي ستتعلمها في هذا الدرس:
- تُلاحظ الصور التي تُكونها المرايا المستوية.
- تحلّل موضع وشكل وأبعاد الصوَر التي تُكوّنها المرايا المستوية.


الشكل 7-16

نشاط افتتاحيّ

- شاهد صورة المباني وانعكاسها في الشكل 7-17.
- حدّد السطح الذي يُعطي صورة تُشبه الصورة التي تُكوّنها المرآة المستوية.
- ناقش مع زميلك ملاحظتك حول شكل وموضع وقياس الصور المُنعكِسة مُقارَنة مع المباني نفسها.


الشكل 7-17 الأبنية وانعكاساتها.

مُفردات تتعلّمها:

الانعكاس الجانبي	Laterally inversion
الصورة التقديرية	Virtual image

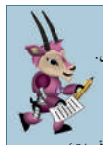
النشاط 1 ما مدى إمكانية استقبال الصورة المتكونة في المرآة المستوية على حائط؟

تعامل مع المرايا بحذر، فهي مصنوعة من الزجاج وقابلة للكسر بسهولة.

تُكوّن المرآة صورة للجسم، لأنّها سطح يعكس الضوء الصادر عن الجسم. يمكننا استخدام فكرة الأشعّة الضوئية لاستكشاف خصائص الصورة، وكيف تُقارَن بالجسم نفسه.

1. ضع المرآة على الطاولة، بحيث تكون قادرًا على الانحناء، والنظر مباشرة إليها (**الشكل 7-18**).
2. ضع أحد الجسمَين (المُتماثلَين) أمام المرآة. انظُر إلى المرآة باستقامة، واحرص على مُشاهَدة صورة الجسم في المرآة.
3. خذ الجسم الثاني، واطلب إلى زميلك وضْعه خلف المرآة، في المكان الذي تعتقد بأن الصورة تظهر فيه.
4. تحقّق من أن يكون الجسم الثاني في موضعه الصحيح، وذلك بإزالة المرآة سريعًا، واستبدالها للتأكد من أن الصورة والجسم الثاني (الواقع خلف المرآة) يبدوان وكأنهما في المكان نفسه.
5. مع المحافظة على مكان المرآة، قِس موضع كل من الجسم والجسم الثاني (الصورة) خلف المرآة، وذلك بعَدّ المربعات. سجّل ذلك على ورقة. هل تستطيع التفكير بقاعدة بسيطة تربط بين الموضعَين؟
6. استخدم المسطرة لقياس طول الصورة وقارنها بطول الجسم. ماذا تستنتج؟
7. انظر إلى الجسم وصورته من زوايا مختلفة، هل بقيت قاعدتك صالحة؟
8. غيّر من طريقة تموضع الجسم، فإذا كان شمعة مثلاً، ضعها بشكل أفقي على الطاولة.
   - هل بإمكانك وضع الجسم الثاني في المكان الذي يجب أن تظهر فيه الصورة؟
   - هل يمكنك لمس الصورة التي تُشكّلها المرآة؟

ستحتاج إلى:
- مرآة مُستوية مُزوّدة بحامل.
- جسمان مُتماثلان (شمعتان مثلاً).
- ورقة بيانيّة كبيرة بمربعات (لتوضع فوقها الأدوات).
- مسطرة





الشكل 7-18

يستكشف Explore

يشرح Explain

النشاط 1
الأنشطة العمليّة

15

ما مدى إمكانية استقبال الصورة المتكونة في المرآة المستوية على حائط؟

- سيتعامل الطلاب مع مرايا زجاجية، والمرايا القديمة حادّة الحواف ويجب التعامُل معها بحذر. قد تتعرض المرايا للكسر إلى قطع صغيرة في حال سقوطها على سطح صلب، حتى وإن كان الارتفاع الذي سقطت عنه صغيرًا. ولمنع تكسّر المرآة عند سقوطها، احرص على وضع ورقة كبيرة تحت المرآة في كل التجارب.
- يجب إبعاد المرايا عن الحامل المُخصَّص لها ووضعها بشكل مُستوٍ عند الانتهاء من استخدامها.

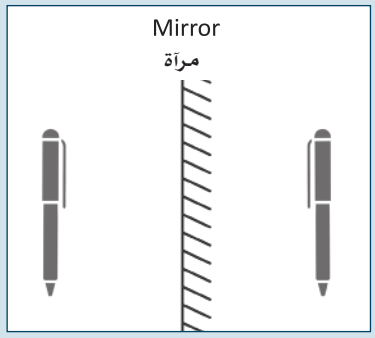
1. يجب بدء النشاط 1 بالطلب إلى الطلاب النظر مباشرة في المرآة وإلى صور انعكاسهم فيها، وطرح الأسئلة الآتية عليهم:
   - ماذا لو أنّ كل مصادر الضوء في المكان قد توقفت عن إصدار الضوء، هل ستبقى الصورة مرئية؟
   - كيف تتكوّن الصورة؟
   - أين تكون الصورة؟
   - كيف تُقارن الصورة مع الجسم (الطالب)؟
2. يستكشف الطلاب في هذا الاستقصاء طبيعة الصورة. يجب توجيههم إلى مقارنة صورة الجسم مع الجسم نفسه من أجل استنتاج طبيعة الصورة. سيشمل ذلك وضع جسم أمام المرآة لتوضيح الصورة، ثمّ وضع جسم مُماثِل خلف المرآة بحيث يبدو الجسم مُتطابقًا مع الصورة عند إزالة المرآة.
3. يجب أن ينتبه الطلاب للأمور الآتية:
   - قياس الصورة بالمقارنة مع الجسم.
   - كيف تتغيّر الصورة عند تحريك الجسم.
   - هل هناك قاعدة بسيطة يمكن للطلاب استخدامها من أجل توقُّع مكان الجسم خلف المرآة؟

   (السؤال 5: يجب أن يلاحظ الطلاب أنّ المسافة بين المرآة والنقطة خلف المرآة التي تبدو عندها الصورة مساوية للمسافة بين الجسم والمرآة. السؤال 6: يجب أن يكون طول الصورة وطول الجسم متساويين. السؤال ٧: تبقى القاعدة صالحة عند النظر من زوايا مختلفة. السؤال 8: يمكن وضع الجسم الثاني في المكان الذي تظهر فيه الصورة التي تشكّلها المرآة، لكن لا يمكن لمسها)
4. السؤال الأخير في النشاط 1 في كتاب الطالب (هل يمكنك لمس الصورة التي تُشكلها المرآة؟) يجب أن يحفّز التفكير حول إذا ما كانت الصورة «حقيقية»، بمعنى آخر: هل يمكن استقبالها على حائل؟ تُسمّى الصورة التي لا يمكن استقبالها على حائل «صورة تقديريّة»، لكن يجب عدم ذكر هذه العبارة في هذا النشاط.
5. يجيب الطلاب عن سؤالَي المتابعة 2-1 و 2-2.
6. **التقييم البنائي:** اطلب إلى الطلاب الإجابة عن السؤال 1 من "تحقّق ممّا تعلّمته في هذا الدرس" في الصفحة 139.

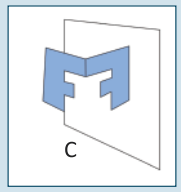
■ **الصورة المُتكوّنة في المرآة المستوية تكون صورة تقديرية Virtual images، لأنه لا يمكن استقبالها على حائل خلف المرآة.**

الإجابات

1-2 يجب أن تبدو الصورة على مسافة عن المرآة مساوية للمسافة بين الجسم والمرآة.



2-2 (C)



التقييم البنائي: (D) على مسافة خلف المرآة، مساوية للمسافة التي يقف عندها أمام المرآة.

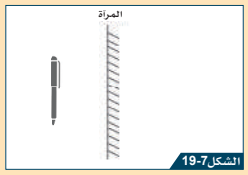
أعد التعلّم

أطلب من الطلاب وضع المسطرة أو شريط القياس بين نقطة سقوط الضوء على المرآة و الجسم، تحقّق من أن يكون يُشكّل ذلك خط مُتعامد. ثم أطلب منهم ذكر ما يُشاهدونه في المرآة (يجب أن يُشاهدوا صورة كل من الجسم والمسطرة أو شريط القياس). ليقوم بعدها الطلاب بإجراء القياسات التالية: (i) قياس المسافة بين الجسم الحقيقي والمرآة، (ii) قياس المسافة بين الصورة والمرآة بالاستعانة بصورة المسطرة أو شريط القياس في المرآة.

عزّز التعلّم

يمكن أن يستخدم الطلاب جسم طويل كالقلم أو شمعة ووضع الجسم بشكل مائل بالنسبة إلى المرآة. يجب على الطلاب تحديد المسافات التي تكون عندها الصورة «خلف» المرآة لكل من: (i) مُنتصف الجسم، (ii) طرفي الجسم.

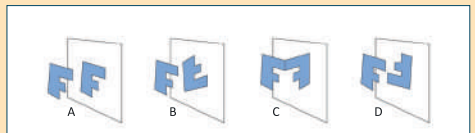
أسئلة المُتابَعة



الشكل 7-19

1-2 في الشكل (7-19) جسم عبارة عن قلم، يقع على الطرف الأيسر أمام السطح العاكس لمرآة. انسخ المُخطّط على ورقة، ثمّ ارسم صورة القلم في المرآة (على طرفها الأيمن).

2-2 يعرض الشكل 7-20 أربع رسومات لجسم يقع أمام مرآة مُستوية. اختر الأشكال التي توضّح الصورة المُنعكسة بالشكل الصحيح:



الشكل 7-20 جسم مُنعكس في مرآة مستوية.

هذا ما تعلّمته:

■ الصورة المُتكوّنة في المرآة المستوية تكون صورة تقديرية Virtual images، لأنه لا يمكن استقبالها على حائل خلف المرآة.

يشرح **Explain**

يتوسّع **Elaborate**

النشاط 2

15

الاستقصاء

ما الخصائص الأخرى للصورة المتكونة في المرآة المستوية؟

- سيتعامل الطلاب مع مرايا زجاجية، وقد تكون المرايا القديمة حادّة الحواف. لذلك يجب التعامُل معها بحذر. قد تتعرّض المرايا للكسر إلى قطع صغيرة في حال سقوطها على سطح صلب، حتى وإن كان الارتفاع الذي سقطت عنه صغيرًا. ولمنع تكسّر المرآة عند سقوطها، احرص على وضع ورقة كبيرة تحت المرآة في كل التجارب.
- يجب إبعاد المرايا عن الحامل المخصَّص لها، ووضعها بشكل مستوٍ عند الانتهاء من استخدامها.

الصور التقديرية في المرآة

تبدو صورة جسم مُنعكس في مرآة مُستوية وكأنّها «داخل» المرآة، حيث تظهر وكأنّها تتطابق مع الجسم نفسه، وتقع خلف المرآة، على مسافة مُساوية للمسافة التي يبعُدها الجسم عن المرآة.

وبما أنّ الصورة لا يمكن لمسها، فلن يكون مُمكنًا استقبالها على حائل. لذلك نقول عنها أنها صورة تقديرية **Virtual image**. فتبدو الأشعّة الصادرة منها وكأنها قادمة من مكان ما (في هذه الحال من «خلف» المرآة)، رغم أن ذلك ليس صحيحًا. في الشكل 7-21 صورة لطائر يبدو فيها وكأن هناك طائرًا آخر كالطائر نفسه، لكن في الماء.

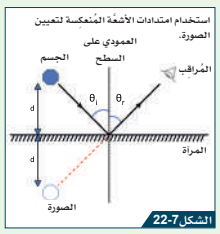


الشكل 7-21

استخدام الأشعّة الضوئية في استقصاء الصور التقديرية

يُطبَّق قانون الانعكاس على كلّ شُعاع ساقط من أجزاء الجسم وينعكس عن مرآة مُستوية. فيمكن عند نقطة الانعكاس رسم امتدادات الأشعّة المُنعكسة إلى خلف المرآة، من أجل معرفة مكان الصورة (فتبدو وكأنها «خلف المرآة»).

يمكن تشكيل الصورة المُنعكسة بواسطة رسم أشعّة من جميع أجزاء الجسم (الشكل 7-22). يُوضّح ذلك كيف يُقارَن موضع وشكل الصورة مع موضع وشكل الجسم.



الشكل 7-22

• سوف يستخدم الطلاب مصدرًا للضوء، وقد يكون ساخنًا فيسبِّب الحرق (خاصّةً المصابيح المتوهِّجة). لذلك يجب التعامُل معه بحذر، وإيقاف تشغيله بعد الانتهاء منه.

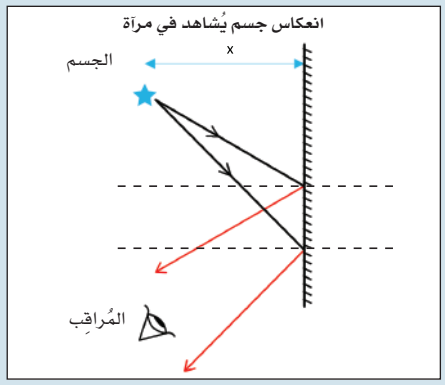
1. يجب أن يُذكر أنَّ هذا النشاط تُستخدم فيه مجموعة من الأشعّة لاستقصاء موضع صورة الجسم. يجب أيضًا أن يعمل الطلاب ضمن مجموعات ثنائية أو مجموعات صغيرة.
2. استنتج الطالب من النشاط 1 أن صورة الجسم تظهر خلف المرآة على مسافة مساوية للمسافة التي يقع فيها الجسم أمام المرآة.
3. في النشاط 1، أُكملت الأشعّة المُنعكسة إلى الخلف، إلى النقطة المُجمّعة خلف المرآة. تمّ ذلك من خلال رسم خطوط على الورقة.
4. المصدر الضوئي (الصندوق الضوئي) هو مصدر نُقطي. تسمح الشقوق على القطعة البلاستيكية للمصدر النُقطي بأن يتفرّق من الصندوق الضوئي باتجاه المرآة، حيث تنعكس الأشعة. (يبدو الشعاع وكأنّه قادم من صندوق ضوئي آخر يقع خلف المرآة)
5. أكمل الأشعّة على ورقة، ثمّ أكمل الأشعّة المُنعكسة إلى خلف المرآة المستوية. سوف تتقاطع الخطوط عند نقطة: وهي ستكون موضع صورة الجسم (المصدر النقطي للصندوق الضوئي).
6. يجب الانتباه عند الرسم إلى أن الأشعّة المُنعكسة ينطبق عليها قانون الانعكاس لتبدو وكأنّها قادمة من المرآة من مصدر يقع خلفها. وهو ليس مصدرًا حقيقيًّا (صورة) بل هو تقديري.
7. يجب أن يكون الطلاب قادرين على عرض ورقة رُسمت عليها الأشعّة الساقطة، والأشعّة المُنعكسة، وامتدادات الأشعة المنعكسة، وموضع المرآة (يجب أن يلاحظ الطلاب أنّ كلّ شعاع من أشعّة الضوء يخضع لقانون الانعكاس).
8. يجب أن يغيّر الطلاب موضع المصدر الضوئي والزاوية التي تسقط عندها الأشعّة على المرآة (يجب أن يلاحظ الطلاب أنّ هذه التغيّرات تؤدّي إلى تغيّر موضع الصورة، مع بقائها خلف المرآة على مسافة تساوي المسافة بين الصندوق الضوئي والمرآة).
9. يجيب الطلاب عن أسئلة المتابعة من 2-3 إلى 2-6.
10. **التقييم البنائي:** اطلب إلى الطلاب الإجابة عن السؤال 6 من "تحقّق ممّا تعلّمته في هذا الدرس" في الصفحة 139.

- **في المرايا المستوية: يكون بُعد الصورة المتكوّنة عن المرآة يساوي بُعد الجسم عن المرآة.**
- **الصورة المتكونة في المرآة المستوية تكون معكوسة جانبيًا.**
- **تكون الصورة معكوسة جانبيًا عندما يتبدَّل اليمين واليسار.**

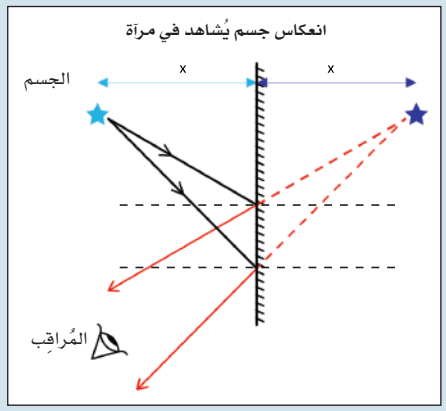
الإجابات

الأسئلة الثلاثة الأولى في هذا القسم (2-3، 2-4، 2-5) تشتمل على الرسم: ارسم العمودي عند نقطة سقوط الأشعّة في المرآة، ثمّ استنتج الأشعّة المُنعكسة، وأكملها إلى الخلف لتعيين الصورة التقديريّة خلف المرآة.

3-2



4-2



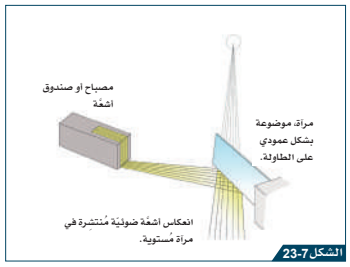
النشاط 2 ما الخصائص الأخرى للصورة المتكونة في المرآة المستوية؟



ستحتاج إلى:
- مرآة مُستوية مُزوَّدة بحامل.
- مصدر ضوء (صندوق اشعّة) مزوّد بقطعة بلاستيك مزوّدة بشقوق رفيعة مستقيمة).
- ورقة كبيرة.

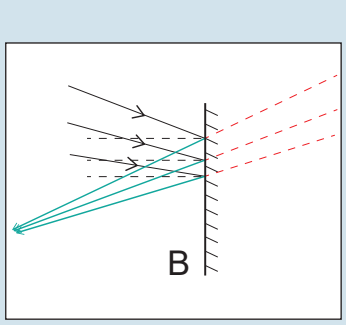
- تعامَل مع المرايا بحذر: فهي مصنوعة من الزجاج، وقابلة للكسر بسهولة.
- خطر الحرق: قد يُصبح المصدر الضوئي ساخنًا جدًا.

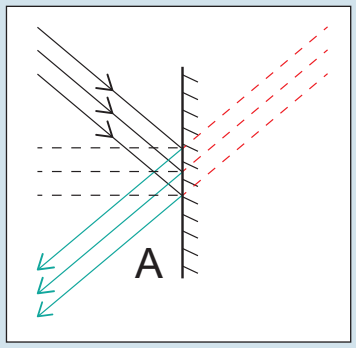
1. ضع المرآة بشكل عمودي على الورقة، ثمّ ضع صندوق الأشعة والمشط بحيث تسقط الأشعّة الساقطة على المرآة (كما في **الشكل 7-23**).
2. ضع صندوق الأشعة بحيث تظهر الصورة التقديرية للمشط (في المرآة) على الورقة.
3. انظر على طول الأشعّة المُنعكِسة. من أين تبدو قادمة؟
4. ضع علامة دائرة على ذلك الموضع في الورقة.
5. انظر بدقة إلى كيفية انعكاس كل شعاع في المرآة. هل يخضع كل من هذه الأشعة إلى قانون الانعكاس؟
6. غيّر موضع المصدر الضوئي، والزاوية التي تسقط عندها الأشعّة على المرآة. هل تُحدِث هذه التغيُّرات أيّ اختلاف؟

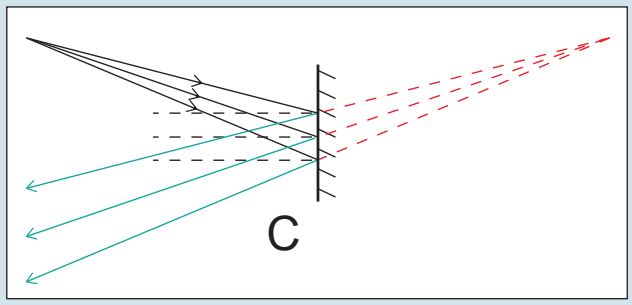


الشكل 7-23

5-2







أسئلة المُتابَعة

3-2 استخدم قانون الانعكاس لرسم الشعاع المُنعكس لكلّ من الشعاعَين الساقطين المرسومَين في الشكل 7-24.

4-2 ارسم امتدادات الأشعّة المُنعكسة في السؤال 3-2 إلى خلف عبر المرآة. أثبت أن صورة الجسم ستكونَ على مسافة x مباشرة «خلف» المرآة.

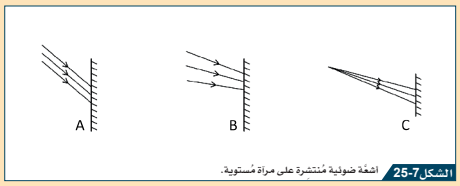
5-2 في الشكل 7-25 ثلاث حالات (A، و B، و C) لسقوط ثلاثة أشعّة ضوئية على السطح العاكس لمرآة مستوية.

a. أضف إلى المخطط في الشكل 7-25، كل من العمودي على السطح، والأشعة المنعكسة.

b. أكمل امتدادات الأشعة المُنعكسة إلى خلف المرآة، ثمّ صف ما يمكن أن تُشاهده.



الشكل 7-24



الشكل 7-25 أشعّة ضوئية مُنتشرة على مرآة مُستوية.

6-2

a. اكتب اسمك على ورقة، وجملة قصيرة كما تبدو في المرآة المستوية.

b. اختبر كيف ستكون كتابتك واضحة بوضع الورقة مقابل المرآة.

c. لماذا تكتب كلمة إسعاف على مقدمة سيارة الإسعاف بهذا الشكل 7-26؟

d. قد تُستخدم الكتابة المعكوسة كرمز سري. ما رأيك في ذلك؟



الشكل 7-26

A: تدل الأشعة الضوئية الساقطة على المرآة بأنها قادمة من جسم بعيد، وبالتالي سيُشاهد الطالب صورة ذلك الجسم عند المسافة الكبيرة نفسها خلف المرآة.

B: تدل الأشعة الضوئية الساقطة على المرآة بأنها قادمة من جسم يُجمّع الأشعة الضوئيّة في نقطة واحدة، لذلك سيُشاهد الطالب صورة الجسم وكأنّ الجسم نفسه يقف أمامه.

C: تكون الأشعة الضوئية الساقطة على المرآة قادمة من نقطة واحدة، لتدل بأنّ الجسم يكون أقرب إلى المرآة من الجسم في الحالة A، سيُشاهد الطالب صورة واضحة للجسم تقع على مسافة خلف المرآة مساوية للمسافة التي يقع عندها الجسم أمام المرآة.

6-2 a. يجب أن يكتب كل طالب على ورقة اسمه وجملة قصيرة لعرضها بشكل انعكاس جانبي. تعتمد الإجابات على الطالب.

b. تظهر الكتابة معكوسة جانبيًّا.

c. تُكتب بطريقة الانعكاس الجانبي بحيث يُشاهد السائق كلمة «إسعاف Ambulance» بشكل واضح إذا كان يقود سيارته أمام سيّارة الإسعاف وينظر في مرآة سيّارته الأمامية أو الجانبيّة. وبالتالي سيُفسح الطريق لمرور سيّارة الإسعاف.

d. يمكن استخدام الكتابة المعكوسة كرمز سرّي، لكن من السهل جدًا استخدام المرآة لفكّ الشيفرة. لذلك لن تكون طريقة مفيدة جدًّا.

التقييم البنائي: (التطبيق) يتخيّل الطلاب أنهم يقفون مع أحد أصدقائهم على مسافات مختلفة من مرآة مستوية. سوف يحتاجون إلى تحديد المسافة الظاهرية التي تفصلهم عن صورة صديقهم في المرآة. وفقًا للمعطيات، يستنتج الطالب أنّ صديقه يقف على بعد 3 m من المرآة (1 + 2)، ما يعني أنّ صورته تظهر 3 m خلف المرآة. هذه الخطوة تساعد الطالب في الإجابة عن السؤال.

الإجابة: المسافة الظاهرية لصورة الصديق = المسافة بيني وبين المرآة + المسافة الظاهرية لصورة الصديق خلف المرآة = 1 + 3 = 4، تبعد عنك 4 m.

أعد التعلّم

يُعرف أحيانًا الانعكاس الظاهري لليمين واليسار، عندما يُشاهد الجسم في المرآة، باسم «الانعكاس الجانبي». إلا أنّ ذلك قد يكون غير واضح للطلاب. فاليسار واليمين وضعان يُحدِّدهما المُراقب، ولا يتمّ تبديلهما بسبب الانعكاس. اشرح للطلاب أن الصورة المُتكوِّنة ليست «صورة حقيقية»، وافسح للطلاب مجال استكشاف الانعكاس الجانبي بشكل أكبر، من خلال وضع جملة مكتوبة أمام المرآة.

عزّز التعلّم

شجّع الطلاب على عرض كتابتهم «المعكوسة» ومخطّطاتها، ثمّ ارسم شيئًا معكوسًا عن عمد، بحيث يُقرأ بسهولة عند عرضه أمام المرآة.

- في المرايا المستوية: يكون بعد الصورة المتكوّنة عن المرآة يساوي بعد الجسم عن المرآة.
- الصورة المتكونة في المرآة المستوية تكون معكوسة جانبيًا.
- تكون الصورة معكوسة جانبيا عندما يتبدّل اليمين واليسار.

يقيّم Evaluate

تحقَّقْ ممّا تعلَّمتَه في هذا الدرس

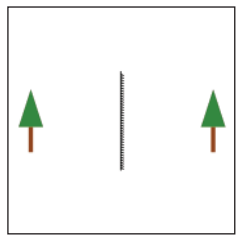
10

طرح الأسئلة

1*. (المعرفة) يجيب الطلاب عن سؤال من نمط TIMSS يتناول شخصًا ينظر في مرآة مستوية.
الإجابة: (D) على مسافة خلف المرآة، مساوية للمسافة التي يقف عندها أمام المرآة.

2*. (المعرفة) يجيب الطلاب عن سؤال من نمط TIMSS يتناول الخاصيّة التي تُعتبر من خصائص الصورة المُتكوِّنة في المرآة المستوية.
الإجابة: (A) معكوسة جانبيًا.

3*. (التطبيق) يرسم الطلاب صورة الشجرة عند انعكاسها عن مرآة مستوية.
الإجابة: بما أنّ الجسم متناظر فسوف تبدو الصورة مُتطابقة مع الجسم، لكن في الطرف الآخر من المرآة المستوية وعلى مسافة مساوية منها.



هذا ما تعلَّمتَه:

- في المرايا المستوية، يكون بُعد الصورة المتكوّنة عن المرآة يساوي بُعد الجسم عن المرآة.
- الصورة المتكونة في المرآة المستوية تكون معكوسة جانبيًا.
- تكون الصورة معكوسة جانبيًا عندما يتبدّل اليمين واليسار.

كيف يبدو الانعكاس الجانبي في المرآة بالنسبة إلينا؟

عندما يرفع شخص يده اليُسرى وهو ينظر إلى المرآة، سيظهر الأمر وكأن يده اليُمنى تُرفع. وسيبدو أن يمينه تبدّل مع يساره. على الرغم من ذلك، لم يتبدّل الأعلى مع الأسفل. يُشير بعض الناس إلى ذلك على أنّه «انعكاس جانبي Lateral inversion». لكن هذا المُصطلح هو مُصطلح خاطئ لعدم تبدُّل أي شيء على الإطلاق. تنعكس كل نقطة من نقاط الجسم في المرآة وفق قانون الانعكاس. نحن نتخيّل تبدُّل اليمين مع اليسار، فقط لأننا نميل إلى الاعتقاد بأنّ ما نشاهده في المرآة هو شخص يُشبهنا تمامًا، وينظر إلينا مباشرةً. في الشكل 7-27 انعكاس مرآة مُقارَنة بصورة فوتوغرافية لجسم.

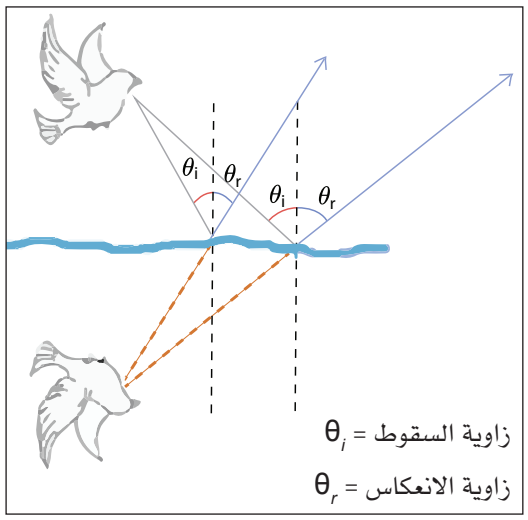


الشكل 7-27

تكون خصائص الصورة المتكونة في المرآة المستوية:

- تقديرية
- بُعد الصورة عن المرآة يساوي بُعد الجسم عن المرآة
- معكوسة جانبيًا.
- طول الصورة يساوي طول الجسم

4. a. شاهد الخطوط المُنقّطة في المُخطّط.



b. شاهد الأسهم في المُخطّط.
c. حُدّدت كل من زاويتي السقوط والانعكاس في المُخطّط.



تحقّق ممّا تعلّمته في هذا الدرس

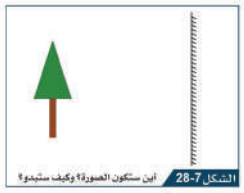
اختر الإجابة الصحيحة في السؤالين 1 و 2.

1.* عندما ينظر شخص في مرآة مُستوية، كيف تبدو صورته؟

(A) مقلوبة رأسًا على عقب.
(B) أطول.
(C) غير واضحة لكنّها ساطعة.
(D) على مسافة خلف المرآة، مساوية للمسافة التي يقف عندها أمام المرآة.

2.* أي من هذه الخصائص تُعتبر من خصائص الصورة المتكوّنة في المرآة المستوية؟

(A) معكوسة جانبيًا.
(B) مقلوبة.
(C) أصغر.
(D) حقيقية.



الشكل 7-28 أين ستكون الصورة؟ وكيف ستبدو؟

3.** في **الشكل 7-28**، ارسم صورة الجسم «بالانعكاس عن المرآة».

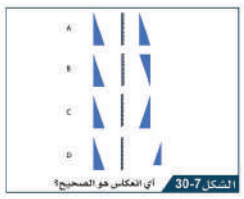
4. في **الشكل 7-29**، الذي يوضّح طائرًا وانعكاسه عن البُحَيرة، وشعاعَين ساقطين من منقاره.

a. أضف خطوط العمودي إلى نقاط تلاقي الأشعّة الساقطة مع السطح العاكس.
b. أضف إلى الرسم الأشعّة المنعكسة من تلك النقاط.
c. حدّد على الرسم كلًّا من زاويتَي السقوط والانعكاس.
d. أكمل مسارات الأشعة المُنعكِسة «خلال» البُحَيرة لعرض مكان صورة المنقار فيها.
e. لماذا لا تكون صورة انعكاس منقار الطائر على البُحَيرة بالوضوح الذي ستبدو عليه لو أنها انعكست على مرآة مستوية؟



الشكل 7-29 انعكاس طائر يُحلّق فوق بُحَيرة.

5.*** انظر **للشكل 7-30**، أي من الرسومات التالية يُوضّح الصورة الصحيحة الناتجة عن الانعكاس؟



الشكل 7-30 أي انعكاس هو الصحيح؟

6. a. تخيّل نفسك تقف على مسافة 1.0 m أمام مرآة، ويقف صديقك خلفك على مسافة 2.0 m.
b. كم سيكون بُعد صورة صديقك المتكونة في المرآة عنك؟

7. لماذا لا يكون «الانعكاس الجانبي» انعكاسًا حقيقيًا؟ عليك استخدام مُخطّط الأشعّة لتفسير ذلك.

نشاط منزلي

8. اكتب جملة لزميلك حول الانعكاس، بشكل معكوس بحيث يمكن أن تُقرأ عند النظر إليها في المرآة المستوية. تحقّق من التشابُه بين الانعكاس والكتابة الأصلية. وذلك بوضع رسالتك أمام سطح المرآة العاكس. هل يمكنك قراءة الكتابة بوضوح في المرآة.

d. شاهد الخطوط الحمراء المُنقّطة تحت سطح الماء في المُخطّط.

e. لا تبدو الصورة واضحة ذلك لأنّ سطح الماء في حالة حركة، وهذا يعني أن زاويتي السقوط والانعكاس تتغيران باستمرار عند النقاط المُختلفة من سطح الماء، وبالتالي ستضطرب الصورة وتتحرّك. تُحافظ المرآة المستوية على ثبات مقدار زاويتي السقوط والانعكاس، لذلك تكون الصورة ثابتة وواضحة فيها.

5*. (التطبيق) يختار الطلاب الإجابة الصحيحة لصورة الجسم في المرآة.

الإجابة: (C) تُوضّح الانعكاس الصحيح.

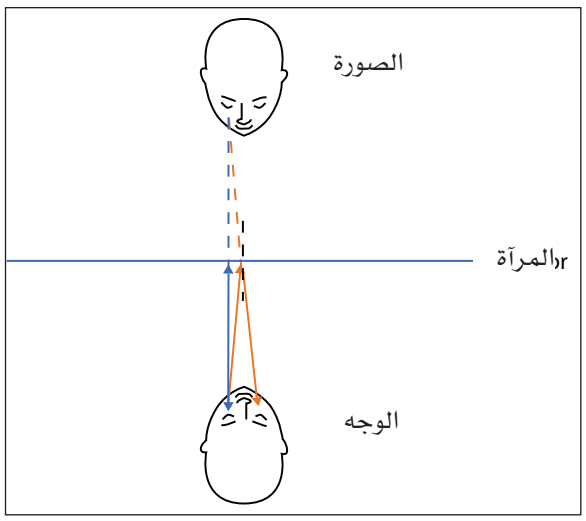
6. (التطبيق) يتخيّل الطلاب أنهم يقفون مع أحد أصدقائهم على مسافات مختلفة من مرآة مستوية. سوف يحتاجون إلى تحديد المسافة الظاهرية التي تفصلهم عن صورة صديقهم في المرآة. وفقًا للمعطيات، يستنتج الطالب أنّ صديقه يقف على بعد 3 m من المرآة (1 + 2)، ما يعني أنّ صورته تظهر 3 m خلف المرآة. هذه الخطوة تساعد الطالب في الإجابة عن السؤال.

الإجابة: المسافة الظاهرية لصورة الصديق = المسافة بيني وبين المرآة + المسافة الظاهرية لصورة الصديق خلف المرآة = 1 + 3 = 4، تبعد عنك 4 m.

7. يشرح الطلاب لماذا لا يكون الانعكاس الجانبي انعكاسًا حقيقيًا، ولتوضيح ذلك يمكن أن يكون الوجه المرسوم في المُخطّط مثالاً جيّدًا. فعندما تنظر إلى المرآة، تكون عينك اليُسرى تنظر على طول العمودي، لذلك تكون صورة عينك اليُسرى في الطرف المُعاكس لها (السهم الأزرق والخط المُنقّط).

تُشاهد عينك اليُمنى الشعاع الضوئي المُنعكس الأحمر، وهذا يعني أنّ عينك اليُسرى تبدو على اليسار في الصورة.

لذلك بالنسبة لكلتا العينين، عندما تنظر للمرآة ستبدو صورة عينك اليُسرى في المرآة وكأنها على الطرف الأيسر.



نشاط منزليّ

8. يكتب الطلاب نصًّا عن الانعكاس بطريقة معكوسة، بحيث يمكن قراءته من خلال المرآة.

تتنوَّع الإجابات.

الدرس 3-7 كيف تُحرِّك ضَوءًا باستخدام مرايا مستوية؟ 45

P0803.2 يستخدم قوانين الانعكاس لبناء منظار الأفق (البريسكوب) ويُوضّح كيفيّة عمله.

P0803.3 يُحدّد خصائص الصورة المتكونة بالمرآة المستوية وموضعها.

سيتمّ إنجاز الدرس في حصّة واحدة (مدّتها 45 دقيقة)

في نهاية هذا الدرس سوف يُمكن للطالب أن:

- يحرِّك شعاع الضوء في الأركان الزاويّة بتطبيق قانون الانعكاس عن مرآة مستوية.
- يعكس الشعاع الضوئي عن زاوية قائمة مُستخدمًا مرايا زاويّة.
- يُحدّد طرائق مُختلفة لإضافة المرايا في حل لغز «شعاع الليزر».

مهارات الاستقصاء العلمي التي سيتعلَّمها في هذا الدرس:

- يلاحظ سلوك شعاع الضوء المُنعكس عن مرآة زاوية.
- يُحلّل مشكلة «شعاع الليزر»، ثمّ يحلّها.

الأدوات والموارد؛ * = أساسيّ، # = اختياريّ:

* النشاط الافتتاحي: يعمل الطلاب ضمن مجموعات ثنائية.
كمبيوتر للطلاب بهدف الدخول إلى برنامج «كرة الإطلاق Launch ball».
https://learning.sciencemuseumgroup.org.uk/resources/launchball-game/

* النشاط 1: يعمل الطلاب ضمن مجموعات ثنائية.
مرآتان مستويتان، قلم، منقلة، حاجز (جدار أو طاولة مثلاً).

أشياء تعلَّمتَها:

اسأل الطالب:

1. ما خصائص الصورة التي تُكوِّنها المرآة المستوية؟

ينبغي أن تكون إجابة الطالب على النحو الآتي:

1. تكون الصورة التي تعكسها المرآة المستوية صورة تقديريّة، تبعد عن المرآة مسافة مُساوية للمسافة التي يبعدها الجسم عن المرآة، مع ظهورها معكوسة جانبيًّا.

☐ تعرفها جيّدًا ☐ تُريد أن تتدرَّب عليها ☐ تُريد أن تتعلَّمها من جديد

مراجعة:

- **في حال معرفة الطالب الجيّدة هذا المفهوم:** انتقل إلى النشاط الافتتاحي.
- **في حال حاجة الطالب إلى التدرّب على هذا المفهوم:** اطلب إلى طالب A الوقوف على مسافة 1 m أمام المرآة، وإلى طالب آخر B الوقوف على مسافة 2 m خلف الطالب A مباشرةً. واسأل الطلاب كم سيكون بُعد صورة الطالب B خلف المرآة؟ غيّر المسافات.
- **في حال حاجة الطالب إلى تعلّم هذا المفهوم من جديد:** حل السؤال 4 الوارد في الدرس 7-2 من قسم "تحقّق مما تعلمته"، بالمُشاركة مع الطلاب. اشرح الخطوات من a إلى e، ثمّ أجب عن استفساراتهم.

مُفردات تتعلَّمها:

المرآة الزاويَّة	**Angled mirror**	مرآة موضوعة بشكل زاوي بالنسبة إلى الخط الرأسي أو الخط الأفقي، من أجل عكس الشعاع الساقط باتِّجاه مُحدَّد.
منظار الأفق (البريسكوب)	**Periscope**	جهاز يسمح للمراقب من مكان مخفي رؤية ما حوله أو عبر الأجسام المعتمة.

خلفيّة معرفيّة عن الموضوع:

- يمكن ترتيب مرآتين بشكل متتالي بحيث تعكس المرآة الأولى الضوء الساقطة فيها إلى مرآة ثانية، والتي بدورها تعكس الشعاع الضوئي عند زاوية مختلفة. إذا رُتّبت المرايا بحيث تكونان متوازيتان وتواجه إحداهما الأخرى، وضُبط مكانهما، يمكن أن ينعكس الشعاع الضوئي، بعد المرآة الثانية، ويكون موازيًا للشعاع الساقط الأصلي.
- يمكن تطبيق ذلك على مختلف زوايا السقوط في المرآة الأولى، بشرط أن تكون أكبر من 0° وأصغر من 90°، على الرغم من ذلك، فإنّ التطبيق الأكثر شيوعًا هو في جعل المرايا مائلة عند زاوية 45° بالنسبة للشعاع الساقط الأصلي. إذا انعكس الشعاع نحو «الأمام»، يكون قد تشكّل بذلك ما يُعرف باسم منظار الأفق الأمامي «البريسكوب»، ليسمح لنا برؤية «الضوء المُنحرف حول الزوايا» من أجل رؤية الأشياء المواجهة له. أما إذا انعكس الضوء نحو «الخلف»، بحيث يكون مُعاكسًا مباشرةً للضوء الساقط، عندها يتشكّل ما يُعرف منظار الأفق الخلفي.
- الغوّاصة هي أحد أشهر الأمثلة الذي يُطبّق فيه منظار الأفق (البريسكوب)، إلا أنّ مُعظم الغواصات الحديثة تمتلك اليوم أجهزة إلكترونية متطورة يمكن لها تحديد الأجسام تحت سطح الماء أو فوقه، دون الحاجة لاستخدام منظار الأفق (بريسكوب).
- الأجهزة البصرية الحديثة مثل المناظير المُكبّرة ومنظار الأفق في الغواصات الحالية لا يُستخدم فيها المرايا، فبدلاً من ذلك تُدمج مواشير زجاجية بطريقة ينكسر فيها الضوء وينعكس. وبالإضافة إلى العدسات، تُكبّر هذه الأجهزة الصور.

يدمج Engage

نشاط افتتاحيّ
التعلّم باللّعب

10

كيف يمكننا استخدام تطبيق عبر الإنترنت لحل ألغاز الانعكاس؟

- سوف يستخدم الطلاب الكومبيوتر لتشغيل برنامج «كرة الإطلاق».

1. برنامج «كرة الإطلاق» هو مجموعة من الألغاز والتحدّيات.
(متوفّر على الموقع الإلكتروني:
https://learning.sciencemuseumgroup.org.uk/resources/launchball-game/



2. سوف تُطلق كرة عند بداية كل تحدٍّ، وعلى الطالب أن يرتّب مجموعة منوَّعة من الأدوات والأجهزة لتحريك الكرة باتجّاه الهدف.

3. تشتمل بعض الألغاز على انعكاس الأشعّة الضوئية بواسطة المرايا. أوّل لغز من مجموعة الألغاز هو للتوضيح فقط.

4. جرِّب عددًا من هذه الألغاز حتى يعتاد عليها الطلاب.

5. لا تُستخدَم المرايا إلّا في عدد محدود من هذه الألغاز. وتتمحور مُعظم التحدّيات حول نفس مبدأ الانعكاس في المرايا، وذلك بتوجيه الكرة نحو الهدف.



P0803.1, P0803.3

الدرس 3-7

كيف تُحرِّك ضَوءًا باستخدام مرايا مستوية؟

أشياء تعلّمتُها

1. تكون الصورة التي تعكسها المرآة المُستوية صورة تقديرية، تبعد عن المرآة مسافة مُساوية للمسافة التي يبعدها الجسم عن المرآة، مع ظهورها معكوسة جانبيًا.

☐ تعرفها جيّدًا ☐ تُريد أن تتدرَّب عليها ☐ تُريد أن تتعلّمها من جديد

في نهاية هذا الدرس سوف يُمكنك أن:

- تُحرّك شعاع الضوء في الأركان الزاويّة بتطبيق قانون الانعكاس عن مرآة مُستوية.
- تعكس الشعاع الضوئي عند زاوية قائمة مُستخدمًا مرايا زاويّة.
- تُحدّد طرائق مختلفة لإضافة المرايا في حل لغز «شعاع الليزر».

مهارات الاستقصاء العلمي التي ستتعلمها في هذا الدرس:
- تُلاحظ سلوك شعاع الضوء المُنعكس عن مرآة زاويّة.
- تُحلّل مُشكلة «شعاع الليزر» ثمّ تحلّها.

نشاط افتتاحيّ

- «كرة الإطلاق» هي مجموعة من المتاهات يوفرها مُتحف لندن العلمي على الإنترنت. يُطلب من المُستخدم وضع قطع مُحدّدة لأجهزة وآلات، في أماكن تسمح لكُرة فولاذيّة مُنطلقة بتوجيهها إلى الهدف.

الشكل 7-31

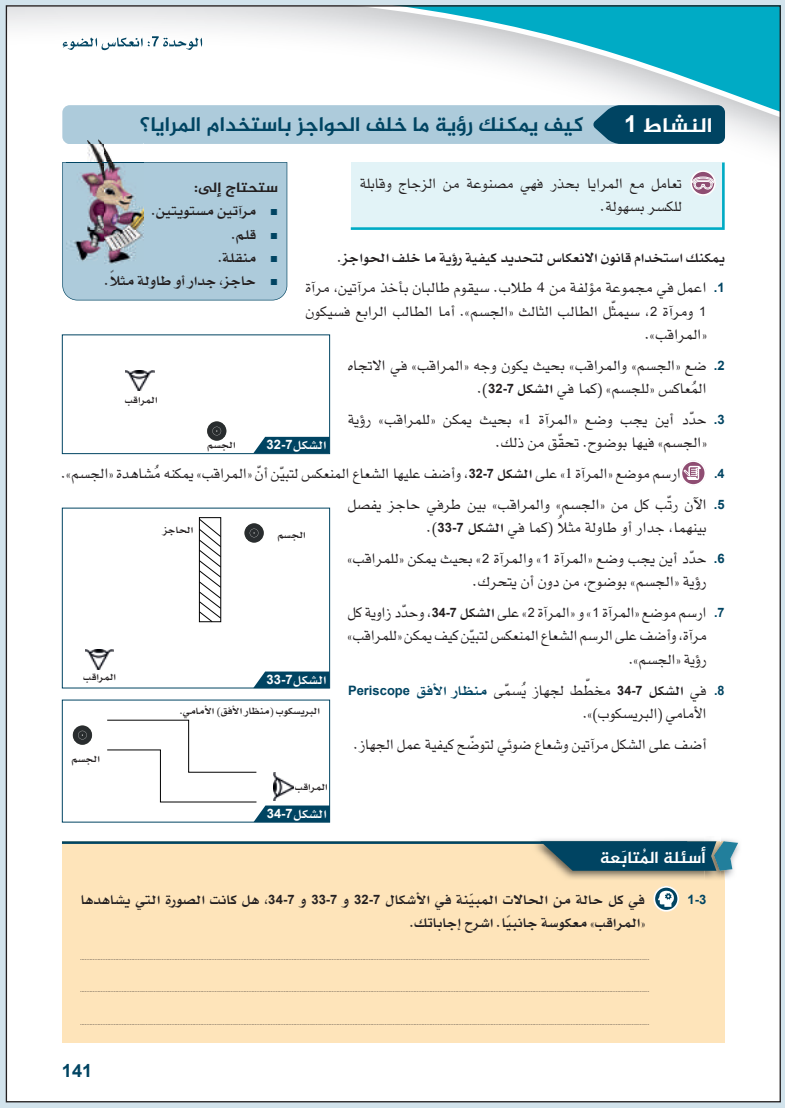
- في الشكل 7-31، مرآة بزاوية 45° يمكن أن تُستخدم لحلّ المتاهة. يسمح وضعها في المكان المُبيّن في الشكل، لشعاع الضوء الصادر من المصباح الكشّاف بالوصول إلى الخليّة الضوئيّة، التي بدورها تولّد تيّارًا كهربائيًا عند سقوط الضوء عليها. فيُشغّل التيار مغناطيس يجذب الكرة الفولاذية باتّجاه الهدف.
- ناقش مع زملائك إن كانت هناك طرائق أخرى توضع فيها المرآة لحلّ المتاهة.

مُفردات تتعلّمها:

Angled mirror	المرآة الزاويّة
Periscope	منظار الأفق (البريسكوب)

6. يُعدّ هذا نشاطًا افتتاحيًّا، لكن يمكن بسهولة التوسُّع فيه. فهناك العديد من التحديات ذات مستويات تزداد صعوبتها تباعًا.

7. تأكّد من إدراك الطلاب أنّ المرايا والأسطح العاكسة الأخرى قد وُضعت عند زاوية 45° لتسمح للكرة أو لأشعّة الضوء بالانعكاس بزاوية 90°. فالكرة التي تسقط رأسيًّا، على سبيل المثال، سوف تتحرّك أفقيًّا بعد أن تنعكس عن عاكس موضوع عند زاوية 45°.


الوحدة 7: انعكاس الضوء

النشاط 1 كيف يمكنك رؤية ما خلف الحواجز باستخدام المرايا؟

تعامل مع المرايا بحذر فهي مصنوعة من الزجاج وقابلة للكسر بسهولة.

ستحتاج إلى:
- مرآتين مستويتين.
- قلم.
- منقلة.
- حاجز، جدار أو طاولة مثلاً.

يمكنك استخدام قانون الانعكاس لتحديد كيفية رؤية ما خلف الحواجز.

1. اعمل في مجموعة مؤلفة من 4 طلاب. سيقوم طالبان بأخذ مرآتين، مرآة 1 ومرآة 2، سيمثّل الطالب الثالث «الجسم». أما الطالب الرابع فسيكون «المراقب».
2. ضع «الجسم» والمراقب» بحيث يكون وجه «المراقب» في الاتجاه المُعاكس «للجسم» (كما في **الشكل 7-32**).
3. حدّد أين يجب وضع «المرآة 1» بحيث يمكن «للمراقب» رؤية «الجسم» فيها بوضوح. تحقّق من ذلك.

الشكل 7-32

4. ارسم موضع «المرآة 1» على **الشكل 7-32**، وأضف عليها الشعاع المنعكس لتبيّن أنّ «المراقب» يمكنه مُشاهدة «الجسم».
5. الآن رتّب كل من «الجسم» والمراقب» بين طرفي حاجز يفصل بينهما، جدار أو طاولة مثلاً (كما في **الشكل 7-33**).
6. حدّد أين يجب وضع «المرآة 1» والمرآة 2» بحيث يمكن «للمراقب» رؤية «الجسم» بوضوح، من دون أن يتحرك.
7. ارسم موضع «المرآة 1» و«المرآة 2» على **الشكل 7-34**، وحدّد زاوية كل مرآة، وأضف على الرسم الشعاع المنعكس لتبيّن كيف يمكن «للمراقب» رؤية «الجسم».
8. في **الشكل 7-34** مخطّط لجهاز يُسمّى **منظار الأفق Periscope** الأمامي (البريسكوب)».

أضف على الشكل مرآتين وشعاع ضوئي لتوضّح كيفية عمل الجهاز.

الشكل 7-33

الشكل 7-34

أسئلة المُتابَعة

1-3 في كل حالة من الحالات المبيّنة في الأشكال 7-32 و 7-33 و 7-34، هل كانت الصورة التي يشاهدها «المراقب» معكوسة جانبيًا. اشرح إجاباتك.

.....

.....

.....

يستكشف **Explore**

يشرح **Explain**

يتوسّع **Elaborate**

النشاط 1

الأنشطة العمليّة

25

كيف يمكنك رؤية ما خلف الحواجز باستخدام المرايا؟

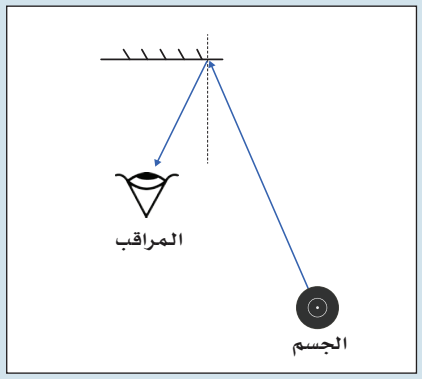
يجب أن يتعامل الطلاب مع المرايا بحذر، فهي مصنوعة من الزجاج وقابلة للكسر بسهولة.

1. يقسّم الطلاب في هذا النشاط إلى مجموعات رباعيَّة. يأخذ اثنان من المجموعة مرآة واحدة لكل منهما. يُمثّل الطالب الثالث «الجسم». أما الطلاب الرابع فسيُمثّل «المُراقِب».
2. يكون كل من «الجسم» و«المُراقب» على استقامة واحدة، ويكون وجه «المُراقب» في الاتِّجاه المُعاكس «للجسم».
3. يُحدِّد الطلاب أين يجب وضع مرآة واحدة بحيث تسمح «للمُراقِب» برؤية «الجسم» دون أن يلتفت.
4. يرسم الطلاب مخطّط الأشعّة على **الشكل 7-32** في كتاب الطالب لتوضيح كيفية التنفيذ.
5. ينظّم الطلاب مجموعتهم لإضافة جدار أو طاولة لتفصل بينهم.
6. يُنظّم اللذان يحملان المرآتَين موقعهما بحيث يسمحان «للمُراقب» برؤية «الجسم»، عن طريق توجيه الأشعّة الضوئية من «الجسم» إلى خلف الجدار.
7. يرسم الطلاب مخطّط الأشعّة على **الشكل 7-33** في كتاب الطالب لتوضيح كيفية التنفيذ.
8. يفكّر الطلاب في مخطّط منظار الأفق الأمامي (البريسكوب) في **الشكل 7-34**، ورسم مرآتَين ومخطّط الأشعّة لتوضيح كيفية عمل منظار الأفق الأمامي (البريسكوب).
9. يجيب الطلاب عن سؤالَي المتابعة 3-1 و3-2.
10. **التقييم البنائي:** اطلب إلى الطلاب الإجابة عن السؤال 3 من "تحقّق ممّا تعلّمته في هذا الدرس" في الصفحة 142.

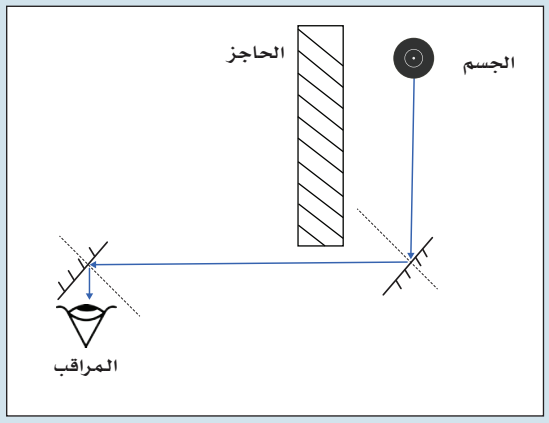
- **يمكن أن تُستخدم المرايا للرؤية حول الأركان الزاوية وذلك بعكس الأشعة الضوئية من الجسم إلى المراقب.**
- **يمكن ترتيب مرآتان بحيث تسمح للمراقب رؤية الأجسام المحجوبة خلف حاجز.**
- **يُسمّى الجهاز الذي يؤدي هذه الوظيفة البريسكوب (منظار الأفق) الأمامي.**

الإجابات

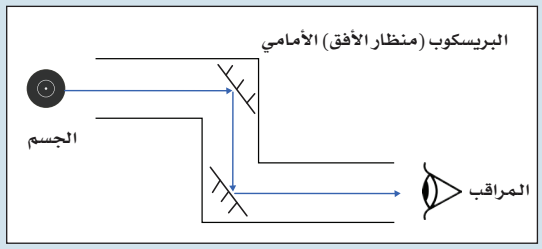
الخطوة 4:



الخطوة 7:



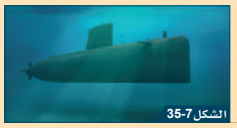
الخطوة 8:



1-3 استُخدِمت في **الشكل 7-32**، مرآة واحدة، لذلك ستبدو الصورة معكوسة جانبيًّا بالمقارنة مع الجسم.
لكن، في **الشكل 7-33**، استُخدمت مرآتان، ولن تبدو الصورة معكوسة جانبيًّا، لأن المرآة الثانية ستعكس الصورة جانبيًّا «مرة ثانية». لذلك ستبدو مثل الجسم تمامًا.
استُخدِمت في **الشكل 7-34** مرآتان، ولن تبدو الصورة معكوسة جانبيًّا بالمقارنة مع الجسم.

2-3 إذا وضعت إحدى نهايتَي منظار الأفق (البريسكوب) فوق سطح الماء، والنهاية الأخرى تحت الماء داخل الغوّاصة، سيكون بالإمكان توجيه الأشعّة الضوئية القادمة من جسم موجود فوق سطح الماء باتِّجاه المُراقِب في الغوّاصة.

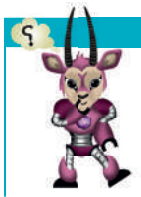
2-3 تعمل الغواصات تحت الماء، لكن من الصعب الرؤية لمسافات كبيرة تحت الماء (الشكل 7-42). اشرح كيف يمكن لقائد الغواصة أن يستخدم منظار الأفق الأمامي لمُشاهدة السفن الأخرى المُبحرة فوق سطح البحر.


الشكل 7-35

هذا ما تعلّمتَه:

- يمكن أن تُستخدم المرايا للرؤية حول الأركان الزاوية وذلك بعكس الأشعة الضوئية من الجسم إلى المراقب.
- يمكن ترتيب مرآتان بحيث تسمح للمراقب رؤية الأجسام المحجوبة خلف حاجز.
- يُسمَى الجهاز الذي يؤدي هذه الوظيفة البريسكوب (منظار الأفق) الأمامي.

تحقَّقْ ممّا تعلَّمتَه في هذا الدرس



اختر الإجابة الصحيحة في الأسئلة من 1 إلى 3.

1*.** آراد طالب استخدام مرآة مستوية لتغيير اتجاه شعاع ضوئي حول مرآة زاويّة زاويتها 90°. ما زاوية السقوط اللازمة لذلك؟

(A) 0° **(C)** 45°
(B) 30° **(D)** 90°

2*.** لماذا تحتاج عددًا من المرايا لعكس أشعة ضوئية في متاهة دائرية. أكثر من العدد الذي ستحتاجه في متاهة مستطيلة؟

(A) ستكون هناك أركان زاوية أكثر. **(C)** المتاهات المستطيلة الشكل أكبر.
(B) سنتقل الضوء في خطوط مستقيمة. **(D)** يتناقص شعاع الضوء عندما يتحرك في دائرة.

3*. ما وظيفة منظار الأفق (البريسكوب)؟

(A) يسمح للمراقب برؤية الأجسام المخفيّة في الأركان الزاويّة.
(B) يسمح للمراقب بالرؤية عبر حفرة في الارض.
(C) يجعل من الأجسام البعيدة تبدو أقرب.
(D) يجعل الضوء مُنحنيًا في مسار دائري.



الشكل 7-36

4. معظم مناظير الأفق تستخدم مرايا، هل يمكنك التفكير في حالة تكون فيها المرايا بزوايا مختلفة؟ ارسم مخططًا لهذا الترتيب.

5.** كم عدد المرايا التي تحتاجها في **الشكل 7-36** ليخرج الضوء من المتاهة إلى النقطة المطلوبة؟

نشاط منزليّ

6. للمرايا الزاويّة استخدامات عديدة، ابحث عنها، وصف كيفية استخدام تلك المرايا في الحالات الآتية:
a. في السيارات.
b. في الممرّات.
c. في فحص البصر.
يجب عليك في كل حالة من الحالات أن تذكر السبب الضروري لتعديل زاوية المرآة.

التقييم البنائي: 3. (A) تسمح للمُراقِب برؤية الأجسام الخفيّة في الأركان الزاويّة.

أعد التعلّم

شجّع على تعلّم الأقران، اجمع الطلاب الذين يواجهون مشكلة في عمل النشاط مع آخرين متمكنين منه. سؤال الانعكاس الجانبي 3-3 لا يمكن شرحه ببساطة، لذلك ساعد الطلاب في الإجابة ثمّ ارسم مُخطّط الأشعة بشعاعين، أحدهما من أسفل الجسم والآخر يكون موازيًا له من أعلى الجسم، حدّد على الشعاع «الأيمن» والشعاع «الأيسر» على الرسم. يمكن للطلاب اتباع مسار كل شعاع وتحديد الشعاع الذي يجعل الجسم يبدو معكوسًا، سينتهي الشعاع الأيمن ليكون على الطرف الأيسر وهكذا، ويعتمد ذلك على الحالة التي تُناقش.

عزّز التعلّم

شجّع الطلاب على التوسّع في التجربة وذلك بتحديد إذا كانت المسافة بين المرآتين ستؤثّر على ظهور الصورة. يمكن للطلاب توقّع ذلك، لذلك أجري اختبارًا عادلاً للتحقّق من توقّعهم.

يقيّم Evaluate

تحقَّقْ ممّا تعلَّمتَه في هذا الدرس

10

طرح الأسئلة

1*. (التطبيق) يجيب الطلاب عن سؤال من النمط TIMSS يتناول زاوية السقوط في مرآة مستوية موضوعة عند زاوية 90°.

الإجابة: (C) 45°.

2*. (الاستدلال) يجيب الطلاب عن سؤال من النمط TIMSS يتناول سبب الحاجة إلى عدد أكبر من المرايا لعكس الأشعّة الضوئية في متاهة دائرية.

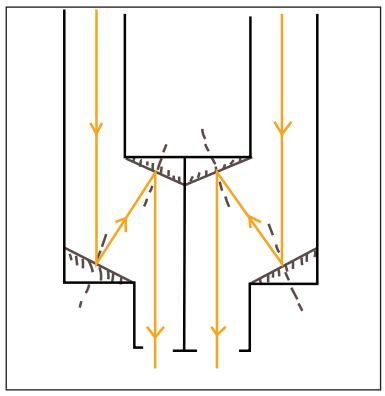
الإجابة: (B) سينتقل الضوء في خطوط مستقيمة.

3*. (التطبيق) يجيب الطلاب عن سؤال من النمط TIMSS يتناول وظيفة منظار الأفق (البريسكوب).

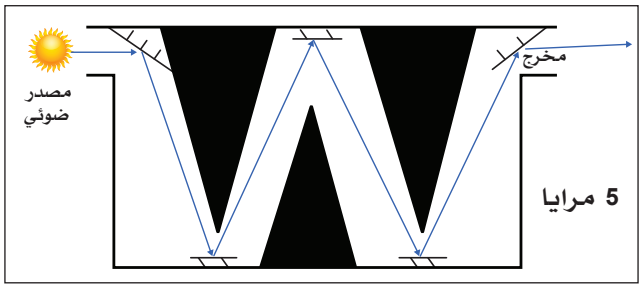
الإجابة: (A) يسمح للمُراقِب برؤية الأجسام المخفيّة في الأركان الزاويّة.

4. يرسم الطلاب حالة يتم فيها ترتيب المرايا في منظار بزوايا مختلفة تصل إلى 45 درجة. قد تكون الإجابات مختلفة.

الإجابة: (الرسم التالي هو مثال على ذلك).



5*. (التطبيق) يرسم الطلاب مخطّط الأشعّة ليوضِّحوا كيف يمكن ترتيب المرايا لتوجيه الضوء عبر المتاهة في **الشكل 7-36**.



نشاط منزليّ

6. يصف الطلاب عددًا من الحالات التي يُصادفونها في حياتهم اليوميّة، تُستخدم فيها المرايا.

a. مرايا الرؤية الخلفيّة والمرايا الجانبية تسمح للسائق برؤية الأشياء من مختلف جوانب السيّارة دون أن يحتاج إلى لف جسمه أو رأسه.

b. توضع المرايا عند الزوايا أو المسارات المنحنية لرؤية الأشياء التي تقترب من المكان نفسه.

c. عند اختبار قدرة الشخص على رؤية الأجسام البعيدة، يُطلب منه مُشاهدة انعكاسًا في المرآة حيث تكون الصورة التقديرية المُشاهَدة أبعد من الجسم. وهذا الأمر مفيد، خاصةً إذا كانت غرفة مختصّ العيون صغيرة.

الدرس 7-4 ماذا تعرف عن انعكاس الضوء؟

P0803.1 يستقصي مسار الأشعة الضوئية المنعكسة بواسطة مرآة مستوية لاستنتاج قوانين الانعكاس.

P0803.2 يستخدم قوانين الانعكاس لبناء منظار الأفق (البريسكوب) ويوضح كيفية عمله.

P0803.3 يُحدّد خصائص الصورة المتكونة بالمرآة المستوية وموضعها.

سيتمّ إنجاز الدرس في حصّة (مدّتها 45 دقيقة).

الحصّة الأولى

كيف يمكنك تصميم وبناء واختبار منظار أفقي (بريسكوب)؟

مخطّط المشروع

يستخدم الطلاب معرفتهم لقانون الانعكاس، وما تعلّموه عن كيفية عكس المرايا الزاويّة للأشعّة الضوئية، وذلك لبناء منظار الأفق (البريسكوب)، الذي يسمح لهم بمُشاهدة أجسام يمنع جسم ما رؤيتها.

الموارد

يعمل الطلاب فرديًا.

- ورق مُقوّى
- مقصّات، غراء
- شريط لاصق من الطرفَين
- علبة أدوات منظار الأفق (ورق مُقوّى للبناء، مرايا صغيرة، شريط لاصق من الطرفَين).

إرشادات السلامة

سيتعامل الطلاب مع المقصّات، لذلك يجب استخدامها بحذر.

المرايا الزجاجية رقيقة وقد تتعرّض للكسر بسهولة. لذلك يجب أن تبقى على الطاولة حتّى يحين وقت استخدامها.

يجب أن يُستخدم الغراء بشكل مُعتدل.

P0803.3

الدرس 7-4

ماذا تعرف عن انعكاس الضوء؟



مشروع الوَحدة: ماذا تعرف عن انعكاس الضوء؟

في هذا المشروع سوف: تصمّم وتبني منظارًا أفقيًا (بيرسكوبًا)

- تستخدم معرفتك حول قانون الانعكاس، وما تعلّمته من استخدام المرايا في عكس الأشعّة الضوئية حول الأركان الزاويّة، وتصميم وبناء منظار الأفق الخلفي (البريسكوب).



ستحتاج إلى:

- ورق مقوّى
- مقصّات
- مرآتان مستويتان
- غراء



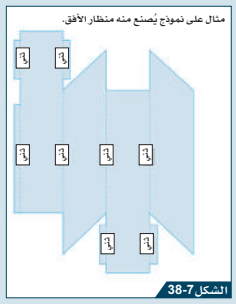
الشكل 7-37

تعامَل مع المرايا والمقصات بحذر، وتجنَّب إسقاطها. في حال كسرها أو خدشها، أخبر مُعلّمك، ولا تحاول لمسها.

المهامّ الأساسيّة للمشروع

قم ضمن مجموعات ثُنائية بتصميم نموذجك الخاصّ لمنظار الأفق الخلفي.

1. ناقش مع زميلك النموذج الذي يعرضه **الشكل 7-38**.
2. ارسم مُخطّطًا تُوضّح من خلاله هدفك من منظار الأفق الخلفي.
3. ابنِ نموذجك لمنظار الأفق باستخدام الورق المُقوّى والمرايا.
4. اختبر نموذجك.
5. اكتب وصفًا لتجربتك، وكيفية إدخال التحسينات على نتائجك.



الشكل 7-38

يستكشف Explore

يشرح Explain

يتوسّع Elaborate

النشاط الأساسي

30

بناء النّماذج | المشاريع

كيف يمكنني بناء منظار أفقي (بريسكوب)؟

1. ذكّر الطلاب بالتحقّق مما أنجزوه بمطالعة معايير المشروع، للتأكّد من أنّهم قد أدّوا المطلوب.
2. يجب أن يُصمّم الطلاب بمفردهم نموذجًا، اعتمادًا على النموذج المُدرَج في كتاب الطالب (**الشكل 7-38**).
3. وجِّه الطلاب إلى إجراء التصميم بعناية ودقّة.
4. تُسمّى الخطوط العريضة هذه «شبكات»، وهي تحتاج إلى الدقّة لتجميعها كما يجب.
5. عند بناء النموذج بشكل سليم، يجب وضع المرايا بشكل صحيح، ثم اختبار منظار الأفق (البريسكوب).
6. بعد اختبار النموذج، يجب على الطلاب أن يكتبوا:
   a. وصفًا لمنظار الأفق (البريسكوب) ووظيفته (يتضمّن مخططات الأشعّة).
   b. كيفية بنائهم لمنظار الأفق (البريسكوب).

يدمج Engage

نشاط افتتاحيّ

5

لاحظ - فكّر - اكتب

كيف يعمل منظار الأفق (البريسكوب)؟

كيف يعمل منظار الأفق (البريسكوب)؟

1. يُشاهد الطلاب صورًا لمنظار الأفق (البريسكوب)، ونموذجًا مُعدًّا له.
2. اسألهم:
   - ما هو منظار الأفق (البريسكوب)؟
   - كيف يعمل؟
   - لماذا يُستخدم؟

يقيّم Evaluate

النشاط الختامي

5

التّعلّم مع الأقران

كيف يمكنني تقييم نماذج الآخرين؟

1. يناقش الطلاب نقاط القوة ونقاط الضعف في تصميمهم.
2. يرسم الطلاب نسخة مُحسّنة للتصميم بناءً على ما شاهدوه من تصاميم زملائهم.

يقيّم Evaluate

المتابعة
المناقشة

5

1. اطلب إلى الطلاب تقييم مشروعهم باستخدام المعايير المتوفّرة في كتاب الطلاب وفي الجدول التالي.
2. اطلب إليهم ضمن مجموعات ثنائية تقييم مشاريع زملائهم. أشرف على مناقشاتهم وقدّم إليهم التوجيه أو التعديلات المُشار عليها.
3. ناقش التقييم أمام الصف حول كيفية تحسين عمل المشروع، وكيفية إدراج التحسينات المُقترَحة في المشاريع اللاحقة.

قيّم عملك باختيار الدَّرَجَة المُناسِبَة الَّتي تَصِفُ مُستَوى تَحقيق مَشروعك لِكُلِّ مِعْيارٍ مِنَ المَعاييرِ المَطْلوبَةِ فيه.

المعايير	جيّد نوعًا ما (1)	جيّد (2)	جيّد جدًا (3)	مُمتاز (4)	العلامات
يُحقق هذا المشروع: – تصميم وبناء نموذج البريسكوب	التصميم: – يتضمَّن قياسًا معقولاً للمُخطط يتجاوز 30% من المساحة المتوفّرة في المُلصق. – يوضّح أنبوبًا بثلاثة مقاطع مُتعامدة، مرسومة على مخطّط. – مرآة واحدة على الأقلّ موضوعة بشكل صحيح.	التصميم: – يتضمَّن مُخطّطًا يستخدم القسم الرئيسي من مساحة المُلصق. – يوضّح أنبوبًا بثلاثة مقاطع مُتعامدة، مرسومة على مخطّط. – يُوضّح مسار شعاع واحد على الأقلّ مُنعكس من جسم، ليدخل الأنبوب من إحدى نهايتيه ويخرج من نهايته الأخرى. – المرآتان موضوعتان بالشكل الصحيح.	التصميم: – يتضمَّن مُخطّطًا يستخدم مُعظم مساحة المُلصَق. – يوضّح أنبوبًا بثلاثة مقاطع مُتعامدة، مرسومة على مخطّط. – يُوضّح مسار شعاعَين مُتوازِيَين على الأقلّ مُنعكسَين من جسم، ليدخُلا الأنبوب من إحدى نهايتَيه ويخرجان من نهايته الأخرى. – المرآتان موضوعتان عند زاوية 45°. – يتضمَّن تحديد العلامات الصحيحة لمُعظم الأجزاء.	التصميم: – يتضمَّن مُخطّطًا مُرتَّبًا يستخدم مُعظم مساحة المُلصق. – يوضّح أنبوبًا بثلاثة مقاطع مُتعامدة، مرسومة على مخطّط. – يُوضّح مسار ثلاثة أشعّةٍ مُتوازية على الأقلّ مُنعكسة عن جسم، لتدخل الأنبوب من إحدى نهايتيه وتخرج من نهايته الأخرى. – المرآتان موضوعتان عند زاوية 45°. – جميع الزوايا مقيسة بدقّة. – وُضعت العلامات على المُخطّط بشكل واضح. – تمّ تطوير نموذج العمل.	
يُظهر استخدامًا لمهارات الاستقصاء العلمي الآتية: التحليل والاستنتاج (بناء النماذج) استخدام البيانات الثانوية (الحصول على معلومات). التواصل وتقديم تقرير (الوصف)	يُظهر إدراكًا لإحدى مهارات الاستقصاء العلمي من دون استخدامها بطريقة مناسبة.	يُظهر استخدامًا لمهارة أو مهارتين من مهارات الاستقصاء العلمي.	يُظهر استخدامًا لجميع مهارات الاستقصاء العلمي المطلوبة بطريقة تتلاءم جزئيًا مع سياق المشروع	يُظهر استخدامًا لجميع مهارات الاستقصاء العلمي المطلوبة بطريقة تتلاءم بشكل كامل مع سياق المشروع	
معروض بشكل واضح وموجز بحيث يسهل فهم التصميم ومُقارنته	– المخططات المُستخدمة والألوان غير مُناسبة. – الخط غير مُناسب. – النموذج مُرتَّب ونظيف.	– المخططات المُستخدمة والألوان غير مُناسبة. – الخطّ مُناسب. – النموذج مُرتَّب ونظيف.	– المخططات المُستخدمة والألوان غير مُناسبة. – الخط غير مُناسب. – النموذج مُرتَّب ونظيف.	– المخططات المُستخدمة والألوان مُناسبة. – الخطّ مُناسب. – النموذج مُرتَّب ونظيف.	
يُظهر تفكيرًا مُبتكرًا أو ابداعيًا	يتوفّر دليل بسيط على تفكير مُبتكر أو إبداعي محدود.	يتوفّر دليل على بعض التفكير المُبتكر أو الإبداعي المحدود.	يتوفّر دليل مُتوسّط على تفكير مُبتكر أو إبداعي.	يتوفّر دليل مُتوسّط على تفكير مُبتكر أو إبداعي.	
عَمِلتَ ضمن مجموعة	(اضِفْ علامة)				
ساهمتَ في النقاش	(اضِفْ علامة)				
سلّمتَ المشروع في الوقت المُحدّد	(اضِفْ علامة)				
	المجموع				/23
الملاحظات					

ماذا تَعلَّمتَ في هذه الوحدة؟

- تتكوّن الصور من انعكاس الضوء من الأجسام التي ننظر إليها.
- عندما ينعكس الضوء عن المرآة، تكون زاوية سقوط الضوء، مساوية لزاوية إنعكاس الضوء.
- المنظار الأفقي (البريسكوب) هو أنبوب مثبّت فيه مرايا مستوية يمكن لها عكس صورة ليست ضمن مجال الرؤية، وذلك بعكس الأشعة الضوئية حول أركان زاوية.
- تكون الصورة في المرآة المستوية مُعتدلة، وتقديرية، ومعكوسة جانبيًا، وتبعد المسافة نفسها التي يبعدها الجسم عن المرآة.

مهارات الاستقصاء العلمي التي ستتعلمها في هذا الدرس:
- تُلاحظ سلوك الأشعة الضوئية المُنعكسة عن مرآة مستوية.
- تحلّل بيانات صور متعددة في زوج من المرايا.
- تقدّم تقريرًا في كيفيّة تركيب وعمل منظار الأفق.
- تخطّط لنموذج من أجل بناء منظار الأفق (البريسكوب).
- تتعاون وتتشارك مع زميلك في تصميم منظار الأفق.

تقويم الوحدة

ضع دائرة حول رمز الاجابة الصحيحة في ما يأتي:

1. قام طالب بدراسة الانعكاس. أي من العبارات التالية يصف مسار شعاع الضوء المُنعكس بشكل صحيح؟
   (A) مصدر الضوء / الشعاع المُنعكس / المرآة / الشعاع الساقط / المُلاحظ.
   (B) مصدر الضوء / الشعاع الساقط / المرآة / الشعاع المُنعكس / المُلاحظ.
   (C) مصدر الضوء / الشعاع المنعكس / المرآة / المُلاحظ / الشعاع الساقط.
   (D) مصدر الضوء / الشعاع الساقط / المُراقب / المرآة / الشعاع المنعكس.

2**. لماذا نحتاج إلى مرآة مستوية لاستنتاج قانون الانعكاس؟
   (A) لأن السطح الخشن يشتت الضوء في مختلف الاتجاهات.
   (B) لأن رؤية الانعكاس غير ممكن عند استخدام سطح منحني.
   (C) لأنّ اتجاه شعاع الضوء المُنعكس لا يمكن توقعه.
   (D) لأنه من الأسهل قياس زاويتي السقوط والانعكاس.

3*. يسقط شعاع ضوئي باتجاه العمودي على سطح مرآة. ما قياس الزاوية بين الشعاع المنعكس واتجاه الشعاع الأصلي؟
   (A) 0°. (C) 180°.
   (B) 90°. (D) 360°.

4*. أي كميتين تصفان العلاقة بين متغيرات قانون الانعكاس؟
   (A) زاوية السقوط وزاوية الانعكاس. (C) طول الجسم وطول الصورة.
   (B) العمود على السطح والشعاع الضوئي. (D) بُعد كل من الجسم والصورة عن المرآة.

يدمج Engage

نشاط افتتاحي 5
العصف الذهنيّ

ماذا أعرف عن انعكاس الضوء؟

1. اشرح للطلاب أنهم سيقومون بمراجعة ما تعلّموه في الوحدة.
2. اطلب إليهم ذكر ما يعرفونه من الوحدة. أنت تبحث عن الأمور الآتية:
   - تتكوّن الصور من انعكاس الضوء عن الأجسام التي ننظر إليها.
   - عندما ينعكس الضوء عن المرآة، تكون زاوية سقوط الضوء، مساوية لزاوية انعكاسه.
   - منظار الأفق (البريسكوب) هو أنبوب ثُبِّتت فيه مرايا مستوية يمكنها عكس صورة ليست ضمن مجال الرؤية، وذلك عن طريق عكس الأشعّة الضوئية حول أركان زاوِيّة.

- تكون الصورة في المرآة المستوية مُعتدلة وتقديريّة ومعكوسة جانبيًّا، وتبعد المسافة نفسها التي يبعدها الجسم عن المرآة.

يقيّم Evaluate

النشاط 1 2

1. يجيب الطلاب في هذا النشاط عن أسئلة من اختيارات مُتعددة، لاختيار التسلسل الصحيح الذي يصف مسار شعاع الضوء المنعكس.

الإجابات

(B) مصدر الضوء / الشعاع الساقط / المرآة / الشعاع المُنعكس / المُلاحظ.

أعد التعلّم

اطلب إلى الطلاب العودة إلى الدرس 7-1 وتجهيز أدوات الانعكاس، ثمّ وضع ورقة كبيرة أسفل الأدوات لتدوين التسلسل الصحيح عليها.

عزّز التعلّم

توسّع في الوصف وذلك بإضافة مرآتَين. اسأل الطلاب عمّا سيحدث للتسلسل عند الوقوف أمام مرآتَين متوازيتَين، ومُشاهدة الانعكاس الحاصل (ستستمر السلسلة إلى ما لانهاية).

يقيّم Evaluate

النشاط 2* (التطبيق) 2

1. يجيب الطلاب في هذا النشاط عن سؤال من نمط TIMSS بهدف اختيار التفسير الصحيح للسبب الذي يدفعنا إلى استخدام مرآة مستوية لكي نستنتج قانون الانعكاس.

الإجابات

(D) لأنّ من الأسهل قياس زاويتَي السقوط والانعكاس.

أعد التعلّم

اطلب إلى الطلاب العودة إلى الدرس 7-1، ولكن بدلاً من مقارنة تأثير المرآة المستوية مع المرآة المنحنية، يجب أن يكتشفوا بأنفسهم صعوبة قياس زوايا السقوط والانعكاس.

عزّز التعلّم

شجّع الطلاب على استقصاء الانعكاسات التي تُعطيها المرايا المُقعّرة والمرايا المُحدّبة. هل يبقى قانون الانعكاس مُحققًا في هذه الحالات؟ (أجل، ولكنه سيكون صعبًا إجراء قياس لزوايتي السقوط والانعكاس).

يقيّم Evaluate

النشاط 3* (المعرفة) 2

1. يجيب الطلاب في هذا النشاط عن سؤال من نمط TIMSS حول مقدار زاوية الانعكاس عندما يسقط شعاع ضوئي باتِّجاه العمودي على السطح في مرآة مستوية.

الإجابات

(A) 0°.

أعد التعلّم

اطلب إلى الطلاب تجهيز مصدر ضوئي ومرآة مستوية لاستقصاء ذلك. أكّد الحاجة إلى قياس زاويتَي السقوط والانعكاس بالنسبة إلى العمودي. اطلب إليهم وصف ما سيحدث عند إنقاص زاوية السقوط إلى 0°.

عزّز التعلّم

شجّع الطلاب على وصف ما سيحدث إذا وُضعت المرآة على حامل يدور ببطء، وقد سُلِّط شعاع ضوئي باتِّجاهها من طرف واحد. كيف ستتغيّر كل من زاوية السقوط وزاوية الانعكاس؟

5***. ما العبارة التي تقدم الوصف الصحيح لمنظار الأفق؟

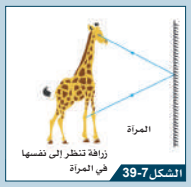
(A) يجب أن تكون المرايا داخل الأنبوب ليعمل الجهاز.

(B) حتى يعمل الجهاز، يجب أن تكون الزوايا بين مرآة وأخرى 45°.

(C) يجب أن تُشكّل المرايا زاوية 45° بالنسبة إلى الخط الأفقي.

(D) لا تهمّ الزاوية التي توضع فيها المرايا إلى الخط الأفقي، مادامت هي نفسها بين كل مرآتين.

6***. زرافة يبلغ طولها 5 m، تنظر إلى نفسها في المرآة. كم سيكون طول أقصر مرآة تُمكّن الزرافة من رؤية نفسها بشكل كامل فيها؟ استخدم قانون الانعكاس. يبيّن الشكل 7-39 شُعاعًا ضوئيًا منعكسًا من ركبة الزرافة يسقط على المرآة وينعكس عنها نحو عيني الزرافة.



الشكل 7-39

7. في المُخطّط (الشكل 7-40) شعاع ضوئي، مُمثّلا بحرف V، سقط على مرآة مُستوية. ما الذي تُمثلّه باقي الأحرف؟

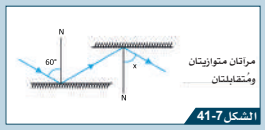


الشكل 7-40

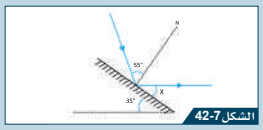
8. a. كم ستبلغ زاوية انعكاس شعاع ضوئي يسقط رأسيًا على مرآة موضوعة بزاوية 50° بالنسبة إلى الخط الأفقي.

b. ارسم مخططًا لتوضيح إجابتك، وحدّد عليه الزوايا المُختلفة.

9. احسُب، في كلّ مُخطّط من المُخطّطات التالية الشكل (7-41) و (7-42)، الزاوية المجهولة X.



الشكل 7-41



الشكل 7-42

10. لماذا لا تكون صورة القمر المتكونة في المياه المتحركة لبركة سباحة، بنفس الوضوح الذي تعكسه عندما تكون المياه ساكنة؟

11***. لماذا تكتب كلمة إسعاف على مقدمة سيارات الإسعاف بشكل معكوس؟

12. عندما ينظر طبيب الأسنان إلى صورة السن في مرآته، هل من الضروري أن تكون صورة السنّ معكوسة جانبيًا؟ وهل تتبدّل الجهة الأمامية للسن مع جهته الخلفية بطريقة ما؟ لماذا؟

يقيّم Evaluate

النشاط 4* (المعرفة) 2

1. يجيب الطلاب في هذا النشاط عن سؤال من نمط TIMSS باختيار العلاقة الصحيحة بين المُتغيّرات في قانون الانعكاس.

الإجابات

(A) زاوية السقوط وزاوية الانعكاس.

أعد التعلّم

قم بإجراء تجربة قصيرة يستخدم الطلاب فيها صندوقًا ضوئيًّ لتسليط شعاع ضوء، يقيسون بعده زاويتَي السقوط والانعكاس بواسطة العمودي على سطح المرآة. أشر في كل حالة إلى أنّ العمودي على سطح المرآة يقسم الزاوية بين الشعاع الساقط والشعاع المُنعكس إلى نصفَين متساويَين.

عزّز التعلّم

اطلب إلى الطلاب أن يقوموا بإيضاح قانون الانعكاس على الأسطح المنحنية (يجب عليهم رسم مماسّ على السطح عند نقطة سقوط الشعاع عليه، ثمّ رسم العمودي على المماسّ المرسوم).

يقيّم Evaluate

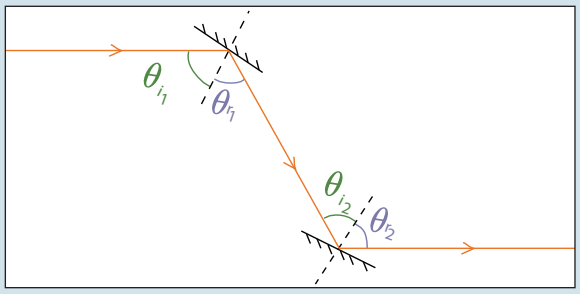
النشاط 5* (التطبيق)

1. يجيب الطلاب في هذا النشاط عن سؤال من نمط TIMSS وذلك باختيار العبارة الصحيحة التي تصف منظار الأفق (البريسكوب).

الإجابات

(D) لا تُهم الزاوية التي توضع فيها المرايا مع الخط الأفقي، ما دامت هي نفسها بين كل مرآتَين.

يُوضّح المُخطّط الآتي منظار الأفق (البريسكوب) بمرآتين موضوعتين عند زاوية مختلفة عن 45°.



يسقط الشعاع الضوئي الأفقي على المرآة المستوية الأولى بزاوية سقوط θ_{i1} لينعكس عنها بزاوية انعكاس θ_{r1}. ثم يسقط الشعاع الضوئي على المرآة الثانية بزاوية سقوط θ_{i2} لينعكس عنها بزاوية انعكاس θ_{r2}. بتطبيق قانون الانعكاس على المرآة الأولى تكون: $\theta_{i1} = \theta_{r1}$، وبالتالي تكون الزاوية الكلّيّة الذي انحرف فيها الشعاع الضوئي الأفقي هي = $2\theta_{i1} = \theta_{r1} + \theta_{i1}$.

ينطبق أيضًا قانون الانعكاس على المرآة الثانية فتكون: $\theta_{i2} = \theta_{r2}$، وبالتالي تكون الزاوية الكلّيّة التي ينحرف فيها الشعاع الضوئي بين المرآتين هي = $2\theta_{i2} = \theta_{r2} + \theta_{i2}$.

لذلك فإنّ الضوء الصادر من منظار الأفق (البريسكوب) يكون موازيًا للشعاع الساقط الأصلي، وهذا يعني:

زاوية الانحراف الكلّيّة للشعاع الأفقي = لزاوية الكلّيّة التي ينحرف فيها الشعاع الضوئي بين المرآتين، وبالتالي: $2\theta_{i1} = 2\theta_{i2}$, $\theta_{i1} = \theta_{i2}$

أعد التعلّم

استخدم منظار أفق (بريسكوبًا) قائم الزاوية مُشابهًا للمنظار الذي صمّمه الطلاب في المشروع، واشرح أنّ المرآتَين هنا موضوعتان عند زاوية 45°. ثمّ ادعُ الطلاب إلى التفكير في النشاط 2، الدرس 7-3، حيث عملوا ضمن مجموعة لصنع منظار الأفق (البريسكوب)، المؤلّف من أنبوب تُوضع فيه المرايا عند أي زاوية تتراوح بين 0° و 90°، لتتكوّن الصورة من خلال هذا الترتيب، فقط إذا كانت المرآتان مُتقابلتَين عند الزاوية نفسها.

عزّز التعلّم

قد تكون المرايا الزاويّة المُختلفة في منظار الأفق مفيدة، وذلك بتغيُّر زاوية الأنبوب الرئيس لمنظار الأفق (البريسكوب). شجّع الطلاب على بناء منظار أفق (بريسكوب) بأنبوب عند زاوية مختلفة عن 90° بالنسبة إلى الشعاع الساقط.

يقيّم Evaluate

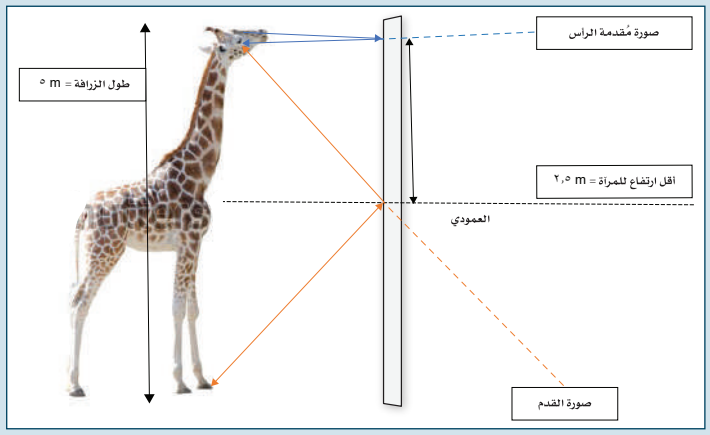
النشاط 6

1. يُحدّد الطلاب في هذا النشاط طول أقصر مرآة يمكن للزرافة أن ترى نفسها فيها.

الإجابات

يجب أن يكون طول المرآة مساويًا لنصف طول الزرافة:

$$\frac{5.0\text{m}}{2} = 2.5\text{ m}$$



عندما تقف زرافة طولها 5 m أمام مرآة مستوية طولها 5 m، لن تكون الزرافة بحاجة إلى الجزء السفلي من المرآة لتُشاهد الصورة الكاملة المُتكونة لها في المرآة.

أعد التعلّم

اطلب إلى الطلاب الوقوف والنظر في مرآة كاملة، ليقوم أحدهم بعدها بحجب جزئها السفلي مُستخدِمًا ورقة كبيرة. سيبقى الطلاب الواقفون قادرين على رؤية كامل انعكاسهم في المرآة، حتى وإن كان الجزء السفلي من المرآة محجوبًا.

عزّز التعلّم

شجّع الطلاب أن يشرحوا لماذا تبدو صورة الزرافة في المرآة على مسافة ظاهرية خلف المرآة، مساوية للمسافة التي تبعد فيها الزرافة عن المرآة، على الرغم من كفاءة نصف مرآة في توضيح الصورة بشكل كامل.

يقيّم Evaluate

النشاط 7

1. يُحدّد الطلاب في هذا النشاط ما تمثّله الأحرف في مُخطّط يصف قانون الانعكاس.

الإجابات

v = الشعاع الضوئي الساقط، w = زاوية السقوط، x = الخط العمودي، y = زاوية الانعكاس، z = الشعاع الضوئي المُنعكس، u = المرآة المُستوية.

أعد التعلّم

اطلب إلى الطلاب العودة إلى الدرس 1-7، ومراجعة النشاط 1، ثمّ ارسم مخطّط الأشعّة على اللوح دون أن تُحدِّد ما يمثّله كل عنصر. اكتب قانون الانعكاس، واطلب إليهم تحديد زاويتَي السقوط والانعكاس، ثمّ تحديد باقي العناصر.

عزّز التعلّم

شجّع الطلاب على رسم مرآة منحنية، ثمّ تحديد ما يمثّله كل عنصر فيها. سوف يحتاجون أوّلاً إلى رسم مماسّ على سطح المنحني.

يقيّم Evaluate

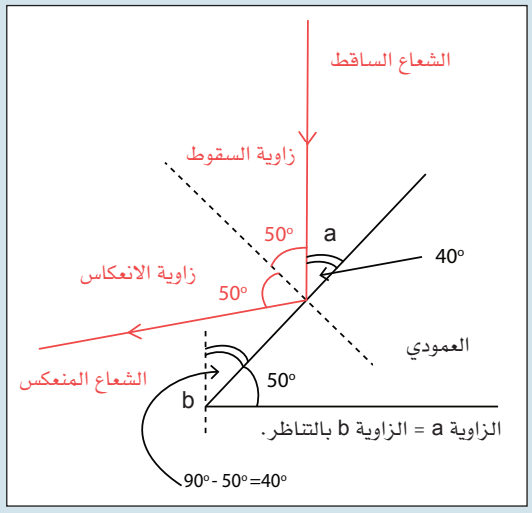
النشاط 8 (5)

1. يُحدّد الطلاب في هذا النشاط زاوية انعكاس شعاع ضوئي يسقط رأسيًّا على مرآة موضوعة بزاوية 50° بالنسبة إلى الخط الأفقي، ثمّ يحدّدون الزوايا على المُخطّط.

الإجابات

a. 50°

b.



أعد التعلّم

اطلب إلى الطلاب رسم المُخطّط، للتأكُّد من أنهم قد فهموا السؤال. ثمّ ذكرهم بما تعلّموه في الهندسة. فعندما يكون الخطّان AB وBC مُتعامدَين، وهناك خطّ ثالث يقسم الزاوية بينهما، تكون الزاوية x بين الخطّ AB والخط الثالث = الزاوية بين BC والخط الثالث - 90°.

عزّز التعلّم

شجّع الطلاب على تحديد المكان الذي ينبغي وضع المرآة الثانية فيه، لضمان انعكاس الضوء الساقط على نفسه (الإجابة: يجب أن تكون عند زاوية قائمة بالنسبة إلى المرآة الأولى).

يقيّم Evaluate

النشاط 9 (5)

1. يحسب الطلاب في هذا النشاط الزاوية x في كل من **الشكلَين 7-41** و**7-42**.

الإجابات

الشكل 7-41: زاوية السقوط = 60°، وبالتالي تكون زاوية الانعكاس = 60°.

المرآتان متوازيتان، وبالتالي تكون زاوية السقوط الثانية = 60°.

X = زاوية الانعكاس الثانية = زاوية السقوط الثانية = 60°.

الشكل 7-42: زاوية السقوط = 55°.

زاوية الانعكاس = زاوية السقوط = 55°.

X =90° – 55° = 35°

أعد التعلّم

اعتمد في حل المُخطّط الأوّل على معلومات الطلاب المتطوّعين للحل. تأكّد من أنهم يُدكرون متى يجب تطبيق قانون الانعكاس. يمكن تبسيط المُخطّط الثاني بحذف الزاوية المُحدّدة 35° الواقعة في أسفل المرآة، فالطالب ليس في حاجة إلى هذه الزاوية لحساب الزاوية المطلوبة.

عزّز التعلّم

اطلب إلى الطلاب تغيير زاوية السقوط للتوصُّل إلى معادلة عامّة لكل مُخطّط، تصلح لأن تُطبّق على أي زاوية سقوط كانت.

يقيّم Evaluate

النشاط 10 3

1. يشرح الطلاب في هذا النشاط لماذا لا تكون صورة القمر المُتكوّنة في المياه المُتحرّكة لبركة السباحة، بنفس الوضوح الذي تعكسه عندما تكون المياه ساكنة.

الإجابات

تعمل كل نقطة من نقاط سطح الماء عمل مرآة صغيرة تعكس الأشعّة الضوئية. ففي البركة الساكنة، يكون سطح الماء مستويًا ليبدو كأنه مرآة مستوية. فتتكوّن صورة واضحة على سطح. لكن عندما يكون السطح مُضطربًا، تكون زاوية السقوط مُختلفة في النقاط المختلفة من نقاط سطح الماء. وبالتالي تنعكس الأشعّة الضوئية التي تُكوّن الصورة في اتّجاهات مختلفة، فتبدو الصورة تتحرّك، ولا تكون واضحة.

أعد التعلّم

وضّح باستخدام صندوق ضوئي وحوض صغير من الماء في غرفة الصف المُعتمة، كيف يبدو الانعكاس في الماء الساكن، ثمّ كيف سيبدو في المياه المُتحرّكة.

عزّز التعلّم

شجّع الطلاب على التفكير في السؤال الآتي: هل كانت الصورة المُتكوّنة للقمر على سطح ماء مُتحرك لتبدو بالسطوع نفسه لو أنّ الماء ساكن. الإجابة: تكون الصورة في الماء الساكن أكثر سطوعًا من الصورة في الماء المُتحرّك، ذلك أنّ عددًا أقلّ من الأشعة الضوئية يصل إلى عين المُراقب (والباقي يتشتّت في اتّجاهات أخرى).

يقيّم Evaluate

النشاط 11* (الاستدلال) 3

1. يشرح الطلاب في هذا النشاط سبب كتابة كلمة إسعاف على مقدّمة سيّارات الإسعاف بشكل معكوس.

الإجابات

يُشاهد سائق السيّارة من خلال المرآة الامامية والجانبية السيّارات التي تتحرّك خلفه. فتكون الصورة المتكوّنة فيها هي صورة معكوسة جانبيًّا (تبديل اليمين مع اليسار). لذلك عندما تكون سيّارة الإسعاف خلفه، سيرى في مرآته كلمة «إسعاف» بالترتيب الصحيح، وبالتالي سيعرف أنّ عليه إفساح الطريق لها.

أعد التعلّم

اعمل مع الطلاب على رسم مخطّط أشعة لحرف «ف». لتوضِّح كيف سيبدو في المرآة. ثمّ اطلب إليهم التوسُّع بالتفكير ليشمل الأمر الأحرف الأخرى من كلمة «إسعاف».

عزّز التعلّم

اذكر للطلاب أنّ اتّجاه الكتابة في اللغة العربية هو من اليمين إلى اليسار، ومن اليسار إلى اليمين في اللغة الإنجليزية. شجِّعهم على تحديد طريقة الكتابة التي يجب أن تظهر في مقدّمة سيّارة الإسعاف، عندما تُكتب باللغتين العربية والإنجليزية.

13. في الشكل 7-43، تنعكس أشعّة الشمس عن سطح بُحَيرة. مُشكّلة زاوية 32° مع سطحها.



الشكل 7-43

a. كم تبلغ زاوية سقوط أشعّة الشمس؟

b. بافتراض أن الوقت هو فترة ما بعد الظهر، كيف ستتغير زاوية السقوط في الساعات القادمة؟

c. إذا افترضنا أنك تقف على السلّم، وأنّ أشعّة الشمس قد انعكست إلى وجهك. هل عليك التحرُّك صعودًا أم نزولاً عن السلّم للحفاظ على بقاء وصول الأشعّة على وجهك؟

14. صِف استخدام منظار الأفق (البريسكوب). اذكر ثلاثة أمثلة تتضمَّن مُخطَّطات أشعّة عند الضرورة.



147

يقيّم Evaluate

النشاط 12

5

1. يُفكّر الطلاب في هذا النشاط بالمرآة التي يستخدمها طبيب الأسنان. هل تُكوّن صورة معكوسة جانبيًّا؟
2. هل تتبدّل الجهة الأمامية للسنّ مع جهتها الخلفية بطريقة ما؟ لماذا؟

الإجابات

1. تكون الصورة معكوسة جانبيًّا.
2. لا، تُوضّح الصورة الجهة الخلفية للسن، وليس الجهة الأمامية، وذلك بسبب موضع المرآة.

أعد التعلّم

اعرض نموذجًا لسنّ ومرآة زاويّة صغيرة مُثبتة في نهاية عصا صغيرة. اطلب إلى الطلاب وصف ما يُشاهدونه وكأنّ كلّاً منهم هو طبيب الأسنان.

عزّز التعلّم

شجّع الطلاب على تصميم طريقة يمكنهم من خلالها رؤية ظهورهم باستخدام المرايا فقط. سيحتاجون إلى مرآتَين على الأقلّ، الأولى لتعكس صورة الظهر إلى الأمام، والثانية موضوعة أمامهم لتعكس الصورة من المرآة الأولى إلى أعينهم.

يقيّم Evaluate

النشاط 13

3

1. يحلّل الطلاب في هذا النشاط الحالة المبيّنة في الشكل **7-43** والتي تنعكس فيها أشعة الشمس عن سطح الماء.

الإجابات

a. زاوية شعاع الضوء على السطح – العمودي على سطح الماء = زاوية السقوط
$= 90° - 32° = 58°$

b. تظهر الشمس منخفضة في السماء، فتصبح زاوية الشعاع على السطح أصغر وبالتالي تزداد زاوية السقوط.

c. تزداد أيضًا زاوية الانعكاس، لذا عليك التحرّك نزولًا على السلّم.

أعد التعلّم

اطلب إلى الطلاب العودة إلى الدرس 7-1 ومراجعة النشاط 1 وملاحظة أنّ زاوية الانعكاس = زاوية السقوط.

عزّز التعلّم

اطلب إلى الطلاب إبداء آرائهم عمّا إذا كان النظر مباشرة إلى انعكاسات أشعّة الشمس آمنًا (ليس آمنًا لأنّ ضوء الشمس كلّه ينعكس).

يقيّم Evaluate

النشاط 14

3

1. يذكر الطلاب في هذا النشاط ثلاثة استخدامات مُحتملة لمنظار الأفق (البريسكوب).

الإجابات

ثلاثة من الاستخدامات التالية:

- في الغواصة لمُشاهدة السفن الطافية على سطح الماء.
- حول الأركان الزاويّة، مثل كاميرات المراقبة.
- لمُشاهدة الأشياء الموجودة خلف حاجز.

أعد التعلّم

أطلب إلى الطلاب مراجعة النشاط 2 في الدرس 7-3، شجّعهم على قراءة معلومات عن الغواصة والتفكير في استخدامات أخرى.

عزّز التعلّم

شجّع الطلاب على ذكر عيوب منظار الأفق (البريسكوب) في تلك الحالات، ومنها: لا يمكن أن يكون منظار الأفق في الغواصة طويلاً جدًا، لذلك يجب ان تكون الغواصة قريبة من السطح من أجل استخدام منظار الأفق.

ماذا تستطيع أن تفعل؟

استعِن بمِفتاح الجدْوَل لتختار الوضيحي الذي يُعبِّر عن مدى اكتسابك مفاهيم هذه الوحدة أو مهاراتها.

		
تعرفها جيّدًا	تُريد أن تتدرَّب عليها	تُريد أن تتعلّمها من جديد

ضعْ علامة صحّ (✓) في المُربَّع لتُظهِر ما تستطيع فعله.

الدرس	تستطيع أن			
1-7	تُحدِّد الشعاع الساقط، والشعاع المُنعكس، والعمودي.			
	تذكر وتستخدِم قانون الانعكاس.			
2-7	تُحدِّد وتصف الصورة التقديريّة في المرآة المستوية.			
3-7	تستخدِم معرفتك لترتيب المرايا بطرائق مفيدة، العاكس الخلفي مثلاً.			
4-7	تستخدِم معرفتك عن الانعكاس لتصميم وبناء نوعَين من منظار الأفق.			

المفتاح الوضيحي في الجدول

يضع الطالب إشارة واحدة على كل صف من صفوف الجدول للتعبير عن مدى تمكّنه من المحتوى التعلّميّ الذي تشير إليه كل من العبارات الواردة في الجدول.

		
تعرفها جيّدًا	تُريد أن تتدرَّب عليها	تُريد أن تتعلّمها من جديد

يقيّم Evaluate

النشاط الختامي 5

اطلب إلى الطالب في نهاية الدرس وضع علامة صح في جدول «ماذا أستطيع أن أفعل؟» وذلك في المربّعات الخاصّة بجمل كلّ درس، وأعد الشّرح عند الحاجة.

الاِسْمُ: ..... التّاريخُ: .....

خُطَّةُ الاِسْتِقْصاءِ

عُنْوانُ الدَّرْسِ: .....

السُّؤالُ الأَساسيُّ: (ماذا أُريدُ أَنْ أَسْتَكْشِفَ؟)

.....

التَّوَقُّعُ: (ماذا أَتّوَقَّعُ أَنْ أَجِدَ؟)

.....

الأَدَواتُ:	إِجْراءاتُ الأَمْنِ وَالسَّلامَةِ:	ظُروفُ الاِخْتِبارِ العادِلِ:
1.	.....	المُتَغَيِّرُ المُسْتَقِلُّ: .....
2.	.....	المُتَغَيِّرُ التابِعُ: .....
3.	.....	
4.	.....	المُتَغَيِّراتُ الثابِتَةُ: .....
5.	.....	

خَطَواتُ الاِسْتِقْصاءِ:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

البَياناتُ: (ما النَّتائِجُ الَّتي حَصَلْتُ عَلَيْها؟ قَدْ تَتَضَمَّنُ جَداوِلَ أَوْ رُسومًا بَيانِيَّةً.)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

التَّحْليلُ: (هَلْ توجَدُ أَنْماطٌ مُحَدَّدَةٌ؟ هَلْ توجَدُ حالاتٌ مُخالِفَةٌ؟ هَلْ تُطابِقُ النَّتائِجُ تَوَقُّعاتي؟)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

الاِسْتِنْتاجُ: (أَشْرَحُ كَيْفَ زَوَّدَتْني نَتائِجُ الاِسْتِقْصاءِ بِالإِجابَةِ عَنِ السُّؤالِ الأَساسِيِّ.)

.....

.....

.....

.....

.....

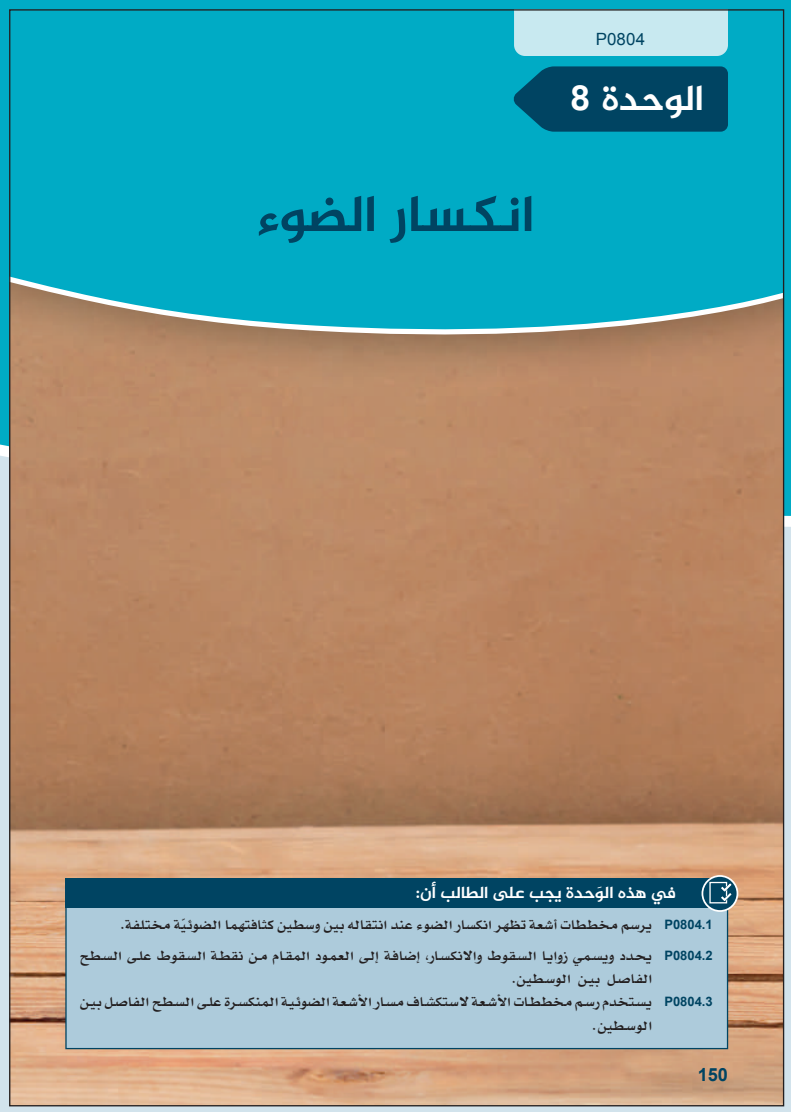
.....

جُمْلَةٌ تَأَمُّلِيَّةٌ: (ما الَّذي نَجَحَ في التَّجْرِبَةِ؟ ما الَّذي أَوَدُّ تَغْييرَهُ إِنِ اسْتَطَعْتُ؟)

.....

الوحدة 8

انكسار الضوء



مقدمة الوحدة

تتناول هذه الوحدة الموجات ومنها الضوء والصوت، وهي جزء من فرع الفيزياء لمنهج الصف الثامن. تُقدّم الوحدة الأفكار التالية:

- تتغير سرعة الضوء و اتجاهه عند الانتقال من وسط شفاف إلى وسط شفاف آخر مختلف.
- المفردات والمفاهيم العلمية المُتعلقة بانكسار الضوء.
- مخطّطات الأشعّة لتمثيل مسار الضوء.

تتوافر إلى جانب المعرفة العلميّة فرص لتطوير المنهج العلمي تتمثّل في الآتي:

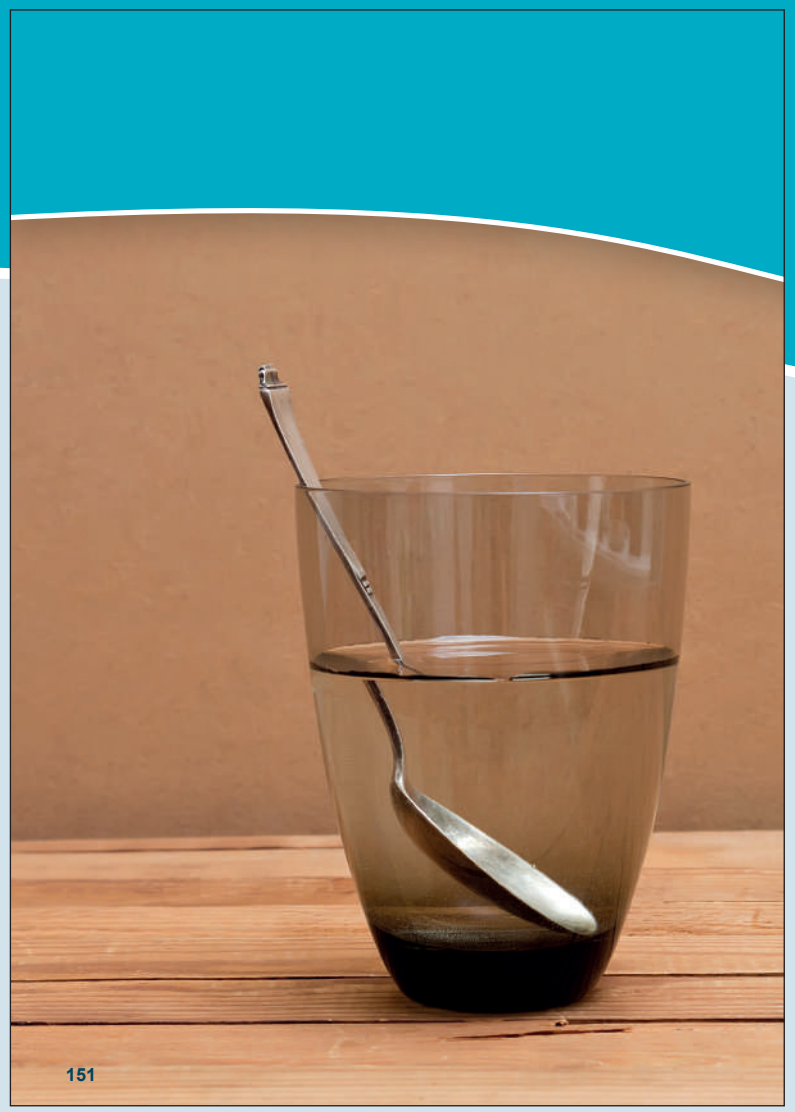
- استخدام أدوات لمُشاهدة واستقصاء انكسار الضوء.
- رسم وتحديد مسار الضوء بشكل صحيح.
- العمل مع الآخرين لإجراء بحث وتقديم تقرير.
- عرض البيانات والجداول المُناسبة.

خلفيّة معرفيّة عن الوحدة

تعرّف الطلاب في الصف الرابع على مفهوم الموجات، في سياق دراستهم للصوت. وتعلّموا حول شدّة الصوت ودرجته، وأنّ الموجات الصوتية تحتاج إلى وسط للانتقال. يتعرّف الطلاب في الصف الثامن الطبيعة الموجيّة للضوء على أنه موجات يمكنها الانتقال في وسط شفّاف أو شبه شفّاف، وفي الفراغ أيضًا. كما تعرّف الطلاب بالوحدة السابقة كيف تنعكس الأشعّة الضوئية في المرايا المستوية، وكيف تُقاس كل من زاوية السقوط وزاوية الانعكاس.

تُطوّر هذه الوحدة فهم الطلاب للضوء، عند شرح كيفية انتقال الضوء عبرِ السطح الفاصل لوسط له كثافة ضوئية مُعيّنة (الهواء مثلاً) إلى وسط آخر له كثافة ضوئيّة مختلفة (الزجاج مثلاً)؛ تتغيّر سرعة شعاع الضوء، وقد يتغيّر اتّجاهه أيضًا، وذلك ما يُسمّى بانكسار الضوء.

في الصف التاسع سيتعلّم الطلاب المزيد حول الموجات الضوئيّة والصوتيّة وخصائصها. وسوف يتمّ شرح الموجات الطولية، والمُستعرِضة. ويتعلّم الطلاب مفاهيم التردُّد، والطول الموجي، وسرعة الموجة.



المفاهيم الخاطئة الشائعة

يقيس الطلاب عادةً الزاوية التي يصنعها الشعاع الضوئي مع سطح الوسط الشفّاف، بدلاً من قياسها بالنسبة إلى العمودي على السطح (وهو الخط الذي يجب أن يرسمه الطلاب بزاوية 90° مع سطح الوسط).

قد يخلط الطلاب بين كلمتَي «الانعكاس» و«الانكسار»، وهو أمر شائع خلال تعلّمهم المُصطلحات الجديدة.

وقد يُحدِّدون اتّجاه انتقال الضوء بشكل خاطئ، عند سقوطه أو مروره في المادة (مُبتعدًا أو مُقتربًا من العمودي على السطح)، وخاصة في المناشير الزجاجيّة الثلاثيّة الشكل.

خلال استقصاء الزوايا، سوف يُحدّد الطلاب زاوية السقوط بالرمز θ_i، وزاوية الانكسار بالرمز θ_r.

العلوم في العالم الواقعي

يُستخدم الانكسار استخدامًا واسعًا في حياتنا اليومية. فالعدسات مثلاً تعمل من خلال ظاهرة الانكسار (يكون ذلك غالبًا عند السطح الفاصل بين الهواء والزجاج).

يُستخدم انكسار الضوء في عدسات النظّارات الطبيّة لتصحيح عيوب الإبصار، فهي تُركّز الصور على الشبكيّة تركيزًا صحيحًا.

تُصنّع الألياف الضوئية من مواد شفّافة ذات كثافات ضوئية مختلفة، وتُرتّب بطريقة تسمح لضوء الليزر بالبقاء مُوجّهًا على طول الليفة الضوئيّة. يمكن لهذه الألياف الضوئية نقل كمّيات ضخمة من البيانات إلى مختلف أرجاء العالم.

للألياف الضوئية استخدامات عديدة في الطب، حيث يمكن استخدامها في نقل ضوء الليزر أثناء العمليات الجراحية، وإضاءة الجسم عند إجراء العمليات الجراحية (جراحة المناظير)، التي تُعد آمنة أكثر من العمليات التقليديّة التي تتطلّب شقًّا جراحيًّا كبيرًا.

يستخدم التلسكوب الانكسار لتحسين وتكبير الصور من الفضاء، كما يساهم الانكسار بتكبير صور العيّنات الدقيقة المتكوّنة في المجهر سامِحًا للعلماء بإجراء الاستقصاءات الضرورية.

نظرة عامّة إلى الوحدة

الدرس	عدد الحصص	المعيار	الكفايات	مهارات الاستقصاء العلميّ	إستراتيجيّات التعليم المُقترحة	الاتّجاهات /القيم
1-8	1	P0804	التواصل؛ البحث والاستقصاء؛ حلّ المشكلات؛ التفكير الإبداعيّ والناقد؛ الكفاية العدديّة	الملاحظة والتجريب؛ التواصل وتقديم تقرير؛ التحليل والاستنتاج	المناقشة؛ الأنشطة العمليّة؛ دراسة الحالة؛ طرح الأسئلة	
2-8	2	P0804	التواصل؛ البحث والاستقصاء؛ حلّ المشكلات؛ التفكير الإبداعيّ والناقد؛ الكفاية العدديّة	الملاحظة والتجريب	فكّر – زاوج – شارك؛ المناقشة؛ طرح الأسئلة؛ الاستقصاء	
3-8	1	P0804	البحث والاستقصاء؛ التعاون والمشاركة؛ الكفاية العدديّة؛ التفكير الإبداعيّ والناقد؛ الكفاية اللغويّة	الملاحظة والتجريب؛ التحليل والاستنتاج؛ التخطيط والتقييم؛ استخدام البيانات الثانويّة	فكّر – زاوج – شارك؛ المناقشة؛ طرح الأسئلة؛ الاستقصاء	
4-8	2	P0804	التواصل؛ البحث والاستقصاء؛ حلّ المشكلات؛ التفكير الإبداعيّ والناقد؛ الكفاية العدديّة؛ التعاون والمشاركة	الملاحظة والتجريب؛ التحليل والاستنتاج؛ التواصل وتقديم تقرير؛ استخدام البيانات الثانويّة	المناقشة؛ المشاريع؛ دراسة الحالة؛ التعلّم مع الأقران؛ طرح الأسئلة	تطوير التقدير والاحترام للبحث العلميّ. (AV4)

ملخّص لما يحتاج إليه كلّ نشاط

الدرس	عنوان الدرس وأهدافه	النشاط	عنوان النشاط	وصف النشاط	الوقت المطلوب	الأدوات
1-8	كيف يمكنك مُلاحظة انكسار الضوء؟	**أهداف الدرس:** • يُعرّف الانكسار • يرسم مُخطّطات أشعّة تُظهر انكسار الضوء عند انتقاله بين وسطَين كثافتهما الضوئيّة مختلفة. • يُحدّد العمودي على السطح الفاصل بين الوسطَين، وزاويتَي السقوط والانكسار. **مهارات الاستقصاء العلمي:** • يُلاحظ تأثير انكسار الضوء على شكل الأجسام.				
		نشاط افتتاحيّ	ما انكسار الضوء؟	يُشاهد الطلاب الانكسار الناتج عن وضع قلم في وعاء زجاجي يحتوي على ماء.	10 دقائق	قلم، كوب زجاجي يحتوي على ماء.
		1	كيف تقيس زوايا السقوط والانكسار؟	يُدرك الطلاب أنه إذا انتقل شعاع الضوء من وسط إلى آخر، قد يُغيّر اتّجاهه، وهذا ما يُسمّى انكسار الضوء.	15 دقيقة	منقلة، قلم رصاص، مسطرة، ورق، متوازي مستطيلات زجاجي، صندوق ضوئي ومُلحقاته، دبابيس تثبيت.
		2	تطبيقات على انكسار الضوء: مُستشعر المطر	يستنتج الطلاب أن قطرات المطر تُغيّر من مسار الضوء، لأن قطرات المطر تملك كثافة ضوئية أكبر من الكثافة الضوئية للهواء.	10 دقائق	قلم، مسطرة، منقلة.
		نشاط ختاميّ	تحقَّقْ ممّا تعلَّمتَه في هذا الدرس.	مراجعة أهداف الدرس.	10 دقائق	كتاب الطالب: أسئلة تحقّق مما تعلمته.

الدرس	عنوان الدرس وأهدافه	النشاط	عنوان النشاط	وصف النشاط	الوقت المطلوب	الأدوات
2-8	كيف تبدو الأجسام الموجودة تحت الماء؟	**أهداف الدرس:** • يشرح الاختلاف بين العمق الحقيقي والعمق الظاهري لجسم مغمور في الماء. • يستخدم مخطّطات الأشعّة لاستقصاء مسار الأشعّة الضوئية المُنكسرة عبر السطح الفاصل بين وسطَين. **مهارات الاستقصاء العلمي:** • يُحدّد تأثيرات انكسار الضوء في موضع الأجسام.				
		أهداف الحصة الأولى: • يستقصي مسار الضوء عند السطح الفاصل بين الهواء والماء. • يشرح كيف يسبّب الانكسار اختلاف العمق الظاهري لجسم عن عمقه الحقيقي.				
		نشاط افتتاحيّ	كيف نرسم مسار الضوء؟	يُلاحظ الطلاب مسار الضوء بتوضيح المسار الطبيعي وتغيّر الاتّجاه عند السطح الفاصل.	15 دقيقة	حوض زجاجي (Perspex) يحتوي على الماء، بضع قطرات من الحليب، مؤشّر ليزر
		1	كيف يُمكنك رؤية الانكسار في الماء؟	يدرك الطلاب أن الانكسار يجعل الأجسام تبدو أقرب ممّا هي عليه، ويتعلمون كيفية قياس العمق «الحقيقي» والعمق «الظاهري»	25 دقيقة	حوض زجاجي (Perspex) يحتوي على الماء، عملة معدنيّة
		نشاط ختاميّ	تحقّق مما تعلمته السؤالان 1 و 2.	مراجعة أهداف الدرس.	5 دقائق	كتاب الطالب: أسئلة تحقّق مما تعلّمته.
		أهداف الحصة الثانية: • يستخدم مفهوم الكثافة الضوئية في شرح الانكسار. • يحسب الكثافات البصرية لعدد من الأوساط المختلفة.				

الدرس	عنوان الدرس وأهدافه	النشاط	عنوان النشاط	وصف النشاط	الوقت المطلوب	الأدوات
2-8	كيف تبدو الأجسام الموجودة تحت الماء؟	نشاط افتتاحيّ	هل ترى السمكة الأجسام عند ارتفاعها الحقيقيّ أو ارتفاعها الظاهريّ؟	يستنتج الطلاب أن الضوء القادم من جسم يقع فوق سطح الماء ينكسر مقتربًا من العمودي، إذا انتقل الضوء عبر السطح الفاصل من الهواء إلى الماء.	5 دقائق	
		2	كيف ينكسر الضوء عند مروره بطبقات الغلاف الجوّي؟	يُدرك الطلاب أن تغيُّر الكثافة الضوئية عند السطح الفاصل بين طبقتَين يسبّب انكسار الضوء، لذلك فإن مُراقِبًا يقف عند سطح الأرض سوف يُشاهد مواضع ظاهرية للقمر، والكواكب، والنجوم	10 دقائق	كوب زجاجي، ماء.
		3	كيف تحسب الكثافة الضوئية لوسط؟	يتعلّم الطلاب كيفية حساب الكثافة الضوئية، ويدركون أنّها نسبة العمق الحقيقي إلى العمق الظاهري، وأنّها بلا وحدة قياس	20 دقيقة	سوائل شفّافة مختلفة (مثل: الماء، زيت الزيتون، زيت القلي، عصير الليمون) وعاء زجاجي، جسم صغير مثل قلم أو ممحاة أو عُمْلة معدنية، مسطرة، آلة حاسبة
		نشاط ختاميّ	تحقَّقْ ممّا تعلَّمتَه في هذا الدرس	مراجعة أهداف الدرس.	10 دقائق	كتاب الطالب: أسئلة تحقّق مما تعلّمته.

الدرس	عنوان الدرس وأهدافه	النشاط	عنوان النشاط	وصف النشاط	الوقت المطلوب	الأدوات
3-8	كيف تستخدم الانكسار لتُشاهد الأشياء؟	**أهداف الدرس:** • يستقصي تطبيقات حول سلوك الضوء عندما يعبر السطح الفاصل بين وسطَين مختلفَين في الكثافة الضوئية. **مهارات الاستقصاء العلمي:** • يُلاحظ سلوك الضوء المُنتقل عبر وسطَين مختلفَين. • يُحلّل البيانات والمُشاهدات لشرح الانكسار. • يقدّم تقريرًا بالاكتشافات والاستنتاجات من تجارب الانكسار.				
		نشاط افتتاحيّ	لماذا يبدو القلم كأنّه مكسور عند وضعه مائلًا في كأس تحتوي على سائل؟	يجيب الطلاب عن السؤال بتطبيق قواعد الانكسار والعمق الظاهري، والعمق الحقيقي، وتغيُّر السرعة، وتغيُّر اتجاه الضوء.	5 دقائق	كوبان زجاجيّان في كلّ منهما سائل شفّاف، قلمان رصاص، ملح
		1	كيف تستخدم الانكسار لجعل قطعة نقود تختفي فجأة؟	يستنتج الطلاب أن الانكسار بين الماء والهواء يؤدّي إلى إزاحة صورة العُمْلة المعدنية، لتبدو وكأنها قد غيّرت مكانها.	15 دقيقة	كوب، عملة معدنية، آلة تصوير، ماء.
		2	كيف تعكس اتّجاه سهم باستخدام الانكسار؟	يُدرك الطلاب أن الانكسار يحرف الضوء، مُسبّبًا الانكسار لطرفَي الصورة	15 دقيقة	ماء، وعاء زجاجي، قلم تحديد، ورق أبيض.
		نشاط ختاميّ	تحقّق مما تعلّمته	مراجعة أهداف الدرس.	5 دقائق	كتاب الطالب: تحقّق مما تعلّمته في الدرس.

الدرس	عنوان الدرس وأهدافه	النشاط	عنوان النشاط	وصف النشاط	الوقت المطلوب	الأدوات
4-8	ماذا تعرف عن انكسار الضوء؟	الحصّة الأولى:	ما تطبيقات الانكسار في الحياة اليومية؟			
		نشاط افتتاحيّ	مقدّمة إلى المشروع.	شرح مُخطّط المشروع للطلاب.	5 دقائق	
		النشاط الرئيس 1	من يكون الحسن ابن الهيثم؟	إجراء بحث وتحديد إسهامات العالم الحسن ابن الهيثم واكتشافاته العلمية.	10 دقائق	مكتبة المدرسة، اتّصال بالإنترنت، مراجع.
		النشاط الرئيس 2	ما تطبيقات الانكسار في الحياة اليومية؟	تلخيص البحث باستخدام المخطّطات وكتابة نصّ قصير حوله.	20 دقيقة	مكتبة المدرسة، اتّصال بالإنترنت، مراجع.
		نشاط ختاميّ	تقديم تقرير بالاكتشافات.	يُقدّم الطلاب تقريرًا بالاكتشافات إلى زملائهم.	5 دقائق	
		المتابعة	تقييم المشروع.	يستخدم الطلاب إرشادات المشروع لتقييم عملهم.	5 دقائق	إرشادات المشروع
		الحصّة الثانية: مراجعة	مراجعة: تقييم المعرفة والفهم حول انكسار الضوء			
		نشاط افتتاحيّ	ماذا تعلَّمت؟	استعراض الطلاب لما تعلَّموه من الوحدة.	5 دقائق	
		1	ماذا تعرف عن انكسار الضوء؟	الإجابة عن الأسئلة لعرض المعرفة والفهم حول انكسار الضوء.	40 دقيقة	أسئلة المراجعة في كتاب الطالب.

الدرس 8-1 كيف يمكنك مُلاحظة انكسار الضوء؟

P0804.1 يرسم مخططات أشعة تظهر انكسار الضوء عند انتقاله بين وسطين كثافتهما الضوئية مختلفة.

P0804.2 يحدد ويُسمي زوايا السقوط والانكسار، إضافة إلى العمود المقام من نقطة السقوط على السطح الفاصل بين الوسطين.

سيتمّ إنجاز الدرس في حصّة واحدة (مدّتها 45 دقيقة)

في نهاية هذا الدرس سوف يُمكن للطالب أن:

- يُعرّف الانكسار.
- يرسم مخطّطات أشعّة تُظهر انكسار الضوء عند انتقاله بين وسطَين كثافتهما الضوئية مختلفة.
- يُحدّد العمودي على السطح الفاصل بين الوسطَين، وزاويتَي السقوط والانكسار.

مهارات الاستقصاء العلمي التي سيتعلَّمها في هذا الدرس:

- يُلاحظ تأثير انكسار الضوء على شكل الأجسام.

الأدوات والموارد؛ * = أساسيّ، # = اختياريّ:

* **النشاط الافتتاحي: كوب زجاجي أو وعاء زجاجي، قلم (أو ساق زجاجية طويلة)، ماء.**
* **النشاط 1: منقلة (تكفي لمجموعات ثنائية)، مجموعة أقلام، متوازي مستطيلات زجاجيّ (يكفي لمجموعات ثنائية)، صندوق ضوئي أو ليزر (تكفي لمجموعات ثنائية)، ورق، دبابيس تثبيت.**
* **النشاط 2: قلم، مسطرة، منقلة.**

أشياء تعلَّمتَها:

اسأل الطالب:

1. كيف يمكننا رؤية الصور؟ اطلب إليهم شرح إجاباتهم.
2. ما قانون الانعكاس؟
3. ما خصائص الصورة التي تُشاهد في المرآة المستوية؟ يجب ذكر أكبر قدر من التفاصيل عند الإجابة.

ينبغي أن تكون إجابة الطالب على النحو الآتي:

1. تتكوّن الصور من انعكاس الضوء عن الأجسام التي ننظر إليها.
2. عندما ينعكس الضوء عن سطح عاكس، تكون زاوية سقوط الضوء على السطح مُساوية لزاوية انعكاس الضوء.
3. تكون الصور في المرآة المُستوية مُعتدلة، وتقديرية، ومعكوسة جانبيًّا، وتبعد عن المرآة مسافة مساوية للمسافة التي يبعدها الجسم عن المرآة.

☐ تعرفها جيّدًا ☐ تُريد أن تتدرَّب عليها ☐ تُريد أن تتعلَّمها من جديد

مراجعة:

- **في حال معرفة الطالب الجيّدة هذا المفهوم:** اطلب إلى الطلاب وصف كيفية تغيير مسار شعاع الضوء باستخدام مرآة مستوية أو أكثر.
- **في حال حاجة الطالب إلى التدرّب على هذا المفهوم:** اطلب إلى الطلاب رسم مُخطّط الانعكاس عن مرآة مستوية، وتحديد العمودي على السطح، والشعاع الساقط، والشعاع المُنعكس.
- **في حال حاجة الطالب إلى تعلّم هذا المفهوم من جديد:** وضّح للطلاب سقوط شعاع ليزر على مرآة مستوية وانعكاسه عنها. ارسم مسار شعاع ضوء الليزر، وأضف العمودي على السطح عند 90°، وحدّد باقي العناصر على المُخطّط.

مُفردات تتعلَّمها:

الانكسار	**Refraction**	تغيُّر في سرعة الموجة أثناء تغيّر سرعة موجّه الشعاع الضوئي عند دخوله في وسط آخر له كثافة بصرية مختلفة، ممّا يسبب انحرافه عن مساره الأصلي.
الوسط الشفّاف	**Transparent medium**	مادة تسمح للضوء النفاذ من خلالها، مثل الهواء، والماء، والزجاج.
زاوية السقوط	**Angle of incidence**	الزاوية بين الشعاع الضوئي الساقط على السطح والعمودي على السطح.
زاوية الانكسار	**Angle of refraction**	الزاوية بين الشعاع الضوئي المُنكسِر والعمودي على السطح.
السطح الفاصل	**Interface**	السطح بين مادتَين مثل الهواء والماء، أو الهواء والزجاج.

خلفيّة معرفيّة عن الموضوع:

- تنقل جميع الموجات الطاقة. حيث تنقل موجات الضوء وموجات الصوت الطاقة بطرائق مختلفة.
- موجات الضوء هي موجات كهرومغناطيسية، تنتقل عبر الفراغ. مثلاً، ينتقل الضوء الصادر من الشمس عبر الفضاء إلى الأرض.
- الموجات الصوتية هي موجات ميكانيكية، لا يمكن أن تنتقل في الفراغ، بل تحتاج إلى وسط مادي لتنقل الطاقة من خلاله.
- تنتقل الموجات الضوئية بواسطة الاهتزازات باتّجاه مُتعامد مع اتّجاه انتشار الموجة، وهذا ما يُسمّى الموجات المُستعرضة. ينتقل الصوت بواسطة الاهتزازات على طول اتّجاه انتشار الموجة، وهذا ما يُسمّى الموجات الطوليّة.
- عندما ينتقل الضوء عبر وسط مادي أكبر كثافة ضوئية، فإنّ سرعته تقلّ. وقد يتغيّر اتّجاه الضوء أيضًا. يُسمّى هذا التغيّر في سرعة الضوء بالانكسار. إذا كان الضوء الساقط على الوسط المادي الجديد عند زاوية مختلفة عن 90°، فإنّ اتجاه الضوء سيتغيّر.
- يمكننا تحديد التغيُّر في الاتّجاه بواسطة رسم «العمودي». يُرسم العمودي بزاوية 90° على السطح الفاصل بين الوسطين عند نقطة نفاذ الضوء إلى الوسط. إذا كانت الكثافة الضوئية للوسط أكبر، تقلّ سرعة الضوء وينحرف مُقتربًا من العمودي، ومثال ذلك انتقال الضوء من الهواء إلى الزجاج. لكن إذا كانت الكثافة الضوئية للوسط أقلّ، فسوف تزداد سرعة الضوء، وينحرف مُبتعدًا عن العمودي، ومثال ذلك انتقال الضوء من الزجاج إلى الهواء.
- من خلال تطبيق العمليات والتقنيات التي تمّ استقصاؤها، يمكن تقدير مسار أي شعاع ضوئي.

يدمج Engage

نشاط افتتاحيّ

العرض 10

ما انكسار الضوء؟

1. ضع القلم بشكل مائل في كوب الماء الزجاجي.
2. ارفع الكوب إلى مستوى العين بحيث يمكن للطلاب مُشاهدة الجزء المغمور في الماء من القلم، وكأنه انكسر نتيجة ظاهرة انكسار الضوء.
3. اطلب إليهم كتابة ما يُشاهدون حدوثه في الماء.
4. يجعل انكسار الضوء القلم يبدو وكأنّه مكسور. لكن الحقيقة أنّ القلم مُحافظ على شكله كما هو.

P0804.1, P0804.2

الدرس 8-1

كيف يمكنك مُلاحظة انكسار الضوء؟

أشياء تعلّمتُها

1. تتكوّن الصور من انعكاس الضوء عن الأجسام التي ننظر إليها.
2. عندما ينعكس الضوء عن سطح عاكس، تكون زاوية سقوط الضوء على السطح مُساوية لزاوية انعكاس الضوء.
3. تكون الصور في المرآة المُستوية مُعتدلة، وتقديريّة، ومعكوسة جانبيًا، وتبعُد عن المرآة مسافة مساوية للمسافة التي يبعدها الجسم عن المرآة.

☐ تعرفها جيّدًا ☐ تُريد أن تتدرَّب عليها ☐ تُريد أن تتعلّمها من جديد

في نهاية هذا الدرس سوف يُمكنك أن:

- تُعرّف الانكسار.
- ترسم مُخطّطات أشعَّة تُظهر انكسار الضوء عند انتقاله بين وسطَين كثافتهما الضوئيّة مختلفة.
- تُحدّد العمودي على السطح الفاصل بين الوسطَين، وزاويتَي السقوط والانكسار.

مهارات الاستقصاء العلمي التي ستتعلمها في هذا الدرس:

- تُلاحظ تأثير انكسار الضوء على شكل الأجسام.

نشاط افتتاحيّ

- ضع قلم في كوب ماء زجاجي كما في الشكل 8-1.
- شاهد القلم والكوب من جميع الجهات.
- اكتب بمُساعدة زميلك اختلافَين تراهما بين جزء القلم المغمور في الماء والجزء الظاهر في الهواء.
- اقترح تفسيرًا لذلك.



الشكل 8-1



ستحتاج إلى:
- قلم
- كوب زجاجي فيه ماء.

مُفردات تتعلّمها:

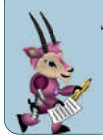
Refraction	الانكسار
Transparent medium	الوسط الشفاف
Angle of incidence	زاوية السقوط
Angle of refraction	زاوية الانكسار
Interface	السطح الفاصِل

النشاط 1 كيف تقيس زوايا السقوط والانكسار؟

• احذر عند استخدام صندوق الضوء، سيكون المصباح الضوئي ساخنًا.

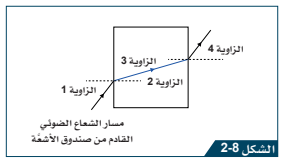
• في حال استخدمت الليزر، لا تنظر عبر مسار ضوئه مباشرةً.

ستحتاج إلى:
- منقلة.
- قلم رصاص.
- مسطرة.
- ورق.
- متوازي مستطيلات زُجاجي.
- صندوق ضوئي وملحقاته.
- دبابيس تثبيت



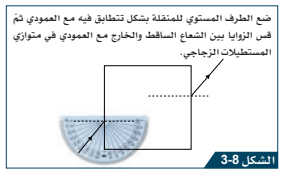
استخدم المنقلة لقياس الزوايا التي يصنعها شعاع الضوء. يجب أن تُضبَط المنقلة مع خطّ العمودي على السطح، وأن يكون قياس الزاوية مع الشعاع بدءًا من 0°.
يمكنك قراءة الزاوية بمُجرّد ضبط المنقلة.

1. ضع متوازي المستطيلات الزجاجي على الورقة، ثمّ ارسم خطًّا حول أحرف مُحيط متوازي المستطيلات الزجاجي.
2. يمرّ الشعاع الضوئي عبر متوازي المستطيلات الزجاجي، كما هو في **الشكل 8-2** يُسمى مكان التقاء الشعاع الضوئي مع الزجاج **السطح الفاصل Interface**.



الشكل 8-2

3. استخدم القلم لرسم خطوط على طول مسار الضوء عند دخوله متوازي المستطيلات الزجاجي، وخطوط أخرى على طول مساره الذي يخرج من متوازي المستطيلات الزجاجي. (يمكنك استخدام دبابيس تثبيت لتضع اثنين منها على طول مسار الأشعة الساقطة والمنكسرة، بحيث تترك علامة على الورقة لتصل بينها بالقلم الرصاص عند ازالتها.)
4. أزل متوازي المستطيلات الزجاجي، وشاهد النمط المُشابه للنمط في **الشكل 8-3**: استخدم المنقلة لرسم خطين للعمودي على السطح عند الزاوية 90° بالنسبة للوسط. العمودي على السطح الأول يكون عند نقطة دخول شعاع الضوء متوازي المستطيلات الزجاجي، والعمودي على السطح الثاني يكون عند نقطة خروج شعاع الضوء من متوازي المستطيلات الزجاجي.



الشكل 8-3

5. سيكون هناك فراغ في المنطقة التي يمر فيها الضوء عبر الزجاج، استخدم المسطرة لوصل الشعاعَين: الشعاع الذي يدخل متوازي المستطيلات الزجاجي والشعاع الخارج منه.
6. استخدم المنقلة لقياس زوايا سقوط وخروج الأشعة عند سطحي متوازي المستطيلات الزجاجي مع العمودي.
7. سجِّل قياساتك على المُخطَّط.
8. سجِّل نتائجك في الجدول.

الزاوية 1 (درجة)	الزاوية 2 (درجة)	الزاوية 3 (درجة)	الزاوية 4 (درجة)

حُدّدت الزوايا المُراد قياسها بين الشعاع والعمودي على السطح بأرقام مُعيَّنة. تُسمّى الزاوية المحصورة بين الشعاع الساقط على السطح والعمودي، بزاوية السقوط، وبالتالي تكون الزاويتان 1 و 3 **زاويتَي السقوط Angles of incidence**. أما الزاويتان 2 و 4 فتُسمّيان **زاويتَي الانكسار Angles of refraction**.

يستكشف **Explore**

يشرح **Explain**

النشاط 1
الأنشطة العمليّة

15

كيف تقيس زوايا السقوط والانكسار؟

* احذر عند استخدام صندوق الضوء، سيكون المصباح الضوئي ساخنًا.

* إذا كنت تستخدم الليزر، ذكّر الطلاب بخطورة الضوء الذي يُصدره هذا الجهاز، وعدم تسليطه نحو العين، أو النظر إليه مباشرة.

1. وضّح للطلاب كيفية استخدام متوازي المستطيلات، واطلب إليهم **شرح** ما يُشاهدون حدوثه عندما يمر الضوء عبر متوازي المستطيلات الزجاجي.

2. اطلب إليهم التفكير في التحديات التي سيواجهونها عند أداء التجربة. ناقش معهم الإجراءات كما هي في الوصف.
3. وضّح لهم كيفية الرسم على محيط متوازي المستطيلات الزجاجي.
4. وضّح أيضًا كيفية رسم العمودي وإكمال الشعاع الساقط والشعاع المُنكسر. قد يكون ذلك هو التحدّي الأصعب.
5. حدّد الأسماء على المُخطّط، ووضّح زاويتَي السقوط والانكسار وعلاقتهما بالعمودي.
6. يجب على الطلاب العمل ضمن مجموعات ثنائية خلال أداء التجربة.
7. اطلب إليهم الإجابة عن أسئلة المُتابعة من 1-1 إلى 4-1.
8. **التقييم البنائي:** اطلب إلى الطلاب الإجابة عن السؤال 1 من "تحقّق ممّا تعلّمته في هذا الدرس" في الصفحة 156.

- عندما يمر شعاع الضوء من وسط شفاف Transparent medium إلى وسط شفّاف آخر، قد يغيّر اتّجاهه. يسمّى ذلك الانكسار Refraction.
- تقاس زوايا الأشعّة الضوئية بين الشعاع والعمودي على السطح الفاصل بين الوسطين.
- عند سقوط شعاع الضوء على سطح الوسط، تكون زاوية السقوط هي الزاوية المحصورة بين الشعاع الساقط والعمودي على السطح عند نقطة السقوط بينما تكون زاوية الانكسار هي الزاوية المحصورة بين الشعاع المنكسر والعمودي على السطح عند نقطة السقوط.

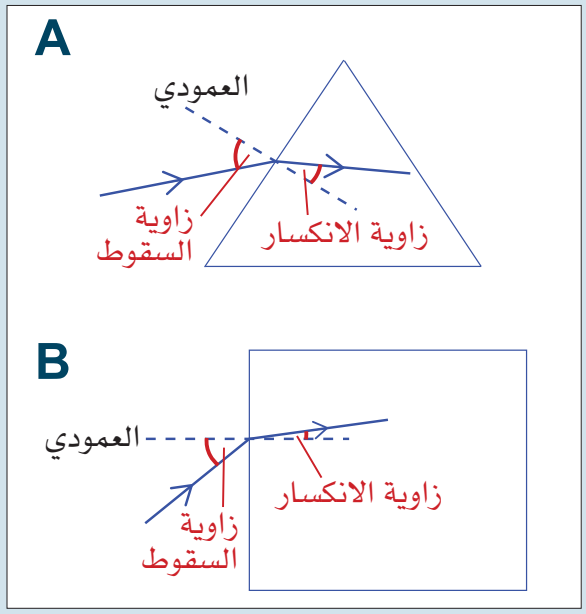
الإجابات

1-1 انكسار الضوء هو تغيّر في سرعة الضوء عندما ينتقل من وسط شفاف لوسط آخر شفاف يختلف عنه في الكثافة الضوئية، مما ينتج عن ذلك انحراف الضوء عن مساره.

2-1 a. زاوية السقوط: هي الزاوية المحصورة بين الشعاع الضوئي الساقط والعمودي على السطح من نقطة السقوط.

b. زاوية الانكسار: هي الزاوية المحصورة بين الشعاع الضوئي المنكسر والعمودي على السطح من نقطة السقوط.

3-1 a. الخط المُنقّط هو العمودي. تقع زاوية السقوط بين الشعاع الضوئي الساقط والعمودي. تقع زاوية الانكسار بين الشعاع الضوئي المُنكسر والعمودي.



b. يجب قياس الزوايا باستخدام المنقلة، بين الشعاع الضوئي والعمودي.

المخطّط A: زاوية السقوط = 45°

زاوية الانكسار = 28°

المخطّط B: زاوية السقوط = 93°

زاوية الانكسار = 8°

4-1 .90°

أسئلة المُتابَعة

1-1 ما الانكسار؟

2-1 ما المقصود بكلٍّ من:

a. زاوية السقوط.

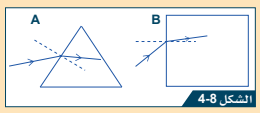
b. زاوية الانكسار.

3-1 في المخطّط الذي يعرضه الشكل 4-8:

a. سمِّ وحدد على الشكل كل من: العمودي على السطح، وزاوية السقوط، وزاوية الانكسار.

b. استخدم المنقلة لقياس زاويتي السقوط والانكسار.

4-1 ما قياس الزاوية التي يصنعها العمودي مع السطح الفاصل بين الوسطين؟



الشكل 4-8

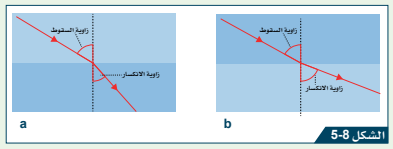
هذا ما تعلّمتَه:

- عندما يمر شعاع الضوء من وسط شفاف Transparent medium إلى وسط شفّاف آخر، قد يُغيّر اتّجاهه. يُسمّى ذلك الانكسار Refraction.
- تُقاس زوايا الأشعّة الضوئية بين الشعاع والعمودي على السطح الفاصل بين الوسطين.
- عند سقوط شعاع الضوء على سطح الوسط، تكون زاوية السقوط هي الزاوية المحصورة بين الشعاع الساقط والعمودي على السطح عند نقطة السقوط بينما تكون زاوية الانكسار هي الزاوية المحصورة بين الشعاع المُنكسر والعمودي على السطح عند نقطة السقوط.

الكثافة الضوئية

تسمح المواد المختلفة بعبور نسب مختلفة من الضوء خلالها. فنقول إنَّ لكل مادة كثافة ضوئية. كلما كانت الكثافة الضوئية أكبر لوسط ما، يمر الضوء من خلاله بسرعة أقل. للهواء كثافة ضوئية قليلة بينما للزجاج كثافة ضوئيَّة أكبر. ينكسر الضوء عندما يعبر من وسط إلى آخر مختلف عنه في الكثافة الضوئية.

- عندما يمر الضوء من وسط كثافته الضوئية أقل إلى وسط كثافته الضوئية أعلى فإنه يُبطىء من سرعته، وينحرف مُقتربًا من العمودي (الشكل 5-8 a).
- عندما يمر الضوء من وسط كثافته الضوئية أعلى إلى وسط كثافته الضوئية أقل فإنه يزيد من سرعته، وينحرف مُبتعدًا عن العمودي (الشكل 5-8 b).



الشكل 5-8

التقييم البنائي: الإجابة: (A) يُبطئ من سرعته ويغيّر من اتجاهه.

أعد التعلّم

تأكّد من رسم الطلاب لمتوازي المستطيلات الزجاجي، وتحديد العمودي والزوايا بشكل صحيح.

عزّز التعلّم

اطلب إلى الطلاب استقصاء ما يحدث عند انتقال الضوء على طول العمودي.

النشاط 2 تطبيقات عن انكسار الضوء - مُستشعر المطر.

يمكنك تطبيق ما تعلمت عن الانعكاس والانكسار لحل مشكلة ما. في بعض السيّارات، تعمل مسّاحات الزجاج بشكل آلي عند هطول المطر. يمكن أن يتم ذلك بتطبيق الانعكاس والانكسار.

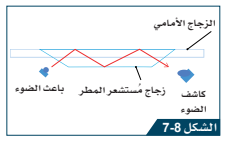


ستحتاج إلى:
- قلم.
- مسطرة.
- منقلة.

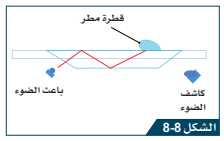
1. اعمل ضمن مجموعة ثنائية. يُبيّن **الشكل 8-6** مُستشعر المطر الموجود خلف المرآة الأمامية على الزجاج الأمامي للسيارة، اما **الشكل 8-7** فيبيّن مخطّط جانبي للحسّاس.
2. عندما يكون الزجاج الأمامي جافًا، يُضبط باعث الضوء عند زاوية تسمح للشعاع الضوئي بالانعكاس عن السطح الخارجي لزجاج السيارة الأمامي والسطح الداخلي لزجاج مُستشعر المطر. إلى أن يصل إلى كاشف الضوء.
3. يبيّن **الشكل 8-8** قطرة ماء ساقطة على زجاج السيارة فوق المُستشعر. استعرض المخطّط وفكّر كيف يمكن لقطرة ماء المطر أن تغيّر من مسار الضوء.
4. يبيّن **الشكل 8-8** كيف يمكن لمسار الضوء أن يتغيّر بسبب الماء. استخدم المسطرة والمنقلة لرسم العمودي على السطح ومسار شعاع الضوء.
5. حدّد المسميات على كل خط في المخططات.
6. اشرح ما يحدث ولماذا ستعمل المسّاحات.



الشكل 8-6



الشكل 8-7



الشكل 8-8

أسئلة المُتابَعة

5-1 أكمل الجمل بالإشارة إلى زاوية السقوط.
في حالة الانعكاس، تكون زاوية الانعكاس .....

6-1 لماذا تتحرك المسّاحات عندما يهطل المطر؟

هذا ما تعلّمتَه:

- يغيّر المطر من مسار الضوء، ذلك لأن ماء المطر يمتلك كثافة ضوئية أكبر من الهواء.
- الضوء الساقط على زجاج السيارة الأمامية هو أشعة تحت حمراء، لا يُمكن رؤيته بالعين المُجرّدة.

6. يجيب الطلاب عن سؤالَي المتابعة 5-1 و6-1.
7. **التقييم البنائي:** اطلب إلى الطلّاب الإجابة عن السؤال الآتي: عندما ينتقل الضوء من الزجاج إلى قطرات المطر فإنه ينكسر مُبتعدًا عن العمودي. هل هذا يعني أن الضوء ينتقل أسرع في الزجاج أم في الماء؟

يكتب الطلّاب إجاباتهم في دفتر العلوم.

- **يغيّر المطر من مسار الضوء، ذلك لأن ماء المطر يمتلك كثافة ضوئية أكبر من الهواء.**
- **الضوء الساقط على زجاج السيارة الأمامية هو أشعة تحت حمراء، لا يمكن رؤيته بالعين المجرّدة.**

الإجابات

5-1 أكمل الجُمل بالإشارة إلى زاوية السقوط. في حالة الانعكاس، تكون زاوية الانعكاس **مساوية لزاوية السقوط.**

6-1 عندما يزداد سقوط المطر على زجاج السيّارة، سينكسر ضوء أكثر وبالتالي فإنّ ضوءًا أقلّ سيُلتقط بالكاشف. لذلك ستتحرّك المسّاحات أسرع.

التقييم البنائي: الإجابة: الماء

يتوسّع Elaborate

النشاط 2
دراسة الحالة

10

تطبيقات عن انكسار الضوء - مُستشعر المطر

1. وجّه الطلاب إلى مُشاهدة صورة مُستشعر المطر الذي يوضع على زجاج السيّارة، ويكون محجوبًا عن نظر السائق والركاب بواسطة مرآة السيارة الخلفية.
2. اطلب إليهم وَصف ما يحدث عند انعكاس الضوء عن سطح ما.
3. الفت انتباههم إلى أنّ الماء الذي يلامس الحافّة الخارجيّة للزجاج يؤثّر في الكثافة الضوئيّة للمادّة الموجودة في السطح الفاصل عند نقطة التقاء شعاع الضوء مع حافّة الزجاج.
4. ساعد الطلاب على فهم أنّ الضوء سينكسر دون أن ينعكس.
5. إذا انكسر الضوء، لن تكون هناك إشارة لتُلتقط، لذلك ستُفعّل حركة المسّاحات.

أعد التعلّم

اطلب إلى الطلّاب الأقلّ تمكّنًا أن يشكّلوا ثنائيّات مع زملاء لهم أكثر تمكّنًا. وجّه الثنائيّات بحيث يدرس كلّ منها سطحًا فاصلًا واحدًا فقط (بين الزجاج والهواء) ويرسم مخطّطًا للسطح الفاصل يظهر ما يحدث عندما ينعكس شعاع عليه. ثمّ اطلب إليهم التوسّع في رسم المخطّط ليشمل الانعكاسات المتعدّدة في مستشعر المطر.

ثمّ اطلب إلى الطلّاب المقارنة بين التغيّرات في زاوية الانعكاس وزاوية الانكسار على سطح فاصل بين الزجاج والماء والتغيّرات في هاتين الزاويتين على سطح فاصل بين الزجاج والهواء.

عزّز التعلّم

اطلب إلى الطلاب التفكير في تحّديات لنظام مستشعر المطر. كأن يُطرح السؤال الآتي: كيف يمكن للنظام أن يعمل في حالة الثلج، او الرمل، أو الغبار؟

يقيّم

Evaluate

تحقَّقْ ممّا تعلَّمتَه في هذا الدرس

10

طرح الأسئلة

1*. (المعرفة) يجيب الطلاب عن سؤال من النمط TIMSS حول تأثّر الضوء عند مروره من الهواء إلى الزجاج.

الإجابة: (A) يُبطئ من سرعته ويغيّر من اتّجاهه.

2*. (الاستدلال) يجيب الطلاب عن سؤال من النمط TIMSS لحساب زاوية السقوط في ثلاثة مُخطّطات مُختلفة.

الإجابة:

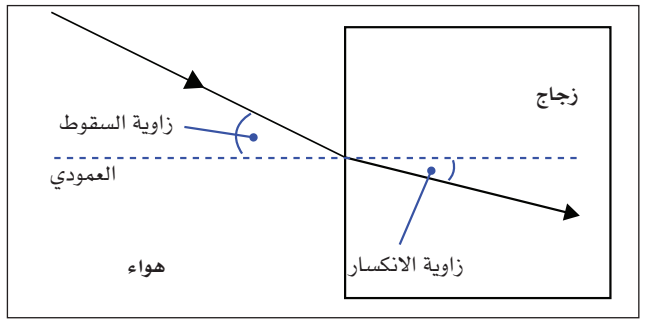
a. 30°.

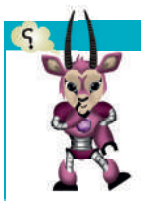
b. الزاوية المعطاة في المخطّط ليست زاوية السقوط. بما أنّ زاوية الخطّ العموديّ مع السطح هي 90°، فيمكن حساب زاوية السقوط كما يلي:
90° - 55° = 35°.

c. زاوية الانكسار هي 90° - 44° = 46°، إلا أنّنا نحتاج إلى معرفة زاوية السقوط الموجودة في المنشور الثلاثي. كل ما يمكننا قوله أنّ زاوية السقوط يجب أن تكون أقلّ 46°.

3*. (التطبيق) يجيب الطلاب عن سؤال من النمط TIMSS حول المُخطّط الذي يوضّح التحديد الصحيح لزوايا السقوط والانكسار.

الإجابة: المُخطّط 1 هو الصحيح، بما أنّ الزوايا مقيسة بين الشعاع الضوئي والعمودي. المُخطط 2 ليس صحيحًا لأن الزوايا المُوضّحة هي بين الشعاع الضوئي والسطح الفاصل.

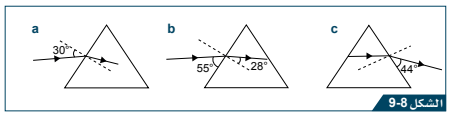




تحقَّقْ ممّا تعلَّمتَه في هذا الدرس

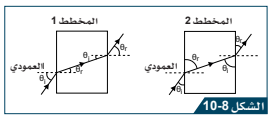
1*. ضع دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة في كل ما يأتي:
ماذا يحدث للضوء عندما يمرّ من الهواء إلى الزجاج؟
(A) يُبطىء من سرعته ويغيّر من اتجاهه.
(B) تقل سرعته ولا يغيّر من اتجاهه.
(C) لا يغيّر من سرعته ولكن يغيّر من اتجاهه.
(D) لا يغيّر من سرعته أو من اتجاهه.

2.** ما زاوية السقوط في كلّ مُخطّط من المُخطّطات التي يعرضها **الشكل 8-9**؟



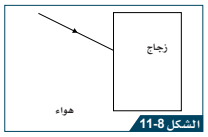
الشكل 8-9

3*.** يُجري طالب بحثًا حول الانكسار. يتوفّر لدَيه مُخطّطان لاثنين من متوازي المستطيلات من نوع الزجاج نفسه (**الشكل 8-10**). يُسقط الطالب شُعاعًا ضوئيًا على كل متوازي مستطيلات زجاجي. أيٌّ من متوازي المستطيلات الزجاجي حُدِّدت عليه الأرقام والرموز الدالة على زوايا السقوط والانكسار بالشكل الصحيح؟ اشرح إجابتك.



الشكل 8-10

4. انسخ ثمّ أكمل المُخطّط في **الشكل 8-11**، لضوء يمرّ من الهواء إلى الزجاج. تذكّر أن تُحدِّد أسماء كل جزء.



الشكل 8-11

5. ما المقصود بالسطح الفاصل؟ أعطِ مثالاً على سطح فاصل ينكسِر فيه الضوء مُبتعِدًا عن العمودي على السطح.

6. يمرّ ضوء ليسقط على سطح زجاجي. يصنع الضوء الساقط زاوية 60° مع السطح. كم تبلغ زاوية السقوط؟

7. صف تجربة لتحديد مسار الضوء عبر قالب زجاجي مُثلّث الشكل. تذكّر أن تكتب القياسات التي ستجريها، والأدوات التي ستستخدمها لإجرائها.

نشاط منزليّ

8. تتوفّر تطبيقات الانكسار في كل مكان حولنا. اذكر مثالاً مفيدًا، وآخر غير مفيد، على تطبيق الانكسار، من خلال أمثلة متوفّر في منزلك. ارسم لكل مثال ما تُشاهده، مع شرح يتناول سبب اعتقادك بأن هذا التطبيق مُفيد أو لا.

4. يُكمل الطلاب مُخطّط انكسار الشعاع الضوئي المُنتقل إلى عبر الزجاج، وتحديد المُسمّيات الضرورية عليه.
5. يشرح الطلاب معنى عبارة «السطح الفاصل»، مع ذكر مثال على انكسار الضوء مُبتعدًا عن العمودي.

الإجابة: السطح الفاصل: هو السطح بين وسطَين شفّافَين. ينكسر شعاع الضوء مُبتعدًا عن العمودي عند السطح الفاصل عند انتقال الضوء من الزجاج إلى الهواء.

6. يحسب الطلاب زاوية السقوط إذا سقط الشعاع على السطح عند زاوية 60° بالنسبة إلى السطح.

الإجابة: 30° = 60° - 90°.

7. يصف الطلاب تجربة لتحديد مسار الضوء خلال منشور زجاجي ثلاثي الشكل. الأدوات اللازمة هي: منشور زجاجي ثلاثي الشكل، ورقة، قلم، منقلة، مسطرة. يجب وضع المنشور الثلاثي على الورقة ورسم خطٍّ على محيطه، بحيث يمكن إرجاعه إلى موضعه نفسه في حال تحرّكه. ثمّ نرسم خطًا عموديًّا على سطح المنشور الثلاثي عند النقطة التي سيسقط عليها الضوء. سيكون هذا الخط هو العمودي. من أجل عدد من الزوايا المُختلفة، نرسم خطًّا يمثّل شعاع الضوء الساقط وشعاع الضوء المُنكسر، ثمّ نقيس زوايا السقوط والانكسار باستخدام المنقلة. يجب تكرار هذه الخطوة أيضًا على الشعاع الضوئي الذي يعبر من المنشور الثلاثي إلى الهواء.

نشاط منزليّ

8. يصف الطلاب تطبيقات على الانكسار من خلال أمثلة شاهدوها في منازلهم.
الإجابات ستكون متنوّعة، وذلك بحسب خبرات الطلاب. قد تتضمن الأمثلة المفيدة:
العدسات المُكبرة أو العدسات اللاصقة، مُستشعر المطر، النوافذ.
تتضمّن الأمثلة غير المفيدة: انكسار الضوء في برك السباحة أو في أوعية ماء كبيرة، حيث يصعب تحديد عمق الماء الحقيقيّ، واستخدام العدسات السميكة في بعض النظّارات، وهي عدسات تزيد من دقّة الصورة لكن تجعل الأشياء تبدو مستديرة أكثر.

الدرس 8-2 كيف تبدو الأجسام الموجودة تحت الماء؟

P0804.1 يرسم مخططات أشعة تظهر انكسار الضوء عند انتقاله بين وسطين كثافتهما الضوئية مختلفة.

P0804.3 يستخدم رسم مخططات الأشعة لاستكشاف مسار الأشعة الضوئية المنكسرة على السطح الفاصل بين الوسطين.

سيتمّ إنجاز الدرس في حصّتين (مدّة كل حصّة 45 دقيقة).

في نهاية هذا الدرس سوف يُمكن للطالب أن:

- يشرح الاختلاف بين العمق الحقيقي والعمق الظاهري لجسم مغمور في الماء.
- يستخدم مخطّطات الأشعة لاستقصاء مسار الأشعّة الضوئية المنكسرة عبر السطح الفاصل بين الوسطَين.

مهارات الاستقصاء العلمي التي سيتعلَّمها في هذا الدرس:

- يُحدّد تأثيرات انكسار الضوء على مواقع الأجسام.

أهداف الحصة الأولى:

- يستقصي مسار الضوء عند السطح الفاصل بين الهواء والماء.
- يشرح كيف يسبّب الانكسار اختلاف العمق الظاهري لجسم عن عمقه الحقيقي.

أهداف الحصة الثانية:

- يستخدم مفهوم الكثافة الضوئية في شرح الانكسار.
- يحسب الكثافات الضوئية لعدد من الأوساط المختلفة.

الأدوات والموارد؛ * = أساسيّ، # = اختياريّ:

* النشاط الافتتاحي: حوض زجاجي (Perspex) يحتوي على ماء، بضع قطرات من الحليب، مؤشّر ليزر.
* النشاط 1: وعاء أو كوب زجاجي، ماء، عُمْلة معدنية.
* النشاط 2: كوب زجاجي، ماء.
* النشاط 3: سوائل شفافّة مُختلفة (مثل: ماء، زيت زيتون، زيت قلي، عصير ليمون)، وعاء زجاجي، جسم صغير مثل: قلم أو ممحاة أو عُمْلة معدنية، مسطرة، آلة حاسبة.

أشياء تعلَّمتَها:

اسأل الطالب:

1. ماذا يحدث لاتّجاه الشعاع الضوئي إذا سقط عموديًّا على السطح الفاصل بين وسطَين شفافين مختلفَين؟
2. ما الشروط التي يغيّر الضوء فيها اتّجاهه إذا سقط على السطح الفاصل بين وسطَين شفافين مختلفَين؟

ينبغي أن تكون إجابة الطالب على النحو الآتي:

1. لن يغيّر الضوء من اتّجاهه إذا سقط عموديًّا على السطح الفاصل بين وسطَين شفّافَين مختلفَين في الكثافة الضوئية.
2. يتغيّر اتّجاه الضوء إذا انتقل من وسط إلى وسط مختلف في الكثافة الضوئية عند زاوية أكبر من 0° بالنسبة إلى العمودي.

☐ تعرفها جيّدًا ☐ تُريد أن تتدرَّب عليها ☐ تُريد أن تتعلَّمها من جديد

مراجعة:

- **في حال معرفة الطالب الجيّدة هذا المفهوم:** اطلب إلى الطلاب تحضير ثلاثة أسئلة، مع إجاباتها، لعرضها على طلاب الصف، تعتمد على ما تعلمّوه إلى الآن.
- **في حال حاجة الطالب إلى التدرّب على هذا المفهوم:** ارسم بعض الأشكال المختلفة ليتدرّب الطلاب عليها (مثل: عدد من الأشكال مثلثة الشكل، مربّع، متوازي أضلاع).
- **في حال حاجة الطالب إلى تعلّم هذا المفهوم من جديد:** حضّر خريطة ذهنية تتضمّن تعريفات المفردات المُرتبطة بانكسار الضوء.

مُفردات تتعلَّمها:

العمق الظاهري	Apparent depth	العُمق الذي يُشاهد عنده الجسم من وسط أقلّ كثافة ضوئية. ويكون العمق الظاهري أقلّ من العمق الحقيقي الموجود عنده الجسم.

خلفيّة معرفيّة عن الموضوع:

- يمتلك الهواء كثافة ضوئية أقلّ من الكثافة الضوئية التي يمتلكها الماء. فعندما ينتقل الضوء من الهواء إلى الماء تقل سرعته وينحرف مقتربًا من العمودي.
- بسبب انكسار الضوء (إذا انتقل الضوء من الماء إلى الهواء سوف يسلك مسارًا مُماثلاً لكن بالاتّجاه المُعاكس، وينحرف مُبتعدًا عن العمودي ويكون أسرع)، سيبدو الجسم المُشاهد في الماء عند عمق أقلّ مما هو عليه ويُسمّى «العمق الظاهري»، وذلك نتيجة لانكسار الضوء في الماء، لأن الضوء القادم من الجسم، ينحرف في الهواء مُبتعدًا عن العمودي على السطح الفاصل بين الماء والهواء.
- تقوم الحيوانات التي تصطاد في الماء بتصحيح ما تراه في الماء بسبب الانكسار.
- تنشأ عن ظاهرة العمق الظاهري بعض المخاطر. فالماء يبدو أقلّ عمقًا مما هو عليه، وبالتالي قد يقع الناس في مُشكلات إذا ما قرّروا القفز فيه معتقدين أنّه ليس عميقًا، إلا أنه أكثر عمقًا ممّا يظنون.
- تُسمّى نسبة العمق الحقيقي إلى العمق الظاهري بالكثافة الضوئية. أما المصطلح العلمي لها، فهو مُعامل الانكسار. وهو بشكل عام أكبر من 1؛ يملك الهواء كثافة ضوئية تساوي 1.

أهداف الحصة الأولى:

- يستقصي مسار الضوء عند السطح الفاصل بين الهواء والماء.
- يشرح كيف يسبّب الانكسار اختلاف العمق الظاهري لجسم عن عمقه الحقيقي.

يدمج Engage

نشاط افتتاحيّ 15

فكّر-زاوج-شارك

كيف نرسم مسار الضوء؟

يجب الحذر عند التعامُل مع الليزر، وعدم تسليط ضوئه باتّجاه العينَين أو قربهما.

1. يجب تحضير حوض كبير من الماء، يكون مملوءًا حتى منتصفه.
2. أضف بضع قطرات من الحليب إلى الماء. (يُستخدم الحليب لتشتيت شعاع الليزر ممّا يتيح رؤيته بسهولة).
3. وجّه شعاع الليزر نحو الماء بشكل يتعامد فيه الشعاع مع سطح الماء، لتوضّح أن شعاع الليزر لن يغيّر من اتّجاهه عندما يسقط على طول العمودي (بزاوية سقوط تساوي الصفر). ناقش مع الطلاب ما يحدث في هذه الحالة، مع ذكر التعريفات والتفكير في سرعة الضوء، وتغيّر الاتّجاه.
4. حرّك شعاع الليزر بحيث يصنع الشعاع الساقط زاوية مع السطح الفاصل، لتوضيح انكسار الضوء.
5. سلّط شعاع الليزر من جانب حوض الماء، ثمّ زد زاوية السقوط لتوضّح أنّ الضوء سوف ينعكس عن السطح في مرحلة ما. هذه فرصة للتمييز عن درس الانعكاس الوارد في الوحدة 7، ثمّ اذكر أن جزءًا من الضوء قد ينعكس عن سطح الماء.

P0804.1, P0804.3

الدرس 8-2 كيف تبدو الأجسام الموجودة تحت الماء؟

أشياء تعلّمتُها

1. لن يُغيّر الضوء من اتّجاهه إذا سقط عمودياً على السطح الفاصل بين وسطين شفافين مختلفين في الكثافة الضوئية.
2. يتغيّر اتّجاه الضوء إذا انتقل من وسط إلى وسط مختلف عنه في الكثافة الضوئية عند زاوية أكبر من 0° بالنسبة إلى العمودي.

☐ تعرفها جيّدًا ☐ تُريد أن تتدرّب عليها ☐ تُريد أن تتعلّمها من جديد

في نهاية هذا الدرس سوف يُمكنك أن:

- تشرح الاختلاف بين العمق الحقيقي والعمق الظاهري لجسم مغمور في الماء.
- تستخدم مُخطّطات الأشعّة لاستقصاء مسار الأشعّة الضوئية المُنكسِرة عبر السطح الفاصل بين وسطَين.

مهارات الاستقصاء العلمي التي ستتعلمها في هذا الدرس:
- تُحدّد تأثيرات انكسار الضوء في موضع الأجسام.

نشاط افتتاحيّ

سوف يضيف مُعلّمك الماء إلى الحوض الزجاجي مع بضع قطرات من الحليب (الشكل 8-12).



الشكل 8-12

- يسلّط معلّمك الليزر بزوايا مختلفة باتجاه الحوض.
- صف ما يحدث لشعاع الضوء.
- ستلاحظ مع ازدياد الزاوية انعكاس بعض الضوء. ناقش مع زميلك ما يحصل عند السطح من أجل أن ينعكس الضوء.
- لماذا تعتقد أن الحليب سهّل رؤية ضوء الليزر عند انكساره في الماء؟ ناقش مع زميلك ذلك، ثمّ شارك استنتاجك مع زملائك في الصف.

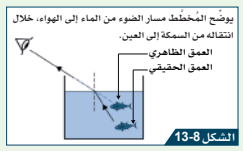
مُفردات تتعلّمها:

العُمق الظاهري	Apparent depth

العُمق الظاهري

سوف تُلاحظ، من خلال النشاط الافتتاحي للعملة المعدنية وتطبيق ذلك على سمكة داخل الماء، فإن الضوء القادم من السمكة قد انكسر عند مروره عبر السطح الفاصل. شاهد المُخطّط في الشكل 8-13.

تُشاهد العين السمكة على امتداد الخط المستقيم البصري (الخط الأزرق المُنقّط في الشكل 8-13). لكن حقيقة الأمر هي أنّ الضوء القادم من السمكة قد انكسر عند انتقاله من الماء إلى الهواء مبتعدًا عن العمودي على السطح، فيرى الناظر من خارج الماء صورة للسمكة على امتداد الشعاع المُنكسر إلى الهواء لذلك يكون العمق الظاهري للسمكة أقلّ من عمقها الحقيقي وهذا يحدث للأجسام عند أي عمق، وليس فقط عندما تكون الأجسام في قاع الحوض.



الشكل 8-13

يستكشف Explore

يشرح Explain

النشاط 1 25

المناقشة

كيف يمكنك رؤية الانكسار في الماء؟

1. يعمل الطلاب ضمن مجموعات ثنائية.
2. استخدم وعاء زجاجيًّا أو كوبًا زجاجيًّا. املء ثلاثة أرباع الكوب بالماء.
3. ضع العُمْلة المعدنية في الماء.
4. يجب أن يُشاهد الطلاب العُمْلة المعدنية من مسافة وزاوية كما هي في **الشكل 8-14** في كتاب الطالب، بحيث ينظرون من فوق مستوى سطح الماء ليلاحظوا وجود صورتَين للعُمْلة المعدنية.
5. يجب أن يشاهد الطلاب صورتَي العُمْلة المعدنية، ويعرفوا كيف يُسبّب انكسار الضوء ذلك.

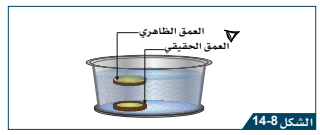
النشاط 1 كيف يمكنك رؤية الانكسار في الماء؟



ستحتاج إلى:
- حوض زجاجي (Perspex) يحتوي على الماء.
- عملة معدنية.

امسح فورًا أيّ كمية ماء يمكن أن تكون قد اندلقت.

1. ضع عملة معدنية في حوض زجاجي مملوء بالماء كما في **الشكل 8-14**.
2. انظر إلى الماء من الموقع نفسه المبيّن في **الشكل 8-14**، ثمّ انظر عبر الزجاج إلى العملة المعدنية من الجانب، ستلاحظ وكأنّ هناك عملتين معدنيتين بموقعين مختلفين.
3. ناقش مع زميلك العملة التي تظن أنها «الحقيقية» وتلك التي تظن بأن عمقها تغيّر نتيجة لانكسار الضوء.
4. أكّد اجاباتك برسم الأشعة الضوئية على المخطط.



الشكل 8-14

أسئلة المُتابَعة

1-2 ما المقصود بكل من:

a. العُمق الظاهري.

b. العُمق الحقيقي.

2-2 في الشكل 8-15، يُشاهد طالب سمكة.

a. ارسم مسار الضوء القادم من السمكة إلى عين الطالب. تذكّر تحديد العمودي.

b. توجد السمكة في قاع الماء. ما الاستنتاج الخاطئ للمُشاهد بخصوص عُمق الماء؟



الشكل 8-15

c. صف لماذا لا يمكن المُشاهدة من زاوية محددة للسمكة الموجودة تحت سطح الماء.

3-2 ماذا يحدث لشعاع الضوء عندما ينتقل من الماء إلى الهواء؟

هذا ما تعلّمتَه:
- الكثافة الضوئية للماء أكبر من الكثافة الضوئية للهواء.
- نتيجة للانكسار، ستبدو الأشياء في الماء أقرب مما هي عليه في الواقع، وكذلك سنرى الاجسام في الماء اقرب من موقعها الحقيقي، يُسمّى ذلك العُمق الظاهري Apparent depth.

الإجابات

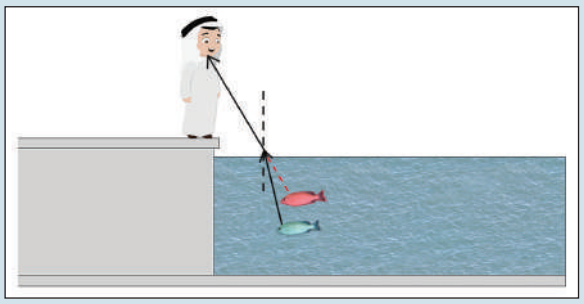
1-2

a. العمق الظاهري: هو العمق الذي يبدو عنده الجسم نتيجة للانكسار، ويكون أقلّ من العمق الحقيقي.

b. العمق الحقيقي: هو المسافة التي يبعدها الجسم عن السطح الفاصل.

2-2

a.



b. بسبب الانكسار، ستبدو السمكة عند عمق أقلّ ممّا هي عليه.

c. لأنه سيكون هناك انعكاس للضوء القادم من السمكة داخل الماء ولا يخرج إلى الهواء، أي أنّ الضوء لن ينكسر عند تلك الزاويّة المُحدّدة.

3-2 عند انتقال الضوء من الماء إلى الهواء، تزداد سرعته وينحرف مُبتعدًا عن العمودي.

6. يجب أن يرسم الطلاب مسار الضوء في كتاب الطالب، مع توضيح العمودي، وتغيُّر اتّجاه الضوء عند السطح الفاصل.

7. اطلب إلى الطلّاب الإجابة عن أسئلة المُتابعة من 2-1 إلى 2-3.

8. **التقييم البنائي:** اطلب إلى الطلّاب الإجابة عن السؤال رقم 1 من "تحقّق مما تعلّمته في هذا الدرس" في الصفحة 161.

- **الكثافة الضوئية للماء أكبر من الكثافة الضوئية للهواء.**
- **نتيجة للانكسار، ستبدو الأشياء في الماء أقرب مما هي عليه في الواقع، وكذلك سنرى الاجسام في الماء اقرب من موقعها الحقيقي، يُسمّى ذلك العُمق الظاهري Apparent depth.**

التقييم البنائي: الإجابة: (C) تبطأ سرعة الضوء فيتغيّر اتّجاهه ليقترب من العمودي فيما يعبر الزجاج.

أعد التعلّم

ذكّر الطلاب بتعريف الانكسار، وما يحدث عند سقوط الضوء على السطح الفاصل.

عزّز التعلّم

ناقش مع الطلاب تطبيقات ترتبط بالعمق الحقيقي والعمق الظاهري.

ناقش معهم المخاطر التي تترتّب عن ظهور الماء بشكل أقلّ عمقًا ممّا هو عليه، شجّعهم على استخدام العلم في مجالات الحماية من المخاطر.


الوحدة 8: انكسار الضوء

النشاط 2 كيف ينكسر الضوء عند مروره بطبقات الغلاف الجوي؟

يمكن أن يتغيّر موضع وعمق جسم بحسب تغيّر الوسط والسطح الفاصل.
لا يتمّ استخدام القمر والنجوم كدليل ملاحي عندما تكون مُنخفضة في السماء، وذلك بسبب تأثّر مواقعها الحقيقية بانكسار الضوء عند مروره في طبقات الغلاف الجوي كما في **الشكل 8-16**.
كان الملّاحون يستخدمون النجوم في توجيه السفُن كما فعل ابن ماجد، فقد كان بحّارًا وملّاحًا عربيًا مشهورًا، عُرِفَ بمخططاته التفصيلية، إضافة إلى فكرته في القياس باستخدام الأصابع. قادت اكتشافات ومخطوطات ابن ماجد فاسكو ديجاما في رحلته المشهورة إلى «رأس الرجاء الصالح» انطلاقًا من الساحل الشرقي لأفريقيا إلى الهند. كما في **الشكل 8-16**.

الشكل 8-16

ستُجري مُحاكاة للانكسار في الغلاف الجوّي.

1. احصل على كوب زجاجي من مُعلّمك.
2. أغمض إحدى عينيك وثبّت الأخرى عند نقطة في الغرفة، مثل مفتاح إنارة، أو مُلصق.
3. انظر إلى الجسم، واحمل كوب الزجاج أمام عينك المفتوحة.
4. ما الذي تُلاحظه بالنسبة لموقع الجسم عندما تحمل كوب الزجاج أمام عينك.
5. املأ كوب الزجاج بالماء.
6. انظر مرّة أخرى بعينك المفتوحة إلى الجسم نفسه الذي سبق أن نظرت إليه، ثم احمل أمام عينك كوب الزجاج المملوء بالماء.
7. ما الذي تلاحظه بالنسبة للمواقع النسبية للأجسام التي نظرت إليها؟

أسئلة المُتابعة

4-2 لمَ النجوم عندها مواقع ظاهريّة ومواقع حقيقيّة؟

5-2 ما المخاطر الناجمة عن قياسات الملاحة التي تُجرى على الموقع الظاهري لنجم، بدلًا من موقعه الحقيقي؟

6-2 كيف يتجنّب الملّاحون تأثير الانكسار في الغلاف الجوّي؟

هذا ما تعلّمته:

- يمتلك الغلاف الجوي طبقات مختلفة على ارتفاعات مختلفة، ولكل طبقة كثافة ضوئية خاصة بها.
- يسبب التغيّر في الكثافة الضوئية عند السطح الفاصل بين طبقتين حدوث الانكسار، لذلك يُشاهد المراقب من سطح الأرض موقع ظاهري مختلف للقمر، والكواكب، والنجوم.

159

يقيّم Evaluate

تقييم ختاميّ للحصّة

5

طرح الأسئلة

اطلب إلى الطلاب الإجابة عن السؤال 1 من "تحقّق ممّا تعلّمته في هذا الدرس" في الصفحة.

الإجابة:

يجيب الطلاب عن سبب إخفاق الطائر في المحاولة الأولى لاصطياد السمكة، نتيجة لانكسار الضوء، إذ تبدو الأجسام أقرب، وبالتالي سيحتاج الطائر إلى الغوص أعمق من الموقع الظاهري للسمكة.

أهداف الحصة الثانية:

- يستخدم مفهوم الكثافة الضوئية في شرح الانكسار.
- يحسب الكثافات الضوئيّة لعدد من الأوساط المختلفة.

يدمج Engage

نشاط افتتاحيّ

5

فكّر-زاوج-شارك

هل ترى السمكة الأجسام عند ارتفاعها الحقيقيّ أم ارتفاعها الظاهريّ؟

1. اطلب إلى الطلاب تذكّر النشاط المُتعلّق بالعمق الظاهري والعمق الحقيقي في الدرس الماضي.
2. اطلب إليهم إجراء نقاش ضمن مجموعات ثنائية حول ما يعتقدون أن السمكة تراه من تحت سطح الماء للأجسام التي تقع فوق سطح الماء. هل ستُشاهد مسافة حقيقية أم مسافة ظاهرية؟ كيف سينكسر الضوء عند سطح الماء؟
3. أشر أنّ الضوء الصادر عن الأجسام التي تقع فوق سطح الماء ينكسر مُقتربًا من العمودي خلال انتقاله عبر الوسط الفاصل بين الهواء والماء. وبالتالي سترى السمكة أنّ المسافات مختلفة عن المسافات الحقيقية، حيث يكون الارتفاع الظاهري فوق الماء أكبر من الارتفاع الحقيقي.

يشرح Explain

يتوسّع Elaborate

النشاط 2

10

المناقشة

كيف ينكسر الضوء عند مروره بطبقات الغلاف الجوي؟

1. سيتطلب النشاط مجموعة من الأكواب الزجاجية أو الأوعية الزجاجية.
2. يجب أن يُملأ الكوب ماءً بمقدار النصف.
3. وجّه الطلاب إلى التركيز على نقطة واحدة في الغرفة، مثل مفتاح الضوء، أو مُلصق، أو مُخطّط.
4. أثناء النظر إلى الجسم، وجّه الطلاب إلى رفع الكوب الزجاجي أمام العين، ثمّ اطلب إليهم مُقارنة موقع الجسم خلال النظر عبر الماء مع موقعه عند النظر مباشرة إليه.

النشاط 3 كيف تحسب الكثافة الضوئية لوسط؟

كن حذرًا دائمًا من أنّ انكسار الضوء في الماء يجعله يبدو أقل عمقًا مما هو عليه.

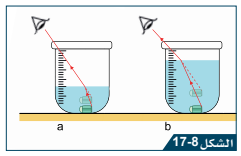


ستحتاج إلى:
- سوائل شفّافة مُختلفة (مثل: الماء، زيت الزيتون، زيت القلي، عصير الليمون).
- وعاء زجاجي.
- جسم صغير مثل قلم، أو ممحاة، أو عُملة معدنية.
- مسطرة.
- آلة حاسبة.

1. اعمل ضمن مجموعة ثنائية، ستحصل كل مجموعة على وعاء زجاجي. يحتوي كل واحد منها على سائل مختلف وجسم في قاع الوعاء.
2. راقب الجسم من زاوية تسمح لك برؤيته من الجانب كما في **الشكل 17-8 a**.
3. تأكّد أنك وزميلك تُشاهدان الجسم، وبأنه يمكن قياس موقعه الذي تعتقد أنه موجود عنده بالمسطرة.
4. استخدم المسطرة، قِس العمق الظاهري، والعمق الحقيقي للجسم ثمّ سجّله في الجدول.
5. ستُشاهد باقي المجموعات أعماق ظاهرية مختلفة، كما في **الشكل 17-8 b**. سجّل القياسات التي أجرتها ثلاث مجموعات أخرى لسوائل مختلفة.
6. أحسب الآن الكثافة البصرية لكل سائل باستخدام المعادلة:

$$\text{الكثافة البصرية} = \frac{\text{العمق الحقيقي}}{\text{العمق الظاهري}}$$

السائل	العُمق الحقيقي (cm)	العُمق الظاهري (cm)	الكثافة البصرية
الماء	1		
زيت الزيتون	0.7		
زيت القلي	0.6		
عصير الليمون	0.4		



الشكل 17-8

أسئلة المُتابَعة

7-2 لماذا لا تملك الكثافة الضوئية وحدة قياس؟

8-2 صف كيف يمكن لمعرفة الكثافة الضوئية لسائل أن تُستخدم لتوقّع العمق الظاهري لجسم مغمور في السائل.

هذا ما تعلّمتَه:

- الكثافة الضوئية، هي نسبة العمق الحقيقي إلى العمق الظاهري، وهي لا تمتلك أي وحدة قياس.
- $\text{الكثافة البصرية} = \frac{\text{العمق الحقيقي}}{\text{العمق الظاهري}}$

160

5. قد تحتاج إلى نقاش ما إذا كان الكوب سيجعل الأجسام تبدو أكبر (يعمل كمُكبّر). لكن عليهم أن يركّزوا اهتمامهم على موقع الجسم.
6. يجب أن يناقش الطلاب ما لاحظوه، واطلب إليهم ربط ذلك مع ما يُشاهدونه عندما يكون الجسم في الهواء، وكيف يمكن أن تُغيّر غازات الغلاف الجوّي مواقع الأجسام نتيجة الانكسار.
7. يجيب الطلاب عن أسئلة المتابعة 2-4 و 2-5 و 2-6.
8. **التقييم البنائي:** اطلب إلى الطلّاب الإجابة عن السؤال الآتي: لماذا يكون من المفيد وضع التلسكوبات الفلكية في أعالي القمم الجبلية أو في الفضاء؟

الإجابات

4-2 يبدو الموقع الظاهري للنجم أنّه على ارتفاع أكبر في الفضاء بالمقارنة مع موقعه الحقيقي وذلك لأنّ الغلاف الجويّ للأرض يكسر الضوء أكثر مع زيادة الكثافة الضوئيّة (كلّما ازدادت كثافة الهواء).

5-2 استخدام الموقع الظاهري في القياس قد يسبّب خطأ عند حساب الأبعاد والمسافات.

6-2 لا يستخدم الملّاحون النجوم (أو الكواكب) القريبة من الأفق لمعرفة الطرق والاتجاهات. ونجدهم يعتمدون على النجوم التي تكون مرتفعة في السماء لتجنّب تأثير غازات الغلاف الجوّي للأرض والتي تُسبب انكسارًا يُغيّر اتجاه الضوء، وبالتالي يحدث تغيّر في المواقع الظاهريّة للنجوم.

التقييم البنائي:

الإجابة: هناك أسباب عديدة، نذكر منها: تجنّب التلوّث، تفادي الغيوم وأضواء المدن، لكن السبب الرئيس الذي تبحث عن إجابته من الطلاب هو التقليل (في الجبال) أو تجنّب (في الفضاء) طبقات الغلاف الجوي التي ينتقل فيها الضوء القادم من النجوم، (تقليل تأثير الانكسار).

- **يمتلك الغلاف الجوي طبقات مختلفة على ارتفاعات مختلفة، ولكل طبقة كثافة ضوئية خاصة بها.**
- **يسبب التغيّر في الكثافة الضوئية عند السطح الفاصل بين طبقتين حدوث الانكسار، لذلك يشاهد المراقب من سطح الأرض موقعًا ظاهريًا مختلفًا للقمر، والكواكب، والنجوم.**

أعد التعلّم

تُعد هذه فرصة لمراجعة فكرة أن الانكسار يحدث عندما ينتقل الضوء خلال السطح الفاصل. اسأل الطلاب أسئلة مثل هل جميع المواد تملك كثافة ضوئية خاصة بها؟ وأنّ الاختلاف في الكثافة البصرية يُسبب تغيُّر سرعة الضوء، وبالتالي انكساره.

عزّز التعلّم

ناقش مع الطلاب كيف نستخدم الانكسار بشكل مُفيد. اطلب إليهم العمل ضمن مجموعة ثنائية لمناقشة حالة تعتبر فيها القدرة على تغيير موقع جسم ميزة. سيحضّر ذلك الطلاب للنشاط في الحصّة التالية.

النشاط 3

الاستقصاء

20

كيف تحسب الكثافة الضوئية لوسط؟

1. يحتاج الطلاب إلى وعاء زجاجي، جسم صغير (عُملة معدنية مثلا)، سوائل مختلفة (مثل: الماء، زيت الزيتون، زيت القلي، عصير ليمون).
2. يحتاج الطلاب أيضًا إلى قلم ومسطرة وآلة حاسبة.
3. سوف يعملون ضمن مجموعات ثنائية لاستقصاء الانكسار في السوائل المختلفة.
4. يقيس الطلاب العمق الظاهري للنقود المعدنية، في كل سائل.
5. يجب أن يستخدم الطلاب المسطرة لقياس عمق القطعة المعدنية في الوعاء وهو فارغ.
6. سيبدو العمق الظاهري للنقود المعدنية في كل سائل من السوائل قد تحرّك. تأكّد من أن العملة المعدنية تتمّ مُشاهدتها من النقطة نفسها في كلّ مرّة.
7. بعد الانتهاء من قياس العمق الظاهري، يجب أن يكمل الطلاب الجدول الآتي:

8. يمكن حساب الكثافة الضوئية باستخدام العلاقة:

السائل	العمق الحقيقي (cm)	العمق الظاهري (cm)	الكثافة الضوئية (بدون وحدة)
الماء	1	0.75	$\frac{1.0}{0.75} = 1.33$
زيت الزيتون	0.7	0.50	$\frac{0.7}{0.50} = 1.4$
زيت القلي	0.6	0.40	$\frac{0.6}{0.40} = 1.5$
عصير الليمون	0.4	0.30	$\frac{0.4}{0.30} = 1.33$

الكثافة الضوئية = $\frac{\text{العمق الحقيقي}}{\text{العمق الظاهري}}$

9. يجيب الطلاب عن سؤالَي المتابعة 2-7 و2-8.
10. **التقييم البنائي:** اطلب إلى الطلّاب الإجابة عن السؤال الآتي: ماذا يعني أن تكون الكثافة الضوئية للهواء تساوي 1، بدلالة المقارنة بين العمق الحقيقي والعمق الظاهري؟

تحقّق ممّا تعلّمتَه في هذا الدرس

اختر الإجابة الصحيحة للسؤال رقم 1.



1*. ماذا يحدث عندما يمرّ الضوء عبر الهواء ويصل إلى جسم زجاجيّ شفّاف؟

(A) ينعكس الضوء كلّه في الاتّجاه نفسه الذي أتى منه.
(B) يمرّ الضوء عبر الزجاج مكمّلًا في الاتجاه نفسه لمساره الأصليّ.
(C) تبطأ سرعة الضوء فيتغيّر اتّجاهه ليقترب من العمودي فيما يعبر الزجاج.
(D) تزيد سرعة الضوء فيتغيّر اتّجاهه ليحاذي العمودي.


الشكل 8-18

2***. يصطاد طائر في المياه الضحلة لدولة قطَر (**الشكل 8-18**). عندما يُحاول الطائر اصطياد سمكة في المياه فانه يتّجه مُسرعًا نحوها، لكنه عادةً ما يفشل في المحاولات الأولى. فسر السبب.



الشكل 8-19

3***. يُصمِّم طالب تكنولوجيا صندوقًا يجعل موقع الكتاب يبدو مختلفًا عن موقعه الحقيقي. حلّل المُخطّطات في **الشكل 8-19** لتُحدّد التصميم الأفضل الذي يُظهِر موقع الكتاب يبدو مختلفًا. اشرح باستخدام مُخطّط الأشعّة، الشكل الذي يبدو أفضل.

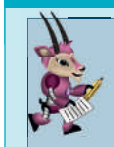
4***. يستقصي طالب العُمق الحقيقي والعُمق الظاهري لجسم في الماء. وضع الطالب السائل في وعاء ثمّ قاس العمق الظاهري والعمق الحقيقي. يظهر الجدول المجاور البيانات التي حصل عليها الطالب:

العُمق الحقيقي (cm)	العُمق الظاهري (cm)	العلاقة؟
3	1	
2.1	0.7	
1.8	0.6	
1.2	0.4	
0.9	0.3	

استخدم البيانات في الجدول لإيجاد العلاقة بين العُمقَين. ما الذي يعنيه ذلك حول تغيُّر العمق لنوع مُحدَّد من مواد الانكسار؟

5. باستخدام مُخطَّط يحتوي على جميع المعلومات، اشرح لماذا يبدو قاع حوض السباحة أقل عُمقًا مما هو عليه؟

نشاط منزليّ



ستحتاج إلى:

- مسطرة.
- قطعة معدنية (أو جسم صغير).
- ثلاثة أوعية مثل: فنجان، كوب، قدر، صينية خبز، حوض جلي.
- قِس عمق كل وعاء من الخارج مُستخدمًا المسطرة، ثمّ سجّله.
- املأ الوعاء ماءً ثم ألق العملة المعدنية فيه.
- استخدم المسطرة على الوعاء من الخارج لتقيس العُمق الذي ستبدو العملة المعدنيّة عنده من خلال مُشاهدتك.
- سجّل النتائج في الجدول التالي. كيف تُقارن القياسات التي أجريتها لكلّ وعاء؟

6. سوف تُجري استقصاءً حول تأثير العُمق الظاهري في الأوعية المنزلية.

الوعاء	العُمق (فارغ) (cm)	عُمق العملة المعدنية (cm)	الفرق (cm)

- **الكثافة الضوئية، هي نسبة العمق الحقيقي إلى العمق الظاهري، وهي لا تمتلك أي وحدة قياس.**
- **الكثافة البصرية** = $\frac{\text{العمق الحقيقي}}{\text{العمق الظاهري}}$

الإجابات

7-2 لأن الكثافة الضوئية هي نسبة بين كميتين مُتشابهتين.

8-2 باستخدام العلاقة: الكثافة الضوئية = $\frac{\text{العمق الحقيقي}}{\text{العمق الظاهري}}$ وبمعرفة كل من الكثافة الضوئية والعمق الحقيقي يمكن حساب العمق الظاهري.

التقييم البنائي: الإجابة: هذا يعني أنّ العمق الحقيقي هو نفسه العمق الظاهري.

أعد التعلّم

ذكّر الطلاب بأن موقع العملة المعدنية يبدو أقلّ عمقًا بسبب انكسار الضوء.

عزّز التعلّم

هل يمكن للطلاب التفكير في أي سوائل شفّافة للاستقصاء؟ إذا كان ذلك ممكنًا، فهل يستطيعون توقّع مسار الضوء في سوائل أخرى؟

يقيّم Evaluate

تحقَّقْ ممّا تعلَّمتَه في هذا الدرس

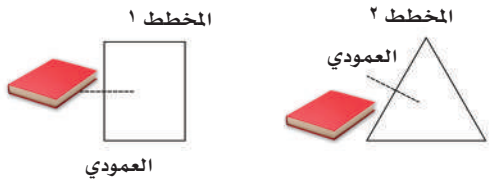
10

طرح الأسئلة

1*. (المعرفة) (C) تبطأ سرعة الضوء فيتغيّر اتّجاهه ليقترب من العمودي فيما يعبر الزجاج.

2*. (الاستدلال) يجيب الطلاب عن سبب إخفاق الطائر في المحاولة الأولى لاصطياد السمكة، نتيجة لانكسار الضوء، إذ تبدو الأجسام أقرب، وبالتالي سيحتاج الطائر إلى الغوص أعمق من الموقع الظاهري للسمكة.

3*. (الاستدلال) يحدّد الطلاب تصميم الصندوق الأفضل لإخفاء كتاب عن النظر. من **الشكل 19-8**، يبدو المخطط 2 هو الأفضل. يُوضّح المخطّط 1 أن الضوء ينتقل على طول العمودي، لذلك لن يتغيّر موقع الكتاب. أمّا في المُخطّط 2، فإنّ موقع الكتاب سيبدو أنه قد تغيّر نتيجة للزاوية بين الشعاع الساقط من الكتاب والعمودي على سطح الصندوق المستخدم.

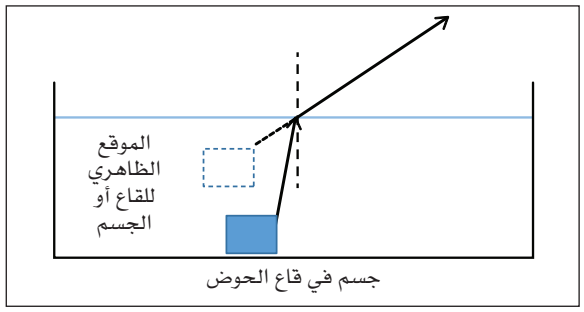


4*. (الاستدلال) يستخدم الطلاب البيانات في الجدول لحساب الكثافة الضوئية.

العمق الحقيقي (cm)	العمق الظاهري (cm)	العلاقة؟
3	1	3
3	0.7	2.1
3	0.6	1.8
3	0.4	1.2
3	0.3	0.9

يتّضح من ذلك أنّ قيمة «الكثافة الضوئية» ثابتة لمادة ما.

5. يرسم الطلاب مُخططًا يُوضح العمق الظاهري في حوض السباحة. لأن الموقع الظاهري لقاع الحوض يُشاهد عند موقع التقاء امتدادات الأشعة المنكسرة والتي تلتقي عند نقطة أقرب من موقع القاع الحقيقي فيكون العمق الظاهري اقل من العمق الحقيقي لحوض السباحة.



نشاط منزليّ

6. يُجري الطلاب استقصاءً في المنزل حول العمق الظاهري والعمق الحقيقي لنقود معدنية في أوعية مختلفة. سوف يحتاجون إلى:

- مسطرة.
- نقود معدنية (أو جسم صغير).
- ثلاثة أوعية مثل: فنجان، كوب، قدر، صينية خبز، حوض جلي.

1. يقيس كل من الطلاب عمق كل وعاء مُستخدمًا المسطرة، ثمّ يُسجّله في الجدولَ بكتاب الطالب.
2. يلقي كل طالب العملة المعدنية في الوعاء بعد أن يملأه بالماء أو السائل.
3. يستخدم المسطرة على الوعاء من الخارج لقياس العُمق الذي ستبدو العملة المعدنيَّة عنده. ثمّ يُسجّل النتائج في الجدول.
4. يشرح الطلاب كيف يمكنهم مقارنة القياسات التي أجروها لكل وعاء، ثمّ يجرون المقارنة.

يجب ان يكتشفوا أنّ الكثافة الضوئية تبقى نفسها، بغضّ النظر عن الوعاء الذي يستخدمونه.

P0804.1, P0804.3

الدرس 8-3 كيف تستخدم الانكسار لتُشاهد الأشياء؟ 45

P0804.1 يرسم مخططات أشعة تظهر انكسار الضوء عند انتقاله بين وسطين كثافتهما الضوئية مختلفة.

P0804.3 يستخدم رسم مخططات الأشعة لاستكشاف مسار الأشعة الضوئية المنكسر على السطح الفاصل بين الوسطين.

سيتمّ إنجاز الدرس في حصّة واحدة (مدّتها 45 دقيقة)

في نهاية هذا الدرس سوف يُمكن للطالب أن:

- يستقصي تطبيقات حول سلوك الضوء عندما يعبر السطح الفاصل بين وسطَين مختلفَين في الكثافة الضوئية.

مهارات الاستقصاء العلمي التي سيتعلَّمها في هذا الدرس:

- يُلاحظ سلوك الضوء المنتقل عبر وسطَين مختلفَين.
- يُحلِّل البيانات والمُشاهدات ويشرح الانكسار.
- يقدّم تقريرًا بالاكتشافات والاستنتاجات من تجارب الانكسار.

الأدوات والموارد؛ * = أساسيّ، # = اختياريّ:

* النشاط الافتتاحي: كوبان زجاجيّان في كلّ منهما سائل شفاف (أحدهما فيه ماء، والآخر فيه محلول ملح مشبع)، قلمان رصاص.
* النشاط 1: عملة معدنية، كاميرا، ماء، كوب من الفلّين، أو أي مادة مُعتِمة.
* النشاط 2: قلم تحديد، ماء، وعاء زجاجي، ورق أبيض.

أشياء تعلَّمتَها:

اسأل الطالب:

1. ما تأثيرات الانكسار على الشعاع الضوئي؟
2. إذا انتقل شعاع ضوئي عبر السطح الفاصل من وسط شفّاف إلى وسط شفّاف آخر ذي كثافة ضوئية أقلّ، فما التأثيرات المُحتمَلة على كل من سرعة الشعاع الضوئي واتّجاهه؟
3. لماذا يختلف موضع جسم موجود في الماء عند النظر إليه من الهواء عن موضعه الحقيقي؟

ينبغي أن تكون إجابة الطالب على النحو الآتي:

1. يتغيّر مسار الضوء بمروره عبر السطح الفاصل بين وسطَين مختلفَين بالكثافة الضوئية.
2. عندما يتحرّك الضوء عبر وسط أقلّ كثافة ضوئية تزداد سرعته، وينحرف مُبتعِدًا عن العمودي.
3. التغيُّر في مسار الضوء يجعل الموقع الظاهري لجسم مُختلفًا عن موقعه الحقيقي.

☐ تعرفها جيّدًا ☐ تُريد أن تتدرَّب عليها ☐ تُريد أن تتعلَّمها من جديد

مراجعة:

- **في حال معرفة الطالب الجيّدة هذا المفهوم:** اطلب إلى الطلاب إجراء بحث حول النسبة بين الموقع الحقيقي والموقع الظاهري. ما أقلّ قيمة لهذه النسبة؟
- **في حال حاجة الطالب إلى التدرّب على هذا المفهوم:** اطلب إلى الطلاب إجراء بحث على الإنترنت حول الكثافات الضوئية لمواد مختلفة ثمّ حساب العمق الظاهري لجسم يقع على عُمق مُعيّن في وسط مادي ما. يمكن المقارنة بين النتائج في كل من الماء العذب، وماء البحر، وماء بِركة السباحة.
- **في حال حاجة الطالب إلى تعلّم هذا المفهوم من جديد:** حضّر بطاقات دراسية تتضمّن قواعد لانتقال الضوء عبر السطح الفاصل، ومعادلة الكثافة الضوئية.

خلفيّة معرفيّة عن الموضوع:

- الانكسار هو إحدى الخصائص المُهمّة للضوء.
- تقل سرعة الضوء عند انتقاله من وسط ذي كثافة ضوئية أقل إلى وسط ذي كثافة ضوئية أعلى، وقد يُغيّر اتِّجاهه، لينحرف مُقتربًا من العمودي.
- يمكن استخدام انكسار الضوء لتغيير مسار الضوء بواسطة الأبعاد الهندسية للوسط وكثافته الضوئية.
- تشتمل التطبيقات على انكسار الضوء:
  - عدسات النظّارات.
  - التلسكوبات.
  - المجاهر.
  - الألياف الضوئية.
  - عدسات الجاذبية لرصد النجوم البعيدة.

يدمج Engage

نشاط افتتاحيّ
الأنشطة المعمليّة

5

لماذا يبدو القلم كأنه مكسور عند وضعه مائلاً في كأس تحتوي على سائل؟

يجب ان يتجنّب الطلاب انسكاب الماء على الأرض، وفي حال حدوث ذلك يجب أن يُمسح بسُرعة.

1. يعمل الطلاب ضمن مجموعات ثنائية، حيث تستخدم كل مجموعة كوبين زجاجيّين، يُملأ الأوّل بالماء والثاني بمحلول الملح.
2. يضع الطلاب قلم رصاص في كلّ من الكوبين.
3. يُناقش الطلاب ما يُشاهدونه. يُفترض أن يروا القلمين الرصاص يبدوان وكأنّهما مكسوران في الماء. يجب أن يلاحظوا أن زاوية الانكسار تكون أكبر في محلول الملح.
4. يجب أن يكون الطلاب قادرين على إعطاء إجابة دقيقة عن هذا التأثير وذلك بدلالة: الانكسار، والعمق الظاهري، والعمق الحقيقي، والتغيّر في السرعة، والتغيّر في اتّجاه الضوء.
5. اعرض فكرة الحصّة عن استقصاء كيفية استخدام الانكسار في التطبيقات. على سبيل المثال، إنّ العدسات اللاصقة للعين، والمصنوعة من موادّ ذات كثافة ضوئيّة مختلفة عن الكثافة الضوئيّة للهواء والسطح السائل للعين، يمكنها ضبط اتّجاه الضوء لمساعدة الأشخاص الذين يعانون من مشاكل في الإبصار على الرؤية بوضوح أكثر.

يستكشف Explore

النشاط 1
التّعلّم مع الأقران

15

كيف تستخدم الانكسار لجعل قطعة نقود تختفي فجأةً؟

أخبر معلّمك في حال تسرّب الماء.

1. يجب أن تحصل كل مجموعة ثنائية على كوب فلّين وعملة معدنية.

P0804.1, P0804.3

الدرس 8-3

كيف تستخدم الانكسار لتُشاهد الأشياء؟

أشياء تعلّمتُها

1. يتغيَّر مسار الضوء بمروره عبر السطح الفاصل بين وسطين مُختلفين بالكثافة الضوئية.
2. عندما يتحرَّك الضوء عبر وسط أقلّ كثافة ضوئيَّة تزداد سرعته، وينحرف مُبتعدًا عن العمودي.
3. التغيُّر في مسار الضوء يجعل الموقع الظاهري لجسم مُختلفًا عن موقعه الحقيقي.

☐ تعرفها جيّدًا ☐ تُريد أن تتدرَّب عليها ☐ تُريد أن تتعلّمها من جديد

في نهاية هذا الدرس سوف يُمكنك أن:

- تستقصي تطبيقات حول سلوك الضوء عندما يعبر السطح الفاصل بين وسطين مختلفين في الكثافة الضوئية.

مهارات الاستقصاء العلمي التي ستتعلمها في هذا الدرس:
- تُلاحظ سلوك الضوء المُنتقل عبر وسطَين مختلفَين.
- تُحلّل البيانات والمُشاهدات لشرح الانكسار.
- تقدّم تقريرًا بالاكتشافات والاستنتاجات من تجارب الانكسار.

نشاط افتتاحيّ

- يعرض عليك معلّمك كوبين زجاجيَين، وفي كلّ منهما سائل شفاف، وقلم رصاص.
- اعمل مع زميلك، وتناقشا في أوجه الاختلاف التي تريانها عندما تقارنان بين القلمين الرصاص الموجودين في كلا الكوبين. ثم تناقشا في تحديد أي من السائلين كثافته الضوئيّة هي الأكبر.


الشكل 8-20

النشاط 1 كيف تستخدم الانكسار لجعل قطعة نقود تختفي فجأةً؟

أخبر مُعلّمك في حال تسرُّب الماء.

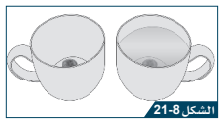


سوف تتعلَّم في هذه التجربة كيف يُغيِّر الانكسار موقع الصورة.

1. ضع الكوب على الطاولة.
2. ضع العملة المعدنية في الكوب.
3. قف، ثمّ ابتعد ببطء عن الكوب إلى أن تصبح غير قادرعلى رؤية العملة المعدنية.
4. التقط صورة، أو سجِّل مقطعًا مُصوَّرًا للكوب.
5. تأكَّد من أن تكون آلة التصوير ثابتة في المكان نفسه حتّى نهاية التجربة.
6. اطلب إلى زميلك ملء الكوب بالماء تدريجيًا.
7. استمر في التقاط الصور أثناء ارتفاع مُستوى الماء في الكوب.

2. ساعد الطلاب عن طريق «ذكر التعليمات». ستجعل هذه التجربة العُملة المعدنية وكأنها اختفت، لأن موقعها الظاهري قد تغيّر.
3. وجّه الطلاب بالتحرك بعيدًا عن الكوب حتّى لا يعودوا قادرين على رؤية العملة المعدنية.
4. يجب على الطالب رقم 1 أن يحمل جهاز التسجيل (كاميرا مثلاً) وتسجيل ما يحدث.
5. يبدأ الطالب رقم 2 بملء الكوب بالماء تدريجيًّا.
6. يلاحظ الطالب 1 أن العُملة المعدنية أصبحت مرئية عند نقطة مُعيّنة.
7. يجب أن تناقش المجموعة الثنائية أنّ سبب ذلك يعود إلى الانكسار.
8. وجّه الطلاب إلى تبادل الأدوار، بإشرافك، ومُناقشة كيفية إجراء التحسينات (على سبيل المثال: وضع الكاميرا في حامل، قياس أقلّ كمّية ممكنة من الماء، قياس العمق الظاهري).

8. ارجع إلى مقعدك، واعرض الصور على الكمبيوتر بالترتيب الذي التُقطَت به (شاهِد **الشكل 8-21**).
9. ناقش مُشاهداتك مع زميلك.
10. استخدم معرفتك حول الانكسار لتشرح ما اكتشفته.
11. قارن بياناتك مع مجموعة ثنائية أخرى، وناقش طرائق لتحسين التجربة.
12. عُد إلى مقعدك، واكتب تقريرًا مخبريًّا عن هذه التجربة.
13. تأكَّد من أن تقريرك يتضمَّن:
    a. الهدف من التجربة.
    b. الأدوات المُستخدَمة.
    c. البيانات المُجمّعة والتحليل الخاصّ بها.
    d. مُخطّطات تشرح مُشاهداتك.
    e. استنتاجك.


الشكل 8-21

أسئلة المُتابَعة

1-4 هل تحرّكت بالفعل العملة المعدنية أثناء أداء التجربة؟ كيف تُفسّر مقدرتك على رؤية العملة المعدنية بعد ملء الكوب بالماء؟

2-4 استخدم نتائج التجربة، واذكُر النصيحة التي تُقدّمها إلى الصيّاد الذي يستخدم الرماح في اصطياد الأسماك كي تزيد فرصه في الاصطياد.

هذا ما تعلّمتَه:

- يُسبّب انكسار الضوء بين الماء والهواء إزاحة صورة العملة المعدنية، بحيث تبدو وكأنّها غيّرت موقعها.

النشاط 2 كيف تعكس اتّجاه سهم باستخدام الانكسار؟

اخبر معلّمك في حال كسر الزجاج أو تسرُّب الماء، لتجنُّب الإصابة.

ستحتاج إلى:
- ماء.
- وعاء زجاجي.
- قلم تحديد.
- ورق أبيض.

1. استخدم قلم التحديد لرسم ثلاثة او أكثر من الخطوط السهمية المُتوازية بالاتّجاه نفسه.
2. ضع الورقة خلف الوعاء الزجاجي الفارغ (انظُر **الشكل 8-22**).
3. اطلب إلى زميلك النظر عبر الزجاج لرؤية اتّجاه الأسهم.
4. صُبَّ الماء تدريجيًّا في الوعاء، ثمّ اطلب إلى زميلك مُشاهدة ما يحدث.
5. بدّل مكانك مع زميلك مُكرِّرًا التجربة.
6. ينظّم مُعلّمك نقاشًا لمُساعدتك على مُشاركة أفكارك، وشرح مُشاهداتك.
7. يطلب معلّمك رسم مُخطّط ليُساعدك على شرح ما اكتشفته، وتوضيح فكرة أن الانكسار عَكَسَ صورة الأسهم.



الشكل 8-22

9. يجب على الطلاب كتابة تقرير قصير حول ما شاهدوه.
    a. الهدف من التجربة.
    b. الأدوات المُستخدمة.
    c. البيانات المجموعة والتحليل.
    d. مُخططات لشرح المُلاحظات.
    e. الاستنتاج.
    f. التقييم.
10. يجيب الطلاب عن سؤالَي المتابعة 1-4 و2-4.
11. **التقييم البنائي:** اطلب إلى الطلّاب الإجابة عن السؤال الآتي: ارسم مُخطط الأشعّة لتوضيح ما يحدث عندما تُصبح العملة المعدنية غير مرئيّة. يكتب الطلّاب إجاباتهم في دفتر العلوم.

- **يسبّب انكسار الضوء بين الماء والهواء إزاحة صورة العملة المعدنية، بحيث تبدو وكأنّها غيّرت موقعها.**

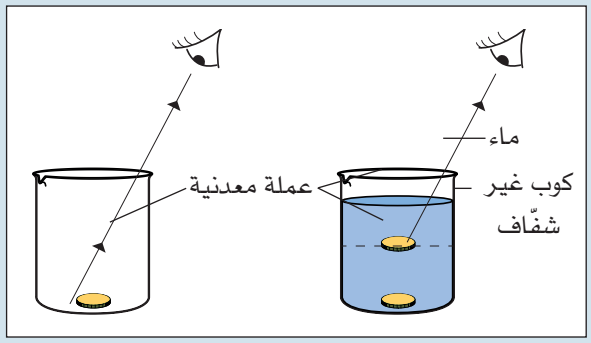
الإجابات

1-4 لا تتحرّك العملة المعدنية، بل سيبدو أن موقعها قد تغيّر بسبب تغيّر مسار الشعاع الضوئي، نتيجة انكسار الضوء عند السطح الفاصل بين الماء والهواء (فينحرف مُبتعِدًا عن العمودي).

2-4 يجب أن يأخذ الصيّاد في الحسبان انكسار الضوء ويُصوّب رُمحه بشكل أكثر عُمقًا في الماء.

التقييم البنائي:

الإجابة:



أعد التعلّم

ذكّر الطلاب بالعمق الظاهري والعمق الحقيقي، وأنّ ذلك يحدث نتيجة الانكسار عند السطح الفاصل فينحرف الضوء مُبتعدًا عن العمودي.

عزّز التعلّم

ناقش مع الطلاب الحاجة إلى التفكير في الانكسار عند التحقّق من موقع الأجسام المغمورة في الماء باستخدام الضوء.

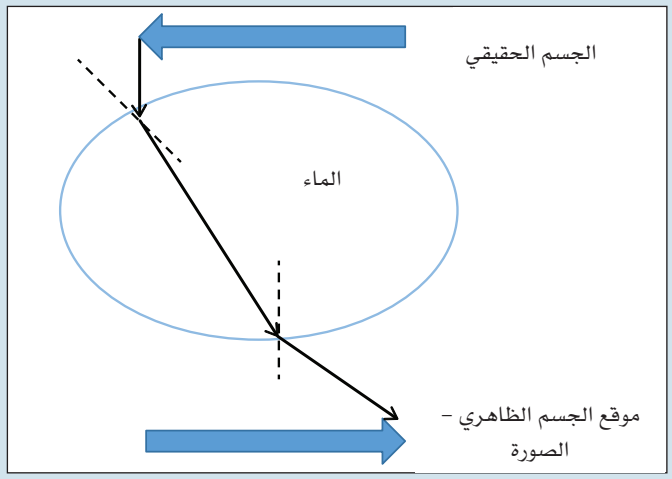
يشرح Explain

النشاط 2
الأنشطة العملية
15

كيف تعكس اتّجاه سهم باستخدام الانكسار؟

1. يعمل الطلاب ضمن 3 أو 4 مجموعات، حيث تحتاج كل مجموعة إلى وعاء زجاجي، وماء، وأقلام تعليم، ورق أبيض.

2. اعرض على الطلاب الشريط المصوّر لانعكاس اتّجاه سهم بسبب الانكسار. اشرح أنّ هدفهم من النشاط هو إحداث تأثير مُشابه.
3. اطلب إليهم رسم سهم (انظر إلى **الشكل 8-22**) (أو ثلاثة أسهم متوازية) على ورقة بيضاء، ثمّ وضعها خلف الوعاء.
4. اطلب إليهم ملء الوعاء بشكل تدريجي بالماء، وتسجيل ملاحظاتهم.
5. أدرْ نقاشًا مع الطلاب حول ما يُشاهدونه.
6. كان رأس السهم مُتّجهًا نحو العمودي في الماء، ثمّ ابتعد عنه في الاتجاه المُعاكس. يعني ذلك أنّ موقعه الظاهري قد انزاح، وذلك يحدث نتيجة للانكسار.
7. وجّه الطلاب إلى رسم كيفية حدوث ذلك.
8. اطلب إلى الطلّاب الإجابة عن سؤالَي المتابعة 3-4 و4-4.
9. **التقييم البنائي:** اطلب إلى الطلّاب الإجابة عن السؤال الآتي: قارن الصورة المُتكوّنة في هذا النشاط مع الصورة التقديرية لسهم والمُتكوّنة في مرآة مستوية.



■ **يغيّر الانكسار اتّجاه الضوء مسبّبا عكس جانبي الصورة.**

الإجابات

3-4 يُستخدم في هذه الطريقة الانكسار لتصحيح صورة معكوسة الطرفَين. تشتمل الأمثلة على:
التلسكوبات الفلكيّة.
بعض أنواع الكاميرات.
الخداع البصري.

4-4 سيبتكر الطلاب طرائق متنوِّعة لجعل الأجسام غير مرئية أو عكس صورها.

التقييم البنائي: تكون الصورتان في حالة انعكاس جانبي.

أعد التعلّم

اطلب من الطلاب مُراجعة قواعد الانكسار، ثمّ كرّر النشاط 3-2 وارسم مسار الشعاع الضوئي.

عزّز التعلّم

اطلب إلى كل مجموعة ثنائية رسم شكل وشعاع ساقط عليه. ويجب على مجموعة أخرى إكمال مسار الضوء باستخدام العمودي بعد إعطائهم الكثافة الضوئية.



أسئلة المُتابَعة

3-4 أجرِ مع زميلك بحثًا حول تطبيقات مُختلفة، يُستخدَم فيها الانكسار لعكس صورة. ضع قائمة بهذه التطبيقات.

4-4 فكّر في طرائق مُمتِعة لاستخدام الانكسار في اللعب مع زُملائك.

هذا ما تعلّمتَه:

- يغيّر الانكسار اتّجاه الضوء مُسبِّبًا عكس جانبَي الصورة.

تحقّقْ ممّا تعلّمتَه في هذا الدرس

اختر الإجابة الصحيحة للسؤالين 1 و2.

1. وضع طالب قلمًا في كوب من الماء. لماذا يبدو القلم الرصاص مكسورًا؟
   (A) ينتقل الضّوء على خطّ مُستقيم.
   (B) ينحرف الضّوء عند عبوره بين وسطَين مختلفَين.
   (C) يعكس الضوء القلم عند سطح الماء.
   (D) يُغيّر الضّوء من التركيب الكيميائي للماء.
2. سلّط أحد الطلّاب شعاع ضوء خفيفًا بحيث يمرّ عبر الزجاج إلى مادّة أخرى. كان قياس زاوية السقوط 28° وقياس زاوية الانكسار 42°. أيّ من الجمل الآتية تصف سلوك شعاع الضوء؟
   (A) ينعكس شعاع الضوء في أثناء مروره عبر السطح.
   (B) ينكسر شعاع الضوء ليحاذي العمودي.
   (C) ينكسر شعاع الضوء مبتعدًا من العمودي عند مروره عبر السطح.
   (D) ينكسر شعاع الضوء مقتربًا من العمودي عند مروره عبر السطح.

الشكل 8-23

3. مُستخدِمًا مخطّط الأشعة، توقّع موقع صورة مفتاح في وعاء من الماء. يمكنك أن ترسم مُخطّطك وإكمال **الشكل 8-23**.
4.** أكمل مسار شعاع الضوء الساقط على وعاء يحتوي على ماء وزيت، علمًا أنّ الكثافة الضوئية للزيت أعلى من الكثافة الضوئية للماء، كما في **الشكل 8-24**.

الشكل 8-24

5.* استخدم المُخطّط في السؤال 3، **الشكل 8-24**، لتوضيح زوايا السقوط وزوايا الانكسار.
6. استخدم المخطط في **الشكل 8-24** والمنقلة لقياس زوايا السقوط وزوايا الانكسار. اشرح كيف أن تكرار إجراء القياسات يُحسّن نتائجك.

نشاط منزلي

7. قم بإعداد عرض لتوضيح الانكسار وشرحه، وبيان كيفية استخدامه في الخداع البصري. تأكّد من أن يتضمّن العرض مُخطّطات واضحة.

يقيّم Evaluate

تحقَّقْ ممّا تعلَّمتَه في هذا الدرس

10

طرح الأسئلة

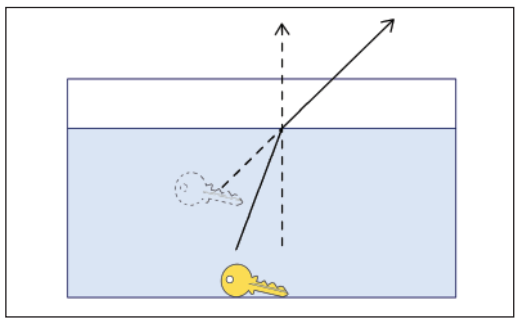
1. (التطبيق) يختار الطلاب التفسير الصحيح لظهور قلم مغمور في كوب زجاجي من الماء، وكأنه مكسور.

الإجابة: (B) ينحرف الضوء عند عبوره بين وسطَين مختلفَين.

2. **الإجابة:** (C) ينكسر شعاع الضوء مبتعدًا من العمودي عند مروره عبر السطح.

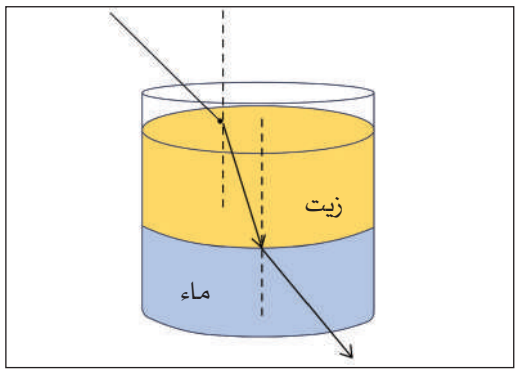
3. يرسم الطلاب مُخطّط الأشعّة لمفتاح في وعاء من الماء، ورسم صورة المفتاح.

الإجابة:



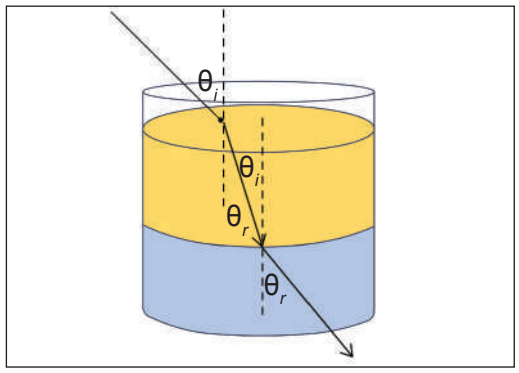
4*. يُكمل الطلاب مسار الشعاع الضوئي الساقط على وعاء يحتوي على ماء وزيت.

الإجابة:



5*. يستخدم الطلاب المُخطّط في **الشكل 8-24** لتحديد زاوية السقوط θ_i، وزاوية الانكسار θ_r.

الإجابة:



6. يقيس الطلاب زاوية السقوط وزاوية الانكسار الظاهرتَين في مخطّطاتهم للسؤال 4، بالاعتماد على **الشكل 8-24** في كتاب الطالب. ستكون قياسات الزوايا مختلفة بحسب المُخطّط الذي رسمه كل طالب. يجب أن تكون زاوية السقوط عند السطح الفاصل بين الهواء والزيت أكبر من زاوية السقوط عند السطح الفاصل بين الزيت والماء. وتكون زاوية الانكسار عند السطح الفاصل بين الهواء والزيت أقلّ من زاوية الانكسار عند السطح الفاصل بين الزيت والماء.

نشاط منزليّ

7. يُعِد الطلاب عرضًا لتوضيح الانكسار وشَرحه، وكيفية استخدامه في الخداع البصري. على سبيل المثال، وعاء زجاجيّ خادع يجعل شيئًا يبدو مكسورًا، مثل القلم الرصاص في النشاط الافتتاحيّ.



الدرس 8-4 ماذا تعرف عن انكسار الضوء؟

P0804.1 يرسم مخططات تظهر أشعة انكسار الضوء عند انتقاله بين وسطين كثافتهما الضوئية مختلفة.

P0804.2 يحدد ويسمي زوايا السقوط والانكسار، إضافة إلى العمود المقام من نقطة السقوط على السطح الفاصل بين الوسطين.

P0804.3 يستخدم رسم مخططات الأشعة لاستكشاف مسار الأشعة الضوئية المنكسرة على السطح الفاصل بين الوسطين.

سيتمّ إنجاز الدرس في حصّتين (مدّة كل حصّة 45 دقيقة).

الحصّة الأولى

ما تطبيقات الانكسار في الحياة اليوميّة؟

مخطّط المشروع

- يشرح الطلاب إسهامات الحسن ابن الهيثم في علم الانكسار.
- يُجري الطلاب بحثًا علميًا حول استخدامَين للانكسار.

الموارد

مراجع ورقية، اتّصال بالإنترنت.

المكان

غرفة مصادر التعلّم.

P0702.2

الدرس 8-4 ماذا تعرف عن انكسار الضوء؟



مشروع الوَحدة: تطبيقات الانكسار في الحياة اليوميَّة

في هذا المشروع سوف:

- الهدف الأول: تشرح إسهامات العالم المسلم الحسن ابن الهيثم في علم انكسار الضوء.
- الهدف الثاني: تجري بحثًا علميًا حول استخدامات الانكسار.

المهمة الأولى للمشروع

ستُقدم ملخصًا تاريخيًا حول علم البصريات وتذكر بإيجاز إسهامات العالم المسلم الحسن ابن الهيثم كواحد من أشهر العلماء العرب في هذا الميدان.

1. استخدم الانترنت، وقم بإجراء بحث عن الحسن ابن الهيثم (**الشكل 8-25**)، يتضمّن الفترة التي عاش فيها، وتوضّح لماذا يُنسب إليه لقب «أبي علم البصريات الحديث».
2. ضع قائمة بمُكتشفاته، وصنّفها إلى ثلاث مجموعات: لا تزال صالحة للاستخدام، ولم تعد صالحة للاستخدام، وجُدّدت لتعود صالحة للاستخدام.



ستحتاج إلى:
- إنترنت
- جهاز حاسوب



الشكل 8-25

اكتشافات ابن الهيثم	
صالحة للاستخدام	
لم تعد صالحة للاستخدام	
جُدّدت لتعود صالحة للاستخدام	

3. من هُم العُلماء الذين ألهمهم ابن الهيثم باكتشافاته؟

المهامّ الثانية للمشروع

سوف تكتب تقريرًا آخر عن الانكسار وتطبيقاته.

1. تُجري بحثًا عن استخدامات الانكسار أو تطبيقاته العلميّة.
2. تكتب تقريرًا عن استخدامَين له.
3. تذكّر أن:
   a. تكتب مُلخّصًا عن أهمّية التطبيقات في الحياة اليومية.
   b. تشرح كيفية استخدام الانكسار في كل تطبيق، باستخدام مُخطّطات واضحة وغنية بالمعلومات.
   c. تكون مُبتكرًا، وتُفكّر في مُستقبل التطبيقات التي يمكن أن تُساعد المجتمع.
   d. تكتب موضوعًا يُلخّص مُكتشفاتك.
   e. تُدرج المراجع.
   f. تتّبع القواعد والأخلاقيات المُتّبعة في كتابة التقارير العلمية.

ستحتاج إلى:
- جهاز حاسوب.
- إنترنت.


الشكل 8-26

يدمج Engage

نشاط افتتاحيّ 5
المناقشة

1. اشرح للطلاب أن أمامهم هدفَين، يتمثّل الهدف الأول في شرح إسهامات الحسن ابن الهيثم في علم الانكسار، ويتمثّل الهدف الثاني في إجراء بحث حول استخدامَين للانكسار من اختيارهم.
2. راجع معهم باختصار النقاط الرئيسة للتعلّم حول الانكسار.
3. اشرح للطلاب عدم حاجتهم إلى استخدام مُستشعر المطر من الدرس 8-1 كمثال على استخدامات الانكسار، لكن يمكنهم استخدام النشاط كنقطة انطلاق في بحثهم عن الاستخدامات الأخرى.

يستكشف Explore

يشرح Explain

النشاط الأساسي 10
دراسة الحالة/المشاريع

1. ذكّر الطلاب بالتحقّق مما أُنجزوه وفقًا لإرشادات المشروع خلال عملهم، للتأكّد من أنهم يحققون كل المطلوب.
2. سوف يحتاجون إلى استخدام غرفة مصادر التعلّم.
3. يجب إجراء بحث عن الحسن ابن الهيثم باستخدام الإنترنت أو المراجع الورقية، من أجل استقصاء الإسهامات التي قدّمها في علم البصريات.
4. يجب أن يستخدم الطلاب بحوثهم ليوضّحوا كيف أن مُكتشفاته لا يزال بعضها صالحًا للاستخدام، وبعضها الآخر لم يعد كذلك.

اكتشافات ابن الهيثم	
صالحة للاستخدام	• يمكننا رؤية الأجسام لأن الضوء ينعكس عنها ليصل إلى أعيننا. • أعطى أسماء أجزاء العين مثل العدسة، والقرنية، والشبكيّة. • ينتقل الضوء في خطوط مُستقيمة. • يمكن استخدام الماء أو الزجاج في تكبير الصور.
لم تعد صالحة للاستخدام	• مركزية الأرض للكون (الأرض هي مركز الكون).
جُدّدت لتعود صالحة للاستخدام	• الطرائق التجريبية تشتمل على القُمرة المُظلمة (غرفة مُظلمة فيها فتحة واحدة من أحد جوانبها لمُشاهدة الصور المتكوّنة على جدار الغرفة لأجسام في الخارج). • يصل الضوء إلى العين عبر زوايا مختلفة، ويُصحّح ذلك في العين.

5. من هم العلماء الذين ألهمهم ابن الهيثم باكتشافاته؟ يمكن أن يرتبط ذلك بعالِم طوّر أحد أعمال ابن الهيثم.

وُلد الحسن بن الهيثم قبل حوالي 1000 عام تقريبًا. كان في ذلك الوقت أحد أهم العلماء المُبتكرين في عصره. وكان السبّاق في تطوير الطريقة العلميّة، فاستخدم التجارب لإثبات أو تحسين أفكاره.

وقد عُرف باسم «أبي علم البصريات الحديث» بالنظر إلى اكتشافاته التي اشتمل عليها كتابه «كتاب المناظر».

توصّل الحسن بن الهيثم إلى أنّ الإنسان يرى الأجسام إمّا لأنها تُصدر الضوء، أو لأنها تعكس الضوء، لتُضيء عين الإنسان.

شرح ابن الهيثم كيف تكسر عين الإنسان الضوء لتكوين صورة على شبكيّة العين، كما أنّه اكتشف أنّ الضوء ينتقل في خطوط مستقيمة، لكن قد يُغيّر من اتّجاهه عند السطح الفاصل بين وسطَين شفّافَين مُختلفَين.

ووضّح من خلال تجاربه أنّ انكسار الضوء في المواد، كالماء أو الزجاج، قد يجعل صورة الجسم تبدو أكبر من الواقع.

أثّر الحسن ابن الهيثم على الكثير من العلماء لاحقًا، فقد ألهم كتابه «كتاب المناظر» إسحق نيوتن خلال عمله في البصريات. حيث افترض أن الضوء يسلك سلوك الجُسيمات. وفي نفس الفترة (حوالي 1600)، قدّم هايجنز افتراضه هو الآخر والذي اعتبر فيه أن الضوء يسلك سلوك الموجات، ليُناقض بذلك افتراض نيوتن، إلّا أنّه اعتمد بشكل كبير على أعمال الحسن بن الهيثم.

يستكشف Explore

يشرح Explain

النشاط الأساسي 2

20

دراسة الحالة | المشاريع

1. ذكّر الطلاب بالتحقُّق مما أُنجزوه وفقًا لإرشادات المشروع خلال عملهم، للتأكّد من أنهم يحققون كل المطلوب.
2. سوف يحتاجون إلى استخدام غرفة مصادر التعلّم.
3. يستقصي الطلاب تطبيقَين اثنيَن للانكسار، وكتابة تقرير حولهما.
4. ادعم الطلاب من خلال اقتراح بنية التقرير:

1-4 تلخيص عن فوائد التطبيق.

2-4 وصف كيفية حدوث الانكسار في التطبيق. قد يكون إدراج مُخطط أو إضافة صورة إلى التقرير أمرًا مُفيدًا.

3-4 شجّع الطلاب أن يكونوا مُبدعين من خلال التفكير في تطبيقات مُستقبلية مُحتملة، وابتكارات علميّة يمكن صنعها لفائدة المُجتمع.

4-4 يجب أن يكتب الطلاب نصًّا قصيرًا يُلخِّص اكتشافاتهم.

5-4 شجّعهم على ذكر المصادر التي حصلوا منها على المعلومات، مثل صفحات الإنترنت والمراجع الورقية.

- للانكسار العديد من التطبيقات المُفيدة.
- مهارات البحث ضرورية لتحديد فوائد التطبيقات واستخدام التفكير العلمي والناقد مع المصادر.

يقيّم Evaluate

المتابعة
المناقشة

5

1. اطلب إلى الطلاب تقييم مشروعهم باستخدام المعايير المتوفّرة في كتاب الطلاب وفي الجدول التالي.
2. اطلب إليهم ضمن مجموعات ثنائية تقييم مشاريع زملائهم. أشرف على مناقشاتهم وقدّم إليهم التوجيه أو التعديلات المُشار عليها.
3. ناقش التقييم أمام الصف حول كيفية تحسين عمل المشروع، وكيفية إدراج التحسينات المُقترَحة في المشاريع اللاحقة.

أُقيّمُ عَمَلي عَنْ طَريقِ اخْتِيارِ الدَّرَجَةِ المُناسِبَةِ الَّتي تَصِفُ مُسْتَوى تَحْقيقِ مَشروعي لِكُلِّ مِعْيارٍ مِنَ المَعاييرِ المَطْلوبَةِ فيه.

المَعايير	جيّد نوعًا ما (1)	جيّد (2)	جيّد جدًا (3)	مُمتاز (4)	العلامات
يُحقق هذا المشروع: – شرح اسهامات الحسن ابن الهيثم في علم انكسار الضوء.	– شرحًا صحيحًا حول سبب تسميته «أبا علم البصريات الحديث» – تحديد واحد من اكتشافاته لكنّه لم يصُنّف بشكل صحيح إلى صالحة للاستخدام، ولم تعد صالحة للاستخدام، جُدّدت لتعود صالحة للاستخدام. – لم يتطرّق إلى العلماء الذين تأثروا به.	– يقدم التقرير حول الحسن ابن الهيثم: – شرحًا صحيحًا حول سبب تسميته «أبا علم البصريات الحديث» – تحديد واحد من اكتشافاته وصُنّفت بشكل صحيح إلى صالحة للاستخدام، ولم تعد صالحة للاستخدام، جُدّدت لتعود صالحة للاستخدام. – تطرّق إلى واحد من العلماء الذين تأثروا به.	يُقدم التقرير حول الحسن ابن الهيثم: – شرحًا صحيحًا حول سبب تسميته «أبا علم البصريات الحديث» – تحديد اثنين من اكتشافاته وصُنّفت بشكل صحيح إلى صالحة للاستخدام، ولم تعد صالحة للاستخدام، جُدّدت لتعود صالحة للاستخدام. – تطرّق إلى اثنين من العلماء الذين تأثروا به.	– يقدم التقرير حول الحسن ابن الهيثم: – شرحًا صحيحًا حول سبب تسميته «أبا علم البصريات الحديث» – تحديد ثلاث أو اكثر من اكتشافاته وصُنّفت بشكل صحيح إلى صالحة للاستخدام، ولم تعد صالحة للاستخدام، جُدّدت لتعود صالحة للاستخدام. – تطرّق إلى ثلاثة أو أكثر من العلماء الذين تأثروا به.	
اجراء بحث حول الاستخدامات العلمية للانكسار	– حُدّد استخدام واحد صحيح. – شُرح الاستخدام بشكل غير صحيح.	– حُدّد استخدام واحد صحيح. – شُرح الاستخدام بشكل صحيح.	– حدّد استخدامان صحيحان. – شُرح استخدام واحد بشكل صحيح.	– حدّد استخدامان أو اكثر صحيحان. – شُرحت جميع الاستخدامات بشكل صحيح.	
يُظهر استخدامًا لمهارات الاستقصاء العلمي الآتية: استخدام البيانات الثانوية (الحصول على معلومات). التحليل والاستنتاج (استخدام المعلومات) التواصل وتقديم تقرير (تقديم تقرير بالمعلومات).	– يُظهر ادراكًا لإحدى مهارات الاستقصاء العلمي من دون استخدامها بشكل صحيح.	– يُستخدم استخدامًا لمهارة أو مهارتين من مهارات الاستقصاء العلمي.	– يُظهر استخدامًا لجميع مهارات الاستقصاء العلمي المطلوبة بطريقة تتلاءم جزئيًا مع سياق المشروع.	– يُظهر استخدامًا لجميع مهارات الاستقصاءْ العلمي بطريقة تتلاءم بشكل كامل مع سياق المشروع.	
معروض بشكل واضح وموجز بحيث يسهل فهم التقرير بوضوح	– بعض أجزاء التقرير غير واضحة. – الخط مناسب. – التقرير مرتّب ونظيف.	– بعض أجزاء التقرير واضحة. – الخط مناسب. – التقرير مرتّب ونظيف.	– مُعظم أجزاء التقرير واضحة. – الخط مناسب. – التقرير مرتّب ونظيف.	– كل اجزاء التقرير واضحة. – الخط مناسب. – التقرير مرتّب ونظيف.	
يُظهر مهارات التفكير الناقد	يتوفّر دليل بسيط على تفكير ناقد	يتوفّر دليل على بعض التفكير ناقد	يتوفّر دليل متوسّط على تفكير ناقد	يتوفّر دليل قوي على تفكير ناقد	
عَمِلتَ ضمن مجموعة	(أضِفْ علامة)				
ساهمتَ في النقاش	(أضِفْ علامة)				
سلّمتَ المشروع في الوقت المُحدّد	(أضِفْ علامة)				
	المجموع				/23
الملاحظات					

استخدم المعايير نفسها لمُساعدة زميلك في تقريره، ثمّ ناقش كيف يمكن لكليكما تحسين مهارات إجراء البحث وكتابة التقرير.

يتوسّع Elaborate

النشاط الختامي
التّعلّم مع الأقران

5

1. يعرض الطلاب تقريرهم على زملائهم، ويشرحون اختيارهم للتطبيقَين وفوائدهما.
2. يتبادلون طرح الأسئلة لتحسين معرفتهم.
3. يمكن لكل منهم الانتقال إلى زميل آخر وتكرار العملية. يمكنهم أيضًا مناقشة ما تعلّموه من النقاشات السابقة. هذا نوع من الجيكسو، وهو طريقة جيدة لتعزيز التعلّم لدى الطلاب.

يدمج Engage

نشاط افتتاحي
طرح الأسئلة

4

ماذا تعلّمت؟

1. اشرح للطلاب أنهم سيقومون بمراجعة ما تعلّموه في الوحدة.
2. اطلب إليهم ذكر ما يعرفونه من الوحدة. أنت تبحث عن المعطيات الآتية:

- يغيّر شعاع الضوء من اتّجاهه عندما ينتقل من وسط شفّاف إلى وسط شفّاف مختلف في الكثافة الضوئية.
- زاوية السقوط هي الزاوية بين الشعاع الضوئي الساقط والعمودي على السطح عند نقطة السقوط.
- زاوية الانكسار هي الزاوية بين الشعاع الضوئي المُنكسر والعمودي على السطح عند نقطة السقوط.
- يمكن تفسير سلوك الشعاع الضوئي المُنكسر باستخدام مُخططات بسيطة، تُوضّح زاويتَي السقوط والانكسار.
- ينتقل الضوء أسرع وينحرف مُبتعدًا عن العمودي على السطح، إذا انتقل إلى وسط ذي كثافة ضوئية أقل.
- ينتقل الضوء أبطء وينحرف مُقتربًا من العمودي على السطح، إذا انتقل إلى وسط ذي كثافة ضوئية أكبر.
- يُستخدم الانكسار في العديد من التطبيقات المُفيدة.

يقيّم Evaluate

النشاط 1 الأسئلة 1-3

3

1. (B) العمودي
2. (A) العمق الحقيقي = 1.3 × 63 mm
3. (B) مادة تسمح للضوء بأن يمرّ فيها

أعد التعلّم

راجع للطلاب النشاط الأول في الصفحة 153.

عزّز التعلّم

اطلب إلى الطلاب التفكير في حالات لأسطح فاصلة مُختلفة، مثل من الماء إلى الهواء، ومن الزيت إلى الهواء. قد يبحث الطلاب عن الكثافة الضوئية للأوساط المختلفة.

ماذا تَعَلَّمتَ في هذه الوحدة؟

- يغيّر شعاع الضوء اتّجاهه عندما ينتقل من وسط شفّاف إلى وسط شفّاف آخر مختلف في الكثافة الضوئية.
- زاوية السقوط هي الزاوية المحصورة بين شعاع الضوء الساقط والعمودي على السطح عند نقطة السقوط.
- زاوية الانكسار هي الزاوية المحصورة بين الشعاع المُنكسر (المُنحرف) والعمودي على السطح عند نقطة السقوط.
- يمكن شرح سلوك شُعاع الضوء المُنكسر باستخدام مُخطّطات بسيطة، توضّح زوايا السقوط وزوايا الانكسار.
- ينتقل شعاع الضوء أسرع وينحرف مُبتعدًا عن العمودي على السطح، اذا انتقل إلى وسط أقل في الكثافة الضوئية.
- ينتقل شعاع الضوء أبطأ وينحرف مُقتربًا من العمودي على السطح، إذا انتقل إلى وسط أعلى في الكثافة الضوئية.
- يُستخدم الانكسار في العديد من التطبيقات المفيدة.

مهارات الاستقصاء العلمي التي ستتعلمها في هذه الوحدة:

- تتعاون مع زميلك للتخطيط وإجراء تجربة.
- تُشاهد سلوك شُعاع الضوء المُنتقل عبر وسطين مختلفَين في الكثافة الضوئية.
- تُحلّل العلاقة بين زاوية السقوط وزاوية الانكسار.
- تُشارك الاستنتاج والأفكار مع زُملائك.
- تُجري بحثًا عن الاستخدامات المُختلفة والتطبيقات المُفيدة للانكسار.
- تكتب تقريرًا علميًا حول الانكسار.

تقويم الوحدة

اختر الإجابة الصحيحة في الأسئلة من 1 إلى 3.

1*. ما اسم المستقيم الذي يشكّل مع سطح ما زاوية قياسها 90°؟

(A) الشعاع الساقط
(B) العمودي
(C) الشعاع المنعكس
(D) الشعاع المنكسر

2**. كيف يمكن للطالب إيجادالعمق الحقيقي للشيء الموجود في الماء إذا كانت الكثافة الضوئية للماء تساوي 1.3 والعمق الظاهري للشيء يساوي 63 mm؟

(A) العمق الحقيقي = 1.3 × 63 mm
(B) العمق الحقيقي = 1.3 / 63 mm
(C) العمق الحقيقي = 1.3 + 63 mm
(D) العمق الحقيقي = 1.3 – 63 mm

3*. ما المادة الشفّافة؟

(A) مادة تؤدي دور المرآة
(B) مادة تسمح للضوء بأن يمرّ فيها
(C) مادة ليس لها لون
(D) مادة لا يخترقها الضوء

استخدم المخطط في الشكل 8-27 للإجابة على الأسئلة من 4 إلى 6.

4. يُطلَق على الضوء المُنحرف والمار من وسط إلى آخر شفّاف، اسم .....

5. حدّد على المخطّط كلًا من العمودي، وزاوية السقوط، وزاوية الانكسار.

6. كم زاوية سقوط وكم زاوية انكسار يحتوي المُخطّط في الشكل 8-27؟

الشكل 8-27

يقيّم Evaluate

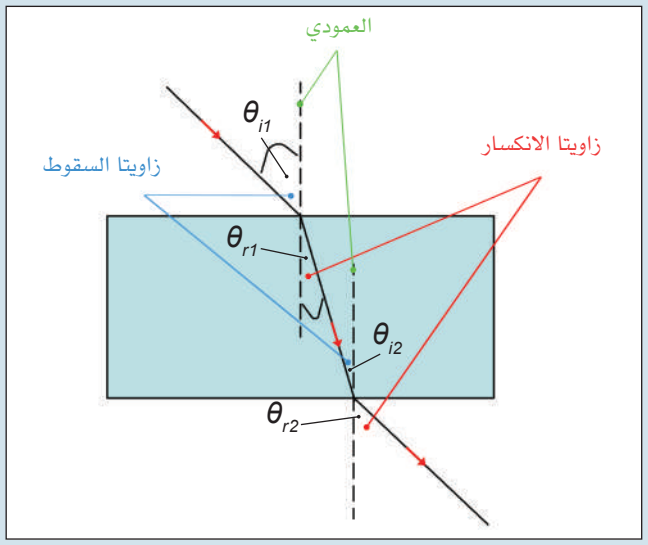
النشاط 2 الأسئلة 4-6

1. يستخدم الطلاب في هذا النشاط **الشكل 8-27** للإجابة عن الأسئلة من 4 إلى 6. يتضمّن السؤال 4 استفسارًا عن اسم الشعاع الضوئي المُنحرف والمار من وسط إلى آخر شفّاف. يطلب السؤال 5 تحديد كل من العمودي، وزاوية السقوط، وزاوية الانكسار، على المُخطّط. يطلب السؤال 6 قياس كل من زاوية السقوط وزاوية الانكسار في المُخطّط.

الإجابات

4. الشعاع المُنكسر.

5.



6. زاوية السقوط الأولى θ_{i1} = تقريبًا 40°
زاوية الانكسار الأولى θ_{r1} = تقريبًا 25°
زاوية السقوط الثانية θ_{i2} = زاوية الانكسار الأولى
= تقريبًا 25°
زاوية الانكسار الثانية θ_{r2} = زاوية السقوط الأولى
= تقريبًا 40°
عدد زوايا السقوط: زاويتا سقوط.
عدد زوايا الانكسار: زاويتا انكسار.

أعد التعلّم

راجع للطلاب السؤال الثاني من تحقّق ممّا تعلمته في الصفحة 156.

عزّز التعلّم

ارسم دائرتَين متَّحدتَين في المركز، ومختلفتَين في طول نصف القطر، ستمثّل الدائرة الداخلية فقّاعة هواء داخل زيت خفيف. وضّح للطلاب شعاعًا ضوئيًّا يدخل الدائرة الكبيرة، واطلب إليهم توضيح مسار الشعاع الضوئيّ إلى الفقاعة الهوائية فقط.

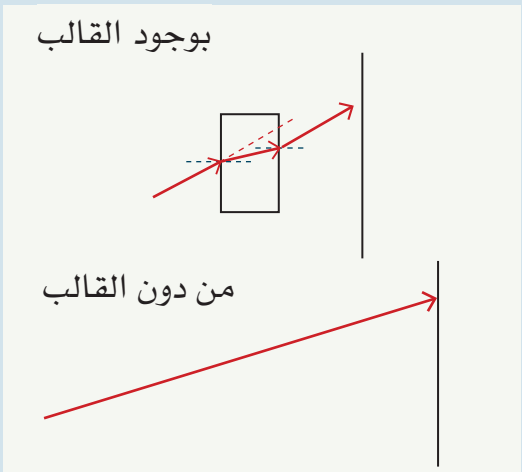
يقيّم Evaluate

النشاط 3 السؤال 7

يستخدم الطلاب في هذا النشاط **الشكل 8-28** لتوضيح مكان سقوط الشعاع الضوئي على الشاشة.

الإجابات

من المهم أن يوضّح المُخطط تغيّر اتجاه الشعاع الضوئي بحيث يكون نحو العمودي عند السطح الفاصل الأول، ثم يبتعد عن العمودي بالمقدار نفسه في السطح الفاصل الثاني. بالتالي يكون الشعاع الأخير موازيًا للشعاع الساقط الأوّل، إلا أنه قد تحرّك قليلاً إلى الأسفل بالمقارنة مع مكان سقوط الشعاع الساقط على الشاشة، إذا استمر دون أن يعبر القالب الزجاجي.



أعد التعلّم

يُراجع الطلاب النشاط 3 في الصفحة 160.

عزّز التعلّم

اطلب إلى الطلاب تصميم نظام يجعل مسار الضوء بشكل حرف U وذلك باستخدام قوالب من المثلّثات والمُربّعات.

يقيّم Evaluate

النشاط 4 السؤال 8

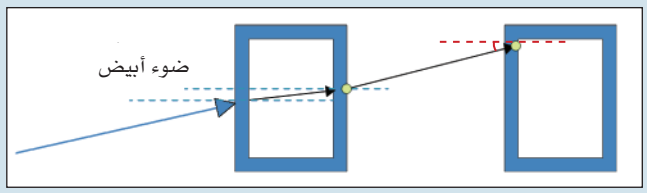
1. يستخدم الطلاب في هذا النشاط المُخطّط في **الشكل 8-29** للإجابة عن أسئلة تتعلّق بانحراف الضوء عند انتقاله في قالبَين من متوازي المستطيلات.

الإجابات

a. يقيس الطلاب زاوية السقوط على القالب الأوّل، ستكون حوالي 15°.

b. ستكون زاوية الانكسار أقلّ من زاوية السقوط، فقد تكون 10°.

c. يرسم الطلاب الشعاع الضوئي بعد عبوره قالب متوازي المستطيلات الأوّل.



d. الشعاع الضوئي الذي يعبر متوازي المستطيلات الأول سيملك زاوية سقوط على متوازي المستطيلات الثاني تساوي زاوية السقوط على متوازي المستطيلات الأوّل، أي حوالي 15°.

e. زاويتا السقوط على متوازي المستطيلات في السؤالين a و d متساويتان، ذلك لأن الشعاع الضوئي انكسر باتجاه متوازٍ مع اتجاهه الأصلي عندما خرج من القالب الأول.

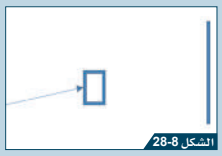
أعد التعلّم

وجّه الطلاب عند تحديد الزوايا للسطحَين الفاصليَن لمتوازي المستطيلات الزجاجي الأول. ثمّ اطلب إليهم تحديد ذلك بدون مساعدتك لمتوازي المستطيلات الزجاجي الثاني.

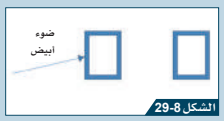
عزّز التعلّم

يُحدّد الطلاب حدود سقوط الشعاع الضوئي الأوّل على متوازي المستطيلات الزجاجي الأوّل، وكذلك الزاوية، من أجل التأكد من أنّ الشعاع سيعبر متوازي المستطيلات الثاني. ستكون الحدود عند المكان الذي سينتقل فيه الشعاع من متوازي المستطيلات الزجاجي الأول دون أن يعبر إلى الثاني، أو أن يسقط إلى متوازي المستطيلات الزجاجي الثاني لكن ينحرف نحو أحد جانبَيه، بدلاً من العبور إلى السطح الفاصل الأخير.

7. وضّح أين سيسقط شُعاع الضوء على الشاشة بوجود قالب الزجاج ومن دونه. يمكنك استخدام المُخطّط في الشكل 8-28 لعرض إجابتك.


الشكل 8-28

8. استخدم مُخطّط في الشكل 8-29 الذي يتضمّن قالبين زجاجيّين متماثلين من متوازي المستطيلات وشُعاع يُدخل القالب بزاوية، للإجابة عن الأسئلة التالية:
   a. قِس زاوية السقوط في متوازي المستطيلات الزجاجي الأوّل.
   b. قدّر زاوية الانكسار بعد عبور شعاع الضوء الأوّل في متوازي المستطيلات الزجاجي الأول. استخدم المُخطّط لتوضيح إجابتك.
   c. ارسم شعاع الضوء بعد عبوره متوازي المستطيلات الزجاجي الأوّل.
   d. حدّد زاوية السقوط عند متوازي المستطيلات الزجاجي الثاني.
   e. هل زاويتا السقوط على متوازي المستطيلات في السؤال a و d مُتساويتان؟ اشرح سبب ذلك.



الشكل 8-29

9. اقترح كيف يمكن استخدام قالبَين مُثلّثَي الشكل من الزجاج لحرف الشعاع الضوئي حول زاوية موجود في بناء على شكل متوازي الأضلاع.

10***. يمكن حساب الكثافة الضوئية لمادة بتطبيق المعادلة:

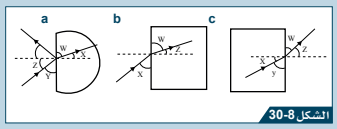
$$\text{الكثافة الضوئية} = \frac{\text{العمق الحقيقي}}{\text{العمق الظاهري}}$$

قاس طالبٌ العُمق الظاهري لجسم فكان 3 cm. إذا علمت أن الماء يمتلك كثافة ضوئية تبلغ 1.5، احسب، باستخدام هذه المعادلة، العمق الحقيقي للجسم.

11. وضّح الاختلاف بين الانكسار والانعكاس، مُستخدِمًا الجدول التالي:

	الانعكاس	الانكسار
المقصود به		
التوضيح باستخدام مُخطّط		
الوسط الذي يحتوي على كل من الشعاع الساقط، والشعاع المُنعكِس أو الشعاع المُنكسِر	الوسط 1	
زاوية السقوط، وزاوية الانعكاس أو زاوية الانكسار	متساوية	
التطبيقات		

12. حدّد لكلّ مُخطّط في الشكل 8-30، زوايا السقوط والانكسار علمًا أنّ جميع هذه الأجسام شفّافة. أيٌّ من هذه المُخطّطات حُدّد عليها مسار الضوء بشكل صحيح؟



الشكل 8-30

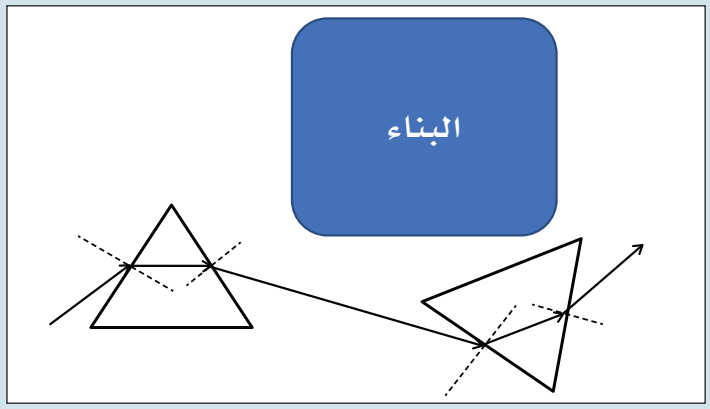
يقيّم Evaluate

النشاط 5 السؤال 9 (4)

1. يقترح الطلاب في هذا النشاط كيفية استخدام قالبَين مثلثَّي الشكل من الزجاج لحرف الشعاع الضوئي حول زاوية موجودة في بناء على شكل متوازي الأضلاع.

الإجابات

من الأفضل أن تكون الإجابة على شكل مُخطّط.



أعد التعلّم

راجع النشاط 1 في الصفحة 158.

عزّز التعلّم

كيف يمكن ترتيب نظام من القوالب الزجاجية بهدف توجيه الضوء ليتجاوز جسم ما؟ يجب أن يرسم أحد الطلاب حاجزًا ليقوم طالب آخر بالحل مُستخدِمًا القوالب الزجاجية.

يقيّم Evaluate

النشاط 6 السؤال 10* (الاستدلال) (4)

1. يُطبّق الطلاب في هذا النشاط معادلة حساب الكثافة الضوئية، من أجل تحديد العمق الحقيقي لجسم عمقه الظاهري 3 cm، والكثافة الضوئية للوسط الذي وُضع فيه الجسم هي 1.5.

المعادلة هي: الكثافة الضوئية = $\frac{\text{العمق الحقيقي}}{\text{العمق الظاهري}}$

الإجابات

العمق الحقيقي = الكثافة الضوئية × العمق الظاهري = 1.5 × 3 cm = 4.5 cm.

أعد التعلّم

يُراجع الطلاب النشاط 3 في الصفحة 160.

عزّز التعلّم

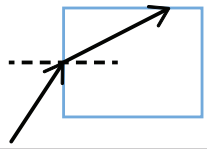
يجري الطلاب بحثًا حول الكثافة الضوئية لمواد مختلفة، ويستخدمون هذه المعلومات لتوقّع المادة التي ستعطي عمقًا ظاهريًّا أكبر. يجب أن تكون الإجابات مُثبتة بطريقة رياضية.

يقيّم Evaluate

النشاط 7 السؤال 11

1. يشرح الطلاب في هذا النشاط الاختلاف بين الانعكاس والانكسار، باستخدام الجدول.

الإجابات

	الانعكاس	الانكسار
المقصود به	يرتدّ الضوء في نفس الوسط عند سقوطه على سطح عاكس مثل مرآة مستوية	تغيّرت سرعة شعاع الضوء عند عبوره من وسط شفّاف إلى وسط شفّاف آخر عبر السطح الفاصل بينهما. قد يغيّر الضوء اتّجاهه.
التوضيح باستخدام مُخطط		
الوسط الذي يحتوي على كل من الشعاع الساقط، والشعاع المُنعكس أو الشعاع المُنكسر	وسط واحد	يتطلّب وسطيَن شفافين مختلفين في الكثافة الضوئية، حدث الانكسار عند السطح الفاصل بين الوسطَين.
زاوية السقوط، وزاوية الانعكاس أو الانكسار	متساويتان	تكون الزوايا مختلفة وتعتمد على الكثافة الضوئية للوسطين.
التطبيقات	منظار الأفق (البريسكوب) التلسكوبات	العدسات التلسكوبات

أعد التعلّم

يُراجع الطلاب قاموس المفردات، والمواد.

عزّز التعلّم

أطلب إلى الطلاب في المخطّطات الموضّحة في الجدول السابق، تحديد زاوية السقوط، وزاوية الانكسار، وزاوية الانعكاس، والعمودي.

يقيّم Evaluate

النشاط 8 السؤال 12

1. يُحدّد الطلاب في هذا النشاط زاوية السقوط، وزاوية الانكسار على المُخطّطَين في **الشكل 8-30**، ثمّ يذكرون المّخطط الذي يعرض مسار الضوء بالشكل الصحيح.

الإجابات

a. زاوية السقوط = z، زاوية الانكسار = x.
b. زاوية السقوط = (90° - x)، زاوية الانكسار = z.
c. زاوية السقوط = x، زاوية الانكسار = z.
جميع المُخطّطات صحيحة.

أعد التعلّم

يراجع الطلاب النشاط 1 في الصفحة 153.

عزّز التعلّم

يرسم الطلاب قالبًا زجاجيًّا ويحدّدون عليه مسار شعاع ضوئي ما. عليهم العمل ضمن مجموعات ثنائية وتحديد كل من زاوية السقوط، وزاوية الانكسار، والعمودي على المُخطط.

13. أثناء عملية التحكُّم بجودة الألماس، سُلّط شعاع ضوء على أسطح عدد من قطع الألماس، ولوحظ انكسار للضوء على كل قطعة. يجب أن تكون الكثافة الضوئية تتراوح بين 2.4 و 2.5 لبلوغ المعيار المطلوب. انظر إلى الجدول التالي للكثافات الضوئية.

الكثافة الضوئية	زاوية الانكسار (درجة)	زاوية السقوط (درجة)
2.3	11	25
2.4	10	25
2.4	11	28
2.4	12	30
2.5	11	30

عند إجراء الاختبار، كانت زاوية السقوط على قطعة الألماس (الشكل 8-31) °28، وزاوية الانكسار °11.

استخدم جدول البيانات للإجابة عن الأسئلة.

a. هل تُحقّق قطعة الألماس المعيار المطلوب.

b. برّر إجابتك.

الماس

الشكل 8-31

14.** لدى طالب كُرتان من الزجاج البلوري مُختلفتان في النوع، إحداهما مُبيّنة في الشكل 8-32.

أراد الطالب تحديد أيٍّ من الكُرتَين لها الكثافة الضوئية الأعلى.

a. صف تجربة تُمكّن الطالب من مقارنة الكثافة الضوئيّة.

b. اذكر المُشاهدات التي سيُجريها لتفسير استنتاجه.

كُرة زجاج بلوري، كُرة أرضية مرسومة على ورقة داخل غلاف زجاجي.

الشكل 8-32

15.*** يُطوِّر أحد العلماء ليزر تجريبي (الشكل 8-33). تطلب الأمر منه تغيير اتّجاه شعاع ضوء الليزر، لكنّ حجم الجهاز الكبير يُصعّب من تحريكه في اتجاه مُحدّد.

اقترح كيف يستطيع العالِم أن يُغيِّر من اتّجاه شُعاع ضوء الليزر.

اشرح إجابتك.

الشكل 8-33

يقيّم

Evaluate

النشاط 9 السؤال 13

4

1. يُفكر الطلاب في هذا النشاط بعملية التحكُّم بجودة الألماس، حيث يشتمل ذلك على انكسار الضوء. يجب أن يتراوح معيار الكثافة الضوئية بين 2.4 و 2.5. فعند إجراء الاختبار لعيّنة كانت زاوية السقوط على قطعة الألماس °28، وزاوية الانكسار °11. وقد زُوّد الطلاب بالجدول الآتي:

الكثافة الضوئية	زاوية الانكسار (درجة)	زاوية السقوط (درجة)
2.3	11	25
2.4	10	25
2.4	11	28
2.4	12	30
2.5	11	30

في القسم a، يُحدّد الطلاب إذا كانت العيّنة قد حقّقت المعيار المطلوب.

في القسم b، يُبرّر الطلاب إجابتهم.

الإجابات

a. أجل، تُحقّق العيّنة المعيار المطلوب.

b. تملك عيّنة الألماس كثافة ضوئية هي 2.4. وهي تقع ضمن مجال القيَم التي توافق المعيار المطلوب.

أعد التعلّم

يُراجع الطلاب السؤال الثالث من تحقّق ممّا تعلّمته في الصفحة 164.

عزّز التعلّم

يجري الطلاب بحثًا حول كيفية استخدام الحيوانات والصيادين للانكسار من أجل اصطياد السمك. ما التحديات التي تواجه الصيادين؟ كيف يمكن التغلّب عليها؟ ما الزاوية التي يجب على الصيّاد الوقوف عندها لتقليل تأثير الانكسار؟

يقيّم Evaluate

النشاط 10 السؤال 14* (التطبيق) 4

1. يُفكّر الطلاب في هذا النشاط في كرتَين من الزجاج البلوري مُختلفتَين في النوع. يجب عليهم وصف تجربة يمكن أن تُستخدم لتحديد الكثافة الضوئية لكل كرة، ثم ذكر المُشاهدات التي سيجرونها.

الإجابات

a. نقوم بإعداد تجربة الصندوق الضوئي بحيث يمكن قياس زاوية السقوط والانكسار عند السطح الفاصل بين الهواء وكل من الكرتَين. ثمّ نحسب الكثافة الضوئية لكل منهما.

b. زاوية السقوط، وزوايا الانكسار لمجموعة من زوايا السقوط، لكل جسم بلّوري.

أعد التعلّم

يراجع الطلاب النشاط الافتتاحي في الصفحة 157.

عزّز التعلّم

يُراجع الطلاب نتائج الكثافة الضوئية من النشاط (السؤال 6 في الصفحة 153). يجب أن يرسموا مُخطّطًا لتمثيل ذلك مرّة جديدة. ثمّ يقيسوا الاختلاف في الزاوية بين العمق الظاهري والعمق الحقيقي. استخدم ذلك لتوقّع مجال الزوايا التي يمكن أن ينكسر فيها الضوء في الهواء.

يقيّم Evaluate

النشاط 11 السؤال 15* (الاستدلال) 4

1. يُناقش الطلاب في هذا النشاط تجربة تطوير عالِم لليزر تجريبي. تطلّب الأمر منه تغيير اتّجاه شعاع ضوء الليزر. يقترح الطلاب طريقة لتغيير اتّجاه الشعاع دون الحاجة إلى تحريك الجهاز الثقيل.

الإجابات

يمكن أن يغيّر العالِم من اتّجاه شعاع الليزر باستخدام متوازي مستطيلات زجاجي أو مُثلّثي. سينكسر الشعاع في متوازي المستطيلات الزجاجي، وسيسمح ذلك بالتحكّم في اتّجاه مسار الشعاع الضوئي من خلال توجيه متوازي المستطيلات الزجاجي.

أعد التعلّم

يُراجع الطلاب النشاط 2 في الصفحة 163.

عزّز التعلّم

يعيد الطلاب إجراء التجربة في النشاط 2 من الدرس 3، لكن هذه المرة يجب أن يكتبوا رسالة مُشفَّرة باستخدام الانكسار.

ماذا تستطيع أن تفعل؟

استعِن بمِفتاح الجدْوَل لتختار الوضيحي الذي يُعبِّر عن مدى اكتسابك مفاهيم هذه الوحدة أو مهاراتها.

		
تعرفها جيّدًا	تُريد أن تتدرَّب عليها	تُريد أن تتعلّمها من جديد

ضعْ علامة صحّ (✓) في المُربَّع لتُظهِر ما تستطيع فعله.

الدرس	تستطيع أن			
1-8	تشرح الانكسار باستخدام مُخطَّط الأشعَّة الضوئية.			
2-8	تقيّم كيف سيُؤثِّر السطح الفاصل بالأشعَّة الضوئية.			
3-8	تشرح المقصود بالعُمق الظاهري.			
4-8	تشرح كيف يمكن استخدام الانكسار لرؤية الأشياء التي لا تكون على مرأى البصر مباشرةً.			

ضعْ علامة صحّ (✓) في المُربَّع لتُظهِر ما تستطيع فعله.

تستطيع أن	مَهارات الاستقصاء العِلميّ			
تُشاهِد زوايا الانكسار وزوايا السقوط.	المُشاهدة			
تُحلِّل نتائج تجربة صُمِّمَت لقياس الانكسار.	التحليل			
تُقدِّم تقريرًا عن استنتاجات التجربة.	تقديم تقرير			
تُجري بحثًا عن أثر تطبيقات الانكسار في المُجتمع.	اجراء بحث			
تُجري بحثًا عن أثر تطبيقات الانكسار في المُجتمع.	التعلُّم والتخطيط			

المفتاح الوضيحي في الجدول

يضع الطالب إشارة واحدة على كل صف من صفوف الجدول للتعبير عن مدى تمكّنه من المحتوى التعلّميّ الذي تشير إليه كل من العبارات الواردة في الجدول.

		
تعرفها جيّدًا	تُريد أن تتدرَّب عليها	تُريد أن تتعلّمها من جديد

يقيّم Evaluate

النشاط الختامي 5

اطلب إلى الطالب في نهاية الدرس وضع علامة صح في جدول «ماذا أستطيع أن أفعل؟» وذلك في المربّعات الخاصّة بجمل كلّ درس، وأعد الشّرح عند الحاجة.

الاِسْمُ: ..... التّاريخُ: .....

خُطَّةُ الاِسْتِقْصاءِ

عُنْوانُ الدَّرْسِ: .....

السُّؤالُ الأَساسيُّ: (ماذا أُريدُ أَنْ أَسْتَكْشِفَ؟)

.....

التَّوَقُّعُ: (ماذا أَتّوَقَّعُ أَنْ أَجِدَ؟)

.....

الأَدَواتُ:	إِجْراءاتُ الأَمْنِ وَالسَّلامَةِ:	ظُروفُ الاِخْتِبارِ العادِلِ:
1.	.....	المُتَغَيِّرُ المُسْتَقِلُّ: .....
2.	.....	المُتَغَيِّرُ التابِعُ: .....
3.	.....	
4.	.....	المُتَغَيِّراتُ الثابِتَةُ: .....
5.	.....	

خَطَواتُ الاِسْتِقْصاءِ:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

البَياناتُ: (ما النَّتائِجُ الَّتي حَصَلْتُ عَلَيْها؟ قَدْ تَتَضَمَّنُ جَداوِلَ أَوْ رُسومًا بَيانِيَّةً.)

التَّحْليلُ: (هَلْ توجَدُ أَنْماطٌ مُحَدَّدَةٌ؟ هَلْ توجَدُ حالاتٌ مُخالِفَةٌ؟ هَلْ تُطابِقُ النَّتائِجُ تَوَقُّعاتي؟)

الاِسْتِنْتاجُ: (أَشْرَحُ كَيْفَ زَوَّدَتْني نَتائِجُ الاِسْتِقْصاءِ بِالإِجابَةِ عَنِ السُّؤالِ الأَساسِيِّ.)

جُمْلَةٌ تَأَمُّلِيَّةٌ: (ما الَّذي نَجَحَ في التَّجْرِبَةِ؟ ما الَّذي أَوَدُّ تَغْييرَهُ إِنِ اسْتَطَعْتُ؟)

الشكر والتقدير

يشكر المؤلفون والناشرون المصادر الآتية على السماح لهم بأستخدام ملكياتهم الفكرية كما أنهم ممتنون لهم لموافقتهم على نشر الصور.

The authors and publishers acknowledge the following sources of copyright material and are grateful for the permissions granted. While every effort has been made, it has not always been possible to identify the sources of all the material used, or to trace all copyright holders. If any omissions are brought to our notice, we will be happy to include the appropriate acknowledgements on reprinting.

Thanks to the following for permission to reproduce images:

Unit 5: La Gorda/Shutterstock; Bernard Hoffman/GI; KARIM SAHIB/GI; PIXOLOGICSTUDIO/GI; DE AGOSTINI PICTURE LIBRARY/GI; Sakurra/Shutterstock; DE AGOSTINI PICTURE LIBRARY/GI; Andrei Lavrinov/GI; Javier Zayas Photography/GI; Jethra Tull/Shutterstock; kaanates/GI; StockImageFactory/Shutterstock; Lew Robertson/GI; Raihana Asral/Shutterstock; Rob Lawson/GI; dwart/GI; Westend61/GI; Lew Robertson/GI; Joff Lee/GI; hdagli/GI; Simon Pask/GI; Yevgen Romanenko/GI; Alona Siniehina/GI; mariusFM77/GI; RedHelga/GI; Nattawut Lakjit/GI; Claudia Totir/GI; INNERSPACE IMAGING/SPL; DE AGOSTINI PICTURE LIBRARY/GI; lolon/GI; SCIEPRO/SPL/GI; SCIEPRO/GI; travelview/Shutterstock; Photographer Nick Measures/GI; Hao Jiang/GI; Phat'hn Sakdi Skul Phanthu/GI; Yulia Naumenko/GI; Westend61/GI; VectorMine/Shutterstock; BRETT STEVENS/GI; Image Source/Getty Images; Ed Reschke/Getty Images; Abstract design labs/Getty Images; Sebastian Kaulitzki/Getty Images; Chaithanya Krishnan/Getty Images.

Unit 6: ER Productions Limited/GI; Alila Medical Media/Shutterstock; Dorling Kindersley/GI; Cavan Images/GI; Agencja Fotograficzna Caro/Alamy; Steve Woods Photography/GI; DEA/F.BARBAGALLO/GI; Yamada Taro/GI; Will & Deni McIntyre/GI; wetcake/GI; Why Design/Shutterstock; lexLMX/Shutterstock; Yuliia Hurzhos/Shutterstock; Lukasz Machowczyk/Shutterstock; BlueRingMedia/Shutterstock; Medical-R/Shutterstock; Anadolu Agency/GI; BSIP/GI; BSIP/GI; sciencepics/Shutterstock; Wetcake/Getty Images.

Unit 7: David C Stephens/GI; Rodrigo Espiritu/GI; Mark Sutton/GI; GagliardiPhotography/Shutterstock; Photography by Lubaib Gazir/GI; Mr.Prasit Boonma/Shutterstock; Jordi Prat Puig/Shuterstock; Renklerin kafasi/Shutterstock; MSRPhoto/GI; NASA/Roger Ressmeyer/Corbis/VCG via GI; TR_Studio/Shutterstock; Goami/Shutterstock; Mohd Edzwan Kamaruzman/Shutterstock; Arterra/Universal Images Group/GI; Mechanik/Shutterstock; Perevezencev/Shutterstock; Noraismail/Shutterstock; Matthias Kulka/GI.

Unit 8: Anna Kuhmar/Shutterstock; Leonello Calvetti/Getty Images; Richard Whitcombe/GI; Keith Levit/Design Pics/GI; MSRPhoto/Getty Images; RoClickMag/Shutterstock; Fouad A. Saad/Shutterstock; DonNichols/Getty Images; Smartshots International/Getty Images; Stocktrek Images/Getty Images; Sorin Furcoi/Getty Images; Kuki Ladron de Guevara/Shutterstock; Zocha_K/Getty Images; Anna Kuhmar/Shutterstock; Universal History Archive /Getty Images; Josie Elias/Shutterstock; mevans/Getty Images; Peter Dazeley/Getty Images; Monty Rakusen/Getty Images; Science Photo Library/Getty Images.

Key: **GI=** Getty Images, **SPL=** Science Photo Library, **SS=** Shutter Stock.

وزارة التربيـــة والتعليـــم والتعليـــم العالـــي
Ministry of Education and Higher Education
State of Qatar • دولـــة قطـــر



السلام عليكم ورحمة الله وبركاته
نرحب بكم في
موقع ومنتديات صقر الجنوب التعليمية المنهاج القطري
ويسعدنا ويشرفنا ان نستمر معكم في تقديم
كل ما هو جديد للمنهاج المحدثة المطورة ولجميع
المستويات والمواد
ملفات نجمعها من كل مكان ونضعها لكم في مكان واحد
ليسهل تحميلها
علما ان جميع ما ننشر مجاني 100%

أخي الزائر - أختي الزائرة انا دعمكم لنا هو انمامكم لنا
فهو شرف كبير لنا
صفحتنا على الفيس بوك هنا
مجموعتنا على الفيس بوك هنا
مجموعتنا على التلقرام هنا
قنواتنا على اليوتيوب هنا

جميع ملفاتنا نرفعها على مركز تحميل خاص في صقر الجنوب

نحن نسعى دائما الى تقديم كل ما هو أفضل لكم و هذا وعد منا ان شاء الله
شجعونا دائما حتى نواصل في العطاء و نسأل الله ان يوفقنا و يسدد خطانا



في حال واجهتك اي مشكلة في تحميل اي ملف من منتديات صقر الجنوب المنهاج القطري
صفحة اتصل بنا



وزارة التربيـــة والتعليـــم والتعليـــم العالـــي
Ministry of Education and Higher Education
State of Qatar • دولـــة قطـــر

قنوات تيليجرام منهاج دولة قطر الفصل الأول والثانى محدث

قناة المستوى الأول	قناة المستوى الثانى	قناة المستوى الثالث
قناة المستوى الرابع	قناة المستوى الخامس	قناة المستوى السادس
قناة المستوى السابع	قناة المستوى الثامن	قناة المستوى التاسع
قناة المستوى العاشر	قناة المستوى الحادى عشر	قناة المستوى الثانى عشر



وزارة التربيـــة والتعليـــم والتعليـــم العالـــي
Ministry of Education and Higher Education
State of Qatar • دولـــة قطـــر

قنوات اليوتيوب التعليمية للمنهاج القطري من المستوى 01-10

قناة المستوى الأول	قناة المستوى الثاني	قناة المستوى الثالث
قناة المستوى الرابع	قناة المستوى الخامس	قناة المستوى السادس
قناة المستوى السابع	قناة المستوى الثامن	قناة المستوى التاسع
قناة المستوى العاشر	قناة المستوى الحادي عشر	قناة المستوى الثاني عشر



وزارة التربيـــة والتعليـــم والتعليـــم العالـــي
Ministry of Education and Higher Education
State of Qatar • دولـــة قطـــر

مجموعات الفيس بوك للمنهاج القطرى الفصل الاول والفصل الثانى محدث

رياض الاطفال

مجموعة المستوى الأول	مجموعة المستوى الثانى	مجموعة المستوى الثالث
مجموعة المستوى الرابع	مجموعة المستوى الخامس	مجموعة المستوى السادس
مجموعة المستوى السابع	مجموعة المستوى الثامن	مجموعة المستوى التاسع
مجموعة المستوى العاشر	مجموعة المستوى الحادى عشر	مجموعة المستوى الثانى عشر

صفحتنا على الفيس بوك

الهدف الرئيسي

لمنتديات صقر الجنوب

هو

منصة تعليمية مجانية

هدفنا المنفعة ونشر العلم

نشر العلم مجاناً لكل من يطلب العلم في جميع أنحاء العالم

لا نفرض أي رسوم أو نفقات على العضويات في الموقع

علما انه مجاني بدون تسجيل عضوية

لنستمر في البقاء ان شاء الله

يمكن ان تساهم في استمرارنا والتخفيف

عنا مصاريف السيرفر والاستضافة

مهما كانت مساهمتك صغيرة أو كبيرة، لها أثر كبير في استمرار

الموقع لتقديم خدماته المجانية من ملفات حصرية ومنقولة

من خلال دعمنا على حسابنا الخاص على

من خلال الضغط هنا PayPal

وزارة التربيـــة والتعليـــم والتعليـــم العالـــي
Ministry of Education and Higher Education
State of Qatar • دولـــة قطـــر

العلوم

دليل المعلم - المستوى الثامن



الفصل الدراسي الثاني - الجزء الثاني

طبعة 1446- 2024

CAMBRIDGE UNIVERSITY PRESS



© وزارة التربية والتعليم والتعليم العالي في دولة قطر

يخضع هذا الكتاب لقانون حقوق الطباعة والنشر، ويخضع للاستثناء التشريعي المسموح به قانونًا ولأحكام التراخيص ذات الصلة.

لا يجوز نسخ أي جزء من هذا الكتاب من دون الحصول على الإذن المكتوب من وزارة التربية والتعليم والتعليم العالي في دولة قطر.

تم تأليف هذا الكتاب وإعداده بالتعاون مع مطبعة جامعة كامبريدج وشركة تكنولاب.

طبعة 1446-2024



النشيد الوطني

قَسَمًا بِمَـنْ رَفَـعَ السَّـمَاءْ قَسَمًا بِمَـنْ نَشَـرَ الضِّـيَاءْ
قَطَـرٌ سَتَبْـقَى حُـرَّةً تَسْمُـو بِـرُوحِ الأَوْفِـيـاءْ
سِـيرُوا عَـلَى نَـهْـجِ الأُلَى وَعَـلَى ضِيَـاءِ الأَنْبِـيَاءْ
قَطَـرٌ بِقَـلْـبِي سِـيرَةٌ عِـزٌّ وَأَمْجَـادُ الإِبَـاءْ
قَطَـرُ الرِّجَـالِ الأَوَّلِـين حُمَـاتُنَـا يَـوْمَ النِّـدَاءْ
وَحَمَـائِـمٌ يَـوْمَ السَّـلاَمْ جَـوَارِحٌ يَـوْمَ الفِـدَاءْ



المراجعة والتدقيق العلمي والتربوي:

إدارة المناهج الدراسية ومصادر التعلم

خبرات تربوية وأكاديمية من المدارس

الإشراف العلمي والتربوي:

إدارة المناهج الدراسية ومصادر التعلم

المقدّمة

المقدّمة

يعدّ دليل المعلّم جزءًا من سلسلة كتب العلوم في دولة قطر، وقد تمّ تصميمه ليستخدم بالتّوازي مع كتاب الطّالب المطابق له. يقدّم كلّ من كتاب الطّالب ودليل المعلّم المفاهيم العلميّة والمعرفة والمفردات المطلوبة لمنهج العلوم في دولة قطر. كما يطوّران مهارات الطّلاب العلميّة واتّجاهاتهم باستخدام مجموعة واسعة من الأنشطة والاستقصاءات والمشاريع والمشكلات الّتي ينبغي للطّلاب حلّها. من هنا فإنّ كتاب الطّالب:

- يقدّم المعرفة العلميّة للطّلاب ويختبرها من خلال مجالات عديدة.
- يعزّز مهارات الاستقصاء العلميّ والتّعلّم.
- يشرك الطّلاب من خلال أنشطة واستقصاءات مصمّمة لتحفيز الفضول، وتطوير العمل الجماعيّ، وتركيز نهج يقوم على اعتبار المتعلّم محور عمليّة التّعلّم.
- يمكّن الطّلاب والمعلّمين وأولياء الأمور من تتبّع المسار التّعلّميّ والأدائيّ.

أمّا دليل المعلّم فإنّه:

- يمنح المعلّم الدّعم الكامل، بحيث يصبح على ثقة تامّة من أنّه تمّ شرح المادّة التّعليميّة المطلوبة بحسب منهج العلوم في دولة قطر.
- يقدّم معرفة أساسيّة أوسع لكلّ موضوع علميّ مطروح، بما في ذلك معالجة المفاهيم الخاطئة الشّائعة وشرح مدى ملاءمة موضع كلّ موضوع ضمن المنهج بشكل عامّ.
- يرتّب المنهج في دروس متسلسلة ضمن وحدات تتطابق مع مجالات المحتوى العلميّ لموادّ الأحياء والكيمياء والفيزياء.
- يصف كيف تطوّر كلّ وحدة أفكارًا علميّة خاصّة، ومعرفة الطّلاب ومهاراتهم.
- يتضمّن جدولًا مفصّلًا لكلّ وحدة، متضمّنًا عناوين الدّروس وعناوين الأنشطة والوقت المقترح والموادّ والأدوات اللازمة لكلّ نشاط في كتاب الطّالب.
- يتضمّن في صفحاته الأخيرة الموارد التّعليميّة الإضافيّة كبطاقات التّمرين وبطاقات الصّور لأنشطة محدّدة، ونموذج خطّة الاستقصاء.

- يحدّد لكلّ درس:
  - أهداف التّعلّم الفرديّة.
  - التّعلّم المسبق الموصى به، بما في ذلك وجود تقييم قبليّ لقياس نسبة فهم الطّلاب.
  - إستراتيجيّات مراجعة مقترحة في حال احتاج الطّالب إلى العودة إلى خبرات التّعلّم السّابقة.
  - مجموعة من المفردات وتعريفاتها.
  - خلفيّة أساسيّة عن كلّ موضوع.
  - نشاط افتتاحيّ أو أكثر لجذب انتباه الطّلاب.
  - مجموعة أنشطة فرديّة مع إستراتيجيّات تعليميّة مفصّلة، إجابات عن أسئلة كتاب الطّالب، عبارات ملخّصة، وأنشطة إضافيّة متمايزة للطّلاب الّذين هم بحاجة إلى إعادة التّعلّم وأخرى إثرائيّة للطّلاب ذوي التّحصيل الأكاديميّ المرتفع.
  - نشاط ختاميّ يلخّص ما تمّ تعلّمه قبل الانتقال إلى الدّرس اللاحق.
  - روابط ذات صلة بنواح أخرى من المنهج، بما في ذلك الرّياضيّات واللّغة وتكنولوجيا المعلومات والاتّصالات.
  - إجابات عن أسئلة المراجعة واقتراحات للواجبات المنزليّة.

من هذا المنطلق، يمنح كتاب الطّالب ودليل المعلّم دعمًا شاملًا للتّعليم والتّعلّم، كما يركّزان على مجالات المنهج الحيويّة من حيث:

- تطوير الكفايات لدى الطّلاب، مع التّطلّع إلى تنشئة متعلّمين واثقين بأنفسهم ومستقلّين ولديهم مهارات عالية.
- تقديم أنشطة غنيّة ومتنوّعة لتشجيع التّحفيز والاستكشاف والشّرح والتّوسّع والتّقويم.
- تزويد كلّ نشاط وسؤال بمخرجات ملموسة قابلة للتّقويم، وبذلك يتمكّن المعلّم من رصد التّقدّم المحقّق.
- تطوير مهارات الاستقصاء العلميّ في كلّ فرصة، ضمن إطار تطوير واضح عبر استخدام تعابير بارزة في كلّ نشاط.

ما العلوم؟

العلوم مجموعة من المعارف الّتي تشمل الحقائق والأشكال والنّظريّات والأفكار. ولكنّ العالم الجيّد يفهم أنّ "طريقة العمل" في العلوم أكثر أهمّيّةً من المعرفة الّتي تحتويها. فعلى الشّخص الّذي يخطّط لمتابعة حياته المهنيّة في مجال العلوم أن يكون قادرًا على أن:

- يعمل كجزء من فريق.
- يحدّد كيف يبحث عن المعلومات ويوثّق مصادرها.
- يفكّر بشكل ناقد وبنّاء.
- يستخدم الطّريقة العلميّة في الاستقصاء، بحيث يجمع البيانات ويحلّلها، ويكتب التّقارير، وينتج الرّسوم البيانيّة، ويستخلص الاستنتاجات، ويناقش مراجعات الزّملاء.
- يتشارك مع الآخرين في نتائجه وأفكاره.
- يكون مبدعًا.
- يقدّر المبادئ الأخلاقيّة ويحترمها.
- يتعامل بعقل منفتح مع الأشياء كافّةً.

سوف تساعد هذه المجموعة من كتب العلوم الطّلاب على تقدير جميع هذه الأبعاد واعتمادها ليصبحوا علماء ناجحين. كما سيكون هذا المنهج الدّراسيّ خير محضّر للطّلاب لا «ليدرسوا» العلوم فقط، إنّما لإعدادهم لمواجهة مجموعة واسعة من التّحدّيات في حياتهم المهنيّة المستقبليّة.

طريقة التّعلّم بالاستكشاف (5Es)

تنقسم مادّة العلوم إلى وحدات تركّز على الأوجه المختلفة لفروع العلوم الثّلاثة: الأحياء والكيمياء والفيزياء. وتدعم كلّ وحدة الطّلاب من خلال التّعلّم والتّطبيق، على مدى عدد من الأسابيع والحصص التّعليميّة المحدّدة. وتنقسم كلّ وحدة إلى عدد محدّد من الدّروس المرقّمة **1.1, 1.2, 1.3** وهكذا دواليك. وقد يحتاج الدّرس من حصّة إلى أربع حصص.

ويتمّ استخدام **طريقة التّعلّم بالاستكشاف (5Es)** في كلّ درس، ممّا يعني أنّه يوجد نمط مكرّر من نشاط افتتاحيّ ومن الأنشطة ومن التّقييم الختاميّ في كلّ حصّة، وهي مصمّمة لدعم الطّالب للتّعلّم بشكل بنّاء وفعّال، كما تهدف إلى مساعدة المعلّمين على اتّخاذ دور المرشد والموجّه في أثناء عمليّة التّعلّم بدلًا من دور ملقِّن المعلومات.

وتشتمل طريقة التّعلّم بالاستكشاف (**5Es**) على خمس مفردات تصف ما تهدف أجزاء النّشاط إلى تحقيقه:

- **يدمج Engage**: يقوم الطّالب بنشاط أو بمهمّة لتحفيز اهتمامه.
- **يستكشف Explore**: يشارك الطّالب في أنشطة تتضمّن الاستقصاء، واستخدام النّماذج، وطرح الأسئلة، والمشاركة والتّواصل.
- **يشرح Explain**: يحلّل الطّالب ما تعلّمه ويصفه إمّا شفهيًّا وإمّا عبر الكتابة والرّسم والحساب.
- **يتوسّع Elaborate**: يستند الطّالب إلى معرفته ويستخدم مهاراته في مواقف مختلفة أو جديدة.
- **يقيّم Evaluate**: يعمد الطّالب، كما المعلّم، إلى المناقشة والتّقييم والتّفكّر، تعقيبًا على التّعلّم، للتّحقّق من إتمام مخرجات التّعلّم، ولتفادي المفاهيم الخاطئة، ولفهم المطلوب، وذلك قبل الانتقال إلى الدّرس اللاحق.

ولتوضيح نهج المراحل الخمس هذه، لا بدّ من إلقاء نظرة إلى نموذج يمثّل حصّة تعليميّة.



B0801.1, B0801.2

الدرس 1-5 كيف تحصل الكائنات الحية على غذائها؟

أشياء تعلّمتها

1. يتكوّن الجهاز الدوري من القلب والأوعية الدموية والدم.
2. لدى الإنسان، مثل العديد من الكائنات الحية، رئتان يستخدمهما في عملية التنفّس.
3. الانتشار والخاصية الأسموزية يعملان كاليتين لحركة المواد من الخلايا وإليها.

☐ تعرفها جيّدًا ☐ تُريد أن تتدرّب عليها ☐ تُريد أن تتعلّمها من جديد

في نهاية هذا الدرس سوف يمكنك أن:

- تصف العلاقة بين المساحة السطحية والحجم وتحسب كلاً منهما.
- توضح لماذا تستطيع الكائنات البسيطة وحيدة الخلية الاعتماد على الانتشار البسيط، بينما تحتاج الكائنات عديدة الخلايا إلى أجهزة هضمية وتنفسية ونقل.

مهارات الاستقصاء العلمي التي ستتعلمها في هذا الدرس:

- تلاحظ المساحة السطحية وحجم مادة معينة وتستخدمهما لحساب نسبة المساحة السطحية إلى الحجم.

نشاط افتتاحيّ

- شاهد شريطًا مصوّرًا يُظهر الأميبا وغزال الرمال.
- فكّر في كيفية حصولهما على غذائهما.
- فكّر في البيئة التي يعيشان فيها.
- فكّر في كيفية حصول الأميبا والغزال على غذائهما. ما مسار الغذاء؟ وكيف يمكن الإستفادة منه؟

مفردات تتعلّمها:

Unicellular organism	الكائن الحي وحيد الخلية
Surface area to volume ratio	نسبة المساحة السطحيّة إلى الحجم
Diffusion	الانتشار
System	الجهاز
Blood capillary	الشُّعيرة الدموية
Glucose	الجلوكوز
Microvilli	الخملات

4

يدمج Engage

نشاط افتتاحيّ

شاهد-فكّر-كتب

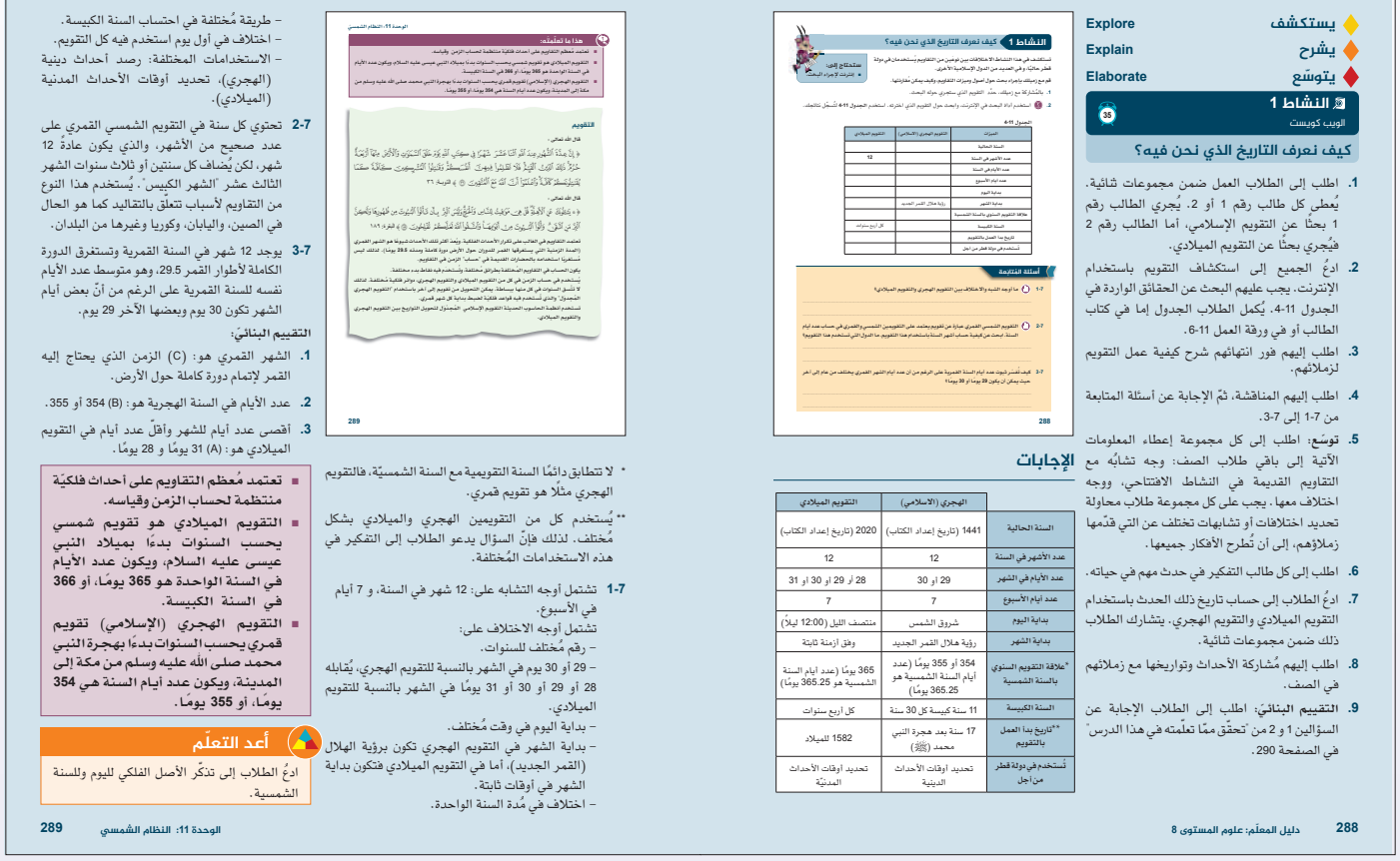
5

كيف تحصل الأميبا والغزلان على غذائها؟

1. استخدم ورقة العمل 1-5 لتظهر للطلاب صورة غزال الرمال وصورة الأميبا، أو اعرض عليهم مقطعًا مُصوّرًا لهذَين الحيوانَين. اسأل الطلاب عن كيفية حصولهما على غذائهما، وماذا يفكّرون بشأن البيئات التي يعيشان فيها.
2. أخبر الطلاب أن الأميبا تحصل على غذائها عن طريق الانتشار، وأن على الغزلان أن تتناول طعامها.

- تستهلّ كلّ حصّة، وبشكل دائم، بنشاط افتتاحيّ مصمّم لتحفيز الطّالب ودمجه في إطار محتوى الدّرس. ويمكن أن تشمل، في بعض الأحيان، مراجعة مختصرة لما تعلّمه الطّالب في الحصّة السّابقة والّذي سيعاد تعلّمه في الحصّة الحاليّة. وتستخدم الأنشطة الافتتاحيّة نهجًا مشابهًا لما يأتي:
  - يشاهد الطّالب شريطًا مصوّرًا ويناقش المحتوى العلميّ الّذي يعرض فيه.
  - يلاحظ الطّالب مجموعة من الصّور ويربطها بمعرفته أو بخبراته الحياتيّة اليوميّة.
  - يلاحظ الطّالب أشياء ويصف ما يلاحظه.
  - يستمع الطّالب إلى قصّة قصيرة تصف وضعًا معيّنًا، أو يشاهدها، أو يقرأها، ثمّ يعقّب على الجوانب العلميّة المبيّنة فيها.

يمكنك أن تصمّم نشاطك الافتتاحيّ الخاصّ، مع الحرص على أن تكون الأنشطة الافتتاحيّة كافّة هادفة إلى **دمج** الطّالب في موضوع الحصّة الّذي سيتمّ إنجازه.



يستكشف
Explore

يشرح
Explain

يتوسّع
Elaborate

النشاط 1
الويب كويست
35

كيف نعرف التاريخ الذي نحن فيه؟

1. اطلب إلى الطلاب العمل ضمن مجموعات ثنائية. يُعطى كل طالب رقم 1 أو 2. يُجري الطالب رقم 1 بحثًا عن التقويم الإسلامي، أما الطالب رقم 2 فيُجري بحثًا عن التقويم الميلادي.
2. ادعُ الجميع إلى استكشاف التقويم باستخدام الإنترنت. يجب عليهم البحث عن الحقائق الواردة في الجدول 11-4. يُكمل الطلاب الجدول إما في كتاب الطالب أو في ورقة العمل 11-6.
3. اطلب إليهم فور انتهائهم شرح كيفية عمل التقويم لزملائهم.
4. اطلب إليهم المناقشة، ثمّ الإجابة عن أسئلة المتابعة من 7-1 إلى 7-3.
5. **توسّع:** اطلب إلى كل مجموعة إعطاء المعلومات الآتية إلى باقي طلاب الصف: وجه تشابُه مع التقاويم القديمة في النشاط الافتتاحي، ووجه اختلاف معها. يجب على كل مجموعة طلاب محاولة تحديد اختلافات أو تشابهات تختلف عن التي قدّمها زملاؤهم، إلى أن تُطرح الأفكار جميعها.
6. اطلب إلى كل طالب التفكير في حدث مهم في حياته.
7. ادعُ الطلاب إلى حساب تاريخ ذلك الحدث باستخدام التقويم الميلادي والتقويم الهجري. يتشارك الطلاب ذلك ضمن مجموعات ثنائية.
8. اطلب إليهم مُشاركة الأحداث وتواريخها مع زملائهم في الصف.
9. **التقييم البنائي:** اطلب إلى الطلاب الإجابة عن السؤالين 1 و 2 من "تحقّق ممّا تعلّمته في هذا الدرس" في الصفحة 290.

النشاط 1 كيف نعرف التاريخ الذي نحن فيه؟

ستحتاج إلى:
- تذرات لإجراء البحث

استكشف في هذا النشاط الاختلافات بين قياسين من التقاويم يستخدمان في دولة قطر حاليًا، وهي الصديد من الدول الإسلامية الأخرى.
قم مع زميلك بإجراء بحث حول أصول وتبرات التقاويم وكيف يمكن مقارنتها.

1. بالمشاركة مع زميلك، حدّد التقويم الذي ستجري حوله البحث.
2. استخدم أداة البحث في الإنترنت، وابحث حول التقويم الذي اخترته. استخدم الجدول 11-4 لتسجيل ملاحظاتك.

الجدول 11-4

المميزات	التقويم الهجري (الإسلامي)	التقويم الميلادي
السنة الحالية		
عدد الأشهر في السنة		12
عدد الأيام في السنة		
عدد أيام الأسبوع		
بداية اليوم		
بداية الشهر	رؤية هلال الشهر الجديد	
علاقة التقويم السنوي بالسنة الشمسية		
السنة الكبيسة		كل أربع سنوات
تاريخ بدء العمل بالتقويم		
تُستخدم في دولة قطر من أجل		

أسئلة المتابعة

1-7 ما أوجه الشبه والاختلاف بين التقويم الهجري والتقويم الميلادي؟

2-7 التقويم الشمسي القمري عبارة عن تقويم يعتمد على التقويمين الشمسي والقمري في حساب عدد أيام السنة. أبحث عن كيفية حساب الشهر الشمسي باستخدام هذا التقويم. ما الدول التي تستخدم هذا التقويم؟

3-7 كيف تُفسّر ثبوت عدد أيام السنة القمرية على الرغم من أن عدد أيام الشهر القمري يختلف من عام إلى آخر حيث يمكن أن يكون 29 يومًا أو 30 يومًا؟

الإجابات

	الهجري (الاسلامي)	التقويم الميلادي
السنة الحالية	1441 (تاريخ إعداد الكتاب)	2020 (تاريخ إعداد الكتاب)
عدد الأشهر في السنة	12	12
عدد الأيام في الشهر	29 أو 30	28 أو 29 أو 30 أو 31
عدد أيام الأسبوع	7	7
بداية اليوم	شروق الشمس	منتصف الليل (12:00 ليلا)
بداية الشهر	رؤية هلال القمر الجديد	وفق أزمنة ثابتة
*علاقة التقويم السنوي بالسنة الشمسية	354 أو 355 يومًا (عدد أيام السنة الشمسية هو 365.25 يومًا)	365 يومًا (عدد أيام السنة الشمسية هو 365.25 يومًا)
السنة الكبيسة	11 سنة كبيسة كل 30 سنة	كل أربع سنوات
**تاريخ بدء العمل بالتقويم	17 سنة بعد هجرة النبي محمد (ﷺ)	1582 للميلاد
تُستخدم في دولة قطر من أجل	تحديد أوقات الأحداث الدينية	تحديد أوقات الأحداث المدنيّة

هذا ما تعلّمته:
- تعتمد معظم التقاويم على أعداد فلكية منتظمة لحساب الزمن وقياسه.
- التقويم الميلادي هو تقويم شمسي يحسب السنوات بدءًا بميلاد النبي عيسى عليه السلام، ويكون عدد الأيام في السنة الواحدة هو 365 يومًا، أو 366 في السنة الكبيسة.
- التقويم الهجري الإسلامي هو تقويم قمري يحسب السنوات بدءًا بهجرة النبي محمد صلى الله عليه وسلم من مكة إلى المدينة، ويكون عدد أيام السنة هي 354 يومًا، أو 355 يومًا.

التقويم

قال الله تعالى:

﴿ إِنَّ عِدَّةَ ٱلشُّهُورِ عِندَ ٱللَّهِ ٱثْنَا عَشَرَ شَهْرًا فِى كِتَٰبِ ٱللَّهِ يَوْمَ خَلَقَ ٱلسَّمَٰوَٰتِ وَٱلْأَرْضَ مِنْهَآ أَرْبَعَةٌ حُرُمٌ ذَٰلِكَ ٱلدِّينُ ٱلْقَيِّمُ فَلَا تَظْلِمُوا۟ فِيهِنَّ أَنفُسَكُمْ وَقَٰتِلُوا۟ ٱلْمُشْرِكِينَ كَآفَّةً كَمَا يُقَٰتِلُونَكُمْ كَآفَّةً وَٱعْلَمُوٓا۟ أَنَّ ٱللَّهَ مَعَ ٱلْمُتَّقِينَ ﴾ ٣٦ سورة التوبة

قال الله تعالى:

﴿ وَجَعَلْنَا ٱلَّيْلَ وَٱلنَّهَارَ ءَايَتَيْنِ فَمَحَوْنَآ ءَايَةَ ٱلَّيْلِ وَجَعَلْنَآ ءَايَةَ ٱلنَّهَارِ مُبْصِرَةً لِّتَبْتَغُوا۟ فَضْلًا مِّن رَّبِّكُمْ وَلِتَعْلَمُوا۟ عَدَدَ ٱلسِّنِينَ وَٱلْحِسَابَ ۚ وَكُلَّ شَىْءٍ فَصَّلْنَٰهُ تَفْصِيلًا ﴾ سورة الإسراء ١٢

تعتمد التقاويم في العالم على تكرار الأحداث الفلكية. ويعد أقصر تلك الأحداث شيوعًا هو الشهر القمري (القمر الزمني الذي يستغرقه القمر للدوران حول الأرض مرة كاملة وتبلغ 29.5 يومًا). لذلك ليس عمليًا استخدامه بالتحديدات المقبلة في حساب الزمن في التقويم.

يكون الحساب في التقاويم المختلفة بطرائق مختلفة، وتستخدم فيه قواعد بدء مختلفة.

يستخدم في حساب الزمن في كل من التقويم الميلادي والتقويم الهجري، وإن كانت بطريقة مختلفة. لذلك لا تشبّه السنوات في كل منها بسهولة. يمكن التحويل من تقويم إلى آخر باستخدام "التقويم الهجري المحمول" والذي تُستخدم فيه قواعد فلكية لضبط بداية كل شهر قمري.

تستخدم الخطة الحاسوب الصديقة "التقويم الإسلامي المحمول" لتحويل التواريخ بين التقويم الهجري والتقويم الميلادي.

* لا تتطابق دائمًا السنة التقويمية مع السنة الشمسيّة، فالتقويم الهجري مثلًا هو تقويم قمري.

** يُستخدم كل من التقويمين الهجري والميلادي بشكل مُختلف. لذلك فإنّ السؤال يدعو الطلاب إلى التفكير في هذه الاستخدامات المُختلفة.

1-7 تشتمل أوجه التشابه على: 12 شهر في السنة، و 7 أيام في الأسبوع.
تشتمل أوجه الاختلاف على:
- رقم مُختلف للسنوات.
- 29 أو 30 يوم في الشهر بالنسبة للتقويم الهجري، يُقابله 28 أو 29 أو 30 أو 31 يومًا في الشهر بالنسبة للتقويم الميلادي.
- بداية اليوم في وقت مُختلف.
- بداية الشهر في التقويم الهجري تكون برؤية الهلال (القمر الجديد)، أما في التقويم الميلادي فتكون بداية الشهر في أوقات ثابتة.
- اختلاف في مُدة السنة الواحدة.
- طريقة مُختلفة في احتساب السنة الكبيسة.
- اختلاف في أول يوم استخدم فيه كل التقويم.
- الاستخدامات المختلفة: رصد أحداث دينية (الهجري)، تحديد أوقات الأحداث المدنية (الميلادي).

2-7 تحتوي كل سنة في التقويم الشمسي القمري على عدد صحيح من الأشهر، والذي يكون عادةً 12 شهر، لكن يُضاف كل سنتين أو ثلاث سنوات الشهر الثالث عشر "الشهر الكبيس". يُستخدم هذا النوع من التقاويم لأسباب تتعلّق بالتقاليد كما هو الحال في الصين، واليابان، وكوريا وغيرها من البلدان.

3-7 يوجد 12 شهر في السنة القمرية وتستغرق الدورة الكاملة لأطوار القمر 29.5، وهو متوسط عدد الأيام نفسه للسنة القمرية على الرغم من أنّ بعض أيام الشهر تكون 30 يوم وبعضها الآخر 29 يوم.

التقييم البنائي:

1. الشهر القمري هو: (C) الزمن الذي يحتاج إليه القمر لإتمام دورة كاملة حول الأرض.
2. عدد الأيام في السنة الهجرية هو: (B) 354 أو 355.
3. أقصى عدد أيام للشهر وأقلّ عدد أيام في التقويم الميلادي هو: (A) 31 يومًا و 28 يومًا.

- **تعتمد مُعظم التقاويم على أحداث فلكيّة منتظمة لحساب الزمن وقياسه.**
- **التقويم الميلادي هو تقويم شمسي يحسب السنوات بدءًا بميلاد النبي عيسى عليه السلام، ويكون عدد الأيام في السنة الواحدة هو 365 يومًا، أو 366 في السنة الكبيسة.**
- **التقويم الهجري (الإسلامي) تقويم قمري يحسب السنوات بدءًا بهجرة النبي محمد صلى الله عليه وسلم من مكة إلى المدينة، ويكون عدد أيام السنة هي 354 يومًا، أو 355 يومًا.**

أعد التعلّم

ادعُ الطلاب إلى تذكّر الأصل الفلكي لليوم وللسنة الشمسية.

- صمّمت الأنشطة المرفّمة الأساسيّة لتمكين الطّالب من تطوير خبراته ومعارفه ومهاراته العلميّة. وتتبع هذه الأنشطة التّسلسل النّمطيّ الآتي:
  - **يستكشف** الطّالب مفهومًا علميًّا، فيستخلص أفكارًا جديدة، أو يستقصي حالة معيّنة، وفي بعض الأحيان يبني التّوقّعات حول ما سوف يستقصيه. وعادةً ما يتضمّن جزء «يستكشف» من النّشاط أمثلة على أشياء أو نماذج، أو صورًا ينبغي للطّالب وصفها. وربّما تعدّ مهارة «الملاحظة» أهمّ مهارة من مهارات الاستقصاء العلميّ في هذا الجزء من النّشاط.
  - ينتقل الطّالب بعد ذلك **لشرح** مفهوم علميّ، فيطوّر شرحًا له من خلال الاستقصاء أو الوصف أو طرح الأسئلة والإجابة عنها. كما تكون الفرصة سانحةً لتصحيح المفاهيم الخاطئة ومعرفة مدى تطابق أفكار الطّالب مع التّفسير الصّحيح، أو مدى دقّة توقّعاته.
  - تتطلّب الأنشطة اللاحقة أن **يتوسّع** الطّالب في نطاق معرفته. وعادةً ما يشتمل هذا الجزء من النّشاط على تفحّص الطّالب أشياء أو نماذج جديدة وشرحه كيفيّة تطبيق التّعلّم الّذي اكتسبه خلال الحصّة في مواقف جديدة. ينبغي أن تتاح الفرصة لجميع الطّلاب لعرض قدرتهم على توسيع معارفهم.

يرجى التّنبّه إلى أنّه غالبًا ما يشتمل النّشاط **على أكثر من مرحلة** من مراحل الاستكشاف الخمس، وهذا مبيّن بشكل واضح في دليل المعلّم.





عزّز التعلّم

- اشرح كيف يمكن إظهار تفاعُل إنتاج كلوريد الكالسيوم في شركة KLJ للمواد العضوية في المختبر.
- كربونات الكالسيوم من المواد المُتفاعلة المُستخدمة في صنع كبريتات الكالسيوم. تُستخدم كبريتات الكالسيوم في صناعة موادّ البناء. يُسمّي الطلاب العنصر المُتفاعل الآخر ويكتبون المعادلة اللفظية للتفاعُل.

يقيّم Evaluate

تحقّق ممّا تعلّمتَه في هذا الدرس

طرح الأسئلة

1*. (التطبيق) (B) هيدروكسيد الكالسيوم.
الدعم: يستند الطلاب إلى النشاط رقم 1 وأسماء القلويّات في المختبر لمعرفة أوجُه التشابُه.

2*. (التطبيق) (A) عصير الليمون.
الدعم: يستند الطلاب إلى النشاط رقم 1 وأسماء الأحماض في المختبر لمعرفة أوجُه التشابُه.

3.** (المعرفة) (A) ملمسها صابوني زلق.
الدعم: يستند الطلاب إلى النشاط رقم 1 وملمس المواد القلوية.

4*. (التطبيق) (C) الكالسيوم
الدعم: أخبر الطلاب أن أسماء المواد الكيميائية تخبرنا عن العناصر التي تحتوي عليها.

5*. (التطبيق) أكسيد الخارصين
الدعم: أخبر الطلاب أن كلمة «أكسيد» في اسم المادة الكيميائية تعني أن هذه المادة تحتوي على الأكسجين.
يمكنهم اقتراح أي من العناصر الواردة في الخيارات واختيار الفلز والأكسجين فقط.

6.** (الاستدلال)

a. سينتج عن التفاعل مادة كلوريد البوتاسيوم والماء، ولكن لن يظهر أي تغيّر مرئي واضح (تتفاعل المحاليل عديمة اللون لتُنتج محاليل أخرى عديمة اللون أيضًا).

b. إنّ إحدى المواد الناتجة عن هذا التفاعل هي غاز ثاني أكسيد الكربون، وبالتالي سنلاحظه من خلال تصاعد فقاعات من الغاز.

c. سينتج عن التفاعل مادة كلوريد الكالسيوم وغاز الهيدروجين، وسنلاحظ ذلك من خلال تكوُّن محلول عديم اللون وتصاعد فقاعات غاز.

d. أكسيد الخارصين يتفاعل مع حمض الهيدروكلوريك ليُنتج كلوريد الخارصين والماء، وبالتالي سنلاحظ ذلك من خلال اختفاء أكسيد الخارصين الصلب وإنتاج محلول عديم اللون.
الدعم: يستند الطلاب إلى النشاط رقم 1 وملاحظاتهم للتفاعُلات الكيميائية المماثلة.

7. **a.** كلوريد الصوديوم + ماء → حمض الهيدروكلوريك المُخفّف + هيدروكسيد الصوديوم
الدعم: ذكّر الطلاب بأن التفاعُل بين حمض مُخفّف وهيدروكسيد الفلز ينتج ملحًا وماء فقط.

b. كلوريد البوتاسيوم + ماء + ثاني أكسيد الكربون → حمض الهيدروكلوريك المُخفّف + كربونات البوتاسيوم
الدعم: ذكّر الطلاب بأن التفاعُل بين حمض مُخفّف وكربونات الفلز ينتج ملحًا وماء وثاني أكسيد الكربون.

نشاط منزلي

8. يجب أن تشمل الخريطة الذهنية:
- الأحماض و القلويّات
- الخصائص الفيزيائية للأحماض والقلويّات
- التفاعُلات الكيميائية للأحماض مع الفلز وأكاسيد الفلز وكربونات الفلز وهيدروكسيدات الفلز
- التفاعُلات الكيميائية للقلويّات مع كبريتات النحاس (II).

الدعم: يمكن للطلاب استخدام الملخّصات في نهاية كل نشاط، وربطها معًا في الخريطة الذهنية.

- تتوافر في ختام كلّ حصّة فرصة **لتقييم** مدى تقدّم معرفة الطّالب ومهاراته. وثمّة طريقتان أساسيّتان للتّحقّق من ذلك باستخدام الموادّ المرفقة:
  - غالبًا ما تتضمّن الأنشطة الأساسيّة، كما هو موضّح في «دليل المعلّم»، توجيهًا أو أكثر ينصّ على «التّقييم البنائيّ»، الّذي يُقدّم فيه سؤال واحد أو أكثر يمكنك طرحها على الطّالب

  للتّحقّق من مدى إتقانه المفهوم (وفي حال لم يتحقّق ذلك، سوف يسمح لك ذلك بإدراك جزء المفهوم الّذي يحتاج إلى مراجعة أو إعادة تدريس)، أو يشار فيه إلى سؤال معيّن من قسم «تحقّق ممّا تعلّمتَه في هذا الدرس» في نهاية الدّرس في كتاب الطّالب، وهذا ما توضحه النّقطة التّالية.
  - تتيح لك أسئلة «تحقّق ممّا تعلّمتَه في هذا الدرس»، في نهاية كلّ درس، الفرصة لتقييم مدى فاعليّة تعلّم الطّالب. ويمكن استخدامها كتقييم بنائيّ، بحيث يخوّلك استنتاج مجالات المفهوم الّتي ينبغي مراجعتها أو إعادة تدريسها، أو كتقييم ختاميّ، صفّيّ شامل وقصير.

- يرد ضمن أسئلة نهاية الدّرس وأسئلة نهاية الوحدة عدد من الأسئلة المعدّة خصّيصًا لتحضير الطّالب للمشاركة في اختبارات قياس الاتّجاهات العالميّة في التّحصيل الدّراسيّ للرّياضيّات والعلوم (التّيمز **TIMSS**). تغطّي هذه الأسئلة المستويات المعرفيّة الثّلاثة التي يحدّدها نظام التيمز بأنّها: «المعرفة» و«التّطبيق» و «الاستدلال والتّعليل»، ويتمّ تمييزها باستخدام الرّموز النّجميّة على النّحو الآتي:

  * = المعرفة

  ** = التّطبيق

  *** = الاستدلال والتّعليل

الأشرطة المصوّرة

ترتبط بعض الأنشطة في كتاب الطّالب بأشرطة مصوّرة قصيرة. تمّ وسم هذه الأنشطة برموز الاستجابة السّريعة **QR codes**. يمكن استخدام هذه الأشرطة المصوّرة بالتّزامن مع تعليمات النّشاط في كتاب الطّالب.

الكفايات الأساسيّة

يحدّد منهج العلوم في دولة قطر عددًا من "الكفايات الرّئيسة" الّتي سيطوّرها الطّلاب في أثناء دراستهم مادّة العلوم. لذلك، تمّ استخدام أيقونات مهارات الاستقصاء العلميّ في دليل المعلّم في كلّ نشاط والكفايات في الأسئلة. كما تمّ استخدام هذه الأيقونات لتحديد أيّ من أسئلة نهاية الدّرس في كتاب الطّالب ستكون أكثر ارتباطًا بتطوير كفايات معيّنة.

الأيقونة	الكفاية الأساسيّة	الوصف
	البحث والاستقصاء	تعتمد الطّريقة العلميّة بشكلٍ كبيرٍ على قدرة الفرد على الإحساس بالفضول حول العالَم المحيط بهم، وصياغة الأسئلة والفرضيّات، وتطوير طرائق منهجيّة لاكتشاف المعلومات وتحليلها.
	التّعاون والمشاركة	في المِهَن العلميّة، كذلك في الحياة بشكلٍ عامّ، يحتاج الفرد إلى العمل التّعاونيّ ضمن فِرَق تختلف أحجامها وأنماطها، وإلى احترام وجهات نظر الآخرين وإنماء المهارات القياديّة.
	التّواصل	يُعدّ التّواصل الجيّد في الميدان العلميّ، كما في الحياة بشكلٍ عامّ، أمرًا بالغ الأهمّيّة. وهو يشتمل على الإصغاء والفهم والتّقدير واستخدام مجموعة واسعة من المهارات اللّغويّة وغير اللّغويّة.
	التّفكير الإبداعيّ والنّاقد	من خلال الإبداع، يتعامل الطّالب مع القضايا والمشكلات من نواحٍ جديدة ومبتكرة. لا بدّ من التّفكير النّاقد لتقييم ما إذا كانت المعلوماتً أو الأفكار أو الحلول صحيحة.
	حلّ المشكلات	تتضمّن المهارات الأكثر تقديرًا في أماكن العمل الحديثة وفي الدّراسات الأكاديميّة تطبيق المعارف والمهارات والطّرائق لحلّ مشكلات "الحياة الواقعيّة".
	الكفاية العدديّة	تشتمل على العدّ وتسجيل البيانات العدديّة وتحليلها والحساب ورسم الرسوم البيانيّة.
	الكفاية اللّغويّة	تنطوي على تعلّم الكلمات الأساسيّة والتّدرّب على المهارات الكتابيّة والتّعلّم الهادف للّغة (مثل طريقة صياغة الأسئلة).

مهارات الاستقصاء العلميّ

يحدّد المقرّر الدّراسيّ نطاقًا واسعًا من مهارات الاستقصاء العلميّ المفصّلة. وقد أدرجت هذه المهارات في ستّ فئات شاملة. وتمّ إعداد كتاب الطّالب، بتركيز كبير على تطوير مهارات الطّلاب وثقتهم في الاستقصاء العلميّ. وثمّة أيقونات محدّدة لإبراز الأنشطة الّتي تركّز على مهارات استقصائيّة معيّنة. سيجري توسيع نطاق المهارات التّفصيليّة المطوّرة في المستوى الثّالث في المستويات اللاحقة، ما ينتج منه بناء مجموعة المهارات الكاملة في نهاية المستوى التّاسع، حيث يبدأ التّعلّم والتّعليم مرحلة التّركيز على العلوم المتخصّصة الفرديّة. كما تمّ اقتراح مشروع منفصل للبدء بتدريب الطلاب على بعض مهارات الاستقصاء العلمي في بداية العام الدراسي أو للتحقّق من مدى تقدّمهم في تطوير هذه المهارات لاحقًا خلال العام، وذلك في جميع المستويات. يرتبط المحتوى العلمي لهذا المشروع بموضوع إحدى الوحدات التي تدرّس في المستوى نفسه.

الأيقونة	الفئة	المهارات التي تنمّيها
	الملاحظة والتّجريب	الملاحظة
		الاختبار
		استخدام الأدوات والأجهزة
		تحديد المتغيّرات
		ضبط المتغيّرات
		جمع وتسجيل البيانات الأوّليّة
		الموضوعيّة
	التّواصل وتقديم تقرير	الوصف
		المخطّطات
		الشّرح
		استخدام المصطلحات العلميّة
		تقديم التّقارير
		خطوات تنفيذ العمل
		تقييم التّقارير
	استخدام البيانات الثانويّة	جمع المعلومات
		التّحقّق من مصادر البيانات
		تدوين الملاحظات واستخدامها
		تحديد وجمع أنواع مختلفة من المعلومات
		الاستشهاد بمصادر

الأيقونة	الفئة	المهارات التي تنمّيها
	التّحليل والاستنتاج	استخدام المعلومات
		المناقشة
		تعرّف أنماط
		بناء النّماذج
		استخدام النّماذج
		رسم رسوم بيانيّة بسيطة
		رسم رسوم بيانيّة معقّدة
		تفسير البيانات البسيطة وتحليلها
		تفسير البيانات المعقّدة وتحليلها
		استخدام الأرقام المعنويّة والمنازل العشريّة
		الاستنتاج – بناءً على ما وجدتُه، ما مدى صحّة أفكاري وإلى ماذا تفتقر؟
	التّصْنيف	تحديد الخصائص الملحوظة وغير الملحوظة
		وضع الخصائص الملحوظة وغير الملحوظة ضمن مجموعات
		تصنيف الأجسام/الكائنات الحيّة/التّفاعلات الكيميائيّة بحسب خصائصها الملحوظة وغير الملحوظة
		استخدام المنظّمات البيانيّة
		بناء تصنيفات معقّدة
	التّخطيط والتّقييم	الأسئلة العلميّة
		طرح الأسئلة
		صياغة الأسئلة
		صياغة الفرضيّات
		التّوقّع (توقّعات معقّدة وشرح أساسها المنطقيّ)
		التّخطيط
		الأمن والسلامة
		التّفكّر
		التّخطيط وتقييم الاستقصاء

أيقونات التّعليمات

تستخدم الأيقونات الآتية لتبيان الموادّ الموجودة في النّشاط، أو لإرشاد الطّلاب إلى ما يجب القيام به في أنشطة معيّنة.

الأيقونة	التّعليمات	المعنى
	شاهد محتوى رقميًّا	ستتمّ مشاهدة شريط مصوّر أو محتوى رقميّ عبر هذا الرّابط.
	ناقش	يجب مناقشة بعض الأمور مع الزّملاء.
	نشاط منزليّ	يجب إنجاز هذا النّشاط في المنزل.
	إجراءات الأمن والسّلامة	يجب اتّباع إجراءات الأمن والسّلامة في الأنشطة الّتي تشمل التّجارب العمليّة.
*	**سؤال التّيمز**	يجب الإجابة عن سؤال ضمن المستوى المعرفيّ الأوّل يتناول "المعرفة".
**		يجب الإجابة عن سؤال ضمن المستوى المعرفيّ الثّاني يتناول "التّطبيق".
***		يجب الإجابة عن سؤال ضمن المستوى المعرفيّ الثّالث يتناول "الاستدلال والتّعليل".

أيقونات أقسام الدرس

مخرجات التّعلّم	مشروع الوحدة	تحقّق ممّا تعلّمتَه في هذا الدرس
نشاط افتتاحيّ	ماذا تعلّمتُ؟	نشاطٌ منزليّ

بنية كتاب الطّالب

مقدّمات الوحدات

تستهلّ كلّ وحدة بقائمة لمخرجات تعلّم الوحدة وفق منهج العلوم لدولة قطر.

في هذه الوحدة يجب على الطالب أن:

B0807.1	يصف كيف يمكن أن يؤدي اتباع نظام غذائي غير متوازن إلى السُّمْنة ومرض السُّكَّري.
B0807.2	يصف العلاقة بين السُّمْنة ومرض السُّكَّري.
B0808.1	يعدد النيكوتين والقطران وأول أكسيد الكربون كمكونات دخان التبغ.
B0808.2	يصف تأثير النيكوتين في الجسم.
B0808.3	يصف تأثير القطران بدخان السجائر في الرئتين، ويحلل البيانات لتقييم تأثير التدخين في الإصابة بسرطان الرئة.
B0808.4	يصف تأثير أول أكسيد الكربون في قدرة الدم على حمل الأكسجين، ويحلل البيانات لتقييم تأثير أول أكسيد الكربون في صحة الإنسان، ويشمل ذلك صحة النساء الحوامل وأطفالهن.
B0809.1	يصف مرض الشريان التاجي من حيث انسداد الشرايين التاجية.
B0809.2	يُعد قائمة بالأسباب المحتملة لأمراض القلب التاجية مثل النظام الغذائي والتوتر والتدخين.
B0809.3	يُحلل البيانات ويقيّم تأثير التدخين وعوامل الخطر الأخرى في الإصابة بأمراض القلب التاجية.

أشياء تعلّمتها

في مستهلّ كلّ درس عبارة تلخّص المفهوم الأساسيّ الّذي يحتاج إليه الطّالب قبل الشّروع في الدّرس. وقد يكون إنجاز هذا المفهوم قد تمّ إمّا في الدّرس السّابق أو في دروس أخرى. وينبغي للطّلاب اختيار ما إذا كانوا يعرفون هذا المفهوم جيّدًا، أو يحتاجون إلى التّدرّب عليه، أو يحتاجون إلى تعلّمه من جديد.

أشياء تعلّمتَها

1. **يتغيَّر مسار الضوء بمروره عبر السطح الفاصل بين وسطين مُختلفين بالكثافة الضوئية.**
2. **عندما يتحرَّك الضوء عبر وسط أقلّ كثافة ضوئيَّة تزداد سرعته، وينحرف مُبتعِدًا عن العمودي.**
3. **التغيُّر في مسار الضوء يجعل الموقع الظاهري لجسم مُختلِفًا عن موقعه الحقيقي.**

☐ تعرفها جيّدًا ☐ تُريد أن تتدرَّب عليها ☐ تُريد أن تتعلّمها من جديد

في نهاية هذا الدّرس سوف يمكنك أن

تلخّص هذه الأهداف ما ينبغي أن يتوقّع الطّالب تعلّمه في الدّرس.

في نهاية هذا الدرس سوف يُمكنك أن:

- تعرض مراحل تطوُّر الغلاف الجوّي للأرض.
- تصف كيف يُعتقد أن الغلاف الجوّي الغني بالأكسجين قد تطوَّر بمرور الوقت.

مهارات الاستقصاء العلمي التي ستتعلمها في هذا الدرس:

- تبتكر **جدولًا** زمنيًّا تصف فيه مراحل تطوُّر الغلاف الجوّي للأرض.

مفردات تتعلّمها

توجد بعد أهداف الدّرس لائحة بالمفردات العلميّة الأساسيّة المستخدمة في سياقه. وفي نهاية الكتاب، معجم بكلّ هذه المفردات العلميّة الأساسيّة. وينبغي للطّلاب أن يتدرّبوا على لفظ هذه المفردات بصوت عال، واستخدامها في جمل، وذلك لتحسين مهاراتهم في التّواصل.

مُفْرَدات تتعلّمها:

Plane mirror	المرآة المستوية
Angle of incidence	زاوية السقوط
Angle of reflection	زاوية الانعكاس
Normal	العمودي
Ray	الشعاع

نشاط افتتاحيّ

لكلّ درس نشاط افتتاحيّ. وتتنوّع هذه النّشاطات، ويمكن أن تشمل ملاحظة الأشياء في غرفة الصّفّ، أو مناقشة ما تعلّمه الطّلاب سابقًا، أو لعب لعبة الألغاز. وهذه الأنشطة الافتتاحيّة عبارة عن محفّزات لوضع الطّلاب في أجواء محتوى الدّرس.

الأنشطة

يحتوي كلّ درس من نشاطين إلى خمسة أنشطة متنوّعة، ويمكن أن تتضمّن على سبيل المثال:

- تحليل الصّور
- بناء نموذج
- القيام باستقصاء علميّ
- استكشاف ملاعب المدرسة
- مشاهدة عرض توضيحيّ
- إعداد مجموعة من الصّور
- تأليف قصّة أو تقليد شيء معيّن

في نهاية كلّ نشاط، نجد جملة تعليميّة تظهر ما يمكن للطّالب إنجازه.



نشاط افتتاحيّ

ستحتاج إلى:
- سُكَّر
- حمض الكبريتيك المركّز
- خزانة الأبخرة
- دورق زجاجي أو كأس زجاجيَّة سعة 250 ml (لا تستخدم الدورق المخروطي)

- يُعدّ حمض الكبريتيك المُركَّز مادة آكلة (يُسبِّب حروقًا شديدة، وضررًا بالغًا للعيون).
- يُجرى هذا العرض العملي في خزانة الأبخرة لأن الأبخرة المُنبعِثة قد تُسبِّب الاختناق.
- يجب وضع النظّارة الواقية.

- شاهد العرض العملي لإضافة حمض الكبريتيك المُركَّز إلى السكَّر في دورق زجاجي أو كأس زجاجيَّة سعة 250ml (الشكل 9-5).

الشكل 9-5

- تحتوي جُزيئات السكَّر على الكربون والهيدروجين والأكسجين. يُشكّل واحد من هذه العناصر الكتلة المُتبقّية السوداء، ما هو هذا العُنصر؟
- اقترح ما حدث للعُنصرَين الآخرَين.
- صِفْ التفاعُل الكيميائي الذي حدث عند إضافة حمض الكبريتيك المُركَّز إلى السكَّر.



الوحدة 6: الجهاز التنفُّسي

النشاط 2 كيف تتغيَّر مُستويات ثاني أكسيد الكربون من حولنا؟

ستحتاج إلى:
- مُسجّل البيانات
- مُستشعِر ثاني أكسيد الكربون

غالبًا ما نستخدم في التجارب العلمية مُسجّل البيانات Data Logger لتسجيل القراءات من المُستشعِر. يمكن أن يقوم مُعلّمك بإعداد مُسجّل بيانات مُستشعِر ثاني أكسيد الكربون في غرفة الصف.

1. توقَّع كيف ستتغيَّر قراءات ثاني أكسيد الكربون بمرور الوقت.

2. اشرح توقُّعاتك.

3. قارن توقُّعاتك مع قراءات مُسجّل البيانات.

أسئلة المُتابَعة

7-3 اشرح سبب ارتفاع مُستويات ثاني أكسيد الكربون في مبنى مزدحم بالسكّان.

8-3 استخدم مصادر أخرى لتذكُر أمثلة إضافية على أماكن يستقصون فيها مُستويات ثاني أكسيد الكربون، وسبب ذلك. اعمل مع أفراد مجموعتك على إعداد قائمة بجميع النتائج التي توصَّلت إليها.

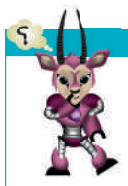
هذا ما تعلَّمته:
- يمكن استخدام المُستشعِرات أيضًا لقياس مُستويات ثاني أكسيد الكربون.

أنشطة نهاية الدّرس

ينتهي كلّ درس بقسم «ماذا تعلّمتَ في هذا الدرس؟» يتمّ فيه عرض ما تمّ تعلّمه. ويليه نحو خمسة أنشطة أو أسئلة تحت عنوان «تحقّق ممّا تعلّمتَه في هذا الدرس» تساعد الطّلاب على:

- تذكّر المعرفة الأساسيّة
- ممارسة المهارات الأساسيّة
- تعزيز استيعاب المفاهيم الأساسيّة

كما تحتوي على «نشاط منزليّ» ينبغي للطّلاب إكماله.



تحقّقْ ممّا تعلّمتَه في هذا الدرس

اختر الإجابة الصحيحة للأسئلة من 1 إلى 3.

***1.** ما الشهر القمري؟

(A) الزمن الذي تحتاجه الأرض لإتمام دورة كاملة حول محورها.

(B) الزمن الذي يحتاجه القمر لإتمام دورة كاملة حول الشمس.

(C) الزمن الذي يحتاجه القمر لإتمام دورة كاملة حول الأرض.

(C) الزمن الذي تحتاجه الأرض لإتمام دورة كاملة حول الشمس.

***2.** كم عدد الأيام في السنة الهجريّة؟

(A) 344 يومًا أو 345 يومًا.

(B) 354 يومًا أو 355 يومًا.

(C) 364 يومًا أو 365 يومًا.

(D) 374 يومًا أو 375 يومًا.

***3.** يتغيَّر عدد أيام الشهر في التقويم الميلادي. ما أقصى عدد للأيام، وأقلّ عدد للأيام في الشهر؟

(A) 31 يومًا و 28 يومًا.

(B) 31 يومًا و 29 يومًا.

(C) 31 يومًا و 30 يومًا.

(D) 32 يومًا و 31 يومًا.

***4.** ماذا يُستخدم في تحديد مُدّة الشهر في التقويم الهجري؟

***5.** كيف تُحدَّد بداية الشهر في التقويم الهجري؟

****6.** يبلغ عادةً عدد أيام السنة في التقويم الميلادي 365 يومًا. على الرغم من أنّ الأرض تحتاج إلى 365.25 يومًا لتُتم دورتها الكاملة حول الشمس. كيف يتم تعديل التقويم الميلادي ليأخذ في الحُسبان هذا الاختلاف؟

نشاط منزليّ

7. شاهد الصور في الشكل **11-52 (a-c)**، ثمّ اقرأ المعلومات.



الشكل 11-52

(a) تقويم الحضارة المصرية القديمة (1225 قبل الميلاد). (b) تقويم حضارة المايا القديمة (500 قبل الميلاد)، (c) تقويم الحضارة البابلية القديمة (300 قبل الميلاد).

- يعود تقويم الحضارة المصرية المُبيَّن أعلاه إلى العام 1225 قبل الميلاد، حيث عُرف عن الحضارة المصرية القديمة استخدامها للتقويم منذ حوالي 3000 عام قبل الميلاد. يستعرض هذا التقويم ما يُعرف لديهم على أنه الأيام "المحظوظة" والأيام "غير المحظوظة". يستخدم هذا التقويم السنة الشمسية، التي تتكوَّن من 365 يومًا.
- يعود تقويم حضارة المايا إلى حوالي 500 قبل الميلاد. وبقي مُستخدَمًا حتى القرن التاسع عشر للميلاد. وهو عبارة عن دمج لعدد كبير من التقاويم المُختلفة في تقويم واحد، ذلك أنّ حضارة المايا قد استخدمت تقاويم مختلفة أو أنظمة "عدّ" متنوّعة، لإحصاء أمور عديدة. هناك مثلًا، 260 يومًا "كعدد"، وهو تقريب للعام الواحد، وعدد تسعة أيام، الذي له علاقة ببعض المناسبات الدينيّة لحضارة المايا، وعدد للأيام القمرية و"العد الطويل" الذي يبدأ بما يُكافئ 3114 قبل الميلاد، وهو تاريخ نشأة العالم في مُعتقد حضارة المايا.
- أما حضارة بابل، فيعود تقويمها إلى حوالي 300 قبل الميلاد. وهو تقويم قمري تكون مدة الشهر فيه 29 يومًا أو 30 يومًا. وقد كان الملك البابلي في كثير من الأحيان يأمر بإضافة شهر آخر ليُصبح التقويم مُتماشيًا مع السنة الشمسية.
- اكتب تحليلاً لهذه التقاويم ثمّ قارنها مع التقويم الهجري (الاسلامي). ما المُشترك بين هذه التقاويم؟ ما الاختلاف بينها؟

التّطبيقات العمليّة والمشاريع

تحتوي كلّ وحدة على استقصاء تطبيقيّ واحد على الأقلّ، حيث يتعلّم الطّلاب المهارات الّتي يحتاجون إليها ليعملوا كالعلماء. كما تحوي كلّ وحدة مشروعًا يقضي الطّلاب فيه عددًا من الحصص التّعليميّة، مثلًا إعداد تقرير، أو الاعتناء بنبات ومشاهدة نموّه، أو إعداد لوحة حائط. من المهم إطلاع الطلاب على جدول التقييم الذاتي لمشروع الوحدة ليعرفوا المعايير التي سيتمّ تقييم مشاريعهم بناءً عليها.



C0805

الدرس 9-5

ماذا تعرف عن الأحماض والقَلَوِيّات؟

مشروع الوَحدة: ما هي استخدامات الأحماض والقَلَوِيّات، وما هي تأثيراتها؟

في هذا المشروع سوف:

- تستقصي عن استخدامات الأحماض، والقَلَويّات المُتوفّرة في منازلنا، وفي المصانع، وعن تأثيراتها.
- تُعدّ قائمة بالاستخدامات الأساسية لكل من الأحماض والقَلَويّات.
- تُحدّد التأثيرات المُفيدة والتأثيرات الضارّة لاستخدام كل من الأحماض والقَلَويّات.

الشكل 9-27

تُغمَس سبائك الذهب هذه في محلول حمضي لتنظيفها. فالذهب لا يتفاعل مع الأحماض، إلا أن كثيرًا من المواد الأخرى تتفاعل معه، مثل الشوائب الموجودة على سبائك الذهب، تُستخدم سبائك الذهب هذه لتنقية عيّنات أخرى من الذهب في عملية التحليل الكهربائي.

المُهمّة الرئيسة للمشروع:

1. نقّد بحثًا عبر الإنترنت، وقم بإعداد قائمة باستخدامات الأحماض والقَلَويّات المُتوفّرة في منازلنا، وفي المصانع. يُعتبَر المجلول الحمضي المُستخدَم في تنظيف سبائك الذهب المذكور قبل قليل محلولًا أكلًا. لذا ابحث في إجراءات الأمن والسلامة التي يجب على العمّال اتّخاذها في هذا المصنع.
2. سوف تجد أن لجميع هذه الاستخدامات تأثيرات مفيدة، إلا أن بعضها له تأثيرات مُضرّة أيضًا. لذا، ينبغي لك التعامُل مع المواد المُستخدَمة بحذر شديد، إذ من المحتمل أن تُسبِّب مشاكل عديدة، مثل التآكل، أو خلال التخزين. لهذا أضف التأثيرات المفيدة والتأثيرات المُضرَّة لكل من الأحماض والقَلَويّات، المُتوفّرة في المنازل وفي المصانع، إلى القائمة التي أعددتها.
3. قرّر كيف ينبغي تقديم معلوماتك وعرضها، كأن تكون في هيئة جدول، أو مُلصَق، أو عرض تقديمي على رُملائك في غرفة الصف.

ستحتاج إلى:
- إنترنت
- في غرفة الصف

الوحدة 9: الأحماض والقَلَويّات

قيِّم عملك عن طريق اختيار الدَرَجة المُناسبة التي تصف مستوى تحقيق مشروعك لكلّ معيار من المعايير المطلوبة فيه.

المعايير	جيّد نوعًا ما (1)	جيّد (2)	جيّد جدًا (3)	مُمتاز (4)	العلامات
– تُعِدّ بحثًا عبر الإنترنت.	البحث عبر الإنترنت: – تصدر عنه نتائج قليلة.	البحث عبر الإنترنت: – تصدر عنه بعض النتائج بخصوص الاستخدامات في المنازل والمصانع.	البحث عبر الإنترنت: – تصدر عنه نتائج عديدة بخصوص الاستخدامات في المنازل وفي المصانع.	البحث عبر الإنترنت: – تصدر عنه الكثير من النتائج.	
– تُعِدّ قائمة باستخدامات الأحماض في المنزل، وفي المصانع.	قائمة الاستخدامات المُعدّة: – تحتوي على استخدامات صحيحة قليلة، وتعتمد في الغالب على الأمثلة التي تمّت تغطيتها في هذه الوحدة.	قائمة الاستخدامات المُعدّة: – تتضمّن بعض الاستخدامات في المنازل وفي المصانع.	قائمة الاستخدامات المُعدّة: – تتضمّن استخدامات عديدة في المنازل وفي المصانع.	قائمة الاستخدامات المُعدّة: – تتضمّن الاستخدامات الشاملة.	
– تُحدِّد بعض المنافع والمضارّ لاستخدام الأحماض.	المنافع والمضارّ المُحدّدة: – تم تحديد القليل منها.	المنافع والمضارّ المُحدّدة: – تم تحديد بعض المنافع والمضارّ لكل استخدام.	المنافع والمضارّ المُحدّدة: – تم تحديد المنافع والمضارّ ذات الصلة بكل استخدام.	المنافع والمضارّ المُحدّدة: – تم تحديد الكثير من المنافع والمضارّ ذات الصلة بكل استخدام. – التمييز بين الأحماض المُخفّفة والمُركّزة.	
– عرض نتائج البحث.	عرض النتائج: – هناك القليل من الاستخدامات التي لها منافع ومضارّ. – لم يتم تقديم النتائج وعرضها بشكل واضح.	عرض النتائج: – تم ربط المنافع والمضارّ بكل استخدام.	عرض النتائج: – تم تقديم النتائج وعرضها بشكل واضح، وربط الاستخدامات بالمنافع والمضارّ.	عرض النتائج: – تم تقديم النتائج وعرضها بشكل واضح، وهي تحتوي على روابط كثيرة للاستخدامات بالمنافع والمضارّ.	
تربط موضوعات الوحدة باستخدامات الأحماض وتأثيراتها.	تمّ ربط موضوعات قليلة باستخدامات الأحماض وتأثيراتها ربطًا صحيحًا.	تمّ ربط بعض الموضوعات باستخدامات الأحماض وتأثيراتها ربطًا صحيحًا.	تمّ ربط الكثير من الموضوعات باستخدامات الأحماض وتأثيراتها ربطًا صحيحًا.	تمّ ربط الموضوعات جميعها باستخدامات الأحماض وتأثيراتها ربطًا صحيحًا.	
تُبيّن استخدامات مهارات الاستقصاء العلمي: استخدام البيانات الثانوية (جمع المعلومات)	ظهرت معرفة بمهارات الاستقصاء العلمي بدون استخدامها بطرائق مناسبة.	ظهر استخدام واحد أو استخدامان لمهارات الاستقصاء العلمي ذات الصلة.	ظهر استخدام مهارات الاستقصاء العلمي الأكثر صلة.	ظهر استخدام جميع مهارات الاستقصاء العلمي ذات الصلة.	
التحليل والاستنتاج (استخدام المعلومات)					
التواصل وتقديم تقرير (تقديم النتائج، وعرضها)					
تعرض المشروع بشكل واضح وموجز لكي يتم فهم المعلومات بكل سهولة.	لم يتمّ عرض النتائج بشكل واضح، والعمل غير مُنظّم ومُشوّش.	تمّ استخدام طريقة مناسبة للتواصل بالنتائج، فبعض النتائج تم تقديمها بشكل واضح، والعمل متقن ومرتّب.	تمّ اختيار طريقة مُناسبة للتواصل بالنتائج، وعرضها. جميعها بشكل واضح، والعمل متقن ومرتّب.	تمّ اختيار طريقة مُناسبة للتواصل بالنتائج، وهذه النتائج مفهومة بطريقة سهلة، وتم تقديمها وعرضها بشكل واضح، كما أن العمل مُنظّم جدًا ومُرتّب.	
تعرض التفكير الأصلي، أو الإبداعي.	يتضمّن الحد الأدنى من الأدلّة على التفكير الأصلي، أو الإبداعي.	يتضمّن أدلة على بعض التفكير الأصلي، أو الإبداعي المحدود.	يتضمّن أدلة على التفكير الأصلي، أو الإبداعي بشكل وسط.	يتضمّن أدلة قوية على التفكير الأصلي، أو الإبداعي.	
سلّمت المشروع في الوقت المُحدّد	(أضف علامة)				
				المجموع	/23
				الملاحظات	

المراجعة

يلي الدّرس الأخير من الوحدة قسم «ماذا تعلّمتَ في هذه الوحدة؟» وهو عبارة عن عدد من الأنشطة والأسئلة الّتي تجمع بين المفاهيم والمهارات الّتي تمّ تعلّمها في خلال الوحدة. وهي تتدرّج تصاعديًّا من حيث المستوى.

ماذا تَعَلَّمتَ في هذه الوحدة؟

- تتكوّن الصور من انعكاس الضوء من الأجسام التي ننظر إليها.
- عندما ينعكس الضوء عن المرآة، تكون زاوية سقوط الضوء، مساوية لزاوية إنعكاس الضوء.
- المنظار الأفقي (البريسكوب) هو أنبوب مثبّت فيه مرايا مستوية يمكن لها عكس صورة ليست ضمن مجال الرؤية، وذلك بعكس الأشعة الضوئية حول أركان زاوية.
- تكون الصورة في المرآة المستوية مُعتدلة، وتقديرية، ومعكوسة جانبيًا، وتبعد المسافة نفسها التي يبعدها الجسم عن المرآة.

مهارات الاستقصاء العلمي التي ستتعلمها في هذا الدرس:

- تُلاحظ سلوك الأشعة الضوئية المُنعكسة عن مرآة مستوية.
- تحلّل بيانات صور متعددة في زوج من المرايا.
- تقدّم تقريرًا في كيفيّة تركيب وعمل منظار الأفق.
- تخطّط لنموذج من أجل بناء منظار الأفق (البريسكوب).
- تتعاون وتتشارك مع زميلك في تصميم منظار الأفق.

ماذا تستطيع أن تفعل؟

يظهر الوضيحي في نهاية كلّ وحدة لمساعدة الطّلاب على التّحقّق من اكتسابهم مفاهيم الوحدة ومهاراتها. ويمكن للطّلاب اختيار ما إذا كانوا يعرفون محتوى الوحدة جيّدًا، أو يحتاجون إلى التّدرّب عليه، أو يحتاجون إلى تعلّمه من جديد.



الوحدة 6: الجهاز التنفّسي

ماذا تستطيع أن تَفْعَلَ؟

استعن بمفتاح الجدول لتختار الوضيحي الذي يُعبّر عن مدى اكتسابك مفاهيم هذه الوحدة أو مهاراتها.

تعرفها جيّدًا	تُريد أن تتدرّب عليها	تُريد أن تتعلّمها من جديد

ضَعْ عَلامَةَ صَح (✓) في المُرَبَّع لتُظهر ما تستطيع فعله.

الدرس	تستطيع ان			
1-6	تصف وظائف الجهاز التنفّسي وأجزاءه			
2-6	تُحدّد سعة الرئتَين			
3-6	تستخدم المُعادَلة اللفظيّة لتوضيح التنفّس الخلوي			
4-6	تشرح كيف يحدث التنفّس وكيف يتسبّب في زيادة حجم الرئتَين وتقلّصهما			
5-6	تشرح الانتشار وتصف تأثير مُنحدرات التركيز المختلفة.			
	تشرح أهمّيّة إمدادات الدم والتهوية الجيّدة لتبادُل الغازات.			
	تصف تركيب الحُويصلات الهوائية وتشرح كيفية تكيُّفها مع وظيفتها.			
6-6	تصف ما يحدث لمُعدّل التنفّس عند ممارسة الرياضة.			
7-6	تشرح تأثير ممارسة الرياضة وبعض مُشكلات الرئتَين على مُعدّل التنفّس.			
	تصفُ تأثير التمرين على سعة الرئتَين.			
	تشرح كيف يمكن أن يُسبّب تلوُّث الهواء صعوبات في التنفّس.			
	تشرح كيف يتمّ الحفاظ على نظافة الرئتَين.			

122

ضَعْ علامة صحّ (✓) في المُربّع لتُظهر ما تستطيع فعله.

تستطيع ان	مَهارات الاستقصاء العلميّ			
تستخدم جهازًا لقياس سعة الرئتَين.	التعلّم والتخطيط			
تحدّد مدى مجموعة من القياسات.	التصنيف			
تصفُ كيفية الكشف عن ثاني أكسيد الكربون باستخدام ماء الجير.	التعلّم والتخطيط			
تستخدم نموذجًا للمساعدة على الفهم والشرح.	تقديم التقرير			
أن تستخدم المجهر الضوئي بأمان لفحص العيّنات.	الملاحظة			
تصمّم جدول نتائج مناسبًا.	الملاحظة			
تستخدم نتائجك للتوصُّل إلى استنتاجات.	تقديم التقرير			
تستخدم نتائج البحث لتخطيط استقصاءات.	البحث			

123

محتوى الكتاب

المقدّمة VI

الكفايات الأساسيّة XIV

مهارات الاستقصاء العلميّ XV

الأيقونات XVII

بنية كتاب الطّالب XVIII

الوحدة 9 الأحماض والقَلَوِيّات 176

الدّرس 9-1 ما الخصائص الفيزيائية والكيميائية للأحماض والقَلَوِيّات؟ ..... A 178

الدّرس 9-2 كيف تكون بعض الأحماض والقَلَوِيّات خطِرة؟ ..... A 185

الدّرس 9-3 كيف تستخدم الأدلّة لفحص الأحماض والقَلَوِيّات؟ ..... A 190

الدّرس 9-4 ما هو مقياس الرقم الهيدروجيني pH؟ ..... A 195

الدّرس 9-5 ماذا تعرف عن الأحماض والقَلَوِيّات؟ ..... A 202

ماذا تستطيع أن تفعل؟ 209-208

الوحدة 10 الغلاف الجوّي للأرض 210

الدّرس 10-1 كيف تطوّر الغلاف الجوّي للأرض مُنذ تكوينه؟ ..... A 212

الدّرس 10-2 ما مكوّنات الغلاف الجوّي الحاليّ للأرض؟ ..... A 216

الدّرس 10-3 ما تأثيرات الغازات المُلوِّثة على الأرض؟ ..... A 220

الدّرس 10-4 ما العمليات التي تزيد غازات الدفيئة؟ ..... A 227

الدّرس 10-5 ماذا تعرف عن الغلاف الجوّي للأرض؟ ..... A 233

ماذا تستطيع أن تفعل؟ 241-240

الوحدة 11 النظام الشمسي 242

الدّرس 11-1 كيف نُقارن بين مُكوِّنات نظامنا الشمسي؟..... A 244

الدّرس 11-2 كيف نستطيع رؤية النظام الشمسي؟..... A 256

الدّرس 11-3 ما الأجرام السماوية التي نستطيع رؤيتها من الأرض؟..... A 268

الدّرس 11-4 كيف يحدث كسوف الشمس وخسوف القمر؟..... A 272

الدّرس 11-5 ما مجالات استخدام الأقمار الاصطناعية؟..... A 278

الدّرس 11-6 كيف تُساعدنا أقمار GPS في تحديد الموقع؟..... A 282

الدّرس 11-7 ما الاختلاف بين التقويم الهجري والتقويم الميلادي؟..... A 287

الدّرس 11-8 ماذا تعرف عن النظام الشمسي؟..... A 292

ماذا تستطيع أن تفعل؟..... 299-298

الوحدة 12 أنماط الحياة الصحّية 300

الدّرس 12-1 ما حاجتك اليومية للطاقة؟ ..... A 302

الدّرس 12-2 ما العلاقة بين السُّمنة وبين مرض السُّكَّري؟ ..... A 309

الدّرس 12-3 ما المخاطر الناتجة من دخان التبغ؟ ..... A 313

الدّرس 12-4 ما المخاطر التي يُسبِّبها التدخين للأجنّة؟ ..... A 318

الدّرس 12-5 ما العوامل التي تزيد من خطر الإصابة بأمراض القلب التاجيَّة؟ ..... A 323

الدّرس 12-6 ماذا تعرف عن أنماط الحياة الصحّية؟ ..... A 327

ماذا تستطيع أن تفعل؟ 333

الموارد التّعليميّة للوحدة التاسعة ..... B 209

الموارد التّعليميّة للوحدة العاشرة ..... B 241

الموارد التّعليميّة للوحدة الحادية عشرة ..... B 299

C0805

الوحدة 9

الأحماض والقَلَوِيّات

مقدمة الوحدة

تتناول هذه الوحدة الخصائص والتفاعُلات الكيميائية للأحماض والقَلَويّات، وهي جزء من علم الكيمياء لمنهج المستوى الثامن. وتقدم الوحدة الأفكار التالية:

- خصائص الأحماض والقَلَويّات.
- تتفاوت الأحماض والقلويَات في تأثيرها وقوتها وقد يكون بعضها مواد خطيرة وآكلة.
- استخدام ملصقات تبيّن رموز مدى خطورة المواد.
- استخدام الأدلّة (الكواشف) للكشف عن المواد الحمضية والقلوية والمُتعادلة.
- التعرُّف على مقيَاس الرقم الهيدروجيني pH.
- استخدام مقياس الرقم الهيدروجيني للتمييز بين الأحماض والقَلَوِيّات القوية والضعيفة.

تتوافر إلى جانب المعرفة العلمية فرص لتطوير المنهج العلمي، حيث يستطيع الطالب:

- الاستقصاء والتحقُّق من الخصائص الفيزيائية والكيميائية للأحماض والقَلَوِيّات.
- تحضير دليل طبيعي.
- التحقُّق من استخدام ورقة تبّاع الشمس، ومحلول تبّاع الشمس، والكاشف العام لتحديد الأحماض والقَلَويّات.
- استخدام الكاشف العام ومُستشعر الرقم الهيدروجيني pH ومُسجّل البيانات.

خلفيّة معرفيّة عن الوحدة

يحتاج الطلاب إلى دراسة العناصر والمُركّبات والمخاليط وطرائق الفصل والتنقية في المستوى السابع قبل البدء بهذه الوحدة، فضلًا عن دراسة الذرّات والجُزيئات والعناصر والمُركّبات والتغيُّرات الكيميائية في المستوى الثامن. يتعلّم الطلاب في التغيُّرات الكيميائية كتابة المُعادلات اللفظية للتفاعُلات الكيميائية المطلوبة في هذه الوحدة (الأحماض والقَلَويّات).
يستقصي الطلاب في هذه الوحدة عن الخصائص الفيزيائية والكيميائية للأحماض والقَلَوِيّات. ويتعلّمون عن الخصائص

C0805

الوحدة 9

الأحماض والقَلَوِيّات



في هذه الوَحدة يجب على الطالب أن:

- **C0805.1** يستقصي خصائص الأحماض والقَلَوِيّات الشائعة.
- **C0805.2** يدرك أن بعض الأحماض والقَلَوِيّات يمكن أن تكون مواد آكلة وخطيرة، وتحديد استخدام رموز الخطر المتعلقة بهذه الخاصية.
- **C0805.3** يستقصي استخدام الكواشف (الأدلة) (ورقة تبّاع الشمس، ومحلول تباع الشمس، والكاشف العام Universal Indicator، والكواشف الطبيعية النباتية) لتصنيف المحلول إن كان حمضيًا أو قلويًا أو متعادلًا.
- **C0805.4** يصف مقياس الرقم الهيدروجيني (pH) كمقياس لحموضة وقلوية أي محلول مائي، ويتعرف إلى أن الرقم الهيدروجيني للمحلول يمكن تحديده بتغيُّر لون الكاشف العام، أو بواسطة مقياس الرقم الهيدروجيني.
- **C0805.5** يحدد الأحماض القوية والضعيفة، والقَلَوِيّات القوية والضعيفة، والماء النقي على مقياس الرقم الهيدروجيني (مقياس درجة الحموضة).

الخطرة للأحماض والقَلَوِيّات وكيفية استخدام رموز الخطر على عبوات المواد الكيميائية. ويستقصون عن استخدام الأدلة لتحديد الأحماض والقَلَوِيّات والتعرُّف على مقياس الرقم الهيدروجيني. ويُحدِّدون الأحماض والقَلَوِيّات القوية والضعيفة، باستخدام مقياس الرقم الهيدروجيني.
ويتعلّم الطلاب في الوحدات اللاحقة كيفية كتابة الصيَغ والمُعادلات الكيميائية باستخدام الرموز والصيَغ الكيميائية. يتعلّمون أيضًا عن الأيونات والتركيز. ويدرسون في المستوى العاشر نظرية أرهينيوس Arrhenius ونظرية برونستيد-لوري Bronsted-Lowry للأحماض والقَلَوِيّات. ويستقصون عن تغيُّرات الرقم الهيدروجيني أثناء التعادُل وشرح الاختلافات بين الأحماض القوية والضعيفة والأحماض المُركَّزة والمُخفَّفة، من حيث تركيز أيون الهيدروجين.

المفاهيم الخاطئة الشائعة

غالبًا ما ينظر الطلاب إلى جميع الأحماض على أنها مواد كيميائية خطرة تُسبِّب تآكل المواد وتلفها. علمًا أنَّ العديد من المواد المتوفّرة في منازلهم هي أحماض ضعيفة وليست خطرة. أضف إلى ذلك أنَّ هناك العديد من الأطعمة تحتوي على تلك الأحماض الضعيفة، مثل الخل والليمون ومعظم الفواكه.



177

قد يبحث بعض الطلاب فقط عن التغيُّرات المرئية، مثل انبعاث غاز أو تغيُّر اللون، كدليل على تفاعُل كيميائي. لا يحتوي التفاعُل بين حمض الهيدروكلوريك المُخفّف وهيدروكسيد الصوديوم المُخفف على تغيُّر يمكن رؤيته، ولكن يجب على الطلاب اكتشاف تغيُّر في درجة الحرارة (التفاعُل الطارد للحرارة) أو استخدام دليل يغيّر اللون. مثل: دليل تَبَّاع الشمس ومحلول الملفوف البنفسجي والشاي وبتلات الأزهار.

تضع بعض البلدان أنظمة مختلفة لعلامات الخطر المُستخدمة على الطرقات. ففي دولة قطر، يتمّ استخدام لوحات الخطر ADR. تتكوّن مُلصقات الخطر المستخدمة للمواد الكيميائية حاليًا من رمز أسود على خلفية بيضاء يحدّها مُعيّن أحمر كما يظهر في الشكل أدناه.



ولا تزال الرموز القديمة، وهي على شكل مربّعات برتقاليّة اللون مستخدمة في بعض الأماكن، ويُمكن للطلاب رؤيتها في وسائل النقل الدولية. لاحظ الشّكل أدناه.



يُسبّب الرقم الهيدروجيني للأحماض والقَلَويّات القويةٍ والضعيفة والأحماض والقَلويّات المُركَّزة والمُخَفَّفة احتمالاً للمفاهيم الخاطئة. يتمّ في هذه الوحدة، استخدام مقياس الرقم الهيدروجيني لتحديد الأحماض والقَلَويّات القوية والضعيفة مع تركيز يتمّ التحكم به. يُستخدَم مصطلحا «المُركّزة والمُخفّفة»، لكن لم يُستخدم الرقم الهيدروجيني للأحماض والقَلَويّات المُركّزة والمُخفّفة. ولابُدّ لفهم الأحماض والقَلَويّات القوية والضعيفة والمُركّزة والمُخفّفة، من معرفة ما يَحدث على مستوى الجُسيمات. سوف يتمّ التعامُل مع هذا الموضوع في صفوف لاحقة.

يحمل مُصطلحا «قوي» و«ضعيف» معاني مختلفة في الاستخدام اليومي. فهما في هذه الوحدة يُشيران إلى كمّية أيونات الهيدروجين أو أيونات الهيدروكسيد السالبة في المحلول. نستخدم أيضًا مُصطلحَي «قوي» و«ضعيف» لوصف مواد مثل القهوة والشاي، حيث يُشيران إلى تركيز المادة الموجودة، وليس إلى كمّية أيونات الهيدروجين الموجبة التي تنتجها المواد.

العلوم في العالم الواقعي

- تعتبر الأحماض من المواد التي برع العرب في تحضيرها مثل: حمض الكبريتيك الذي كان يسمّى حمض "الزاج" وحمض النيتريك الذي يرجع الفضل في تحضيره إلى العالم جابر بن حيان.
- نعرِف أنَّ العديد من المواد المنزلية الشائعة هي أحماض وقَلَويّات.
- تُستَخدم مُلصقات تحذيرية تُبيّن رموز الخطر للمواد في النقل البري على الطرقات لتحديد المواد.
- تُعتبَر بعض المُستخلَصات النباتية أدلّة طبيعية نباتية.
- تُستخدم الأحماض والقَلَوِيّات في العديد من الصناعات.

نظرة عامّة إلى الوحدة

الدرس	عدد الحصص	المعيار	الكفايات	مهارات الاستقصاء العلميّ	استراتيجيات التعليم المُقترحة	الاتّجاهات /القيم
1-9	2	C0805	التفكير الإبداعي والناقد، البحث والاستقصاء، التّواصل	التخطيط والتقييم، التواصل وتقديم تقرير، التصنيف، التحليل والاستنتاج، استخدام البيانات الثانويّة، الملاحظة والتجريب	العصف الذهني، محطّات التعلّم، التعلّم مع الأقران، المناقشة، الاستقصاء، دراسة الحالة، طرح الأسئلة لاحظ - فكّر - اكتب	تطوير الاتّجاهات ذات الصلة بالعلوم مثل النزاهة والموضوعيّة والدقة والضبط والاستقصاء والمبادرة والابتكار
2-9	1	C0805	التفكير الإبداعي والناقد، البحث والاستقصاء، حل المشكلات	التخطيط والتقييم، التواصل وتقديم تقرير، التحليل والاستنتاج، استخدام البيانات الثانويّة	العرض، الاستقصاء، دراسة الحالة، طرح الأسئلة	تطوير التقدير والاحترام بالبحث العلميّ
3-9	1	C0805	البحث والاستقصاء، التفكير الإبداعي والناقد، حل المشكلات	التخطيط والتقييم، التواصل وتقديم تقرير، التحليل والاستنتاج، استخدام البيانات الثانويّة، الملاحظة والتجريب	العرض، الاستقصاء، طرح الأسئلة	

الدرس	عدد الحصص	المعيار	الكفايات	مهارات الاستقصاء العلميّ	استراتيجيات التعليم المُقترحة	الاتّجاهات /القيم
4-9	2	C0805	التفكير الإبداعي والناقد، البحث والاستقصاء، التعاون والمشاركة، حل المشكلات، الكفاية اللغوية	التواصل وتقديم تقرير، التصنيف، التحليل والاستنتاج، استخدام البيانات الثانويّة، الملاحظة والتجريب	شاهد – فكّر – اكتب، دراسة الحالة، الاستقصاء، التّعلّم باللّعب، العصف الذهني، الويب كويست، طرح الأسئلة، الأنشطة العمليّة	تطوير الاتّجاهات ذات الصلة بالعلوم مثل النزاهة والموضوعيّة والدقة والضبط والاستقصاء والمبادرة والابتكار
5-9	2	C0805	التواصل، التفكير الإبداعي والناقد البحث والاستقصاء، التعاون والمشاركة، الكفاية العددية، حل المشكلات	التواصل وتقديم تقرير، التحليل والاستنتاج، استخدام البيانات الثانويّة	المشاريع، العصف الذهني، الاستقصاء، المناقشة، طرح الأسئلة	

ملخّص لما يحتاج إليه كلّ نشاط

الدرس	عنوان الدرس وأهدافه	النشاط	عنوان النشاط	وصف النشاط	الوقت المطلوب	الأدوات
1-9	ما الخصائص الفيزيائية والكيميائية للأحماض والقَلَوِيّات؟	**أهداف الدرس:** • يصف الخصائص الكيميائية والفيزيائية للأحماض والقَلَوِيّات. • يكتب المعادلات اللفظية للتفاعُلات الكيميائية التي تتضمّن الأحماض والقَلَوِيّات. **مهارات الاستقصاء العلمي:** • يتعرّف على الخصائص الشائعة للأحماض والقَلَوِيّات. • يُلخّص الخصائص الفيزيائية والخصائص الكيميائية للأحماض والقَلَوِيّات.				
		أهداف الحصة الأولى: • يصف الخصائص الفيزيائية للأحماض والقَلَوِيّات.				
		نشاط افتتاحيّ	ما الأحماض والقَلَوِيّات التي تعرفها؟	إجراء عصف ذهني لإعداد قائمة بالأحماض التي سبق للطلاب السماع عنها.	5 دقائق	
		1	ما الخصائص الفيزيائية للأحماض والقَلَوِيّات؟	الاستقصاء عن الخصائص الفيزيائية للأحماض والقَلَوِيّات.	25 دقيقة	محطّات التعلّم: تحتوي على بطاقات معلومات عن المواد (ورقة العمل 1.1.9 النشاط 1) • خلّ • حبّات ليمون • سائل تنظيف الأفران • حمض الكبريتيك المُخفَّف • حمض الهيدروكلوريك المُخفَّف • حمض النيتريك المُخفَّف • محلول هيدروكسيد الصوديوم المُخفَّف • محلول هيدروكسيد البوتاسيوم المُخفَّف • ورقة العمل 2.1.9 النشاط 1
		2	أي الأحماض والقَلَوِيّات يتمّ إنتاجها في دولة قطر؟	البحث عن الأحماض والقَلَوِيّات التي يتمّ تصنيعها في دولة قطر.	15 دقيقة	ورقة المعلومات 1.1.9 النشاط 2.1.9

		نشاط ختاميّ	تقييم ختاميّ للحصّة	تقييم فهم الطلاب لأهداف هذه الحصة.	5 دقائق	
		أهداف الحصة الثانية: • يصف التفاعُلات الكيميائية للأحماض والقَلَوِيّات. • يكتب المُعادلات اللفظية للتفاعُلات الكيميائية التي تتضمّن الأحماض والقَلَوِيّات.				
		نشاط افتتاحي	ما الأدلّة على حدوث التفاعُلات الكيميائية؟	تذكّر الأدلّة على حدوث التفاعُلات الكيميائية.	5 دقائق	
1-9	ما الخصائص الفيزيائية والكيميائية للأحماض والقَلَوِيّات؟	3	ما الخصائص الكيميائية للأحماض والقَلَوِيّات؟	الاستقصاء عن الخصائص الكيميائية للأحماض والقَلَوِيّات.	25 دقيقة	لكل مجموعة من الطلاب: محطّة التعلّم 1: • شريط مغنيسيوم طوله 1 cm • حمض الهيدروكلوريك المُخفّف في زجاجة ذات قطّارة • ملقط • أنبوب اختبار محطّة التعلّم 2: • حمض الكبريتيك المُخفّف • أكسيد النحاس (II) • ملعقة • قطّارة • موقد كحولي محطّة التعلّم 3: • حمض الهيدروكلوريك المُخفّف في زجاجة ذات قطّارة • كربونات الخارصين • أنبوب اختبار • ملعقة

الدرس	عنوان الدرس وأهدافه	النشاط	عنوان النشاط	وصف النشاط	الوقت المطلوب	الأدوات
1-9	ما الخصائص الفيزيائية والكيميائية للأحماض والقَلَوِيّات؟					محطّة التعلّم 4: • حمض الهيدروكلوريك المُخفّف • محلول هيدروكسيد الصوديوم المُخفّف • أنبوب اختبار • قطّارة محطّة التعلّم 5: • محلول كبريتات النحاس (II) • محلول هيدروكسيد الصوديوم المُخفّف • أنبوب اختبار • قطّارة
		4	كيف تستخدم "شركة KLJ" للموادُ العضوية تفاعُلات الأحماض؟	البحث عن التفاعُلات الكيميائية المُستخدمة في شركة KLJ في دولة قطر لتصنيع كلوريد الكالسيوم.	10 دقائق	
		نشاط ختاميّ	تحقّق ممّا تعلّمته في هذا الدرس	الإجابة عن الأسئلة.	5 دقائق	كتاب الطالب

الدرس	عنوان الدرس وأهدافه	النشاط	عنوان النشاط	وصف النشاط	الوقت المطلوب	الأدوات
2-9	كيف تكون بعض الأحماض والقَلَوِيّات خطِرَة؟	**أهداف الدرس:** • يُحدِّد الأحماض والقَلَوِيّات التي يمكن أن تكون آكلة وخطرة. • يفسّر كيف تُستخدم رموز الأمن والسلامة لوصف خصائص المواد الحمضية والقلوية. **مهارات الاستقصاء العلمي:** • يجري بحثًا عن تأثيرات القَلَوِيّات على العيون، واستخدام رموز الأمن والسلامة عند نقل المواد الكيميائية على الطَرق.				
		نشاط افتتاحي	ما مدى خطورة حمض الكبريتيك المُركّز؟	توضيح من خلال العرض تأثيرات إضافة حمض الكبريتيك المُركّز إلى السكّر.	10 دقائق	(العرض) • دورق زجاجي أو كأس زجاجية سعة 250 mL (لا تستخدم الدورق المخروطي) • سكّر • حمض الكبريتيك المُركّز • قطّارة • خزانة الأبخرة
		1	ما هي المواد الخطرة؟	تحديد استخدام رموز الأمن والسلامة على عبوات المواد الكيميائية.	15 دقيقة	• إنترنت في غرفة الصف • عبوات زجاجية عليها مُلصقات تُبيّن رموز الخطر للمواد • شريط مصوّر وجهاز عرض
		2	ماذا تعني الأرقام لعمال الطوارئ؟	فهم معنى بعض الرموز المُثبّتة على وسائل النقل المُحمّلة بالمواد الكيميائية.	15 دقيقة	ورقة المعلومات 9–2–1
		نشاط ختاميّ	تحقّق ممّا تعلّمته في هذا الدرس	الإجابة عن الأسئلة.	5 دقائق	كتاب الطالب

الدرس	عنوان الدرس وأهدافه	النشاط	عنوان النشاط	وصف النشاط	الوقت المطلوب	الأدوات
3-9	كيف تستخدم الأدلّة لفحص الأحماض والقَلَوِيّات؟	**أهداف الدرس:** • يتعرّف على بعض الأدلّة (الكواشف) المُستخدمة في تحديد الأحماض والقلويات. • يصف التغيُّرات التي تطرأ على الألوان عند إضافة الأدلّة إلى الأحماض المُخفّفة والقَلَوِيّات المُخفّفة. **مهارات الاستقصاء العلمي:** • يُنفّذ استقصاء عن استخدام الأدلّة في تحديد الأحماض والقلويات.				
		نشاط افتتاحي	كيف تُحدّد الأحماض والقَلَوِيّات؟	تقديم فكرة على أنَّ الأدلّة (الكواشف) تُحدّد الأحماض والقَلَوِيّات والموادِ المُتعادِلة.	5 دقائق	(العرض) • كأس زجاجيّة سعة 250 mL (عدد 3) تحتوي على: - ماء مُقطَّر - حمض مُخفَّف - قلوي مُخفَّف • محلول الدليل (الكاشف) العام
		1	كيف تصنع أدلّة للكشف عن الأحماض والقَلَوِيّات من المَواد الطبيعية؟	تحضير دليل طبيعي نباتي.	20 دقيقة	لكل مجموعة من الطلاب • قطع صغيرة من الملفوف الأحمر • وعاء هرس (بوتقة) ومدقّة • ورقة ترشيح

الدرس	عنوان الدرس وأهدافه	النشاط	عنوان النشاط	وصف النشاط	الوقت المطلوب	الأدوات
3-9	كيف تستخدم الأدلّة لفحص الأحماض والقَلَوِيّات؟					• قمع • أنبوب اختبار كبير • 3 أنابيب اختبار • حمض مُخفّف • مادة قلوية مُخفّفة • ماء مُقطّر • قلم تحديد • ورقة العمل 9–3–1
		2	كيف يمكننا استقصاء الأحماض والقَلَوِيّات بواسطة أدلّة مختلفة؟	تنفيذ استقصاء عن استخدام محلول تبّاع الشمس وورقة تبّاع الشمس ومحلول الكاشف العام لتحديد الأحماض والقَلَوِيّات.	15 دقيقة	لكل مجموعة من الطلاب • 3 أنابيب اختبار • حامل أنابيب الاختبار • حمض مُخفّف • مادة قلوية مُخفّفة • ماء مُقطّر • محلول تبّاع الشمس • ورقتا تبّاع الشمس (حمراء وزرقاء) • محلول أو ورق الدليل العام • قلم تحديد (ملاحظة: يقوم الطلاب بتخطيط تجاربهم الخاصّة بهم، وقد يكون لديهم مُتطلّبات أخرى) • ورقة العمل 9–3–1
		نشاط ختاميّ	تحقّق ممّا تعلّمته في هذا الدرس	الإجابة عن الأسئلة.	5 دقائق	كتاب الطالب
4-9	ما هو مقياس الرقم الهيدروجيني pH؟	**أهداف الدرس:** • يصف مدى قيَم الرقم الهيدروجيني pH وألوان أوراق الدليل العام. • يُفسّر كيف تُستخدم ورقة الدليل العام، ومُستشعر الرقم الهيدروجيني pH الذي يحتوي على مُسجّل للبيانات، بهدف تحديد قيَم الرقم الهيدروجيني pH للمحاليل. • يُحدِّد الأحماض والقَلَوِيّات القوية والضعيفة على مقياس الرقم الهيدروجيني pH (مقياس درجة الحموضَة). **مهارات الاستقصاء العلمي:** • يُحدِّد مدى قيَم الرقم الهيدروجيني pH للمحاليل.				

الدرس	عنوان الدرس وأهدافه	النشاط	عنوان النشاط	وصف النشاط	الوقت المطلوب	الأدوات
4-9	ما هو مقياس الرقم الهيدروجيني pH؟	**أهداف الحصة الأولى:** • يصف مدى قيَم الرقم الهيدروجيني pH وألوان أوراق الدليل العام. • يُفسّر كيف تُستخدم ورقة الدليل العام، ومُستشعر الرقم الهيدروجيني pH الذي يحتوي على مُسجّل للبيانات، بهدف تحديد قيَم الرقم الهيدروجيني pH للمحاليل.				
		نشاط افتتاحي	ما هو الرقم الهيدروجيني pH؟	اقتراح لماذا يتمّ فحص الماء في بركة السباحة باستخدام ورقة الدليل العام.	5 دقائق	حاسوب وشبكة الإنترنت وجهاز عرض وشريط مصوّر
		1	كيف تقيس درجات الحموضة والقلوية؟	استخدام ورقة الدليل العام، ومُستشعِر الرقم الهيدروجِيني pH الذي يحتوي على مُسجّل للبيانات بهدف تحديد قيَم الرقم الهيدروجيني pH لمحاليل مختلفة.	25 دقيقة	لكل مجموعة من الطلاب أو محطّة تعلّم: • ورقة دليل عام، ومُخطّط بياني مُلوّن • طبق زجاجي صغير • مُستشعِر الرقم الهيدروجيني pH ومُسَجّل للبيانات • 6 محاليل موضوعة في عبوات لها قطّارات؛ كل 25 mL محلول في دورق زجاجي 100 mL: - 0.1 mol/L حمض الهيدروكلوريك (مُعنوَن حمض الهيدروكلوريك المُخفّف) - 0.1 mol./L حمض الستريك (مُعنوَن حمض الستريك المخفف) - ماء مقُطّر - 0.01 mol./L هيدروكسيد الصوديوم (معنون هيدروكسيد الصوديوم المُخفّف) - 0.1 mol./L محلول كربونات الصوديوم الهيدروجينية (مُعنوَن كربونات الصوديوم الهيدروجينية)

الدرس	عنوان الدرس وأهدافه	النشاط	عنوان النشاط	وصف النشاط	الوقت المطلوب	الأدوات
4-9	ما هو مقياس الرقم الهيدروجيني pH؟					سائل غسيل اليدَين (مُعنوَن سائل غسيل اليدَين)
		2	كيف يستخدم مهندسو النفط قيَم الرقم الهيدروجيني pH؟	شرح سبب قياس مهندسي النفط الرقم الهيدروجيني للمياه الجوفية المُحيطة بمنطقة حفر بئر النفط.	10 دقائق	
		نشاط ختاميّ	تقييم ختاميّ للحصّة	تحديد كلمات من الأسئلة والتعريفات. (اللّعب باستخدام المنشّة)	5 دقائق	منشَّة الذباب (اثنتان منها)، وهي أداة بلاستيكيّة مرنة تُستخدم للتخلّص من الذباب.
		هدف الحصة الثانية: • يُحدِّد الأحماض والقَلَويّات القوية والضعيفة على مقياس الرقم الهيدروجيني pH (مقياس درجة الحموضَة).				
		نشاط افتتاحي	ما الأمثلة التي تعرفها على أحماض قوية وأحماض ضعيفة وعلى قلويات قوية وقلويات ضعيفة؟	استذكار الأحماض والقَلَويّات التي تمّ التعَرّف عليها وتقديم اقتراح تصنيفها إلى قوية وضعيفة.	5 دقائق	

الدرس	عنوان الدرس وأهدافه	النشاط	عنوان النشاط	وصف النشاط	الوقت المطلوب	الأدوات
4-9	ما هو مقياس الرقم الهيدروجيني pH؟	3	ما قيمة الرقم الهيدروجيني pH للأحماض والقَلَويّات القوية والضَعيفة؟	تخطيط استقصاء لمعرفة الرقم الهيدروجيني pH للأحماض والقَلَويّات القوية والضَعيفة والماء المُقطَّر.	25 دقيقة	لكل مجموعة: • جهاز قياس الرقم الهيدروجيني، ومُسجّل بيانات، و/أو ورقة دليل عام • 5 أنابيب اختبار • طبق زجاجي صغير • دورق زجاجي سعة 100 mL • محاليل مختلفة: -حمض قوي -حمض ضعيف -مادة قلوية قوية -مادة قلوية ضعيفة -ماء مُقطّر
		4	هل يمكنك تحديد بعض الأحماض والقَلَويّات القوية والضَعيفة؟	استذكار أسماء الأحماض والقَلَويّات التي تمّ التعرُّف عليها وتحديد أيّها أحماض وقَلَويّات قوية وأيّهَا أحماض وقَلَوِيّات ضعيفة.	10 دقائق	الاتصال بشبكة الإنترنت
		نشاط ختاميّ	تحقّق ممّا تعلّمته في هذا الدرس	الإجابة عن الأسئلة.	5 دقائق	كتاب الطالب
5-9	ماذا تعرف عن الأحماض والقَلَوِيّات؟	مشروع الحصّة الأولى	ما هي استخدامات الأحماض والقَلَوِيّات، وما هي تأثيراتها؟			
		نشاط إفتتاحي	مقدمة إلى المشروع	إجراء عصف ذهني لإعداد قائمة بالأسماء العلمية للأحماض والقَلَويّات. يتم الاحتفاظ بهذه القائمة للجلسة الختامية.	5 دقائق	

الدرس	عنوان الدرس وأهدافه	النشاط	عنوان النشاط	وصف النشاط	الوقت المطلوب	الأدوات
5-9	ماذا تعرف عن الأحماض والقَلَوِيّات؟	النشاط الأساسي	ما هي استخدامات الأحماض والقَلَوِيّات، وما هي تأثيراتها؟	الاستقصاء عن استخدام الأحماض والقَلَوِيّات في المنازل والمصانع. وتحديد منافعها ومضارّها.	30 دقيقة	الاتصال بشبكة الإنترنت اختياري: مواد لصنع الملصقات
		نشاط ختاميّ	ماذا تعلّمت من مشروعي؟	إضافة أسماء الأحماض والقَلَوِيّات التي تمّ البَحث عنها إلى القائمة وتحديد آثارها عند استخدامها.	5 دقائق	
		المُتابعة	كيف يمكنني أن أقيّم مشروعي؟	يستخدم الطلاب نموذج تقييم مشروع لتقييم عملهم.	5 دقائق	نموذج تقييم مشروع
		مراجعة الحصّة الثانية	تقييم المعرفة وفهم واكتساب المفاهيم عن الأحماض والقلويات.			
		نشاط افتتاحي	ماذا أعرف عن الأحماض والقلويات؟	يراجع الطلاب المفاهيم الرئيسة لهذه الوحدة.	5 دقائق	كتاب الطالب
		1	تقييم الوحدة	الإجابة عن الأسئلة لإظهار المعرفة واستيعاب مفاهيم الأحماض والقَلَوِيّات.	40 دقيقة	أسئلة مراجعة الوحدة في كتاب الطالب.

الدرس 9-1

ما الخصائص الفيزيائية والكيميائية للأحماض والقَلَوِيّات؟

C0805.1 يستقصي خصائص الأحماض والقَلَوِيّات الشائعة.

سيتمّ إنجاز الدرس في حصّتين (مدّة كل حصّة 45 دقيقة)

في نهاية هذا الدرس سوف يُمكن للطالب أن:

- يصف الخصائص الكيميائية والفيزيائية للأحماض والقَلَوِيّات.
- يكتب المعادلات اللفظية للتفاعُلات الكيميائية التي تتضمّن الأحماض والقَلَوِيّات.

مهارات الاستقصاء العلمي التي سيتعلَّمها في هذا الدرس:

- يتعرّف على الخصائص الشائعة للأحماض والقَلَوِيّات.
- يُلخّص الخصائص الفيزيائية والكيميائية للأحماض والقَلَوِيّات.

الحصّة الأولى

- يصف الخصائص الفيزيائية للأحماض والقَلَوِيّات.

الحصّة الثانية

- يصف التفاعُلات الكيميائية للأحماض والقَلَوِيّات.
- يكتب المعادلات اللفظية للتفاعُلات الكيميائية التي تتضمّن الأحماض والقَلَوِيّات.

الأدوات والموارد؛ * = أساسيّ، # = اختياريّ:

الحصّة الأولى:

* النشاط 1: محطّات التعلّم: تحتوي على بطاقات معلومات عن المواد (ورقة عمل 1.1.9 النشاط 1)
  - خلّ
  - حبّات ليمون
  - سائل تنظيف أفران
  - حمض الكبريتيك المُخفّف
  - حمض الهيدروكلوريك المُخفّف
  - حمض النيتريك المُخفّف
  - محلول هيدروكسيد الصوديوم المُخفّف
  - محلول هيدروكسيد البوتاسيوم المُخفّف

ورقة عمل 9-1-1 النشاط 1

ورقة العمل 9-1-2 النشاط 1

* النشاط 2: ورقة المعلومات 9-1-1

الحصّة الثّانية:

* النشاط 3: لكل مجموعة من الطلاب.

محطّة التعلّم 1:

- شريط مغنيسيوم طوله 1 cm
- حمض الهيدروكلوريك المُخفّف (مادة مهيّجة) في زجاجة ذات قطّارة
- ملقط
- أنبوب اختبار

محطّة التعلّم 2:

- حمض الكبريتيك المُخفّف (مادة مهيّجة).
- أكسيد النحاس (II)
- أنبوب اختبار
- ملعقة
- قطارة
- موقد كحولي وملقط أنبوب الاختبار

محطّة التعلّم 3:

- حمض الهيدروكلوريك المُخفّف (مادة مهيجة) في زجاجة ذات قطّارة
- كربونات الخارصين
- أنبوب اختبار

محطّة التعلّم 4:

- حمض الهيدروكلوريك المُخفّف (مادة مهيّجة)
- محلول هيدروكسيد الصوديوم المُخفّف (مادة مهيّجة)
- أنبوب اختبار
- قطارة

محطة التعلّم 5:

- محلول كبريتات النحاس (II)
- محلول هيدروكسيد الصوديوم المُخفّف (مادة مهيّجة)
- أنبوب اختبار
- قطّارة

* **النشاط 4: إنترنت في غرفة الصف.**

أشياء تعلَّمتَها:

اسأل الطالب:

1. ما التغيّر الكيميائي؟
2. ما التغيّر الفيزيائي؟ وفيمَ يختلف عن التغيّر الكيميائي؟
3. كيف يُمكن تمثيل التفاعلات الكيميائيّة لنُبيّن بوضوح المواد المتفاعلة والمواد الناتجة؟

ينبغي أن تكون إجابة الطالب على النحو الآتي:

1. التغيُّر الكيميائي هو تفاعُل يكوّن مواد ناتجة جديدة لها خصائص مختلفة عن خصائص المواد المُتفاعلة.
2. التغيُّر الفيزيائي، كتغيُّر حالة المادة، لا يُغيّر التركيب الكيميائي للمواد، ويمكن عكسه عادةً.
3. كتابة المعادلات اللفظية لتمثيل التفاعلات الكيميائية.

☐ تعرفها جيّدًا ☐ تُريد أن تتدرَّب عليها ☐ تُريد أن تتعلَّمها من جديد

مراجعة:

- **في حال معرفة الطالب الجيّدة هذا المفهوم:** أكمل الدرس.
- **في حال حاجة الطالب إلى التدرّب على هذا المفهوم:**

4. يعطي الطلاب مثالًا على التفاعُل الكيميائي ونوع التفاعُل (مثل: الاحتراق)
5. يعطي الطلاب مثالَين على التغيُّرات الفيزيائية (مثل: الانصهار والتجمُّد)
6. يُكمِل الطلاب المعادلات اللفظية:

النحاس + الأكسجين ⟶ .....

المغنيسيوم + الأكسجين ⟶ .....

- **في حال حاجة الطالب إلى تعلّم هذا المفهوم من جديد:**

1. اعرض مثالاً على الاحتراق (احتراق عود الثقاب)، واطلب إلى الطلاب مقارنة المواد المتفاعلة (الأكسجين من الهواء وعود الثقاب) مع المواد الناتجة (غاز ثاني أكسيد الكربون والعود المحترق)، ثم وصف ما تغيّر، وكيف يُعتبر هذا من أدلّة حدوث التفاعُل الكيميائي.
2. ضع مكعب ثلج على طبق ودعه عند حرارة الغرفة حتى ينصهر ويتحوّل إلى ماء . اسأل الطلاب: ماذا يحدث؟ ثم اسأل: ماذا سيحدث في حال وضع هذا الماء في مجمّد الثلاجة مرة أخرى؟ هل سيتغيّر تركيب المادّة (الماء) الكيميائيّ؟ (لا).
3. اكتب جزءًا من معادلة لفظية لتفاعُل كيميائي، مثل الاحتراق، واطلب إلى الطلاب إكمال المعادلة.

مُفردات تتعلَّمها:

حمض	**Acid**	الأحماض هي مركّبات ذات مذاق حُمضيّ لاذع، ويبدأ اسمها بكلمة "حمض".
قلويّ	**Alkali**	القَلويّات هي قواعد قابلة للذوبان، وتغيّر لون ورقة تبّاع الشمس ذات اللون الأحمر إلى اللون الأزرق. كما تتفاعل القَلَوِيّات مع الأحماض لتكوين ملح وماء فقط.

خلفيّة معرفيّة عن الموضوع:

- تحتوي العديد من الأطعمة على أحماض. فثمار الحمضيات، مثلًا، تحتوي على حمض الستريك. ويحتوي الليمون على أكبر نسبة من حمض الستريك، مُقارنة بالبرتقال والجريب فروت والتوت. هذا هو السبب في أن الليمون على وجه الخصوص له طعم حمضي لاذع.
- تتميّز القَلَويّات بملمس صابوني، لذلك تستخدم في مُنتجات التنظيف. ويعدّ هيدروكسيد الصوديوم المادة القلوية الأكثر انتشارًا. وهو يُستخدم في صناعة الورق والصابون والمُنظّفات. يستخدم المزارعون هيدروكسيد البوتاسيوم لمُعادلة المحتوى الحمضي لبعض أنواع التربة.
- يتمّ تحديد حموضة المادة من خلال مدى سهولة فصل أيونات الهيدروجين (H^+) عن باقي جُزيئات المادة. تمتلك هذه الأيونات نشاطًا كيميائيًّا؛ فهي تتفاعل بسهولة مع أيونات الهيدروكسيد من المادة القلوية (OH^-) لتكوين الماء.
- تتفاعل الأحماض مع بعض الفلزّات، مثل المغنيسيوم؛ ومع أكاسيد الفلزّات، مثل أكسيد النحاس (II)؛ ومع كربونات الفلزّات، مثل كربونات الخارصين؛ ومع هيدروكسيدات الفلزّات مثل هيدروكسيد الصوديوم. كل هذه التفاعُلات تَنتج أملاحًا. وتعتمد النواتج الأخرى على المواد المُتفاعلَة.

C0805.1

الدرس 9-1

ما الخصائص الفيزيائية والكيميائية للأحماض والقَلَوِيّات؟

أشياء تعلّمتها

1. التغيُّر الكيميائي هو تفاعُل يكوّن مواد ناتجة جديدة لها خصائص مُختلفة عن خصائص المواد المُتفاعِلة.
2. التغيُّر الفيزيائي، كتغيُّر حالة المادة، لا يُغيِّر التركيب الكيميائي للمواد، ويمكن عكسه عادةً.
3. كتابة المُعادلات اللفظية لتمثيل التفاعُلات الكيميائية.

☐ تعرفها جيّدًا ☐ تُريد أن تتدرَّب عليها ☐ تُريد أن تتعلّمها من جديد

في نهاية هذا الدرس سوف يُمكنك أن:

- تصف الخصائص الكيميائية والفيزيائية للأحماض والقَلَوِيّات.
- تكتب المعادلات اللفظية للتفاعُلات الكيميائية التي تتضمَّن الأحماض والقَلَوِيّات.

مهارات الاستقصاء العلمي التي ستتعلّمها في هذا الدرس:
- تتعرَّف على الخصائص الشائعة للأحماض والقَلَوِيّات.
- تُلخِّص الخصائص الفيزيائية والخصائص الكيميائية للأحماض والقَلَوِيّات.

نشاط افتتاحيّ

- أعطِ أمثلة على مواد ذات طعم حمضي لاذع.
- ستقوم بإجراء عصف ذهني لإعداد قائمة بالأحماض والقَلَوِيّات التي سبق لك أن سمعت عنها.
- سيكتب المعلّم أسماءها العلمية على السبّورة إذا لزم الأمر.



يحتوي التفاح على حمض الماليك.

الشكل 9-1

مُفردات تتعلّمها:

حمض	Acid
قلويّ	Alkali

النشاط 1 ما الخصائص الفيزيائيّة للأحماض والقَلَوِيّات؟



ستحتاج إلى:
محطّات التعلُّم الآتية التي تحتوي على بطاقات معلومات.

- خل
- حبّات ليمون
- سائل تنظيف الأفران
- حمض الكبريتيك المخفّف
- حمض الهيدروكلوريك المخفّف
- حمض النيتريك المخفّف
- محلول هيدروكسيد الصوديوم المخفّف
- محلول هيدروكسيد البوتاسيوم المخفّف

يدمج Engage

نشاط افتتاحيّ
العصف الذّهنيّ

5

ما الأحماض والقَلَوِيّات التي تعرفها؟

1. قم بإجراء عصف ذهني لإعداد قائمة بالأحماض التي سبق للطلاب السماع عنها.
2. اكتب، إذا أمكن، أسماءها العلمية على السبورة.
3. ناقش كيف يمكن تحديد الأحماض والقَلَوِيّات اعتمادًا على الاسم العلميّ لكلٍّ منها، على سبيل المثال حمض الهيدروكلوريك وهيدروكسيد البوتاسيوم.

يستكشف Explore

يشرح Explain

النشاط 1
محطّات التّعلم

20

ما الخصائص الفيزيائيّة للأحماض والقَلَوِيّات؟

- ضع النظّارة الواقية.
- تعتبر محاليل حمض الكبريتيك المُخفّف، وحمض الهيدروكلوريك المُخفّف، وحمض النيتريك المُخفّف مواد مُهيّجة.
- إذا كان هيدروكسيد الصوديوم المُخفّف أكثر من 0.5 mol/L فهو مادة آكلة؛ وإذا كان أقلّ من 0.5 mol/L فهو ضار.
- إذا كان هيدروكسيد البوتاسيوم المُخفّف أكثر من 0.4 mol/L فهو مادة آكلة؛ وإذا كان أقل من 0.4 mol/L فهو ضار.
- لا تسمح للطلاب بلمس أو تذوّق أو شمّ المواد الكيميائية.

1. يتمّ تعريف الأحماض والقَلَوِيّات في محطّات التعلم من خلال بطاقات المعلومات.
2. شجع الطلاب على الاستكشاف من خلال العمل في مجموعات والتجوّل في محطّات التعلّم وإكمال الجدول في كتاب الطالب.
3. يشرح الطلاب من خلال الإجابة عن الأسئلة من 1-1 إلى 1-3.
4. **التقييم البنائيّ:** اطلب إلى الطلاب الإجابة عن السؤالين 1 و 2 من "تحقّق ممّا تعلمّته في هذا الدرس" في الصفحة 184.



• ضع النظّارة الواقية.
• يُعدّ سائل تنظيف الأفران مادة آكلة، لذا تجنّب ملامستها للبشرة والعيون.
• تُعتبر محاليل حمض الكبريتيك المُخفَّف، وحمض الهيدروكلوريك، وحمض النيتريك، وهيدروكسيد الصوديوم، وهيدروكسيد البوتاسيوم، مواد مُهيِّجة. لذا تجنَّب مُلامستها للبشرة والعيون. وابلغ معلّمك عن أي انسكابات تحدث.
• لا تتذوق أي من المواد الكيميائية في المختبر .

سوف تستخدم أحماضًا Acids وقلَويّات Alkalis ضعيفة مُتوفّرة في منزلك، حيث يُبيّن الشكل 9-2 بعضًا منها، إذ إن لها أسماء مألوفة مثلها مثل الأسماء العلمية. فالأحماض جميعها لها أسماء علمية تبدأ بكلمة «حمض». أما القَلَويّات جميعها فلها أسماء علمية تبدأ بكلمة «هيدروكسيد».

تحتوي حبّات الليمون على حمض الستريك. | يحتوي الخل على حمض الإيثانويك. | يحتوي سائل تنظيف الأفران على هيدروكسيد الصوديوم. | يحتوي دواء عُسْر الهضم على هيدروكسيد المغنيسيوم.

الشكل 9-2

1. استقْصِ الخصائص الفيزيائية (مثل الطعم والملمس والشكل...) للأحماض والقَلَويّات المألوفة لديك، فبعضها مواد نستخدمها يوميًا، وبعضها الآخر مواد كيميائية مختبرية.
2. قم بزيارة كلّ محطّة من محطّات التعلُّم بشكل دوري، واقرأ بطاقة المعلومات التي توجد عليها، ثم حَدِّد التالي:
   • الاسم الشائع للمادّة، واسمها العلمي.
   • هل هذه المادة حمضية أم قلوية.
   • خصائصها الطبيعية التي تتضمَّن لونها وحالتها الفيزيائية عند درجة حرارة الغرفة.

سجّل ملاحظاتك في جدول البيانات الآتي:

الشكل 9-3

تحتوي هذه الزجاجة على حمض الهيدروكلوريك المخفّف.

الاسم الشائع للمادة	الاسم العلمي	حمضي أم قلوي؟	الحالة - اللون	ملاحظات خاصة

- الخل وحبّات الليمون مواد غذائية تحتوي في تركيبها على أحماض، ومذاقها حمضيٌّ لاذع.
- تُستخدم في المختبر محاليل مُخفَّفة لكل من حمض الكبريتيك، وحمض الهيدروكلوريك، وحمض النيتريك، وكلّها محاليل مُهيِّجة، فتجنَّب ملامستها للبشرة والعيون.
- محلول هيدروكسيد الصوديوم المُخفَّف، ومحلول هيدروكسيد البوتاسيوم المُخفَّف مادتان قلويتان ولهما ملمس صابوني زلق ومذاق مُر وهي أيضًا محاليل مُهيِّجة، فتجنَّب ملامستها البشرة والعينين.
- يحتوي سائل تنظيف الأفران على مادّة هيدروكسيد الصوديوم القلوية.

الإجابات

الاسم الشائع للمادة	الاسم العلمي	حمض أم مادة قلوية؟	الحالة - اللون	ملاحظات خاصة
الخلّ	حمض الإيثانويك (الخليك)	حمض	سائل (مُخفّف) – عديم اللون	يمكن إضافة الخل (حمض الإيثانويك) إلى الطعام لأنه مادة آمنة وغير سامّة.
الليمون	حمض الستريك	حمض	سائل – أصفر	حمض الستريك من مكونات الليمون وهو مادة آمنة يمكن تناولها وتعطي الليمون طعمه الحمضي اللاذع.
حمض الكبريتيك المُخفّف	حمض الكبريتيك	حمض	سائل (مُخفّف) – عديم اللون	حمض مصنع في المختبرات وعلى عبوته رمز المادة الآكلة.
حمض النيتريك المُخفّف	حمض النيتريك	حمض	سائل (مُخفّف) – عديم اللون	حمض مصنع في المختبرات وعلى عبوته رمز المادة الآكلة.
حمض الهيدروكلوريك المُخفّف	حمض الهيدروكلوريك	حمض	سائل (مُخفّف) – عديم اللون	حمض مصنع في المختبرات وعلى عبوته رمز المادة الآكلة.
هيدروكسيد الصوديوم المُخفّف	هيدروكسيد الصوديوم	مادة قلوية	سائل (مُخفّف) – عديم اللون	قاعدة مصنعة في المختبرات وعلى عبوته رمز المادة الآكلة.
هيدروكسيد البوتاسيوم المُخفّف	هيدروكسيد البوتاسيوم	مادة قلوية	سائل (مُخفّف) – عديم اللون	قاعدة مصنعة في المختبرات وعلى عبوته رمز المادة الآكلة.
سائل تنظيف الأفران	هيدروكسيد الصوديوم	مادة قلوية	سائل – عديم اللون	عبوة سائل التنظيف يلصق عليها رمز الخطر لأنّ المادّة التي تستخدم لتنظيف الأفران لها تأثير ضار على الجلد، لذلك يجب إرتداء القفازات الواقية عند استخدامه.

1-1 الخل والليمون من الأحماض المتوفّرة في المنازل، وتضاف إلى الطعام بنسب بسيطة لا تسبّب ضررًا بصحة الإنسان. أمّا سائل تنظيف الأفران فهو مُنتج كيميائي يُستخدم في التنظيف المنزلي.

2-1 الأحماض لها طعم حمضي لاذع. وتكون أحماض المختبر محاليل عديمة اللون، أُلصقت على عبواتها رموز الخطر. وكذلك قَلَويّات المختبر عديمة اللون أيضًا، ذات ملمس صابونيّ، طعمها مرّ ومثبّت عليها بعض رموز السلامة والخطر.

3-1 إنها مواد آكلة/ أكثر خطورة عندما تكون مركّزة، وبالتالي يتمّ تخفيفها لنقلّل من تأثيراتها الضارة ولحماية الطالب منها.

التقييم البنائيّ: 1. (B) هيدروكسيد الكالسيوم.
2. (A) عصير الليمون.

أعد التعلّم

يستخدم الطلاب ورقة العمل 2.1.9 التي توفّر لهم العناوين المطلوبة للجدول في النشاط.

عزّز التعلّم

اطلب إلى الطلاب البحث عن الأطعمة التي تحتوي على حمض اللاكتيك.

أسئلة المُتابَعة

1-1 أيُّ المواد في محطّات التعلُّم، تتوفّر في منازلنا؟ وفيمَ تُستخدم؟

2-1 ما الخصائص الفيزيائية للأحماض والقَلَويّات التي لاحظتها في محطّات التعلُّم؟

الأحماض:

القَلَويّات:

3-1 تمّ تقليل تركيز محاليل الأحماض والقَلَويّات التي لاحظتها في المختبر لتكون مُخفَّفة. اقترح سبب ذلك.

هذا ما تعلّمتَه:

- الخل وحبّات الليمون مواد غذائية تحتوي في تركيبها على أحماض، ومذاقها حمضيٌّ لاذع.
- تُستخدم في المختبر محاليل مُخفَّفة لكل من حمض الكبريتيك، وحمض الهيدروكلوريك، وحمض النيتريك، وكلّها محاليل مُهيِّجة، فتجنَّب ملامستها للبشرة والعيون.
- محلول هيدروكسيد الصوديوم المُخفَّف، ومحلول هيدروكسيد البوتاسيوم المُخفَّف مادتان قلويتان ولهما ملمس صابوني زلق ومذاق مُر وهي أيضًا محاليل مُهيِّجة، فتجنَّب ملامستها البشرة والعينين.
- يحتوي سائل تنظيف الأفران على مادة هيدروكسيد الصوديوم القلوية.

إنتاج الأحماض والقَلَويّات

كثير من الأحماض والقَلَويّات المُستخدَمة في الصناعات التحويلية، (مثل صناعة البلاستيك والمعادن والصناعات الإلكترونية وصناعة الأغذية)، يتمّ إنتاجها في مصانع للمواد الكيميائية. وقد ازدهرت في دولة قطر كثير من الصناعات الكيميائية، التي يُنتج بعضُها أحماضًا وقَلَويّات تُستخدَم لاحقًا في صناعات أخرى.

النشاط 2 أي الأحماض والقَلَويّات يتمّ إنتاجها في دولة قطر؟



ستحتاج إلى:
- ورقة المعلومات 9-1-1

ابحث باستخدام ورقة المعلومات 9-1-1 عن الأحماض والقَلَويّات التي يتمّ تصنيعها في دولة قطر.

تشتمل الأحماض والقَلَويّات المُستخدمة في المُختبَر، والتي لاحظتها في النشاط 1، على حمض الكبريتيك، وحمض الهيدروكلوريك، وحمض النيتريك، وهيدروكسيد الصوديوم، وهيدروكسيد البوتاسيوم.

أسئلة المُتابَعة

4-1 أيٌّ من الأحماض والقَلَويّات المستخدمة في المختبر، والمذكورة في القائمة أعلاه، تمّ تصنيعها في دولة قطر؟ وفيمَ يتمّ استخدامها؟ وأين؟

يتوسّع Elaborate

النشاط 2

لاحظ - فكّر - اكتب

15

أي الأحماض والقَلَوِيّات يتمّ إنتاجها في دولة قطَر؟

1. زوّد الطّلاب بورقة المعلومات 9–1–1 النشاط 2.
2. اطلب إليهم قراءة المعلومات لمعرفة أي من الأحماض والقَلَوِيّات المُستخدمة في المختبر، التي لاحظوها فيَ النشاط رقم 1، تمّ تصنيعها في دولة قطر.
3. يقوم الطلاب **بالتوسُّع** من خلال الإجابة عن السؤال 1-4.
4. **التقييم البنائيّ:** اطلب إلى الطلاب الإجابة عن السؤال الآتي: ما إجراءات الأمن والسلامة المطلوبة للأشخاص العاملين في المصانع الكيميائية؟ يدّون الطالب إجاباته في دفتر العلوم.

أعد التعلّم

اطلب إلى الطلاب التركيز على استخدام واحد لهيدوكسيد الصوديوم وحمض الهيدروكلوريك. أجرِ نقاشًا عن طرق استخدام هاتين المادتين الكيميائيتين في معالجة المياه.

عزّز التعلّم

اطلب إلى الطلاب أن يحدّدوا العنصر اللازم لتصنيع ثاني أكسيد الكلور إذا استخدموا حمض الهيدروكلوريك (الإجابة: الأكسجين. اشرح للطلاب أن الصيغة الكيميائية للمادة الفعالة في المبيّضات هي NaClO . اطلب إلى الطلاب أن يقترحوا اسم الغاز الذي يتفاعل مع هيدروكسيد الصوديوم لتصنيع المبيّضات (الإجابة: الكلور).

- **يتمّ تصنيع بعض الأحماض والقَلَوِيّات من مواد خام في مصانع للمواد الكيميائية بدولة قطَر. وتُعدّ الصناعات الكيميائية من الصناعات المُهمّة في دولة قطَر.**

الإجابات

4-1 يصنع هيدروكسيد الصوديوم في دولة قطر ويستخدم في إنتاج عجينة الورق والورق، الأقمشة، الصابون والسوائل المنظّفة، والمبيّضات، وفي معالجة المياه.

يصنع حمض الهيدروكلوريك في دولة قطر ويستخدم في معالجة المياه وتصنيع المنتجات الغذائية وثاني أكسيد الكلور الذي يساهم في توفير المياه الصالحة للشرب.

التقييم البنائي: يجب على الطلاب تجميع معرفتهم بخصائص الأحماض والقَلَوِيّات المُحدّدة في النشاط (1). تُعدّ الأحماض والقَلَوِيّاتَ من المواد المُهيّجة، لذلك يتوجّب على العاملين وَضع النظّارات الواقية وارتداء معاطف المختبر / الملابس الواقية والقفازات.

يقيّم Evaluate

تقييم ختاميّ للحصّة
التعلّم مع الأقران — 5

1. يقوم الطلاب بتقييم فهمهم للدرس من خلال المقياس من 1 إلى 3، حيث يدلّ الرقم 1 على فهمه تمامًا، والرقم 3 على أنّه غير مفهوم جيّدًا.
2. وزّع الطلاب على مجموعات ثنائية أو أكثر. اطلب إلى المجموعة التي لم تفهم الدرس جيّدًا أن تسأل المجموعة التي فهمته جيّدًا عن الأحماض والقَلَويّات. وبدلاً من ذلك، قد تُحوّل النشاط إلى نشاطٍ صفّي.

يدمج Engage

نشاط افتتاحيّ
المناقشة — 5

ما الأدلّة على حدوث التفاعُلات الكيميائية؟

1. يعمل الطلاب في مجموعات صغيرة لإعداد قائمة بالأدلّة على حدوث التفاعُلات الكيميائية.
2. تعمل المجموعات بشكل ثنائي لمشاركة الأدلّة فيما بينها وإعداد قائمة مُتّفق عليها.
3. يعمل الطلاب معًا لإعداد قائمة مشتركة بالأدلّة على حدوث التفاعُلات الكيميائية. يجب أن تتضمّن القائمة: تغيُّر اللون، انبعاث غاز أو ضوء، تشكُّل الراسب، تغيُّر درجة الحرارة.

هذا ما تعلّمته:
- يتمّ تصنيع بعض الأحماض والقَلَويّات من مواد خام في مصانع للمواد الكيميائية بدولة قطر. وتُعدّ الصناعات الكيميائية من الصناعات المُهمّة في دولة قطر.

النشاط 3 ما الخصائص الكيميائية للأحماض والقَلَويّات؟

- ضع النظّارة الواقية
- ارتدِ قُفّازين ومعطف المختبر عند التعامُل مع الأحماض والقَلَويّات.
- أبلغ مُعلّمك عند انسكاب أيّ مادة.
- تعامل بحذر مع الأدوات الزجاجية.

نفّذ تجربة تتفاعل فيها الأحماض المُخفّفة مع المغنيسيوم، وأكسيد النحاس (II)، وكربونات الخارصين، ومحلول هيدروكسيد الصوديوم المُخفّف. ثم نفّذ تجربة يتفاعل فيها محلول هيدروكسيد الصوديوم المُخفّف مع محلول كبريتات النحاس (II).

- اقرأ تعليمات الأمن والسلامة أوّلًا، وضع النظّارة الواقية.
- نفّذ التفاعُلات المُدرّجة في كل محطة تعلُّم، وسجّل ملاحظاتك في جدول البيانات.

ستحتاج إلى:	محطّة التعلُّم	الطريقة	المُلاحظات
– شريط مغنيسيوم طوله 1 cm. – حمض الهيدروكلوريك المُخفّف «مادة مهيّجة» في زجاجة ذات قطارة. – ملقط. – أنبوب اختبار.	1. حمض الهيدروكلوريك المُخفّف والمغنيسيوم.	استخدم الملقط لوضع قطعة صغيرة من المغنيسيوم في داخل أنبوب اختبار، ثم أضف إليه حمض الهيدروكلوريك المُخفّف، بحيث يكون ارتفاع الحمض داخل أنبوب الاختبار 2 cm تقريبًا.	
– حمض الكبريتيك المُخفّف (مادة مُهيّجة). – أكسيد نحاس (II). – قطّارة. – ملعقة. – أنبوب اختبار. – موقد كحولي.	2. حمض الكبريتيك المُخفّف وأكسيد نحاس (II).	استخدم القطّارة لإضافة حمض الكبريتيك المُخفّف إلى داخل أنبوب الاختبار، بحيث يكون ارتفاعه 2 cm تقريبًا. سخّن الحمض ببطء، ووجّه فوّهة أنبوب الاختبار بعيدًا عن الطلاب الآخرين في أثناء عملية التسخين. استخدم الملعقة لإضافة كمّية ضئيلة من أكسيد النحاس (II) إلى الحمض الساخن.	
– حمض الهيدروكلوريك المُخفّف (مادة مُهيّجة) في زجاجة ذات قطارة. – كربونات الخارصين. – أنبوب اختبار.	3. حمض الهيدروكلوريك المُخفّف وكربونات الخارصين.	ضع نصف ملعقة من كربونات الخارصين في أنبوب اختبار، ثم أضف بضع نقاط من حمض الهيدروكلوريك المُخفّف.	
– حمض الهيدروكلوريك المُخفّف (مادة مُهيّجة). – محلول هيدروكسيد الصوديوم المُخفّف (مادة مهيّجة). – أنبوب اختبار. – قطّارة.	4. حمض الهيدروكلوريك المُخفّف ومحلول هيدروكسيد الصوديوم المُخفّف.	ضع حمض الهيدروكلوريك المُخفّف في داخل أنبوب اختبار، بحيث يكون ارتفاع الحمض 2 cm تقريبًا. ثم أضف إليه حجمًا مماثلًا تقريبًا من محلول هيدروكسيد الصوديوم المُخفّف.	
– محلول كبريتات النحاس (II). – محلول هيدروكسيد الصوديوم المُخفّف (مادة مهيّجة). – أنبوب اختبار. – قطّارة.	5. محلول كبريتات النحاس (II) ومحلول هيدروكسيد الصوديوم المُخفّف.	ضع محلول كبريتات النحاس (II) في داخل أنبوب اختبار، بحيث يكون ارتفاع المحلول 2 cm تقريبًا. ثم أضف إليه بضع نقاط من محلول هيدروكسيد الصوديوم المُخفّف.	

181

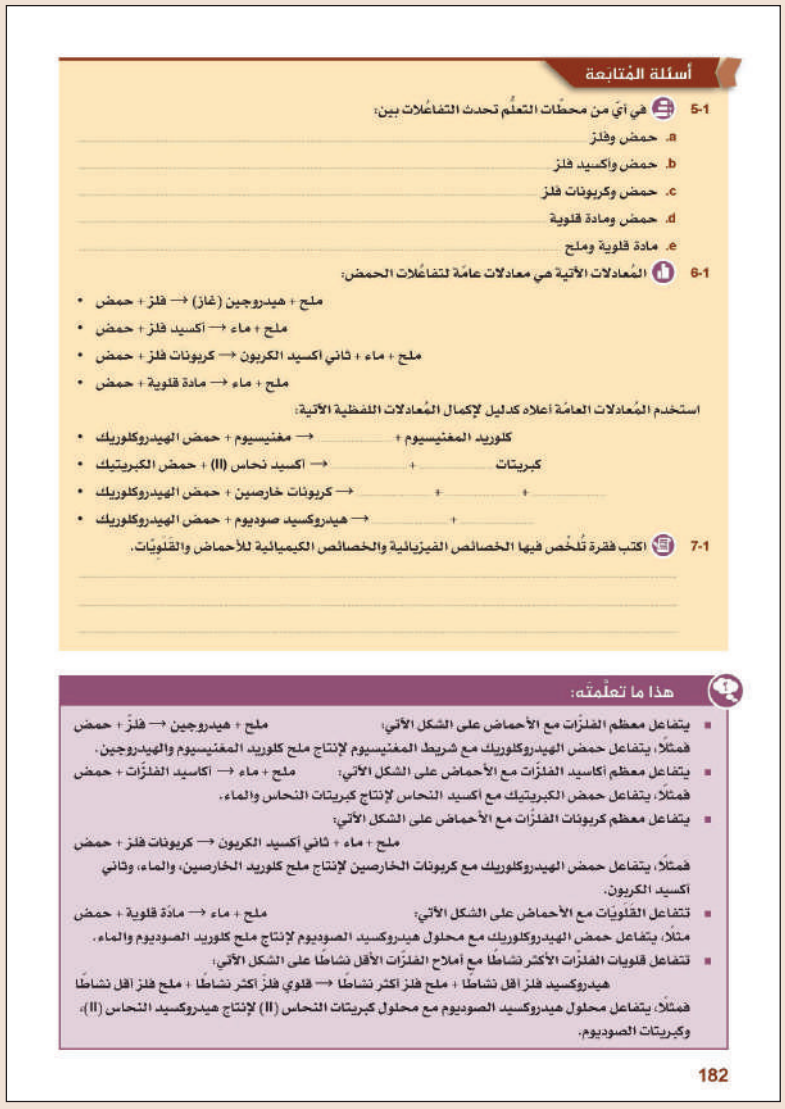
يستكشف Explore

يشرح Explain

النشاط 3
الاستقصاء — 25

ما الخصائص الكيميائية للأحماض والقَلَوِيّات؟

- حمض الهيدروكلوريك المُخفّف: مادة مهيّجة.
- حمض الكبريتيك المُخفّف: مادة مهيّجة. وإذا كان أقلّ من 1.5 mol/L فهو مادة آكلة. وإذا كان أكثر من 1.5 mol/L فهو ضارّ.
- هيدروكسيد الصوديوم المُخفّف: مادة مهيّجة. وإذا كان أقلّ من 0.5 mol/L فهو مادة آكلة. وإذا كان أكثر من 0.5 mol/L فهو ضار.
- محلول كبريتات النحاس (II): تجنّب ملامسته للعيون.
- شريط المغنيسيوم: قابل للاشتعال.



أسئلة المُتابعة

5-1 في أيّ من محطّات التعلُّم تحدث التفاعُلات بين:

a. حمض وفلز
b. حمض وأكسيد فلز
c. حمض وكربونات فلز
d. حمض ومادة قلوية
e. مادة قلوية وملح

6-1 المُعادلات الآتية هي معادلات عامّة لتفاعُلات الحمض:

- ملح + هيدروجين (غاز) ⟶ فلز + حمض
- ملح + ماء ⟶ أكسيد فلز + حمض
- ملح + ماء + ثاني أكسيد الكربون ⟶ كربونات فلز + حمض
- ملح + ماء ⟶ مادة قلوية + حمض

استخدم المُعادلات العامّة أعلاه كدليل لإكمال المُعادلات اللفظية الآتية:

- كلوريد المغنيسيوم + _____ ⟶ مغنيسيوم + حمض الهيدروكلوريك
- كبريتات _____ + _____ ⟶ أكسيد نحاس (II) + حمض الكبريتيك
- _____ + _____ ⟶ كربونات خارصين + حمض الهيدروكلوريك
- _____ + _____ ⟶ هيدروكسيد صوديوم + حمض الهيدروكلوريك

7-1 اكتب فقرة تُلخّص فيها الخصائص الفيزيائية والخصائص الكيميائية للأحماض والقَلَويّات.

هذا ما تعلّمته:

- يتفاعل معظم الفلزّات مع الأحماض على الشكل الآتي: ملح + هيدروجين ⟶ فلزّ + حمض
  فمثلًا، يتفاعل حمض الهيدروكلوريك مع شريط المغنيسيوم لإنتاج ملح كلوريد المغنيسيوم والهيدروجين.
- يتفاعل معظم أكاسيد الفلزّات مع الأحماض على الشكل الآتي: ملح + ماء ⟶ أكاسيد الفلزّات + حمض
  فمثلًا، يتفاعل حمض الكبريتيك مع أكسيد النحاس لإنتاج كبريتات النحاس والماء.
- يتفاعل معظم كربونات الفلزّات مع الأحماض على الشكل الآتي:
  ملح + ماء + ثاني أكسيد الكربون ⟶ كربونات فلز + حمض
  فمثلًا، يتفاعل حمض الهيدروكلوريك مع كربونات الخارصين لإنتاج ملح كلوريد الخارصين، والماء، وثاني أكسيد الكربون.
- تتفاعل القَلَويّات مع الأحماض على الشكل الآتي: ملح + ماء ⟶ مادّة قلوية + حمض
  مثلًا، يتفاعل حمض الهيدروكلوريك مع محلول هيدروكسيد الصوديوم لإنتاج ملح كلوريد الصوديوم والماء.
- تتفاعل قلويات الفلزّات الأكثر نشاطًا مع أملاح الفلزّات الأقل نشاطًا على الشكل الآتي:
  هيدروكسيد فلز أقل نشاطًا + ملح فلز أكثر نشاطًا ⟶ قلوي فلزّ أكثر نشاطًا + ملح فلز أقل نشاطًا
  فمثلًا، يتفاعل محلول هيدروكسيد الصوديوم مع محلول كبريتات النحاس (II) لإنتاج هيدروكسيد النحاس (II)، وكبريتات الصوديوم.

182

1. يتم إجراء التفاعلات في أنبوب الإختبار في محطات التعلم.
2. نظم الطلاب في مجموعات ثنائية أو مجموعات صغيرة لإكتشاف وتنفيذ كل تفاعل كيميائي. اطلب منهم تسجيل ملاحظاتهم في الجدول الموجود في كتاب الطالب.
3. يقوم الطلاب **بالشرح** من خلال الإجابة على الأسئلة 5-1 إلى 7-1.

التقييم البنائيّ: اطلب إلى الطلاب الإجابة عن السؤالين 6 و 7 من "تحقّق ممّا تعلّمته في هذا الدرس" في الصفحة 184.

- **يتفاعل معظم الفلزّات مع الأحماض على الشكل الآتي:**
  ملح + هيدروجين ⟶ فلزّ + حمض
  فمثلًا، يتفاعل حمض الهيدروكلوريك مع شريط المغنيسيوم لإنتاج ملح كلوريد المغنيسيوم والهيدروجين.

- **يتفاعل معظم أكاسيد الفلزّات مع الأحماض على الشكل الآتي:**
  ملح + ماء ⟶ أكاسيد الفلزّات + حمض
  فمثلًا، يتفاعل حمض الكبريتيك مع أكسيد النحاس لإنتاج كبريتات النحاس والماء.
- **يتفاعل معظم كربونات الفلزّات مع الأحماض على الشكل الآتي:**
  ملح + ماء + ثاني أكسيد الكربون ⟶ كربونات فلز + حمض
  فمثلًا، يتفاعل حمض الهيدروكلوريك مع كربونات الخارصين لإنتاج ملح كلوريد الخارصين، والماء، وثاني أكسيد الكربون.
- **تتفاعل القَلَويّات مع الأحماض على الشكل الآتي:**
  ملح + ماء ⟶ مادّة قلوية + حمض
  مثلًا، يتفاعل حمض الهيدروكلوريك مع محلول هيدروكسيد الصوديوم لإنتاج ملح كلوريد الصوديوم والماء.
- **تتفاعل قلويات الفلزّات الأكثر نشاطًا مع أملاح الفلزّات الأقل نشاطًا على الشكل الآتي:**
  هيدروكسيد فلز أقل نشاطًا + ملح فلز أكثر نشاطًا ⟶ قلوي فلزّ أكثر نشاطًا + ملح فلز أقل نشاطًا
  فمثلًا، يتفاعل محلول هيدروكسيد الصوديوم مع محلول كبريتات النحاس (II) لإنتاج هيدروكسيد النحاس (II)، وكبريتات الصوديوم.

الإجابات

5-1
a. حمض وفلز: 1
b. حمض وأكسيد فلز: 2
c. حمض وكربونات فلز: 3
d. حمض ومادة قلوية: 4
e. مادة قلوية وملح: 5

6-1

- كلوريد المغنيسيوم + **الهيدروجين** ⟶ مغنيسيوم + حمض الهيدروكلوريك
- **كبريتات النحاس (II)** + **ماء** ⟶ أكسيد النحاس (II) + حمض الكبريتيك
- **كلوريد الخارصين** + **ماء** + **ثاني أكسيد الكربون** ⟶ كربونات الخارصين + حمض الهيدروكلوريك
- **كلوريد الصوديوم** + **ماء** ⟶ هيدروكسيد الصوديوم + حمض الهيدروكلوريك

7-1 يجب أن تشمل الفقرة النقاط التالية:

- للأحماض طعم حمضي لاذع.
- للقَلَويّات خصائص التنظيف وملمس صابوني ولها طعم مُرّ.
- تتفاعل الأحماض مع الفلزات لإنتاج الملح والهيدروجين، ومع أكاسيد الفلزات لإنتاج ملح وماء، ومع كربونات الفلزات لإنتاج ملح وماء وثاني أكسيد الكربون، ومع هيدروكسيدات الفلزات لإنتاج ملح وماء.
- يتفاعل محلول هيدروكسيد الصوديوم مع محلول كبريتات النحاس (II) لإنتاج راسب من هيدروكسيد النحاس (II) وكبريتات الصوديوم.

التقييم البنائيّ:

6. a. سينتج عن التفاعل مادة كلوريد البوتاسيوم (ملح) والماء، ولكن لن يظهر أي تغيّر مرئي واضح (تتفاعل المحاليل عديمة اللون لتُنتج محاليل أخرى عديمة اللون أيضًا).

b. إنّ إحدى المواد الناتجة عن هذا التفاعل هي غاز ثاني أكسيد الكربون، وبالتالي سنلاحظه من خلال تصاعد فقاعات من الغاز.

c. سينتج عن التفاعل مادة كلوريد الكالسيوم وغاز الهيدروجين، وسنلاحظ ذلك من خلال تكوُّن محلول عديم اللون وتصاعد فقاعات غاز.

d. أكسيد الخارصين يتفاعل مع حمض الهيدروكلوريك ليُنتج كلوريد الخارصين والماء، وبالتالي سنلاحظ ذلك من خلال اختفاء أكسيد الخارصين الصلب وإنتاج محلول عديم اللون.

7. a. كلوريد الصوديوم + ماء ⟶ حمض الهيدروكلوريك المُخفّف + هيدروكسيد الصوديوم

b. كلوريد البوتاسيوم + ماء + ثاني أكسيد الكربون ⟶ حمض الهيدروكلوريك المُخفّف + كربونات البوتاسيوم

أعد التعلّم

- لتوفير المساعدة على تسجيل الملاحظات حول التفاعلات التي تحدث في أنابيب الاختبار، يُقرّر الطلاب ما إذا كان هناك انبعاث لغاز أو تغيُّر في اللون أو تكوّن راسب أو تغيُّر حرارة أنبوب الاختبار (الدفء أو البرودة).
- لتقديم المساعدة بخصوص السؤال 6-1 (كتابة المعادلات اللفظية)، يختار الطلاب مواد ناتجة من المواد الآتية: الهيدروجين، كلوريد الصوديوم، الماء، ثاني أكسيد الكربون، النحاس، كلوريد الخارصين.
- بدلاً من ذلك، اطلب إليهم مراجعة الوحدة الثانية، التغييرات الكيميائية (المستوى الثامن) وكتابة المعادلات اللفظية.

عزّز التعلّم

يمكن للطلاب توقّع نتائج التفاعُلات بين الأحماض والفِلِزّات الأخرى وأكاسيد الفلزات وكربونات الفلزات وهيدروكسيدات الفلزات.

الخصائص الكيميائية للأحماض

تتفاعل جميع الأحماض بالطريقة نفسها مع كل من الفلزات، وأكاسيد الفلزات، وكربونات الفلز، وهيدروكسيدات الفلز، حيث يكون الناتج ملحًا يختلف باختلاف الحمض والمادة المُتفاعِلة الثانية.

النشاط 4 كيف تستخدم «شركة KLJ» للمواد العضوية تفاعُلات الأحماض؟



ستحتاج إلى:
- إنترنت

1. اقرأ المعلومات الآتية:

تُصنِّع «شركة KLJ» القطريّة للمواد العضوية (**الشكل 9-4**) الكثير من المواد الكيميائية المُختلفة، ومنها كلوريد الكالسيوم. تشتمل المواد المُتفاعِلة، المُستخدَمة في تصنيع كلوريد الكالسيوم، حمض الهيدروكلوريك المُخفَّف، وكربونات الكالسيوم. يمكن تنفيذ هذا التفاعُل في أنبوب اختبار داخل المختبر. ففي «شركة KLJ» القطريّة للمواد العضوية، يتمّ استخدام المواد المُتفاعِلة الداخلة في التفاعُل بكمّيات كبيرة؛ وذلك لإنتاج كمّيات كبيرة من المواد الناتجة.



الشكل 9-4 «شركة KLJ» القطريّة للمواد العضوية.

2. ابحث باستخدام شبكة الإنترنت لإيجاد مجالات استخدام كلوريد الكالسيوم الذي يُصنَّع بكميات كبيرة في هذه الشركة القطرية.

أسئلة المُتابَعة

8-1 اكتب معادلة لفظية للتفاعُل الذي يحدث بين حمض الهيدروكلوريك المُخفَّف، وكربونات الكالسيوم.

9-1 ما الذي سيلاحظه الكيميائيون الذين يعملون في «شركة KLJ» القطريّة للمواد العضوية، عند تفاعُل المواد المُتفاعِلة معًا؟

10-1 ما مجالات استخدام كلوريد الكالسيوم؟

هذا ما تعلَّمته:

- بعض التفاعُلات التي يتمّ تنفيذها في أنابيب اختبار داخل المختبر، تُنفَّذ باستخدام كمّيات كبيرة من المواد المُتفاعِلة في مصانع المواد الكيميائية؛ وذلك لإنتاج المواد الناتجة التي نستخدمها.
- تُصنِّع «شركة KLJ» القطريّة للمواد العضوية كلوريد الكالسيوم باستخدام التفاعُل الكيميائي الذي يحدث بين حمض مُخفَّف، وكربونات فلز.

يتوسّع Elaborate

النشاط 4

دراسة الحالة

10

كيف تستخدم «شركة KLJ» للمواد العضوية تفاعُلات الأحماض؟

1. يقرأ الطلاب المعلومات حول شركة KLJ للمواد العضوية في كتاب الطالب.
2. يبحثون حول استخدامات كلوريد الكالسيوم.
3. يتوسّع الطلاب بالإجابة عن الأسئلة من 1-8 إلى 1-10.
4. **التقييم البنائيّ:** اطلب إلى الطلاب الإجابة عن السؤال الآتي: ما الرابط بين إنتاج شركة KLJ للمواد العضوية لكلوريد الكالسيوم والنشاط رقم 1؟ اطلب من الطلاب تسجيل إجاباتهم في دفتر العلوم الخاص بهم.

- **بعض التفاعُلات التي يتمّ تنفيذها في أنابيب اختبار داخل المختبر، تُنفَّذ باستخدام كمّيات كبيرة من المواد المُتفاعِلة في مصانع المواد الكيميائية؛ وذلك لإنتاج المواد الناتجة التي نستخدمها.**
- **تُصنِّع «شركة KLJ» القطريّة للمواد العضوية كلوريد الكالسيوم باستخدام التفاعُل الكيميائي الذي يحدث بين حمض مُخفَّف، وكربونات فلز.**

الإجابات

8-1 كلوريد الكالسيوم + ماء + ثاني أكسيد الكربون ← حمض الهيدروكلوريك المُخفّف + كربونات الكالسيوم

9-1 يلاحظ العاملون تصاعد فقّاعات من غاز ثاني أكسيد الكربون.

10-1 يُستخدم كلوريد الكالسيوم في صناعة المواد الغذائية كمادة مضافة في المعلّبات والأغذية المجمّدة للحفاظ على جفافها، وكمادة حافظة للحصول على قوام ثابت للأطعمة، كعامل تجفيف لأنه يمتصّ الماء، في صناعة البناء حيث يساعد في تصلّب الخرسانة وفي صناعة البلاستيك وإطفاء الحرائق، ومعالجة مياه الصرف وصنع الورق.

التقييم البنائي: إنّ الرابط بين إنتاج شركة KLJ للمواد العضويّة لمادة كلوريد الكالسيوم والنشاط 1 من هذا الدرس هو المادّة الكيميائيّة: حمض الهيدروكلوريك المُخفّف.

أعد التعلّم

8-1 يقوم الطلاب بإكمال المعادلة:

..... + ... + ... ← حمض الهيدروكلوريك المُخفّف + كربونات الكالسيوم

9-1 اعرض عمليًّا التفاعُل لكي يلاحظ الطالب تصاعد الغاز.

10-1 زوّد الطلاب بموقع إلكتروني مناسب يبين استخدامات كلوريد الكالسيوم إذا لزم الأمر.

عزّز التعلّم

- اشرح كيف يمكن إظهار تفاعُل إنتاج كلوريد الكالسيوم في شركة KLJ للمواد العضوية في المختبر.
- كربونات الكالسيوم من المواد المُتفاعلة المُستخدمة في صنع كبريتات الكالسيوم. تُستخدم كبريتات الكالسيوم في صناعة موادّ البناء. يُسمّي الطلاب العنصر المُتفاعل الآخر ويكتبون المعادلة اللفظية للتفاعُل.

يقيّم Evaluate

تحقَّقْ ممّا تعلَّمتَه في هذا الدرس

5

طرح الأسئلة

1*. (التطبيق) (B) هيدروكسيد الكالسيوم.
(**الدعم**): يستند الطلاب إلى النشاط رقم 1 وأسماء القَلَوِيّات في المختبر لمعرفة أوجُه التشابُه.

2*. (التطبيق) (A) عصير الليمون.
الدعم: يستند الطلاب إلى النشاط رقم 1 وأسماء الأحماض في المختبر لمعرفة أوجُه التشابُه.

3.** (المعرفة) (A) ملمسها صابوني زلق.
الدعم: يستند الطلاب إلى النشاط رقم 1 وملمس المواد القلوية.

4*. (التطبيق) (C) الكالسيوم
الدعم: أخبر الطلاب أن أسماء المواد الكيميائية تخبرنا عن العناصر التي تحتوي عليها.

5*. (التطبيق) أكسيد الخارصين
الدعم: أخبر الطلاب أن كلمة «أكسيد» في اسم المادة الكيميائية تعني أن هذه المادة تحتوي على الأكسجين.
يمكنهم اقتراح أي من العناصر الواردة في الخيارات واختيار الفلز والأكسجين فقط.

تحقَّقْ ممّا تعلَّمتَه في هذا الدرس



اختر الإجابة الصحيحة للأسئلة من 1 إلى 4:

1*. أيٌّ من المواد الآتية تعتبر مادة قلوية؟
(A) حمض الفوسفوريك. (C) حمض الماليك.
(B) هيدروكسيد الكالسيوم. (D) حمض النيتريك.

2*. أيٌّ من المواد الآتية تعتبر حمضًا؟
(A) عصير الليمون. (C) هيدروكسيد الروبيديوم.
(B) هيدروكسيد الكالسيوم. (D) هيدروكسيد الليثيوم.

3.** أي من الخصائص الآتية هي خاصّية للمواد القلويّة؟
(A) ملمسها صابوني زلق. (C) مذاقها حلو.
(B) مذاقها لاذع. (D) جميعها صلبة عند درجة حرارة الغرفة.

4*. حدِّد الفلز من المواد الآتية:
(A) الهيدروجين. (C) الكالسيوم.
(B) الكلور. (D) الكبريت.

5*. أُذكر مثالًا على أكسيد الفلز.

6.** ما الذي تتوقَّع أن تُشاهده عند إضافة حمض الهيدروكلوريك إلى كلّ من:
a. محلول هيدروكسيد البوتاسيوم؟
b. كربونات المغنيسيوم الصلبة؟
c. الكالسيوم؟
d. مسحوق أكسيد الخارصين؟

7. اكتب المُعادلة اللفظية للتفاعُل الذي يحدث عند:
a. إضافة حمض الهيدروكلوريك المُخفَّف إلى محلول هيدروكسيد الصوديوم.
b. إضافة حمض الهيدروكلوريك المُخفَّف إلى ملح كربونات البوتاسيوم.

نشاط منزلي

8. صمِّم خريطة ذهنية لتوضيح الخصائص الفيزيائية والخصائص الكيميائية لكل من الأحماض والقَلَوِيّات. ابدأ بكتابة كلمة «أحماض» في مُنتصف الصفحة، وأضف الروابط لتوضيح الخصائص، بحيث تتضمن أكبر قدر ممكن من المعلومات وكرر العمل للقلويات.

6. (الاستدلال)

a. سينتج عن التفاعل مادة كلوريد البوتاسيوم والماء، ولكن لن يظهر أي تغيّر مرئي واضح (تتفاعل المحاليل عديمة اللون لتُنتج محاليل أخرى عديمة اللون أيضًا).

b. إنّ إحدى المواد الناتجة عن هذا التفاعل هي غاز ثاني أكسيد الكربون، وبالتالي سنلاحظه من خلال تصاعد فقاعات من الغاز.

c. سينتج عن التفاعل مادة كلوريد الكالسيوم وغاز الهيدروجين، وسنلاحظ ذلك من خلال تكوُّن محلول عديم اللون وتصاعد فقاعات غاز.

d. أكسيد الخارصين يتفاعل مع حمض الهيدروكلوريك ليُنتج كلوريد الخارصين والماء، وبالتالي سنلاحظ ذلك من خلال اختفاء أكسيد الخارصين الصلب وإنتاج محلول عديم اللون.

الدعم: يستند الطلاب إلى النشاط رقم 1 وملاحظاتهم للتفاعُلات الكيميائية المماثلة.

7. **a.** كلوريد الصوديوم + ماء ⟶ حمض الهيدروكلوريك المُخفّف + هيدروكسيد الصوديوم

الدعم: ذكّر الطلاب بأن التفاعُل بين حمض مُخفّف وهيدروكسيد الفلز ينتج ملحًا وماء فقط.

b. كلوريد البوتاسيوم + ماء + ثاني أكسيد الكربون ⟶ حمض الهيدروكلوريك المُخفّف + كربونات البوتاسيوم

الدعم: ذكّر الطلاب بأن التفاعُل بين حمض مُخفّف وكربونات الفلزّ ينتج ملحًا وماء وثاني أكسيد الكربون.

نشاط منزليّ

8. يجب أن تشمل الخريطة الذهنية:

- الأحماض و القَلَويّات
- الخصائص الفيزيائية للأحماض والقَلَويّات
- التفاعُلات الكيميائية للأحماض مع الفلز وأكاسيد الفلز وكربونات الفلز وهيدروكسيدات الفلز
- التفاعُلات الكيميائية للقَلَويّات مع كبريتات النحاس (II).

الدعم: يمكن للطلاب استخدام الملخّصات في نهاية كل نشاط وربطها معًا في الخريطة الذهنية.

C0805.2

الدرس 9-2 كيف تكون بعض الأحماض والقَلَوِيّات خطِرة؟ 45

C0805.2 يدرك أن بعض الأحماض والقَلَوِيّات يمكن أن تكون مواد آكلة وخطيرة، ويحدد استخدام رموز الخطر المتعلقة بهذه الخاصية.

سيتمّ إنجاز الدّرس في حصّة واحدة (مدّة الحصّة 45 دقيقة)

في نهاية هذا الدرس سوف يُمكن للطالب أن:

- يُحدّد الأحماض والقَلَوِيّات التي يمكن أن تكون آكلة وخطيرة.
- يُفسّر كيف تُستخدم رموز الأمن والسلامة لوصف خصائص المواد الحمضية والقلوية.

مهارات الاستقصاء العلمي التي سيتعلَّمها في هذا الدرس:

- يجري بحثًا عن تأثيرات القلويات على العيون، واستخدام رموز الأمن والسلامة عند نقل المواد الكيميائية على الطرق.

الأدوات والموارد؛ * = أساسيّ، # = اختياريّ:

* النشاط الافتتاحي: (عرض)
  - دورق زجاجي أو كأس زجاجية سعة 250 mL
  - سكّر (سكروز)
  - حمض الكبريتيك المُركّز
  - قطّارة
  - خزانة الأبخرة
* النشاط 1:
  - عبوات زجاجية عليها ملصقات تُبيّن رموز الخطر للمواد.
  - إنترنت في غرفة الصف.
  - شريط مصوّر وجهاز عرض
* النشاط 2: ورقة المعلومات 9-2-1 النشاط 2

أشياء تعلَّمتَها:

اسأل الطالب:

1. ما مذاق كلٌّ من الأحماض والقَلَوِيّات؟
2. أين يمكنك أن تجد الأحماض خارج المختبر؟
3. ما المواد التي تتفاعل معها الأحماض؟

ينبغي أن تكون إجابة الطالب على النحو الآتي:

1. الأحماض لها مذاق حمضي لاذع، بينما تكون القَلَوِيّات ذات طعم مُرّ.
2. توجد بعض الأحماض في الأطعمة، وبعضها الآخر يتمّ إنتاجه في مصانع المواد الكيميائية.

3. تتفاعل الأحماض مع بعض الفِلِزّات، وأكاسيد الفِلِزّات، وكربونات الفِلِزّات، وهيدروكسيدات الفِلِزّات.

☐ **تعرفها جيّدًا** ☐ **تُريد أن تتدرَّب عليها** ☐ **تُريد أن تتعلَّمها من جديد**

مراجعة:

- **في حال معرفة الطالب الجيّدة هذا المفهوم:** أكمل شرح الدرس.
- **في حال حاجة الطالب إلى التدرّب على هذا المفهوم:** اطلب إلى الطلاب مناقشة خمس معلومات عن حمض الهيدروكلوريك المُخفّف.
- **في حال حاجة الطالب إلى تعلّم هذا المفهوم من جديد:** راجع المفاهيم الرئيسة التي وردت في الدرس 9-1.

مُفردات تتعلَّمها:

مادة آكلة	**Corrosive**	تسبب المادة الآكلة ضررًا عن طريق التفاعُلات الكيميائية.
مادة خطرة	**Hazardous**	تتسبّب المادّ لخطرة في تغيّرات مؤذية للبشر والبيئة.
مادة سامّة	**Toxic**	تتسبّب المادة السامّة في الشلل، أو في الخلل الوظيفي، أو في موت الكائنات الحية.

خلفيّة معرفيّة عن الموضوع:

- بعض الأحماض مواد آكلة وخطرة. تعني كلمة «آكلة» أن الحمض شديد التفاعُل ويُسبّب ضررًا واضحًا وشديدًا للأنسجة الحيّة. يحدث بعض الضرر مباشرة في الأنسجة، عند حدوث تفاعُل كيميائي (أكسدة) بين الحمض والأنسجة، ولكن يمكن أيضًا أن يتسبّب الحمض في إحداث ضرر غير مباشر، عن طريق إحداث تورّم أو تداخُل مع وظيفة الأنسجة.
- بعض القَلَوِيّات مواد كاوية وخطرة. تعني كلمة «الكاوية» أن القَلَوِيّات شديدة التفاعُل وسوف تحرق الأنسجة الحيّة، أوتجعلها تتآكل من خلال التفاعُل معها.
- لذلك يُعد أمرًا مُهمًّا عند استخدام الأحماض أو القَلَوِيّات، حماية الجلد من خلال ارتداء معطف المختبر والقفّازين، واستخدام أقلّ كمّية ممكنة من الأحماض المخفّفة أو القَلَوِيّات المُخفّفة المطلوبة ومسح أي انسكابات. وتُعدّ حماية العيون بوضع النظّارات الواقية أمرًا مُهمًّا أيضاً.
- تُستخدم ملصقات الخطر على العُبوات للتحذير من مخاطر تلك المواد واتّباع إجراءات الأمن والسلامة. كذلك توضع رموز الخطر على آليات النقل البري للتحذير من مخاطر المواد المنقولة. تُستخدم هذه الملصقات في جميع البلدان، وهي عبارة عن رموز موحَّدة يُمكن أن يفهمها جميع البشر.

يدمج Engage

نشاط افتتاحيّ

العرض

10

ما مدى خطورة حمض الكبريتيك المُركّز؟

- ضع النظّارة الواقية.
- حمض الكبريتيك المُركّز مادة آكلة، تُسبّب حروقًا جلدية شديدة وتلفًا في العيون. يتفاعل بعنف مع الماء وهو تفاعُل طارد للحرارة. يجب تنفيذ العرض التوضيحي في خزانة الأبخرة. عندما تبرد، تخلّص من نواتج العرض عن طريق غمرها في كمّية مناسبة من الماء البارد. لا تستخدم دورقًا مخروطيّ الشكل لهذا العرض.

1. ملعقة صغيرة من السكّر في دورق زجاجي أو كأس زجاجيّة سعة 250 mL
2. (لا تستخدم الدورق المخروطيّ).
3. أضف حمض الكبريتيك المُركّز ببطء باستخدام قطارة حتى يغمر السكر. يجب ألا يكون هناك حمض زائد على سطح السكّر.
4. يستغرق التفاعُل الكيميائي بضع دقائق ليبدأ. يُلاحظ الطلاب التغييرات.
5. يقرأ الطلاب المعلومات الواردة في كتاب الطالب، ويشرحون ما حدث.

C0805.2

الدرس 9-2

كيف تكون بعض الأحماض والقَلَوِيّات خطِرة؟

أشياء تعلّمتُها

1. الأحماض لها مذاق حمضي لاذع، بينما تكون القَلَوِيّات ذات طعم مر.
2. توجد بعض الأحماض في الأطعمة، وبعضها الآخر يتمّ إنتاجه في مصانع المواد الكيميائية.
3. تتفاعل الأحماض مع بعض الفلزات، وأكاسيد الفلزات، وكربونات الفلزات، وهيدروكسيدات الفلزات.

☐ تعرفها جيّدًا ☐ تُريد أن تتدرّب عليها ☐ تُريد أن تتعلّمها من جديد

في نهاية هذا الدرس سوف يُمكنك أن:

- تُحدّد الأحماض والقَلَوِيّات التي يمكن أن تكون آكلة وخطيرة.
- تُفسّر كيف تُستخدم رموز الأمن والسلامة لوصف خصائص المواد الحمضية والقلوية.

مهارات الاستقصاء العلمي التي ستتعلّمها في هذا الدرس:
- تُجري بحثًا عن تأثيرات القَلَوِيّات على العيون، واستخدام رموز الأمن والسلامة عند نقل المواد الكيميائية على الطرق.

نشاط افتتاحيّ

- يُعدّ حمض الكبريتيك المُركّز مادة آكلة (يُسبّب حروقًا شديدة، وضررًا بالغًا للعيون).
- يُجرى هذا العرض العملي في خزانة الأبخرة لأن الأبخرة المُنبعِثة قد تُسبّب الاختناق.
- يجب وضع النظّارة الواقية.



ستحتاج إلى:
- سُكّر
- حمض الكبريتيك المركّز
- خزانة الأبخرة
- دورق زجاجي أو كأس زجاجيّة سعة 250 ml (لا تستخدم الدورق المخروطي)

- شاهد العرض العملي لإضافة حمض الكبريتيك المُركّز إلى السكّر في دورق زجاجي أو كأس زجاجيّة سعة 250ml (الشكل 9-5).



الشكل 9-5

- تحتوي جُزيئات السكّر على الكربون والهيدروجين والأكسجين. يُشكّل واحد من هذه العناصر الكتلة المُتبقّية السوداء، ما هو هذا العُنصر؟
- اقترح ما حدث للعُنصرَين الآخرَين.
- صِف التفاعُل الكيميائي الذي حدث عند إضافة حمض الكبريتيك المُركّز إلى السكّر.

يستكشف Explore

يشرح Explain

النشاط 1

الاستقصاء

15

ما هي المواد الخطرة؟

اطلب إلى الطلاب عدم فتح العبوات الكيميائية.

1. يقرأ الطلاب عن رموز الخطر في كتاب الطالب.
2. ساعدهم على **الاستكشاف** من خلال مراقبة رموز الخطر المدرجة على العبوات الكيميائية في المختبر. اطلب إليهم في مجموعات أو بشكل عام لجميع الطلاب، مناقشة إجراءات الأمن والسلامة التي يجب أن يتّخذوها عند استخدام المواد الكيميائية.
3. يشرح الطلاب من خلال استكمال الجدول في كتاب الطالب.
4. **التقييم البنائيّ**: اطلب إلى الطلاب الإجابة عن السؤالين 1 و 4 من "تحقّق ممّا تعلّمته في هذا الدرس" في الصفحة 189.

مُفردات تتعلّمها:

Corrosive	مادة آكلة
Hazardous	مادة خطرة
Toxic	مادة سامّة

استخدام رموز المواد الخطرة

تُلصَق على العُبوات الزجاجية المُحتوية على حمض الكبريتيك المُركَّز ملصقات كُتبت عليها رموز لمواد خطرة بهدف تعريف الناس بخطورتها. فالعُبوة الزجاجية المُبيّنة في (الشكل 9-6) تحتوي على حمض الكبريتيك المُركَّز، وقد كُتبت على مُلصقها رموز مواد خطرة تُخبرنا أن الحمض مادّة آكلة Corrosive، وسامّة Toxic، وخطرة Hazardous على الصحّة.



الشكل 9-6

النشاط 1 ما هي المواد الخطرة؟

لا تلمس أو تفتح العبوّات الزجاجية التي تحتوي على أحماض أو قَلَوِيّات، لاحظ المُلصقات فقط.

ستحتاج إلى:
- إنترنت في غرفة الصف
- عبوات زجاجيّة عليها مُلصقات تُبيّن رموز الخطر للمواد.

هناك تسعة رموز لمواد خطرة تُستخدم للتحذير من التأثيرات الخطرة لبعض المواد.



الشكل 9-7

186

1. سوف يعرض عليك مُعلّمك عبوات زجاجية تحتوي على أحماض وقَلَوِيّات، مُغلَّفة بملصقات كُتِبت عليها رموز الخطر.
2. ناقش إجراءات الأمن والسلامة التي ينبغي لك أخذها بالحسبان في أثناء التعامُل مع الأحماض والقَلَوِيّات.
3. أكمل الجدول أدناه، وسجِّل فيه اسم الحمض أو المادة القلوية، ورمز الخطر الخاص بكل مادة، والخطوة الأولى الاحترازية التي ينبغي لك أخذها بالحسبان عند استخدام هذه المادة.

اسم الحمض أو المادة القلوية	رمز/رموز الخطر	إجراءات الأمن والسلامة اللازمة

4. نفّذ بحثًا عن تأثير المواد القلوية على العين.

أسئلة المُتابَعة

1-2 لماذا يُعدّ ضروريًا تثبيت ملصق رموز الخطر على العبوة الزجاجية التي تحتوي على مادة كيميائية.

2-2 اكتب فقرة قصيرة تصف فيها ضرورة وضع النظّارة الواقية عند استخدام القَلَوِيّات.

هذا ما تعلَّمتَه:

- توجد تسعة رموز تُستخدم لتوضّح مدى خطورة المادة الكيميائية والضرر الناتج عنها.
- تُزوِّدنا المُلصقات التي تحتوي على رموز الخطر بمعلومات مُهمّة عن كيفية التعامُل مع المواد الكيميائية بشكل آمن في المُختبر.

نقل المواد الكيميائية بشكل آمن

يتم نقل المواد الكيميائية المُصنَّعة من المصانع إلى مُختلف أنحاء العالم. تثبّت على صهاريج نقل المواد الكيميائية لوحتان معدنيّتان لونهما برتقالي، إحداهما على الجهة الأمامية للصهريج، والأخرى على جهته الخلفية. تُزوِّدنا هاتان اللوحتان بمعلومات عن المادة الكيميائية التي يتمّ نقلها وكيفية التعامُل معها في حال انسكابها، إضافة إلى أنها تحتوي على مُلصقات رموز الخطر. (الشكل 9-8).



الشكل 9-8
يمكن تحديد محتوى هذا الصهريج، ومدى خطورة المادة الكيميائية التي ينقلها، عن طريق الرموز المُثبّتة عليه من الخارج.

عزّز التعلّم

يبحث الطلاب عن مُلصقات الخطر المطلوبة على المواد الكيميائية التالية: البنتان والأمونيا والكلور.

يتوسّع Elaborate

النشاط 2

دراسة الحالة

15

ماذا تعني الأرقام لعُمّال الطوارئ؟

1. يلاحظ الطلاب رموز الخطر ولوحة معدنية تتضمّن رمزًا كيميائيًّا على الجهة الخلفية لصهريج في **الشكل 9-10**. يقترحون سبب تثبيت رموز الخطر على الصهريج في الخارج .

- توجد تسعة رموز تُستخدم لتوضّح مدى خطورة المادة الكيميائية والضرر الناتج عنها.
- تُزوِّدنا المُلصقات التي تحتوي على رموز الخطر بمعلومات مُهمّة عن كيفية التعامُل مع المواد الكيميائية بشكل آمن في المُختبر.

الإجابات

سوف تعتمد إجابات الطلاب على اختيار المواد الكيميائية والتسميات المعروضة عليهم.

1-2 رموز الخطر ضرورية لكي يتعرّف المستخدمون على إجراءات الأمن والسلامة التي يجب اتّخاذها عند استخدام هذه المادة الكيميائية.

2-2 يجب أن تتضمّن الفقرة ما يلي:
يمكن أن تخترق القَلَوِيّات سطح العين؛ وتسبب تلفا داخليًّا، بما في ذلك تلف عدسة العين، ويكون الضرر دائمًا ويُضعف الرؤية (النظر). يجب وضع النظّارة الواقية لتوفير حماية العين من القَلَوِيّات.

التقييم البنائيّ:

1. (D) يصبّها في عبوة النفايات الزجاجية المخصّصة لذلك.
4. **a.** مادة سامّة وآكلة.
b. وضع النظّارة الواقية، وتجنّب ملامسة الجلد والعيون. لا تتذوّق أي مواد كيميائية.

أعد التعلّم

انسخ **الشكل 9-7** من كتاب الطالب، وقصّ الرموز وافصلها عن أسمائها. ينظر الطلاب كل بدوره إلى كل رمز ويصفون ما تظهره الصورة (على سبيل المثال، يظهر الرمز "آكلة" وكأن سائلًا قد سُكب على شيء وعلى يد وتعرّضا للضرر والأذى). اطلب إلى الطلاب تسمية كل رمز. ابدأ بالكلمات "قابلة للاشتعال" و "آكلة" و "ضارّة بالبيئة" لأنّ مطابقة هذه الرموز مع تسمياتها هي الأسهل من بين الرموز الأخرى.



2. يقرأون المعلومات المُتعلّقة باللوحات المعدنية للرموز الكيميائية.

3. يستخدمون بطاقات المعلومات 9-2-1 النشاط 2 لتحديد المادة الكيميائية في **الشكل 9-11** من رقمها العالمي (UN).

4. يستخدمون بطاقات المعلومات 9-2-1 النشاط 2 للبحث عن الرمز العُلوي لتحديد الإجراء الذي يجب اتّخاذه في حالة حدوث انسكاب.

5. يُنشئون مفتاح رموز لتحديد الرمز العُلوي (مثل: 4WE).

6. يقوم الطلاب **بالتوسُّع** من خلال الإجابة عن السؤال 3-2.

7. **التقييم البنائيّ:** اطلب إلى الطلاب الإجابة عن السؤالين 5 و 6 من "تحقّق ممّا تعلّمته في هذا الدرس" في الصفحة 189.

معلومات:

بطاقة رموز الطوارئ

EAC | UN No. | Hazard Label

للحريق أو الانسكاب

1 رذاذ خشن (سميك)

2 رذاذ ناعم

3 رغوة

4 مادة مساعدة جافة للتجفيف

مخفف	LTS	V	P
			R
	BA & FIRE KIT (طقم أو بدلة مضادة للحريق)	V	S
			T
احتواء	LTS	V	W
			X
	BA & FIRE KIT (طقم أو بدلة مضادة للحريق)	V	Y
			Z
خطر على الأمن والسلامة			E

معلومات إضافية

DRY AGENT مادة مساعدة للتجفيف: يجب عدم السماح للماء بالتلامس مع المادة المعرضة للخطر.

V:
يمكن للمادة أن تتفاعل بعنف أو مادة متفجرة، بما في ذلك الاحتراق.

LTS:
بدلة واقية من الكيميائيات السائلة مع BA.

DILUTE المخفف:
يمكن غسله لتصريفه بكميات كبيرة من الماء.

CONTAIN احتواء:
منع الانسكاب، بأي وسيلة متاحة، من دخول الصرف الصحي أو مجرى المياه.

E:
يجب تحذير الأشخاص بالبقاء في منازلهم مع إغلاق جميع الأبواب والنوافذ ولكن قد يلزم النظر في الإخلاء. استشر خبراء التحكم والشرطة والمنتج.

- يتكوّن رقم تعريف الخطر من رقمَين أو ثلاثة أرقام تشير إلى المخاطر التالية:
  2 انبعاث الغاز بسبب الضغط أو التفاعل الكيميائي
  3 قابلية السوائل للاشتعال
  4 قابلية المادة الصلبة أو السائل ذي التسخين الذاتي للاشتعال
  5 تأثير المؤكسد (مُكثّف الحريق)
  6 السمّية أو الخطر الذي يُسبّب العدوى
  7 النشاط الإشعاعي
  8 التآكل
  9 خطر التفاعُل التلقائي وهو قوي جدًّا (عنيف)
- عندما يتضاعف الرقم فإنه يشير إلى تكثيف خطر مُعيّن. عندما يسبق X رقم تعريف الخطر، فإنّه يشير إلى أن المادة ستتفاعل بشكل خطير مع الماء. في هذه الحالة، لا يجوز استخدام الماء إلا بموافقة الخبراء.
- حيثما يمكن الإشارة بشكل كافٍ إلى الخطر المرتبط بمادة ما بشكل واحد، يتبع ذلكً صفر.

تحقَّقْ ممّا تعلَّمتَه في هذا الدرس

اختر الإجابة الصحيحة للسؤالين 1 و 2.

1.* كيف يتخلّص أحد الطلاب من مادة كيميائية وُضِع عليها المُلصق الموضّح في **الشكل 9-12**؟



الشكل 9-12

(A) يصبّها في المغسلة.

(B) يغسلها داخل المغسلة باستخدام كمّية كبيرة من الماء.

(C) يُرجِعها إلى عبوتها الزجاجية الأصلية.

(D) يصبّها في عبوة النفايات الزجاجية المُخصَّصة لذلك.

2.* أيّ رمز من رموز الموادّ الخطرة الآتية يعلمك بأنّ المادّة قابلة للاشتعال؟

(A)

(B)

(C)

(D)

3. شاهدت في بداية الدرس عملية إضافة حمض الكبريتيك المُركّز إلى السكّر.

a. ما الذي حدث؟

b. يقول أحد الطلاب إن الماء قد أُزيل من السكّر. ما الدليل الذي يدعم قوله؟

4.** يوضع رمزا المواد الخطرة المُبيّنان في **الشكل 9-13** على إحدى العبوات الزجاجية التي تحتوي على مادة كيميائية.



الشكل 9-13

a. ما الذي يعنيه هذان الرمزان؟

b. ما إجراءات الأمن والسلامة التي يجب عليك اتّخاذها عند التعامُل مع هذه المادة الكيميائية؟

5.** افترض أنك أحد عُمّال الطوارئ، وأنّك تتعامل مع حادث وقع على الطريق، وكان هنالك انسكاب لإحدى المواد الكيميائية. كيف تعرف الإجراء الذي يتوجَّب عليك اتّخاذه؟

6. تُستخدم رموز الخطر، والرموز المُستخدَمة على صهاريج نقل المواد الكيميائية المُصنَّعة في دولة قطر، في كثير من الدول. فسِّر لماذا يُعدّ توحيد استخدام الرموز عملًا مُهمًّا.

نشاط منزلي

7. أعدّ مُلصقًا لتُفسِّر للطلاب الأصغر سنًّا كيف تُؤثِّر القَلَوِيّات في العَين، ولماذا يُعدّ وضع النظّارة الواقية أمرًا مُهمًّا.

- تستخدَم رموز الخطر بتثبيتها على صهاريج نقل المواد الكيميائية، للتعريف بمخاطرها.
- تتميَّز اللوحات المعدنية التعريفية بالمواد الخطرة، ذات اللون البرتقالي المُثبّتة على وسائل نقل المواد الكيميائية، بأنها تحتوي على رموز عالمية موحدة تُحدِّد ماهية المادة الكيميائية التي يتمّ نقلها، إضافة إلى الإجراء الذي يتوجَّب على عُمّال الطوارئ اتِّخاذه في حال انسكابها.

الإجابات

3-2 «1830» حمض الكبريتيك. تتطلب «2P» من عمال الطوارئ استخدام رذاذ جيد من الماء وارتداء بدلة واقية من الكيميائيات السائلة مع جهاز تنفُّس.

التقييم البنائيّ:

5. تُحدّد رموز الخطر ولوحات الرموز الموجودة على الصهريج، المادة الكيميائية، وتعطي معلومات حول التعامُل مع الانسكاب.

6. يتم نقل العديد من المواد الكيميائية عبر الحدود، من بلد إلى آخر. يحتاج عمال الطوارئ في كل بلد إلى أن يكونوا قادرين على تحديد المادة الكيميائية والإجراءات التي يتعيّن اتّخاذها. لذا فإنّ اعتماد جميع الدول نظامًا مشتركًا يحدّد طرق التعامل مع المواد الكيميائية يسهّل الأعمال المذكورة أعلاه.

أعد التعلّم

يُجري الطلاب مسحًا خارج المدرسة لمراقبة وتسجيل رموز الخطر ولوحاتها المُثبّتة على وسائل النقل البرّي. يستخدم الطلاب الإنترنت لتفسير رموز الخطر ولوحاتها.

عزّز التعلّم

يحدد الطلاب الرقم والرمز العالمي UN في **الشكل 9-11**.

يقيّم Evaluate

تحقَّقْ ممّا تعلَّمتَه في هذا الدرس

5

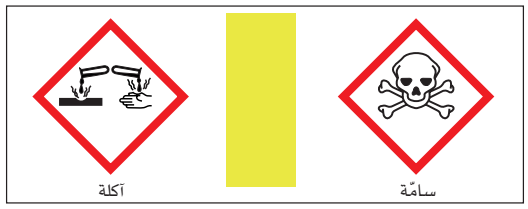
طرح الأسئلة

*1. (التطبيق) (D) يصبّها في عبوة النفايات الزجاجية المخصّصة لذلك.
الدعم: يستخدم الطلاب **الشكل 9-7** لتحديد الرمز.

2. (التطبيق) (D)

3. a. تحوّلت المواد المُتفاعلة إلى اللون الأصفر ثم إلى البني ثمّ إلى الأسود. لوحظ انبعاث للغاز. أصبح الدورق والمواد المُتفاعلة ساخنَين جدًّا. ازداد حجم النواتج وتشكلت مادة سوداء صلبة.
b. حدث انبعاث غاز وهو بخار الماء. بقاء كتلة سوداء وهي عبارة عن كربون.
الدعم: يستند الطلاب إلى **الشكل 9-5** الذي يوضّح مراحل العرض التوضيحي.

**4. (المعرفة)
a.



b. وضع النظّارة الواقية وتجنّب ملامسة الجلد والعيون. لا تتذوّق هذه المادة.

**5. (المعرفة) تُحدّد رموز الخطر ولوحات الرموز المُثبّتة على الصهريج ماهية المادة الكيميائية. كما تُحدّد كيفية اتخاذ إجراءات الأمن والسلامة، وكيفية التعامُل مع الانسكابات.
الدعم: يستند الطلاب إلى **الشكل 9-9** والنشاط رقم 2 لتحديد سبب وجود الرموز واللوحات المُثبّتة على الصهريج.

6. يتمّ نقل العديد من المواد الكيميائية عبر الحدود، من بلد إلى آخر. يحتاج عمّال الطوارئ في كل بلد إلى أن يكونوا قادرين على تحديد المادة الكيميائية والإجراءات التي يتعيّن اتّخاذها. من الأسهل أن يكون هناك في جميع أنحاء العالم نظام مُشترَك لكيفية التعامل مع المواد الكيميائية.
الدعم: يصف الطلاب ما يمكن أن يحدث إذا كان لكل بلد نظام مختلف من رموز الخطر ولوحات الرموز.

نشاط منزليّ

7. إعداد مُلصق يشرح بوضوح تأثير القَلَويّات على العيون، وضرورة وضع النظّارة الواقية.
قد تُسبّب الحروق القلوية إصابة شديدة في الهياكل الخارجية مثل قرنية العين، والبنى الداخلية مثل عدسة العين.

الدرس 9-3 كيف تستخدم الأدلّة لفحص الأحماض والقَلَوِيّات؟

C0805.3 يستقصي استخدام الكواشف (الأدلّة) (ورقة تبّاع الشمس، ومحلول تبّاع الشمس، والكاشف العام **Universal Indicator**، والكواشف الطبيعية النباتية) لتصنيف المحلول إن كان حمضيًا أو قلويًا أو **متعادلًا**.

سيتمّ إنجاز الدّرس في حصة واحدة (مدّة الحصّة 45 دقيقة)

في نهاية هذا الدرس سوف يُمكن للطالب أن:

- يتعرّف على بعض الأدلة (الكواشف) المُستخدمة في تحديد الأحماض والقَلَويّات.
- يصف التغيُّرات التي تطرأ على الألوان عند إضافة الأدلّة إلى الأحماض المُخفّفة والقَلَوِيّات المُخفّفة.

مهارات الاستقصاء العلمي التي سيتعلَّمها في هذا الدرس:

- يُنفّذ استقصاء عن استخدام الأدلّة في تحديد الأحماض والقَلَوِيّات.

الأدوات والموارد؛ * = أساسيّ، # = اختياريّ:

* النشاط الافتتاحي: (عرض)
  - كأس زجاجيّة سعة $250\ cm^3$ (عدد 3) تحتوي على:
    - ماء مُقطّر
    - حمض مُخفّف
    - قلوي مُخفّف
  - محلول الدليل (الكاشف) العام

* النشاط 1: لكل مجموعة من الطلاب:
  - قطع صغيرة من الملفوف الأحمر
  - وعاء هرس (بوتقة) ومدقّة
  - ورقة ترشيح
  - قمع
  - أنبوب اختبار كبير
  - أنبوب اختبار عدد 3
  - حمض مُخفّف
  - قلوي مُخفّف
  - ماء مُقطّر
  - قلم تحديد

* النشاط 2: لكل مجموعة من الطلاب:
  - أنابيب اختبار
  - حامل أنابيب اختبار
  - حمض مُخفّف
  - مادة قلوية مُخفّفة
  - ماء مُقطّر
  - محلول تبّاع الشمس
  - ورقتا تبّاع الشمس (الحمراء والزرقاء)
  - محلول أو ورق الدليل العام
  - قلم تحديد

(ملاحظة: يقوم الطلاب بتخطيط تجاربهم، وقد تكون لديهم متطلبات أخرى)

ورقة عمل 9-3-1

أشياء تعلَّمتَها:

اسأل الطالب:

1. كيف يتمّ تصنيف المواد الكيميائية على أنها أحماض أو قَلَوِيّات؟
2. لماذا توضع على عبوات الأحماض والقَلَوِيّات في المختبر ملصقات رموز خطر؟

ينبغي أن تكون إجابة الطالب على النحو الآتي:

1. تُصنّف المواد الكيميائية إلى أحماض أو قَلَوِيّات تبعًا لخصائصها الفيزيائية والكيميائية.
2. توضّح رموز الخطر التحذيرات من التأثيرات الضارّة للمواد الكيميائية.

☐ **تعرفها جيّدًا** ☐ **تُريد أن تتدرَّب عليها** ☐ **تُريد أن تتعلَّمها من جديد**

مراجعة:

- **في حال معرفة الطالب الجيّدة هذا المفهوم:** أكمل شرح الدرس.
- **في حال حاجة الطالب إلى التدرّب على هذا المفهوم:** يُقرّر الطلاب ما إذا كانت هذه خصائص للأحماض أو للقَلَوِيّات: مذاق حمضي لاذع ، يستخدم كسائل لتنظيف الفرن، يتفاعل مع بعض الفِلِزّات، وينتج راسبًا مع كبريتات النحاس (II).
- **في حال حاجة الطالب إلى تعلّم هذا المفهوم من جديد:** يراجع الطلاب الدرس 9-1.

مُفردات تتعلَّمها:

المحلول المُخفّف	**Dilute Solution**	محلول يحتوي على كمّية ضئيلة من المادة المذابة.
الدليل	**Indicator**	مادة يتغيّر لونها عند وضعها في المحاليل الحمضية، والمحاليل القلوية.
الدليل العام	**Universal Indicator**	مادة يتغير لونها في المحاليل الحمضية، والمحاليل القلوية، أو هي المادة التي تُعطي مدى من الألوان عند درجات مختلفة من الحموضة والقلوية.
ورق تبّاع الشمس	**Litmus Paper**	ورق يحتوي على دليل مُستخرَج من نبات الأشنات. يتحوّل ورق تبّاع الشمس الأزرق اللون إلى الأحمر في المحاليل الحمضية. يتحوّل ورق تبّاع الشمس الأحمر اللون إلى الأزرق في المحاليل القلويّة. لا يتغيّر لونه في المحاليل المُتعادِلة.

خلفيّة معرفيّة عن الموضوع:

- تستخدم الأدلة لتحديد الأحماض والقَلَوِيّات. يُعدّ ورق تبّاع الشمس والدليل العام (الكاشف العام) الدليلَين الأكثر استخدامًا في المختبرات المدرسية، ولكن هناك أدلّة أخرى تشمل:
  - الفينولفثالين Phenolphthalein، عديم اللون في المحاليل الحمضية والمُتعادِلة، ولكنه يتحوّل إلى اللون الوردي في المحاليل القلوية.
  - الميثيل البرتقالي Methyl Orange، وهو أصفر في المحاليل القلوية والمُتعادِلة، ولكنه يتحوّل إلى اللون الأحمر في المحاليل الحمضية.
- يكون محلول تبّاع الشمس أحمر في المحاليل الحمضية وأزرق في المحاليل القلوية. ويكون أرجوانيًّا في محلول مُتعادِل. ويتحوّل ورق تبّاع الشمس الأحمر إلى اللون الأزرق في المحاليل القلوية. ويتحوّل ورق تبّاع الشمس الأزرق إلى اللون الأحمر في المحاليل الحمضية.
- يكون الدليل العام أصفر إلى أحمر في المحاليل الحمضية، ويكون أخضر إلى أرجواني في المحاليل القلوية. والدليل العام هو عبارة عن مزيج من الأدلّة التالية: الثيمول الأزرق Thymol Blue والميثيل الأحمر Methyl Red والبروموثيمول الأزرق Bromothymol Blue والفينولفثالين Phenolphthalein.
- يختلف الرقم الهيدروجيني الذي يتغيّر عنده كل دليل من هذه الأدلّة في اللون، مما يعني أنه عند دمجها تنتج سلسلة من التغيُّرات اللونية عبر قيَم الرقم الهيدروجيني من 0 إلى 14.
- تُمثّل العديد من المُستخلَصات النباتية ذات الألوان الداكنة أدلّة أيضًا. يتغيرّ لون النباتات نفسها بشكل طبيعي بسبب تغيُّرات درجة الحموضة في المحاليل داخل خلاياها.

C0805.3

الدرس 3-9

كيف تستخدم الأدلّة لفحص الأحماض والقَلَوِيّات؟

أشياء تعلّمتها

1. تُصنّف بعض المواد الكيميائية إلى أحماض أو قَلَويّات تبعًا لخصائصها الفيزيائية والكيميائية.
2. توضّح رموز الخطر التحذيرات من التأثيرات الضارة للمواد الكيميائية.

☐ تعرفها جيّدًا ☐ تُريد أن تتدرّب عليها ☐ تُريد أن تتعلّمها من جديد

في نهاية هذا الدرس سوف يُمكنك أن:

- تتعرّف على بعض الأدلّة (الكواشف) المُستخدَمة في تحديد الأحماض والقَلَويّات.
- تصف التغيُّرات التي تطرأ على الألوان عند إضافة الأدلّة إلى الأحماض المُخفَّفة، والقَلَويّات المُخفَّفة.

مهارات الاستقصاء العلمي التي ستتعلمها في هذا الدرس:
- تُنفّذ استقصاء عن استخدام الأدلّة في تحديد الأحماض والقَلَويّات.

نشاط افتتاحيّ

كيف تحُدّد نوع المحلول (حمضي - قلوي - متعادل)؟

- تحتوي إحدى الكؤوس الزجاجية المُبيَّنة في الشكل 9-14 على حمض، في حين تحتوي الكأس الثانية على مادّة قلوية. أما الكأس الثالثة فتحتوي على ماء مُقطَّر (مادّة متعادلة). ولم يوضع مُلصَق على أي منها يدلّ على محتواها. ناقش كيف تُحدّد محتوى كل منها بشكل آمن.
- لاحظ ما يحدث عندما يُضيف المُعلّم نقاطًا من أحد الأدلّة إلى كل كأس منها.


الشكل 9-14

مُفردات تتعلّمها:

المحلول المُخفَّف	Dilute solution	الدليل العام	Universal indicator
الدليل	Indicator	ورق تبّاع الشمس	Litmus Paper

النشاط 1 كيف تصنع أدلّة للكشف عن الأحماض والقَلَوِيّات من المواد الطبيعية؟

ستحتاج إلى:
- حمض مُخفَف
- مادّة قلوية مُخفَفة
- ماء مُقطر
- قطع صغيرة من الملفوف الأحمر
- وعاء هرس (بوتقة) ومِدقّة
- قمع
- ورقة ترشيح
- أنبوب اختبار كبير

- تُعدّ الأحماض المُخفَّفة والقَلَوِيّات المُخفَّفة موادّ مُهيِّجة، لذا تجنَّب ملامستها للبشرة والعيون.
- أبلغ مُعلّمك عند انسكاب أي مادة.
- تعامل بحذر مع الأدوات الزجاجية.

يدمج Engage

نشاط افتتاحيّ
العرض

5

كيف تحُدّد الأحماض والقَلَوِيّات؟

- يجب على الطلاب وضع النظّارات الواقية.
- تعدّ الأحماض المُخفَّفة والقَلَوِيّات المُخفّفة مواد مُهيّجة.

1. رتِّب ثلاث كؤوس زجاجيّة كما هو موضّح في كتاب الطالب. تحتوي إحدى الكؤوس على حمض مُخفّف، وتحتوي الثانية على قلوي مُخفّف والأخرى على ماء مُقطّر. تكون جميع السوائل في الكؤوس الثلاثة عديمة اللون.
2. ناقش مع الطلاب كيف يعرفون أي من هذه الكؤوس يحتوي الماء المُقطّر، وأيّها يحتوي على الحمض المُخفّف، وأيّها يحتوي على المادّة القلوية المُخفّفة.

3. أضف بضع نقاط من الكاشف العام إلى كل كأس زجاجيّة، واطلب إلى الطلاب ملاحظة التغيُّر في لون السائل في كل كأس.
4. اشرح أهمّية استخدام الدليل لتحديد المحاليل الحمضية والقلوية والمُتعادِلة.

يستكشف Explore

يشرح Explain

النشاط 1
الأنشطة العمليّة

20

كيف تصنع أدلّة للكشف عن الأحماض والقَلَوِيّات من المواد الطبيعية؟

- يجب على الطلاب وضع النظّارات الواقية.
- تعدّ الأحماض المُخفَّفة والقَلَوِيّات المُخفّفة مواد مُهيّجة.
- تعامل بحذر مع الأدوات الزجاجية.

1. شجّع الطلاب على **الاستكشاف** من خلال قراءة المعلومات والإرشادات الواردة في كتاب الطالب.
2. يعمل الطلاب في مجموعات لإعداد مُستخلصاتهم النباتية.
3. يناقشون كيفية اختبار دليلهم، ويقومون بوضع خطة. يمكن لذلك أن يكون شفهيًّا.
4. يختبرون الدليل الخاصّ بهم على المحاليل الحمضية والقلوية والمُتعادلة.
5. **يشرح** الطلاب من خلال الإجابة عن الأسئلة من 1-3 إلى 4-3.
6. **التقييم البنائيّ:** اطلب إلى الطلاب الإجابة عن السؤالين 1 و 4 من "تحقّق ممّا تعلّمته في هذا الدرس" في الصفحتين 193 و 194.

- الدليل مادّة يتغيّر لونها عند إضافة حمض أو مادّة قلوية إليها.
- يمكن أن تكون الأدلّة موادَّ اصطناعيّة أو موادّ طبيعيّة.
- يمكن تحضير الدليل من بعض الفواكه أو الخضراوات المُلوَّنة، بطحنها مع كمّية قليلة من الماء، ثم ترشيحها، للحصول على المادَّة الراشحة

الإجابات

1-3 a. يتمّ استخدام وعاء هرس (بوتقة) ومدقّة لطحن المواد الصلبة بهدف الحصول على جزيئات أصغر.

b. يتمّ استخدام قمع الترشيح وورق الترشيح لفصل مادة صلبة غير قابلة للذوبان عن سائل أو محلول.

2-3 يتمّ منع التلوّث باستخدام الأواني الزجاجية النظيفة وعدم تلويث المحاليل بالمواد، وذلك باستخدام القطّارات. يجب ألاّ تتلامس القطّارة المُستخدمة لإضافة الدليل مع المواد الأخرى.

3-3 يجب أن يكون لها تغيّرات لونية مُميّزة وواضحة في المحاليل المختلفة.

4-3 أي فواكه أو خضراوات داكنة اللون، مثل العنّاب الأسود والعنب الداكن والتوت الأزرق.

التقييم البنائيّ:

1. (B) للتمييز بين الأحماض والقلويات.

4. • ضع مُلصقًا على كل أنبوب من أنابيب الاختبار الثلاثة يبيّن محتواه. 5

• سجِّل نتائجك. 7

• رشّح المخلوط. 3

• ضع بضع ثمار من التوت الأزرق في وعاء الهرس مع كمّية قليلة من الماء. 1

للأدلّة ألوان مختلفة عند إضافتها إلى الأحماض والقَلَوِيّات، ذلك أن بعض الفواكه والخضراوات المُلوّنة كتلك الظاهرة في الشكل 9-15، تعد أدلّة جيدة.

1. ضع قطعًا صغيرة من الملفوف الأحمر في وعاء الهرس، مع كمّية قليلة من الماء المُقطّر. استخدم المِدقّة لطحن قطع الملفوف الأحمر. سيتكوّن لديك محلول مُلوّن.
2. رشّح المخلوط، وسيكون الراشح هو دليلك.



الشكل 9-15

المُستخلَصات من ثمار التوت البري، والملفوف الأحمر، لها ألوان مختلفة عند إضافتها إلى المحاليل الحمضية، والمحاليل القلوية.



الشكل 9-16

3. صمّم خطّة لتستقصي تغير لون الدليل عند وضعه في المحاليل الحمضية والمُتعادِلَة والقلوية.
4. تحقّق من خطّتك مع مُعلّمك، ونفّذ استقصاءك.
5. قرّر كيف تُسجِّل نتائجك التي حصلت عليها.

أسئلة المُتابَعة

1-3 فيم تُستخدَم الأدوات الآتية؟

a. المِدقّة ووعاء الهرس

b. القمع، وورقة الترشيح

2-3 ما إجراءات الأمن والسلامة التي اتُّخذتها لتضمن عدم اختلاط مواد أخرى بالمحاليل الخاصّة بك؟

3-3 ما الذي يجعل الدليل جيّدًا؟

4-3 اقترح فواكه أو خضراوات أخرى يُحتمَل أن يُصنع منها أدلّة جيدة.

هذا ما تعلّمتَه:

- الدليل مادّة يتغيّر لونها عند إضافة حمض أو مادّة قلوية إليها.
- يمكن أن تكون الأدلّة موادَّ اصطناعيّة أو موادَّ طبيعيّة.
- يمكن تحضير الدليل من بعض الفواكه أو الخضراوات المُلوّنة، بطحنها مع كمّية قليلة من الماء، ثم ترشيحها، للحصول على المادّة الراشحة

- ضع الحمض المُخفّف في أحد أنابيب الاختبار، والمادة القلوية المُخفّفة في أنبوب الاختبار الثاني، والماء في أنبوب الاختبار الثالث. 4
- اطحن ثمار التوت الأزرق لتكوين سائل مُلوّن. 2
- أضف بضع نقاط من مُستخلص التوت الأزرق إلى كل أنبوب من أنابيب الاختبار الثلاثة. 6

أعد التعلّم

يستخدم الطلاب ورقة العمل 1.3.9 لاختبار الدليل الخاصّ بهم.

عزّز التعلّم

يستقصي الطلاب عن وضع حمض مُخفّف وبضع نقاط من الدليل الخاصّ بهم في أنبوب اختبار وإضافة بضع نقاط من مادة قلوية مُخفّفة بشكل تدريجي. ويقومون بشرح ملاحظاتهم.

أدلّة مختبرية شائعة

تتمثّل **الأدلّة Indicators** الشائعة المُستخدَمة في المُختبَرات في محلول تبّاع الشمس، **وورقة تبّاع الشمس Litmus paper** الحمراء، أو الزرقاء، **والدليل العام Universal indicator** (الشكل 9-17).



الشكل 9-17

النشاط 2 كيف يمكننا استقصاء الأحماض والقَلَوِيّات بواسطة أدلّة مختلفة؟



ستحتاج إلى (النشاط الاستقصاء):
- حمض مُخفَّف
- مادّة قلوية مُخفَّفة
- ماء مُقطّر
- محلول تبّاع الشمس
- ورقة تبّاع الشمس الزرقاء، ورقة تبّاع الشمس الحمراء
- محلول أو ورق الدليل العام

- تُعدّ الأحماض المُخفَّفة والقَلَوِيّات المُخفَّفة موادّ مُهيِّجة، لذا تجنَّب ملامستها للبشرة والعيون.
- أبلغ مُعلِّمك عند انسكاب أي مادة.
- تعامل بحذر مع الأدوات الزجاجية.

استقصاء: كيف تتغيَّر ألوان كلّ من محلول تبّاع الشمس، وورقة تبّاع الشمس الحمراء، وورقة تبّاع الشمس الزرقاء، ومحلول أو ورقة الدليل العام، عند وضعها في كل من المحاليل الحمضية، والمُتعادِلة، والقَلَوِيّة؟

1. نفّذ استقصاء لفحص **المحاليل المُخفَّفة Dilute solutions** لكل من الحمض، والمادَّة القلوية، والماء المُقطَّر باستخدام كل من محلول تبّاع الشمس، وورقتَي تبّاع الشمس (الحمراء والزرقاء)، ومحلول أو ورق الدليل العام.

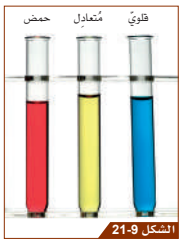

الشكل 9-18
الدّليل العام


الشكل 9-19
ورقة تبّاع الشمس الحمراء


الشكل 9-20
ورقة تبّاع الشمس الزرقاء

2. اعمل مع زميلك على التخطيط للاستقصاء الخاصّ بكما، بحيث تتضمَّن الخطّة إجراءات الأمن والسلامة التي يجب عليك اتّخاذها. وتأكّد من أنك لن تُلوِّث المحاليل.
3. سجِّل النتائج التي حصلت عليها في الجدول الآتي:

الدليل	اللون في المحلول الحمضي	اللون في المحلول القلوي	اللون في الماء المُقطّر



الشكل 9-21
الألوان الناتجة من إضافة بضع قطرات من محلول الدّليل العام إلى أنابيب اختبار تحتوي على مادة حمضية وماء مُقطَّر ومادة قلوية.

2. يعمل الطلاب في مجموعات لوضع خطّة لاختبار الأدلّة في المختبر على المحاليل الحمضية والقلوية والمُتعادلة.
3. تحقّق من خطط الطلاب. يجب أن تتضمّن إجراءات الأمن والسلامة.
4. يُجري الطلاب الاستقصاء الخاصّ بهم بحسب الخطة التي وافق عليها المعلم، ويسجّلون النتائج في جداولهم.
5. يشرح الطلاب بالإجابة عن الأسئلة من 3-5 إلى 3-8.
6. شجّعهم على **التوسُّع** من خلال الإجابة عن السؤال 3-8.
7. **التقييم البنائيّ:** اطلب إلى الطلاب الإجابة عن السؤالين 3 و 5 من "تحقّق ممّا تعلّمته في هذا الدرس" في الصفحة 194.

- **يكون لون ورق تبّاع الشمس أحمر في المحاليل الحمضية، وأزرق في المحاليل القلوية، ولا يتغيّر لونه في المحاليل المُتعادِلة.**
- **يكون لون الدليل العام أحمر في المحاليل الحمضية، أخضر في المحاليل المُتعادلة، وأرجوانيًّا في المحاليل القلويَة.**
- **من المهم وضع مُلصَقات على عبوات المحاليل، وتسجيل النتائج فور ملاحظاتها.**

يستكشف Explore

يشرح Explain

يتوسّع Elaborate

النشاط 2
الاستقصاء

15

كيف يمكننا استقصاء الأحماض والقَلَوِيّات بواسطة أدلّة مختلفة؟

- يجب على الطلاب وضع النظّارات الواقية.
- تعدّ الأحماض المُخفَّفة والقَلَوِيّات المُخفّفة مواد مُهيّجة.
- تعامل بحذر مع الأدوات الزجاجية.

1. شجّع الطلاب على **الاستكشاف** من خلال قراءة المعلومات الواردة في كتاب الطالب حول الأدلة الموجودة في المختبر.

أسئلة المُتابَعة

5-3 قارن نتائج مجموعتك بنتائج المجموعات الأخرى، هل تتشابهان؟

6-3 تكون نتيجة التجربة دقيقة كلّما كانت قريبة من القيمة الحقيقية. ما تأثير عملية تكرار تجاربك على دقّة هذه النتائج؟

7-3 اقترح لماذا يجب استخدام كلا لونَي ورق تبّاع الشمس الأحمر والأزرق معًا.

8-3 تفحّص الشكل 9-22 الذي يمثّل أحد الأطباق الغذائية في دولة قطر:

يحتوي الطبق على الطماطم، والليمون الأخضر أو الأصفر، وكلاهما حمضي. كما تتمّ إضافة مسحوق الكركم الّذي يعطي لوناً مميزًا للوجبة. أما سائل غسل الصحون فقلوي. ما المؤشّر على أنّ مسحوق الكركم دليل طبيعي؟



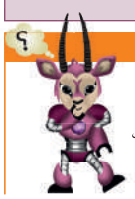
الشكل 9-22

ظهر اللون الأصفر في هذا الصحن نتيجة إضافة بهارات الكركم. لكن عند غسل الصحن بمسحوق صابوني يتحوّل اللون إلى أحمر.

هذا ما تعلّمْتَه:

- يكون لون ورق تبّاع الشمس أحمر في المحاليل الحمضية، وأزرق في المحاليل القلوية، ولا يتغيّر لونه في المحاليل المُتعادِلة.
- يكون لون الدليل العام أحمر في المحاليل الحمضية، أخضر في المحاليل المُتعادِلة، وأرجوانيًا في المحاليل القلوية.
- من المهم وضع مُلصَقات على عبوات المحاليل، وتسجيل النتائج فور ملاحظاتها.

تحقّقْ ممّا تعلّمْتَه في هذا الدرس



اختر الإجابة الصحيحة للسؤالين 1 و 2.

1*. فيم تُستخدم الأدلّة خلال التجارب العملية؟

(A) لمُعادَلة الحمض
(B) للتمييز بين الأحماض والقَلَوِيّات
(C) لإعداد مُستخلَصات النباتات
(D) لتحديد الدليل العام

2*. يختبر أحد الطلّاب مادّة غير معروفة بورقة دليل. يتحول لونها إلى اللون الأحمر لا يعرف الطالب ما إذا كانت ورقة الدليل هي ورقة دليل عام أم ورقة تبّاع الشمس. يذكر الطالب أن المادة هي حمض. أي من الاستنتاجات الآتية صحيح؟

(A) لا يمكن أن تكون ورقة الدليل ورقة تبّاع الشمس لأنها تبقى زرقاء اللّون في الأحماض.
(B) لا يمكن أن تكون ورقة الدليل ورقة دليل عام لأنها تتحول إلى اللون الأخضر في الأحماض.
(C) الطالب مخطئ، لأن ورقتي الدليل كليهما تتحوّلان إلى اللون الأزرق في الأحماض.
(D) تكون ورقة الدليل العام وورقة تبّاع الشمس أحمرا اللون في الأحماض، لذا سيتحوّل أي منهما إلى اللون الأحمر.

يقيّم Evaluate

تحقّقْ ممّا تعلّمْتَه في هذا الدرس

5

طرح الأسئلة

1*. (المعرفة) (B) للتمييز بين الأحماض والقَلَوِيّات.
الدعم: ذكّر الطلاب بالنشاط الافتتاحي، وكيف تمّ استخدام دليل لتحديد الأحماض والقَلَوِيّات.

2. (D) تكون ورقة الدليل العام وورقة تبّاع الشمس أحمرا اللون في الأحماض، لذا سيتحوّل أي منهما إلى اللون الأحمر.

3*. (المعرفة) بعض الأدلة المستخدمة في المختبر هي: ورق تبّاع الشمس الأحمر، ورق تبّاع الشمس الأزرق، دليل عام (ورق الكاشف العام).
الدعم: يستند الطلاب إلى النشاط رقم 2 لتسمية أدلّة المختبر التي استخدموها.

الإجابات

5-3 تعتمد الإجابات على المجموعات.

6-3 ستكون النتائج أكثر دقّة.

7-3 إذا تمّ اختبار مادة ما بورق تبّاع الشمس الأحمر ولم يتغيّر لونها، فقد لا تكون حمضية لذلك يتمّ استخدام ورق تباع الشمس الأزرق ليعطي نتائج أكيدة. تُعد تغيُّرات اللون المُحدّدة نتائج أكثر تأكيدًا.

8-3 يكون لون الكركم أصفر في المواد الغذائية الحمضية (طماطم، ليمون) وأحمر في المواد القلوية (سائل غسيل). إنه يعمل كدليل طبيعي.

التقييم البنائيّ:

3. بعض الأدلة المستخدمة في المختبر: ورق تبّاع الشمس الأحمر، ورق تبّاع الشمس الأزرق، دليل عام (ورق الكاشف العام).

5.

المادة	التغيّر في اللون باستخدام ورقة تبّاع الشمس الحمراء	التغيّر في اللون باستخدام ورقة تبّاع الشمس الزرقاء	نوع المحلول (حمضي / قلوي / متعادل)
عصير الليمون	لا تغيّر	يتغيّر لونها إلى الأحمر	حمضي
سائل غسل اليدَين	يتغيّر لونها إلى الأزرق	لا تغيّر	قلوي
ماء مُقطّر	لا تغيّر	لا تغيّر	متعادل
قهوة	لا تغيّر	يتغيّر لونها إلى الأحمر	حمضي

أعد التعلّم

يمكن للطلاب استخدام ورقة العمل 1.3.9 لاختبار الأدلّة الواحد تلو الآخر. يجب عليهم غسل أنابيب الاختبار بعد كل اختبار.

عزّز التعلّم

- يمكن للطلاب استخدام الأحماض المُخفّفة والقَلَوِيّات المُخفّفة والماء المُقطّر والدليل العام لاستقصائها مع مجموعة ألوان الدليل العام.
- يمكن للطلاب التخطيط لإجراء استقصاء للتأكّد من أن الكركم دليل طبيعي.



3. سمّ دليلَين شائعين مُتوفّرين في المختبر.
4. فيما يأتي مراحل من عملية تحضير دليل طبيعي من ثمار التوت الأزرق، وفحصه مع حمض مُخفَّف، ومادّة قلوية مُخفَّفة، وماء.

a. رقّم المراحل من 1 إلى 7؛ لإيجاد الترتيب الصحيح للتجربة.

- ضع مُلصقًا على كل أنبوب من أنابيب اختبار الثلاثة يُبيّن محتواه. [ ]
- سجّل نتائجك. [ ]
- رشّح المخلوط. [ ]
- ضع بضع ثمار من التوت الأزرق في وعاء الهرس مع كمّية قليلة من الماء. [ ]
- ضع الحمض المُخفَّف في أحد أنابيب الاختبار، والمادّة القلوية المُخفَّفة في أنبوب الاختبار الثاني، والماء في أنبوب الاختبار الثالث. [ ]
- اطحن ثمار التوت الأزرق لتكوين سائل مُلوّن. [ ]
- أضف بضع نقاط من مُستخلَص التوت الأزرق إلى كل أنبوب من أنابيب الاختبار الثلاثة. [ ]

b. يُعدّ مُستخلَص التوت الأزرق دليلًا طبيعيًا، ما النتائج التي تتوقّعها؟

5***. يستخدم أحد الطلاب أوراق تبّاع الشمس الحمراء والزرقاء لفحص بعض المحاليل المختلفة، وإليك النتائج التي حصل عليها.

	التغيُّر في اللون باستخدام ورقة تبّاع الشمس الحمراء	التغيُّر في اللون باستخدام ورقة تبّاع الشمس الزرقاء	نوع المحلول (حمضي / قلوي / متعادل)
عصير الليمون	لا تغيّر	يتغيّر لونها إلى الأحمر	
سائل غسل اليدَين	يتغيّر لونها إلى الأزرق	لا تغيّر	
ماء مُقطّر	لا تغيّر	لا تغيّر	
قهوة	لا تغيّر	يتغيّر لونها إلى الأحمر	

أكمل الجدول أعلاه.

6***. يفحص أحد الطلاب دليلًا عامًا مع كل من حمض مُخفَّف، ومادّة قلوية مُخفَّفة، وماء، وإليك خطّته:

- ضع قليلًا من الدليل العام في أنبوب اختبار، وأضف إليه بضع نقاط من الحمض.
- سجّل اللون، ثم أضف في الحال بضع نقاط من المادّة القلوية إلى أنبوب الاختبار.
- سجّل اللون، ثم أضف في الحال بضع نقاط من الماء إلى أنبوب الاختبار.
- سجّل اللون.

يقول زميله إن نتائجه لن تكون دقيقة.
قدّم ثلاثة أسباب تُبيّن لماذا لن تكون نتائجه دقيقة.

نشاط منزلي

7. سوف يُزوّدك مُعلّمك بخمس قطع من أوراق تبّاع الشمس الحمراء، وخمس زرقاء. استخدم أوراق الدليل لتعاين موادّ مُتوفّرة في منزلك، حيث يمكنك اختبار المواد المُتوفّرة في المطبخ، وفي الحمّام لكن يجب عليك أخذ الإذن من والدَيك أوّلًا. يُمكنك قصّ كل قطعة من أوراق تبّاع الشمس إلى نصفَين؛ وذلك لإجراء فحصَين اثنَين. ألصق قطع أوراق تبّاع الشمس في دفتر العلوم الخاصّ بك، وضع عنوانًا لكلّ منها.

194

4. • ضع ملصقًا على كل أنبوب من أنابيب الاختبار الثلاثة يبيّن محتواه. 5
• سجّل الملاحظات. 7
• رشّح المخلوط. 3
• ضع بضع ثمار من التوت الأزرق في وعاء الهرس مع كمّية قليلة من الماء. 1
• ضع الحمض المُخفّف في أحد أنابيب الاختبار، والمادة القلوية المُخففّة في أنبوب الاختبار الثاني، والماء في أنبوب الاختبار الثالث. 4
• اطحن ثمار التوت الأزرق لتكوين سائل مُلوّن. 2
• أضف بضع نقاط من مستخلص التوت الأزرق إلى كل أنبوب من أنابيب الاختبار الثلاثة. 6

الدعم: اطلب إلى الطلاب الرجوع إلى تعليمات إعداد دليل طبيعي في النشاط رقم 1.

تبيّن ورقة العمل 9-3-1 إرشادات حول اختبار الدليل بالأحماض والقلويات. يمكن للطلاب الرجوع إليها ومطابقة الخطوات.

5***. (التطبيق)

المادة	التغيّر في اللون باستخدام ورقة تبّاع الشمس الحمراء	التغيّر في اللون بإستخدام ورقة تباع الشمس الزرقاء	نوع المحلول (حمضي / قلوي / متعادل)
عصير الليمون	لا تغيّر	يتغيّر لونها إلى الأحمر	حمضي
سائل غسل اليدَين	يتغيّر لونها إلى الأزرق	لا تغيّر	قلوي
ماء مُقطّر	لا تغيّر	لا تغيّر	متعادل
قهوة	لا تغيّر	يتغيّر لونها إلى الأحمر	حمضي

6***. (التطبيق) يجب إضافة بضع نقاط من الدليل العام إلى الحمض؛ يجب أيضًا اختبار القَلَويّات في أنبوب اختبار نظيف؛ واختبار المَاء في أنبوب اختبار نظيف؛ لم يكرر الطالب اختباره ليجعل نتائجه أكثر دقة. تُعد الإجابات الأخرى التي تشير إلى النقاط الواردة أعلاه باستخدام صيَاغات مختلفة صحيحة، مثل:

1. يُفضّل استخدام أنبوب اختبار نظيف خاصًّا لكل اختبار.
2. يُفضّل أن تكتب على أنبوب الاختبار اسم المادة الكيميائية التي تقوم باختبارها.
3. يُفضّل إعداد جدول النتائج قبل بدء التجربة واستخدامه لتسجيل الملاحظات.

الدعم: يستخدم الطلاب ورقة العمل 9-3-1 للمقارنة بالطريقة الصحيحة.

نشاط منزليّ

7. يختبر الطلاب عشر مواد بأوراق تبّاع الشمس الأحمر والأزرق. حيث يلصقون قطع أوراق تبّاع الشمس في كتب التمارين ويضعون عنوانًا لكل منها واستنتاجًا .

الدعم: بخصوص الطلاب غير القادرين على اختبار المواد في المنزل، رتّب لهم اختبار بعض الأطعمة ومواد التنظيف في المدرسة.

الدرس 9-4 ما هو مقياس الرقم الهيدروجيني pH؟

C0805.4 يصف مقياس الرقم الهيدروجيني (pH) كمقياس لحموضة وقلوية أي محلول مائي، ويتعرف الى أن الرقم الهيدروجيني للمحلول يمكن تحديده بتغير لون الدليل العام، أو بواسطة مقياس الرقم الهيدروجيني.

C0805.5 يحدد الأحماض القوية والضعيفة، والقَلَوِيّات القوية والضعيفة، والماء النقي على مقياس الرقم الهيدروجيني (مقياس درجة الحموضة).

سيتمّ إنجاز الدّرس في حصّتَين (مدّة كلّ حصّة 45 دقيقة)

في نهاية هذا الدرس سوف يُمكن للطالب أن:

- يصف مدى قيَم الرقم الهيدروجيني pH وألوان أوراق الدليل العام.
- يفسّر كيف تستخدم ورقة الدليل العام، ومُستشعِر الرقم الهيدروجيني pH الذي يحتوي على مُسجِّل للبيانات، بهدف تحديد قيَم الرقم الهيدروجيني pH للمحاليل.
- يُحدّد الأحماض والقَلَوِيّات القوية والضعيفة على مقياس الرقم الهيدروجيني pH (مقياس درجة الحموضة).

مهارات الاستقصاء العلمي التي سيتعلَّمها في هذا الدرس:

- يُحدّد مدى قيَم الرقم الهيدروجيني pH للمحاليل.

الأدوات والموارد؛ * = أساسيّ، # = اختياريّ:

الحصة الأولى

* النشاط الافتتاحي: مقطع فيديو يُبيّن كيفية فحص الماء في بركة سباحة، باستخدام ورقة الدليل العام.
* النشاط رقم 1: لكل مجموعة من الطلاب أو محطَّة تعلُّم:
  - ورقة دليل عام، ومُخطّط بياني مُلوَّن
  - طبق زجاجي صغير
  - مُستشعِر الرقم الهيدروجيني pH ومُسجِّل للبيانات
  - 6 محالِيل موضوعة في عبوات لها قطّارات؛
    - 0.1 mol/L حمض الهيدروكلوريك (مُعنوَن: حمض الهيدروكلوريك المُخفّف)
    - 0.1 mol/L حمض الستريك (مُعنوَن: حمض الستريك المُخفّف)
    - ماء مُقطَّر
    - 0.01 mol/L محلول هيدروكسيد الصوديوم (مُعنوَن: محلول هيدروكسيد الصوديوم المُخفّف)
    - 0.1 mol/L محلول كربونات الصوديوم الهيدروجينية (مُعنوَن: محلول كربونات الصوديوم الهيدروجينية)
    - سائل غسل اليدَين (مُعنوَن: سائل غسل اليدَين)
* التقييم الختامي: 2 منشّة الذباب وهي عبارة عن أداة بلاستيكية مرنة تستخدم للتخلّص من الذباب. يمكن استبدالها بصحيفة ورقية ملفوفة .

الحصة الثانية

* النشاط رقم 3: لكل مجموعة
  - ورقة دليل عام

- مُخطّط بياني مُلوَّن
- مُستشعِر الرقم الهيدروجيني pH ومُسجِّل البيانات
- 0.1 mol/L حمض الهيدروكلوريك (مُعنوَن: حمض قوي)
- 0.1 mol/L محلول هيدروكسيد الصوديوم (مُعنوَن: مادّة قلوية قويّة)
- 0.1 mol/L حمض الستريك (معنوَن :حمض ضعيف)
- 0.1 mol/L محلول كربونات الصوديوم الهيدروجينية (مُعنوَن: قلوي ضعيف)
- ماء مُقطَّر
- طبق زجاجي صغير
- دورق زجاجي سعة 100 mL

* النشاط رقم 4: الوصول إلى إنترنت في غرفة الصف

أشياء تعلَّمتَها:

اسأل الطالب:

1. ماذا تلاحظ عند إضافة نفس الدليل إلى المحاليل الحمضية والمحاليل القلوية؟
2. بعض الأحماض، كحمض الكبريتيك المُركَّز، هي موادّ خطرة، لكن الأحماض الأخرى، كحمض الستريك المُخفّف بكمّيات صغيرة، هي مواد آمنة. اشرح الدليل على ذلك.
3. اذكر مثالَين على مواد مختبرية معروفة مُستخدمة كأدلّة للتمييز بين الأحماض والقَلَوِيّات.

ينبغي أن تكون إجابة الطالب على النحو الآتي:

1. تختلف ألوان الأدلّة عند إضافتها إلى الأحماض والقَلَوِيّات.
2. تكون بعض الأحماض، مثل حمض الكبريتيك المُركَّز، مواد آكلة، وسامّة، ويجب التعامُل معها بحذر شديد. أما الأحماض الأخرى فبعضها موجود في الأطعمة التي نتناولها.
3. يوجد عدة أدلّة تُستخدم لفحص الأحماض والقَلَوِيّات، منها ورق تبّاع الشمس والدليل العام.

☐ تعرفها جيّدًا ☐ تُريد أن تتدرَّب عليها ☐ تُريد أن تتعلَّمها من جديد

مراجعة:

- **في حال معرفة الطالب الجيّدة هذا المفهوم:** تابع شرح الدرس.
- **في حال حاجة الطالب إلى التدرّب على هذا المفهوم:**

1. ادعُ الطلاب إلى وصف تغيُّرات اللون عند إضافة الدليل العام إلى حمض وإلى مادة قلوية.
2. اطلب إليهم تسمية أحماض أخرى تحتوي عليها الأطعمة، وتسمية الأحماض المُسبّبة للتآكُل، وهي السامّة.
3. يمكن للطلاب تحديد المواد التي تُعتبر أدّلة، من بين المواد الآتية: كبريتات النحاس (II)، محلول تبّاع الشمس، محلول هيدروكسيد الصوديوم، محلول الدليل العام، الماء المُقطَّر.

- **في حال حاجة الطالب إلى تعلّم هذا المفهوم من جديد:** يمكن للطلاب إعادة مراجعة المفاهيم الرئيسة الواردة في **الدروس 9-1** و **9-2** و **9-3**.

مُفردات تتعلَّمها:

مقياس الرقم الهيدروجيني pH	pH Scale	مقياس يتدرّج من 0 إلى 14 يقيس درجة حموضة وقلوية المحلول.
مُستشعِر الرقم الهيدروجيني pH ومُسجِّل البيانات	pH Probe and Data logger	جهاز يُستخدَم لقياس قيمة الرقم الهيدروجيني pH للمحلول.
حمض قوي	Strong Acid	مادة حمضية لديها درجة حموضة مرتفعة مثل حمض الهيدروكلوريك، أو حمض الكبريتيك، أو حمض النيتريك.
حمض ضعيف	Weak Acid	مادة حمضية لديها درجة حموضة منخفضة، مثل الخل أو عصير الليمون.
قَلَوِيّ قوي	Strong Alkali	مادة قَلويّة لديها درجة قَلويّة مرتفعة، مثل محلول هيدروكسيد البوتاسيوم، أو محلول هيدروكسيد الصوديوم.
قَلَوِيّ ضعيف	Weak Alkali	مادة قَلَويّة لديها درجة قَلَويّة منخفضة، مثل محلول غَسل الصحون، أو محلَول تنظيف الزجاج.

خلفيّة معرفيّة عن الموضوع:

- يقيس مقياس الرقم الهيدروجيني pH درجة الحموضة أو القلوية. يشير «الرقم الهيدروجيني» إلى «كمّية أيونات الهيدروجين»، وهو رقم يشير عكسيًّا إلى تركيز أيونات الهيدروجين في المحلول، لأن قيمة الرقم الهيدروجيني المُنخفضة تشير إلى تركيز مُرتفع لأيونات الهيدروجين في المحلول، بينما تشير قيمة الرقم الهيدروجيني المُرتفعة إلى تركيز مُنخفض لأيونات الهيدروجين في المحلول .
- تكون المحاليل ذات الرقم الهيدروجيني من 0 إلى 6 حمضية؛ وتكون المحاليل ذات الرقم الهيدروجيني 7 مُتعادلة؛ أما المحاليل ذات الرقم الهيدروجيني من 8 إلى 14 فهي قلويّة.
- في هذا المستوى، يتمّ إخبار الطلاب أن الرقم الهيدروجيني 0 هو لحمض قوي، وأن الرقم الهيدروجيني 6 هو لحمض ضعيف. أمّا الرقم الهيدروجيني 14 فهو لمادّة قلوية قوية، والرقم الهيدروجيني 8 فهو لمادة قلوية ضعيفة. وسوف يتعلّم الطلاب في المستويات اللاحقة أن هذا ليس التفسير الكامل. يعتمد تركيز أيونات الهيدروجين في المحلول على عاملَين رئيسيَّين، هما: (1) موضع الاتّزان في التفاعل: $HA \rightleftarrows H^+ + A^-$. إذا كان موضع الاتّزان يتّجه بقوّة إلى اليمين، فيكون تركيز أيونات الهيدروجين مرتفعًا. أمّا إذا كان موضع الاتّزان يتّجه بقوّة إلى اليسار، فيكون تركيز أيونات الهيدروجين منخفضًا، (2) تركيز المحلول.
- مثال 1: يتفكّك حمض الهيدروكلوريك في المحلول إلى أيونات الهيدروجين وأيونات الكلوريد، وفقًا للمعادلة الكيميائية الآتية: $HCl \longrightarrow H^+ + Cl^-$
- حمض الهيدروكلوريك هو حمض قوي، ويعني ذلك أنّ حمض الهيدروكلوريك يتفكّك كلّيًّا. يُستخدم عادةً في مختبرات المدرسة محلولًا من حمض الهيدروكلوريك تتراوح قيمة رقمه الهيدروجيني بين 0 إلى 1.
- مثال 2: يتفكّك حمض الإيثانويك في المحلول إلى أيونات الهيدروجين وأيونات الأسيتات بحسب المعادلة الانعكاسية الآتية: $CH_3COOH \rightleftarrows CH_3COO^- + H^+$
- يتّجه موضع الإتزان بقوّة إلى اليسار ويكون عدد أيونات الهيدروجين في المحلول منخفضًا (حيث يتفكّك حوالي 1 % فقط من جزيئات حمض الإيثانويك في محلول الخل المستخدم منزليًا). حمض الإيثانويك هو حمض ضعيف تتراوح قيمة رقمه الهيدروجيني بين 3 و 4.
- وعلى نحو مماثل، تتفكّك القلويات القويّة بشكل شبه كلّيّ في المحلول لتُعطي تركيزًا مرتفعًا من أيونات الهيدروكسيد مثل هيدرُوكسيد الصوديوم NaOH، وتبلغ قيمة الرقم الهيدروجيني للمحلول حوالي 14. تتفكك القلويات الضعيفة بشكل جزئيّ فقط لتُعطي تركيزًا منخفضًا من أيونات الهيدروكسيد مثل هيدروكسيد الأمونيوم NH_4OH، وتتراوح قيمة الرقم الهيدروجيني للمحلول بين 8 و 10.
- ومع ذلك، فإن تركيزات المواد المُتفاعلة والمواد الناتجة في حالة الاتّزان تتأثّر أيضًا إذا تمّ تخفيف المحلول بدرجة أكبر، لذلك لا يكون هناك تكافؤٌ مباشر بين الرقم الهيدروجيني و«قوة» حمض أو مادة قلوية.
- ولا يُعدّ الرقم الهيدروجيني مُؤشّرًا موثوقًا على سلامة أو مخاطر حمض أو مادة قلوية. فعلى سبيل المثال، يحتوي عصير الليمون على درجة حموضة تتراوح بين 2 و 3.

الحصّة الأولى

أهداف الحصة الأولى:

- **يصف مدى قيَم الرقم الهيدروجيني pH وألوان أوراق الدليل العام.**
- **يُفسّر كيف تستخدم ورقة الدليل العام، ومُستشعر الرقم الهيدروجيني pH الذي يحتوي على مُسجِّل للبيانات بهدف تحديد قيَم الرقم الهيدروجيني pH للمحاليل.**

يدمج Engage

نشاط افتتاحيّ

شاهد - فكّر - اكتب

5

ما هو الرقم الهيدروجيني pH؟

1. يشاهد الطلاب مقطع فيديو يُبيّن كيفية فحص الماء في بركة سباحة باستخدام ورقة الدليل العام.

   يُظهر الفيديو اللون الناتج عن العيّنة المطابقة للألوان المُدرجة على عُلبة الدليل.

2. يناقش الطلاب ما تعنيه الألوان المختلفة على علبة الدليل.

يستكشف Explore

يشرح Explain

النشاط 1

الاستقصاء

25

كيف تقيس درجات الحموضة والقلوية؟

- يجب على الطلاب وضع النظّارات الواقية.
- تعامل بحذر مع الأدوات الزجاجية.
- 0.1 mol/mL من حمض الهيدروكلوريك يجعله مادة نسبة خطورتها قليلة، لكنها مُهيّجة للعيون.

1. شجّع الطلاب على **الاستكشاف** من خلال قراءة المعلومات حول مقياس الرقم الهيدروجيني.
2. يمكن ترتيب المحاليل الستّة كمحطّات تعليمية إذا رغبت في ذلك.
3. اشرح كيفية استخدام مُستشعِر الرقم الهيدروجيني pH ومُسجّل البيانات.
4. يتّبع الطلاب التعليمات الواردة في كتاب الطالب لقياس الرقم الهيدروجيني pH لكل محلول باستخدام ورقة الدليل العام ومُستشعِر الرقم الهيدروجيني pH ومُسجِل البيانات.

C0805.4, C0805.5

الدرس 9-4 ما هو مقياس الرقم الهيدروجيني pH؟

أشياء تعلّمتها

1. تختلف ألوان الأدلّة عند إضافتها إلى الأحماض والقَلَويّات.
2. تكون بعض الأحماض، مثل حمض الكبريتيك المُركّز، مواد آكلة، وسامّة، ويجب التعامُل معها بحذر شديد. أما الأحماض الأخرى فبعضها موجود في الأطعمة التي نتناولها.
3. يوجد عدة أدلّة تُستخدم لفحص الأحماض والقَلَويّات، منها ورق تبّاع الشمس والدليل العام.

☐ تعرفها جيّدًا ☐ تُريد أن تتدرّب عليها ☐ تُريد أن تتعلّمها من جديد

في نهاية هذا الدرس سوف يُمكنك أن:

- تصف مدى قيَم الرقم الهيدروجيني pH، وألوان أوراق الدليل العام.
- تُفسّر كيف تُستخدم ورقة الدليل العام، ومُستَشعِر الرقم الهيدروجيني pH الذي يحتوي على مُسجِّل للبيانات بهدف تحديد قيَم الرقم الهيدروجيني pH للمحاليل.
- تُحدّد الأحماض والقَلَويّات القويّة والضعيفة على مقياس الرقم الهيدروجيني pH (مقياس درجة الحموضة).

مهارات الاستقصاء العلمي التي ستتعلمها في هذا الدرس:
- تُحدّد مدى قيَم الرقم الهيدروجيني pH للمحاليل.

نشاط افتتاحيّ

- شاهد مقطع الفيديو الذي يعرضه عليكم المعلم، حيث تُستخدم ورقة الدليل العام لفحص الماء في بركة سباحة.
- قارِن لون ورقة الدليل العام باللون المُدرَج على علبة الدليل، ثم ناقش ما تعنيه تلك الألوان المختلفة.

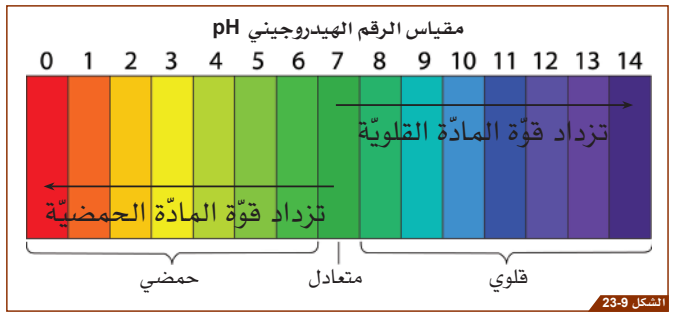
مُفردات تتعلّمها:

مقياس الرقم الهيدروجيني pH	pH Scale
مُستَشعِر الرقم الهيدروجيني pH ومسجّل البيانات	pH Probe and data logger
حمض قوي	Strong acid
حمض ضعيف	Weak acid
قَلَويّ قوي	Strong alkali
قَلَويّ ضعيف	Weak alkali

النشاط 1 كيف تقيس درجات الحموضة والقلوية؟

- تُعدّ الأحماض المُخفَّفة والقَلَويّات المُخفَّفة موادّ مُهيِّجة، لذا تجنَّب ملامستها للبشرة والعيون.
- أبلغ مُعلّمك عند انسكاب أي مادة.
- تعامل بحذر مع الأدوات الزجاجية.

ستحتاج إلى (لنشاط الاستقصاء):
(لكل محطّة تعلُّم)
- ورقة دليل عام، ومُخطّط بياني ملوّن
- مُستَشعِر الرقم الهيدروجيني pH ومُسجّل بيانات
- محاليل لفحصها موضوعة في عبوات لها قطارات



الشكل 9-23

ألوان الدليل العام التي تظهر عند قيَم مختلفة للرقم الهيدروجيني.

يُمثِّل الرقم الهيدروجيني pH مقياسًا لمدى حموضة أو قلوية المحلول أو السائل. **مقياس الرقم الهيدروجيني pH scale** يتدرَّج **من 0 إلى 14**، حيث تكون قيمة الرقم الهيدروجيني pH للمحاليل المُتعادلة على هذا التدريج (7). عند النزول من 7 pH إلى 0 pH على هذا المقياس تزداد حموضة المحلول بينما تزداد قلويته عند الانتقال من 7 pH إلى 14 pH، أضف إلى ذلك أن لون ورقة الدليل العام يتغيَّر إلى ألوان مختلفة عند قيَم مُختلفة للرقم الهيدروجيني pH (الشكل 9-23).

سوف تقيس قيَم الرقم الهيدروجيني pH لستّة محاليل مختلفة باستخدام ورق الدليل العام، ومُستَشعِر الرقم الهيدروجيني pH، ومُسجِّل البيانات.

1. اقرأ المعلومات الآتية: يمكنك مقارنة تغيُّر اللون عند وضع ورقة الدليل العام في محلول، بالمُخطَّط (الشكل 9-23)؛ وذلك للحصول على قيمة الرقم الهيدروجيني pH للمحلول. **مُستَشعِر الرقم الهيدروجيني pH ومُسجِّل البيانات pH probe and data logger** (الشكل 9-24) جهاز يقيس درجة حموضة المحلول أو قلويته.
2. ضع كمّية قليلة من المحلول على طبق زجاجي صغير، ثم اغمس قطعة صغيرة من ورقة الدليل العام في هذا المحلول، وقارن اللون مع مُخطَّط الرقم الهيدروجيني pH، سجِّل بعد ذلك النتائج التي حصلت عليها في الجدول.
3. اغمس نهاية مُستَشعِر الرقم الهيدروجيني pH في محلول الكأس الزجاجية (الشكل 9-24)، ثم سجِّل النتائج في الجدول. يجب معايرة جهاز قياس الرقم الهيدروجيني بعد كل فحص عن طريق غمس المُستَشعِر في الماء المُقطَّر.


الشكل 9-24

توضع نهاية المُستَشعِر في المحلول، وتتمّ عملية تسجيل قيمة الرقم الهيدروجيني pH بشكل رقمي على مُسجِّل البيانات.

المحلول	قيمة الرقم الهيدروجيني pH باستخدام ورقة الدليل العام	قيمة الرقم الهيدروجيني pH باستخدام مُستَشعِر الرقم الهيدروجيني pH ومُسجِّل البيانات

196

5. يسجّل الطلاب نتائجهم في الجدول بكتاب الطالب.

المحلول	قيمة الرقم الهيدروجيني pH باستخدام ورقة الدليل العام	قيمة الرقم الهيدروجيني pH باستخدام مُستَشعِر الرقم الهيدروجيني pH ومُسجِّل البيانات
حمض الهيدروكلوريك المخفف	1	1.1
حمض الستريك	2	2.2
ماء مقطر	7	7.0
محلول هيدروكسيد الصوديوم	12	12.0
محلول كربونات الصوديوم الهيدروجينية	8	8.3
محلول تنظيف اليدين	10-9	10.5 - 9.0

6. يشرح الطلاب من خلال الإجابة عن الأسئلة من 1-4 إلى 3-4.
7. **التقييم البنائيّ:** اطلب إلى الطلاب الإجابة عن السؤالين 1 و 2 من "تحقّق ممّا تعلّمته في هذا الدرس" في الصفحة 200.

- **يمكن تحديد درجة حموضة أو درجة قلوية المحلول باستخدام الرقم الهيدروجيني pH والذي يمكن قياسه باستخدام ورق الدليل العام أو مستشعر الرقم الهيدروجيني.**
- **ورقة الدليل العام:**
  - **يتغيَّر لونها من الأحمر إلى البرتقالي ثم إلى الأصفر عندما تتدرَّج قيَم الرقم الهيدروجيني pH من 0 إلى 6.**
  - **يكون لونها أخضر عندما تكون قيمة الرقم الهيدروجيني pH تساوي 7.**
  - **يتغيّر لونها من الأخضر إلى الأزرق ثم إلى الأرجواني، عندما تتدرَّج قيَم الرقم الهيدروجيني pH من 8 إلى 14.**
- **يُعدّ مُستَشعِر الرقم الهيدروجيني pH ومُسجِّل البَيانات أكثر دقّة من ورقة الدليل العام؛ لأنّهما جهاز يقيس قيمة الرقم الهيدروجيني pH إلى أقرب منزلة عشرية واحدة أو منزلتَين.**

أسئلة المُتابَعة

1-4 قارن نتائجك التي حصلت عليها من ورقة الدليل العام، ومن مُستَشعِر الرقم الهيدروجيني pH. هل تتطابق؟

.....

2-4 أي طريقة أعطت نتائج أكثر دقّة ؟ فسِّر إجابتك.

.....

3-4 إذا افترضنا أنّ لجميع المحاليل نفس التّركيز، فأيّ محلول هو:

a. الحمض القوي Strong acid: .....

b. المادة القلوية القوية Strong alkali: .....

c. الحمض الضعيف Weak acid: .....

d. المادة القلوية الضعيفة Weak alkali: .....

هذا ما تعلَّمتَه:

- يمكن تحديد درجة حموضة أو درجة قلوية المحلول باستخدام الرقم الهيدروجيني pH والذي يمكن قياسه باستخدام ورق الدليل العام أو مستشعر الرقم الهيدروجيني.
- ورقة الدليل العام:
  - يتغيَّر لونها من الأحمر إلى البرتقالي ثم إلى الأصفر عندما تتدرَّج قيَم الرقم الهيدروجيني pH من 0 إلى 6.
  - يكون لونها أخضر عندما تكون قيمة الرقم الهيدروجيني pH تساوي 7.
  - يتغيَّر لونها من الأخضر إلى الأزرق ثم إلى الأرجواني، عندما تتدرَّج قيَم الرقم الهيدروجيني pH من 8 إلى 14.
- يُعدّ مُستَشعِر الرقم الهيدروجيني pH ومُسجِّل البيانات أكثر دقّة من ورقة الدليل العام؛ لأنّهما جهاز يقيس قيمة الرقم الهيدروجيني pH إلى أقرب منزلة عشرية واحدة أو منزلتَين.

مجالات الاستفادة من قيَم الرقم الهيدروجيني

تعتمد صناعات كثيرة على قياس قيَم الرقم الهيدروجيني pH بشكل اعتيادي، بوصفه جزءًا من عملها.

- يقيس المهتمّون بالبيئة قيَم الرقم الهيدروجيني pH لمجاري المياه، ومياه التربة، لأن النّتائج غير الطبيعية تُشير إلى وجود تلوُّث ما.
- يقيس العلماء والمزارعون حموضة التربة لتحديد مدى ملاءمتها للزراعة.
- يقيس علماء الأغذية درجة الحموضة في المكوّنات والأطعمة المُصنّعة للتأكد من أن استهلاك الأغذية آمن.
- في بعض الأحيان، يفحص العلماء الذين يعملون في الصناعة قيمة الرقم الهيدروجيني pH للمحاليل التي تكون على اتصال مباشر بالفلزات وذلك للتقليل من عملية التآكل.

الإجابات

1-4 تعتمد الإجابات على نتائج الطلاب.

2-4 يُعطي مُستشعِرالرقم الهيدروجيني pH نتائج أكثر دقّة لأنه يقيس الرقم الهيدروجيني pH لمنزلة عشرية واحدة

3-4
a. حمض الهيدروكلوريك المُخفّف.
b. هيدروكسيد الصوديوم المُخفّف.
c. محلول حمض الستريك.
d. محلول كربونات الصوديوم الهيدروجينية/ سائل غسل اليدَين.

التقييم البنائي:

1. (A) مقياس لدرجة الحموضة أو القلوية.
2. (D) مُستشعِر الرقم الهيدروجيني pH ومُسجّل البيانات.

أعد التعلّم

يتدرّب الطلاب على مقياس الرقم الهيدروجيني pH لمحاليل أخرى في المختبر، مثل حمض الكبريتيك المُخفّف، محلول كلوريد الصوديوم، محلول مُنظّف الغسيل، محلول الصابون السائل.

عزّز التعلّم

يستقصي الطلاب أو يقترحون سبب كون بعض الأحماض أقوى من غيرها.

النشاط 2 كيف يستخدم مُهندسو النفط قيَم الرقم الهيدروجيني pH؟



الشكل 9-25

1. اقرأ المعلومات الآتية: يُبيِّن **الشكل 9-25** مُعدّات حفر آبار النفط، وتُشكِّل عملية تآكُل الأجزاء الفلزية فيه مُشكلة كبيرة للمهندسين. ولتقييم المشكلة، يجمع المهندسون عيّنات من المياه الجوفية المحيطة به لقياس قيَم الرقم الهيدروجيني pH لها (درجة حموضة المياه الجوفية).

أسئلة المُتابَعة

4-4 يتآكل الحديد بسرعة أكبر في المحاليل التي تكون قيمة الرقم الهيدروجيني pH لها مُنخفضة.

a. ما نوع المادة التي لها قيَم رقم هيدروجيني pH مُنخفضة؟

b. تتدرّج قيمة الرقم الهيدروجيني pH لمياه حقول النفط بين 3 و 8. اقترح ما قيمة الرقم الهيدروجيني pH التي تسبّب أقلّ تآكُل ممكن.

5-4 لديك عيّنة لمياه جوفية تم الحصول عليها من حول منطقة حفر بئر نفط بهدف الحصول على قراءة دقيقة لقيمة رقمها الهيدروجيني pH.

a. ما الأدوات التي سوف تستخدمها؟ قدِّم سببًا لاختيارك.

b. صِفْ كيف ستقيس قيمة الرقم الهيدروجيني pH.

هذا ما تعلّمتَه:

- يتمّ في صناعة النفط قياس قيمة الرقم الهيدروجيني pH للمياه الجوفية المُحيطة بالأجزاء الفلزية لمُعدّات حفر آبار النفط، والهدف من ذلك معرفة ما إذا كانت حموضة الماء سَتُسَبِّب مشكلة تآكل الأجزاء الفلزية فيه أم لا وبالتالي الحد من حدوث عملية التآكل.

النشاط 3 ما قيمة الرقم الهيدروجيني pH للأحماض والقَلَوِيّات القويّة والضعيفة؟

- الأحماض والقَلَوِيّات القويّة مواد آكلة، لذا احذر عند التعامل معها.
- ضع النظّارة الواقية.
- أبلغ المعلم عند انسكاب أي مادة.
- ارتدِ القُفّازَين الواقيَين.

ستحتاج (النشاط الاستقصاء) إلى:
- محاليل مُختلفة لأحماض وقلويات قوية وضعيفة، وماء نقي
- جهاز قياس الرقم الهيدروجيني، ومُسجّل بيانات، أو ورقة دليل عامّ

يتوسّع Elaborate

النشاط 2
دراسة الحالة

10

كيف يستخدم مُهندسو النفط قيَم الرقم الهيدروجيني pH؟

1. يقرأ الطلاب المعلومات المُتعلّقة بآبار النفط الواردة في كتاب الطالب.
2. يقومون **بالتوسُّع** من خلال الإجابة عن السؤالَين 4-4 و5-4.
3. **التقييم البنائيّ:** اطلب إلى الطلاب الإجابة عن السؤال الآتي: لماذا يجمع المهندسون عيّنات من المياه الجوفية حول آبار النفط؟

- يتمّ في صناعة النفط قياس الرقم الهيدروجيني pH للمياه الجوفية المُحيطة بالأجزاء الفلزية لمُعدّات حفر آبار النفط، والهدف من ذلك معرفة ما إذا كانت حموضة الماء سَتُسَبِّب مشكلة تآكل الأجزاء الفلزية فيه أم لا وبالتالي الحد من حدوث عملية التآكل.

الإجابات

4-4 a. المواد الحمضية لها قيمَ مُنخفضة من الرقم الهيدروجيني pH.

b. المواد ذات الرقم الهيدروجيني pH=8 تسبّب تآكُلًا أقلّ.

5-4 a. مُستشعِر الرقم الهيدروجيني pH لأنه يقيس الرقم الهيدروجيني pH إلى منزلة عشرية واحدة (أو منزلتَين) ويُعطي نتيجة أكثر دقّة من ورقة الدليل العام

b. لقياس الرقم الهيدروجيني pH، اجمع عيّنة من المياه الجوفية في وعاء نظيف، ضع نهاية مُستشعِر الرقم الهيدروجيني pH في الماء واقرأ الرقم الهيدروجيني pH.

التقييم البنائيّ: لتحديد ما إذا كانت حموضة الماء ستُسبّب مشكلة تآكل أم لا.

أعد التعلّم

يتمّ في صناعة النفط قياس قيمة الرقم الهيدروجيني pH للمياه الجوفية المحيطة بالأجزاء الفلزية لمُعَدّات حفر آبار النفط، والهدف من ذلك معرفة ما إذا كانت حموضة الماء ستُسبّب مشكلة تآكُل للأجزاء الفلزية فيه أم لا، وبالتالي الحدّ من حدوث عملية التآكُل.

عزّز التعلّم

يستند الطلاب إلى المعلومات الواردة في النشاط رقم 1 حول الأحماض والقَلَوِيّات ومقياس الرقم الهيدروجيني pH. ويكتشفون ما إذا كانت المحاليل ذات الرقمَين الهيدروجينيّين 3 pH و 8 حمضية أو قلوية. ويعيدون النظر في الأساليب المستخدمة لقياس الرقم الهيدروجيني pH.

يقيّم Evaluate

تقييم ختاميّ للحصّة

التّعلّم بالّعب 5

1. يلعب الطلاب لعبة باستخدام المنشّة، وهي عبارة عن تحديد الكلمات من الأسئلة والتعريفات.
2. الكلمات التالية مكتوبة على السبورة: حمض، مادة قلوية، ماء نقي، مقياس الرقم الهيدروجيني pH، مُخطّط ألوان pH، ورقة دليل عام، مُستشعِر الرقم الهيدروجيني pH ومُسجّل البيانات، أحمر، أخضر، أزرق داكن، برتقالي، حمض الهيدروكلوريك المُخفّف، هيدروكسيد الصوديوم المُخفّف. قد ترغب في إضافة المزيد. تكون الكلمات مكتوبة بشكل مبعثر على السبورة.
3. يقف اثنان من الطلاب، لديهما منشّة الذباب البلاستيكية، على جانبَي السبّورة.
4. اطرح أنت أو الطلاب الآخرون أسئلة تكون إجاباتها على السبورة.
5. يكتسب الطالب الأول الذي يضرب على الإجابة نقطة.
6. يمكن للطلاب الآخرين أن يلعبوا هذه اللعبة.

الحصّة الثانية

أهداف الحصّة الثانية:

- **يحدّد الأحماض والقَلَوِيّات القوية والضعيفة على مقياس الرقم الهيدروجيني pH (مقياس درجة الحموضة).**

يدمج Engage

نشاط افتتاحيّ

العصف الذّهنيّ 5

ما الأمثلة التي تعرفها على أحماض قوية وأحماض ضعيفة وقلويات قوية وقلويات ضعيفة؟

1. يقوم الطلاب بعصف ذهني لإعداد قائمة بالأحماض والقَلَوِيّات التي درسوها سابقًا في هذه الوحدة. يمكن أن يكون هذا نشاطًا جماعيًّا وصفيًّا.
2. اطلب إلى الطلاب أن يقرّروا ما إذا كانت بعض الأحماض أقوى من غيرها، وما إذا كانت بعض القَلَوِيّات أقوى من غيرها.
3. جمّع قائمة بالأحماض والقَلَوِيّات القوية والضعيفة المُقترحة على السبّورة.

- يمكن تحديد القوّة النسبيّة للأحماض والموادّ القلوية على مقياس الرقم الهيدروجيني pH باختبار موادّ لها نفس التركيز وبظروف محيطة مماثلة.
- يمكن تصنيف محاليل الأحماض والقلويات من حيث قوتها نسبة إلى قيم الرقم الهيدروجيني pH للمحلول على النحو الآتي: حمض قوي: من 0 إلى 2، حمض ضعيف: من 3 إلى 6، متعادل: 7، قلوي ضعيف: من 8 إلى 11، قلوي قوي: من 12 إلى 14

يستكشف Explore

يشرح Explain

النشاط 3

الاستقصاء

25

ما قيمة الرقم الهيدروجيني pH للأحماض والقَلَوِيّات القويّة والضعيفة؟

- الأحماض والقَلَوِيّات مواد آكلة تعامل معها بحذر.
- يجب وضع النظّارات وارتداء القفازات الواقية.

1. شجّع الطلاب على **الاستكشاف** من خلال قراءة المعلومات الواردة في كتاب الطالب.
2. نظّمهم في مجموعات ثنائية أو أكثر، لتخطيط استقصاء تُحدَّد خلاله قيَم الرقم الهيدروجيني pH للأحماض القوية والضعيفة والقَلَوِيّات القوية والضعيفة، وللماء النقي، على مقيَاس الرقم الهيدروجيني pH. بحيث تتضمّن خطة الاستقصاء إجراءات الأمن والسلامة العامة. ملاحظة: يجب أن تكون تراكيز كل الأحماض والقَلَوِيّات متساوية.
3. تفحّص خطط استقصاء الطلاب.
4. يجري الطلاب تحقيقهم ويسجلون نتائجهم في الجدول المُدرَج في كتاب الطالب.
5. يشرح الطلاب من خلال الإجابة عن الأسئلة من 4-6 إلى 4-8.
6. **التقييم البنائيّ**: اطلب إلى الطلاب الإجابة عن السؤال 3 من "تحقّق ممّا تعلّمته في هذا الدرس" في الصفحة 200.


الوحدة 9: الأحماض والقَلَويّات

1. اقرأ المعلومات الآتية:
تكون بعض الأحماض ذات تأثير أقوى من الأحماض الأخرى على الرغم من أن لها التركيز نفسه، لذلك نجد بعض الأحماض القوية والأحماض الضعيفة ذات التركيز نفسه لديها قيَم pH مختلفة. كذلك هناك مواد قلوية لديها التركيز نفسه ولكنها ذات درجات قلوية مختلفة. القَلَويّات القوية والقَلَويّات الضعيفة ذات التركيز نفسه لديها قيَم pH مختلفة.
2. خَطِّطْ لاستقصاء تُحدِّد فيه الأحماض القويّة والأحماض الضعيفة، والقَلَويّات القويّة والقَلَويّات الضعيفة، والماء النقي على مقياس الرقم الهيدروجيني pH، بحيث تتضمَّن خطّتك إجراءات الأمن والسلامة.
3. تحقَّق من خطّتك مع مُعلِّمك، ونفِّذ الاستقصاء الخاصّ بك.
4. سجِّل النتائج التي تحصل عليها في الجدول الآتي:

المحلول	قيمة الرقم الهيدروجيني pH
حمض قوي	
حمض ضعيف	
ماء نقي	
قلويّ قوي	
قلويّ ضعيف	

أسئلة المُتابعة

6-4 اكتب فقرة قصيرة تصف فيها كيف تتغيَّر قيَم الرقم الهيدروجيني pH من الحمض القوي إلى المادة القلوية القويّة.

7-4 من المعلوم أن عصير الليمون حمض ضعيف، ومحلول الصابون مادة قلوية ضعيفة. اقترح قيمتَي الرقم الهيدروجيني pH لهما.
عصير الليمون: .....
محلول الصابون: .....

8-4 ما الاحتياطات التي اتَّخذتها لتتأكَّد من أن نتائجك دقيقة أثناء تنفيذك للنشاط؟

هذا ما تعلَّمته:
- يمكن تحديد القوّة النسبيّة للأحماض والموادّ القلوية على مقياس الرقم الهيدروجيني pH باختبار موادّ لها نفس التركيز وبظروف محيطة مماثلة.
- يمكن تصنيف محاليل الأحماض والقلويات من حيث قوتها نسبة إلى قيم الرقم الهيدروجيني pH للمحلول على النحو الآتي: حمض قوي: من 0 إلى 2، حمض ضعيف: من 3 إلى 6، متعادل: 7، قلوي ضعيف: من 8 إلى 11، قلوي قوي: من 12 إلى 14

النشاط 4 هل يمكنك تحديد بعض الأحماض والقَلَويّات القوية والضعيفة؟

ستحتاج إلى:
- إنترنت في غرفة الصف

1. ارجع إلى الدروس الأربعة السابقة، وأنشئ قائمة بأحماض وقَلَويّات مختلفة درستها سابقًا؛ ذلك أن بعض هذه الأحماض والقَلَويّات قوية، وبعضها الآخر ضعيف.
2. نفِّذ بحثًا عبر الإنترنت؛ لتحديد الأحماض والقَلَويّات القويّة والضعيفة.
3. قرِّر كيف تُسجِّل النتائج التي حصلت عليها.

199

يتوسّع Elaborate

النشاط 4 10
الويب كويست

هل يمكنك تحديد بعض الأحماض والقَلَوِيّات القوية والضعيفة؟

1. يُعِد الطلاب قائمة بالأحماض والقَلَوِيّات التي درسوها في الدروس من 1.9 إلى 4.9 في هذه الوحدة.
2. يقومون بإجراء بحث على الإنترنت (إذا لزم الأمر) لتحديد ما إذا كانت أحماضًا أو قَلَوِيّات قوية أو ضعيفة.
3. يقومون **بالتوسُّع** من خلال الإجابة عن الأسئلة من 9-4 إلى 11-4.
4. **التقييم البنائيّ:** اطلب إلى الطلاب الإجابة عن السؤال 6 من "تحقّق ممّا تعلّمته في هذا الدرس" في الصفحة 201.

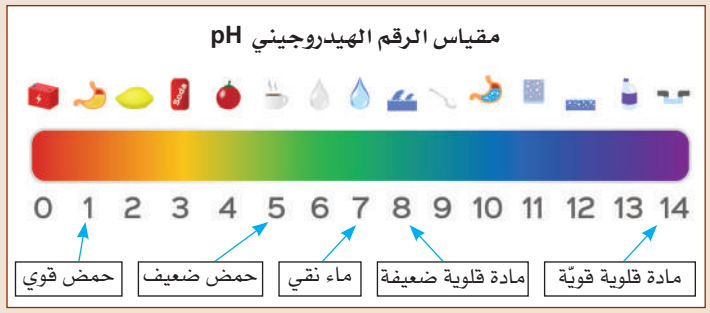
الإجابات

6-4 يجب أن تتضمّن الفقرة ما يلي: بخصوص الأحماض والقَلَوِيّات التي لها التركيز نفسه، يكون الرقم الهيدروجيني pH 0 لحمض قوي؛ ومع ارتفاع الرقم الهيدروجيني pH، يصبح الحمض أضعف. ويكون الرقم الهيدروجيني pH 5-6 لحمض ضعيف. ويكون للماء النقي الرقم الهيدروجيني pH 7. أمّا القَلَوِيّات فلها قيَم الرقم الهيدروجيني pH أعلى من 7. وكلّما ارتفع الرقم الهيدروجيني pH من 8 إلى 14، تصبح القَلَوِيّات أقوى.

7-4 عصير الليمون: الرقم الهيدروجيني pH 3 (مقبول 5-6)؛ محلول الصابون: الرقم الهيدروجيني pH 8.

8-4 يجب أن تشمل الاحتياطات استخدام جهاز نظيف وغسل مُستشعِر قياس الرقم الهيدروجيني بالماء المُقطّر بعد كلّ استخدام، وتدابير لتجنُّب التلوُّث.

التقييم البنائيّ:



أعد التعلّم

يمكن للطلاب وضع ملاحظات توضيحية على مُخطّطات الرقم الهيدروجيني pH لواجباتهم المنزلية من الحصّة رقم 1، باستخدام حمض قوي وحمض ضعيف وماء نقي ومادّة قلوية ضعيفة ومادة قلوية قوية.

عزّز التعلّم

أخبر الطلاب أن "H" في الرقم الهيدروجيني pH يشير إلى أيونات الهيدروجين. يمكن للطلاب معرفة ما هي أيونات الهيدروجين وما يجب عليهم فعله مع الرقم الهيدروجيني pH.
يمكن للطلاب معرفة سبب احتواء الرقم الهيدروجيني pH على حرف صغير p وحرف كبير H.



أسئلة المُتابعة

9-4 سمِّ حمضَين قويَّين، وحمضَين ضعيفَين.

10-4 سمِّ مادتَين قلويّتَين قويّتَين، ومادتَين قلويّتَين ضعيفتَين.

11-4 تجد على العبوات الزجاجية التي تحتوي على أحماض وقلويّات قوية مُلصقات لرموز مواد آكلة وسامّة. صِفْ أو ارسُم ملصقًا يحتوي على رمز مادة سامّة لكل حمض ممّا يأتي:

حمض قوي: .....

حمض ضعيف: .....

هذا ما تعلّمتَه:

- حمض الهيدروكلوريك، وحمض الكبريتيك، وحمض النيتريك، أحماض قوية، في حين أن الخل وعصير الليمون من الأحماض الضعيفة.
- محاليل هيدروكسيد البوتاسيوم، وهيدروكسيد الصوديوم، قلويّات قوية، في حين أن محلول غسل الصحون ومحلول منظّف الزجاج من القلويّات الضعيفة.

تحقّق ممّا تعلّمتَه في هذا الدرس

إختر الإجابة الصحيحة للسؤالين 1 و 2 .

1.* ما هو الرقم الهيدروجيني pH؟

(A) مقياس لدرجة الحموضة أوالقلوية. (C) ورق الدليل العام.

(B) دليل. (D) ورقة تبّاع الشمس.

2.* أيٌّ من الطرائق الآتية يمكن استخدامها لقياس قيمة دقيقة للرقم الهيدروجيني pH؟

(A) ورقة تبّاع شمس زرقاء. (C) ورقة الدليل العام

(B) عصير ليمون. (D) مُستَشعِر الرقم الهيدروجيني ومُسجِّل بيانات.

3.** حدِّد قيمة الرقم الهيدروجيني pH للمحاليل الآتية على مقياس الرقم الهيدروجيني pH الوارد أدناه:

a. حمض قوي. d. قلويّ ضعيف.

b. قلويّ قوي. e. ماء نقي.

c. حمض ضعيف.

مقياس الرقم الهيدروجيني pH

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14

الشكل 9-26

200

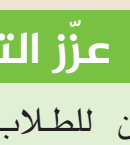
- **حمض الهيدروكلوريك، وحمض الكبريتيك، وحمض النيتريك، أحماض قوية، في حين أن الخل وعصير الليمون من الأحماض الضعيفة.**
- **محاليل هيدروكسيد البوتاسيوم، وهيدروكسيد الصوديوم، قَلَويّات قوية، في حين أن محلول غسل الصحون ومحلول منظّف الزجاج من القَلَوِيّات الضعيفة.**

الإجابات

9-4 نوعان من الأحماض القوية: حمض الهيدروكلوريك وحمض الكبريتيك؛ نوعان من الأحماض الضعيفة: عصير الليمون والخل.

10-4 مادتان من القَلَوِيّات القوية: هيدروكسيد البوتاسيوم وهيدروكسيد الصوديوم؛ مادتان من القَلَوِيّات الضعيفة: محلول الصابون وسائل الغسل.

11-4 يتكوّن ملصق رمز الخطر للمواد المُسبّبة للتآكل من أنبوبَي اختبار يسكبان سائلاً على يد وعلى قالب صلب. توجد أيقونات سوداء على خلفية بيضاء في مُعيَّن أحمر.



يتكوّن ملصق الخطر الخاصّ بالمحاليل المُهيّجة من علامة تعجُّب سوداء على خلفية بيضاء في مُعيَّن أحمر.

التقييم البنائيّ:

6. حمض قوي – مُلصق رمزخطر تآكُل؛ حمض ضعيف – مُلصق رمز خطر مهيج.

أعد التعلّم

زوّد الطلاب بقائمة الأحماض والقلويات التي درسوا عنها في هذه الوحدة، وقيَم الرقم الهيدروجيني pH. يمكنهم إضافة هذه الأسماء إلى مُخطّطات الرقم الهيدروجيني pH التي قاموا بإعدادها في الحصّة رقم 1. إذا قاموا بوضع ملاحظات توضيحية على تلك المُخطّطات في قسم «أعد التعلّم» في النشاط رقم 1، الحصة رقم 1، فيمكنهم بسهولة تحديد ما إذا كانت أحماضًا وقَلَوِيّات قوية أو ضعيفة.

عزّز التعلّم

يمكن للطلاب معرفة عدد الأحماض القوية الموجودة.

يقيّم Evaluate

تحقَّقْ ممّا تعلَّمتَه في هذا الدرس

5

طرح الأسئلة

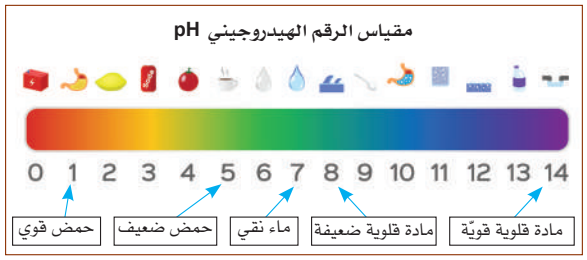
1*. (المعرفة) (A) مقياس درجة الحموضة أو القلوية.

الدعم: يرجع الطلاب إلى النشاط رقم 1 في الدرس 9-4.

2*. (المعرفة) (D) مُستشعِر الرقم الهيدروجيني pH ومُسجّل البيانات

الدعم: يستند الطلاب إلى **الشكل 9-23** والنشاط رقم 1 لمعرفة الهدف من استخدامه.

3.** (المعرفة)



الدعم: وجّه الطلاب إلى مراجعة نشاط رقم 1 في هذه الحصّة.

4.

المواد	لون ورقة الدليل العام	قيمة الرقم الهيدروجيني pH	نوع المحلول (حمضي-قلوي-مُتعادل)
A	أحمر	0	حمضي
B	أرجواني داكن	14	قلوي
C	أخضر	8	قلوي
D	أصفر/أخضر	7	متعادل
E	أزرق/أخضر	9-10	قلوي

الدعم: وجّه الطلاب إلى مراجعة نشاط رقم 1 في هذه الحصّة.

5. (التطبيق)

a. ماء نقي pH=7؛ مياه الأمطار pH=6-5.

b. ماء نقي: أخضر؛

مياه الأمطار: أصفر/ برتقالي.

الدعم: يمكن للطلاب اختبار عيّنات من الماء النقي ومياه الأمطار لقياس ومقارنة الرقم الهيدروجيني pH لكل منها.

6*.** (التطبيق) حمض قوي – مُلصق رمز خطر تآكل؛ حمض ضعيف – مُلصق رمز خطر مُهيّج.

الدعم: اطلب إلى للطلاب مراجعة رموز الخطر الواردة في الدرس 9-2 من هذه الوحدة.

نشاط منزليّ

7. يجب أن تتضمّن كتيّبات الطلاب:

- استخدام ورق تبّاع الشمس أو المحلول أو الدليل العام، لإظهار أن حمض الأسكوربيك هو حمض.
- استخدام مُسجّل بيانات أو ورقة الدليل العام مع مُخطّط بيان مُلوّن لقياس الرقم الهيدروجيني pH.
- الربط بين الرقم الهيدروجيني pH والأحماض الضعيفة.

4. يقيس الطلاب قيمة الرقم الهيدروجيني pH لمواد مختلفة، باستخدام ورق الدليل العام. وهذه هي النتائج التي حصلوا عليها:

المواد	لون ورقة الدليل العام	قيمة الرقم الهيدروجيني pH	نوع المحلول (حمضي – قلوي – مُتعادل)
A	أحمر		
B	أرجواني داكن		
C	أخضر		
D	أصفر/أخضر		
E	أزرق/أخضر		

أكمل الجدول أعلاه.

5. الماء النقي مُتعادل، أما مياه الأمطار، فهي حمض ضعيف؛ لأنها تُذيب غاز ثاني أكسيد الكربون الموجود في الغلاف الجوي.

a. توقّع قيمة الرقم الهيدروجيني pH لهما مستخدمًا **الشكل 9-23**.

b. تمّت إضافة بضع نقاط من الدليل العام إلى عيّنة من الماء النقي، وإلى عيّنة من مياه الأمطار. ما اللون الناتج في كلٍّ منهما؟

6*.** سقط عن عبوتَين زجاجيَّتين ملصقاهما اللذان يحتويان على رموز الخطر. حيث تحتوي إحدى العبوتَين على حمض قوي (قيمة رقمه الهيدروجيني 0)، في حين تحتوي العبوة الثانية على حمض ضعيف (قيمة رقمه الهيدروجيني 5). يُظهر أحد الملصَقين أنبوبَي اختبار يسكبان سائلًا على يد وعلى قالب صلب؛ أما الملصق الآخر فيُظهر فقط علامة تعجُّب. حدِّد لكل عُبوة ملصق رمز الخطر الخاص بها.

نشاط منزليّ

7. تحتوي ثمار البرتقال على فيتامين C، والذي يحمل الاسم العلمي حمض الأسكوربيك، والذي تبلغ قيمة رقمه الهيدروجيني pH = 3 تقريبًا.

قم بإعداد منشور عن فيتامين C لتوضيح ما يلي لزملائك:

- آن فيتامين C حمض.
- كيفية قياس قيمة رقمه الهيدروجيني pH.
- هل هو حمض قوي، أم حمض ضعيف؟

ابحث لتعرّف زملائك، لماذا يُعدّ حمض الأسكوربيك مُهمًّا في وجباتنا الغذائية.

الدرس 9-5 ماذا تعرف عن الأحماض والقَلَوِيّات؟

C0805.1 يستقصي خصائص الأحماض والقَلَوِيّات الشائعة.

C0805.2 يدرك أن بعض الأحماض والقَلَوِيّات يمكن أن تكون مواد آكلة وخطيرة، وتحديد استخدام رموز الخطر المتعلقة بهذه الخاصية.

C0805.3 يستقصي استخدام الكواشف (الأدلة) (ورق تبّاع الشمس، ومحلول تبّاع الشمس، الكاشف العام Universal Indicator، والكواشف الطبيعية النباتية) لتصنيف المحلول إن كان حمضيًا أو قلويًا أو مُتعادلاً.

C0805.4 يصف مقياس الرقم الهيدروجيني (pH) كمقياس لحموضة وقلوية أي محلول مائي، ويتعرف إلى أن الرقم الهيدروجيني للمحلول يمكن تحديده بتغيّر لون الكاشف العام، أو بواسطة مقياس الرقم الهيدروجيني.

C0805.5 يحدد الأحماض القوية والضعيفة، والقَلَوِيّات القوية والضعيفة، والماء النقي على مقياس الرقم الهيدروجيني (مقياس درجة الحموضة).

سيتمّ إنجاز الدّرس في حصّتين (مدّة كل منها 45 دقيقة)

عنوان المشروع

ما هي استخدامات الأحماض والقَلَوِيّات؟ وما هي تأثيراتها؟

في هذا المشروع سوف

- يستقصي عن استخدامات الأحماض والقَلَوِيّات المتوفّرة في منازلنا، وفي المصانع، وعن تأثيراتها.
- يعدّ قائمة بالاستخدامات الأساسية لكل من الأحماض والقَلَوِيّات.
- يُحدّد التأثيرات المفيدة والتأثيرات الضارّة جرّاء استخدام كل من الأحماض والقَلَوِيّات.

الموارد

- إنترنت في غرفة الصف.
- مواد لصنع المُلصقات (اختياري)

المكان

غرفة مصادر المعلومات.

يدمج Engage

مقدّمة إلى المشروع
العصف الذّهنيّ — 5

1. يقوم الطلاب بإجراء عصف ذهني لإعداد قائمة بالأسماء العلمية لجميع الأحماض والقَلَويّات التي تعرّفوا عليها في هذه الوحدة. إذا لزم الأمر، يمكنهم الرجوع إلى الدروس السابقة.
2. يكتب الطلاب القائمة على السبّورة ويحتفظون بها للجلسة الختامية.

يستكشف Explore

يشرح Explain

يتوسّع Elaborate

النشاط الأساسيّ
الاستقصاء | المشاريع — 30

1. اطلب من الطلاب تقييم مشاريعهم الخاصة باستخدام نموذج التقييم المتوفر في كتاب الطالب للتأكد من أن المشروع يستوفي جميع الأفكار المطلوبة.
2. يقرأ الطلاب في كتاب الطالب كيفية استخدام الأحماض في تنظيف السبائك الذهبية.
3. **يستكشف** الطلاب من خلال إجراء بحث على الإنترنت لمعرفة كيفية استخدام الأحماض والقَلَويّات الأخرى في المنازل وفي المصانع. اطلب إليهم الاحتفاظ بملاحظات لنتائجهم. قد تكون من خلال كتابتها باستخدام الورقة والقلم أو على الكومبيوتر. يمكن للطالب الذي يحتاج إلى مزيد من الدعم والمساعدة أن يُحدّد بحثه على الأحماض التي قرأ عنها في هذه الوحدة.
4. يقوم الطلاب بالبحث عن التأثيرات المفيدة والتأثيرات الضارّة لكل حمض ومادة قلوية تمّ تحديدهما. ويضيفون ذلك إلى ملاحظاتهم.
5. يُقرّرون كيفية تقديم المعلومات وعرضها، كأن تكون في هيئة نص مكتوب، أو مُلصق، أو رسم بياني أو جدول. وقد تكون المعلومات مطبوعة أو مكتوبة بخط اليد. بدلاً من ذلك، يمكن للطلاب إعداد عرض تقديمي قصير إذا سمح الوقت بذلك.
6. يقوم الطلاب **بالشرح والتوسُّع** من خلال عرض النتائج التي توصّلوا إليها بطريقة مناسبة.

يقيّم Evaluate

النشاط الختاميّ
المناقشة — 5

1. بإشراف المعلم، يضيف الطلاب أسماء الأحماض والقَلَويّات التي قاموا بالبحث عنها إلى القائمة التي تمّ إعدادها في البداية.
2. يشاركون المعلومات مع زملائهم في الصف ويحدّدون الأحماض والقَلَويّات، ما كان منها ذا استخدامات غير خطرة، وما كان منها ذا استخدامات ضارة.
3. يحاول الطلاب تقديم بعض الاستنتاجات العامة.

C0805

الدرس 9-5

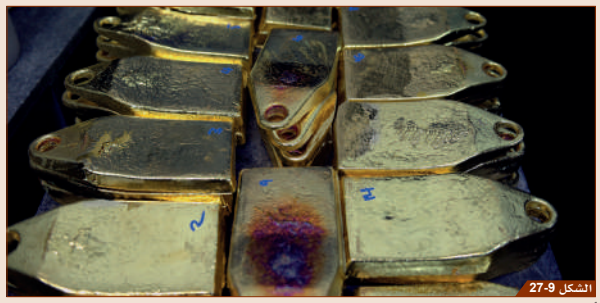
ماذا تعرف عن الأحماض والقَلَوِيّات؟



مشروع الوَحدة: ما هي استخدامات الأحماض والقَلَوِيّات، وما هي تأثيراتها؟

في هذا المشروع سوف:

- تستقصي عن استخدامات الأحماض، والقَلَوِيّات المُتوفّرة في منازلنا، وفي المصانع، وعن تأثيراتها.
- تُعدّ قائمة بالاستخدامات الأساسية لكل من الأحماض والقَلَوِيّات.
- تُحدّد التأثيرات المُفيدة والتأثيرات الضارّة لاستخدام كلّ من الأحماض والقَلَوِيّات.



الشكل 9-27

تُغمَس سبائك الذهب هذه في محلول حمضي لتنظيفها. فالذهب لا يتفاعل مع الأحماض، إلا أن كثيرًا من المواد الأخرى تتفاعل معه، مثل الشوائب الموجودة على سبائك الذهب. تُستخدم سبائك الذهب هذه لتنقية عيّنات أخرى من الذهب في عملية التحليل الكهربائي.

المُهمّة الرئيسة للمشروع:



ستحتاج إلى:
- إنترنت
- في غرفة الصف

1. نفّذ بحثًا عبر الإنترنت، وقم بإعداد قائمة باستخدامات الأحماض والقَلَوِيّات المُتوفّرة في منازلنا، وفي المصانع. يُعتبَر المحلول الحمضي المُستخدَم في تنظيف سبائك الذهب المذكور قبل قليل محلولًا آكلًا، لذا ابحث في إجراءات الأمن والسلامة التي يجب على العمّال اتّخاذها في هذا المصنع.
2. سوف تجد أن لجميع هذه الاستخدامات تأثيرات مفيدة، إلا أن بعضها له تأثيرات مُضرّة أيضًا. لذا، ينبغي لك التعامُل مع المواد المُستخدَمة بحذر شديد، إذ من المحتمل أن تُسبِّب مشاكل عديدة، مثل التآكل، أو خلال التخزين. لهذا أضف التأثيرات المفيدة والتأثيرات المُضرَّة لكل من الأحماض والقَلَوِيّات، المُتوفّرة في المنازل وفي المصانع، إلى القائمة التي أعددتها.
3. قرّر كيف ينبغي تقديم معلوماتك وعرضها، كأن تكون في هيئة جدول، أو مُلصَق، أو عرض تقديمي على زُملائك في غرفة الصف.

يقيّم Evaluate

متابعة
المناقشة

5

1. اطلب إلى الطلاب تقييم مشاريعهم الخاصّة باستخدام نموذج التقييم المتوفر في كتاب الطالب، والوارد إلى اليمين.
2. دعهم يعملون في مجموعات ثنائية لتقييم مشاريع بعضهم بعضًا؛ أشرفْ على المناقشات، وقدِّم التوجيهات أو التعديلات على وضع العلامات، حسب الحاجة.
3. ناقش مع الصف ككلّ التغذية الراجعة التي تتناول كيفية تحسين العمل على المشروع، وكيفية وضع التحسينات قيد التنفيذ في المشاريع التالية.

الوحدة 9: الأحماض والقَلَوِيّات

قيّم عملك عن طريق اختيار الدّرجة المُناسبة التي تصف مستوى تحقيق مشروعك لكلّ معيار من المعايير المطلوبة فيه.

المعايير	جيّد نوعًا ما (1)	جيّد (2)	جيّد جدًا (3)	مُمتاز (4)	العلامات
– تُفِد بحثًا عبر الإنترنت.	البحث عبر الإنترنت: – تصدر عنه نتائج قليلة.	البحث عبر الإنترنت: – تصدر عنه بعض النتائج بخصوص الاستخدامات في المنازل والمصانع.	البحث عبر الإنترنت: – تصدر عنه نتائج عديدة بخصوص الاستخدامات في المنازل وفي المصانع.	البحث عبر الانترنت: – تصدر عنه الكثير من النتائج.	
– تُعِد قائمة باستخدامات الأحماض في المنزل، وفي المصانع.	قائمة الاستخدامات المُعِدّة: – تحتوي على استخدامات صحيحة قليلة، وتعتمد في الغالب على الأمثلة التي تمّت تغطيتها في هذه الوحدة.	قائمة الاستخدامات المُعِدّة: – تتضمّن بعض الاستخدامات في المنازل وفي المصانع.	قائمة الاستخدامات المُعِدّة: – تتضمّن استخدامات عديدة في المنازل وفي المصانع.	قائمة الاستخدامات المُعِدّة: – تتضمّن الاستخدامات الشاملة.	
– تُحدِّد بعض المنافع والمضارّ لاستخدام الأحماض.	المنافع والمضارّ المُحدّدة: – تم تحديد القليل منها.	المنافع والمضارّ المُحدّدة: – تم تحديد بعض المنافع والمضارّ لكل استخدام.	المنافع والمضارّ المُحدّدة: – تم تحديد المنافع والمضارّ ذات الصلة بكل استخدام.	المنافع والمضارّ المُحدّدة: – تم تحديد الكثير من المنافع والمضارّ ذات الصلة بكل استخدام. – التمييز بين الأحماض المُخفّفة والمُركّزة.	
– عرض نتائج البحث.	عرض النتائج: – هنالك القليل من الاستخدامات التي لها منافع ومضارّ. – لم يتم تقديم النتائج وعرضها بشكل واضح.	عرض النتائج: – تم ربط المنافع والمضارّ بكل استخدام.	عرض النتائج: – تم تقديم النتائج وعرضها بشكل واضح، وربط الاستخدامات بالمنافع والمضارّ.	عرض النتائج: – تم تقديم النتائج وعرضها بشكل واضح، وهي تحتوي على روابط كثيرة للاستخدامات بالمنافع والمضارّ.	
تربط موضوعات الوحدة باستخدامات الأحماض وتأثيراتها.	تمّ ربط موضوعات قليلة باستخدامات الأحماض وتأثيراتها ربطًا صحيحًا.	تمّ ربط بعض الموضوعات باستخدامات الأحماض وتأثيراتها ربطًا صحيحًا.	تمّ ربط الكثير من الموضوعات باستخدامات الأحماض وتأثيراتها ربطًا صحيحًا.	تمّ ربط الموضوعات جميعها باستخدامات الأحماض وتأثيراتها ربطًا صحيحًا.	
تُبيِّن استخدامات مهارات الاستقصاء العلمي استخدام البيانات الثانوية (جمع المعلومات) التحليل والاستنتاج (استخدام المعلومات) التواصل وتقديم تقرير (تقديم النتائج، وعرضها)	ظهرت معرفة بمهارات الاستقصاء العلمي بدون استخدامها بطرائق مناسبة.	ظهر استخدام واحد أو استخدامان لمهارات الاستقصاء العلمي ذات الصلة.	ظهر استخدام مهارات الاستقصاء العلمي الأكثر صلة.	ظهر استخدام جميع مهارات الاستقصاء العلمي ذات الصلة.	
تعرض المشروع بشكل واضح وموجز لكي يتم فهم المعلومات بكل سهولة.	لم يتمّ عرض النتائج بشكل واضح، والعمل غير واضح ومُشوّش.	تمّ استخدام طريقة مُناسبة للتواصُل بالنتائج، فبعض النتائج تم تقديمها بشكل واضح، والعمل مُتقن ومُرتّب.	تمّ اختيار طريقة مُناسبة لتقديم النتائج وعرضها، كما تم التواصُل بالنتائج جميعها بشكل واضح، والعمل متقن ومرتّب.	تمّ اختيار طريقة مُناسبة للتواصُل بالنتائج، وهذه النتائج مفهومة بطريقة سهلة، وتم تقديمها وعرضها بشكل واضح، كما أن العمل مُتقن جدًا ومُرتّب.	
تعرض التفكير الأصلي، أو الإبداعي.	يتضمّن الحد الأدنى من الأدلّة على التفكير الأصلي، أو الإبداعي.	يتضمّن أدلة على بعض التفكير الأصلي، أو الإبداعي المحدود.	يتضمّن أدلة على التفكير الأصلي، أو الإبداعي بشكل وسط.	يتضمّن أدلة قوية على التفكير الأصلي، أو الإبداعي.	
سلّمت المشروع في الوقت المُحدّد	(أضف علامة)				
	المجموع				/23
الملاحظات					

أشياء تعلمتها

- تُستخدم العديد من الأحماض والقلويات المختلفة في المنازل والمصانع.
- تم العثور على العديد من الأحماض الضعيفة في الأطعمة، كونها تضيف نكهة.
- تستخدم العديد من الأحماض القوية في المصانع وفي التفاعُلات الكيميائية، وللتنظيف.
- توجد القَلَوِيّات في مُنتجات التنظيف المُستخدمة في المنازل والمصانع.
- الأحماض والقَلَوِيّات القوية خطرة، ويجب اتّباع إجراءات الأمن والسلامة بخصوصها.

ماذا تعرف عن الأحماض والقَلَوِيّات؟

سيتمّ إنجاز الدّرس في حصّة (مدّة الحصّة 45 دقيقة).

يدمج Engage

نشاط افتتاحيّ

5

طرح الأسئلة

ماذا أعرف عن الأحماض والقلويات؟

1. اشرح للطلاب أنه سوف تتمّ مراجعة ما تعلّموه في الوحدة.
2. اسألهم عمّا يتذكرونه من الوحدة، بحيث تسأل عن الأفكار التالية:
   - أسماء الأحماض والقَلَوِيّات الشائعة.
   - الخصائص الفيزيائية والكيميائية للأحماض والقَلَوِيّات.
   - استخدام مُلصقات رموز الخطر على العبوات الكيميائية وعربات النقل البرّي.
   - أسماء بعض الأدلّة المعروفة .
   - كيف تُستخدم الأدلّة لتحديد الأحماض والقلويات.
   - مقياس الرقم الهيدروجيني pH .
   - الأحماض والقَلَوِيّات القوية والضعيفة.

يقيّم Evaluate

النشاط 1 السؤال 1

2

يُصنّف الطلاب المواد الواردة في السؤال رقم 1 إلى أحماض وقَلَوِيّات.

الإجابات

أحماض	قَلَوِيّات
الخلّ	هيدروكسيد الصوديوم
فيتامين C	مُنظّف الصرف الصحّي
عصارة المعدة	منظف الزجاج
الطماطم	هيدروكسيد البوتاسيوم

ماذا تَعَلَّمتَ في هذه الوحدة؟

- للأحماض مذاق حمضي ولاذع، وهي ذات رائحة حادّة. تبدأ أسماء الأحماض العلمية بكلمة «حمض».
- للقَلَوِيّات مذاق مُرّ وملمسها صابوني زلق . تبدأ أسماء القَلَوِيّات العلمية بكلمة "هيدروكسيد".
- تتفاعل الأحماض مع بعض الفلزات، وأكاسيد الفلزات، وكربونات الفلزات، وهيدروكسيدات الفلزات.
- تُستخدم رموز المواد الخطرة لتحديد التأثيرات الضارّة للمواد.
- تُغيّر الأدلّة ألوانها عند وضعها في الأحماض والقَلَوِيّات.
- تُغيّر الأحماض لون ورقة تبّاع الشمس الزرقاء إلى اللون الأحمر، ولون الدليل العام إلى اللون الأحمر أيضًا.
- تُغيّر القَلَوِيّات لون ورقة تبّاع الشمس الحمراء إلى اللون الأزرق، ولون الدليل العام إلى اللون الأرجواني الداكن.
- يقيس الرقم الهيدروجيني pH درجة الحموضة والقلوية. تكون المحاليل التي تتراوح قيَم رقمها الهيدروجيني pH بين 0 و 6 محاليل حمضية. أما المحاليل التي تتراوح قيَم رقمها الهيدروجيني pH بين 8 و14 فتكون محاليل قلوية.
- يُعطي مُستَشعِر الرقم الهيدروجيني pH ومُسجِّل البيانات نتائج أكثر دقّة من استخدام أوراق الأدلّة أو محاليلها.

مهارات الاستقصاء العلمي التي تعلّمتها في هذا الدرس:

- تُلاحظ عيّنات بعض الأحماض والقَلَوِيّات الشائعة، وتُنفّذ تفاعُلات في أنابيب اختبار لاستقصاء خصائص الأحماض.
- تتعرّف على الخصائص المألوفة والشائعة لكل من الأحماض والقَلَوِيّات.
- تُلخّص الخصائص الفيزيائية والخصائص الكيميائية لكل من الأحماض والقَلَوِيّات.
- تجري بحثًا عن تأثيرات القَلَوِيّات في العيون، واستخدام رموز المواد الخطرة في الصناعات التي تعتمد النقل البرّي.
- تستقصي استخدام الأدلّة لتحديد كل من الأحماض والقَلَوِيّات.
- تُحدّد قيَمة الرقم الهيدروجيني pH لعدد كبير من المحاليل.

تقويم الوحدة

1. صنّف المواد الآتية في الجدول التالي إلى أحماض وقَلَوِيّات.

خل – هيدروكسيد الصوديوم – طماطم – مُنظّف الصرف الصحّي
فيتامين C – عصارة المعدة – منظف الزجاج – هيدروكسيد البوتاسيوم

أحماض	قَلَوِيّات

في الأسئلة من 2 إلى 6، اختر الإجابة الصحيحة مما يلي:

2.* أيٌّ من الآتي يُعتبر من خصائص الأحماض؟

(A) يُغيّر لون ورقة تبّاع الشمس الحمراء إلى اللون الأزرق.

(B) ملمسه صابوني زلق.

(C) قيَمة رقمه الهيدروجيني pH تُساوي 10.

(D) يُغيّر لون ورقة الدليل العام إلى اللون الأحمر.

204

أعد التعلّم

زوّد الطلاب بالفكرة الآتية:

يُحوّل الخل والفيتامين C وحمض اللاكتيك (الموجود في اللبن) والطماطم الدليل العام إلى اللون الأحمر. هل هذه المواد أحماض أم قَلَوِيّات؟ يُحوّل محلول هيدروكسيد الصوديوم ومُنَظّف الصرف الصحي ومحلول هيدروكسيد البوتاسيوم الدليل العام إلى اللون الأرجواني. هل هذه المواد أحماض أم قَلَوِيّات؟

عزّز التعلّم

اطلب إلى الطلاب إضافة أسماء الأحماض والقَلَوِيّات الأخرى إلى الجدول.

3*. أيٌّ من الآتي خاصّية للمادة القَلَوِيّة؟
(A) تتفاعل مع الحمض لإنتاج ملح، وماء.
(B) تتفاعل مع هيدروكسيد الفلز لإنتاج ملح، وماء.
(C) تتفاعل مع كربونات الفلز لإنتاج ملح، وماء، وغاز ثاني أكسيد الكربون.
(D) تتفاعل مع أكسيد الفلز لإنتاج ملح، وماء.

4*. ما المادة الأكلة؟
(A) مادة سامّة.
(B) مادة تُسبِّب ضررًا للأنسجة عن طريق تفاعُلات كيميائية.
(C) مادة تصدأ.
(D) مادة تكون قيَمة الرقم الهيدروجيني pH لها تساوي 7.

5. أي من الآتي لا يعدّ دليلًا؟
(A) ورقة تبّاع الشمس.
(B) ورقة الدليل العام.
(C) مُستخلَص ثمار التوت الأزرق.
(D) حمض الهيدروكلوريك المُخفَّف.

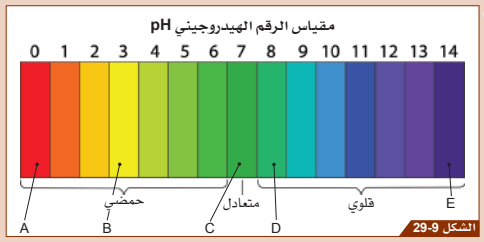
6. ما تأثيرات القَلَوِيّات على العين؟
(A) تخترق سطح العين، وتُلحِق الضرر بما في داخلها.
(B) تُؤثِّر كما تُؤثِّر المحاليل التي قيَمة رقمها الهيدروجيني pH تُساوي 7.
(C) تُلحق ضررًا بالبشرة المحيطة بالعين فقط.
(D) ليس لها أيّ تأثير.

7. عُبوة زُجاجيّة في مُختبَر للكيمياء تحتوي على مادة كيميائية. أُلصق على العُبوة الرمزان المُبيّنان في الشكل 9-28 اللذان يُعبّران عن وجود مواد خطرة.


الشكل 9-28

a. ما الذي يعنيه هذان الرمزان؟
b. اذكر اثنَين من إجراءات الأمن والسلامة التي يجب عليك اتّخاذها عند استخدام هذه المادة الكيميائية.

8.



الشكل 9-29

الشكل 9-29 يُمثّل ألوان الدليل العام لمقياس الرقم الهيدروجيني pH.
اكتب أمام كل حرف أدناه اسم المحلول المُناسب من المحاليل الآتية، وفقًا لمقياس الرقم الهيدروجيني pH:
ماء مُقطّر – محلول هيدروكسيد الصوديوم المُخفَّف – صابون – خلّ – محلول حمض الهيدروكلوريك المُخفَّف

A: ..... B: .....
C: .....
D: ..... E: .....

يقيّم Evaluate

النشاط 3 السؤال 3* (المعرفة) 1

يجيب الطلاب عن السؤال 3 ذي النمط TIMSS لتحديد خاصّية للمادة القلوية.

الإجابات:

(A) تتفاعل مع الحمض لإنتاج ملح، وماء.

عزّز التعلّم

يجيب الطلاب عن السؤال: هل تُحوِّل جميع الأحماض ورقة الدليل العام إلى اللون الأحمر؟ فسّر إجابتك.

أعد التعلّم

يقوم الطلاب بالرجوع إلى الدرس 9-1، النشاط 3: تفاعُلات الأحماض والقلويات. المادة القلوية المُستخدمة هي هيدروكسيد الصوديوم المُخفّف. يتعرّف الطلاب على التفاعلات التي يمكن أن يجريها محلول هيدروكسيد الصوديوم.

يقيّم Evaluate

النشاط 2 السؤال 2* (المعرفة) 1

يجيب الطلاب عن سؤال 2 ذي النمط TIMSS لتحديد خصائص الأحماض.

الإجابات:

(D) يغيّر لون ورقة الدليل العام إلى اللون الأحمر.

أعد التعلّم

يختبر الطلاب أحد الأحماض بورق الدليل العام وورق تبّاع الشمس الأحمر، ومُستشعِر الرقم الهيدروجيني pH لإعطاء أدلّة على الإجابة.

عزّز التعلّم

يجيب الطلاب عن السؤال التالي: إذا كان الحمض عبارة عن حمض الهيدروكلوريك المُخفّف والمادة القلوية عبارة عن محلول هيدروكسيد الصوديوم، اكتب المعادلة اللفظية لهذا التفاعُل.

يقيّم Evaluate

النشاط 4 السؤال 4* (المعرفة) 1

يجيب الطلاب عن السؤال 4 ذي النمط TIMSS لوصف مادة آكلة.

الإجابات:

(B) مادة تُسبّب ضررًا للأنسجة عن طريق تفاعُلات كيميائية.

أعد التعلّم



- اعرض على الطلاب مُلصق رمز الخطر لمادة آكلة:
- اسأل الطلاب ما الذي يُمثّله الرمز.

عزّز التعلّم

يقوم الطلاب بتسمية بعض المواد الكيميائية التي تحتوي على رمز خطر التآكل.

يقيّم Evaluate

النشاط 5 السؤال 5 2

يجيب الطلاب عن السؤال 5 لمعرفة أي مادة من القائمة ليست دليلاً.

الإجابات:

(D) حمض الهيدروكلوريك المُخفّف.

أعد التعلّم

يرجع الطلاب إلى الدرس 3-9 لمعرفة الخيار الذي ليس دليلاً.

عزّز التعلّم

يكتب الطالب جملة لشرح سبب عدم اعتبار حمض الهيدروكلوريك المُخفّف دليلاً.

يقيّم Evaluate

النشاط 6 السؤال 6 1

يجيب الطلاب عن السؤال 6 لتحديد تأثيرات القَلَوِيّات على العين.

الإجابات:

(A) تخترق سطح العين، وتُلحق الضرر بما في داخلها.

أعد التعلّم

يرجع الطلاب إلى نشاط رقم 1 في الدرس 2-9، حيث يقومون بالبحث عن تأثير القَلَوِيّات على العين، وشرح سبب وجوب وضع النظّارة الواقية خلال التعامُل مع المواد الآكلة.

عزّز التعلّم

يكتشف الطلاب ما إذا كانت الأحماض تضرّ العين بالطريقة نفسها التي تُسبّبها القَلَوِيّات.

يقيّم Evaluate

النشاط 7 السؤال 7 4

يجيب الطلاب عن السؤال 7 لشرح ما تعنيه رموز الخطر في **الشكل 9-28**، ويذكرون اثنين من إجراءات الأمن والسلامة التي يجب عليهم اتّخاذها عند استخدام المادة الكيميائية.

الإجابات:

a. قابل للاشتعال – ضار.

b. يجب إبقاء المادة الكيميائية بعيدًا عن اللهب المكشوف لمنع الاحتراق. يجب وضع النظّارة الواقية لمنع ملامسة العينَين؛ يجب تجنُّب ملامسة الجلد؛ إذا كانت المادة ضارة عند استنشاقها، فيجب استخدامها في خزانة الأبخرة.

يقيّم Evaluate

النشاط 8 السؤال 8

يجيب الطلاب عن السؤال 8 لتصنيف المحاليل وفقًا لقيَم الرقم الهيدروجيني pH والمواقع على مُخطّط ألوان الدليل العام.

الإجابات:

A محلول حمض الهيدروكلوريك المُخفّف

B خلّ

C ماء مُقطّر

D صابون

E محلول هيدروكسيد الصوديوم المُخفَّف

أعد التعلّم

يقوم الطلاب باختبار هذه المواد بورقة الدليل العام لتحديد درجة الحموضة الخاصّة بها.

عزّز التعلّم

يتعرّف الطلاب على الأحماض القوية والضعيفة والقَلَوِيّات القوية والضعيفة .

يقيّم Evaluate

النشاط 9 السؤال 9*** (الاستدلال)

يجيب الطلاب عن السؤال 9 ذي النمط TIMSS حول خطّة الاستقصاء لاختبار الرقم الهيدروجيني pH لخمسة محاليل.

الإجابات:

a. (B) لتجنّب تلوّث المحاليل.

b. (A) لأن عملية التحريك يمكن أن تغسل صباغ ورقة الدليل فيتسرّب إلى المحلول، وبالتالي تؤثّر في اللون النهائي للورقة.

c. (D) لأن ورقة الدليل العام تعطي قيَم الرقم الهيدروجيني pH في هيئة أعداد صحيحة. أما أوراق تبّاع الشمس فلا.

d. (B) يستخدمون محلولاً جديدًا لكل ورقة دليل، ويغسلون الطبق الزجاجي ويجفّفونه بعد كل اختبار.

9*. يستقصي الطلاب الآليّة التي تُستخدَم بها الأدلّة لفحص قيَمة الرقم الهيدروجيني pH لخمسة محاليل، حيث يستخدم هؤلاء الطلاب ورقة الدليل العام، وأوراق تبّاع الشمس ذات اللونَين الأحمر والأزرق.

وفيما يأتي خُطَّتهم التي اتَّبعوها:

- ضع كمّية قليلة من المحلول في طبق زجاجي صغير.
- حرِّك الورقة في المحلول.
- سجِّل النتيجة.
- أفرغ المحتويات في كأس النفايات الزجاجية، وافحص المحاليل الأخرى.

اختر الإجابة الصحيحة مما يأتي:

a. لماذا يقترح عليهم المُعلّم غسل الطبق الزجاجي بعد كل عملية فحص للمحاليل؟

(A) لتخفيف المحاليل.
(B) لتجنُّب تلوُّث المحاليل.
(C) لإجراء الاستقصاء بشكل آمن.
(D) للحفاظ على أماكن عملهم مُنظَّمة جيّدًا.

b. لماذا يتوجَّب على الطلاب عدم تحريك المُحتويات الموضوعة في الطبق الزجاجي؟

(A) لأن عملية التحريك يمكن أن تغسل صباغ ورقة الدليل فيتسرّب إلى المحلول، وبالتالي تؤثّر في اللون النهائي للورقة.
(B) لأن عملية التحريك يمكن أن تغيّر قيَمة الرقم الهيدروجيني pH للمحلول.
(C) لأن عملية التحريك يمكن أن تؤدي إلى حدوث تفاعُل كيميائي.
(D) لأن عصا التحريك الزجاجية يمكن أن تتفاعل مع ورقة الدليل.

c. لماذا أعطت ورقة الدليل العام نتيجة أكثر دقّة من ورقة تبّاع الشمس، على الرغم من أن الاستقصاء قد تم تنفيذه بشكل صحيح؟

(A) لأن ورقة الدليل العام تُبيِّن أن المحلول إما حمضي أو قلوي. أما ورقة تبّاع الشمس فلا تُبيِّن ذلك.
(B) لوجود نوع واحد فقط من ورقة الدليل العام.
(C) لأن ورقة تبّاع الشمس يتغيَّر لونها عند قيَم رقم هيدروجيني pH مختلفة. أما ورقة الدليل العام فلا يحدث لها ذلك.
(D) لأن ورقة الدليل العام تُعطي قيَم الرقم الهيدروجيني pH في هيئة أعداد صحيحة. أما أوراق تبّاع الشمس فلا.

d. كيف يجعل الطلاب استقصاءهم اختبارًا عادلًا؟

(A) يستخدمون محاليل أكثر.
(B) يستخدمون محلولًا جديدًا لكل ورقة دليل، ويغسلون الطبق الزجاجي ويجفّفونه بعد كل اختبار.
(C) يستخدمون الطريقة نفسها، مع تكرار الاختبار.
(D) يستخدمون محلول تبّاع الشمس عوضًا عن ورقة تبّاع الشمس.

10*. استخدم الطلاب مُستشعِر الرقم الهيدروجيني pH ومُسجِّل البيانات لقياس قيمة الرقم الهيدروجيني pH

رقم التجربة	1	2	3	4
قيمة pH	9.30	9.40	9.25	9.25

لأحد المحاليل، حيث كرّروا تجربتهم أربع مرّات، وهذه هي نتائجهم التي حصلوا عليها:

a. احسب مُتوسِّط قراءات قيَم الرقم الهيدروجيني pH.

b. غمس طلاب آخرون قطعة من ورقة الدليل العام في المحلول، وكانت النتيجة التي حصلوا عليها هي أن قيَمة الرقم الهيدروجيني pH لهذا المحلول تساوي 9.

قدِّم سببَين يُفسِّران أن الطلاب الذين استخدموا مُستشعِر الرقم الهيدروجيني pH قد حصلوا على نتائج أكثر دقّة من الطلاب الآخرين.

أعد التعلّم

ملصقات رموز الخطر ومعانيها واردة في النشاط رقم 1 ، الدرس 9-2. يستخدم الطلاب هذه الملصقات كمرجع لتحديد الرموز.

عزّز التعلّم

يكتشف الطلاب ويشرحون لماذا يوضع على بعض العبوات الزجاجية التي تحوي حمض الكبريتيك عليها مُلصق رمز ضار فقط، بينما يوضع على زجاجات أخرى رمز تآكل وسام.

11*. صِلْ بخط بين المُصطلح في العمود الأيمن وتعريفه المُناسِب في العمود الأيسر فيما يلي. تم توضيح ذلك بوصل أحد المُصطلحات بتعريفه:

الحمض الضعيف	مقياس يتدرَّج من 0 إلى 14، ويقيس درجة الحمضية أو القلوية.
الدليل	محلول ليس حمضيًّا ولا قلويًّا.
الحمض القوي	محلول له درجة مُتدنّية من القلوية.
مقياس الرقم الهيدروجيني pH	محلول له درجة مُرتفعة من الحموضة.
المادة القلوية الضعيفة	مادة يتغيَّر لونها عند قيَم رقم هيدروجيني pH مختلفة.
	محلول له درجة مُتدنّية من الحموضة.
	قائمة بالمواد تُرتّبهم حسب النشاط الكيميائي.

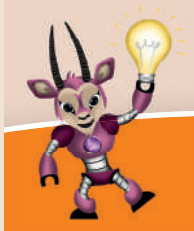
12*. استقصى الطلاب كيف يتفاعل حمض الهيدروكلوريك المُخفَّف مع كل من: شريط المغنيسيوم، وأكسيد النحاس (II)، وكربونات الكالسيوم. وقد أضافوا المواد المُتفاعِلة داخل أنبوب اختبار. وفيما يأتي النتائج التي حصلوا عليها:

المواد المُتفاعِلة	المُلاحظات
حمض الهيدروكلوريك المُخفَّف وشريط المغنيسيوم	تكوَّنت فقّاعات على شريط المغنيسيوم، وارتفعت درجة حرارة أنبوب الاختبار
حمض الهيدروكلوريك المُخفَّف وأكسيد النحاس (II)	تفاعُل أكسيد النحاس (II) ببطء، وتغيَّر لون المحلول إلى اللون الأزرق الفاتح
حمض الهيدروكلوريك المُخفَّف وكربونات الكالسيوم	تكوَّن الكثير من الفُقّاعات بشكل سريع، وارتفعت درجة حرارة أنبوب الاختبار

a. اذكر اثنَين من إجراءات الأمن والسلامة التي يجب على الطلاب أخذها في الحسبان.

b. يُقرِّر الطلاب تنفيذ استقصاء آخر ليعرفوا ما إذا كانت كربونات فلزات أخرى غير كربونات الكالسيوم قد تتفاعل مع حمض الهيدروكلوريك المُخفَّف أو لا. حيث يستخدمون كربونات الصوديوم، وكربونات المغنيسيوم، وكربونات البوتاسيوم.

- الفرضية هي تعبير لما تعتقد بأنه سوف يحدث في استقصاء ما. اكتب فرضية تُعبِّر عن استقصاء الطلاب.
- ضع خطّة لاستقصائهم، وتأكَّد من أنها تتضمَّن التعليمات التي يمكن أن يتَّبعها الطلاب خطوة خطوة.



عزّز التعلّم

الدقّة هي مدى قرب القياسات من القيمة الحقيقية. الضبط هو مدى قرب مجموعة القياسات بعضها من بعض. يناقش الطلاب ما إذا كانت قياسات الرقم الهيدروجيني بمُستشعر الرقم الهيدروجيني دقيقة و مُنضبطة.

أعد التعلّم

يقوم الطلاب بتخطيط وإجراء هذا الاستقصاء في النشاط رقم 1، الدرس 9-3. يمكنهم الرجوع إلى النشاط أو تكرار هذه التجربة.

عزّز التعلّم

يكتب الطلاب خطّة أكثر دقّة لهذه التجربة.

يقيّم Evaluate

النشاط 10 السؤال 10*** (التطبيق) 4

يجيب الطلاب عن السؤال 10 ذي النمط TIMSS لتحليل نتائج تجربة قياس الرقم الهيدروجيني pH للمحاليل.

الإجابات:

a. مُتوسِّط قيَم رقم الهيدروجيني pH = 9.30.

b. السببان:

i. إعادة الاختبار أربع مرات باستخدام مُستشعِر الرقم الهيدروجيني، بحيث يمكن حساب متوسّط قيَم الرقم الهيدروجيني ؛ إجراء اختبار واحد فقط باستخدام ورق الدليل العام.

ii. يوفّر مُستشعِر الرقم الهيدروجيني قياسات أكثر دقة للرقم الهيدروجيني إذ يقيس الى أقرب منزلتين عشريتين، بينما تقدمّ ورقة الدليل العام قياسات أقل دقة للرقم الهيدروجيني كأرقام صحيحة فقط.

أعد التعلّم

لحساب متوسّط قيَم الرقم الهيدروجيني:

$$pH = \frac{9.40 + 9.30 + 9.25 + 9.25}{4}$$

يكمل الطالب العملية الحسابية.

يقيّم Evaluate

النشاط 11 السؤال 11* (التطبيق) 4

يجيب الطلاب عن السؤال 11 ذي النمط TIMSS لمُطابقة المُصطلحات الأساسية مع تعريفاتهم.

الإجابات:

الحمض الضعيف	مقياس يتدرَّج من 0 إلى 14، ويقيس درجة الحمضية أو القلوية.
الدليل	محلول ليس حمضيًا ولا قلويًا.
الحمض القوي	محلول له درجة مُتدنّية من القلوية.
مقياس الرقم الهيدروجيني pH	محلول له درجة مُرتفعة من الحموضة.
المادة القلوية الضعيفة	مادة يتغيَّر لونها عند قيَم رقم هيدروجيني pH مختلفة.
	محلول له درجة مُتدنّية من الحموضة.
	قائمة بالمواد تُرتّبهم حسب النشاط الكيميائي.

أعد التعلّم

يستخدم الطلاب القاموس في كتاب الطالب لمُطابقة الكلمات مع التعريفات.

عزّز التعلّم

يكتب الطلاب تعريفاتهم الخاصّة لكل من: القَلَويّات القوية، والمادة المُتعادلة، والدليل العام، ومُستشعِر الرقم الهيدروجيني، وجهاز تسجيل البيانات.

يقيّم Evaluate

النشاط 12 السؤال 12*** (المعرفة/التطبيق) 10

يجيب الطلاب عن السؤال 12 ذي النمط TIMSS لتقييم استقصاء حول كيفية تفاعُل حمض الهيدروكلوريك المُخفّف مع شريط المغنيسيوم وأكسيد النحاس (II) وكربونات الكالسيوم.

الإجابات:

a. اثنان من إجراءات الأمن والسلامة:
- **i.** وضع النظّارة الواقية
- **ii.** إبلاغ المعلّم عن أي انسكابات

b. i. وضع فرضية مثل هذه الفرضية: جميع كربونات الفلزّات تنتج فقاّعات، ويلاحَظ انبعاث غاز عند إضَافتها الى حمض مُخفّف. يمكن لكل طالب وضع فرضيته الخاصّة به

ii. يجب أن تتضمّن خطة الاستقصاء للطالب االأمور الآتية:
- أربعة أنابيب اختبار معنونة: كربونات الكالسيوم، كربونات الصوديوم، كربونات المغنيسيوم، كربونات البوتاسيوم
- إضافة نصف ملعقة من كربونات الفلز إلى كل أنبوب اختبار (مطلوب كمّيات مماثلة)
- إضافة حجوم متساوية من حمض الهيدروكلوريك المُخفّف لكل أنبوب اختبار
- تسجيل الملاحظات

أعد التعلّم

- جميع الكربونات الفلزية ..... عند إضافتها إلى حمض مُخفّف .
- جميع الكربونات الفلزية غير ..... عند إضافتها الى حمض مُخفّف.

عزّز التعلّم

يمكن للطلاب تنفيذ خطّة استقصائهم في b (ii). بدلاً من ذلك، يمكنهم شرح سبب اعتبار خطّتهم اختبارًا عادلاً .

ماذا تستطيع أن تَفْعَلَ؟

استعِن بمِفتاح الجدْوَل لتختار الوضيحي الذي يُعبِّر عن مدى اكتسابك مفاهيم هذه الوحدة أو مهاراتها.

		
تعرفها جيّدًا	تُريد أن تتدرَّب عليها	تُريد أن تتعلّمها من جديد

ضعْ علامة صحّ (✓) في المُربَّع لتُظهِر ما تستطيع فعله.

الدرس	تستطيع أن			
1-9	تصف الخصائص الفيزيائية لكلّ من الأحماض والقَلَوِيّات.			
	تكتب المُعادلات اللفظية للتفاعُلات الكيميائية لكل من الأحماض والقَلَوِيّات.			
	تلخّص الخصائص الفيزيائية والكيميائية لكل من الأحماض والقَلَوِيّات.			
2-9	تعرف أن بعض الأحماض والقلويات قد تكون آكلة وخطرة.			
	تُفسِّر كيف تُستخدَم رموز الخطر لوصف الخصائص الخطرة للمواد الكيميائية.			
3-9	تذكر بعض الأدلَّة المُستخدَمة لتحديد كلّ من الأحماض والقَلَوِيّات.			
	تصف تغيُّر اللون عند إضافة الأدلة إلى كل من الأحماض المُخفَّفة والقَلَوِيّات المُخفَّفة.			
4-9	تصف مدى قيَم الرقم الهيدروجيني pH، وألوان ورقة الدليل العام.			
	تستخدم ورقة الدليل العام، ومُستَشعِر الرقم الهيدروجيني pH مع مُسجِّل البيانات، لتحديد قيَمة الرقم الهيدروجيني pH للمحاليل.			
	تُحدِّد الأحماض القوية والضعيفة على مقياس الرقم الهيدروجيني.			

208

المفتاح الوضيحي في الجدول

يضع الطالب إشارة واحدة على كل صف من صفوف الجدول للتعبير عن مدى تمكّنه من المحتوى التعلّميّ الذي تشير إليه كل من العبارات الواردة في الجدول.

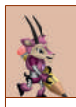
		
تعرفها جيّدًا	تُريد أن تتدرَّب عليها	تُريد أن تتعلّمها من جديد

يقيّم Evaluate

النشاط الختامي 3

اطلب إلى الطالب في نهاية الدرس وضع علامة صح في جدول «ماذا أستطيع أن أفعل؟» وذلك في المربّعات الخاصّة بجمل كلّ درس، وأعد الشّرح عند الحاجة.

ضعْ علامة صحّ (✓) في المُربَّع لتُظهِر ما استطعت فعله.

استطعت أن	مَهارات الاستقصاء العلميّ			
تنفّذ تفاعُلًا في انبوب الاختبار لاستقصاء الخصائص الكيميائية لكل من الأحماض والقَلَوِيّات.	الملاحظة والتجريب			
تُحلّل الملاحظات المُتعلّقة بالخصائص الفيزيائية والكيميائية لكلّ من الأحماض والقَلَوِيّات.	التحليل والاستنتاج			
تُلخّص الخصائص الفيزيائية والكيميائية لكل من الأحماض والقَلَوِيّات.	التواصل وتقديم تقرير			
تُجري بحثًا عن تأثيرات القلويات على العيون، واستخدامات رموز المواد الخطرة التي تُستخدَم في الصناعات المُعتمدة من قبل النقل البرّي.	استخدام البيانات الثانوية			
تستقصي استخدام الكواشف لتحديد كل من الأحماض والقَلَوِيّات.	الملاحظة والتجريب			
تُحدِّد قيَمة الرقم الهيدروجيني pH لمدى واسع من المحاليل.	التصنيف			

الموارد التعليمية للوحدة التاسعة

الاسم ..... التاريخ .....

ورقة العمل 9-1-1 – الدرس 9-1: النشاط 1

الخصائص الفيزيائية للأحماض والقَلَوِيّات

الخلّ الخل خليط من المواد المذابة في الماء. إحدى هذه المواد هي حمض الإيثانويك. يُستخدم الخل في الطبخ ويُعطي الأطباق طعمًا حمضيًا لاذعًا.	**الليمون** يحتوي الليمون على العديد من المواد. إحدى هذه المواد هي حمض الستريك. قد تتذوّق الأطعمة أو المشروبات التي تحتوي على الليمون. لديها طعم حمضي لاذع.
سائل تنظيف الأفران تصعب إزالة الشحوم عن جدران الفرن. تحتوي مُنظّفات الفرن على هيدروكسيد الصوديوم الذي يتفاعل مع الشحوم المُحترِقة لتكوين مادة صابونية يمكن غسلها بعيدًا. **لا تلمس مُنظّف الفرن ولا تتذوّقه.**	**حمض الكبريتيك** يتمّ إنتاج معظم حمض الكبريتيك في المصانع، ويُستخدَم في العديد من الصناعات. هذا محلول مُخفّف لحمض الكبريتيك في الماء. **لا تقم بإزالة السدادة من الزجاجة ولا تتذوّقها.**
حمض الهيدروكلوريك يتم إنتاج معظم حمض الهيدروكلوريك في المصانع ويستخدم في العديد من الصناعات. هذا محلول لحمض الهيدروكلوريك المخفف في الماء. تنتج جدران المعدة حمض الهيدروكلوريك المخفف لتعقيم طعامنا والمساعدة على الهضم. **لا تقم بإزالة السدادة من الزجاجة ولا تتذوّقها.**	**حمض النيتريك** يصنع معظم حمض النيتريك في المصانع. يتم استخدامه لصنع العديد من المواد مثل الأسمدة والمتفجرات. هذا محلول مخفف من حمض النيتريك. **لا تقم بإزالة السدادة من الزجاجة ولا تتذوقها**
هيدروكسيد الصوديوم تقوم شركة الخليج كلورين بتصنيع هيدروكسيد الصوديوم من محلول كلوريد الصوديوم (الملح). يُستخدم هيدروكسيد الصوديوم في العديد من الصناعات. يتمّ استخدامه في مُنتجات التنظيف. **لا تقم بإزالة السدادة من الزجاجة ولا تتذوّقها.**	**هيدروكسيد البوتاسيوم** يُصنع هيدروكسيد البوتاسيوم في المصانع. يتمّ استخدامه لصنع العديد من المواد الكيميائية والمواد الأخرى مثل بعض الصابون والمُنظّفات. **لا تقم بإزالة السدادة من الزجاجة ولا تتذوّقها.**

الاسم ..... التاريخ .....

ورقة العمل 9-1-2 – الدرس 9-1: النشاط 1

أكمل الجدول

الاسم الشائع للمادة	الاسم العلمي	حمض أم مادة قلوية؟	الحالة – اللون	ملاحظات خاصة
الخلّ				
الليمون				
حمض الكبريتيك المُخفّف				
حمض النيتريك المُخفّف				
حمض الهيدروكلوريك المُخفّف				
هيدروكسيد الصوديوم المُخفّف				
هيدروكسيد البوتاسيوم المُخفّف				
سائل تنظيف الأفران				

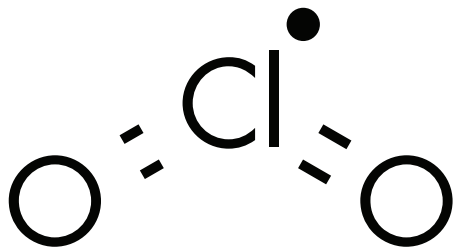
الاسم ..... التاريخ .....

ورقة المعلومات 9-1-1 – الدرس 9-1: النشاط 2

أي الأحماض والقَلَوِيّات يتمّ إنتاجها في دولة قطَر؟

تُصنّع شركة الخليج كلورين الّتي افتُتحت رسميًّا في عام 2018 الكثير من المواد الكيميائية في قطر.

تدعم شركة الخليج كلورين عدّة صناعات مثل معالجة المياه، وصناعة الأغذية، وتصنيع ثاني أكسيد الكلور الذي يُستخدم للمساعدة في توفير مياه صالحة للشرب حول العالم، من خلال إنتاج حمض الهيدروكلوريك.



chlorine dioxide







تعدّ شركة الخليج كلورين منتجًا رئيسًا لهيدروكسيد الصوديوم في صورة صودا كاوية. الصودا الكاوية مادّة كيميائية قلوية تُستخدم في صناعة اللب والورق، والمنسوجات، وصناعة الصابون والمنظّفات، والمبيّضات، ومعالجة المياه.

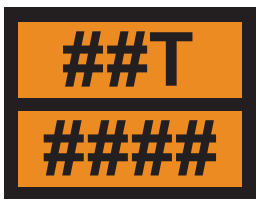
الاسم ..... التاريخ .....

ورقة العمل 9-2-1 – الدرس 9-2: النشاط 2

ماذا تعني الأرقام لعُمّال الطوارئ؟

حمض الهيدروكلوريك	### 1789
محاليل هيبوكلوريت (مثل المبيّض)	### 1791
حمض الكبريتيك	### 1830
كلوريد بيروسولفوريل	### 1817
كلوروفورم	### 1888
هيدروكسيد الصوديوم (صلب)	### 1823
محلول الأمونيا	### 2672

استخدم رذاذ الماء الخشن	
استخدم ضباب الماء أو رذاذ الماء الدقيق	
استخدم الرغوة	
استخدم عامل جاف، لا تستخدم الماء أبدًا	
يمكن أن تتفاعل المادّة بشكل عنيف. ارتدِ لباسًا واقيًا لكامل الجسم. يمكن غسل المادّة في الصرف باستخدام كميّات كبيرة من الماء.	
ارتدِ لباسًا واقيًا لكامل الجسم. يمكن غسل المادّة في الصرف باستخدام كميّات كبيرة من الماء.	
يمكن أن تتفاعل المادّة بشكل عنيف. استخدم جهاز التنفّس. يمكن غسل المادّة في الصرف باستخدام كميّات كبيرة من الماء.	

يمكن أن تتفاعل المادّة بشكل عنيف. استخدم جهاز التنفّس عند نشوب حريق فحسب. يمكن غسل المادّة في الصرف باستخدام كميّات كبيرة من الماء.	
استخدم جهاز التنفّس. يمكن غسل المادّة في الصرف باستخدام كميّات كبيرة من الماء.	
يمكن أن تتفاعل المادّة بشكل عنيف. استخدم جهاز التنفّس عند نشوب حريق فحسب. يمكن غسل المادّة في الصرف باستخدام كميّات كبيرة من الماء.	
يمكن أن تتفاعل المادّة بشكل عنيف. ارتدِ لباسًا واقيًا لكامل الجسم. قم باحتواء تسرّب المواد لمنعها من دخول أنابيب الصرف أو الإمداد بالمياه.	
ارتدِ لباسًا واقيًا لكامل الجسم. قم باحتواء تسرّب المواد لمنعها من دخول أنابيب الصرف أو الإمداد بالمياه.	
يمكن أن تتفاعل المادّة بشكل عنيف. استخدم جهاز التنفّس. قم باحتواء تسرّب المواد لمنعها من دخول أنابيب الصرف أو الإمداد بالمياه.	
يمكن أن تتفاعل المادّة بشكل عنيف. استخدم جهاز التنفّس عند نشوب الحرائق فحسب. قم باحتواء تسرّب المواد لمنعها من دخول أنابيب الصرف أو الإمداد بالمياه.	

يمكن أن تتفاعل المادّة بشكل عنيف. استخدم جهاز التنفّس. قم باحتواء تسرّب المواد لمنعها من دخول أنابيب الصرف أو الإمداد بالمياه	
يمكن أن تتفاعل المادّة بشكل عنيف. استخدم جهاز التنفّس عند نشوب الحرائق فحسب. قم باحتواء تسرّب المواد لمنعها من دخول أنابيب الصرف أو الإمداد بالمياه	
استخدم جهاز التنفّس. قم باحتواء تسرّب المواد لمنعها من دخول أنابيب الصرف أو الإمداد بالمياه	

الاسم ..... التاريخ .....

ورقة العمل 9-3-1 – الدرس 9-3: النشاط 1 و 2

اختبار الدليل الخاصّ بك

قم بإعداد دليل طبيعي

1. ضع ثلاثة أنابيب اختبار في حامل أنابيب الاختبار.
2. قم بتسمية أنابيب الاختبار 1 و 2 و 3
3. ضع 2 mL ممّا يلي في كل أنبوب اختبار:
   - أنبوب الاختبار 1: حمض مُخفّف
   - أنبوب الاختبار 2: مادة قلوية مُخفّفة
   - أنبوب الاختبار 3: ماء مُقطّر (الماء المُقطَّر مُتعادِل)
4. استخدم قطّارة لإضافة بضع قطرات من الدليل الخاصّ بك إلى كل أنبوب اختبار. احرص على عدم لمس جوانب أنبوب الاختبار أو السوائل بالقطّارة.
5. ما لون الدليل الخاّص بك في كل أنبوب؟

الِاسْمُ: ..... التّاريخُ: .....

خُطَّةُ الاِسْتِقْصاءِ

عُنْوانُ الدَّرْسِ: .....

السُّؤالُ الأَساسيُّ: (ماذا أُريدُ أَنْ أَسْتَكْشِفَ؟)

.....

التَّوَقُّعُ: (ماذا أَتَوَقَّعُ أَنْ أَجِدَ؟)

.....

الأَدَواتُ:	إِجْراءاتُ الأَمْنِ وَالسَّلامَةِ:	ظُروفُ الاِخْتِبارِ العادِلِ:
1.	.....	المُتَغَيِّرُ المُسْتَقِلُّ: .....
2.	.....	المُتَغَيِّرُ التابِعُ: .....
3.	.....	
4.	.....	المُتَغَيِّراتُ الثابِتَةُ: .....
5.	.....	

خَطَواتُ الاِسْتِقْصاءِ:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

البَياناتُ: (ما النَّتائِجُ الَّتي حَصَلْتُ عَلَيْها؟ قَدْ تَتَضَمَّنُ جَداوِلَ أَوْ رُسومًا بَيانِيَّةً.)

التَّحْليلُ: (هَلْ توجَدُ أَنْماطٌ مُحَدَّدَةٌ؟ هَلْ توجَدُ حالاتٌ مُخالِفَةٌ؟ هَلْ تُطابِقُ النَّتائِجُ تَوَقُّعاتي؟)

الاِسْتِنْتاجُ: (أَشْرَحُ كَيْفَ زَوَّدَتْني نَتائِجُ الاِسْتِقْصاءِ بِالإِجابَةِ عَنِ السُّؤالِ الأَساسِيِّ.)

جُمْلَةٌ تَأَمُّلِيَّةٌ: (ما الَّذي نَجَحَ في التَّجْرِبَةِ؟ ما الَّذي أَوَدُّ تَغْييرَهُ إِنِ اسْتَطَعْتُ؟)

C0806, C0807

الوحدة 10

الغلاف الجوّي للأرض

مقدمة الوحدة

تتناول هذه الوحدة الغلاف الجوي ومُكوّناته ومصادر التلوُّث الكيميائي للبيئة، وهي جزء من علم الكيمياء لمنهج الصف الثامن. وهي تُقدِّم الأفكار الآتية:

- كيف تغيّر الغلاف الجوي للأرض بمرور الزمن.
- مُكوّنات الغلاف الجوّي الحالي للأرض.
- أسباب المطر الحمضي وتأثيراته.
- أسباب وتأثيرات غازات الدفيئة وظاهرة الاحتباس الحراري.
- الحلول المناسبة للتقليل من تأثيرات تلوُّث الغلاف الجوي.

تتوفّر إلى جانب المعرفة العلمية فرص لتطوير المنهج العلمي:

- سوف يُجري الطلاب الاستقصاء الخاصّ بهم حول تلوُّث الغلاف الجوّي في مدرستهم.
- تتطلّب الكثير من المهام المتعلّقة بهذا الموضوع الكثير من البحث، لتوسيع فهم الطلاب ومداركهم لمحتوى الدروس.

خلفيّة معرفيّة عن الوحدة

قبل البدء بهذا الموضوع، يجب أن يكون الطلاب على دراية بموضوعات الكيمياء التي وردت في الصف السابع، وهي التركيب الكيميائي للمواد، من حيث العناصر، والمُركّبات، والمخاليط؛ وعلى دراية بموضوعات علم الأحياء، مثل البناء الضوئي، والتفاعُلات والعمليات البيئية. وسيربط هذا الدرس أيضًا بعض الموضوعات التي تمّت مناقشتها في الصف الثامن، مثل الذرّات والجُزيئات والعناصر

C0806, C0807

الوحدة 10

الغلاف الجوّي للأرض



في هذه الوحدة يجب على الطالب أن:

C0806.1	يحدد المراحل الأساسية لتغيّر الغلاف الجوّي للأرض. ويصف كيف يُعتقد أن الغلاف الجوّي الغني بالأكسجين قد تطوّر بمرور الوقت.
C0806.2	يصف مكونات الغلاف الجوّي الحالي.
C0807.1	يذكر مصادر بعض ملوثات الغلاف الجوّي الشائعة، مثل أول أكسيد الكربون وثاني أكسيد الكبريت وأكاسيد النيتروجين، وتأثيرها في الصحة والبيئة مثل تكوين المطر الحمضي.
C0807.2	يحدد مصادر الغازات الدفيئة التي قد تساهم في الاحتباس الحراري مثل ثاني أكسيد الكربون والميثان. ويناقش التأثيرات المحتملة في البيئة إذا زاد الاحتباس الحراري العالمي.
C0807.3	يقترح بعض الحلول التي يمكن أن تقلل من المصادر الرئيسة لتلوث الغلاف الجوي.

والمُركّبات والخصائص المُميّزة والتفاعُلات الكيميائية للأحماض والقَلَويّات.

وسوف يربط الطلاب في هذه الوحدة المعلومات المُتعلّقة بتلوُّث الغلاف الجوّي، ويتعلّمون عن نشأة الغلاف الجوّي. أضف إلى ذلك أنّ المفاهيم التي تمّت تغطيتها ستتضمّن أيضًا المُكونات الحالية للغلاف الجوّي، وكيف تغيّرت عن طريق الأنشطة البشرية التي تُسبّب تلوُّث الغلاف الجوي. وسوف يستكشف الطلاب أيضًا طرائق يتم من خلالها تقليل تأثيرات تلوُّث الغلاف الجوّي.

وسوف يُتابع الطلاب في الصف التاسع تحليل دورة الحياة؛ لدراسة ما يتعلّق بالأشكال الأخرى للتلوُّث بالنفايات الصلبة، وكيف أن بعض الموارد التي نستخدمها (بما في ذلك الوقود الأحفوري) إنّما هي موارد محدودة، وبالتالي يدركون أهمّية عملية إعادة التدوير.



المفاهيم الخاطئة الشّائعة

غالبًا ما يخلط الطلاب بين تأثير غازات الدفيئة والاحتباس الحراري العالمي، وبين تآكل طبقة الأوزون؛ فهما عمليتان مختلفتان ولا ترابُط بينهما، رغم أنّهما كلتَيهما ناجمتان عن التلوُّث. وسوف يقتصر تعلُّم الطلاب في هذه الوحدة على تأثير غازات الدفيئة، والاحتباس الحراري العالمي.

العلوم في العالم الواقعي

هناك العديد من الأمثلة على المفاهيم التي تمّت تغطيتها في هذه الوحدة، وهي شائعة في العالم الحقيقي، وقد اكتسب الطلاب خبرة فيها.

- يُحتمل أن يكون الطلاب قد اكتسبوا خبرة، أو شاركوا في مبادرات مُشجِّعة على التقليل من تلوُّث الغلاف الجوّي.
- وربّما كانوا على دراية بالطرائق الصناعية المُستخدمة للتقليل من تلوُّث الغلاف الجوّي، مثل المُحوّلات الحفّازة الموجودة في السيّارات.
- ويُحتمل أن يكون الطلاب قد شاهدوا في وسائل الإعلام تأثيرات الاحتباس الحراري العالمي، مثل الفيضانات وذوبان القمم الجليدية القطبية.

نظرة عامّة إلى الوحدة

الدرس	عدد الحصص	المعيار	الكفايات	مهارات الاستقصاء العلميّ	استراتيجيات التعليم المُقترحة	الاتّجاهات /القيم
1-10	1	C0806	التعاون والمشاركة، البحث والاستقصاء، الكفاية العددية، التفكير الإبداعي والناقد، الكفاية اللغوية	التخطيط والتقييم، التواصل وتقديم تقرير، استخدام البيانات الثانويّة، الملاحظة والتجريب	المناقشة، جيكسو، طرح الأسئلة	تطوير التقدير والاحترام بالبحث العلميّ.
2-10	1	C0806	التفكير الإبداعي والناقد، الكفاية العددية، حل المشكلات، البحث والاستقصاء	التواصل وتقديم تقرير، استخدام البيانات الثانويّة، التحليل والاستنتاج، الملاحظة والتجريب	المناقشة، طرح الأسئلة، اقرأ-فكّر-شارك	
3-10	2	C0807	البحث والاستقصاء التعاون والمشاركة، التفكير الإبداعي والناقد، الكفاية العددية	التخطيط والتقييم،التواصل وتقديم تقرير، استخدام البيانات الثانويّة،التحليل والاستنتاج، الملاحظة والتجريب	العرض، المناقشة، جيكسو، الاستقصاء، طرح الأسئلة، التعلّم مع الأقران	تحفيز الاهتمام بالبيئة المحلّيّة والعالميّة والمحافظة عليها.
4-10	2	C0807	التواصل البحث والاستقصاء، التفكير الإبداعي والناقد، الكفاية العددية، حل المشكلات	التخطيط والتقييم، التواصل وتقديم تقرير، استخدام البيانات الثانويّة، التحليل والاستنتاج	المناقشة، رسم خرائط المفاهيم، العصف الذهني، فكّر-زاوج-شارك طرح الأسئلة	تطوير الاهتمام في تعرّف القضايا العلميّة من مصادر مختلفة بما في ذلك وسائل الإعلام.
5-10	2	C0806 C0807	التواصل، التفكير الإبداعي و الناقد، التعاون والمشاركة، البحث والاستقصاء، الكفاية العددية، حل المشكلات، الكفاية اللغوية	التواصل وتقديم تقرير، استخدام البيانات الثانويّة	المشاريع، العصف الذهني، دراسة الحالة، فكّر-زاوج-شارك المناقشة، طرح الأسئلة	تحفيز الاهتمام بالبيئة المحلّيّة والعالميّة والمحافظة عليها.

ملخّص لما يحتاج إليه كلّ نشاط

الدرس	عنوان الدرس وأهدافه	النشاط	عنوان النشاط	وصف النشاط	الوقت المطلوب	الأدوات
1-10	كيف تطوّر الغلاف الجوّي للأرض منذ تكوينه؟	**أهداف الدرس:** • يعرض مراحل تطوّر الغلاف الجوّي للأرض. • يصف كيف يُعتقد أن الغلاف الجوّي الغني بالأكسجين قد تطوّر بمرورالوقت. **مهارات الاستقصاء العلمي:** • يبتكر جدولًا زمنيًا يصف فيه مراحل تطوّر الغلاف الجوّي للأرض.				
		نشاط افتتاحيّ	ما الاختلافات بين شكل الأرض الحالي وشكل الأرض عند بداية تكوينها؟	وصف الاختلافات بين شكل الأرض عند بداية تكوينها، وشكل الأرض الحالي.	5 دقائق	حاسوب وشبكة الإنترنت وجهاز عرض وشريط مصوّر
		1	كيف تطوّر الغلاف الجوّي للأرض؟	عرض مراحل تطوُّر الغلاف الجوّي للأرض. وصف كيف يُعتقد أن الغلاف الجوّي الغني بالأكسجين قد تطوّر بمرور الوقت.	35 دقيقة	ورقة عمل b-1-1-10 لكل طالب • بطاقة معلومات محطّات التعلّم a-1-1-10 • 5 محطّات تعلُّم • السماح بالوصول إلى غرفة مصادر التعلُّم
		نشاط ختاميّ	يتحقّق ممّا تعلّمه في الدرس	يُجيب الطلاب عن الأسئلة.	5 دقائق	كتاب الطالب

الدرس	عنوان الدرس وأهدافه	النشاط	عنوان النشاط	وصف النشاط	الوقت المطلوب	الأدوات
2-10	ما مُكوّنات الغلاف الجوّي الحالي للأرض؟	**أهداف الدرس:** • يصف المكوّنات الحالية للغلاف الجوّي للأرض. **مهارات الاستقصاء العلمي:** • يكتب تقريرًا عن المُكوّنات الحالية للغلاف الجوّي للأرض، موثّقًا بالصور (مُخطّط تصويري).				
		نشاط افتتاحي	ماذا نستنتج من الآية الكريمة في القرآن الكريم؟	وصف إنتاج الأكسجين واستخدامه	5 دقائق	آية كريمة من القرآن الكريم
		1	ممّ يتكوّن الغلاف الجوّي الحالي؟	وصف المكوّنات الحاليّة للغلاف الجوّي للأرض. وكتابة تقرير موثَّق بالصور حول ذلك.	35 دقيقة	• ورقة المعلومات 10-2-1 • مسطرة • منقلة • اختياري: جهاز قياس الرطوبة
		نشاط ختاميّ	يتحقّق ممّا تعلّمه في الدرس	يُجيب الطلاب عن الأسئلة.	5 دقائق	كتاب الطالب

الدرس	عنوان الدرس وأهدافه	النشاط	عنوان النشاط	وصف النشاط	الوقت المطلوب	الأدوات
3-10	ما تأثيرات الغازات المُلوِّثة على الأرض؟	**أهداف الدرس:** • يصف كيف يتكوّن المطر الحمضي. • يصف كيفية استخدام تفاعُل التعادُل والمُحوّلات الحفّازة للتقليل من تلوُّث الهواء. **مهارات الاستقصاء العلمي:** • يراقب تلوُّث الهواء بقياس تركيز الجُسيمَات في البيئة المحيطة به.				
		أهدف الحصة الأولى: • يصف كيف يتكوّن المطر الحمضي.				
		نشاط افتتاحي	ما المواد الناتجة عن احتراق الوقود؟	تعداد المواد الناتجة عن احتراق الوقود	5 دقائق	عرض عملي يجريه المعلم • موقد كحولي • قمع زجاجي • أنبوب على شكل حرف U • جليد • مضخّة تفريغ الهواء • أنابيب توصيل • أنابيب اختبار كبيرة • ملاقط وحامل معدني ثُلاثي الأرجُل • ماء جير (محلول هيدروكسيد الكالسيوم) • مسحوق كبريتات النحاس (II) اللامائية • خزانة الأبخرة
		1	كيف يؤثّر تلوّث الهواء على البيئة؟	إعداد مُخطّطً لدورة الماء في الطبيعة، يوضّح تأثيرات تلوُّث الهواء.	15 دقيقة	ورقة عمل b-1-3-10 لكل طالب • بطاقات معلومات تعلّم واحدة لكل محطّة تعلّم 5 محطّات تعلّم (بطاقة معلومات a-1-3-10)

الدرس	عنوان الدرس وأهدافه	النشاط	عنوان النشاط	وصف النشاط	الوقت المطلوب	الأدوات
3-10	ما تأثيرات الغازات المُلوِّثة على الأرض؟	2 (الجزء الأول)	كيف نقيس نسبة التلوُّث في الهواء؟	إعداد بطاقة مُراقبة تلوُّث الهواء.	20 دقيقة	• بطاقة بيضاء مُقسّمة إلى مُربّعات (7.5×7.5cm) لكل طالب • هلام البترول (فازلين) • خيط • مثقب ورق • عدسات مُكبِّرة • أجهزة مراقبة تلوُّث الهواء (إن توفرت)
		نشاط ختاميّ	تلوُّث الهواء	اختبار قصير صح/خطأ للتحقّق مما تعلّمه	5 دقائق	
		• **أهداف الحصة الثانية:** • يصف كيفية استخدام تفاعُل التعادُل والمُحوِّلات الحفّازة للتقليل من تلوُّث الهواء. **مهارات الاستقصاء العلمي:** • يُراقب تلوُّث الهواء بقياس تركيز الجُسيمات في البيئة المحيطة به.				
		نشاط افتتاحي	كيف نتوقّع مستويات التلوُّث؟	توقُّع الطلاب لمستويات التلوُّث في مناطق مختلفة	5 دقائق	
		2 (الجزء الثاني)	كيف نقيس نسبة التلوُّث في الهواء؟	مُراقبة تلوُّث الهواء بقياس تركيز الجُسيمَات	15 دقيقة	• بطاقات مُراقبة تلوُّث الهواء من الحصّة الأولى • أجهزة مراقبة تلوُّث الهواء (إن توفّرت)
		3	كيف يمكن تقليل تلوُّث الهواء؟	وصف كيفية استخدام تفاعُل التعادُل والمُحوّلات الحفّازة للتقليل من تلوُّث الهواء.	20 دقيقة	ورقة المعلومات a-2-3-10 ورقة العمل b-2-3-10 لكلّ مجموعة
		نشاط ختاميّ	يتحقّق ممّا تعلّمه في الدرس	يُجيب الطلاب عن الأسئلة.	5 دقائق	كتاب الطالب

الدرس	عنوان الدرس وأهدافه	النشاط	عنوان النشاط	وصف النشاط	الوقت المطلوب	الأدوات
4-10	ما العمليات التي تزيد غازات الدفيئة؟	**أهداف الدرس:** • يُحدّد مصادر الغازات التي تُساهم في ظاهرة الاحتباس الحراري. • يصف تأثيرات ظاهرة الاحتباس الحراري. **مهارات الاستقصاء العلمي:** • يكتب تقريرًا عن أسباب الاحتباس الحراري، وتأثيراته.				
		أهداف الحصة الأولى: • يحدّد مصادر الغازات التي تسُاهم في ظاهرة الاحتباس الحراري.				
		نشاط افتتاحي	ما الذي يُسبّب التغيُّرات البيئية؟	ذكر تأثيرات الاحتباس الحراري على البيئة	5 دقائق	حاسوب وشبكة الإنترنت وجهاز عرض وشريط مصوّر
		1	ما تأثير الدفيئة والاحتباس الحراري؟	إعداد خريطة مفاهيم صفّية تتضمّن تأثير الدفيئة، والاحتباس الحراري	35 دقيقة	أوراق المعلومات المتوافرة في محطّة التعلّم 10-4-1 • ورقة بيضاء كبيرة
		نشاط ختاميّ	ما أسباب الاحتباس الحراري؟	مراجعة مُسبِّبات الاحتباس الحراري	5 دقائق	
		أهداف الحصة الثانية: • يصف تأثيرات ظاهرة الاحتباس الحراري. **مهارات الاستقصاء العلمي:** • يكتب تقريرًا عن أسباب الاحتباس الحراري وتأثيراته.				
		نشاط افتتاحي	ما تأثيرات الاحتباس الحراري؟	مراجعة المعرفة السابقة عن تأثيرات الاحتباس الحراري	5 دقائق	

الدرس	عنوان الدرس وأهدافه	النشاط	عنوان النشاط	وصف النشاط	الوقت المطلوب	الأدوات
4-10	ما العمليات التي تزيد غازات الدفيئة؟	2	ماذا ينتج عن الاحتباس الحراري؟	كتابة تقرير عن الاحتباس الحراري	35 دقيقة	أوراق المعلومات 10-4-2 السماح بالوصول إلى خريطة المفاهيم من الحصّة الأولى النشاط 1 ورقة عمل 10-4-3 لكل طالب
		نشاط ختاميّ	يتحقّق ممّا تعلّمه في الدرس	يُجيب الطلاب عن الأسئلة.	5 دقائق	كتاب الطالب
5-10	ماذا تعرف عن الغلاف الجوّي للأرض؟	مشروع الحصّة الأولى	عنوان المشروع: كيف نقلِّل من تلوُّث الغلاف الجوّي؟			
		نشاط افتتاحي	كيف نُقلّل من تلوُّث الغلاف الجوّي؟	إجراء عصف ذهني لبعض طرائق التقليل من التلوُّث	5 دقائق	
		نشاط أساسي	كيف نُقلّل من تلوُّث الغلاف الجوّي؟	اقتراح بعض الحلول التي يمكن أن تقلّل تلوّث الغلاف الجوّي	30 دقيقة	السماح بالوصول إلى غرفة مصادر التعلُّم
		نشاط ختاميّ	كيف يمكنني المقارنة بين نتائجي ونتائج زملائي؟	ذكر حلول للتقليل من التلوُّث	5 دقائق	
		مُتابعة	تقييم المشروع	استخدام الطلاب سلّم تقدير لتقييم عملهم	5 دقائق	كتاب الطالب

الدرس	عنوان الدرس وأهدافه	النشاط	عنوان النشاط	وصف النشاط	الوقت المطلوب	الأدوات
5-10	ماذا تعرف عن الغلاف الجوّي للأرض؟	مراجعة الحصّة الثانية	مراجعة: تقييم معرفة وفهم الطلاب للغلاف الجوّي للأرض.			
		نشاط افتتاحي	ماذا تعلّمت؟	مراجعة الطلاب للمفاهيم الرئيسة في الوحدة	5 دقائق	
		1	ماذا تعرف عن الغلاف الجوّي للأرض؟	الإجابة عن الأسئلة لعرض معرفة وفهم الطلاب للغلاف الجوّي للأرض.	40 دقيقة	كتاب الطالب أسئلة المُراجعة

الدرس 10-1 كيف تطوّر الغلاف الجوّي للأرض مُنذ تكوينه؟

C0806.1 يحدد المراحل الأساسية لتغيّر الغلاف الجوّي للأرض. ويصف كيف يُعتقد أن الغلاف الجوّي الغني بالأكسجين قد تطوّر بمرور الوقت.

سيتمّ إنجاز الدرس في حصّة واحدة (مدّة الحصّة 45 دقيقة)

في نهاية هذا الدرس سوف يُمكن للطالب أن:

- يعرض مراحل تطوُّر الغلاف الجوّي للأرض.
- يصف كيف يُعتقد أن الغلاف الجوّي الغني بالأكسجين قد تطوَّر بمرور الوقت.

مهارات الاستقصاء العلمي التي سيتعلَّمها في هذا الدرس:

- يبتكر جدولًا زمنيًا يصف فيه مراحل تطوُّر الغلاف الجوّي للأرض.

الأدوات والموارد؛ * = أساسيّ، # = اختياريّ:

الحصّة الأولى:

* النشاط الافتتاحي: حاسوب وشبكة الإنترنت وجهاز عرض وشريط مصوّر
* النشاط 1: ستحتاج إلى:

بطاقة معلومات محطّات التعلّم a-1-1-10

ورقة عمل b-1-1-10 الجدول الزمني لتطوُّر الغلاف الجوّي للأرض؟ واحدة لكل طالب

أشياء تعلَّمتَها:

اسأل الطالب:

1. اكتب المعادلة اللفظية لعملية البناء الضوئي.
2. هل الماء مُكوّن طبيعي أم اصطناعي للبيئة؟ ما اسم الدورة التي تُحافظ على نسبة الماء ثابتة في الطبيعة؟

ينبغي أن تكون إجابة الطالب على النحو الآتي:

1. معادلة البناء الضوئي هي: جلوكوز + أكسجين $\xrightarrow{\text{الطاقة الضوئية}}$ ثاني أكسيد الكربون + ماء
2. الماء أحد المكوِّنات الطبيعية للبيئة، وتبقى نسبته ثابتة نتيجة لحدوث دورة الماء التي تشمل عمليتَيّ التبخير والتكثيف.

☐ **تعرفها جيّدًا** ☐ **تُريد أن تتدرَّب عليها** ☐ **تُريد أن تتعلَّمها من جديد**

مراجعة:

- **في حال معرفة الطالب الجيّدة هذا المفهوم:** سوف يصف الطلاب المعادلة الكيميائية لعملية البناء الضوئي، وكيف انتقل الماء من البحار إلى الغلاف الجوّي، وكيف عاد مرّة أخرى إليها في دورة الماء في الطبيعة.
- **في حال حاجة الطالب إلى التدرّب على هذا المفهوم:** ينبغي للطلاب مراجعة المعادلة الكيميائية للبناء الضوئي، ومراجعة العمليات التي تحدث في دورة الماء في الطبيعة التي تُحوِّل الماء من المحيط إلى الغلاف الجوّي، ثم تعيده إليه مرّة أخرى.
- **في حال حاجة الطالب إلى تعلّم هذا المفهوم من جديد:** يجب على الطلاب استقصاء احتياجات النبات في عملية البناء الضوئي، والنواتج. يجب عليهم رسم دورة الماء في الطبيعة، ووضع العناوين على الرسم، لوصف العمليات الرئيسة للتبخُّر والتكاثف.

مُفردات تتعلَّمها:

مُكوِّنات الغلاف الجوّي للأرض هي الغازات التي يتكوَّن منها الغلاف الجوّي.

Composition of the Earth's atmosphere

خلفيّة معرفيّة عن الموضوع:

- يصف هذا الدرس كيف تغيّر الغلاف الجوّي للأرض بمرور الوقت، منذ أن تشكّلت الأرض. ويُعدّ التاريخ القديم للغلاف الجوّي للأرض موضوعًا قيد المناقشة؛ لصعوبة التأكّد من تكوينه المُبكر بما أنه حدث منذ فترة زمنية طويلة. أضف إلى ذلك أن الأدلّة على ذلك يمكن تفسيرها بطرائق مختلفة. ومن خلال دراسة الأجسام الأخرى التابعة للنظام الشمسي والتي لم تكن كبيرة بشكل كاف لتطوير غلاف جوّي خاصّ بها، مثل الكُوَيكبات، أو المُذنّبات، يبدو معقولًا اقتراح أن الغلاف الجوّي للأرض قد يكون مُكوّنًا من الهيدروجين والهيليوم.
- يمكننا فقط البدء لكي نكون أكثر دقّة بتكوين الغلاف الجوّي للأرض بعد ظهور الكائنات الحية، ويمكننا اكتشاف أنواع الكائنات الحية باستخدام السجلات الأحفورية، ومواقع تلك الأحافير في طبقات الصخور، لتقدير الزمن الذي ظهرت فيه تلك الكائنات. يمكننا أيضًا مقارنة هذه الأحافير بالكائنات الحية التي تعيش في الوقت الحالي؛ لاستنتاج الغازات التي امتصّتها هذه الكائنات الحية البدائية من الغلاف الجوّي، والغازات التي أنتجتها.
- يمكننا استقصاء التراكيب الصخرية (الطبقات والعمر) لتحديد القليل من تاريخ الغلاف الجوّي، ومدى نشاط البراكين في تلك الحقبة الزمنية. ومن المعقول الافتراض أن النشاط البركاني قد رفع تركيز غاز ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوّي منذ مليارات السنين، وأن الظهور اللاحق للبكتيريا، والطحالب، والنباتات قد استُخدم فيه غاز ثاني أكسيد الكربون هذا، واستفاد منه لإنتاج غاز الأكسجين.
- يُعدّ غاز النيتروجين أحد المُكوّنات الرئيسة للغلاف الجوّي للأرض، وهو غاز خامل نسبيًّا (غير نشِط) في الظروف الجوية العادية. لذلك يسهل تحديد كم كانت نسبة هذا الغاز خلال المراحل المُبكرة من تكوُّن الغلاف الجوّي للأرض. ومع ذلك، ورُغم أنه غاز خامل نسبيًّا مُقارنة بالأكسجين، فقد كان عامل استقرار مُهمًّا من حيث التقليل من نِسَب غازَي ثاني أكسيد الكربون والأكسجين. لكن إذا لم يكن النيتروجين موجودًا، فمن المحتمل أن تكون نسبة الأكسجين في الغلاف الجوّي أكبر بكثير ممّا هي عليه الآن، الأمر الذي سينعكس بشكل كبير على تأثير التفاعُلات الكيميائية كالاحتراق.

C0806.1

الدَّرْس 10-1

كيف تطوّر الغلاف الجوّي للأرض مُنذ تكوينه؟

أشياء تعلّمتها

1. معادلة البناء الضوئي هي: جلوكوز + أكسجين ←(الطاقة الضوئية) ثاني أكسيد الكربون + ماء
2. الماء أحد المكوّنات الطبيعية للبيئة، وتبقى نسبته ثابتة نتيجة لحدوث دورة الماء التي تشمل عمليتَي التبخير والتكثيف.

☐ تعرفها جيِّدًا ☐ تُريد أن تتدرَّب عليها ☐ تُريد أن تتعلَّمها من جديد

في نهاية هذا الدرس سوف يمكنك أن:

- تعرض مراحل تطوُّر الغلاف الجوّي للأرض.
- تصف كيف يُعتقد أن الغلاف الجوّي الغني بالأكسجين قد تطوَّر بمرور الوقت.

مهارات الاستقصاء العلمي التي ستتعلَّمها في هذا الدرس:

- تبتكر جدولًا زمنيًا تصف فيه مراحل تطوُّر الغلاف الجوّي للأرض.

نشاط افتتاحيّ

- شاهد مقطعًا من الشريط المُصوَّر الذي يُبيّن تطوُّر نشأة الأرض عبر الزمن .
- منذ بداية تكوين الأرض كان شكلها مُختلفًا كليًا عن شكلها الحاليّ ولم تكن الحياة عليها كما هي اليوم.

إذ كان سطح الأرض مُغطّى بالبراكين المُتفجّرة، بسبب سقوط الكثير من النيازك عليه. لم يكن هناك مُحيطات ولا نباتات. كان الهواء مُمتلئًا بالغازات السامّة. فكان من غير الممكن العيش على سطح الأرض في ذلك الوقت.

سوف تتعلَّم كيف تطوّر شكل الأرض، ليصبح على ما يبدو عليه اليوم.

- ناقش مع زميلك الاختلافات بين شكل الأرض الحالي وشكل الأرض عند بداية تكوينها.

مُفْرَدات تتعلّمها:

مُكوِّنات الغلاف الجوّي للأرض	Composition of the Earth's atmosphere

النشاط 1 كيف تطوّر الغلاف الجوّي للأرض؟



ستحتاج إلى:
- ورقة العمل 1.1.10
- بطاقات معلومات في كل محطّة تعلُّم

ابتكر جدولًا زمنيًا تصف فيه مراحل تطوُّر الغلاف الجوّي للأرض.

1. اعمل في مجموعة خُماسيَّة.
2. استخدم بطاقة المعلومات الخاصَّة بكل محطة تعلُّم والتي تتضمَّن معلومات عن الغلاف الجوّي للأرض في أزمنة مُختلفة عبر التاريخ.

212

يدمج Engage

نشاط افتتاحيّ

المناقشة

5

ما الاختلافات بين شكل الأرض الحالي وشكل الأرض عند بداية تكوينها؟

1. يُشاهد الطلاب مقطعًا من الشريط المُصوَّر الذي يُبيّن تطوُّر نشأة الأرض عبر الزمن.
2. اطلب أن يناقش كل منهم السؤال التالي مع زميله في التعلُّم: ما الاختلافات بين شكل الأرض الحالي وشكل الأرض عند بداية تكوينها؟
3. يمكن ترتيب أفكار الطلاب على السبّورة.

يستكشف Explore

يشرح Explain

يتوسّع Elaborate

النشاط 1

جيكسو

35

كيف تطوّر الغلاف الجوّي للأرض؟

1. وزِّع الطلاب على مجموعات خُماسية.
2. اطلب إلى طالب من كل مجموعة أن **يستكشف** المعلومات من إحدى محطّات التعلّم الخمس. امنحهم فترة زمنية كافية تتيح لهم إما تقديم الملاحظات، أو ذكر أكبر قدر من المعلومات.

3. اجمع الطلاب معًا مرة أخرى، لتوضيح المعلومات التي حصلوا عليها لبقية أفراد مجموعاتهم.

4. أعط كل طالب ورقة العمل 10-1-1-b، ثم اطلب إلى الجميع إكمال المعلومات التي حصلوا عليها ضمن مجموعاتهم، وتسجيلها على أوراق العمل الخاصّة بهم.يُمثل كل مُربّع مرحلة مختلفة في الجدول الزمني. اطلب إلى الطلاب استخدام ورقة العمل هذه كجدول زمني، ووضع المعلومات في المُربّعات من الأحداث التي حصلت مُرتّبة من الأقدم إلى الأحدث.

5. يجيب الطلاب عن سؤال المُتابعة 1-1.

6. يجيب الطلاب عن سؤال المتابعة 2-1. اطلب إليهم بعد ذلك الإجابة عن سؤال المتابعة 3-1 **وتقييم** الجداول الزمنية الخاصّة بهم على أوراق العمل الخاصّة بهم، وشجِّعهم على تحديد التحسينات التي يمكن إجراؤها.

7. اختياري: سوف يحتاجون إلى جهاز حاسوب مُتَّصل بشبكة الإنترنت، **ويستخدمون الموقع الإلكتروني** https://www.qm.org.qa/en/project/national-museum-qatar
يجيب الطلاب عن سؤال المتابعة 4-1.

8. **التقييم البنائي:**
اطلب إلى الطلاب الإجابة عن الأسئلة الآتية:
- سمّ غازين كانا موجودَين في الغلاف الجوّي البدَائي.
- ما العملية التي أدّت إلى زيادة تركيز غاز الأكسجين في الغلاف الجوّي؟
- سمِّ كائنَين حيّين يقومان بهذه العملية.

يكتب الطلاب إجاباتهم في دفتر العلوم.

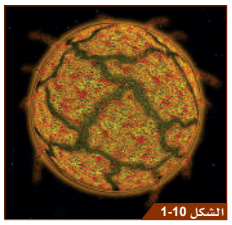
يُوضِّح **الشكل 10-1** تصوّرًا لما كانت تبدو عليه الأرض عند نشأتها.

يُوضِّح **الشكل 10-2** كيف تبدو الأرض في وقتنا الحالي.

3. سجِّل المعلومات من بطاقة محطَّة التعلُّم الخاصَّة بك في دفتر ملاحظاتك.

4. انضمَّ مرة أخرى إلى زملائك في المجموعة، وتبادلوا الأدوار بعرض المعلومات التي سجَّلها كل منكم.

5. أكمل ورقة العمل الخاصَّة بك التي تحوي جدولًا زمنيًا تصف فيه تطوّر الغلاف الجوّي للأرض، وذلك بتسجيل المعلومات التي قدَّمها زملاؤك في المجموعة.


الشكل 10-1
بداية نشأة الأرض


الشكل 10-2
شكل الأرض في الوقت الحالي

أسئلة المُتابَعة

1-1 صفْ طريقتَين تُبيّن من خلالهما أنّه من الممكن خفض تركيز غاز ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوّي.

.1 .....

.2 .....

2-1 اشرح سبب عدم وجود الحيوانات البريّة قبل النباتات.

.....

3-1 قارن الجدول الزمني المُسجَّل في ورقة العمل الخاصَّة بك مع الجدول الزمني الخاصّ بزُملائك في المجموعة.

a. اكتب نقطتَين إيجابيتَين عن الجدول الزمني المُسجَّل في ورقة العمل الخاصَّة بك.

.1 .....

.2 .....

b. اقترح طريقتَين يمكن من خلالهما تحسين الجدول الزمني المُسجَّل في ورقة العمل الخاصَّة بك.

.1 .....

.2 .....

213

- **تطوّر الغلاف الجوّي للأرض بمرور الزمن.**
- **يحتوي الغلاف الجوّي للأرض مُنذ بداية تكوينه على الهيدروجين والهيليوم بشكل أساسي.**
- **تُنتج البراكين غاز ثاني أكسيد الكربون وغازات أخرى.**
- **سمح نموّ البكتيريا التي تقوم بعملية البناء الضوئي بزيادة نسبة الأكسجين في الغلاف الجوّي، وبخفض نسبة ثاني أكسيد الكربون.**

4-1 يُقدّم وجود الأحافير دليلاً على أن الكائنات الحيّة قد عاشت مُنذ ملايين السنين.

يُوضّح الشكل 10-3 متحف قطر الوطني الذي يحتوي على العديد من الأحافير. من خلال زيارتك للمتحف أو متابعة العرض التقديمي عنه، أجب عن ما يأتي:

a. اكتشف في أي قسم من أقسام المُتحف توجد الأحافير؟

b. ما الأحافير التي يُمكن أن تجدها في المُتحف؟



الشكل 10-3

متحف قطر الوطني.

هذا ما تعلّمته:

- تطوّر الغلاف الجوّي للأرض بمرور الزمن.
- يحتوي الغلاف الجوّي للأرض مُنذ بداية تكوينه على الهيدروجين والهيليوم بشكل أساسي.
- تُنتِج البراكين غاز ثاني أكسيد الكربون وغازات أخرى.
- سمح نموّ البكتيريا التي تقوم بعملية البناء الضوئي بزيادة نسبة الأكسجين في الغلاف الجوّي، وبخفض نسبة ثاني أكسيد الكربون.

مراحل تطوُّر الغلاف الجوّي للأرض

مُكوّنات الغلاف الجوّي للأرض Composition of the Earth's atmosphere

هي مزيج من الغازات المختلفة التي تكوّن الطبقة الغازيّة المُحيطة بالكُرة الأرضية .

1. تشكّلت الأرض لأوّل مرة منذ حوالي 4.6 مليارات سنة. ولم يكن الغلاف الجوّي مُكتملًا ، وكان الهيدروجين والهيليوم من أوّل الغازات التي تضمّنها.
2. تشكّلت البراكين وانبعثت منها كمّيات كبيرة من الغازات إلى الغلاف الجوّي الذي كان يتكوّن بشكل أساسي من ثاني أكسيد الكربون وثاني أكسيد الكبريت وبُخار الماء، مع كميات قليلة من كبريتيد الهيدروجين والميثان والأمونيا. يُوضّح الشكل 10-4 تصوُّرًا لشكل سطح الأرض الذي كان يمكن أن يبدو عليه عند نشأتها.
3. ساهم انخفاض درجة حرارة الأرض وبرودتها في تكثيف بُخار الماء في الغلاف الجوّي وتحويله إلى ماء، مما سمح بتكوين المُحيطات منذ 3 مليارات سنة. عملت المُحيطات على إذابة غاز ثاني أكسيد الكربون فانخفض تركيزه في الغلاف الجوّي.
4. منذ 2.7 مليار سنة ظهرت " البكتيريا الخضراء المُزرقّة" (Cyanobacteria) (الشكل 10-5)، وهي من أوائل البكتيريا التي قامت بعملية البناء الضوئي، وبالتالي إنتاج الأكسجين.



الشكل 10-4

تصوّر لسطح الأرض عند بداية تكوينها.



الشكل 10-5

البكتيريا الخضراء المُزرقّة

الإجابات

1-1 **1.** امتصّت المُحيطات غاز ثاني أكسيد الكربون.

2. يُستخدم غاز ثاني أكسيد الكربون كمادة مُتفاعِلة في عملية البناء الضوئي.

2-1 تحتاج الحيوانات البرية إلى غاز الأكسجين لعملية التنفُّس، وبدون النباتات لن يكون هناك ما يكفي من الأكسجين في الغلاف الجوّي.

3-1 **a.** و**b.** سوف تعتمد إجابات الطلاب على العمل الذي أكملوه في الجداول الزمنية لورقة العمل الخاصّة بهم. إذ ينبغي لهم تحديد فترتَين زمنيّتَين كان أداؤهم فيهما جيدًا، وفترتَين زمنيّتَين يمكن فيهما تحسين أدائهم.

4-1 **a.** نشأة دولة قطر، وبيئة دولة قطر الطبيعية.

b. الأسماك، والكثير من الأحافير الأخرى.

التقييم البنائي: غازان، هما: الهيدروجين، والهيليوم.

العملية هي: البناء الضوئي.

الكائنات الحية: أي مثالَين منها، مثل: بعض البكتيريا، والطحالب، وجميع النباتات.

أعد التعلّم

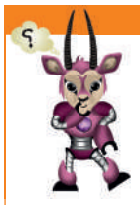
يمكن إعطاء الطلاب جداول زمنية أدرِجت عليها تواريخ تساعدهم على إعداد أوراق عمل الجدول الزمني الخاصّة بهم. وعوضًا عن ذلك، يمكن دمج الطلاب مع طالب يكون أكثر تمكُّنًا لإكمال المعلومات بشكل ثنائي.

عزّز التعلّم

يمكن للطلاب الأكثر تمكنًا إنشاء جدول زمني خاصّ بهم دون استخدام ورقة العمل المُقدّمة إليهم. يمكن أيضًا الطلب إليهم تضمين جدولهم الزمني رسومًا بيانية؛ لإظهار العمليات المختلفة التي تحدث، مثل امتصاص المُحيطات لغاز ثاني أكسيد الكربون، وعملية البناء الضوئي.

5. ظهرت النباتات البرّيّة على سطح الأرض لأوّل مرّة منذ حوالي 0.4 مليار سنة. امتصّت النباتات ثاني أكسيد الكربون اللّازم لعملية البناء الضوئي، وبالتالي إنتاج الأكسجين، ممّا أدى إلى انخفاض نسبة ثاني أكسيد الكربون، وزيادة نسبة الأكسجين في الغلاف الجوّي. ساعد هذا الأمر في ظهور الحيوانات البريّة لأوّل مرّة منذ 0.3 مليار سنة.
6. يختلف الغلاف الجوّي الحالي اختلافًا تامًا عمّا كان عليه عند بداية نشأة الأرض. وقد ساهمت عملية البناء الضوئي للنباتات بخفض نسبة ثاني أكسيد الكربون وزيادة نسبة الأكسجين، ممّا شكّل الغلاف الجوّي الحاليّ.

تحقَّقْ ممّا تعلَّمتَه في هذا الدرس



اختر الإجابة الصحيحة عن الأسئلة من 1 إلى 3.

*1. متى تشكّلت الأرض؟
(A) منذ 1.5 مليون سنة
(B) منذ 2.7 مليار سنة
(C) منذ 3.2 مليارات سنة
(D) منذ 4.6 مليارات سنة

*2. ما الذي أدّى إلى انخفاض نسبة ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوّي؟
(A) ظهور الحيوانات البرية
(B) زيادة النشاط البُركاني
(C) ظهور البكتيريا الخضراء المُزرقّة
(D) التفاعُل بين الأمونيا والأكسجين

*3. متى ظهرت "البكتيريا الخضراء المُزرقّة" (Cyanobacteria) لأوّل مرّة؟
(A) منذ 1.5 مليون سنة
(B) منذ 2.7 مليار سنة
(C) منذ 3.2 مليارات سنة
(D) منذ 4.6 مليارات سنة

*4. بدأ معدل غاز الأكسجين بالتزايد في الغلاف الجوّي منذ 2.4 مليار سنة. كما أصبح الغلاف الجوّي ممتلئًا بالأكسجين بشكل كامل منذ 1.9 مليار سنة.
احسب المدّة التي استغرقتها هذه العمليّة.

*5. اشرح كيفية تكوُّن المُحيطات من بُخار الماء الذي يتضمَّنه الغلاف الجوّي.

نشاط منزليّ

6. ارسم أشكالًا توضيحية متسلسلة من مخيّلتك تظهر فيها المراحل الستّ لتطوّر الغلاف الجوّي للأرض.
على أن تشمل هذه الرسوم:
- رسمة لكل مرحلة من المراحل.
- شرحًا يصف كل مرحلة.
- تاريخ كلّ مرحلة.

يقيّم Evaluate

تحقَّقْ ممّا تعلَّمتَه في هذا الدرس

5

طرح الأسئلة

*1. (المعرفة) (D) منذ 4.6 مليارات سنة

*2. (المعرفة) (C) ظهور البكتيريا الخضراء المُزرقّة

*3. (المعرفة) (B) منذ 2.7 مليار سنة

*4. (التطبيق) 2.4 مليار - 1.9 مليار = 0.5 مليار سنة

*5. (التبرير) ساهم انخفاض درجة حرارة الأرض وبرودتها في تكثيف بُخار الماء في الغلاف الجوّي وتحويله إلى ماء، ممّا سمح بتكوين المُحيطات.

نشاط منزليّ

6. يرسم الطلاب أشكالًا توضيحية تبيّن أحداثًا متسلسلة عن تطوُّر الغلاف الجوّي للأرض، إذ يمكنهم إجراء ذلك باستخدام تكنولوجيا المعلومات والاتّصالات. ينبغي أن يشتمل شريط سلسلة الأحداث هذا على التواريخ والأحداث المُهمّة؛ لتوضيح كيفية ازدياد تركيز الأكسجين في الغلاف الجوّي. يمكن للطلاب بعد ذلك عرض أعمالهم أمام زملائهم في الصف.

الدرس 10-2 ما مُكوّنات الغلاف الجوّي الحاليّ للأرض؟

C0806.2 يصف مكونات الغلاف الجوّي الحالي.

سيتمّ إنجاز الدّرس في حصة واحدة (مدّة الحصّة 45 دقيقة)

في نهاية هذا الدرس سوف يُمكن للطالب أن:

- يصف المُكوّنات الحاليّة للغلاف الجوّي للأرض.

مهارات الاستقصاء العلمي التي سيتعلَّمها في هذا الدرس:

- يكتب تقريرًا عن المُكوَّنات الحالية للغلاف الجوّي مُوثَّقًا بالصوَر (مُخطَّط تصويري).

الأدوات والموارد؛ * = أساسيّ، # = اختياريّ:

* النشاط الافتتاحي: آية كريمة من القرآن الكريم
* النشاط 1:
  - ورقة المعلومات 10-2-1
  - مسطرة
  - منقلة
  - اختياري: جهاز قياس الرطوبة

أشياء تعلَّمتَها:

اسأل الطالب:

1. هل بقيت مكوّنات الغلاف الجوي للأرض ثابتة منذ أن تشكَّلت الأرض أم أنها تطوّرت مع مرور الوقت؟
2. ما العمليات التي أدّت إلى زيادة في تركيز الأكسجين في الغلاف الجوّي للأرض؟

ينبغي أن تكون إجابة الطالب على النحو الآتي:

1. تطوّر الغلاف الجوّي للأرض مع مرور الوقت.
2. ساعد ظهور البكتيريا الخضراء المُزرقّة التي تقوم بعملية البناء الضوئي بزيادة نسبة غاز الأكسجين، وانخفاض نسبة غاز ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوّي.

☐ تعرفها جيّدًا ☐ تُريد أن تتدرَّب عليها ☐ تُريد أن تتعلَّمها من جديد

مراجعة:

- **في حال معرفة الطالب الجيّدة هذا المفهوم:** سيكون الطلاب قادرين على وصف التغيُّرات التي حدثت في مكوّنات الغازات منذ تكوُّن الغلاف الجوّي البدائي إلى الوقت الذي ظهرت فيه النباتات والطحالب. سيكونون قادرين أيضًا على توضيح الأسباب التي أدّت إلى زيادة نسبة غاز الأكسجين في الغلاف الجوّي، وخفض نسبة غاز ثاني أكسيد الكربون.
- **في حال حاجة الطالب إلى التدرّب على هذا المفهوم:** يمكن للطلاب مراجعة الغازات المُنبعثة من البراكين، وشرح المعادلة الكيميائية للبناء الضوئي، وكيف تؤثّر في تركيز الغازات الموجودة في الغلاف الجوّي.
- **في حال حاجة الطالب إلى تعلّم هذا المفهوم من جديد:** يمكن للطلاب التعلّم عن تكوين الغلاف الجوّي البدائي، وتحديد الغازات التي كانت موجودة فيه. يمكنهم أيضًا تعلُّم المعادلة الكيميائية للبناء الضوئي، وتحديد أنواع الكائنات الحية التي تقوم بهذه العملية.

مُفردات تتعلَّمها:

الوقود الأحفوري	**Fossil fuel**	وقود تشكَّل منذ ملايين السنين من بقايا الكائنات الحيّة (النفط، والفحم، والغاز الطبيعي).
الرطوبة	**Humidity**	نسبة بُخار الماء في الغلاف الجوّي.

خلفيّة معرفيّة عن الموضوع:

- يُشكّل غاز النيتروجين ما نسبته 78% من الغلاف الجوّي. أمّا غاز الأكسجين فيشُكّل ما نسبته 21% من الغلاف الجوّي للأرض، والتي تُعدّ مثالية للكائنات الحية التي تعتمد على عملية التنفُّس الخلوي، حيث يتفاعل فيها الأكسجين الذي يتنفّسه الكائن الحي من الهواء مع الجلوكوز في خلايا الكائنات الحية، لإنتاج غاز ثاني أكسيد الكربون، وبخار الماء، بحيث يكون هذا التفاعُل طاردًا للحرارة (الطاقة) في أثناء حدوث هذه العملية، والتي تُحافظ على بقاء الكائنات الحية.
- تتم موازنة هذه العملية الطبيعية من خلال إنتاج النباتات للجلوكوز من غاز ثاني أكسيد الكربون والماء؛ وذلك عن طريق تفاعُل يُسمّى البناء الضوئي. وبالتالي تعمل النباتات كمصدر غذائي للكائنات الحية التي لا تستطيع صنع غذائها بنفسها. وفي النهاية، تعتمد الكائنات الحية، مثل الحيوانات، على النباتات كمصدر للجلوكوز اللازم للتنفُّس.
- رُغم أن نسبة غاز ثاني أكسيد الكربون أقلّ بكثير من نسبتَي غازيّ النيتروجين، والأكسجين، إلا أن غاز ثاني أكسيد الكربون يُعدّ أحد غازات الدفيئة، ممّا يعني أنه حتى النسب الصغيرة منه والموجودة في الغلاف الجوي تحتجز بعض طاقة الشمس داخل الغلاف الجوّي. وفي العمليات التي تحدث بشكل طبيعي، يتمّ الحفاظ على نسبة صغيرة من غاز ثاني أكسيد الكربون. ويسُاهم تأثير غازات الدفيئة الطبيعي هذا في الحفاظ على ظروف مُستقّرة ومُعتدلة الدفء تنمو فيها الكائنات الحية.

C0806.2

الدَّرْس 10-2

ما مكوّنات الغلاف الجوّي الحاليّ للأرض؟

أشياء تعلّمتها

1. تطوّر الغلاف الجوّي للأرض مع مرور الوقت.
2. ساعد ظهور البكتيريا الخضراء المُزرقة التي تقوم بعملية البناء الضوئي بزيادة نسبة غاز الأكسجين، وانخفاض نسبة غاز ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوّي.

☐ تعرفها جيّدًا ☐ تُريد أن تتدرّب عليها ☐ تُريد أن تتعلّمها من جديد

في نهاية هذا الدرس سوف يمكنك أن:

- تصف المُكوّنات الحالية للغلاف الجوّي للأرض.

مهارات الاستقصاء العلمي التي ستتعلّمها في هذا الدرس:

- تكتب تقريرًا عن المُكوّنات الحالية للغلاف الجوّي مُوثّقًا بالصوّر (مُخطّط تصويري).

نشاط افتتاحيّ

- اقرأ هذه الآية الكريمة من القرآن الكريم:
- ﴿ ٱلَّذِى جَعَلَ لَكُم مِّنَ ٱلشَّجَرِ ٱلْأَخْضَرِ نَارًا فَإِذَآ أَنتُم مِّنْهُ تُوقِدُونَ ﴿٨٠﴾ ﴾ (سورة يس، الآية 80)
- ناقش مع زميلك الأسئلة الآتية:
  - أيّ من مكوّنات الغلاف الجوّي الحاليّ ضروريّ لعملية الاحتراق؟
  - ما العمليّة التي تقوم بها النباتات الخضراء لإنتاج هذا العنصر؟
  - ما الأجزاء الثلاثة لمُثلّث الاحتراق؟

مُفْرَدات تتعلّمها:

الوقود الأحفوري	Fossil Fuel
الرطوبة	Humidity

النشاط 1 ممّ يتكوّن الغلاف الجوّي الحاليّ؟



ستحتاج إلى:
- ورقة المعلومات 1-2-10

قم بإعداد رسم بياني دائري يُوضّح المُكوّنات الحالية للغلاف الجوّي للأرض.

1. اعمل في مجموعة ثنائية. سوف يزوّد مُعلّمك كل مجموعة باسم غاز من غازات الغلاف الجوّي، للبحث عن معلومات متعلقة به. أسماء الغازات المطروحة للبحث هي: الأكسجين، النيتروجين، بُخار الماء، ثاني أكسيد الكربون، الأرجون.

يدمج Engage

نشاط افتتاحيّ
المناقشة
5

ماذا نستنتج من الآية الكريمة في القرآن الكريم؟

1. يقرأ الطلاب الآية الكريمة من القرآن الكريم.
2. اطلب إليهم مناقشة الأسئلة التالية مع زملائهم في التعلّم:
   - أيّ من مكوّنات الغلاف الجوّي الحاليّ ضروريّ لعملية الاحتراق؟ (**الإجابة: الأكسجين**)
   - ما العملية التي تقوم بها النباتات الخضراء لإنتاج هذا العنصر؟ (**الإجابة: عمليّة البناء الضوئي**)
   - ما المُكوّنات الثلاثة لمُثلّث الاحتراق؟ (**الإجابة: الحرارة والأكسجين والوقود**)
3. اطلب إلى كل مجموعة الإجابة عن هذه الأسئلة.

يستكشف Explore

يشرح Explain

يتوسّع Elaborate

النشاط 1
اقرأ-اكتب-شارك
35

ممّ يتكوّن الغلاف الجوّي الحاليّ؟

1. وزِّع الطلاب على مجموعات ثُنائية، وأعطِ كل مجموعة غازًا مختلفًا لإجراء بحث عنه، مثل: الأكسجين، أو النيتروجين، أو بُخار الماء، أو ثاني أكسيد الكربون، أو الأرجون.

2. يستكشف الطلاب من خلال إجراء البحث عن الغازات التي طُلب إليهم إجراء بحث عنها باستخدام ورقة المعلومات 10-2-1 المتضمّنة معلومات متعلّقة بهذا الغاز.

3. يكمل الطلاب الجدول الوارد في كتاب الطالب بالمعلومات التي حصلوا عليها.

4. يشاركون المعلومات التي حصلوا عليها لتوضيح المعلومة لبقية طلاب الصف.

5. يسجّلون المعلومات في الجدول 10-6 الوارد في كتاب الطالب.

6. يستخدمون نسَب الغازات الموجودة في الغلاف الجوّي، لإكمال الرسم البياني الدائري الوارد في كتاب الطالب.

7. يجيب الطلاب عن السؤالَين: 2-1، و2-2.

8. يستخدمون غرفة مصادر التعلُّم **للبحث والتوسع** عن سؤال المتابعة 2-3.

9. **اختياري:** إذا توفّر وقت كاف، يمكن أن يجيب الطلاب عن سؤال المتابعة 2-3 بالفرع (c) فقط؛ وذلك بقياس نسبة الرطوبة في الصف وساحة اللعب، باستخدام جهاز قياس الرطوبة، إن أمكن.

10. **التقييم البنائي:** اطلب إلى الطلاب الإجابة عن الأسئلة الآتية:

- سمِّ الغاز الذي يُشكِل النسبة المئوية الأكبر في الهواء.
- ما النسبة المئوية للأكسجين الموجود في الهواء؟
- أي غاز موجود بكمّيات مُتغيّرة في الغلاف الجوّي؟

يكتب الطلاب إجاباتهم في دفتر العلوم الخاصّ بهم.

- **غاز النيتروجين هو الغاز الّذي يُشكّل النّسبة الأكبر من مُكوّنات الغلاف الجوّي.**
- **غاز الأكسجين هو ثاني أكبر الغازات نسبةً من مُكوّنات الغلاف الجوي.**
- **يحتوي الغلاف الجوّي على نسَب قليلة جدًا من غازات أخرى، منها ثاني أكسيد الكربون وبُخار الماء والأرجون.**

2. استخدم ورقة المعلومات **10-2-1** المتضمّنة معلومات متعلّقة بهذا الغاز.

3. أكمل الجدول **6-10** بالمعلومات الّتي حصلت عليها.

اسم الغاز					
النسبة المئوية للغاز في الغلاف الجوّي					
عملية إنتاج الغاز					
استخدامات الغاز					

الشكل 10-6

4. شارك معلومات عن غاز واحد من معلومات بحثك مع باقي زُملائك في الصف.

5. سجّل معلومات من بقيّة زملائك حول الغازات الأخرى في الجدول أعلاه.

6. أكمل الرسم البياني الدائري الذي يُوضّح مُكوِّنات الغلاف الجوّي في **الشكل 10-7** اعتمادًا على النِّسَب المئوية للغازات التي سجَّلتها. قُمْ بتحديد اسم الغاز ونسبته المئوية على كلّ جزء في الرسم البياني الدائري.

الشكل 10-7

أسئلة المُتابَعة

1-2 حدّد الغاز المكوّن للغلاف الجوّي الحاليّ الّذي تعبّر عنه كلُّ عبارة من العبارات الآتية:

a. لديه أعلى نسبة مئوية: .....

b. يُشكّل خُمس مكوّنات الغلاف الجوّي: .....

c. يُستخدَم في عملية البناء الضوئي: .....

2-2 اشرح تأثير القطع الجائر للأشجار على تركيز غاز ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوّي.

.....

3-2 تتّصف كميات بخار الماء في الغلاف الجوّي بأنّها متغيّرة.

وتُعبِّر الرطوبة عن كمّية بخار الماء في الهواء. ابحث عن كيفية تغيُّر نسبة الرطوبة في دولة قطر على مدار السنة.

a. في أيّ شهر تكون نسبة الرطوبة هي الأعلى؟ .....

b. ما الشهر الأقلّ رطوبة؟ .....

c. استعن بمُعلّمك، واستخدم مقياس الرطوبة لتقيس نسبة الرطوبة في كلٍّ من:

غرفة الصف: ..... ملعب المدرسة: .....

الإجابات

1-2 **a.** النيتروجين.

b. الأكسجين.

c. ثاني أكسيد الكربون.

2-2 سوف يزداد تركيز غاز ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوّي، فالأشجار تستهلك هذا الغاز في عملية البناء الضوئي. لكن إذا تمّت إزالتها عن طريق القطع الجائر، فلن يتمّ تخفيف نسبة غاز ثاني أكسيد الكربون من الغلاف الجوّي.

3-2 **a.** ديسمبر / يناير.

b. يونيو.

c. **اختياري:** هذا سوف يعتمد على القراءات التي جمعها الطلاب.

هذا ما تعلّمته:

- غاز النيتروجين هو الغاز الّذي يُشكّل النّسبة الأكبر من مُكوّنات الغلاف الجوّي.
- غاز الأكسجين هو ثاني أكبر الغازات نسبةً من مُكوّنات الغلاف الجوي.
- يحتوي الغلاف الجوّي على نسَب قليلة جدًا من غازات أخرى، منها ثاني أكسيد الكربون وبُخار الماء والأرجون.

مُكوّنات الغلاف الجوّي

يُوضّح الجدول في الشكل 10-8 المُكوّنات الحاليّة للغلاف الجوّي.

اسم الغاز	النسبة المئوية في الغلاف الجوّي %
النيتروجين	78
الأكسجين	21
الأرجون (وكمّيات قليلة من غازات أخرى)	أقل من 1
بُخار الماء	مُتغيّرة 0.01 - 4
ثاني أكسيد الكربون	0.04

الشكل 10-8
جدول المُكوّنات الحاليّة للغلاف الجوّي.

- يُشكّل غاز النيتروجين النسبة الأكبر من الغلاف الجوّي (حوالي 78%). وهو يُستخدم ويتمّ إنتاجه في صورة مُركّبات أخرى من خلال بكتيريا (الشكل 10-9) تعيش في التربة وتُشكّل جُزءًا من دورة النيتروجين في الطبيعة.
- يُشكّل غاز الأكسجين حوالي خُمس الغلاف الجوي بنسبة (21%). وهو يعتبر غازًا مُهمًا للغاية، واساسيًا للبقاء على قيد الحياة، لأنه الغاز الذي تحتاج إليه الكائنات الحيّة للتنفّس. يتمّ إنتاجه من خلال قيام النباتات بعملية البناء الضوئي.
- تحتوي النسبة المُتبقّية (1%) من الغلاف الجوّي على غاز الأرجون وغيره من الغازات الموجودة بكميات ضئيلة (مثل ثاني أكسيد الكبريت وأكاسيد النيتروجين). ويُعدّ ثاني أكسيد الكربون وبخار الماء من الغازات الأساسية الموجودة بكميات ضئيلة. يتمّ إنتاج ثاني أكسيد الكربون في الطبيعة من خلال تنفّس الكائنات الحية، ومن خلال الأنشطة البشريّة، مثل احتراق **الوقود الأحفوري Fossil fuel**.
- تتغيّر النسبة المئوية لبُخار الماء في الهواء، ويمكن معرفتها من خلال قياس **الرطوبة Humidity**. ففي دولة قطر، على سبيل المثال، تكون نسبة الرطوبة مُرتفعة في أشهر كثيرة من العام.


الشكل 10-9
مخطّط مُكبّر للبكتيريا المختلفة الموجودة في التربة

أعد التعلّم

يمكن دمج كلّ من الطلاب الأقل تمكنًا بطالب آخر أكثر تمكنًا. يمكن أيضًا إعطاؤهم غازات أكثر شيوعًا للبحث عنها مثل الأكسجين، أو رسمًا بيانيًا دائريًا مُكتملًا لتسميته.

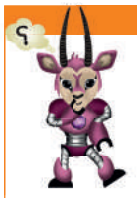
عزّز التعلّم

هناك أيضًا غازات أخرى موجودة في الغلاف الجوّي بنسب صغيرة، يمكن للطلاب الأكثر تمكنًا البحث عنها، وإنشاء قائمة بهذه الغازات.

التقييم البنائي:

- غاز النيتروجين
- 21%
- بخار الماء.

تحقَّقْ ممّا تعلَّمتَه في هذا الدرس



اختر الإجابة الصحيحة عن الأسئلة من 1 إلى 3.

***1.** ما الغاز الذي يتغيّر تركيزه في الغلاف الجوّي؟

(A) الأرجون
(B) النيتروجين
(C) الأكسجين
(D) بُخار الماء

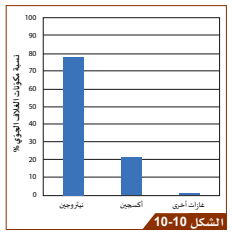
***2.** ما الغاز الذي يزداد تركيزه في الغلاف الجوي عند احتراق الوقود الأحفوري؟

(A) الأرجون
(B) ثاني أكسيد الكربون
(C) النيتروجين
(D) الأكسجين

***3.** ما النسبة المئوية لغاز الأكسجين في الغلاف الجوّي؟

(A) 0.04%
(B) 1%
(C) 21%
(D) 78%

***4.** يوضح الرسم البيانيّ بالأعمدة في **الشكل 10-10** مكوّنات الغلاف الجوي للأرض.



الشكل 10-10
رسم بياني بالأعمدة يبين نسبة الغازات المكوّنة للغلاف الجوي

a. احسب الفرق في النسبة المئوية بين غاز النيتروجين وغاز الأكسجين في الغلاف الجوي.

b. لماذا يَصعُب إظهار نسبة غاز ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوّي بدقّة اعتمادًا على هذا الرسم البيانيّ؟

c. عدّد ثلاثة غازات (غير ثاني أكسيد الكربون) يشتمل عليها عمود "غازات أخرى".

5. اقترح طريقتَين لخفض كمّية غاز ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوّي.

نشاط منزليّ

6. اختر بلدًا، وابحث عن تغيُّر نسبة الرطوبة فيه على مدار العام.
اكتب تقريرًا تُقارن فيه نسبة الرطوبة في دولة قطر، ونسبتها في البلد الذي اخترته.
يشمل التقرير:

- رسمًا بيانيًّا يُوضّح تغيُّر نسبة الرطوبة على مدار العام في دولة قطر.
- رسمًا بيانيًّا يوضّح تغيّر نسبة الرطوبة على مدار العام في البلد الذي اخترته.
- وصفًا لأوجه الشبه وأوجه الاختلاف في نسبة الرطوبة بين البلدَين.

Evaluate يقيّم

تحقَّقْ ممّا تعلَّمتَه في هذا الدرس

5

طرح الأسئلة

***1.** (المعرفة) **(D)** بخار الماء. ذكِّر الطلاب بأن هذا الغاز سوف يؤثِّر على رطوبة الهواء.

***2.** (المعرفة) **(B)** ثاني أكسيد الكربون. ذكّر الطلاب بنواتج عملية الاحتراق.

***3.** (المعرفة) **(C)** 21%

***4.** (التطبيق)

a. قراءة الأكسجين = 21%،
وقراءة النيتروجين = 78%،
وبالتالي الفرق بينهما = 78 – 21 = 57%

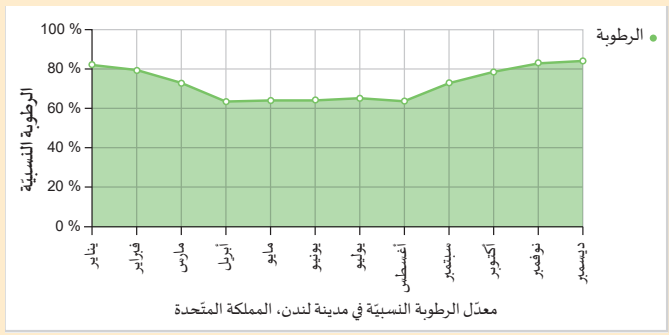
b. نسبة ثاني أكسيد الكربون = 0.04%، وهي نسبة صغيرة للغاية بحيث لا تظهر في هذا الرسم البياني.

c. أي ثلاثة من الغازات الآتية: الأرجون، بخار الماء، ثاني أكسيد الكبريت، أكاسيد النيتروجين، الميثان، والنيون.

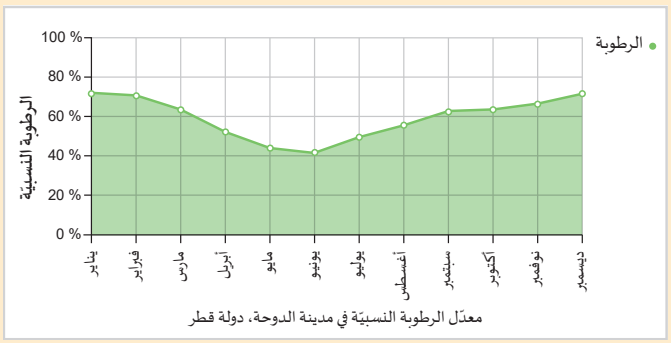
5. التقليل من حرق الوقود الأحفوري، وزراعة المزيد من الأشجار.

نشاط منزليّ

6. تعتمد الإجابات على الدول التي اختارها الطلاب، أما الذين يحتاجون إلى مزيد من الدعم ، فيمكن تزويدهم بهذه البيانات.



معدّل الرطوبة النسبيّة في مدينة لندن، المملكة المتّحدة



معدّل الرطوبة النسبيّة في مدينة الدوحة، دولة قطر

نسبة الرطوبة في دولة بريطانيا أعلى من نسبة الرطوبة في دولة قطر بشكلٍ عام.

نسبة الرطوبة الأعلى في المملكة المتّحدة تبلغ 82%، بينما تبلغ أعلى نسبة رطوبة في دولة قطر 70%.

نسبة الرطوبة الأدنى في المملكة المتّحدة تبلغ 63%، بينما تبلغ أدنى نسبة رطوبة في دولة قطر 40%.

تختبر الدولتَين أعلى نسبة رطوبة خلال أشهر فصل الشتاء (ديسمبر ويناير) وأدنى نسبة رطوبة خلال أشهر فصل الصيف (من أبريل إلى أغسطس).

الدرس 10-3 ما تأثيرات الغازات المُلوِّثة على الأرض؟

C0807.1 يذكر مصادر بعض ملوثات الغلاف الجوّي الشائعة، مثل أول أكسيد الكربون وثاني أكسيد الكبريت وأكاسيد النيتروجين، وتأثيرها في الصحة والبيئة مثل تكوين المطر الحمضي.

سيتمّ إنجاز الدرس في حصّتَين (مدّة الحصّة 45 دقيقة)

في نهاية هذا الدرس سوف يُمكن للطالب أن:

- يصف كيف يتكوّن المطر الحمضي.
- يصف كيفيّة استخدام تفاعُل التعادُل والمُحوِّلات الحفّازة للتقليل من تلوُّث الهواء.

مهارات الاستقصاء العلمي التي سيتعلَّمها في هذا الدرس:

- يُراقب تلوُّث الهواء بقياس تركيز الجُسيمات في البيئة المُحيطة به.

هدف الحصة الأولى:

- يصف كيف يتكوّن المطر الحمضي.

أهداف الحصة الثانية:

- يصف كيفيّة استخدام تفاعُل التعادُل والمُحوِّلات الحفَّازة للتقليل من تلوُّث الهواء.
- يُراقب تلوُّث الهواء بقياس تركيز الجُسيمات في البيئة المُحيطة به.

الأدوات والموارد؛ * = أساسيّ، # = اختياريّ:

الحصّة الأولى:

* النشاط الافتتاحي:

مجموعة واحدة من المواد والأجهزة

- موقد كحولي
- قمع زجاجي
- أنبوب على شكل حرف U
- ثلج
- مضخّة تفريغ هواء
- أنابيب توصيل
- أنابيب اختبار كبيرة
- ملاقط وحامل معدني ثُلاثي الأرُجل
- ماء جير (محلول هيدروكسيد الكالسيوم)
- مسحوق كبريتات النحاس (II) اللامائية
- خزانة الأبخرة

* النشاط 1:

بطاقات معلومات التعلّم (a-1-3-10): بطاقة واحدة لكل محطّة

ورقة عمل b-1-3-10 واحدة لكل طالب

* **النشاط 2 (الجزء الأول)**
  - **بطاقة بيضاء مُقسّمة إلى مُربّعات (7.5cm ×7.5) لكل طالب**
  - **هلام بترولي (فازلين)**
  - **خيط**
  - **مثقب ورق**
  - **عدسات مُكبِّرة**
  - **أجهزة مُراقبة تلوُّث الهواء (إن توفرت)**

الحصّة الثانية:

* **النشاط 2 (الجزء الثاني)**
  - **بطاقات مراقبة تلوُّث الهواء من الحصّة الأولى**
  - **أجهزة مراقبة تلوُّث الهواء (إن توفرت)**
* **النشاط 3**
  - **ورقة المعلومات 10-3-2-a**
  - **ورقة العمل 10-3-2-b واحدة لكلّ مجموعة**
  - **اختياري: أجهزة مراقبة تلوُّث الهواء**

أشياء تعلَّمتَها:

اسأل الطالب:

1. ما مكوّنات الغلاف الجوّي الحالي؟
2. ما الأنشطة البشرية التي تستخدم الوقود الأحفوري، والتي تؤثّر في تركيز غاز ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوّي للأرض؟
3. ما العملية الحيوية التي تستهلك غاز ثاني أكسيد الكربون من الغلاف الجوّي للأرض؟

ينبغي أن تكون إجابة الطالب على النحو الآتي:

1. يحتوي الغلاف الجوّي على غاز النيتروجين (78%)، وغاز الأكسجين (21%)، وغاز الأرجون وبعض العوادم الغازية (0.96%)، مثل ثاني أكسيد الكبريت وأكاسيد النيتروجين، وثاني أكسيد الكربون (0.04%)، ونِسَب مُتغيِّرة لبُخار الماء.
2. يزيد احتراق الوقود الأحفوري من نسبة غاز ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوّي.
3. تستهلك عملية البناء الضوئي غاز ثاني أكسيد الكربون من الغلاف الجوّي.

☐ **تعرفها جيّدًا** ☐ **تُريد أن تتدرَّب عليها** ☐ **تُريد أن تتعلَّمها من جديد**

مراجعة:

- **في حال معرفة الطالب الجيّدة هذا المفهوم:** يجب أن يكون الطلاب قادرين على وصف مُكوّنات الغلاف الجوّي الحالي للأرض، ووصف العمليات التي تزيد من تركيز غاز ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوّي للأرض وتُقلّلها.
- **في حال حاجة الطالب إلى التدرّب على هذا المفهوم:** يجب على الطلاب مراجعة العمليات التي تزيد من تركيزغاز ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوّي للأرض، وتُقلّلها، ويذكرون النسب المئوية لمُكوّنات الغلاف الجوّي الحالي.
- **في حال حاجة الطالب إلى تعلّم هذا المفهوم من جديد:** يبحثون ويُحدّدون النسب المئوية لمُكوّنات الغلاف الجوّي الحالي، ويتعلّمون من جديد أن عملية احتراق الوقود الأحفوري تضيف غاز ثاني أكسيد الكربون إلى الغلاف الجوّي، وأن عملية البناء الضوئي تزيل غاز ثاني أكسيد الكربون من الغلاف الجوّي للأرض.

مُفردات تتعلَّمها:

المُلوِّث	Pollutant	مادَّة لها تأثيرات سلبية على البيئة.
المطر الحمضي	Acid rain	أيُّ نوع من الهطول يحتوي على أحماض.
المُحوِّل الحفّاز	Catalytic converter	جهاز يُستخدَم في السيّارات، يُحوِّل الغازات المُنبعثة الضارَّة إلى غازات أقلّ ضررًا وتأثيرًا.
الجُسيمات المُعلّقة	Particulates	جُسيمات صغيرة من المُلوِّثات في الغلاف الجوّي.
إزالة الكبريت من غاز المداخن	Flue gas desulfurization (FGD)	طريقة تُعدِّل درجة حموضة الغازات الحمضية الناتجة عن احتراق الوقود الأحفوري في محطّات توليد الطاقة.

خلفيّة معرفيّة عن الموضوع:

- تتضمّن الغازات المُلوِّثة ثاني أكسيد الكبريت، وأكاسيد النيتروجين، التي تنتج عن احتراق بعض أنواع الوقود الأحفوري (وخاصّة الفحم). وهذه الغازات تحديدًا تذوب في قطرات الماء التي تشكّلت في الغلاف الجوّي، وتكوّن أحماض الكبريتيك والنيتريك. وعلى الرغم من أن نِسَب هذه الغازات تكون صغيرة مُقارنة بكمّيات الماء، إلا أنها كافية لخفض درجة حموضة مياه الأمطار، ممّا يجعلها حمضية. وبمرور الوقت، يتراكم هذا المطر الحمضي في المياه الجوفية، ممّا يُسبّب تأثيرات بالغة على الكائنات الحية التي تعيش في الأنهار والبُحَيرات، وعلى الكائنات الحية الأخرى، مثل الأشجار التي تعتمد على الأمطار والمياه الجوفية. تقتل هذه الحموضة الكائنات الحية، وتضرّ أيضًا بالإنشاءات البشرية مثل المباني الحجرية، والمنحوتات.
- تشمل المُلوِّثات الأخرى الجُسيمات المُعلقّة، وهي جُزيئات صغيرة من المواد الصلبة الناتجة من حدوث عملية الاحتراق، مثل الكربون غير المُحترق.
- تؤثّر هذه المُلوِّثات أيضًا على نوعية الهواء، ممّا يُسبّب صعوبات في التنفُّس للإنسان والحيوانات معًا.
- هناك كثير من محطّات القياس المنتشرة في مدن العالم، والتي تقيس عيّنات من الهواء المحلّي بشكل منتظم، وتُظهِر مستويات التلوُّث فيها.
- يتمّ استكشاف طريقتَين للتقليل من تلوُّث الهواء في هذا الدرس، وهما: إزالة الكبريت من غاز المداخن الذي يستخدم عملية التعادُل لإزالة ثاني أكسيد الكبريت من النفايات الغازية الناتجة عن احتراق الوقود الأحفوري، والمُحوِّلات الحفّازة التي تُحوّل أوّل أكسيد النيتروجين، وثاني أكسيد النيتروجين، إلى نيتروجين وأكسجين.

C0807.1

الدّرس 10-3

ما تأثيرات الغازات المُلوِّثة على الأرض؟

أشياء تعلّمتها

1. يحتوي الغلاف الجوّي على غاز النيتروجين (78%)، وغاز الأكسجين (21%)، وغاز الأرجون وبعض العوامل الغازية (0.96%)، مثل ثاني أكسيد الكبريت وأكاسيد النيتروجين، وثاني أكسيد الكربون (0.04%) ونِسَب مُتغيّرة لبُخار الماء.
2. يزيد احتراق الوقود الأحفوري من نسبة غاز ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوّي.
3. تستهلك عملية البناء الضوئي غاز ثاني أكسيد الكربون من الغلاف الجوّي.

☐ تعرفها جيّدًا ☐ تُريد أن تتدرّب عليها ☐ تُريد أن تتعلّمها من جديد

في نهاية هذا الدرس سوف يمكنك أن:

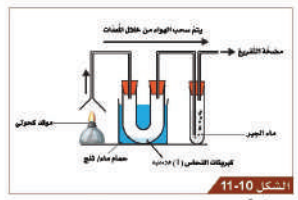
- تصف كيف يتكوّن المطر الحمضي.
- تصف كيفيّة استخدام تفاعل التعادُل والمُحوِّلات الحفّازة للتقليل من تلوُّث الهواء.

مهارات الاستقصاء العلمي التي ستتعلّمها في هذا الدرس:

- تراقب تلوُّث الهواء بقياس تركيز الجُسيمات في البيئة المُحيطة بك.

نشاط افتتاحيّ

- راقب مُعلّمك، وهو يقوم بعرض المواد الناتجة عن احتراق الوقود.
- يُوضّح الشكل 10-11 الأدوات التي استخدمها مُعلّمك.
- ناقش مع زميلك الأسئلة الآتية:
  1. ما المواد الناتجة عن الاحتراق؟
  2. ماذا يحدث للمواد الناتجة عن الاحتراق إذا كان الوقود مُلوَّثًا؟
  3. ما تأثير نقص غاز الأكسجين في الغلاف الجوّي على عملية الاحتراق؟



الشكل 10-11
جهاز يُوضّح المواد الناتجة عن احتراق الوقود.

مُفرَدات تتعلّمها:

الملوِّث Pollutant	المُحوِّل الحفّاز Catalytic Converter
المطر الحمضي Acid Rain	إزالة الكبريت من غاز المداخن Flue Gas Desulfurization (FGD)
الجُسيمات المعلّقة Particulates	

الحصّة الأولى:

- يصف كيف يتكوّن المطر الحمضي.

يدمج

Engage

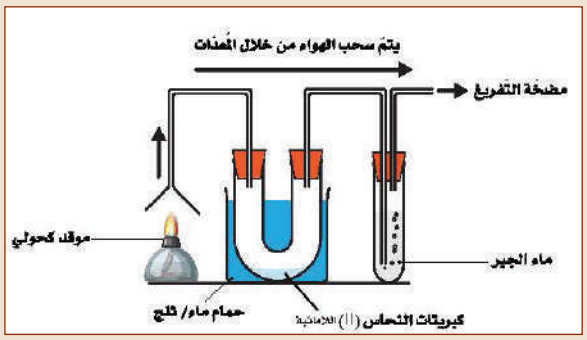
نشاط افتتاحيّ

العرض

5

ما المواد الناتجة عن احتراق الوقود؟

1. بيّن من خلال التجربة العملية نواتج عملية احتراق الوقود باستخدام هذا العرض التجريبي في المُخطّط أدناه.



2. شغِّل مضخّة تفريغ الهواء.
3. صف التغيُّرات للطلاب. يتحوّل ماء الجير الرائق ويصبح عكرًا (ضبابيًا)؛ بسبب تكوّن غاز ثاني أكسيد الكربون. كذلك تتحوّل كبريتات النحاس (II) اللامائية إلى اللون الأزرق بسبب تكوّن الماء.
4. اطلب إلى الطلاب مناقشة الأسئلة التالية مع زملائهم في عملية التعلّم:
   - ما المواد الناتجة عن الاحتراق؟
   - ماذا يحدث للمواد الناتجة عن الاحتراق إذا كان الوقود مُلوَّثًا؟
   - ما تأثير نقص غاز الأكسجين في الغلاف الجوّي على عملية الاحتراق؟
5. يجب أن تأتي إجابات الطلاب عن الأسئلة أعلاه على النحو الآتي:
   - ثاني أكسيد الكربون، وبخار الماء.
   - تتشكّل الجُسيمات العالقة على قمع الزجاج.
   - لن يحترق الوقود بشكل كامل.

يستكشف Explore

يشرح Explain

النشاط 1

15

جيكسو

كيف يؤثّر تلوُّث الهواء على البيئة؟

1. وزِّع الطلاب على مجموعات خماسية.
2. وزِّع بطاقات المعلومات **(a-1-3-10)**، وضعها في خمس محطّات تعلّم مختلفة في أرجاء الغرفة الصفّية.
3. يذهب طالب واحد من كل مجموعة إلى محطّة التعلّم لكي **يستكشف** ويُسجّل الملاحظات حول المعلومات على دفتره.
4. يرجع الطلاب إلى مجموعاتهم، ثم يوضّحون المعلومات التي حصلوا عليها لبقية المجموعات.
5. أعط كل طالب ورقة عمل لكتابة تعليق عليها يتضمّن المعلومات التي حصل عليها في مجموعته.
6. اطرح على الطلاب الأسئلة التالية في مجموعاتهم لاختبار فهمهم:
   - ما الغاز الرئيس الذي يُسبّب المطر الحمضي؟
   - لماذا يمكن أن يصل تأثير المطر الحمضي إلى موقع مختلف عن الموقع الذي تمّ إنتاجه فيه؟
7. اطلب إلى الطلاب الإجابة عن أسئلة المتابعة من 1-3 إلى 3-3.
8. **التقييم البنائي**: اطلب إلى الطلاب الإجابة عن السؤال 1 من "أتحقّق ممّا تعلّمت" في الصفحة 226.

- **يتكوّن المطر الحمضي من تلوُّث الهواء الناجم عن نواتج احتراق الوقود الأحفوري مثل عوادم المصانع ووسائل المواصلات.**

الإجابات

الإجابات عن الأسئلة في فقرة 6:

- ثاني أكسيد الكبريت.
- يقضي على الأشجار ويُسبِّب أيضًا تآكُل المباني والمنحوتات. كما يتسرّب المطر الحمضي من خلال التربة فيمنع نموّ النباتات، ويمكن أن يمتد إلى البُحيرات؛ ممّا يُسفر عن القضاء على الحياة المائية.
- تذوب الغازات الحمضية في بخار الماء في الغيوم، ثم تحمله الرياح إلى مواقع مختلفة.

1-3 يذوب غاز ثاني أكسيد الكبريت، وغازات أكاسيد النيتروجين المُنبعِثة من عوادم السيّارات في بُخار الماء الموجود في الهواء لتكوين المطر الحمضي.

2-3 تحمل الرياح الغيوم المُحمّلة بالمطر الحمضي إلى مواقع مختلفة.

3-3 **a. أكبر من 70 عامًا**

b. 2.7 مليون = 2700000،

النسبة = $\frac{2700000}{100000}$ = 27.

عدد الأشخاص الذين يموتون في دولة قطر من التلوُّث ذو الفئة العمرية بين 15 و 49 = 27 × 6 = 162 شخص

التقييم البنائي: 1. (C) غاز ثاني أكسيد الكبريت

النشاط 1 كيف يؤثر تلوُّث الهواء على البيئة؟



ستحتاج إلى:
- ورقة العمل 1.3.10 لكل طالب
- بطاقات معلومات في كل محطة تعلُّم

قمّ بإعداد مُخطّط لدورة الماء في الطبيعة، يُوضّح تأثيرات تلوُّث الهواء.

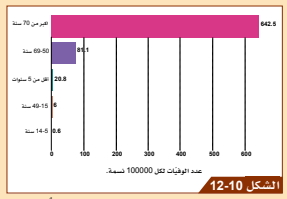
1. انضم إلى مجموعة خُماسيَّة.
2. يذهب كل طالبٍ من المجموعة إلى كل محطَّة من محطّات التعلّم. تحتوي كلّ محطَّة على بطاقة معلومات توضح كيفيّة تأثير تلوُّث الهواء على البيئة.
3. سجِّل المعلومات من بطاقة محطة التعلُّم في دفتر المُلاحظات الخاص بك.
4. انضم مرَّة أخرى إلى زُملائك في المجموعة، وقم بعرض وتقديم المعلومات التي سجَّلتها.
5. أكمل ورقة العمل (1.3.10) الخاصَّة بك، بتسجيل المعلومات التي قدَّمها زملاؤك في المجموعة.

أسئلة المُتابَعة

1-3 صِفْ كيف يتكوَّن المطر الحمضي.

2-3 يؤثّر المطر الحمضي عادةً على مناطق بعيدة عن المكان الرئيس لحدوث تلوث الهواء. اقترح سببًا لذلك.

3-3 يُوضِّح الشكل 10-12 عدد الوَفِيّات التي سبَّبها تلوُّث الهواء لكل 100000 شخص، مُن مختلف الفئات العُمرية.



الشكل 10-12

معدل الوَفِيّات بحسب الفئة العمرية التي سبّبها تلوُّث الهواء في دولة قطر عام 2017. المصدر: https://ourworldindata.org/outdoor-air-pollution

a. ما الفئة العُمرية الأكثر عُرضة للوفاة نتيجة تلوُّث الهواء؟

b. بلغ عدد سُكّان دولة قطر 2.7 مليون نسمة عام 2017. احسب العدد الإجمالي للأشخاص الذين تتراوح أعمارهم بين 15 و 49 عامًا الذين يموتون بسبب التلوُّث.

هذا ما تعلّمته:
- يتكوّن المطر الحمضي من تلوُّث الهواء الناجم عن نواتج احتراق الوقود الأحفوري مثل عوادم المصانع ووسائل المواصلات.

أسباب و تأثيرات تلوث الهواء على البيئة

تنبعث مُلوِّثات **Pollutants** كثيرة إلى الغلاف الجوّي عند احتراق الوقود الأحفوري. ويُعدّ غاز ثاني أكسيد الكبريت (SO_2) وغازات أكاسيد النيتروجين ، مثل NO و NO_2 و N_2O، من أكثر المُلوِّثات خُطورة . ذلك أنّها تذوب

في مياه الأمطار مُكوِّنة حمض الكبريتيك وحمض النيتريك، وهذا ما يجعل المطرحمضيًا. لذلك يُطلَق على هذا المطر اسم "المطر الحمضي" Acid Rain.


الشكل 10-13

يضرّ المطر الحمضي بالبيئة، لأنه أكثر حموضة من الأمطار العادية. قيمة الرقم الهيدروجيني pH للأمطار العاديّة تبلغ 5.0 - 5.5، أمّا قيمة الرقم الهيدروجيني pH للأمطار الحمضيّة فتبلغ 4.0، لذلك فهو يؤثر على تركيب التربة ويجعلها ضارة للنبات وينتج عن ذلك موت النباتات، ويجعل من المياه أكثر حموضة، الأمر الذي يُضرّ بالحياة المائيّة.

أضف إلى ذلك أن المطر الحمضي يُسبّب فقدان معادن مُهمّة من التربة، ممّا يزيد من صعوبة نمو النباتات. ويُسبّب أيضًا تآكل المباني والمنحوتات (الشكل 10-13). وتصل التأثيرات السلبية للمطر الحمضي إلى الإنسان، مُسبّبًا له صعوبة في التنفّس وتلفًا في الرئتين.

النشاط 2 كيف نقيس نسبة التلوُّث في الهواء؟



• اغسل يدَيك بعد استخدام هلام البترول (الفازلين).
• انتبه لخطر جرح يدَيك بمثقب الورق.

ستحتاج إلى:
- بطاقة بيضاء مُقسَّمة إلى مربعات (7.5 × 7.5 cm) لكل طالب
- هلام البترول (فازلين)
- خيط
- مثقب ورق
- عدسات مُكبّرة
- أجهزة مُراقبة تلوُّث الهواء (إن توفّرت)

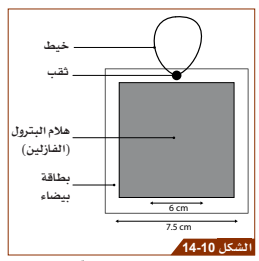
ضع بطاقات مراقبة تلوُّث الهواء الّتي تُعدّها في هذا النّشاط في مكان لا تُسبّب فيه عرقلة، ولا تعرضها لأشعة الشّمس بشكل مباشر.

كن حذرًا عند مُراقبة تلوُّث الهواء قرب الطرقات.

1. خذ الأدوات من مُعلّمك.
2. ارسم مُربّعًا (6 × 6 cm) على بطاقتك البيضاء.
3. أحدث ثقبًا في الجزء العلوي من بطاقتك البيضاء.
4. ضع خيطًا داخل الثقب، ثمّ اربطه.
5. ضع طبقة من هلام البترول (الفازلين) على منطقة المُربّع في البطاقة البيضاء.

يُوضّح الشكل 10-14 مُخطّطًا لبطاقة مُراقبة تلوُّث الهواء.

6. علّق بطاقة مراقبة تلوُّث الهواء في مكان داخل المدرسة أو خارجها.
7. دعّها، حتى موعد الدرس التالي.
8. أحضر بطاقة مراقبة تلوُّث الهواء الخاصّة بك.
9. استخدم، إذا أمكن، جهاز رصد تلوُّث الهواء، لقياس جودة الهواء في المكان الذي وضعتَ فيه بطاقة المُربّع البيضاء الخاصّة بك.
10. سجّل المعلومات في جدول الشكل 10-15.
11. استخدم عدسات مُكبّرة لرؤية الجُسيمات المعلّقة المُلتصقة على هلام البترول (الفازلين).
12. سجّل عدد الجُسيمات المعلّقة المُلتصقة التي يمكن رُؤيتها في جدول الشكل 10-15 أو صف التّغيّرات في طبقة الفازلين بعد مرور يوم. هل تغيّرت؟.



الشكل 10-14
بطاقة لقياس عدد الجُسيمات المعلّقة في الهواء.

أعد التعلّم

يمكن العمل في مجموعات لإكمال ورقة عمل واحدة، عوضًا عن العمل بشكل فردي. ويمكن إعطاء الطلاب الأقلّ تمكُّنًا المعلومات الخاصّة بأوراق عملهم، عوضًا عن الاضطرار إلى كتابتها. يمكن أيضًا استخدام المعلومات نفسها من بطاقات التعلّم لهذا الغرض.

عزّز التعلّم

اطلب إلى الطلاب الأكثر تمكُّنًا كتابة المعادلات اللفظية الخاصّة بإنتاج المطر الحمضي.

يستكشف Explore

يشرح Explain

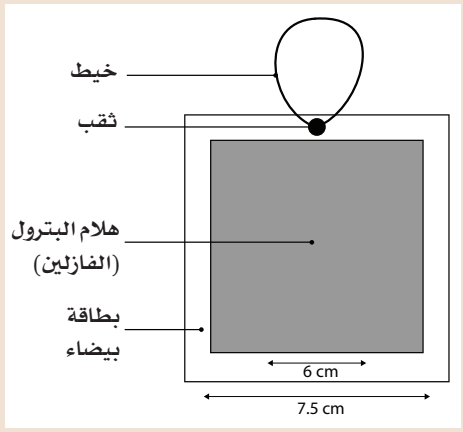
النشاط 2 (الجزء الأول) 20

الاستقصاء

كيف نقيس نسبة التلوُّث في الهواء؟

• اغسل يدَيك بعد استخدام هلام البترول (الفازلين).
• ضع بطاقات جهاز مراقبة تلوُّث الهواء التي تعُدّها لهذا النشاط في مكان لا تُسبّب فيه عرقلة. ولا تُعرّضها لأشعّة الشمس بشكل مباشر.
• كن حذرًا عند مُراقبة تلوُّث الهواء قرب الطرقات.
• انتبه لخطر جرح يدَيك بمثقب الورق.

1. وزّع الأدوات الآتية على طلاب الصف:
   - بطاقة بيضاء مُقسّمة إلى مُربّعات (7.5 ×7.5cm) لكل طالب
   - هلام البترول (فازلين)
   - خيط
   - مثقب ورق
2. اطلب إلى الطلاب إعداد بطاقة مراقبة تلوُّث الهواء باستخدام التعليمات الواردة في كتاب الطلاب. يجب أن تبدو بطاقات مُراقبة تلوُّث الهواء مثل المُخطّط التالي.



3. يمكن للطلاب بعد ذلك اختيار منطقة داخل المدرسة، أو خارجها لتعليق بطاقات مُراقبة تلوُّث الهواء الخاصّة بهم، حتّى يحين موعد الحصة التالية. وذكّرهم بتعليق البطاقات في المناطق التي لا تُسبّب أي عرقلة في المدرسة. [يُستكمل النشاط في الحصّة التالية].

13. قارن ما سجَّلته مع ما سجَّله زملاؤك.
14. سجِّل بيانات زُملائك.

	قيمة القراءات التي تمّ تسجيلها في المكان	عدد الجُسيمات المعلّقة في الفازلين أو وصف التغيّرات في هلام البترول (الفازلين)	عدد الجُسيمات المعلّقة باستخدام جهاز رصد تلوُّث الهواء إذا توفر الجهاز
نتائجك			
نتائج زملائك			

الشكل 10-15

جدول تسجيل النتائج.

أسئلة المُتابَعة

4-3 اعتمادًا على النتائج في جدول الشكل 10-15.

a. أي مكان كان فيه أكبر عدد من الجُسيمات المعلّقة، المكان الذي اخترته، أم المكان الذي اختاره زملاؤك؟

b. اقترح أسباب الاختلاف في عدد الجُسيمات المعلّقة بين نتائجك ونتائج زملائك.

5-3 اعتمدتَ طريقتَين لقياس الجُسيمات المعلّقة في الهواء: باستخدام جهاز رصد تلوُّث الهواء، وبمعرفة عدد الجُسيمات المعلّقة من خلال استخدام هلام البترول. حدِّد الطريقة التي تعتقد أنها الأفضل لقياس تلوُّث الهواء.

6-3 يوضح الشكل 10-16 تركيز الجُسيمات المعلّقة في ثلاث مناطق مختلفة من دولة قطر، بحسب إحصاءات أُجريت في ثلاث مواقع لرصد جودة الهواء في العام 2012.

الشكل 10-16

تلوُّث الهواء في مناطق مختلفة من دولة قطر.

a. حدِّد أي من تلك المناطق لديها أعلى مستوى من تلوُّث الهواء، وأي منها لديها أدنى مستوى.

أعلى مستوى .....

أدنى مستوى .....

b. احسب الفرق في تركيز الجُسيمات المعلّقة بين حديقة أسباير ومنطقة الموفنبيك.

c. اقترح سبب اختلاف مُستويات تلوُّث الهواء في مناطق مختلفة من دولة قطر.

هذا ما تعلَّمته:

- يمكن قياس تلوُّث الهواء بمعرفة تركيز الجُسيمات المعلّقة في الهواء.

يقيّم Evaluate

تقييم ختاميّ للحصّة
طرح الأسئلة — 5

1. اطرح على الطلاب أسئلة صحّ/خطأ التالية:

يمكنهم تسجيل إجاباتهم وعلاماتهم في دفاترهم.

- يؤدّي غاز أوّل أكسيد الكربون إلى تكوين المطر الحمضي. (**خطأ**)
- يُلحق المطر الحمضي الضرر بالأشجار ويُدمّرها. (**صح**)
- يهطل المطر الحمضي على الأماكن التي تكوّن فيها دائمًا. (**خطأ**)
- يُعدّ غاز ثاني أكسيد الكبريت غازًا حمضيًّا. (**صح**)

الحصّة الثانية

الأهداف:

- **يصف كيفيّة استخدام تفاعُل التعادُل والمُحوِّلات الحفّازة للتقليل من تلوُّث الهواء.**
- **يُراقب تلوُّث الهواء بقياس تركيز الجُسيمات في البيئة المُحيطة به.**

يدمج Engage

نشاط افتتاحيّ
المُناقشة — 5

كيف نتوقّع مستويات التلوُّث؟

1. اطلب إلى الطلاب مناقشة الأسئلة التالية كلّ مع زميله:
   - ما هي المنطقة التي علّقت فيها بطاقات مُراقبة تلوُّث الهواء، والتي تعتقد أنها جمعت معظم الجُسيمات المُعلّقة؟
   - هل يمكنك توضيح أسباب توقُّعك؟
2. اجمع بعض أفكار الطلاب ورتّبها على السبورة.

يستكشف Explore

يشرح Explain

النشاط 2 (الجزء الثاني)
الاستقصاء — 15

كيف نقيس نسبة التلوُّث في الهواء؟

- اغسل يدَيك بعد استخدام هلام البترول.
- ضع بطاقات جهاز مراقبة تلوُّث الهواء التي تعُدّها لهذا النشاط في مكان لا تُسبّب فيه عرقلة. ولا تُعرّضها لأشعّة الشمس بشكل مباشر.
- كن حذرًا عند مُراقبة تلوُّث الهواء قرب الطرقات.

1. اطلب إلى الطلاب جمع بطاقات مُراقبة تلوُّث الهواء الخاصَّة بهم وإحضارها، والعودة بها إلى الصف.

2. اختياري: إذا توفّرت أجهزة مُراقبة تلوُّث الهواء، يمكن أن يستخدمها الطلاب لقياس نوعية الهواء في المكان الذي وضعتَ فيها البطاقات المُربَّعة البيضاء الخاصَّة بهم، وتسجيل المعلومات في دفاترهم.

3. اطلب إليهم استخدام عدسة مُكبِّرة، والنظر من خلالها إلى بطاقات المُراقبة الخاصّة بهم.

4. **يستكشف** الطلاب تلوُّث الهواء باستخدام عدسات مُكبِّرة في مواقع عدّة، عن طريق فحص بطاقات مُراقبة التلوُّث.

5. يُسجّل كل منهم معلوماته مع زملائه في جدول تسجيل النتائج.

6. يوضّح الطلاب أسباب الاختلافات في تلوُّث الهواء من خلال الإجابة عن سؤالَي المتابعة 3-4، و3-5.

7. يكملون الإجابة عن سؤال المُتابعة 3-6.

8. **التقييم البنائي:** اطلب إلى الطلاب الإجابة عن السؤال 5 من "أتحقّق ممّا تعلّمت" في الصفحة 226.

- **يمكن قياس تلوُّث الهواء بمعرفة تركيز الجُسيمات المعلّقة في الهواء.**

الإجابات

4-3 a. تعتمد الاجابة على المناطق التي اختار الطلاب اختبارها.

b. عادة، تحتوي المناطق المجاورة للطرقات السريعة المزدحمة بحركة المرور على جُسيمات مُعلّقة أكثر من المناطق الأقلّ ازدحامًا.

5-3 (اختياري): إذا استخدم الطلاب جهاز مُراقبة تلوُّث الهواء أيضًا، فيجب عليهم تحديد ذلك بوصفه طريقة أكثر دقّة لقياس الجُسيمات المُعلّقة في الهواء.

6-3 a. أعلى مستوى: منطقة جامعة قطر.
أدنى مستوى: منطقة الموفنبيك.

b. 92 - 79 = 13 $\mu g/cm^3$ (اقبل الإجابات ضمن مدى 2 +/- من هذه القيمة، فحجم الرسم البياني في كتاب الطالب من الصعب قراءته بدقّة).

c. المناطق الصناعية، والمناطق المجاورة للطرقات السريعة والمُزدحمة سوف تحتوي على المزيد من تلوُّث الهواء؛ وذلك بسبب العوادم الغازية. أما المناطق الأقلّ ازدحامًا والتي تُزرع فيها الأشجار فسوف تحتوي على تلوُّث هواء أقلّ.

التقييم البنائي:
يجب على الطلاب كتابة الخطّة، بحيث تتضمّن: الطريقة، والأدوات التي سوف تُستخدم فيها، وإجراءات الأمن والسلامة، والتوقّع.

أعد التعلّم

قد يكون الطلاب الأقلّ تمكُّنًا شركاء مع طلاب أكثر تمكنًا، وقد تكون بطاقات مُراقبة تلوُّث الهواء مُسبقة الإعداد لهؤلاء الطلاب.

عزّز التعلّم

قد يكمل الطلاب الأكثر تمكنًا أكثر من بطاقة مُراقبة تلوُّث واحدة، ثم يُعلّقونها في مواقع مُتنوّعة ومختلفة. يمكنهم بعد ذلك مُقارنة هذه المواقع المختلفة، واقتراح أسباب هذه الاختلافات.



قياس تلوّث الهواء

يمكن قياس تلوُّث الهواء من خلال قياس تركيز الجُسيمات المعلّقة Particulates في الهواء. تكون مستويات تلوُّث الهواء في المناطق المُجاورة للطريق السريع والمناطق الصناعية المزدحمة أعلى في العادة ممّا هي عليه في المناطق البعيدة عن البلدات والمدن والمناطق الصناعيّة.

يُوضّح الشكل 10-17 جهازًا أو مقياسًا إلكترونيًا يُحمَل باليد يقيس تركيز الجُسيمات المعلّقة في الهواء. وأصبحت بعض الهواتف الجوّالة الحديثة قادرة على مُراقبة تلوُّث الهواء.

الشكل 10-17
جهاز إلكتروني لمُراقبة تلوُّث الهواء.

النشاط 3 كيف يمكن تقليل تلوُّث الهواء؟



ستحتاج إلى:
- ورقة المعلومات 10-3-2

طرائق بحث للتقليل من تلوُّث الهواء.

1. انضم إلى مجموعة رُباعية.
2. سيقوم اثنان من زُملائك في المجموعة بالبحث عن كيفية تقليل تلوُّث الهواء، باستخدام عملية إزالة الكبريت، ويبحث اثنان آخران في كيفية عمل المُحوِّل الحفّاز.
3. يُوضّح الشكل 10-18 بعض الأمثلة على أسئلة تساعدك في بحثك.

أسئلة حول عملية إزالة الكبريت	أسئلة حول المُحوِّلات الحفّازة
• ما هي عملية "إزالة الكبريت من غاز المداخن" (FGD)؟ • ما المُركّب الذي يتمّ استخدامه لمعادلة حموضة المركبات الناتجة عن غازات المداخن؟ • ما المادّة الناتجة عن غاز المداخن، وكيف تُستخدم؟	• ما هو المُحوِّل الحفّاز؟ • كيف يعمل المُحوِّل الحفّاز؟ • ممَّ يتكوَّن المُحوِّل الحفّاز؟ • ما الموادّ الناتجة عن التفاعلات التي تحدث داخل المحوِّل الحفّاز؟

الشكل 10-18
نماذج للأسئلة البحثية.

4. استخدم ورقة المعلومات 10-3-2 للبحث عن الإجابات عن الأسئلة المتعلّقة بموضوع بحثك، حتّى تتمكن من شرح العملية لباقي أعضاء المجموعة.
5. سجِّل المعلومات على دفتر ملاحظاتك.
6. شارك بحثك مع باقي زملائك في الصّف.
7. اعمل مع زملائك في المجموعة على الإجابة عن الأسئلة الآتية:

أسئلة المُتابعة

7-3 صِفْ كيفية عمل هاتَين الطريقتَين للتقليل من تلوُّث الهواء.

a. عملية إزالة الكبريت من غاز المداخن (FGD):

يشرح Explain

يتوسّع Elaborate

النشاط 3

20

التعلم مع الأقران | فكّر-زاوج-شارك

كيف يمكن تقليل تلوُّث الهواء؟

1. وزِّع الطلاب على مجموعات رباعية.
2. أعطِ طالبَين من كل مجموعة مهمة البحث عن عمليَة إزالة الكبريت، في حين يبحث الآخران في كيفية عمل المُحوِّل الحفّاز. يمكن طرح الأسئلة الآتية لتوجيههم في عملية البحث:
   - ما هي عملية إزالة الكبريت؟
   - ما هو المحوِّل الحفّاز؟
   - كيف يعمل؟
   - ممّ يتكوَّن؟
   - ما التفاعُلات الكيميائية التي تحدث داخله؟
3. وجّه الطلاب لتسجيل ملاحظاتهم في دفاترهم.
4. يمكن للطلاب إما مشاركة المعلومات مع مجموعاتهم، أو عرضها في هيئة نشاط صفّي.
5. أعطِ كل مجموعة ورقة العمل 10-3-2-a و 10-3-2-b
6. تُكمل كل مجموعة المعلومات على ورقة العمل.
7. يكمل الطلاب الإجابة عن سؤال المُتابعة 3-7.
8. يمكن الإجابة عن سؤال المُتابعة الاختياري 3-8 كنشاط منزلي إضافي.
9. **التقييم البنائي:** اطلب إلى الطلاب الإجابة عن السؤالين 2 و 3 من "أتحقّق ممّا تعلّمت" في الصفحة 226.

- **يمكن استخدام عملية إزالة الكبريت من غاز المداخن و المُحوِّلات الحفّازة للتقليل من تلوُّث الهواء الناجم عن احتراق الوقود الأحفوري في المصانع ومحطات الطاقة الكهربائية وكذلك في السيارات.**

b. المُحوّلات الحفّازة:

8-3 ابحث عن مُحوّل حفّاز في سيّارة أحد أفراد أسرتك.

a. ما نوع هذا المُحوّل الحفّاز؟

b. ما تكلفة هذا المُحوّل الحفّاز؟

c. ما المادة التي يتكوّن منها المُحوّل الحفّاز؟

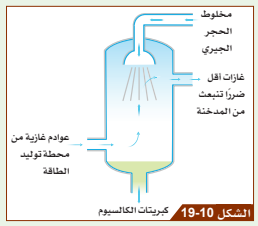
هذا ما تعلّمته:

- يمكن استخدام عملية إزالة الكبريت من غاز المداخن و المُحوّلات الحفّازة للتقليل من تلوُّث الهواء الناجم عن احتراق الوقود الأحفوري في المصانع ومحطات الطاقة الكهربائية وكذلك في السيارات.

طرائق لتقليل تلوُّث الهواء

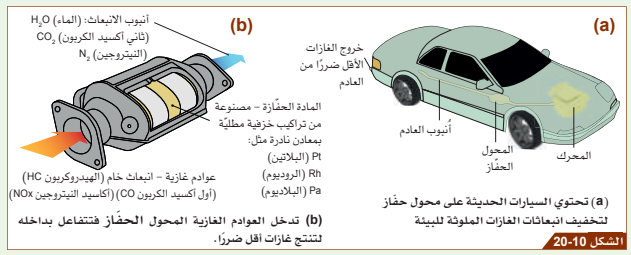
تُعدّ عملية **إزالة الكبريت من غاز المداخن Flue Gas Desulfurization (FGD)** إحدى الطرائق المُستخدمة للتقليل من تلوُّث الهواء الناجم عن احتراق الوقود الأحفوري. يُزال ثاني أكسيد الكبريت قبل انبعاثه إلى الغلاف الجوّي؛ وذلك باستخدام مخلوط من الحجر الجيري القلوي لتعادل ثاني أكسيد الكبريت الحمضي وإنتاج كبريتات الكالسيوم.

يُوضّح الشكل 10-19 آليّة إزالة الكبريت من غاز المداخن.



الشكل 10-19 إزالة الكبريت من غاز المداخن.

تستخدم **المُحوّلات الحفّازة Catalytic Converter** في مُحرّكات السيّارات. يوضّح الشكل 10-20 كيفية عمل المُحوّل الحفّاز. تحتوي نواتج الاحتراق التي تنتج من محرك السيارة على غازات ضارة، كأوّل أكسيد الكربون وأكاسيد النيتروجين. تدخل نواتج الاحتراق الغازية المُحوّل الحفّاز، وتمرّ فوق عامل حفّاز، مما يؤدّي إلى حدوث تفاعُلات كيميائية يَنتج عنها غازات أقلّ ضررًا، مثل بخار الماء وثاني أكسيد الكربون والنيتروجين، التي تنبعث إلى الغلاف الجوّي.



(a) تحتوي السيارات الحديثة على محول حفّاز لتخفيف انبعاثات الغازات الملوثة للبيئة

(b) تدخل العوادم الغازية المحول الحفّاز فتتفاعل بداخله لتنتج غازات أقل ضررًا.

الشكل 10-20

مثال على إجابة الطالب:

a. نوع المحول الحفّاز هو BM في سيّارة تويوتا لاند كروزر.

b. تكلفته: 1500 ريال.

c. يتكوّن من: الفولاذ المقاوم للصدأ من الخارج، أمّا من الداخل فيتكوّن من مخلوط من البلاتين والبلاديوم والروديوم.

التقييم البنائي:

2. **(A)** الحجر الجيري.
3. **a.** أوّل أكسيد الكربون، وأكاسيد النيتروجين.
   b. بخار الماء، والنيتروجين، وثاني أكسيد الكربون.

أعد التعلّم

يمكن وضع الطلاب الأقلّ تمكّنًا في مجموعات مع طلاب أكثر تمكّنًا لتوفير الدعم لهم. يمكن أيضًا إعطاء أسئلة البحث في هيئة كتابة على ورقة عمل لمساعدتهم على تنظيم أبحاثهم. يمكن أيضًا إعطاؤهم قائمة بعناوين المواقع الإلكترونية المناسبة للتركيز في أبحاثهم.

الإجابات

7-3 a. تستخدم عملية إزالة الكبريت من غاز المداخن (FGD) خليطًا من الحجر الجيري القلوي لمُعادلة غاز ثاني أكسيد الكبريت الحمضي، الذي يمنع انبعاثه إلى الغلاف الجوي.

b. تدخل نواتج الاحتراق الغازية الضارّة (مثل أوّل أكسيد الكربون، وأكاسيد النيتروجين) إلى المحوّلات الحفّازة حيث تحدث التفاعلات الكيميائية. ممّا يؤدي إلى إنتاج غازات أقلّ ضررًا (مثل بخار الماء وثاني أكسيد الكربون والنيتروجين).

8-3 سوف يعتمد هذا السؤال بأقسامه الثلاث على السيّارة الخاصّة بعائلة الطالب.

عزّز التعلّم

قد ينشئ الطلاب الأكثر تمكّنًا خريطة مفاهيم تشمل الإجابات عن الأسئلة التي أجروا بحثًا عنها في النشاط.

تحقَّقْ ممّا تعلَّمتَه في هذا الدرس

5

طرح الأسئلة

1*. (المعرفة) (C) ثاني أكسيد الكبريت.

2*. (المعرفة) (A) الحجر الجيري.

3*. (المعرفة) ذكِّر الطلاب بأن المُحوّلات الحفّازة تُقلِّل من تلوُّث الهواء، بحيث تكون الغازات الداخلة إليها غازات ضارّة، في حين تكون الغازات الخارجة منها أقلّ ضررًا.

a. أوّل أكسيد الكربون، وأكاسيد النيتروجين.

b. بخار الماء، والنيتروجين، وثاني أكسيد الكربون

4. أبلغ الطلاب أن بإمكانهم الإجابة عن جميع هذه الأسئلة باستخدام الرسم البياني المُدرَج في الشكل 10-21 في كتب الطالب.

a. 7

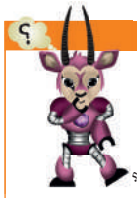
b. درجة الحموضة هي: 6.0، و6.5

c. مع اقتراب درجة الحموضة من حالة التعادل (الماء النقي) يزداد عدد الأنواع.

5. يجب على الطلاب كتابة الخطّة، بحيث تتضمّن: الطريقة، والأدوات التي سوف تُستخدم فيها، واجراءات السلامة، والتوقُّع. تحقّق من إجابات الطلاب الفردية عن أسئلة "تحقّق ممّا تعلّمته في هذا الدرس".

نشاط منزليّ

6. تحقّق من المُلصقات الفردية للطلاب للتحقق ممّا تعلّموه في هذا الدرس.



تحقَّقْ ممّا تعلَّمتَه في هذا الدرس

اختر الإجابة الصحيحة عن السؤالين 1 و 2.

1*. ما الغاز الذي يُسبِّب المطر الحمضي؟
(A) أوّل أكسيد الكربون (C) ثاني أكسيد الكبريت
(B) النيتروجين (D) بُخار الماء

2*. ما المادة المُستخدَمة لتعادُل الغازات الحمضية خلال عملية إزالة الكبريت من غاز المداخن؟
(A) الحجر الجيري (C) الرمل
(B) الأكسجين (D) الماء

3*. لديك بعض الغازات التي تدخل إلى المُحوِّل الحفّاز أو تنبعث منه.

ثاني أكسيد الكربون	أوّل أكسيد الكربون	النيتروجين
أكاسيد النيتروجين	بُخار الماء	

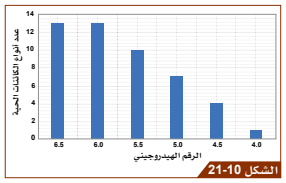
قسّم هذه الغازات إلى مجموعتَين:

a. الغازات التي تدخل إلى المُحوِّل الحفّاز.

b. الغازات المُنبعِثة من المُحوِّل الحفّاز.

4. يُسبِّب المطر الحمضي رفع درجة حموضة البُحَيرات الأمر الذي يؤدي إلى قتل الحياة المائية.

يبين **الشكل 10-21** مخطّطًا بيانيًا يُوضِّح عدد أنواع الكائنات الحية التي تعيش في البُحَيرات التي لها درجات حُموضة مُختلفة.



الشكل 10-21
عدد أنواع الكائنات الحية التي تعيش في البحيرات مقابل درجات حموضة مُختلفة

a. ما عدد أنواع الكائنات الحية التي يمكن أن تعيش في بُحَيرة درجة الحموضة فيها 5.0؟

b. ما درجة الحموضة التي يعيش فيها أكبر عدد من الأنواع؟

c. ماذا يحدث لعدد الأنواع التي تعيش في البُحَيرات، عندما تقترب درجة الحموضة من حالة التعادل (الماء النقي)؟

5. يقول زميلك إن تلوُّث الهواء الناتج عن الجُسيمات المعلّقة في المنطقة المُخصَّصة لِلمُشاة في "سوق واقف" أقلّ ممّا هو عليه في شارع الوكرة الرئيسي.
ضع خطّة استقصاء لاختبار هذا القول.

نشاط منزليّ

6. ابحث عن محطّات توليد الطاقة في دولة قطر.
قم بإعداد مُلصَق حول محطّات توليد الطاقة.
يشمل المُلصَق المعلومات التالية:
- أسماء محطّات توليد الطاقة.
- خريطة تُوضِّح مواقعها.
- متى تمّ تشغيل تلك المحطات.
- ما الإجراءات المتخذة من قبل القائمين على هذه المحطات للحد من الانبعاثات الملوثة للهواء.

226

الدرس 10-4 ما العمليات التي تزيد غازات الدفيئة؟

C0807.2 يحدد مصادر الغازات الدفيئة التي قد تساهم في الاحتباس الحراري مثل ثاني أكسيد الكربون والميثان. ويناقش التأثيرات المحتملة في البيئة إذا زاد الاحتباس الحراري العالمي.

سيتمّ إنجاز الدّرس في حصّتَين (مدّة كلّ حصّة 45 دقيقة)

في نهاية هذا الدرس سوف يُمكن للطالب أن:

- يُحدّد مصادر الغازات التي تُساهم في ظاهرة الاحتباس الحراري.
- يصف تأثيرات ظاهرة الاحتباس الحراري.

مهارات الاستقصاء العلمي التي سيتعلَّمها في هذا الدرس:

- يكتب تقريرًا عن أسباب الاحتباس الحراري، وتأثيراته.

هدف الحصّة الأولى:

- يُحدّد مصادر الغازات التي تُساهم في ظاهرة الاحتباس الحراري.

أهداف الحصّة الثانية:

- يصف تأثيرات ظاهرة الاحتباس الحراري.
- يكتب تقريرًا عن أسباب الاحتباس الحراري، وتأثيراته.

الأدوات والموارد؛ * = أساسيّ، # = اختياريّ:

الحصة الأولى

* النشاط الافتتاحي: حاسوب وشبكة الإنترنت وجهاز عرض وشريط مصوّر.
* النشاط رقم 1: ستحتاج إلى:
  - أوراق المعلومات المتوافرة في محطّة التعلّم 10-4-1-a
  - ورقة بيضاء كبيرة

الحصة الثانية

* النشاط رقم 2: ستحتاج إلى:
  - أوراق المعلومات 10-4-2
  - ورقة العمل 10-4-3 لكلّ طالب
  - خريطة المفاهيم الصفّية من النشاط رقم 1

أشياء تعلَّمتَها:

اسأل الطالب:

1. لماذا يؤدّي حرق الوقود الأحفوري إلى تدمير البيئة؟ يجب أن تتضمّن الإجابة أمثلة على المُلوّثات المُنتَجة.
2. ما تأثيرات ثاني أكسيد الكبريت وأكاسيد النيتروجين على الصحّة والبيئة؟
3. سمِّ طريقتَين مُستخدمتَين للتقليل من تلوُّث الهواء الناتج من حرق الوقود الأحفوري.

ينبغي أن تكون إجابة الطالب على النحو الآتي:

1. يؤدّي احتراق الوقود الأحفوري إلى انبعاث مُلوِّثات ضّارة إلى الغلاف الجوّي، ومنها غاز أوَّل أكسيد الكربون وغاز ثاني أكسيد الكبريت، وغازات أكاسيد النيتروجين وجُسيمات مختلفة.
2. لغازات ثاني أكسيد الكبريت وأكاسيد النيتروجين تأثيرات ضارَّة على الصحّة والبيئة، ومنها تكوين المطر الحمضي.
3. إزالة الكبريت من غاز المداخن، والمُحوِّلات الحفَّازة طريقتان تُستخدَمان لخفض تلوُّث الهواء الناتج من احتراق الوقود الأحفوري.

☐ **تعرفها جيّدًا** ☐ **تُريد أن تتدرَّب عليها** ☐ **تُريد أن تتعلَّمها من جديد**

مراجعة:

- **في حال معرفة الطالب الجيّدة هذا المفهوم:** سيكون الطلاب قادرين على وصف أسباب وتأثيرات المطر الحمضي، وطرائق التقليل من تلوُّث الهواء.
- **في حال حاجة الطالب إلى التدرّب على هذا المفهوم:** ينبغي للطلاب استعراض أسباب تأثيرات المطر الحمضي، وإزالة الكبريت من غاز المداخن الساخنة، وكيف تعمل المُحوّلات الحفّازة للتقليل من تلوُّث الهواء.
- **في حال حاجة الطالب إلى تعلّم هذا المفهوم من جديد:** ينبغي للطلاب تعلّم أسماء الغازات التي تُسبّب المطر الحمضي، وكيف تعمل طريقة إزالة الكبريت من غاز المداخن، والمُحوّلات الحفّازة.

مُفردات تتعلَّمها:

تأثير الدفيئة	**Greenhouse effect**	احتباس الطاقة الحرارية في الغلاف الجوّي.
غازات الدفيئة	**Greenhouse gases**	الغازات التي تحبس الطاقة الحرارية في الغلاف الجوّي.
الاحتباس الحراري	**Global warming**	زيادة في مُتوسِّط درجة الحرارة عالميًّا.
تغيُّر المناخ	**Climate change**	الاحتباس الحراري وتأثيراته.

خلفيّة معرفيّة عن الموضوع:

- في وقتنا الحالي، تزداد نسبة غاز ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوّي للأرض، بسبب تلوُّث الهواء الناتج عن الأنشطة البشرية. إذ تُنتج الأنشطة البشرية غاز ثاني أكسيد الكربون أكثر بكثير من العمليات الطبيعية. ويؤدّي ذلك إلى زيادة تأثيرالدفيئة. لذلك يتمّ احتجاز المزيد من الطاقة في الغلاف الجوّي، ممّا يُسبّب الاحتباس الحراري العالمي.
- نظرًا لوجود نسبة ضئيلة جدًّا من ثاني أكسيد الكربون في الهواء بشكل طبيعي، فإنّ الزيادات الصغيرة الناجمة عن الأنشطة البشرية لها تأثير كبير على مُتوسِّط درجات الحرارة العالمية.
- يُعدّ الميثان غاز دفيئة آخر. فهو موجود بشكل طبيعي في الغلاف الجوّي بكمّيات أقلّ من ثاني أكسيد الكربون. ومع ذلك، فإن غاز الميثان أكثر فاعليّة بحوالي 10 مرّات من غاز ثاني أكسيد الكربون، في احتباس الطاقة داخل الغلاف الجوّي للأرض. لذلك تُسبّب الكمّيات الأقلّ منه ارتفاعًا أكبر في متوسِّط درجات الحرارة العالمية.
- الهدف من استخلاص الميثان (الغاز الطبيعي) ونقله، هو استخدامه كوقود. ويؤدّي احتراقه إلى تسرُّب كمّيات كبيرة منه إلى الغلاف الجوّي للأرض. يتمّ إنتاج الميثان من مُخلّفات الماشية أيضًا. لهذ السبب، تُعدّ الزراعة مصدرًا مُهمًا آخر لهذا الغاز.
- لدينا أدلّة على ازدياد في نسب غاز ثاني أكسيد الكربون، وغاز الميثان، مع مرور الوقت، لأن بإمكاننا استخلاص عيّنات لبّيّة جليديّة، وهي اسطوانات من الجليد تُستخرج من أعماق الجليد القطبي والأنهار الجليدية، وتحليل فقّاعات الغاز لاكتشاف مكوّنات الغازات. ففي عمق الجليد القطبي والأنهار الجليدية، تشكّل الجليد منذ آلاف السنين، مُحتبِسًا فقّاعات الهواء. وحين يستخلص العلماء هذا الجليد ويحلّلون فقّاعات الغاز هذه؛ يظهرون نِسَب الغازات الموجودة في الغلاف الجوّي في تلك الحِقَب الزمنية.
- في الوقت الحالي، بات هناك الآلاف من محطّات القياس المنتشرة في جميع أنحاء العالم، والتي تأخذ قياسات دقيقة لنِسَب الغازات المختلفة على مدار سنوات عديدة، إذ يمكن حساب مُتوسِّط هذه القياسات لتعطينا مُتوسِّط النِّسَب العالمية لثاني أكسيد الكربون والميثان. يمكننا أيضا قياس مُتوسِّط درجات الحرارة العالمية بطريقة مُماثلة.
- تُظهِر هذه التغيُّرات بوضوح أن ازدياد نِسَب غازَي ثاني أكسيد الكربون والميثان بسبب الأنشطة البشرية، تُقابلها ارتفاعات لاحقة في مُتوسِّط درجات الحرارة العالمية (ظاهرة الاحتباس الحراري). والزيادة في الطاقة التي تمثلها هذه القياسات لا ترفع درجة الحرارة فحسب، بل توفِّر أيضًا الطاقة التي تزيد من الظواهر المناخيّة القاسية مثل الأعاصير، والجفاف. كما أن الارتفاع في مُتوِّسط درجة الحرارة يعني ذوبان المزيد من الجليد عند القطَبين، وفي الأنهار الجليدية، ممّا يرفع من مستويات سطح البحار.

الحصّة الأولى

- يحدد مصادر الغازات التي تساهم في ظاهرة الاحتباس الحراري.

يدمج Engage

نشاط افتتاحيّ

المناقشة

5

ما الذي يُسبّب التغيُّرات البيئية؟

1. اعرض على الطلاب جزءًا من الشريط المُصوَّر الذي يُبيِّن مدينة مهجورة في جنوب أفريقيا.
2. اسألهم: لماذا برأيكم أصبحت هذه المدينة مهجورة؟
3. اعرض عليهم الجزء الثاني من الشريط المُصوَّر حول انهيار جدار جليدي.
4. اسألهم: ما الذي يحدث للجليد؟
5. اطلب إليهم مناقشة زملائهم كما يلي:
   - ما التغيُّرات البيئية التي حدثت، والتي أدّت إلى التغيُّرات التي عُرِضت في الشريط المُصوَّر.
   - ما الموضوع الذي يربط بين جزأي الشريطَين المُصوَّرَين؟
6. اعرض أفكار الطلاب ورتِّبها على السبّورة.

C0807.2

الدَّرْس 4-10

ما العمليات التي تزيد غازات الدفيئة؟

أشياء تعلّمتها

1. يؤدّي احتراق الوقود الأحفوري إلى انبعاث مُلوِّثات ضارة إلى الغلاف الجوّي، ومنها غاز أوّل أكسيد الكربون وغاز ثاني أكسيد الكبريت، وغازات أكاسيد النيتروجين وجُسيمات مختلفة.
2. لغازات ثاني أكسيد الكبريت وأكاسيد النيتروجين تأثيرات ضارّة على الصحة والبيئة، ومنها تكوين المطر الحمضي.
3. إزالة الكبريت من غاز المداخن و المُحوِّلات الحفّازة طريقتان تُستخدَمان لخفض تلوُّث الهواء الناجم عن احتراق الوقود الأحفوري.

☐ تعرفها جيِّدًا ☐ تُريد أن تتدرَّب عليها ☐ تُريد أن تتعلَّمها من جديد

في نهاية هذا الدرس سوف يمكنك أن:

- تُحدِّد مصادر الغازات التي تسّاهم في ظاهرة الاحتباس الحراري.
- تصف تأثيرات ظاهرة الاحتباس الحراري.

مهارات الاستقصاء العلمي التي ستتعلَّمها في هذا الدرس:

- تكتب تقريرًا عن أسباب الاحتباس الحراري، وتأثيراته.

نشاط افتتاحيّ

- يعرض مُعلِّمك الشريط المصوَّر الذي يُبيِّن مدينة مهجورة في جنوب أفريقيا .
- لماذا في رأيك أصبحت المدينة مهجورة؟
- ثم يعرض شريطًا مصوَّرًا آخر عن الجدار الجليدي في ألاسكا.
- ما الذي يحدث للجليد؟
- ناقش مع زميلك ما يلي:
  1. التغييرات البيئية التي حدثت والتي تُسبِّب التغيُّرات التي عُرِضت في الشريطَين المُصوَّرَين.
  2. الموضوع الذي يربط بين الشريطَين المُصوَّرَين.

مُفْرَدات تتعلّمها:

تأثير الدفيئة	Greenhouse effect
غازات الدفيئة	Greenhouse gases
الاحتباس الحراري	Global warming
تغيُّر المناخ	Climate change

227

يستكشف Explore

يشرح Explain

النشاط 1
35
رسم خرائط المفاهيم

ما تأثير الدفيئة والاحتباس الحراري؟

1. وزِّع الطلاب على مجموعات خُماسية.
2. أعط طالبًا واحدًا من كل مجموعة أحد الأسئلة التالية لإجراء بحث عنه:
3.
   - ما هي غازات الدفيئة الرئيسة؟
   - ما المصادر الطبيعية لغازات الدفيئة الرئيسة؟
   - ما الأنشطة البشرية التي يقوم بها الإنسان وتُسبِّب زيادة غازات الدفيئة؟
   - ما تأثير الدفيئة وكيف تسبِّب الاحتباس الحراري؟
4. **يستكشف** الطلاب سؤالهم البحثي بالذهاب إلى محطة التعلّم وقراءة المعلومات المتوافرة.
5. اطلب إليهم تسجيل النتائج التي حصلوا عليها في الجدول الوارد في كتاب الطالب.
6. أعط ورقة كبيرة، إما للصف، أو لمجموعات خُماسية من الطلاب.
7. اطلب إلى الجميع تسجيل المعلومات التي حصلوا عليها في هيئة خريطة مفاهيم على الورقة.
8. عندما ينتهون من ذلك، امنحهم وقتًا كافيًا **لاستكشاف** بقية المعلومات على خريطة المفاهيم.
9. يوضّح الطلاب بعض هذه المفاهيم عند إكمالهم أسئلة المتابعة من 4-1 إلى 4-5.
10. **التقييم البنائي:** اسأل الطلاب ما إذا كانت كل من العبارات التالية صحيحة أم خاطئة. يجب عليهم كتابة إجاباتهم في دفاترهم.
    a. ثاني أكسيد الكربون هو أحد غازات الدفيئة.
    b. يحدث تأثير الدفيئة بسبب تسرُّب الحرارة من غلافنا الجوّي.
    c. يُنتج التنفُّس غاز الميثان.
    d. يُطلق حرق الوقود الأحفوري غازات الدفيئة.
    e. يُسبّب تأثير الدفيئة ظاهرة الاحتباس الحراري.

النشاط 1 ما تأثير الدفيئة والاحتباس الحراري؟



ستحتاج إلى:
- أوراق المعلومات المتوافرة في محطّة التعلّم 4-1-10
- ورقة بيضاء كبيرة

إعداد خريطة مفاهيم تتضمَّن تأثير الدفيئة والاحتباس الحراري.

1. اعمل في مجموعات ثنائيّة.
2. اذهب إلى محطة التعلّم واقرأ المعلومات المتوافرة.
3. سجِّل المعلومات في الجدول أدناه.

أسئلة البحث	الإجابات
ما هي غازات الدفيئة الرئيسة؟	
ما المصادر الطبيعية لغازات الدفيئة؟	
ما الأنشطة التي يقوم بها الإنسان وتُسبِّب زيادة غازات الدفيئة؟	
ما تأثير الدفيئة وكيف تسبِّب الاحتباس الحراري؟	

الشكل 10-22

4. ضمن مجموعات ثنائيّة، أنشئ خريطة مفاهيم لتلخيص ما تعلّمته.
5. استخدم خريطة المفاهيم التي أنشأتها للإجابة عن أسئلة المتابعة.

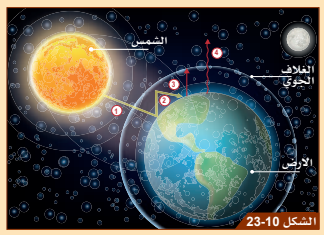
أسئلة المُتابَعة

4-1 سمِّ نوعَين من غازات الدفيئة الرئيسة، واذكر مصادرهما.

الغاز الأوَّل: ..... مصادر الغاز: .....

الغاز الثاني: ..... مصادر الغاز: .....

4-2 يظهر في الشكل 10-23 مُخطَّط يُوضِّح كيف تُسبِّب غازات الدفيئة تأثير الدفيئة.



الشكل 10-23

ضع الرقم الوارد في المخطط في المربع بجانب الشرح الذي يطابق ما يحصل على الكرة الأرضية.

☐	تخرج معظم الطاقة من الغلاف الجوّي ممّا يجعل الأرض تبرد.
☐	الشمس هي مصدر الطاقة الحرارية والضوئية للأرض.
☐	تحبس غازات الدفيئة الإشعاعات وتعكسها مُجدّدًا إلى الأرض ممّا يؤدّي إلى زيادة سخونة سطح الأرض.
☐	تنعكس بعض الطاقة وتنبعث من الأرض على شكل أشعّة تحت حمراء.

3-4 يوجد غاز ثاني أكسيد الكربون وغاز الميثان في الغلاف الجوّي نتيجة بعض الظواهر الطبيعية. ولولا وجود غازات الدفيئة هذه في الغلاف الجوّي، لما كانت هناك حياة على سطح الأرض. وضّح ذلك.

4-4 فكّر في الأنشطة التي تقوم بها كل يوم. أيٌّ منها يُسبّب انبعاثًا للغازات الدفيئة؟

5-4 اشرح كيف يتسبّب تأثير الدفيئة المُتزايد في ظاهرة الاحتباس الحراري.

هذا ما تعلّمته:

- يعتبر غاز ثاني أكسيد الكربون وغاز الميثان من أهم غازات الدفيئة الرئيسة.
- تُنتج العمليات الطبيعية، كعمليّة التنفُّس والانفجارات البركانية، بعضًا من غاز ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوّي.
- تُنتج العمليات الطبيعية كعمليّة الهضم بعضًا من غاز الميثان في الغلاف الجوّي.
- تعتمد جميع الكائنات الحيّة على الطاقة الحرارية المُحتجَزة في الغلاف الجوّي بواسطة هذه الغازات.
- يتمّ إنتاج كمّيّات إضافيّة من غاز ثاني أكسيد الكربون وغاز الميثان من خلال الأنشطة التي يقوم بها الإنسان، مثل حرق الوقود الأحفوري والزراعة.
- تُسبِّب الكمّيات المُتزايدة من غازات الدفيئة الرئيسة (ثاني أكسيد الكربون والميثان) ظاهرة الاحتباس الحراري.

أسباب الاحتباس الحراري وتأثيراته

غازات الدفيئة Greenhouse gases هي غازات في الغلاف الجوي للأرض تمتصّ الأشعّة تحت الحمراء وتخزّن الطاقة الحرارية. تُحجَز هذه الطاقة الحرارية بالقرب من سطح الأرض، مما يؤدّي إلى ارتفاع درجة حرارة الأرض. هذا ما يسمّى **تأثير الدفيئة Greenhouse effect**.

- يعتبر غاز ثاني أكسيد الكربون وغاز الميثان من أهم غازات الدفيئة الرئيسة.
- تُنتج العمليات الطبيعية، كعمليّة التنفُّس والانفجارات البركانية، بعضًا من غاز ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوّي.
- تُنتج العمليات الطبيعية كعمليّة الهضم بعضًا من غاز الميثان في الغلاف الجوّي.
- تعتمد جميع الكائنات الحيّة على الطاقة الحرارية المُحتجَزة في الغلاف الجوّي بواسطة هذه الغازات.
- يتمّ إنتاج كمّيّات إضافيّة من غاز ثاني أكسيد الكربون وغاز الميثان من خلال الأنشطة التي يقوم بها الإنسان، مثل حرق الوقود الأحفوري والزراعة.
- تُسبِّب الكمّيات المُتزايدة من غازات الدفيئة الرئيسة (ثاني أكسيد الكربون والميثان) ظاهرة الاحتباس الحراري.

الإجابات

1-4 • ثاني أكسيد الكربون: الناتج من حرق الوقود الأحفوري، والتنفُّس، والنشاط البركاني، والزراعة.
• الميثان: الناتج من الزراعة، والهضم، وحرق الوقود الأحفوري.

2-4 3، 1، 4، 2

3-4 تأثير الدفيئة يُسخِّن الأرض؛ فإذا لم يكن هناك غازات دفيئة، ستكون الارض باردة جدًّا بحيث تنتفي مُقوّمات الحياة عليها.

4-4 هناك العديد من الخيارات التي يمكن أن تشمل: التنفُّس، واستخدام وسائل النقل، وحرق الوقود للطهي.

5-4 غازات الدفيئة الموجودة في الغلاف الجوّي تحبس الأشعّة تحت الحمراء، وتعكسها مُسبّبةً بذلك تأثير التسخين على الأرض وزيادة هذا التأثير الحراري يسبب ظاهرة الاحتباس الحراري.

التقييم البنائي:

a. ثاني أكسيد الكربون هو أحد غازات الدفيئة. (**صح**)
b. يحدث تأثير الدفيئة بسبب تسرُّب الحرارة من غلافنا الجوّي. (**خطأ**)
c. يُنتج التنفُّس غاز الميثان. (**خطأ**)
d. يُطلق حرق الوقود الأحفوري غازات الدفيئة. (**صح**)
e. يُسبّب تأثير الدفيئة ظاهرة الاحتباس الحراري. (**صح**)

أعد التعلّم

عند إعطاء الطلاب أسئلة للبحث عنها، أعطِ الأقل تمكنًا منهم أسئلة أسهل. يمكنك توزيع الطلاب على مجموعات ذات إمكانيات مختلفة للسماح للطلاب الأكثر تمكُّنًا بدعم الطلاب الأقلّ تمكُّنًا.

عزّز التعلّم

يمكن للطلاب الأكثر تمكُّنًا القيام بهذه المهمة فرديًّا، أو في مجموعات أصغر تُمكّنهم من البحث في أكثر من سؤال بحثي واحد

الحصّة الثانية

الأهداف:

- يصف تأثيرات ظاهرة الاحتباس الحراري.
- يكتب تقريرًا عن أسباب الاحتباس الحراري، وتأثيراته.

يدمج Engage

نشاط افتتاحيّ

5

العصف الذّهنيّ

ما تأثيرات الاحتباس الحراري؟

1. اطلب إلى الطلاب التفكير بالمقطع المُصوّر الذي شاهدوه في الحصّة الأولى.
2. اطلب إليهم مناقشة تأثير ظاهرة الاحتباس الحراري على البيئة مع زملائهم.
3. أجرِ عصفًا ذهنيًّا لبعض أفكار الطلاب على السبّورة.

يشرح Explain

يتوسّع Elaborate

النشاط 2

35

فكّر-زاوج-شارك

ماذا ينتج عن الاحتباس الحراري؟

1. وزِّع الطلاب على مجموعات ثُنائية، وأعطِ كل مجموعة ثلاثة أسئلة للبحث عن إجاباتٍ لها، باستخدام أوراق المعلومات 10-4-2.

أسئلة البحث هي:

- ما تأثيرات انصهار القمم الجليدية القطبية؟
- ما تأثيرات زيادة التصحُّر؟
- ما تأثيرات الظواهر المناخية القاسية مثل الأعاصير؟
- ما تأثيرات تدمير المساكن الطبيعية لبعض الكائنات الحيَّة؟
- كيف يُؤثِّر الاحتباس الحراري على الإنسان؟
- صف ثلاث طرائق يستخدمها العلماء لقياس تغيُّر المناخ.



تُؤدّي زيادة غازات الدفيئة في الغلاف الجوّي الناتجة عن الأنشطة التي يقوم بها الإنسان إلى تأثير الدفيئة المُعزّز. وهذا الارتفاع في درجة حرارة سطح الأرض يُسمّى **الاحتباس الحراري Global warming**.

تتمثّل غازات الدفيئة الرئيسة في غازَين اثنَين، هما ثاني أكسيد الكربون والميثان. يُشكّل حرق الوقود الأحفوري المصدر الرئيس لانبعاث كمّيات إضافية من غاز ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوّي. وقد ازداد هذا الأمر بسرعة كبيرة في القرن الماضي، مع التطوُّر الصناعي. المصادر الرئيسة لغاز الميثان هي أنشطة الإنسان الزراعية (مثل تربية الماشية)، وإنتاج ونقل الوقود الأحفوري، وتحلّل المخلّفات العضويّة الموجودة في الطبيعة وفي النفايات الناتجة عن الأنشطة البشرية.

للاحتباس الحراري الكثير من التأثيرات السلبية على البيئة:

- تغيُّر المناخ Climate change
- انصهار القمم الجليدية القطبية. حيث يبين الشكل 10-24 التغيُّر في الغطاء الجليدي في القطب الشمالي بين العامين 1979 و 2003.
- زيادة التصحُّر.
- ظروف مناخية قاسية، مثل الأعاصير والفيضانات، والتوزُّع غير العادل للتساقط (الأمطار والثلوج والصقيع وغيرها).
- فقدان العديد من المساكن الطبيعية لبعض الكائنات الحيّة ممّا يُسهم في انقراضها.
- ارتفاع درجات حرارة البحار واليابسة.

يُوضّح الشكل 10-25 نهرًا شبه جافّ. لقد أصبحت هذه الأنواع من الأحداث أكثر حدّة وتكرارًا بسبب ظاهرة الاحتباس الحراري.

الشكل 10-24
التغيّرات في كمية الغطاء الجليدي في القطب الشمالي بين 1979 و 2003.

الشكل 10-25
نهر شبه جافّ

النشاط 2 ماذا ينتج عن الاحتباس الحراري؟

ستحتاج إلى:
- أوراق المعلومات 10-4-2
- ورقة بيضاء كبيرة
- ورقة عمل 10-4-3 لكلّ طالب

اكتب تقريرًا عن الاحتباس الحراري.

1. اعمل في مجموعات ثنائيّة. سوف يزوّد مُعلّمك كلّ مجموعة بثلاثة أسئلة للبحث عن إجابات لها، باستخدام أوراق المعلومات.

أسئلة البحث:
- ما تأثيرات انصهار القمم الجليديّة القطبيّة؟
- ما تأثيرات زيادة التصحُّر؟
- ما تأثيرات الظواهر المناخيّة القاسية مثل الأعاصير؟
- ما تأثيرات تدمير المساكن الطبيعية لبعض الكائنات الحيَّة؟
- كيف يؤثّر الاحتباس الحراري على الإنسان؟
- صِفْ ثلاث طرائق يستخدمها العلماء لقياس تغيُّر المناخ.

230

يقيّم Evaluate

تقييم ختامي للحصّة

5

طرح الأسئلة

1. اطلب إلى الطلاب الإجابة عن الأسئلة الآتية في دفاترهم:
   - سمِّ أحد غازات الدفيئة.
   - ما الاحتباس الحراري؟
   - سمِّ نشاطًا بشريًّا يُطلق غازات الدفيئة.
   - ماذا تحبس الغازات الدفيئة في غلافنا الجوّي؟

الإجابات:

- ثاني أكسيد الكربون أو الميثان
- تسخين الأرض
- التنفُّس أو احتراق الوقود الأحفوري
- الإشعاع أو الحرارة

2. اسأل الطلاب، وسجّل على سلّم تقدير مُقسَّم 1-5 علامات كم هم واثقون بإجاباتهم.
3. أخبرهم بالإجابات، واطلب إليهم عرض عدد الإجابات الصحيحة التي حصلوا عليها.

2. سجّل في دفتر مُلاحظاتك المعلومات التي توصّلت إليها خلال بحثك
3. أضف هذه المعلومات إلى خريطة المفاهيم الصفّية من النشاط رقم 1.
4. قمْ بدراسة خريطة المفاهيم لمُدَّة خمس دقائق.
5. استخدم المعلومات لإكمال نموذج التقرير في ورقة العمل 3.4.10.
6. تبادل مع زميلك التقرير الذي أعددته.
7. اقرأ تقارير زملائك.
8. استخدم أيّ معلومات جديدة من تقارير زملائك لتحسين تقريرك.

أسئلة المُتابَعة

6-4 اشرح كيف يُؤثّر تغيُّر المناخ على انخفاض كمّيات صيد السمك.

7-4 اذكر طريقتَين لتحسين تقريرك.

.1

.2

8-4 فكّر في مناخ دولة قطر. ما التأثيرات الضارّة المُحتمَلة على دولة قطر، إذا ما استمرّت درجة الحرارة في الارتفاع؟

هذا ما تعلّمته:

- تغيُّر المناخ الناتج عن ظاهرة الاحتباس الحراري له الكثير من التأثيرات السلبية على البيئة والإنسان.

تأثيرات الاحتباس الحراري

فيما يلي ثلاثة أمثلة على تأثيرات الاحتباس الحراري:

1. يؤدي ارتفاع درجات الحرارة عالميًا إلى انصهار القمم الجليدية القطبية، الذي يؤدّي إلى ارتفاع مستوى سطح البحر. وهذا بدوره يُسبّب فيضانات في الأراضي المُنخفضة المستوى. فتتغيّر جرّاء ذلك درجة الملوحة في البحار والمحيطات ودرجة حرارة مياه البحر، مما يؤدّي إلى انقراض أنواع من الكائنات الحيّة البحرية.
2. زيادة التصحُّر، ممّا يؤدّي إلى التقليل من مساحات الأراضي الخصبة الصالحة للزراعة.
3. تؤدّي إلى زيادة الظواهر الطبيعية المناخية القاسية، مثل الأعاصير والرياح الموسمية، والتي تؤدي بدورها إلى إلحاق الضرر بالمساكن الطبيعية والمناطق السكنية للبشر. يوضّح الشكل 10-26 تأثير أحد الأعاصير القوية على البيوت السكنية. يمكن أيضًا أن تؤدّي هذه الظواهر الطبيعية القاسية إلى خسائر في الأرواح.



الشكل 10-26

2. يمكن أن يسجّل الطلاب الملاحظات في دفاتر مُلاحظاتهم.
3. يُضيفون أفكارهم إلى خريطة المفاهيم التي أعدّوها للنشاط 1 من الحصّة الأولى.
4. امنحهم مُدَّة خمس دقائق لتذكُّر أكبر قدر من المعلومات من خريطة المفاهيم.
5. أعطِ كل طالب ورقة العمل 3-4-10 لإكمالها.
6. اطلب إلى الجميع تبادُل تقارير أوراق العمل التي أعدّوها مع زملائهم.
7. يقرأ الطلاب تقارير زُملائهم، ويضيفون كل معلومة جديدة من تقارير زُملائهم إلى تقاريرهم.
8. يجيبون عن أسئلة المُتابعة من 4-6 إلى 4-8.
9. **التقييم البنائي:** اطلب إلى الطلاب الإجابة عن السؤالين 3 و 4 من "أتحقّق ممّا تعلّمت" في الصفحة 232.

■ **تغيُّر المناخ الناتج عن ظاهرة الاحتباس الحراري له الكثير من التأثيرت السلبية على البيئة والإنسان.**

الإجابات

6-4 الارتفاع في درجة حرارة البحر والمياه العذبة يتسبّب في موت العديد من أنواع الكائنات الحيّة المائية. لذلك، ستكون هناك كمّيات أقلّ للصيد.

7-4 ينبغي للطلاب تحديد طريقتَين لتحسين تقاريرهم، مثل إجراء المزيد من البحث أو وضع المعلومات بتسلسل.

8-4 قد يعطي الطلاب إجابات، مثل: سوف ترتفع درجة الحرارة وتصبح شديدة السخونة وتُسبّب خطرًا على الحياة؛ عندما يصبح المناخ أكثر سخونة قد يتسبّب في تصحُّر بعض الأراضي الصالحة للزراعة ممّا يؤثّر على الأعمال الزراعيّة؛ وقد يؤدّي ارتفاع مستويات سطح البحار إلى إغراق بعض المساحات من اليابسة فتُصبح غير صالحة لمُختلف الاستخدامات مثل الزراعة.

التقييم البنائي:

3. قد يؤدّي ارتفاع درجات الحرارة إلى انصهار الكتل الجليدية وبالتالي حدوث الفيضانات التي تُغرّق الأراضي وتُدمّر المحاصيل. ويُقلّل التصحُّر من خصوبة التربة، وبالتالي تنمو المحاصيل بشكل أقلّ.
4. **a.** يُمكن الإجابة عن هذا السؤال بطريقتَين مختلفتَين: أكبر كميّة إجماليّة من الانبعاثات حدثت عام 2010؛ حدث أكبر تغيّر (زيادة) في الانبعاثات بين عامَي 2000 و 2005.
b. 70 – 15 = 55 طنًا.
c. 70,000,000 ÷ 1,860,000 = 37.63 طنًا.


تؤدّي كلّ هذه التأثيرات إلى فقدان المساكن الطبيعية للكائنات الحية والتنوّع الحيوي. كذلك يفقد الإنسان موارد قيّمة ويتأثّر بشكل مباشر بالأضرار التي تلحق بالدول المختلفة. وهذا يُسبّب خسارة في دخله، مما يضطره إلى الهجرة. وقد تُسبّب تلك التأثيرات الموت في بعض المناطق.

تحقّقْ ممّا تعلّمتَه في هذا الدرس

اختر الإجابة الصحيحة عن السؤالين 1 و2

*1. أيّ الغازات الآتية يُعدّ من غازات الدفيئة؟

(A) الأرجون

(B) الميثان

(C) النيتروجين

(D) الأكسجين

*2. كيف تُسبّب غازات الدفيئة الاحتباس الحراري؟

(A) تعكس الطاقة الحرارية من الشمس

(B) تمتصّ الضوء من الشمس

(C) تمتصّ الأشعّة تحت الحمراء من الأرض

(D) تمتصّ ثاني أكسيد الكربون من الشمس

3. اشرح الطرائق التي يُسبّب بها الاحتباس الحراري نقص الغذاء.

*4. يُوضّح الشكل 10-27 انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون في دولة قطر بين عامَي 1970 و 2010.

a. متى حدثت أكبر زيادة في انبعاثات ثاني أكسيد الكربون؟

b. احسب الزيادة في انبعاثات ثاني أكسيد الكربون بين عامَي 1970 و 2010.

c. بلغ عدد سكان دولة قطر 1.86 مليون نسمة في عام 2010. احسب مُتوسّط عدد الأطنان من ثاني أكسيد الكربون المُنبعثة لكلّ شخص.

5. يقول زميلك إن درجة الحرارة في دولة قطر ترتفع في الصيف. ما البيانات التي ستحتاج إليها لإثبات النظرية أو نفيها؟

الشكل 10-27
انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون في دولة قطر بين عامَي 1970 و2010.

نشاط منزلي

6. تخيّل أنّك مُزارع وأصبحت أرضك جافّة وقاحلة بسبب التصحُّر. لذلك قرّرت الهجرة إلى منطقة جديدة للزراعة. اكتب قصّة عن تجربتك.

232

يقيّم Evaluate

تحقَّقْ ممّا تعلَّمتَه في هذا الدرس

5

طرح الأسئلة

*1. (المعرفة) (B) الميثان.

*2. (المعرفة) (C) تمتصّ الأشعّة تحت الحمراء من الأرض.

3. قدّ يؤدّي ارتفاع درجات الحرارة إلى حدوث فيضانات تُغرّق الأراضي وتُدمّر المحاصيل. ويُقلّل التصحُّر من خصوبة التربة، وبالتالي تنمو المحاصيل بشكل أقلّ.

*4. (التطبيق)

a. يمكن الإجابة عن السؤال بطريقتين:

1. حدث أكبر إنبعاث لغاز ثاني أكسيد الكربون عام 2010.

2. اكبر تغيُّر (زيادة) في إنبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون حدث بين العامين 2000 و2005.

b. 70 – 15 = 55 طنًا.

c. 70,000,000 ÷ 1,860,000 =37.63 طنًا.

5. قس درجة الحرارة في الوقت نفسه من اليوم على مدار السنة، وقارن درجات الحرارة في أشهر الصيف بدرجات الحرارة في أشهر الشتاء.

نشاط منزليّ

6. تحقّق من القصص الفردية للطلاب لاختبار ما تعلّموه.

أعد التعلّم

يمكن إعطاء بعض الطلاب ورقة العمل 10-4-3 لتوجيههم في أثناء إجراء أبحاثهم، ويمكنهم قضاء الحصّة بأكملها وهم يستخدمون البحث لإكمال ورقة العمل.

عزّز التعلّم

يمكن للطلاب الأكثر تمكُّنًا إكمال التقرير دون استخدام القالب المُدرَج في ورقة العمل 10-4-3.

الدرس 10-5 ماذا تعرف عن الغلاف الجوّي للأرض؟

C0806.1 يحدد المراحل الأساسية لتغير الغلاف الجوّي للأرض. ويصف كيف يُعتقد أن الغلاف الجوّي الغني بالأكسجين قد تطوّر بمرور الوقت.

C0806.2 يصف مكوِّنات الغلاف الجوّي الحالي.

C0807.1 يذكر مصادر بعض ملوثات الغلاف الجوّي الشائعة، مثل أول أكسيد الكربون وثاني أكسيد الكبريت وأكاسيد النيتروجين، وتأثيرها في الصحة والبيئة مثل تكوين المطر الحمضي.

C0807.2 يحدد مصادر الغازات الدفيئة التي قد تساهم في الاحتباس الحراري مثل غاز ثاني أكسيد الكربون والميثان. ويناقش التأثيرات المحتملة في البيئة إذا زاد الاحتباس الحراري العالمي.

C0807.3 يقترح بعض الحلول التي يمكن أن تقلل من المصادر الرئيسة لتلوث الغلاف الجوي.

سيتمّ إنجاز الدّرس في حصّتين (مدّة كل منها 45 دقيقة)

عنوان المشروع

كيف نقلل من تلوُّث الغلاف الجوّي؟

في هذا المشروع سوف

يجري الطلاب بحثًا عن طرائق مختلفة للتقليل من تلوُّث الغلاف الجوّي في أربعة مجالات موضوعية، هي: وسائل النقل والمواصلات، والمنزل (بما في ذلك الغذاء)، وبدائل الوقود الأحفوري، والحلول الصناعية. وسوف ينفّذون ذلك في مجموعات؛ بحيث تختار كل مجموعة موضوعًا واحدًا لكل منها. ثم يدمجون تلك المعلومات في تقرير مكتوب يقترحون فيه حلولًا للتقليل من مصادر تلوُّث الغلاف الجوّي.

الموارد

السماح بالوصول إلى مصادر التعلُّم (إنترنت).

المكان

غرفة مصادر التعلُّم.

C0806, C0807

الدَّرْس 10-5

ماذا تعرف عن الغلاف الجوّي للأرض؟



عنوان المشروع: كيف نُقلّل من تلوُّث الغلاف الجوّي؟

في هَذا المَشروع سَوْفَ:

- تقترح بعض الحلول التي من شأنها التقليل من المصادر الرئيسية لتلوّث الغلاف الجوّي.



ستحتاج إلى:

- مصادر التعلّم

إعداد تقرير يتضمّن حلولًا للتقليل من المصادر الرئيسة لتلوُّث الغلاف الجوّي

1. سوف تنضمّ إلى مجموعة رُباعيَّة.
2. يستخدم كل فرد من المجموعة جهازًا مُتّصلاً بالإنترنت، ويبحث عن حلول للتقليل من المصادر الرئيسة للتلوُّث في أحد المجالات الأربعة التالية:
   - المواصلات
   - المنزل بما في ذلك الطعام
   - بدائل الوقود الأحفوري
   - الحلول الصناعية
3. استخدم هذه المعلومات لكتابة تقرير عن حلول للتقليل من المصادر الرئيسة لتلوُّث الغلاف الجوّي. يجب أن يشمل التقرير:
   - مقدمة عن كيفية حدوث تلوُّث الهواء.
   - وصفًا لثلاثة حلول على الأقلّ في كل مجال من المجالات الأربعة الآتية: المواصلات، المنزل، بدائل الوقود الأحفوري، الحلول الصناعية. تذكَّر أن تكتب الحلول المحلية في دولة قطر.
   - شرحًا مُفصَّلًا لحل واحد في كلّ مجال.
   - خاتمة تصف بإيجاز الحلول التي يمكنك القيام بها كفرد.
   - صورًا لإضافة قيمة وأهمّيّة لتقريرك.
   - البيانات أو الرسوم البيانية التي تعرض أدلَّة لدعم حلولك.



الشكل 10-28

قطار المترو يغادر محطة الوكرة، الدوحة

الحصّة الأولى

يدمج Engage

نشاط افتتاحي

5

العصف الذّهنيّ

مقدّمة إلى المشروع

1. اطلب إلى الطلاب مناقشة السؤال الآتي مع زملائهم: ما الطرائق التي يمكننا من خلالها التقليل من تلوُّث الغلاف الجوّي؟
2. أجْرِ عصفًا ذهنيًّا لبعض أفكار الطلاب على السبّورة.

يستكشف Explore

يشرح Explain

يتوسّع Elaborate

النشاط الأساسيّ

30

المشاريع | دراسة الحالة

كيف نُقلّل من تلوُّث الغلاف الجوّي؟

1. وزِّع الطلاب على مجموعات رُباعيَّة.
2. قم بإعطاء كل طالب في المجموعة أحد هذه الموضوعات الأربعة للبحث:
   - وسائل النقل والمواصلات
   - المنزل (بما في ذلك الغذاء)
   - بدائل الوقود الأحفوري
   - الحلول الصناعية
3. يُجري الطلاب بحثًا عن حلول للتقليل من المصادر الرئيسة لتلوُّث الغلاف الجوي باستخدام شبكة الإنترنت.
4. يشاركون المعلومات التي حصلوا عليها في مجموعاتهم.
5. يُعدّون تقريرًا باستخدام تكنولوجيا الاتّصالات والمعلومات، على أن يشمل التقرير ما يلي:
   - مُقدّمة حول كيفية حدوث تلوُّث الهواء.
   - وصف لثلاثة حلول على الأقلّ في كل مجال من المجالات الأربعة .

- شرح مُفصَّل لحل واحد في كلّ مجال من المجالات الأربعة المذكورة أعلاه.
- خاتمة تصف بإيجاز الحلول التي يمكنه القيام بها كفرد.
- صور لإضافة قيمة وأهمّيّة لتقريره.
- البيانات أو الرسوم البيانية التي تعرض أدلّة لدعم حلوله.

6. ذكّرهم بالتحقُّق ممّا فعلوه بخصوص سلّم التقدير اللفظي للمشروع في أثناء عملهم، للتأكُّد من أنهم مستوفون جميع المُتطلّبات.

تشمل طرائق تقليل تلوُّث الغلاف الجوّي: استخدام وسائل النقل الصديقة للبيئة، وتقليل استخدام الطاقة في المنازل، وزيادة المساحات الخضراء والحلول الصناعية، مثل إزالة الكبريت من غاز المداخن (FGD)، وبدائل لاستخدام الوقود الأحفوري، مثل استخدام الطاقة المُتجدِّدة.

الإجابات:
تحقّق من التقارير الفردية للطلاب، لاختبار ما تعلّموه.

يقيّم Evaluate

النشاط الختاميّ
فكّر-زاوج-شارك

5

كيف يمكنني المقارنة بين نتائجي ونتائج زملائي؟

1. اطلب إلى الطلاب إدراج أكبر عدد ممكن من الحلول التي يعتقدون أنها تُقلّل من تلوُّث الغلاف الجوّي في دفاترهم.
2. اطلب إليهم مقارنة قائمتهم التي أعدّوها بقوائم زملائهم، ومعرفة ما إذا كان بإمكانهم إضافة بعض الحلول إلى قائمتهم أم لا.
3. اطلب إلى كل من المجموعات الرباعيّة التحقّق إن كان بإمكانها تحسين قائمتها أو لا.
4. **اختياري:** مسابقة لمعرفة أي مجموعة لديها أطول قائمة من الحلول.

قيِّم عملك عن طريق اختيار الدَرجة المُناسبة التي تصف مستوى تحقيق مشروعك لكلّ معيار من المعايير المطلوبة فيه.

المعايير	جيّد نوعًا ما (1)	جيّد (2)	جيّد جدًا (3)	مُمتاز (4)	العلامات
أهداف المَشروع:					
- إعداد تقرير يتضمَّن حلول تقليل المصادر الرئيسية لتلوُّث الغلاف الجوّي.	تقرير المشروع: - يشمل القليل من المواضيع التي تمَّت دراستها في الوحدة - يشمل حلاً واحدًا على الأقلّ في كل مجال	تقرير المشروع: - يشمل بعض المواضيع التي تمَّت دراستها في الوحدة - يشمل حلَّين على الأقلّ في كل مجال	تقرير المشروع: - يشمل عدة مواضيع تمَّت دراستها في الوحدة - يشمل ثلاثة حلول في كلّ مجال ومُقدِّمة عن كيفية حدوث التلوُّث	تقرير المشروع: - يشمل كل المواضيع التي تمَّت دراستها في الوحدة - يشمل ما لا يقلّ عن ثلاثة حلول في كل مجال وحلاً واحدًا مُفصَّلاً ومُقدِّمة عن كيفية حدوث التلوُّث	
تربط مواضيع الوحدة بالحلول المتبعة لتقليل تلوّث الهواء	تربط القليل من المواضيع ربطًا صحيحًا بالحلول المتبعة لتقليل تلوث الهواء	تربط بعض المواضيع ربطًا صحيحًا بالحلول المتبعة لتقليل تلوث الهواء	تربط مواضيع كثيرة ربطًا صحيحًا بالحلول المتبعة لتقليل تلوث الهواء	تربط جميع المواضيع ربطًا صحيحًا بالحلول المتبعة لتقليل تلوث الهواء	
تُظهِرُ اسْتِخْدامًا لِمَهاراتِ الاسْتِقْصاءِ العِلْمِيِّ الآتِيَةِ: استخدام البيانات الثانوية (جمع المعلومات) التواصل وتقديم تقرير (عرض التقارير)	تُظهِرُ إِدْراكًا لإِحْدى مَهاراتِ الاسْتِقْصاءِ العِلْمِيِّ مِنْ دونِ اسْتِخْدامِها بِطَريقَةٍ مُناسِبَةٍ	تُظهِرُ اسْتِخْدامًا لِمَهارَةٍ أَوْ مَهارَتَيْنِ مِنْ مَهاراتِ الاسْتِقْصاءِ العِلْمِيِّ ذات العلاقة	تُظهِرُ اسْتِخْدامًا لِمُعْظَمِ مَهاراتِ الاسْتِقْصاءِ العِلْمِيِّ ذات العلاقة	تُظهِرُ اسْتِخْدامًا لِجَميعِ مَهاراتِ الاسْتِقْصاءِ العِلْمِيِّ ذات العلاقة	
تعرض التقرير بِشَكْلٍ واضِحٍ وَمُوْجَزٍ بِحَيْثُ يَسْهُلُ فَهْمُ المعلومات.	- المشروع غير مُنسَّق بشكل جيد - الخطّ غير مُناسب - مُرتَّب وأنيق	- المشروع غير مُنسَّق بشكل جيد - الخطّ مُناسب - مُرتَّب وأنيق	- المشروع مُنسَّق بشكل جيد - الخطّ غير مُناسب - مُرتَّب وأنيق	- المشروع مُنسَّق بشكل جيد جدًا - الخطّ مُناسب - مُرتَّب وأنيق	
تُظهِرُ تَفْكيرًا مُبْتَكِرًا أَوْ إِبْداعِيًّا.	تُقدِّم دَليلاً ضعيفًا عَلى تَفْكيرٍ مُبْتَكِرٍ أَوْ إِبْداعِيٍّ مَحْدود	تُقدِّم دَليلاً عَلى بَعْضِ التَفْكيرِالمُبْتَكِرِ أَوْ الإِبْداعِيِّ المَحْدود	تُقدِّم دَليلاً عَلى تَفْكيرٍ مُبْتَكِرٍ أَوْ إِبْداعِيٍّ مُتوسِّط	تُقدِّم دَليلاً قَوِيًا عَلى تَفْكيرٍ مُبْتَكِرٍ أَوْ إِبْداعِيٍّ	
تعمل ضِمْنَ مَجْموعَةٍ.	(اضف علامة)				
تُساهم في المناقشة	(اضف علامة)				
تُسلِّم المَشْروعَ في الوَقْتِ المُحَدَّد.	(اضف علامة)				
			المَجْموع		/23
المُلاحظات					

234

يقيّم Evaluate

متابعة
المناقشة

5

كيف يمكنني تقييم مشروعي؟

1. اطلب إلى الطلاب تقييم مشاريعهم باستخدام سلمّ التقدير اللفظي المُدرَج في كتاب الطالب والوارد أعلاه.
2. ثم اطلب إلى كل مجموعة تقييم مشروع مجموعة أخرى، وأشرف على المناقشات، وقدِّم التوجيهات أو التعديلات على وضع العلامات، بحسب ما هو مطلوب.
3. ناقش مع الطلاب التعليقات، وردود الأفعال حول إمكانية تحسين المشروع، ووضع التحسينات موضع التنفيذ للمشاريع القادمة، للصف بأكمله.

ماذا تعلّمت في هذه الوحدة؟

- أدّى نمو بكتيريا (البكتيريا الخضراء المُزرَقّة) البناء الضوئي إلى زيادة نسبة الأكسجين في الغلاف الجوّي، وتقليل نسبة ثاني أكسيد الكربون.
- يحتوي الغلاف الجوّي على 78% نيتروجين، 21% أكسجين، 0.96% أرجون وغازات أخرى، 0.04% ثاني أكسيد الكربون، ونسب مُتغيّرة من بُخار الماء.
- يُسبّبُ احتراق الوقود الأحفوري انبعاث ثاني أكسيد الكبريت وأكاسيد النيتروجين التي تُسبّب الأمطار الحمضيّة.
- تُعدّ إزالة الكبريت من غاز المداخن والمُحوّلات الحفّازة طريقتَين تُستخدَمان لتقليل تلوُّث الهواء الناجم عن احتراق الوقود الأحفوري.
- يُعدّ ثاني أكسيد الكربون والميثان نوعَين من غازات الدفيئة التي تُسبّب تأثير الدفيئة، عن طريق حبس الطاقة الحرارية في الغلاف الجوّي.
- تُسبّب زيادة كمّيات غاز ثاني أكسيد الكربون والميثان في الغلاف الجوّي ظاهرة الاحتباس الحراري.
- يُسبّب الاحتباس الحراري ارتفاع مستوى سطح البحر نتيجة انصهار قمم الجبال الجليدية، وزيادة التصحُّر، وفقد الكائنات الحيّة لمساكنها الطبيعية، والحاق الضرر بالموارد البشرية والمناطق السَكنيّة.
- تشمل طرائق تقليل تلوّث الغلاف الجوّي: استخدام وسائل النقل الصديقة للبيئة، وتقليل استخدام الطاقة في المنازل، والحلول الصناعية، مثل إزالة الكبريت من غاز المداخن، وبدائل استخدام الوقود الأحفوري.

المهارات التي تعلّمتها في هذه الوحدة:

- تكتب تقريرًا عن تطوُّر الغلاف الجوّي للأرض من خلال وضع جدول زمني.
- تُحلّل المكوّنات الحالية للغلاف الجوّي في مُخطّط دائري.
- تُراقب التلوُّث الجوّي عن طريق قياس تركيز الجُسيمات المعلّقة في البيئة التي تسكن فيها.
- تُعدّ تقريرًا تشرح فيه أسباب الاحتباس الحراري وتأثيراته.
- تُعدّ تقريرًا تصف فيه الحلول المُحتمَلة للتقليل من الأسباب الرئيسة لتلوُّث الغلاف الجوّي.

الحصّة الثانية

الدّرس 5 (مراجعة).

ماذا تعرف عن الغلاف الجوّي للأرض؟

سيتمّ إنجاز الدّرس في حصّة (مدّة الحصّة 45 دقيقة).

يدمج Engage

نشاط افتتاحيّ

طرح الأسئلة

5

1. اشرح للطلاب أنهم سيراجعون ما تعلّموه في هذه الوحدة.
2. اطلب إليهم إخبارك بما يمكنهم تذكُّره من الوحدة. أنت تبحث عما يلي:

يقيّم Evaluate

النشاط 1 الأسئلة 1***-6* (المعرفة) 10

يجيب الطلاب في هذا النشاط عن الأسئلة 1-6 المُدرجة بأسلوب TIMSS.

الإجابات

1***. a. (A) ثاني أكسيد الكربون
b. (B) ظهور عمليّة البناء الضوئي
c. (A) غاز (i)

2**. (C) التكثيف

3***. a. الحالة (D)
b. بخار الماء

4*. (B) البناء الضوئي

5*. (B) ثاني أكسيد الكربون

6*. (D) ثاني أكسيد الكبريت وأكاسيد النيتروجين

أعد التعلّم

بإمكان الطلاب الذين يحتاجون إلى مزيد من الدعم الإجابة عن هذه الأسئلة في مجموعات ثُنائية، أو استخدام كتاب الطالب لمساعدتهم في ذلك. أضف إلى أنّ استخدام قسم «ماذا تعلّمت في هذه الوحدة» سيساعدهم على الإجابة عن هذه الأسئلة.

عزّز التعلّم

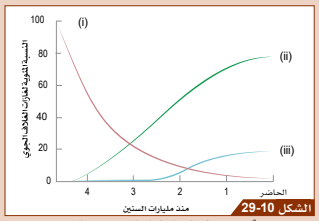
السؤال 1: يتحدّى الطلاب لتوضيح سبب حدوث التغيُّرات في مُكوِّنات الغازات الموجودة في الغلاف الجوّي.

السؤال 6: يمكن للطلاب أن يصفوا كيف تكوَّنت الأمطار الحمضية، بالإضافة إلى ذكر الغازات التي تسبّبها.

تقويم الوحدة

اختر الإجابة الصحيحة فيما يأتي:

1***. يوضّح الرسم البياني كيف تغيّرت نسب الغازات في الغلاف الجوّي عبر ملايين السنين.



الشكل 10-29
تغيّر نسب مكونات الغلاف الجوي عبر الزمن

a. ما الغاز المُشار له بالرمز (i)؟
(A) ثاني أكسيد الكربون
(B) النيتروجين
(C) الأكسجين
(D) ميثان

b. ما الظاهرة التي تسبَّبت في زيادة الغاز (iii)؟
(A) ظهور الثدييّات البرّية ونموّها
(B) ظهور عمليّة البناء الضوئي
(C) زيادة النشاط البركاني
(D) زيادة احتراق الوقود الأحفوري

c. ما الغاز الذي تمتصّه المُحيطات؟
(A) غاز (i)
(B) غاز (ii)
(C) غاز (iii)
(D) الغازان (i) و (ii)

2**. ما العملية التي تُسبِّب تحوُّل بُخار الماء في الغلاف الجوّي إلى حالة سائلة وتكوين المُحيطات؟
(A) الغليان
(B) التبخير
(C) التكثيف
(D) التجميد

3***. يُوضّح الجدول النسبة المئوية لبعض الغازات في الغلاف الجوّي في أربع حالات مختلفة (A-B-C-D).

النسبة المئوية في الغلاف الجوّي %			
الحالة	ثاني أكسيد الكربون	الأكسجين	النيتروجين
A	21	78	1
B	1	0.04	21
C	21	1	0.04
D	0.04	21	78

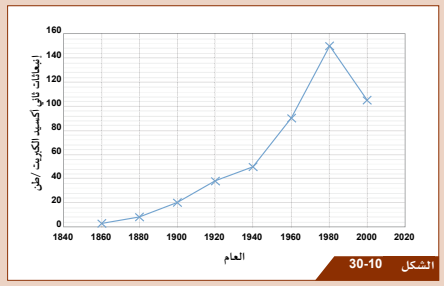
a. أي الحالات السابقة تمثل الوصف الصحيح لمكوّنات الغلاف الجوّي الحاليّ للأرض؟
b. أي من الغازات غير المذكورة في الجدول موجود بنسب مُتغيّرة في الغلاف الجوّي؟

4.* ما العملية التي تُنتج الأكسجين في الغلاف الجوّي؟
(A) التنفُّس
(B) البناء الضّوئي
(C) الاحتراق
(D) التكثيف

5.* ما الغاز الناتج عن الاحتراق؟
(A) الأرجون
(B) ثاني أكسيد الكربون
(C) النيتروجين
(D) الأكسجين

6.* ما الغازات الرئيسة المُسبِّبة لتكوين المطر الحمضي؟
(A) ثاني أكسيد الكربون والميثان
(B) ثاني أكسيد الكربون وثاني أكسيد الكبريت
(C) أكسيد النيتروجين والميثان
(D) ثاني أكسيد الكبريت وأكاسيد النيتروجين

7***. يوضّح الرسم البياني انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكبريت في العالم خلال الفترة الزمنية من 1860 إلى 2000.



الشكل 10-30

انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكبريت في العالم بين عامي 1860 و2000.

a. احسب الزيادة في انبعاثات ثاني أكسيد الكبريت بين عامَي 1860 و 1980.

يقيّم Evaluate

النشاط 2 السؤال 7*** (الاستدلال) 5

يجيب الطلاب في هذا النشاط عن السؤال رقم 7، المُدرج بأسلوب TIMSS التحليلي.

الإجابات

a. 150 – 4 = 146 طنًا

b. عام 1965 م

c. الاستخدام المُتزايد لعملية إزالة الكبريت من غاز المداخن وظهور تقنية المُحوّلات الحفّازة في السيّارات والشاحنات.

أعد التعلّم

يمكن تزويد الطلاب بجدول بيانات كبديل لتحليله. يمكن أيضًا إعطاؤهم إجابات أسئلة الاختيار من مُتعدّد للمسائل العددية؛ لانتقاء أحد الخيارات منها.

عزّز التعلّم

يمكن أن يقترح الطلاب، فضلًا عن ذلك، أسباب الزيادة في انبعاثات ثاني أكسيد الكبريت التي شوهدت بين عامَي 1860 و1980م.

يقيّم Evaluate

النشاط 3 السؤال 8

10

1. يجيب الطلاب في هذا النشاط عن السؤال رقم 8.
2. ذكّرهم بالطرائق الصناعية التي تُستخدم لتقليل تلوُّث الغلاف الجوّي، بالإضافة إلى الإجراءات الفردية، وإدراجها في إجابتهم.

الإجابات

هناك مجموعة متنوّعة من الإجابات يمكن أن تكون محتملة هنا، بما في ذلك: إزالة الكبريت من غاز المداخن (FGD)، تقديم محفّزات للموظّفين لكي يتشاركوا وسائل النقل أو إعطاؤهم بطاقات يستخدمونها في النقل العام بهدف الحدّ من عدد المركبات المُستخدَمة.

أعد التعلّم

يمكن إعطاء الطلاب الذين يحتاجون إلى مزيد من الدعم قائمة بخيارات تشتمل على الطرائق المُستخدمة لتقليل الانبعاثات، وتوضيح الطرائق التي يعتقدون أنها ستكون الأنسب لمحطّة الطاقة لاستخدامها.

عزّز التعلّم

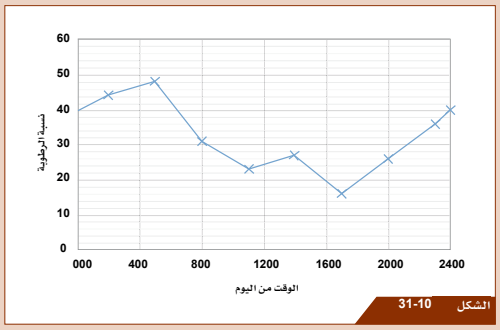
اطلب إلى الذين يحتاجون إلى مزيد من التحدّي التخطيط لمبادرة هدفها مساعدة الموظّفين الذين يعملون في إحدى محطّات الطاقة على إنتاج انبعاثات أقلّ عند التنقُّل، وفي أثناء العمل. كيف يمكن تنفيذ هذه المبادرة؟ ما الحوافز التي قد يستخدمها الطلاب لتشجيع الموظّفين؟

b. قدّر العام الذي كانت كمّية ثاني أكسيد الكبريت المُنبعِثة فيه هي نفسها في العام 2000.

c. اقترح سببًا واحدًا لانخفاض انبعاثات ثاني أكسيد الكبريت بين عامَي 1980 و 2000.

8. افترض أنّك تُدير محطّة توليد الطاقة، وقد صرّحت وزارة البيئة أن الانبعاثات التي تنتجها محطّتكَ مُرتفعة جدًا. صف الخطوات التي يمكنك اتّخاذها لحلّ هذه المشكلة.

9. قام طلّاب إحدى المدارس بمُراقبة نسبة الرطوبة خلال أوقات مختلفة من يوم دراسي. يُوضّح الرسم البياني النتائج التي توصّلوا إليها.



الشكل 10-31

نسبة الرطوبة خلال أوقات مختلفة

a. خلال قيام الطلّاب بجمع المعلومات، أيّ من الآتي يعدّ العامل الأهم في جعل هذه النتائج دقيقة؟

(A) قياس نسبة الرطوبة في أيام مختلفة

(B) قياس نسبة الرطوبة في نفس المكان كلّ مرّة

(C) قياس نسبة الرطوبة باستخدام جهازَين مختلفَين

(D) قيام شخصَين بقياس نسبة الرطوبة

b. أيّ مُتغيّر يجب الإبقاء عليه ثابتًا خلال هذا الاستقصاء؟

(A) الوقت من اليوم

(B) الرطوبة

(C) موقع القراءات

(D) درجة الحرارة

c. يقول أحد الطلاب إنّ نسبة الرطوبة في أشهر الصيف أقلّ ممّا هي في أشهر الشتاء. ضع خطّة استقصاء تُساعدك على إثبات أو نفي هذه النظرية.

يقيّم Evaluate

النشاط 4 السؤال 9

5

يستخدم الطلاب في هذا النشاط معرفتهم بالمهارات العملية للإجابة عن السؤال 9.

الإجابات

a. **(B)** قياس الرطوبة في نفس المكان كل مرّة.

b. **(C)** موقع القراءات.

c. يجب أن تتضمّن خطّة الاستقصاء ما يأتي:

- تحديد نفس المعدّات المستخدمة في استقصاء الرطوبة الوارد في السؤال
- المتغيّر المستقل هو الوقت من العام
- المتغيّر التابع هو الرطوبة
- المتغيّرات الثابتة بما فيها موقع القراءات والوقت من اليوم
- يوم / تاريخ ثابت تُقاس فيه الرطوبة
- وتيرة تكرار القياس، مثلًا قياس واحد في الأسبوع، أو حساب متوسّط أربعة قياسات أسبوعيّة لتحديد متوسّط شهري
- رسم مخطّط انتشار يوضّح نسب الرطوبة المئوية مقابل كل شهر في السنة

أعد التعلّم

ذكِّر الطلاب عند إجراء الاستقصاء بأنّ عليهم محاولة تغيير جانب واحد فقط، والحفاظ على العديد من المُتغيّرات نفسها ما أمكن.

عزّز التعلّم

يمكن للطلاب الذين يحتاجون إلى تحدٍّ إضافي التخطيط لإجراء استقصاء؛ كي يعرفوا ما إذا كانت الرطوبة تتغيّر في أوقات مختلفة من السنة في بيئتهم المدرسية أو لا.

يقيّم Evaluate

النشاط 5 السؤالان 10* – 11 (المعرفة)

5

يستخدم الطلاب في هذا النشاط معرفتهم بالمهارات العملية للإجابة عن السؤال 9.

الإجابات

10. a. **(B)** غاز له دور في الاحتباس الحراري.

b. **(B)** ثاني أكسيد الكربون والميثان.

11. قد تشتمل الإجابات على الآتي: يُسبّب الاحتباس الحراري انصهار قمم الجبال الجليدية، ممّا يؤدّي إلى تقليل الملوحة، الذي بدوره يُفضي إلى انقراض أنواع من الكائنات الحيَّة البحرية. ويُسبّب هذا أيضًا حدوث الفيضانات التي تُدمّر المدن المأهولة. يُسبِّب ارتفاع درجات الحرارة التصحُّر؛ وبالتالي تكون هنالك نباتات أقلّ قادرة على النموّ، وتفقد الكائنات الحيّة مساكنها الطبيعية. أضف إلى ذلك أنّ زيادة الظواهر الجوية القاسية تُدمّر المساكن الطبيعية للكائنات الحية، مُسبّبة بذلك انخفاضًا في التنوُّع الحيويّ.

أعد التعلّم

شجِّع الطلاب الذين يحتاجون إلى مزيد من الدعم على الكتابة عن التأثيرات الأكثر حدوثًا بشكل عام للاحتباس الحراري، عوضًا عن ربطها بالتنوُّع البيولوجي على وجه التحديد. وعوضًا عن ذلك، يمكن إعطاؤهم قائمة من التوجيه لتوفير الدعم والإسناد.

عزّز التعلّم

يمكن للطلاب الذين يحتاجون إلى المزيد من التحدّي مقارنة تأثير الاحتباس الحراري في دولة ذات مناخ بارد بدولة قطر. هل يمكنهم تفسير الاختلافات في تأثير الاحتباس الحراري على التنوُّع البيولوجي في هاتَين البيئتَين المختلفتين؟

يقيّم Evaluate

النشاط 6 السؤال 12

1. يجيب الطلاب في هذا النشاط عن السؤال 12، من خلال كتابة رسالة إلى مدير المدرسة لاقتراح مبادرات يتم طرحها في المدرسة لتقليل تلوُّث الغلاف الجوّي.
2. **اختياري:** يمكن تشجيع الطلاب على كتابة رسالة رسمية، وتقديم أفضل الاقتراحات إلى مدير المدرسة، لمعرفة ما إذا كان ممكنًا تنفيذ أي منها.

الإجابات: ستكون الإجابات مختلفة بحسب كل طالب، ويمكن التحقق منها للتأكّد من تعلّم الجميع للمهمّة.

أعد التعلّم

يمكن إجراء عصف ذهني للطلاب الذين يحتاجون إلى مزيد من الدعم في مجموعات، وبناء خريطة مفاهيم عوضًا عن كتابة رسالة رسمية. وعوضًا عن ذلك، يمكن إعطاؤهم فكرة مثل استخدام السيّارات، أو إدخال نظام الحافلات المدرسية، ويمكن للطلاب بدورهم اقتراح كيفية تنفيذها.

عزّز التعلّم

قد يختار الطلاب فكرة واحدة مُحدّدة، ويكتبون اقتراح لمدير المدرسة حول كيفية تنفيذها في مدرستهم.

*10. تنبعث غازات الدفيئة من خلال احتراق الوقود الأحفوري.

a. أيّ عبارة تصف غازات الدفيئة؟

(A) غاز يُسبِّب المطر الحمضي

(B) غاز له دور في الاحتباس الحراري

(C) غاز يستُخدَم في عملية البناء الضوئي

(D) غاز نبيل

b. أي من الآتي يُعدّ من الأمثلة على غازات الدفيئة؟

(A) ثاني أكسيد الكربون والأكسجين

(B) ثاني أكسيد الكربون والميثان

(C) الأكسجين والنيتروجين

(D) الميثان والنيتروجين

11. اشرح كيف يؤدّي الاحتباس الحراري إلى انخفاض في التنوُّع الحيوي.

12. اكتب رسالة إلى مدير المدرسة مع اقتراحات عن الحلول الخاصّة بكيفية تقليل مصادر تلوُّث الغلاف الجوّي في بيئة المدرسة.



ماذا تستطيع أن تَفْعَلَ؟

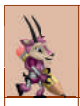
استعِن بِمِفتاح الجدُوَل لتختار الوضيحي الذي يُعبِّر عن مدى اكتسابك مفاهيم هذه الوحدة أو مهاراتها.

		
تعرفها جيّدًا	تُريد أن تتدرَّب عليها	تُريد أن تتعلّمها من جديد

ضعْ علامة صحّ (✓) في المُربَّع لتُظهِر ما تستطيع فعله.

الدرس	تستطيع أن			
1-10	تشرح كيف تطوّر الغلاف الجوّي للأرض منذ تكوينه			
2-10	تصف التكوين للغلاف الجوّي الحاليّ			
3-10	تذكر مصادر مُلوِّثات الغلاف الجوّي الشائعة			
	تصف تأثير مُلوِّثات الغلاف الجوّي الشائعة على البيئة والصحَّة			
4-10	تُحدِّد مصادر غازات الدفيئة التي تُساهم في ظاهرة الاحتباس الحراري			
	تُناقش التأثيرات المُحتملة على البيئة إذا ازداد الاحتباس الحراري			
5-10	تقترح بعض الحلول التي يمكن أن تُقلِّل من المصادر الرئيسة لتلوُّث الغلاف الجوّي			

ضعْ علامة صحّ (✓) في المُربَّع لتُظهِر ما استطعت فعله.

استطعت أن	مَهارات الاستقصاء العِلميّ			
تُنشئ جدولًا زمنيًا يُبيّن تطوُّر الغلاف الجوّي للأرض	التواصل وتقديم تقرير			
تعرض التكوين الحالي للغلاف الجوّي للأرض على شكل رسم بياني دائري	التحليل والاستنتاج			
تُنشئ مُخطَّطًا لدورة الماء في الطبيعة يُوضّح تأثيرات تلوُّث الهواء	التحليل والاستنتاج			
تقيس درجة تلوُّث الهواء في المنطقة المحلّية التي تُقيم فيها	الملاحظة والتجريب			
تكتب تقريرًا تصف فيه أسباب الاحتباس الحراري وتأثيراته	التواصل وتقديم تقرير			
تبحث عن حلول تُقلِّل من المصادر الرئيسة لتلوُّث الغلاف الجوّي	استخدام البيانات الثانوية			

المفتاح الوضيحي في الجدول

يضع الطالب إشارة واحدة على كل صف من صفوف الجدول للتعبير عن مدى تمكّنه من المحتوى التعلّميّ الذي تشير إليه كل من العبارات الواردة في الجدول.

		
تعرفها جيّدًا	تُريد أن تتدرَّب عليها	تُريد أن تتعلّمها من جديد

يقيّم Evaluate

النشاط الختامي 3

اطلب إلى الطالب في نهاية الدرس وضع علامة صح في جدول «ماذا أستطيع أن أفعل؟» وذلك في المربّعات الخاصّة بجمل كلّ درس، وأعد الشّرح عند الحاجة.

الموارد التعليمية للوحدة العاشرة

الاسم ..... التاريخ .....

بطاقة معلومات محطّات التعلّم 10-1-1-a – الدرس 10-1 النشاط 1

كيف تطوّر الغلاف الجوّي للأرض؟

رقم البطاقة 1

الزمن: منذ 4.6 مليارات سنة

المعلومات:

تشكّلت الأرض لأوّل مرّة منذ حوالي 4.6 مليارات سنة، وقد كانت عبارة عن خليط من المواد الصلبة، والغازات. وكان هناك غلاف جوّي ضئيل للغاية، يتكوَّن بشكل رئيس من الهيدروجين والهيليوم.

رقم البطاقة 2

الزمن: منذ 3.3 – 4 مليارات سنة

المعلومات:

انخفضت درجة حرارة الأرض وتشكّلت البراكين، وأصبح الغلاف الجوّي مكوّنًا من الغازات المُنبعثة من النشاط البركاني، بما في ذلك ثاني أكسيد الكربون، وكبريتيد الهيدروجين، والميثان، وبعض الماء، ولكن دون وجود للأكسجين.

رقم البطاقة 3

الزمن: منذ 3 مليارات سنة

المعلومات:

استمرّت درجة حرارة الأرض في الانخفاض، وتكاثف الماء في الغلاف الجوّي لتكوين المحيطات، ثم امتّصت هذه المحيطات بعضًا من ثاني أكسيد الكربون من الغلاف الجوّي، مما أدّى إلى التقليل من تركيز ثاني أكسيد الكربون.

رقم البطاقة 4

الزمن: منذ 2.7 مليار سنة

المعلومات:

ظهرت أقدم وأوّل بكتيريا تقوم بعملية البناء الضوئي، التي تستخدم فيها ثاني أكسيد الكربون الموجود في الغلاف الجوّي في عملية البناء الضوئي وإنتاج الأكسجين، فانخفض تركيز ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوّي، وازداد تركيز الأكسجين فيه.

المعادلة الكيميائية لعملية البناء الضوئي:

أكسجين + جلوكوز $\xrightarrow{\text{طاقة ضوئية}}$ ماء + ثاني أكسيد الكربون

رقم البطاقة 5

الزمن: منذ 1.9 مليار سنة

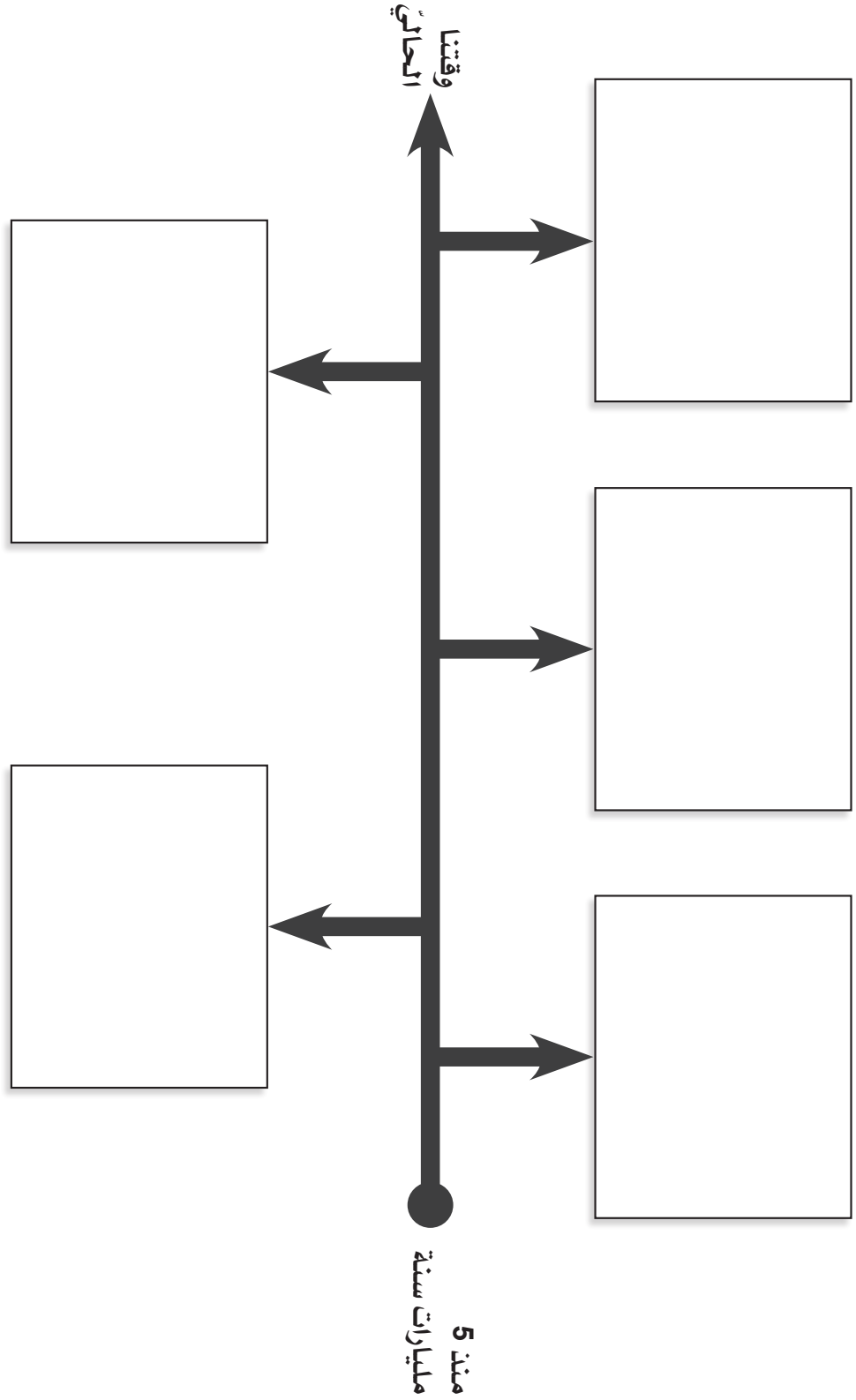
المعلومات:

ظهرت النباتات الخضراء، واستمرّ تركيز ثاني أكسيد الكربون في الانخفاض، وأصبح الغلاف الجوّي للأرض مُشبعًا بالأكسجين بشكل كامل قبل 1.9 مليار سنة. أما في الوقت الحالي، فيتكوّن الغلاف الجوّي للأرض بشكل رئيس من النيتروجين، والأكسجين، والقليل من ثاني أكسيد الكربون، وبخار الماء.

الاسم ..... التاريخ .....

ورقة العمل 10-1-1-b – الدرس 10-1 النشاط 1

الجدول الزمني لتطوُّر الغلاف الجوّي للأرض



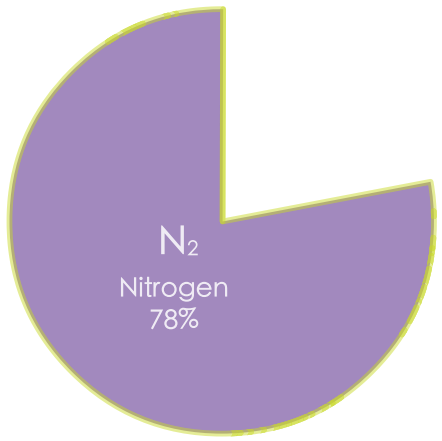
الاسم ..... التاريخ .....

ورقة المعلومات 10-2-1 الجزء الأول – الدرس 10-2 النشاط 1

النيتروجين



يشكّل غاز النيتروجين النسبة الكبرى من الغلاف الجويّ لكوكبنا، حيث تتجاوز نسبته 78% من جميع الغازات في الغلاف الجويّ. على الرغم من أنّه غاز قليل النشاط الكيميائي، إلا أنّ له استخدامات كثيرة في عالمنا. يجب فصل غاز النيتروجين عن مخلوط الغازات في الهواء حتى نتمكّن من استخدامه.



يُستخدم غاز النيتروجين في حفظ الأطعمة لمنع فسادها، ولتجميد منتجات الأطعمة الجافة. يُستخدم غاز النيتروجين أيضًا في أنظمة التبريد. ويمكن استخدام غاز النيتروجين لتخفيف تركيز الغازات النشطة بأمان، وإنتاج الرغوة القابلة للتمدّد والمطّاط، وكوقود دافع في عبوّات الهباء الجوي (عبوات الأيروسول). يُستخدم النيتروجين كذلك لتجميد الدم والأنسجة والبكتيريا لاستخدامها في الأبحاث الطبية.

تنتج النسبة الكبرى من غاز النيتروجين من خلال إنتاج الهواء السائل ومن ثمّ تسخين هذا الهواء السائل حتى يغلي النيتروجين فيصبح تجميع الغاز ممكنًا. عُرفت هذه العملية باسم "التقطير التجزيئي". يغلي النيتروجين في الجو عند درجة الحرارة 195.8 °C -، تاركًا الأكسجين وغيره من الغازات خلفه في حالتها السائلة.

الاسم ..... التاريخ .....

ورقة المعلومات 10-2-1 الجزء الثاني – الدرس 10-2 النشاط 1

الأكسجين

الأكسجين عنصر أساسي للبقاء على قيد الحياة، لأن جميع الكائنات الحيّة تستخدمه في عملية التنفس. يشكل غاز الأكسجين 21% من الغلاف الجوي للأرض. يتفاعل الأكسجين مع معظم العناصر الأخرى. عند درجة حرارة أدنى من 183 °C– يكون الأكسجين السائل سائلًا ذا لون أزرق باهت.

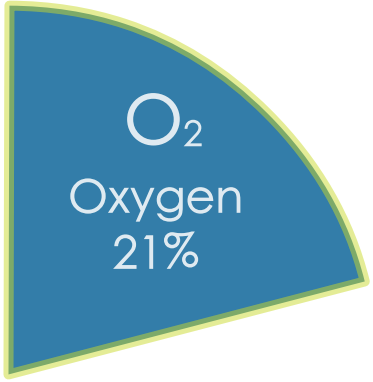
يُنتج غاز الأكسجين في الصناعة باستخدام عملية "التقطير التجزيئي". يتمّ تحويل الهواء إلى سائل، ثمّ يُسخن هذا السائل إلى أن يبدأ الأكسجين بالغليان، متحوِّلًا إلى غاز، عند درجة الحرارة 183 °C–، يمكن تجميع هذا الغاز، والحصول على ناتج نقي جدًا.

تستهلك صناعة الحديد كميات كبيرة جدًا من الأكسجين. ويتمّ إنتاج مواد أخرى عدة باستخدام عمليات تتطلّب الأكسجين.

يُستخدم الأكسجين على نطاق واسع في التطبيقات الطبية بما في ذلك خيَم الأكسجين وأجهزة التنفس وحاضنات الأطفال حديثي الولادة.



منشأة فصل الهواء حيث يتم التقطير التجزيئي للأكسجين من الهواء المأخوذ من الغلاف الجوي.



الاسم ..... التاريخ .....

ورقة المعلومات 10-2-1 الجزء الثالث – الدرس 10-2 النشاط 1

ثاني أكسيد الكربون



النسبة المئوية لغاز ثاني أكسيد الكربون الموجود في الغلاف الجوي لكوكبنا صغيرة جدًا. فهي في حدود 0.04%، لكنّ تركيزه في الغلاف الجوي ازداد خلال ملايين السنين. على الرغم من نسبته المنخفضة إلا أنّ له تأثيرًا كبيرًا على درجات الحرارة العالمية، لأنّه أحد غازات الدفيئة.

ينتج غاز ثاني أكسيد الكربون بشكل طبيعي من خلال عملية التنفس، ومن انبعاثات البراكين، والينابيع الحارة، وحرائق الغابات.

مع أنّ ازدياد نسبة ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي للأرض يؤدّي إلى ارتفاع درجات الحرارة العالمية، غير أنّ له استخدامات عدّة.



غليان ثاني أكسيد الكربون المجمّد الموجود في وعاء عند درجة حرارة الغرفة، ما ينتج بخارًا أبيض يُستخدم في إحداث مؤثرات مرئية في العروض المسرحية.

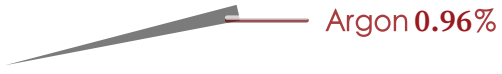
ثاني أكسيد الكربون هو غاز قليل النشاط الكيميائي، ولهذا السبب يُستخدم في اللحام وأجهزة إطفاء الحريق. كما أنّه يُضاف إلى بعض المشروبات لجعلها مشروبات غازيّة عبر تشكيل فقاعات من ثاني أكسيد الكربون. يُعرَف ثاني أكسيد الكربون المجمَّد باسم "الجليد الجاف" ويُستخدَم في العروض المسرحية، ولتبريد الأطعمة، وفي رشّ السطوح بالجليد الجاف لتنظيفها.

يمكن إنتاج ثاني أكسيد الكربون تجاريًا من خلال عملية التقطير التجزيئي للهواء، لكنها عملية غير مجدية. بما أنّ العديد من التفاعلات الكيميائية الأخرى، مثل تفاعلات الاحتراق، تنتج غاز ثاني أكسيد الكربون كغاز عادم من المخلّفات، يمكن الحصول عليه خلال هذه العمليات.

الاسم ..... التاريخ .....

ورقة المعلومات 10-2-1 الجزء الرابع – الدرس 10-2 النشاط 1

الأرجون

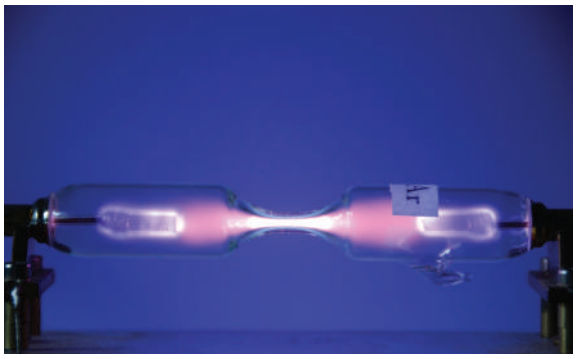


الأرجون هو غاز نبيل ويوجد بكميات ضئيلة في الغلاف الجوي للأرض، حيث تبلغ نسبته 0.96% تقريبًا. غير أنّه الغاز الثالث الأكثر وفرةً في الغلاف الجوي. الاسم "أرجون" مأخوذ من كلمة يونانية تعني "الكسول"، لأنه غاز نبيل لا يتفاعل مع العناصر الكيميائية الأخرى.

يتمّ إنتاج غاز الأرجون تجاريًا من خلال عملية التقطير التجزيئي للهواء.

لغاز الأرجون استخدامات عدّة، ومنها استخدامه في عمليات جراحة العين بالليزر، ولتدمير الخلايا السرطانية وإزالة الأورام.

يُستخدم غاز الأرجون أيضًا في بعض الأضواء الملوّنة؛ فعند مرور التيار الكهربائي عبر الغاز يُصدِر ضوءًا أزرق – بنفسجيًا كما هو مبيّن في الصورة أعلاه. يمكن للوثائق القديمة جدًا ذات القيمة التاريخية أن تتلف بسبب تفاعلها مع الأكسجين الموجود في الهواء، لذا فهي غالبًا ما تُحفظ في غاز الأرجون لحمايتها من التلف.



ضوء ملوّن ناتج عن مرور التيار الكهربائي عبر الأرجون

الاسم ..... التاريخ .....

ورقة المعلومات 10-2-1 الجزء الخامس – الدرس 10-2 النشاط 1

بخار الماء

تتراوح النسبة المئوية لبخار الماء في الغلاف الجوي للأرض بين 0.01% و 4% وفق المنطقة التي تُقاس فيها هذه النسبة. إنّ تفاعلات الاحتراق وعمليات تنفس جميع الكائنات الحيّة تُنتج بخار الماء. بخار الماء هو غاز أساسي من غازات الدفيئة.

ينتج بخار الماء عند تبخّر مياه البحار والبحيرات والمياه الموجودة على سطح أوراق النباتات. يبرد بخار الماء هذا ويتكثّف تدريجيًا في الجو ليشكّل الغيوم قبل أن يتحوّل إلى سائل ويتساقط على الأرض على شكل أمطار.

يُستخدم بخار الماء، أو البخار، في الطبخ والتنظيف ولتدوير العنفات في محطات توليد الكهرباء.



يُستخدم بخار الماء لتدوير العنفات في محطّات توليد الكهرباء. عندما يخرج البخار الساخن من العنفة، يُبرّد في أبراج تبريد مثل التي مبيّنة في الشكل، ويُطلق الهواء البارد والبخار إلى الغلاف الجوي.

الاسم ..... التاريخ .....

بطاقة معلومات محطّات التعلّم 10-3-1-a – الدرس 10-3 النشاط 1

كيف يؤثّر تلوُّث الهواء على البيئة؟

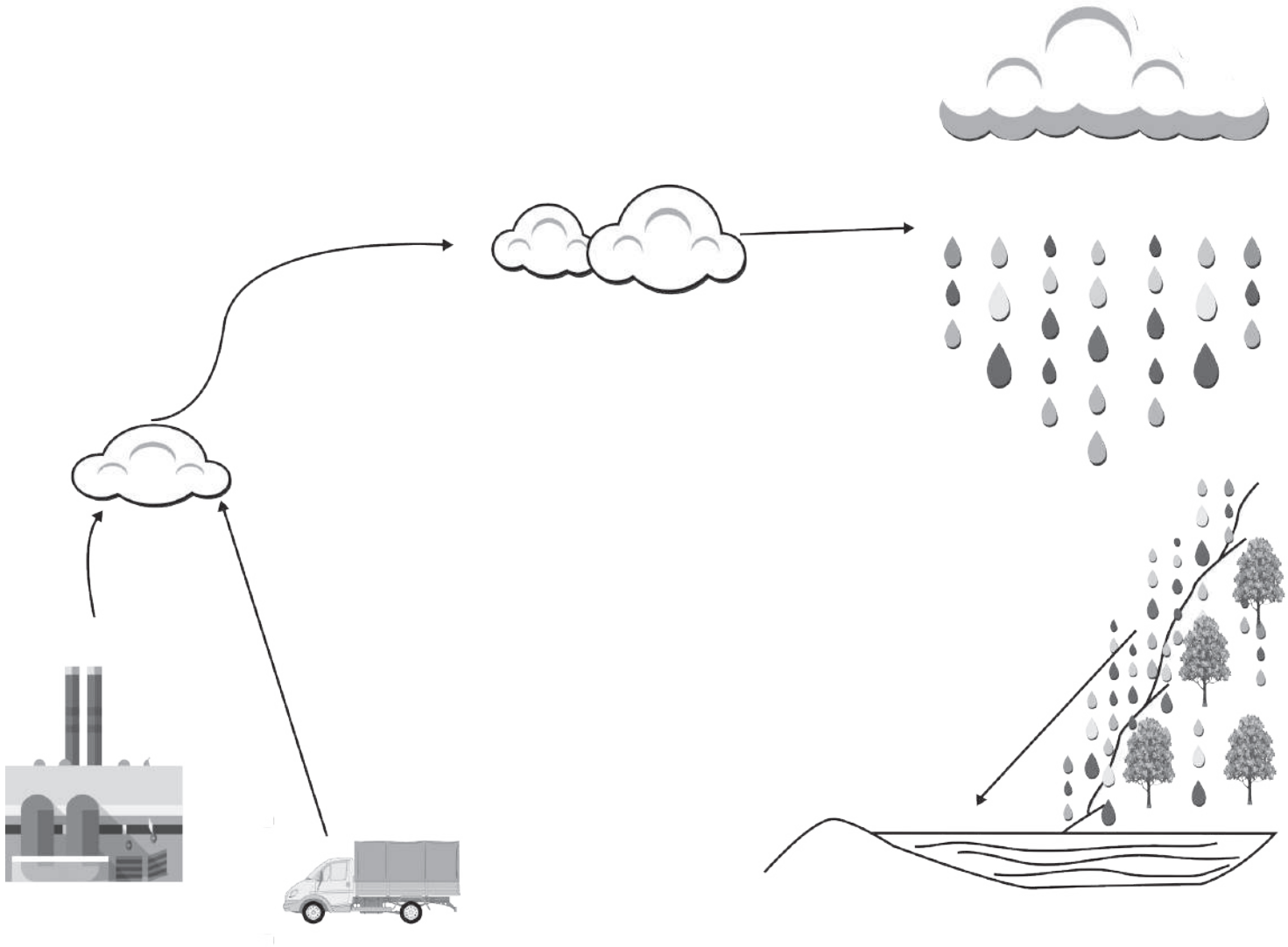
رقم البطاقة 1 **المعلومات:** تطلق عملية حرق الوقود الأحفوري التي تحدث في المصانع، وعوادم السيارات ثاني أكسيد الكبريت (SO_2) وأكاسيد النيتروجين (NO_x) إلى الغلاف الجوّي.	**رقم البطاقة 2** **المعلومات:** يذوب ثاني أكسيد الكبريت (SO_2)، وأكاسيد النيتروجين (NO_x) في بخار الماء الموجودة في الغلاف الجوّي مُكوّنة بذلك مواد حمضية مثل حمض الكبريتيك وحمض النيتريك.
رقم البطاقة 3 **المعلومات:** يمكن أن تنقل الرياح المواد الحمضية، مثل حمض الكبريتيك وحمض النيتريك، لمسافة طويلة على شكل غيوم.	**رقم البطاقة 4** **المعلومات:** عندما تنخفض درجة الحرارة تتكاثف المواد الحمضية، وتسقط على الأرض في هيئة مطر حمضي.
رقم البطاقة 5 **المعلومات:** يقتل المطر الحمضي الأشجار. ويكوّن جريانًا سطحيًّا يتدفّق نحو الجداول والبُحَيرات المائية، ممّا يؤدّي إلى مقتل الأسماك والكائنات المائية الأخرى.	

الاسم ..... التاريخ .....

ورقة العمل b-1-3-10 – الدرس 10-3 النشاط 1

المطر الحمضي

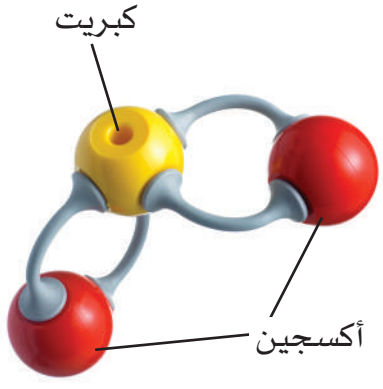
أدرج تعليقات على هذا الشكل بإضافة المعلومات الخاصّة بك بجانب الأسهم.



الاسم ..... التاريخ .....

ورقة المعلومات 10-3-2-a الجزء الأول – الدرس 10-3 النشاط 3

إزالة الكبريت من غاز المداخن



إنّ احتراق الوقود الأحفوري يؤدّي إلى إنتاج مجموعة من الغازات التي تسبّب تلوّث الهواء. أحد الغازات التي تنتج من حرق الوقود الأحفوري في المصانع ومحطات الطاقة الكهربائية هو غاز ثاني أكسيد الكبريت.

عند انبعاث غاز ثاني أكسيد الكبريت في الجو يذوب في الماء الموجود في الجوّ ليشكّل مطرًا حمضيًا.

إحدى الطرائق المستخدمة لمنع تشكّل المطر الحمضيّ هي إزالة غاز ثاني أكسيد الكبريت من العوادم الغازية المركبات قبل انبعاثها في الجو.

تمرّ العوادم الغازية الناتجة من محطات الطاقة الكهربائية أو المصانع في خزانات إزالة الكبريت من غاز المداخن، حيث يُرَشُّ بمخلوط من الحجر الجيري القلوي لمعادلة ثاني أكسيد الكبريت الحمضي وإنتاج كبريتات الكالسيوم. أما العوادم الغازية المتبقيّة فتُطلق في الجو. بعد ذلك يمكن استعمال مادّة كبريتات الكالسيوم، الناتجة في المنشآت المخصَّصة لإزالة الكبريت من غاز المداخن، في صناعة البناء.



الاسم ..... التاريخ .....

ورقة المعلومات 10-3-2-b الجزء الثاني – الدرس 10-3 النشاط 3

المُحوِّلات الحفّازة

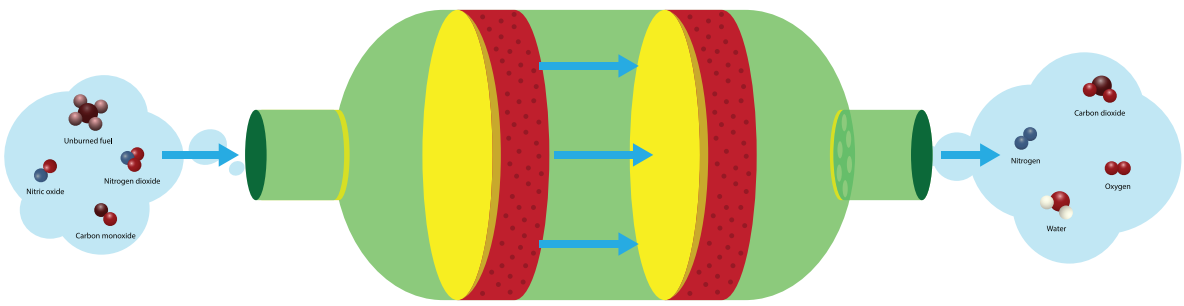


إنّ المركبات ذات المحرّكات التي تعتمد في عملها على احتراق البنزين أو المازوت تنتج غازات ضارّة تنبعث في الجو منطلقةً من أنابيب عوادم المركبات. هذه الغازات الضارّة تشمل أول أكسيد الكربون وأكاسيد النيتروجين.

عندما يتنفس الناس غاز أول أكسيد الكربون فإنّ ذلك يخفض قدرة دمائهم على حمل الأكسجين ما يؤدّي إلى صعوبات في التنفّس. أما أكاسيد النيتروجين فتذوب في بخار الماء في الهواء لتشكّل مطرًا حمضيًا.

للتقليل من انبعاثات الغازات الضارّة من عوادم السيارات، تمّ تزويد المركبات الحديثة بأجهزة تسمّى "المُحوِّلات الحفّازة". الغاز الناتج داخل محرّك المركبة يمرّ عبر هذه المُحوِّلات الحفّازة حيث تتحوّل الغازات الضارّة إلى غازات أقلّ ضررًا، وبعد ذلك يتمّ إطلاقها من أنبوب العادم. على سبيل المثال، الغازات التي تدخل إلى المحوِّلات الحفّازة تشمل الهيدروكربونات وأول أكسيد الكربون وأكاسيد النيتروجين. أما الغازات التي تخرج من المحوِّل الحفّاز فهي بخار الماء وثاني أكسيد الكربون والنيتروجين.

أُطلق على هذا الجهاز اسم "المحوِّل الحفّاز" لأنه يستخدم عوامل حفّازة لتسريع عملية التفاعل بين الغازات. العوامل الحفّازة المستخدمة هي معادن البلاتين والروديوم والبلاديوم.



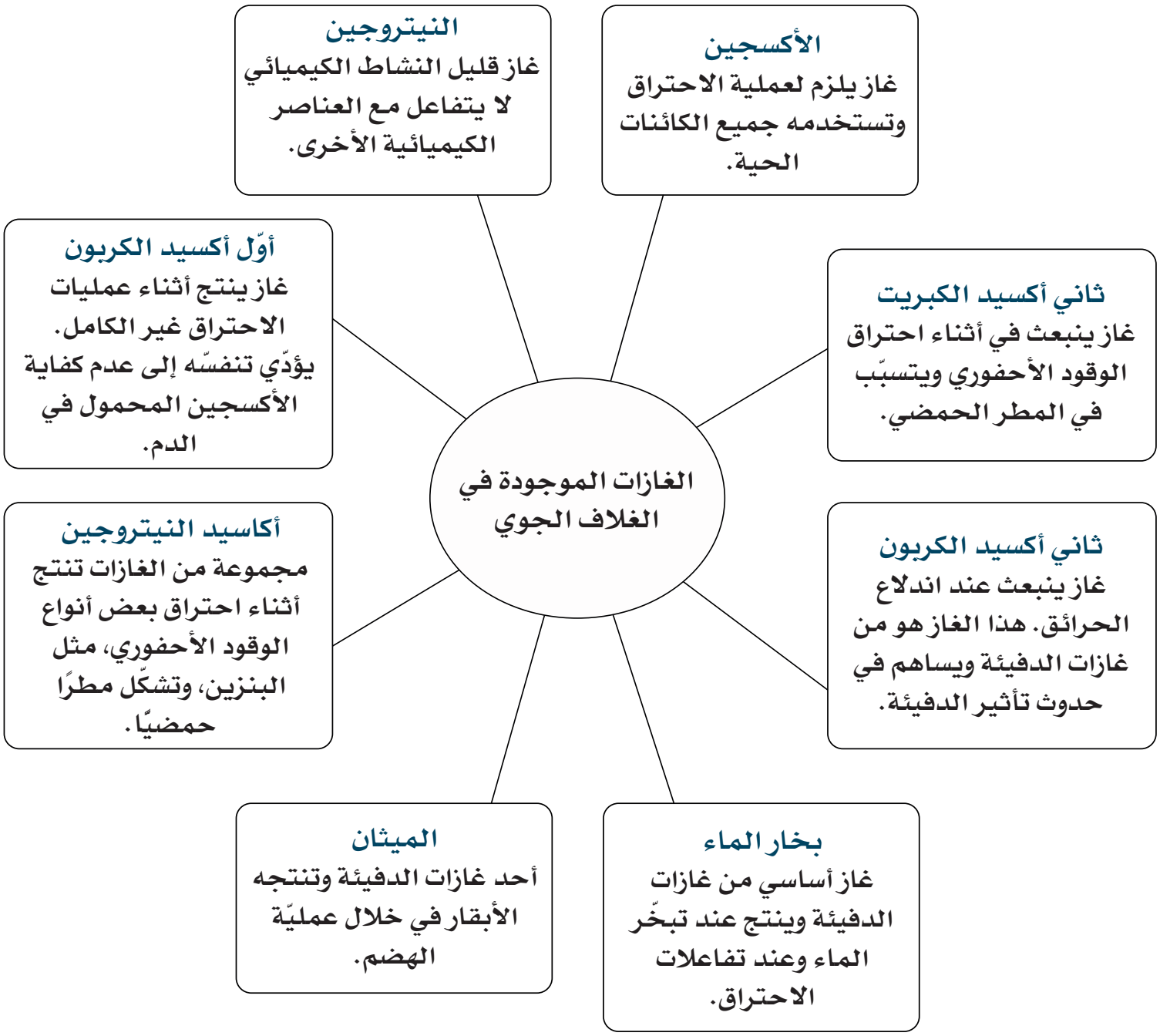
المحوِّل الحفّاز

الاسم ..... التاريخ .....

ورقة المعلومات 10-4-1 الجزء الأول – الدرس 10-4 النشاط 1

ما هي غازات الدفيئة الرئيسة؟

يوضّح المخطّط أدناه معلومات عن غازات مختلفة في الغلاف الجوي.



الاسم ..... التاريخ .....

ورقة المعلومات 10-4-1 الجزء الثاني – الدرس 10-4 النشاط 1

ما المصادر الطبيعية لغازات الدفيئة الرئيسة؟



ينتج غاز ثاني أكسيد الكربون من خلال تفاعلات الاحتراق، ومن خلال عمليات التنفس لدى جميع الكائنات الحية التي تنتج باستمرار غاز ثاني أكسيد الكربون وتطلقه في الجو. كذلك تطلق انبعاثات البراكين وحرائق الغابات غاز ثاني أكسيد الكربون، كذلك تفعل المحيطات عندما تحرّر بشكل منتظم مخزونات الغازات من خلال عملية تسمّى "طرد الغازات".

عندما تتحلّل أجساد الكائنات الميتة تفسد الموادّ التي تشكّل المخلّفات، وعملية التحلّل هذه تقوم بها كائنات مجهرية دقيقة. هذه الكائنات الدقيقة تتنفَّس في أثناء هذه العملية وتطلق غاز ثاني أكسيد الكربون.



غاز الميثان هو من غازات الدفيئة، وينتج وينبعث من عدد من المصادر الطبيعية. الميثان هو غاز طبيعي، وقود أحفوري. إذ توجد جيوب كبيرة من غاز المثيان مخزَّنة في الصخور وتحت الطبقة الجليدية في القطب الشمالي. عندما ترتفع درجات الحرارة العالمية، يمكن للطبقة الجليدية الذائبة أن تطلق جيوب غاز الميثان هذه إلى الغلاف الجوي.

تُعدُّ المستنقعات مصدرًا مهمًّا لغاز الميثان، فهي تطلق تقريبًا 1/5 مجموع الانبعاثات من غاز الميثان في الغلاف الجوي للأرض. ينتج غاز الميثان في أثناء عملية تحلّل الكائنات الحية التي تقوم بها مجموعة متنوعة من الكائنات المجهرية الدقيقة والفطريات.

لعلّك سمعت أنّ الأبقار تطلق غاز الميثان من بطونها، لكنّ كمية غاز الميثان التي يطلقها النمل الأبيض تكاد تساوي تقريبًا الكتلة الكليّة لغاز الميثان التي تطلقها جميع المواشي في العالم. فعملية هضم النمل الأبيض الطعام هي التي تؤدّي إلى إنتاج غاز الميثان وإطلاقه في الهواء الجوي.

الاسم ..... التاريخ .....

يُعدُّ بخار الماء من غازات الدفيئة الأساسية المسؤولة عن القسم الأكبر من تأثير الدفيئة. ينبعث بخار الماء نتيجةً لتفاعلات الاحتراق التي تحدث بشكل طبيعي، مثل حرائق الغابات والانفجارات البركانيّة. كما أنّ عملية التنفس التي تجري في جميع الكائنات الحية تؤدي إلى انبعاث بخار الماء.

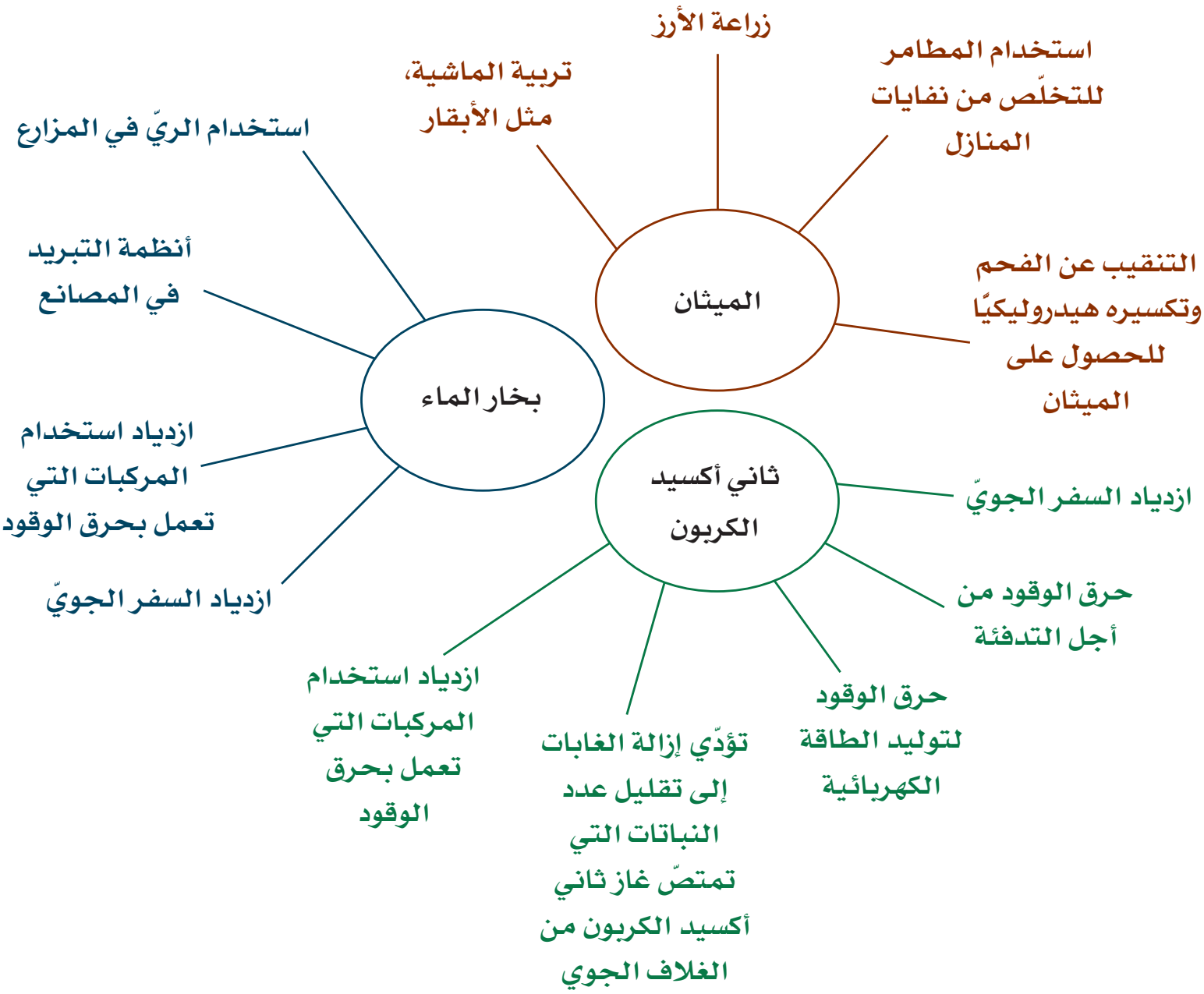
إنّ أيّ مصدر كبير من مصادر المياه، مثل البحار والمحيطات والبحيرات، يُنتج بخار الماء عندما يتبخّر الماء في الطقس الحارّ.



الاسم ..... التاريخ .....

ورقة المعلومات 10-4-1 الجزء الثالث – الدرس 10-4 النشاط 1

ما الأنشطة التي يقوم بها الإنسان وتُسبِّب زيادة غازات الدفيئة؟

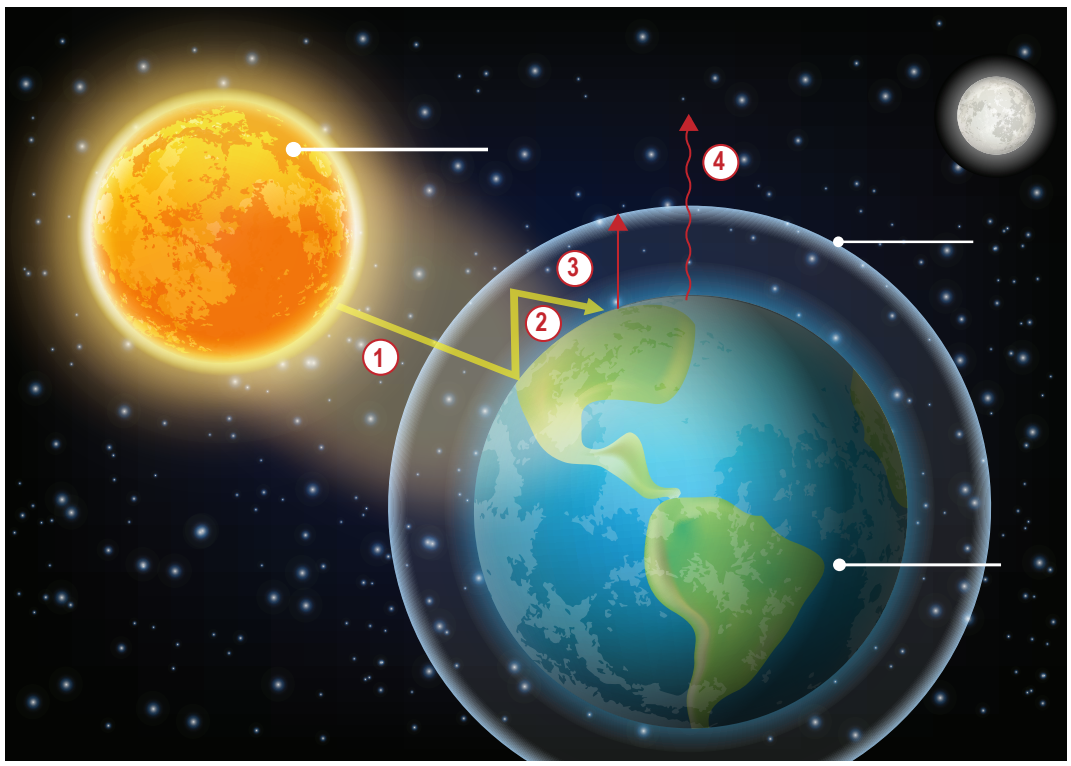


الاسم ..... التاريخ .....

ورقة المعلومات 10-4-1 الجزء الرابع – الدرس 10-4 النشاط 1

ما تأثير الدفيئة وكيف تسبِّب الاحتباس الحراري؟

يتوقّع العلماء أنّ متوسّط درجة حرارة الأرض كانت ستبلغ 18°C- لولا تأثير الدفيئة. إنّ طبقة الغازات المحيطة بكوكب الأرض تعمل مثل غطاء عازل، لذا فإنّ متوسّط درجة حرارة سطح الأرض تساوي تقريبًا 15°C+، الأمر الذي يسمح للحياة بالاستمرار.



تمرّ أشعة الشمس عبر مجالنا الجوي وتصطدم بسطح الكرة الأرضية. يمتصّ سطح كوكبنا بعضًا من هذه الأشعّة، لكنّ معظم الأشعة ترتدّ إلى الغلاف الجوي كأشعة تحت حمراء، أو حرارة. تمتصّ غازات الدفيئة بعضًا من هذه الأشعة تحت الحمراء، حيث تعكس هذه الأشعة تحت الحمراء إلى سطح الأرض مرةً أخرى. هذه الأشعة تحت الحمراء المرتدّة تُحتجز في الغلاف الجوي مسبِّبةً ارتفاع في درجة حرارة سطح الأرض.

كلّما ازداد انبعاث غازات الدفيئة إلى الغلاف الجوي ازدادت عزلة كوكبنا، لأنّ مزيدًا من الأشعة تحت الحمراء سوف ترتدّ وتُحتجز في الغلاف الجوي. هذا يؤدّي إلى ارتفاع في درجة حرارة سطح الأرض، وهو ما يسمّى "الاحتباس الحراري".

الاسم ..... التاريخ .....

ورقة المعلومات 10-4-2 الجزء الأول – الدرس 10-4 النشاط 2

ما تأثير انصهار القمم الجليدية القطبية؟

1. إنّ فقدان الجليد في القطبين الشمالي والجنوبي يعني فقدان المواطن الطبيعية للحيوانات التي تعتمد على الجليد في بقائها على قيد الحياة، مثل الدببة القطبية وثعلب القطب الشمالي وحيوان الرنّة. وفقدان بعض الحيوانات من نظامنا البيئي يؤثّر في السلاسل الغذائية.
2. عند انصهار الجليد والطبقة الجليدية في القطبين سوف تتحرّر مخازن غاز الميثان (وهو من غازات الدفيئة). هذا الميثان الإضافي سوف يؤدّي إلى مزيد من الاحتباس الحراري وتغيّر المناخ.
3. ارتفاع درجة الحرارة وتغيّر المناخ. يعكس الثلج والجليد في قطبَي الأرض الأشعة تحت الحمراء (الحرارة) إلى الفضاء ثانيةً. لذا فإنّ انصهار الجليد سوف يؤدّي إلى عكس كميّة أقل من الحرارة، ما سيؤدي إلى ازدياد الموجات الحرارية عبر العالم. وإنّ ارتفاع درجات الحرارة يمكن أن يؤدّي إلى تغيّرات في مناخ كوكب الأرض وإلى أحداث مناخيّة أكثر تطرّفًا.
4. سوف يؤدّي انصهار الجليد القطبي إلى ارتفاع مستوى المياه في البحار في جميع أنحاء العالم. هذا الارتفاع في مستويات البحار يمكن أن يؤدّي إلى فيضانات تغمر الدول ذات الأراضي المنخفضة، مثل جزر المالديف وفيتنام واليابان وهولندا.



الاسم ..... التاريخ .....

ورقة المعلومات 10-4-2 الجزء الثاني – الدرس 10-4 النشاط 2

ما تأثير زيادة التصحُّر؟

ازدياد هجرة البشر ما قد يؤدّي إلى ازدياد الكثافة السكّانية في مناطق أخرى.

ازدياد أحداث الطقس المتطرّفة مثل الجفاف والسيول الناتجة عن فيضان البحار والمحيطات.



ازدياد حالات سوء التغذية بسبب قلّة الطعام وشحّ مصادر المياه.

ازدياد عدد الأوبئة المنتقلة عن طريق المياه بسبب شحّ مصادر المياه النظيفة.

ازدياد أمراض التنفّس بسبب ازدياد الغبار في الجو.

الاسم ..... التاريخ .....

ورقة المعلومات 10-4-2 الجزء الثالث – الدرس 10-4 النشاط 2

ما تأثير الظواهر المناخية القاسية مثل الأعاصير؟

ازدياد الفيضانات وغزارة هطول الأمطار، ما يؤدّي إلى فقدان الأراضي اللازمة للزراعة وتربية الماشية والسكن.

قد يؤدّي ازدياد الأمواج الحارّة إلى صعوبات في التنفّس لدى بعض الأشخاص بسبب زيادة التلوّث.



ازدياد حرائق الغابات يؤدّي إلى فقدان المواطن الطبيعية والمحاصيل الزراعية وقطعان الماشية والمنازل.

ازدياد موت المحاصيل الزراعية يؤدّي إلى نقص في الطعام وسوء التغذية.

تؤدّي الأعاصير والعواصف التي تبلغ سرعة الرياح فيها 74 ميلًا في الساعة إلى حدوث أمواج خطرة وأمواج جارفة وفيضانات.

الاسم ..... التاريخ .....

ورقة المعلومات 10-4-2 الجزء الرابع – الدرس 10-4 النشاط 2

ما تأثير تدمير المَواطن الطبيعية؟



لفقدان المواطن الطبيعية عدد من الآثار المختلفة على عالمنا.

1. إنّ فقدان النباتات يؤدّي إلى تقليل أعداد النباتات في منطقة معيّنة، وهذا يعني أنّ هناك احتمالًا أكبر لأن تغمرها المياه بسبب عدم وجود نباتات كافية تمتصّ الماء الزائد. كذلك يعني فقدان النباتات أنّ التربة مكشوفة أكثر، وبالتالي تصبح جافة ومتآكلة، وهذا يعني أيضًا أنّ من المرجّح أكثر حدوث مواسم جفاف (شحّ شديد في المياه).
2. تفقد التربة خصوبتها بمرور الزمن، لذا سوف تتناقص المحاصيل الزراعية، ما يؤدّي إلى انتشار الجوع وشحّ الطعام في بعض المناطق. وسوف تتناقص كذلك الأنواع المختلفة من المحاصيل التي تنمو في هذه المناطق، لذا قد يعاني السكّان من سوء التغذية أيضًا.
3. إنّ إزالة الغابات وفقدان الغطاء النباتي يقلّل من امتصاص غاز ثاني أكسيد الكربون من الجو. لذا تزداد نسبة غاز الدفيئة هذا ويزداد تأثير الدفيئة، ما يزيد من ظاهرة الاحتباس الحراري.
4. إنّ تناقص التنوّع البيولوجي يؤدّي إلى انهيار السلاسل الغذائية والشبكات الغذائية، ما يمكن أن يؤدّي إلى انقراض بعض الأنواع. إنّ انقراض بعض الأنواع يعني أنّه يمكننا أن نفقد مصدرًا لعقاقير جديدة قبل اكتشافها.

الاسم ..... التاريخ .....

ورقة المعلومات 10-4-2 الجزء الخامس – الدرس 10-4 النشاط 2

ما تأثير الاحتباس الحراري على البشر؟

كلّما ارتفعت درجات الحرارة العالمية ازداد تلوّث الهواء، ما قد يؤدّي إلى ازدياد حالات الإصابة بمرض الربو وغيره من أمراض عدم انتظام التنفّس. بشكل عام، إذا ارتفعت درجات الحرارة العالمية سوف تزداد سرعة انتشار الأوبئة، بالتزامن مع قدرة الكائنات المجهرية الدقيقة على إعادة إنتاج نفسها بمعدلات متزايدة، وكذلك الكائنات الحية التي تتجاوز تلك الأوبئة سوف تزداد أعدادها بمعدّل أسرع. على سبيل المثال، حشرات البعوض التي تنقل الميكروب المسبّب لمرض الملاريا من شخص إلى آخر، حيث سيتوسّع نطاق انتشار الملاريا مع ارتفاع درجات الحرارة.

إنّ تأثير الارتفاع في درجات الحرارة على المنتجات الزراعية سيكون كبيرًا، حيث ستتناقص المحاصيل الزراعية، ما يؤدّي إلى انتشار الجوع وازدياد حالات سوء التغذية في مناطق معيّنة من العالم. كذلك سوف تتناقص قدرة الحصول على مياه نظيفة صالحة للشرب، بالإضافة إلى تناقص المنتجات الزراعية. عندما تصبح مصادر الغذاء والمياه نادرة، من المرجّح أن تزداد النزاعات والحروب الهادفة إلى الاستيلاء على هذه المصادر.



الاسم ..... التاريخ .....

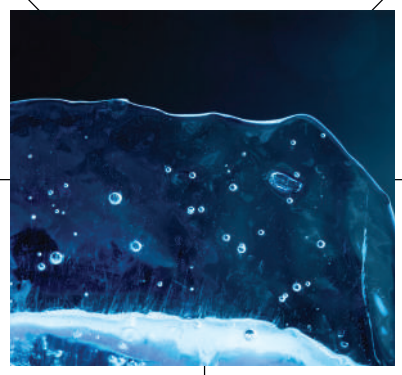
ورقة المعلومات 10-4-2 الجزء السادس – الدرس 10-4 النشاط 2

كيف يقيس العلماء تغيُّر المناخ؟

يراقب العلماء متوسّط حالة الطقس كل عام ويستخدمون صور الأقمار الاصطناعيّة للتحقّق من وفرة البحار الجليدية.

تتوافر لدى العلماء عيّنات من الهواء منذ خمسينيات القرن العشرين لقياس تركيز مختلف الغازات في الغلاف الجوي لكوكب الأرض.

يدرس العلماء نموّ الحلقات في جذوع الأشجار. يبلغ عمر بعض الأشجار آلاف السنين، وكلّ حلقة في جذع الشجرة توفّر معلومات عن درجة الحرارة ومعدّل الهطول وغير ذلك من الشروط البيئية في سنة نشوئها.



يستخدم العلماء الروبوتات التي تنجرف باستمرار مع تيارات المحيط، حيث تقيس وتسجّل درجة حرارة المحيطات ونسبة تركيز الملح فيها. لقد بدأت هذه العملية منذ عام 1999.

توفّر فقاعات الهواء المتكوِّنة في الجليد عيّنات من الهواء من السنوات السابقة. هذا الأمر يوفّر للعلماء معلومات عن النسبة المئوية لكلّ من ثاني أكسيد الكربون والنيتروجين والأكسجين. على سبيل المثال، يبلغ عمر بعض فقاعات الهواء في جليد القطب الجنوبي 800 000 سنة.

الاسم ..... التاريخ .....

ورقة العمل 10-4-3 – الدرس 10-4 النشاط 2

نموذج تقرير

ما هو الاحتباس الحراري؟	اذكر تأثيرَين للاحتباس الحراري. ....
ما الذي يُسبّب انصهار القمم الجليدية القطبية؟	ما تأثير ارتفاع مستويات سطح البحر على: **a.** الأرض بالقرب من المحيط؟ ..... **b.** الكائنات الحية في المحيط؟ .....
ما هو التصحُّر؟	كيف يؤثر التصحر في الزراعة؟ ....
اذكر مثالَين على ظواهر مناخيّة قاسية. **1.** ..... **2.**	اذكر تأثيرَين للظواهر المناخيّة القاسية التي تؤثِّر على الإنسان. **1.** ..... **2.** .....
لخّص تأثير الاحتباس الحراري على البيئة:	
لخّص تأثير الاحتباس الحراري على الإنسان.	

الِاسْمُ: ..... التّاريخُ: .....

خُطَّةُ الاِسْتِقْصاءِ

عُنْوانُ الدَّرْسِ: .....

السُّؤالُ الأَساسيُّ: (ماذا أُريدُ أَنْ أَسْتَكْشِفَ؟)

.....

التَّوَقُّعُ: (ماذا أَتَوَقَّعُ أَنْ أَجِدَ؟)

.....

الأَدَواتُ:

1. .....
2. .....
3. .....
4. .....
5. .....

إِجْراءاتُ الأَمْنِ وَالسَّلامَةِ:

.....

.....

.....

.....

.....

ظُروفُ الاِخْتِبارِ العادِلِ:

المُتَغَيِّرُ المُسْتَقِلُّ:

.....

المُتَغَيِّرُ التابِعُ:

.....

المُتَغَيِّراتُ الثابِتَةُ:

.....

خَطَواتُ الاِسْتِقْصاءِ:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

البَياناتُ: (ما النَّتائِجُ الَّتي حَصَلْتُ عَلَيْها؟ قَدْ تَتَضَمَّنُ جَداوِلَ أَوْ رُسومًا بَيانِيَّةً.)

التَّحْليلُ: (هَلْ توجَدُ أَنْماطٌ مُحَدَّدَةٌ؟ هَلْ توجَدُ حالاتٌ مُخالِفَةٌ؟ هَلْ تُطابِقُ النَّتائِجُ تَوَقُّعاتي؟)

الاِسْتِنْتاجُ: (أَشْرَحُ كَيْفَ زَوَّدَتْني نَتائِجُ الاِسْتِقْصاءِ بِالإِجابَةِ عَنِ السُّؤالِ الأَساسِيِّ.)

جُمْلَةٌ تَأَمُّلِيَّةٌ: (ما الَّذي نَجَحَ في التَّجْرِبَةِ؟ ما الَّذي أَوَدُّ تَغْييرَهُ إِنِ اسْتَطَعْتُ؟)

P0808, P0809, P0810

الوحدة 11

النظام الشمسي

مقدمة الوحدة

تتناول هذه الوحدة الأرض والفضاء، وهي جزء من فرع الفيزياء لمنهج الصف الثامن. تُقدّم الوحدة الأفكار التالية:

- الأنواع المُختلفة للأجسام التي يمكن أن تقع في النظام الشمسي (الفضاء القريب)، وما وراءه في الفضاء البعيد.
- تعريف الأقمار الطبيعية، والأقمار الاصطناعية (من صُنع الإنسان).
- ظاهرتا كسوف الشمس، وخسوف القمر.
- تطبيقات الأقمار الاصطناعية، مثل نظام تحديد الموقع العالمي (GPS) والمُعدّات العلميّة.
- الأساس الفلكي في قياس الزمن باستخدام تقاويم مُختلفة.

تتوافر إلى جانب المعرفة العلميّة فرص لتطوير المنهج العلمي تتمثّل في الآتي:

- تصنيف الأجسام وفق معايير علميّة.
- تحليل البيانات وتفسيرها.
- إجراء بحث وتنظيم المعلومات.
- استخدام النماذج العلميّة لفهم الظواهر الفلكيّة البعيدة.

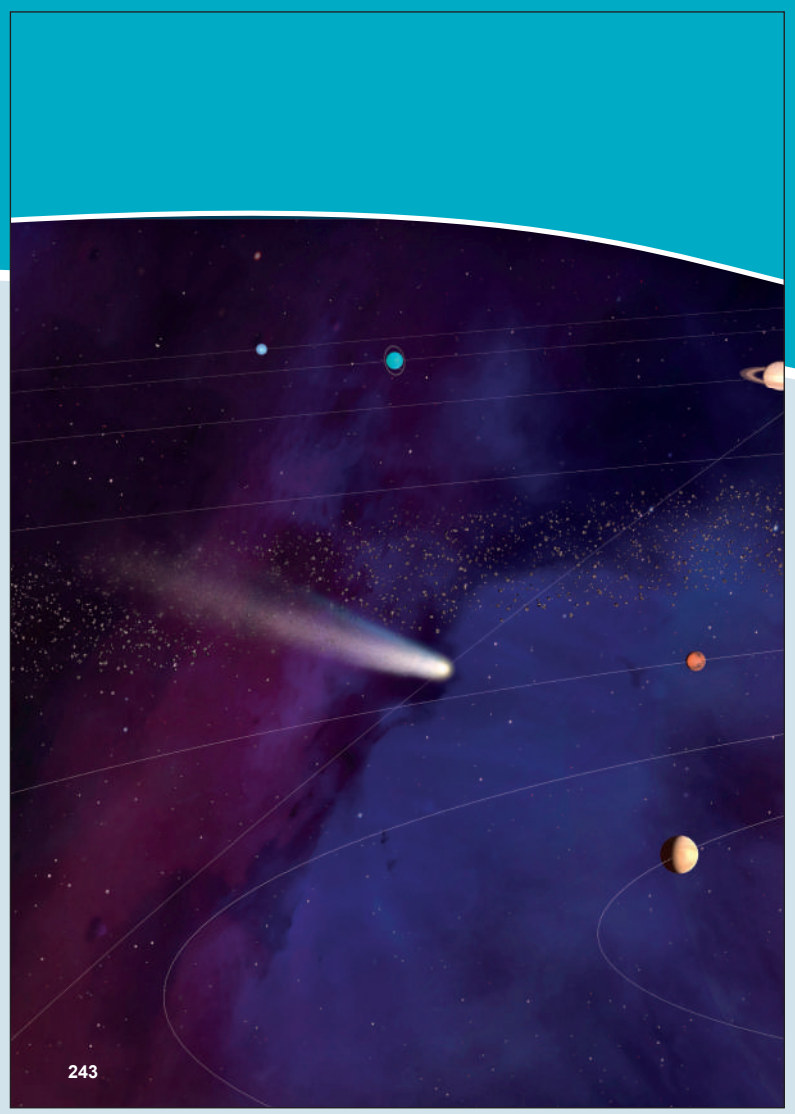


خلفيّة معرفيّة عن الوحدة

يرتبط التعلّم السابق لهذه الوحدة بما تعلّمه الطلاب في المستوى السادس من وحدة "نظامنا الشمسي"، التي تضمّنت أسماء الكواكب، وعلاقة طول اليوم الأرضي والسنة الأرضية وأطوار القمر المُختلفة بالحركات النسبية. كذلك ترتبط هذه الوحدة بما تعلّمه الطلاب في المستوى السادس عن القوى والحركة والقياس ومفاهيم كثافة الأجسام والطفو والضغط، وبما تعلّموه عن انعكاس الضوء وانكساره في مرحلة سابقة من المستوى الثامن.

سيُطبّق مفهوم الانعكاس في هذه الوحدة لفهم الطرائق التي يمكن بها رؤية الأجسام في النظام الشمسي، حتى وإن لم تُصدر بعض تلك الأجسام ضوءها الخاص. وفي المُقابل سيتم الكشف عن العمليّة التي من خلالها تُصدِر النجوم الضوء، وذلك عند التطرّق إلى نجمنا الشمس.

سيتمّ الكشف أيضًا في هذه الوحدة عن خصائص وظروف الأجسام المُختلفة في النظام الشمسي بدلالة مفاهيم الكثافة، والكتلة، والضغط (للغازات).



وسوف تتناول هذه الوحدة تفسير ظاهرتَي الخسوف والكسوف، وارتباطهما بأحداث واقعية ربّما درسها الطلاب. وسوف تُجرى مقارنة بين خسوف القمر وهو حجب القمر بواسطة ظلّ الأرض، وكسوف الشمس وهو حجب ضوء الشمس بواسطة ظل القمر. وستُشرح الخصائص المُختلفة لكلّ من الكسوف والخسوف بدلالة مسار الضوء والظل المُتشكّل في كل حالة.

المدار هو المسار الدائري أو الإهليلجي الذي يتحرك فيه جسم خاضع لمجال جاذبية جسم آخر. وسوف تتمّ مُقارنة الأقمار الطبيعية (مثل قمر الأرض) بالأقمار الاصطناعية (التي صنعها الإنسان)، أضف إلى مُقارنة الأنواع المُختلفة للمدارات المُستخدمة بواسطة الأقمار الاصطناعية والمُرتبطة بوظيفة تلك الأقمار. وسوف تشرح هذه الوحدة عمل نظام تحديد المواقع العالمي، واستخدام الأقمار الاصطناعية في مدارات مُنخفضة لحساب المسافات بواسطة الزمن الذي تستغرقه الإشارة لتنتقل من القمر الاصطناعي إلى لاقط نظام تحديد المواقع العالمي GPS.

ترتبط الطرائق التي من خلالها استكشف الإنسان الأحداث الفلكيّة، مثل أطوار القمر أو مدار الأرض حول الشمس، بالتصاميم المُختلفة للتقاويم المُستخدمة، مع التركيز على استخدام أطوار القمر في التقويم الإسلامي (الهجري). تستعرض هذه الوحدة أيضًا الأعمال الرائدة في علوم الفلك لعلماء الرياضيات وفلكيي الحضارة الإسلامية.

وسوف يدرس الطلاب لاحقًا في الصف التاسع تطوُّر الكون المرئي الذي يتضمّن المجرّات، وحجم الكون، ودورة حياة النجوم، وتكوّن النظام الشمسي.

المفاهيم الخاطئة الشائعة

لن يكون واضحًا خلال مُراقبة سماء الليل، التعرُّف الفوري على الأجسام التي تقع ضمن النظام الشمسي، والأجسام التي تقع خارجه. وسوف تُعالج صعوبة فهم ذلك من خلال إجراء الأبحاث والتصنيفات للأجسام، ومن خلال التعريف القائم على فهم المدار حول الشمس. يجد الطلاب صعوبة في تصوّر المقياس المُستخدم للأجسام في الفضاء والمسافات بينها. لذلك سوف تُستخدم في هذه الوحدة النماذج لمقارنة تلك المقاييس.

العلوم في العالم الواقعي

خلال هذه الوحدة، سنجد ارتباطًا بين الظواهر الفلكيّة وتجارب الحياة اليوميّة، من خلال استكشاف آخر كسوف للشمس تمّت مُشاهدته في دولة قطر، على سبيل المثال، وأيضًا من خلال عرض مُشاركة دولة قطر في استكشاف الفضاء والاتّصالات بواسطة برنامج قطر لاكتشاف الكواكب النجمية وقمرَي سهيل 1 وسهيل 2 الاصطناعيَّين.

نظرة عامّة إلى الوحدة

الدرس	عدد الحصص	المعيار	الكفايات	مهارات الاستقصاء العلميّ	إستراتيجيّات التعليم المُقترحة	الاتّجاهات /القيم
1.11	2	P0808	التواصل، البحث والاستقصاء، التفكير الإبداعي والناقد، التعاون والمشاركة	التّخطيط والتّقيم، التّواصل وتقديم تقرير، التّصنيف، التّحليل والاستنتاج، استخدام البيانات الثانويّة	العصف الذهني، بناء النماذج، طرح الاسئلة، أو الاستفسار، المناقشة، الويب كويست، فكّر – زاوج – شارك	• تطوير الاتّجاهات ذات الصلة بالعلوم مثل النزاهة والموضوعيّة والدقّة والضبط والاستقصاء والمبادرة والابتكار. • تطوير التقدير والاحترام بالبحث العلميّ.
2.11	2	P0808	التواصل، التعاون والمشاركة، البحث والاستقصاء، التفكير الإبداعي والناقد	التّخطيط والتّقيم، التّواصل وتقديم تقرير، التّصنيف، التّحليل والاستنتاج، استخدام البيانات الثانويّة، الملاحظة والتّجريب	لاحظ – فكّر – اكتب، اقرأ – اكتب – شارك، طرح الأسئلة، المناقشة، لعب الأدوار، جيكسو	• تطوير التقدير والاحترام بالبحث العلميّ.
3.11	1	P0808, P0809	البحث والاستقصاء، التفكير الإبداعي والناقد	التّحليل والاستنتاج، الملاحظة والتّجريب	دراسة الحالة، محطّات التّعلّم، طرح الأسئلة	• تطوير الاهتمام في تعرّف القضايا العلميّة من مصادر مختلفة بما في ذلك وسائل الإعلام الموثوقة.
4.11	2	P0809	التواصل، البحث والاستقصاء، التعاون والمشاركة، التفكير الابداعي والناقد، حل المُشكلات	التّخطيط والتّقيم، التّواصل وتقديم تقرير، التّحليل والاستنتاج، الملاحظة والتّجريب	العصف الذّهنيّ، بناء النّماذج، طرح الأسئلة، فكّر – زاوج – شارك، التّعلّم مع الأقران	• تطوير الاهتمام في تعرّف القضايا العلميّة من مصادر مختلفة، بما في ذلك وسائل الإعلام الموثوقة.

الدرس	عدد الحصص	المعيار	الكفايات	مهارات الاستقصاء العلميّ	إستراتيجيّات التعليم المُقترحة	الاتّجاهات /القيم
5.11	1	P0809	التواصل، البحث والاستقصاء، التفكير الإبداعي والناقد، حل المُشكلات	التّواصل وتقديم تقرير، التّحليل والاستنتاج، الملاحظة والتّجريب	العصف الذّهنيّ، محطّات التّعلّم، طرح الأسئلة	• تطوير التقدير والاحترام بالبحث العلميّ.
6.11	1	P0809	التواصل، البحث والاستقصاء، التفكير الابداعي والناقد، حل المُشكلات	التّخطيط والتّقيم، التّحليل والاستنتاج، الملاحظة والتّجريب	محطّات التّعلّم، بناء النّماذج، طرح الأسئلة	• تطوير التقدير والاحترام بالبحث العلميّ.
7.11	1	P0810	البحث والاستقصاء، التفكير الإبداعي والناقد، حل المشكلات	استخدام البيانات الثانوية، التّحليل والاستنتاج، الملاحظة والتّجريب	لاحظ – فكّر – اكتب، الويب كويست، طرح الأسئلة	
8.11	2	P0808, P0809, P0810	التواصل، التفكير الإبداعي والناقد، التعاون والمشاركة، البحث والاستقصاء، الكفاية اللغوية، حل المشكلات	استخدام البيانات الثانويّة، التّواصل وتقديم تقرير، التّحليل والاستنتاج،	العصف الذّهنيّ، المشاريع، دراسة الحالة، المناقشة، طرح الأسئلة	• تطوير الاتّجاهات ذات الصلة بالعلوم مثل النزاهة والموضوعيّة والدقّة والضبط والاستقصاء والمبادرة والابتكار.

ملخّص لما يحتاج إليه كلّ نشاط

الدرس	عنوان الدرس وأهدافه	النشاط	عنوان النشاط	وصف النشاط	الوقت المطلوب	الأدوات
1-11	كيف نُقارن بين مُكوّنات نظامنا الشمسي؟	• يصف مواقع الكواكب في النظام الشمسي. • يصف الظروف على الأنواع المختلفة من الكواكب في النظام الشمسي. **مهارات الاستقصاء العلمي:** • يُصنّف مُكوّنات النظام الشمسي.				
		أهداف الحصّة الأولى: • يصف مواقع الكواكب في النظام الشمسي.				
		نشاط افتتاحيّ	ماذا يمكنك أن تُشاهد في السماء ليلاً؟	يكتب الطلاب قائمة تضم جميع الأجسام التي يُشاهدونها في السماء ليلاً.	5 دقائق	صورة من كتاب الطالب
		1	ما الأجسام التي تنتمي إلى النظام الشمسي؟	تصنيف الأجسام التي تنتمي إلى النظام الشمسي وتلك التي لا تنتمي له.	10 دقيقة	مُخطّط تنظيمي 1-11 مطبوع
		2	كم يبلغ حجم الأجسام وبُعدها في نظامنا الشمسي؟	مقارنة الأحجام والمسافات للأجسام في النظام الشمسي.	25 دقيقة	• ورقة مُلصق (قياس A1 او A2) • مسطرة بمقياس ملّيمتري • خيط وقلم
		نشاط ختاميّ	تحقّق مما تعلمته في الدرس	إجابة عن أسئلة حول الدرس	5 دقائق	كتاب الطالب

الدرس	عنوان الدرس وأهدافه	النشاط	عنوان النشاط	وصف النشاط	الوقت المطلوب	الأدوات
1-11	كيف نُقارن بين مُكوّنات نظامنا الشمسي؟	**أهداف الحصة الثانية:** • يصف الظروف على الأنواع المختلفة من الكواكب في النظام الشمسي.				
		نشاط افتتاحيّ	ما أسماء الكواكب؟	تصنيف الكواكب وفق ترتيب من الأقرب إلى الأبعد عن الشمس.	5 دقائق	
		3	ما خصائص مُكوّنات النظام الشمسي؟	إجراء بحث وتقديم تقرير حول أجسام النظام الشمسي	20 دقيقة	• ورقة العمل 2-11 الجزء الأول بطاقة المعلومات (للطلاب) • ورقة العمل 2-11 الجزء الثاني (للمُعلّم) • اتّصال بالإنترنت • اتّصال بطابعة
		4	هل هناك أنظمة شمسية أخرى؟	إجراء بحث حول برنامج قطر لاستكشاف الكواكب النجميّة	15 دقيقة	ورقة عمل 3-11 مقال على QES (برنامج قطر لاستكشاف الكواكب النجمية)
		نشاط ختاميّ	تحقّق مما تعلّمته	الإجابة عن أسئلة حول الدرس	5 دقائق	كتاب الطالب

الدرس	عنوان الدرس وأهدافه	النشاط	عنوان النشاط	وصف النشاط	الوقت المطلوب	الأدوات
2-11	كيف نستطيع رؤية النظام الشمسي؟	• يشرح كيف يتمّ رصد الأجسام الفلكيّة. • يشرح كيف تُزوّد الشمس مُكوّنات نظامها بالطاقة. **مهارات الاستقصاء العلمي:** • يُحلّل المُخطّطات ليفهم كيف يستطيع رؤية الأجسام الفلكيّة.				
		أهداف الحصة الأولى: • يشرح كيف تتمّ مُلاحظة الأجسام الفلكيّة.				
		نشاط افتتاحيّ	ماذا يمكننا أن نُشاهد من صور القمر، والمريخ، وعُطارد، والزُهرة؟	مُلاحظة أن ما نُشاهده من الكواكب الداخلية والقمر هو نتيجة لانعكاس ضوء الشمس عنها	5 دقائق	صور من كتاب الطالب
		1	ما الأجهزة التي استُخدمت في رصد الأجسام في الفضاء؟	التعرّف على الأجهزة الفلكيّة ومعرفة كيفية استخدامها في علم الفلك	35 دقيقة	مجموعة من بطاقات الأجهزة الفلكيّة.
		نشاط ختاميّ	ماذا تعلّمت؟	مراجعة قصيرة لمحتوى الحصّة	5 دقائق	كتاب الطالب
		أهداف الحصة الثانية: • يشرح أطوار القمر. • يشرح كيف تزوِّد الشمس النظام الشمسي بالطاقة.				
		نشاط افتتاحيّ	لماذا نعرف عن القمر أكثر ممّا نعرفه عن الكواكب الأخرى غير كوكب الأرض؟	مناقشة فكرة أنّنا نعرف عن القمر أكثر ممّا نعرفه عن الكواكب الأخرى في النظام الشمسي غير كوكب الأرض مرتبطة بأنّ القمر هو الجسم الوحيد الذي يمكننا ملاحظته تفصيليًّا بالعين المجرّدة.	5 دقائق	

الدرس	عنوان الدرس وأهدافه	النشاط	عنوان النشاط	وصف النشاط	الوقت المطلوب	الأدوات
2-11	كيف نستطيع رؤية النظام الشمسي؟	2	كيف يمكننا أن نشرح أطوار القمر؟	إنشاء نموذج عن القمر عند محطّات مختلفة من مدارها حول الأرض واستخدامه لشرح أطوار القمر.	10 دقائق	كرات فلّين صغيرة، أو كرة تنس طاولة بيضاء لكل فرد من المجموعة أعواد تنظيف الأسنان مصباح شديد الإضاءة يُرسل ضوءه في جميع الاتّجاهات مكان مُعتم يمكن للجميع الوقوف فيه
		3	ما الشمس؟	إجراء بحث ومُشاركة المعلومات حول خصائص الشمس والظواهر الشمسية	25 دقيقة	اتّصال بالإنترنت
		نشاط ختاميّ	تحقّق مما تعلّمته	الإجابة عن أسئلة حول الدرس	5 دقائق	كتاب الطالب
3-11	ما الأجرام السماوية التي نستطيع رؤيتها من الأرض؟	• يصف الأجسام المُختلفة التي يمكن رصدها في النظام الشمسي وما وراء النظام الشمسي. • يميّز بين الأقمار الطبيعيّة وبين الأقمار الاصطناعيّة. **مهارات الاستقصاء العلمي:** • يُجري بحثًا حول الأنواع المختلفة للأجسام الفلكية.				
		نشاط افتتاحيّ	ما محطة الفضاء الدوليّة؟	تحديد موضع والتعرّف على محطة الفضاء الدوليّة	10 دقائق	اتّصال بالإنترنت

الدرس	عنوان الدرس وأهدافه	النشاط	عنوان النشاط	وصف النشاط	الوقت المطلوب	الأدوات
3-11	ما الأجرام السماوية التي نستطيع رؤيتها من الأرض؟	1	ماذا نُشاهد في السماء ليلاً؟	إجراء بحث وتصنيف الأجسام المختلفة في سماء الليل إلى طبيعية واصطناعية	30 دقيقة	اتّصال بالإنترنت أو من خلال تطبيقات لهواتف محمولة أجهزة نظام تشغيل أندرويد: Stellarium©، Skyview© أجهزة نظام تشغيل iOS: Star Walk©، Star Chart©
		نشاط ختاميّ	تحقّق ممّا تعلّمته	الإجابة عن أسئلة حول الدرس	5 دقائق	كتاب الطالب
4-11	كيف يحدث كسوف الشمس وخسوف القمر؟	• يشرح كيف يحدث كسوف الشمس وخسوف القمر. **مهارات الاستقصاء العلمي:** • يُحلّل المُشاهدات من خلال نماذج لإجراء التوقُعات.				
		أهداف الحصة الأولى: • يشرح كيف يحدث كسوف الشمس.				
		نشاط افتتاحيّ	ما الحقائق الثلاث المُهمّة التي يمكن أن نتعلّمها حول الكسوف والخسوف من خلال الاقتباسات التاريخية؟	يقرأ الطلاب اقتباسات من مراجع علميّة وتاريخية حول الكسوف والخسوف	5 دقائق	كتاب الطالب
		1	ما هو كسوف الشمس؟	وصف وشرح كسوف الشمس	35 دقيقة	حلقة بلاستيكية كرة فلّين مصباح بحامل، أو مصباح كشّاف، شريط لاصق، شريط مُصوّر لقسم "أعد التعلّم": الكسوف الكلي للشمس

الدرس	عنوان الدرس وأهدافه	النشاط	عنوان النشاط	وصف النشاط	الوقت المطلوب	الأدوات
4-11	كيف يحدث كسوف الشمس وخسوف القمر؟	نشاط ختاميّ	تحقّق مما تعلّمته	الإجابة عن أسئلة حول الدرس	5 دقائق	كتاب الطالب
	أهداف الحصة الثانية: • يشرح كيف يحدث خسوف القمر.					
		نشاط افتتاحيّ	ماذا يحدث في هذه الصورة؟	وصف خسوف القمر من خلال الصورة	5 دقائق	الصورتان 11-35 و 11-38 من كتاب الطالب
		2	متى تحدث ظاهرة خسوف القمر؟	وصف وشرح خسوف القمر	35 دقائق	ماء وعاء زجاجي قلم تحديد ورق أبيض
		نشاط ختاميّ	تحقّق مما تعلّمته	الإجابة عن أسئلة حول الدرس	5 دقائق	كتاب الطالب
5-11	ما مجالات استخدام الأقمار الاصطناعية؟	• يتعرّف على الأنواع المختلفة للأقمار الاصطناعية. • يشرح المدارات المُستخدمة في الأنواع المختلفة للأقمار الاصطناعية. **مهارات الاستقصاء العلمي:** • يُصنّف الأنواع المُختلفة للأقمار الاصطناعية بحسب وظائفها.				
		نشاط افتتاحيّ	ما الأنواع المختلفة للأقمار الاصطناعية؟	إجراء مُقارنة بين قمرَي سهيل 1 وسهيل 2 مع أوّل قمر اصطناعي سبوتنيك 1	5 دقائق	صور من كتاب الطالب
		1	ما أنواع الأقمار الاصطناعية الموجودة	التعرّف على الأنواع المختلفة من الأقمار الاصطناعية، وربط وظائفها بمداراتها	35 دقيقة	بطاقات المعلومات في ورقة المعلومات a-1-5-10 مجسّم الكرة الأرضيّة ورقة العمل b-1-5-11 (أعد التعلّم)
		نشاط ختاميّ	تحقّق مما تعلّمته	الإجابة عن أسئلة حول الدرس	5 دقائق	كتاب الطالب

الدرس	عنوان الدرس وأهدافه	النشاط	عنوان النشاط	وصف النشاط	الوقت المطلوب	الأدوات
6-11	كيف تُساعدنا أقمار GPS في تحديد الموقع؟	• يشرح كيف تسمح أقمار تحديد الموقع العالمي وأجهزة التعقّب بإيجاد الموقع. **مهارات الاستقصاء العلمي:** • يستخدم نماذج لإيصال المفاهيم. • يحلّ مسائل من خلال الحسابات.				
		نشاط افتتاحيّ	ما لعبة "تحديد الموقع"؟	إجراء لعبة بين الطلاب لتحديد موقع شيئ ما	10 دقائق	كتاب الطالب
		1	كيف نعرف موقعنا في الفضاء؟	فهم آليّة عمل نظام تحديد الموقع العالمي، وإجراء حسابات باستخدام بيانات GPS	25 دقيقة	• ثلاثة خيوط مُلوّنة • قلم • خريطة كبيرة لدولة قطر بمقياس مُحدّد (1:250,000 مثلاً)
		نشاط ختاميّ	تحقّق مما تعلّمته	الإجابة عن أسئلة حول الدرس	10 دقائق	كتاب الطالب
7-11	ما الاختلاف بين التقويم الهجري والتقويم الميلادي؟	• يشرح الاختلاف بين التقويم الهجري والتقويم الميلادي. **مهارات الاستقصاء العلمي:** • يتعاون ليُشارك معرفته عن التقويمات المُختلفة.				
		نشاط افتتاحيّ	بماذا يختلف التقويم الهجري من عام إلى عام؟	مُناقشة التغيُّرات المُستمرة في توقيت الحج والأعياد الإسلامية	5 دقائق	كتاب الطالب
		1	كيف نعرف التاريخ الذي نحن فيه؟	نفهم كيف تمدّنا الدوائر الفلكيّة بمعلومات عن التقاويم المختلفة	35 دقيقة	اتّصال بالإنترنت ورقة العمل 11-6
		نشاط ختاميّ	تحقّق مما تعلّمته	الإجابة عن أسئلة حول الدرس	5 دقائق	كتاب الطالب

الدرس	عنوان الدرس وأهدافه	النشاط	عنوان النشاط	وصف النشاط	الوقت المطلوب	الأدوات
8-11	ماذا تعرف عن النظام الشمسي؟	الحصّة الأولى:	التعلّم حول العوامل التي تؤثّر بتنفيذ القرار في المشاريع الفضائية.			
		نشاط افتتاحيّ	ما المشروع؟	مُلخّص حول ما يتضمنه المشروع	5 دقائق	
		النشاط الرئيس	مهمّة إلى الفضاء	اجراء بحث عن وُجهات مُمكن زيارتها، والموارد اللازمة للقيام بالرحلة	35 دقيقة	• اتّصال بالإنترنت • دفتر للبحث • تطبيق رسم على الكمبيوتر أو MinecraftTM أو MinecraftTMpp Education edition a
		المتابعة	تقييم المشروع	يستخدم الطلاب إرشادات المشروع لتقييم عملهم	5 دقائق	إرشادات المشروع
		الحصّة الثانية: مراجعة	مراجعة: تقييم المعرفة والفهم حول هذه الوحدة			
		نشاط افتتاحيّ	ماذا تعلَّمت؟	استعراض الطلاب لما تعلَّموه من الوحدة	5 دقائق	كتاب الطالب
		1	ماذا تعرف عن النظام الشمسي؟	الإجابة عن الأسئلة لعرض المعرفة والفهم حول النظام الشمسي	40 دقيقة	كتاب الطالب

الدرس 11-1 كيف نُقارن بين مُكوّنات نظامنا الشمسي؟

P0808.1 يصف مواقع الكواكب النسبية وظروفها مقارنة بالظروف الموجودة على الأرض.

سيتمّ إنجاز الدرس في حصّتين (مُدّة كل منها 45 دقيقة)

في نهاية هذا الدرس سوف يُمكن للطالب أن:

- يصف مواقع الكواكب في النظام الشمسي.
- يصف الظروف على الأنواع المختلفة من الكواكب في النظام الشمسي.
- يصميم مجسّم مصغّر للنظام الشمسي باستخدام مقاييس مقاربة للواقع.
  - يُصنّف مُكوّنات النظام الشمسي.

أهداف الحصة الأولى:

- يصف مواقع الكواكب في النظام الشمسي.

أهداف الحصة الثانية:

- يصف الظروف على الأنواع المُختلفة من الكواكب في النظام الشمسي.

الأدوات والموارد؛ * = أساسيّ، # = اختياريّ:

* الحصّة الأولى: ورقة العمل 11-1 (مطبوعة): المُخطّط التنظيمي.
* الحصّة الثانية: ورقة مُلصق (قياس A1 او A2).
  - مسطرة ملّيمترية.
  - خيط وقلم.
  - مكان واسع كالمساحة الخالية من الصفّ مثلاً.
  - اتّصال بالإنترنت (النشاط 3)
- ورقة العمل 11-2 الجزء الأول – نموذج بطاقة المعلومات – نسخة لكل طالب.
- ورقة العمل 11-2 الجزء الثاني – قائمة تتضمّن الأجسام والمعلومات.
- بطاقة A4
- ورقة عمل 11-3: مقال عن برنامج قطر لاستكشاف الكواكب النجميّة.

أشياء تعلَّمتَها:

اسأل الطالب:

1. ما القوة التي تجعل الأجسام ينجذب بعضها إلى بعض؟
2. ما أنواع الأجرام السماوية الموجودة من حولنا؟
3. ما توقعك لعدد الأجرام السماوية الموجودة في مجرتنا؟

ينبغي أن تكون إجابة الطالب على النحو الآتي:

1. تتجاذب الأجسام بواسطة قوة الجاذبية.
2. الفضاء في كوننا ممتلئ بالأجرام السماوية، من نجوم وكواكب.

3. تحتوي مجرّتنا على ملايين النجوم، والكواكب، والأجرام السماوية الأخرى.

☐ **تعرفها جيّدًا** ☐ **تُريد أن تتدرَّب عليها** ☐ **تُريد أن تتعلَّمها من جديد**

مراجعة:

- **في حال معرفة الطالب الجيّدة هذا المفهوم:** انتقل إلى النشاط الافتتاحي.
- **في حال حاجة الطالب إلى التدرّب على هذا المفهوم:** اطلب إلى الطلاب رسم مُخطّط لكوكب الأرض والشمس، ثمّ رسم أسهم القوة ليوضّحوا كيف يتجاذب الجسمان بواسطة قوة الجاذبية.
- **في حال حاجة الطالب إلى تعلّم هذا المفهوم من جديد:** ناقش مع الطلاب الأسباب الفلكيّة لحدوث الليل والنهار على كوكب الأرض، وكيف أنّ مدار الأرض حول الشمس هو أساس السنة الفلكيّة.

مُفردات تتعلَّمها:

المدار	**Orbit**	المسار الذي يسلكه جسم خاضع لقوة الجاذبية من جسم آخر.
الكوكب	**Planet**	جسم كبير يدور حول نجم مُعيّن، بحيث تكون له جاذبية كبيرة، ولكن ليس كبيرًا إلى درجة اعتباره نجمًا.
المُذنّب	**Comet**	جسم مُكوّن من جليد وصخر يسلك مدارًا طويلاً، بيضاوي حول الشمس.
الكُوَيكب	**Asteroid**	أجسام صخرية تدور حول الشمس في منطقة تقع بين كوكبي المرّيخ والمُشتري.
النيزك	**Meteoroid**	قطعة صخرية تدور حول الشمس أصغر من كويكب، يتراوح طولها بين بضعة أمتار أو سنتيمترات.
المجرّة	**Galaxy**	نظام كبير من نجوم ومواد أخرى تدور حول نقطة مركزيّة.
الوحدة الفلكيّة	**Astronomical unit (A.U.)**	المسافة المتوسّطة من مركز الأرض إلى مركز الشمس، وتُقدّر بحوالي 150 مليون كم.
الحلقة	**Ring**	جُسيمات صغيرة من المادة تدور حول الكوكب.
كوكب نجمي (خارج نظامنا الشمسي)	**Exoplanet**	كوكب شوهد يدور حول نجم بعيد.

خلفيّة معرفيّة عن الموضوع:

- تؤثّر قوة الجاذبية بين الكتل، بحيث تتجاذب.
- يتكوّن النظام الشمسي من جميع الأجسام الخاضعة في مدارها لقوة جاذبية الشمس. وكذلك تتجاذب أجسام النظام الشمسي بقوة الجاذبية، حيث يظهر بعض التأثير لها، كالتأثير الذي يُظهر جذب القمر على الأرض من خلال ظاهرة المدّ والجزر.
- يتكوّن النظام الشمسي من أجسام عديدة متنوّعة، بدءًا من الأجسام الضخمة مثل الكواكب، وصولاً إلى الأجسام الأصغر حجمًا كالكويكبات، والأقمار الطبيعية، والمُذنّبات. تتكوّن بعض هذه الأجسام، كالأرض مثلاً، من الصخور، وتمتلك غلافًا جويًّا. وبما أنّها تبدو أقرب إلى الشمس فتُسمّى الكواكب الداخلية. وفي المُقابل، هناك كواكب أخرى، مثل كوكبَي المُشتري وزُحل، تتكوّن بمُعظمها من غازات تحيط بنواة من مصهور فلزّي. وتُسمّى بالكواكب العملاقة، أو الكواكب الخارجيّة.

الحصّة الأولى:

الهدف:

- يصف مواقع الكواكب في النظام الشمسي.

يدمج Engage

نشاط افتتاحيّ

العصف الذّهنيّ

5

ماذا يمكنك أن تُشاهد في السماء ليلًا؟

1. اطلب إلى الطلاب مُناقشة **الشكل 1-11**. أضف صورًا أخرى متوفرة لسماء الليل في دولة قطر.
2. اطلب إلى الطلاب قبل عرض الصور مُراقبة السماء ليلًا قبل موعد الحصة وكتابة ملاحظاتهم على ما يُشاهدونه.

P0808.1

الدَّرْس 1-11 كيف نُقارن بين مُكوِّنات نظامنا الشمسي؟

أشياء تعلَّمتها

1. تتجاذب الأجسام فيما بينها بواسطة قوة الجاذبية.
2. الفضاء في كوننا ممتلىء بالأجرام السماوية كالنجوم والكواكب.
3. تحتوي مجرّتنا على ملايين النجوم، والكواكب، والأجرام السماوية الأخرى.

☐ تعرفها جيِّدًا ☐ تُريد أن تتدرَّب عليها ☐ تُريد أن تتعلَّمها من جديد

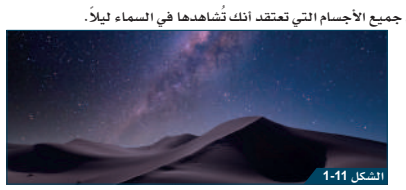
في نهاية هذا الدرس سوف يمكنك أن:

- تصف مواقع الكواكب في النظام الشمسي.
- تصف الظروف على الأنواع المختلفة من الكواكب في النظام الشمسي.

- تصميم مجسَّم مصغَّر للنظام الشمسي باستخدام مقاييس مقاربة للواقع.
- تُصنِّف مكونات النظام الشمسي.

نشاط افتتاحيّ

- قال الله تعالى: ﴿ إِنَّا زَيَّنَّا ٱلسَّمَآءَ ٱلدُّنْيَا بِزِينَةٍ ٱلْكَوَاكِبِ ۝٦ ﴾ الصافات: ٦
- انظُر إلى الشكل 1-11، واكتب في دفترك ما تُشاهده.
- ضع قائمة تضمّ جميع الأجسام التي تعتقد أنك تُشاهدها في السماء ليلاً.



الشكل 1-11

مُفْرَدات تتعلّمها:

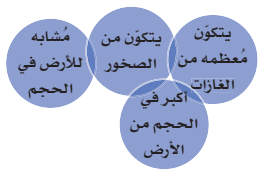
Orbit	المدار
Planet	الكوكب
Comet	المُذنَّب
Asteroid	الكويكب
Meteoroid	النيزك
Galaxy	المَجرّة

244

الوحدة الفلكيّة (A.U)	Astronomical unit
الحلقة	Ring
كوكب نجمي (خارج نظامنا الشمسي)	Exoplanet

النشاط 1 ما الأجسام التي تنتمي إلى النظام الشمسي؟

1. صنّف الأجسام التي يمكنك مشاهدتها في السماء ليلًا إلى مجموعات بحسب خصائصها. ما المجموعات التي يمكنك التفكير فيها؟
2. هذه بعض الأفكار التي تُساعدك على ذلك:
   - هل هذه الأجسام جميعها طبيعية، أم أنَّ من الممكن أن يكون بعضها اصطناعيًا، من صنع الإنسان؟
   - ما توقعك لحجم الأجسام التي تراها؟
   - هل تكون هذه الأجسام على مسافة واحدة من الأرض ؟
   - هل يمكن رؤية جميع الأجسام الموجودة في السماء بالعين المجرّدة؟
   - هل هذه الأجسام تتكوّن من المادّة نفسها؟
   - ما الأجسام التي تدور حول الشمس؟
   - أيٌّ من هذه الأجسام يدور حول أجسام أخرى في النظام الشمسي؟



3. ارسم مُخططًا تنظيميًّا، كمُخطّط "فِنْ Venn" مثلًا، لتصنيف الأجسام. المُخطّط المُجاور هو مثال على ذلك. اصنع مُخططك الخاص في المساحة المُخصصة.

أسئلة المُتابَعة

1-1 ما أنواع الأجسام التي تدور حول الشمس، وأنواع الأجسام التي تدور حول الكواكب؟

2-1 صَنّف الأجرام السماوية التي لاحظتها في السماء ليلًا حسب نشأتها إلى طبيعية أو اصطناعية.

يستكشف Explore

النشاط 1
التّعلّم مع الأقران

10

ما الأجسام التي تنتمي إلى النظام الشمسي؟

1. اطلب إلى الطلاب إجراء عصف ذهني لتصنيف الأجسام التي اقترحوها في النشاط الافتتاحي إلى مجموعات مثل كواكب، ونجوم، وأقمار.

2. يُعتبر مُخطّط "فِن" مُنظّم جيّدٍ للطلاب بخصوص تصنيف الأجسام. يمكنهم مثلاً استخدام المُخطّط المُدرَج في كتاب الطالب. يتوفّر نموذج عن هذا المُخطط في ورقة العمل 11-1 (مطبوعة).



3. يجيب الطلاب عن سؤالَي المُتابعة 1-1 و 2-1.

4. **التقييم البنائي:** اطلب إلى الطلاب الإجابة عن السؤال 1 من "تحقّق ممّا تعلّمته في هذا الدرس" في الصفحة 225.

الإجابات

1-1 تدور الكواكب والكويكبات والمذنّبات حول الشمس. تدور الأقمار حول الكواكب.

2-1 ستكون إجابات الطلاب مُختلفة، وهذا يعتمد على الأجسام التي تمّ تصنيفها في مُخطّط "فن". على سبيل المثال: تشتمل الأجسام الاصطناعية على الأقمار الإصطناعية والمسابير الفضائية. أما الأجسام الطبيعية فهي تشتمل على الشمس، والكواكب، والأقمار، والكويكبات، والمُذنبات.

التقييم البنائي:

1. سيكون ترتيبها من الأقرب إلى الأبعد عن الشمس: (D) عُطارد، الزُهرة، الأرض، المرّيخ، المُشتري، زُحل، أورانوس، نيبتون.

- يشتمل النظام الشمسي على الشمس وما يدور حولها من أجرام سماوية.
- بعض هذه الأجسام طبيعية، مثل: الكواكب، والمُذنّبات، والكويكبات.
- بعض هذه الأجسام تدور حول الكواكب، مثل الأقمار.
- بعض هذه الأجسام اصطناعية (صنعها الإنسان)، مثل الأقمار الاصطناعية، والمسابر الفضائية.

أعد التعلّم

اطلب إلى الطلاب تصميم نموذج للأرض وآخر لكوكب يدور حول الشمس، باستخدام كرة قدم (الشمس) وكرة تنس الطاولة (الأرض)، وكرة ثالثة لتمثيل الكوكب الآخر.

عزّز التعلّم

اطلب إلى الطلاب استخدام موقع solar system scope، والذي يُمكّن الطالب من رصد النجوم مباشرة من أي مكان سواء في غرفة الصف أو من المنزل.

هذا ما تعلّمته:

- يشتمل النظام الشمسي على الشمس وما يدور حولها من أجرام سماوية.
- بعض هذه الأجسام طبيعية مثل: الكواكب Planets، والمُذنّبات Comets، والكُويكبات Asteroids.
- بعض هذه الأجسام تدور حول الكواكب، مثل الأقمار.
- بعض هذه الأجسام اصطناعية (صنعها الإنسان)، مثل الأقمار الاصطناعية، والمسابر الفضائية.

ما الأجسام التي هي جزء من النظام الشمسي؟

بعض الأجسام التي حدَّدتها في السماء لها مدار ثابت حول نجمنا الشمس، بفعل قوة الجاذبية، (الشكل 11–3). فالأرض مثلًا تدور حول الشمس على مسافة مُتوسطة تُقدّر بحوالي 150,000,000 كيلومتر.

بعض الكواكب، مثل الزُهرة، والمريخ، والمُشتري، يمكن أن تُشاهد في السماء ليلاً. أما بعض الكواكب الأخرى، مثل أورانوس، ونبتون، تكون مُشاهدتها أصعب لأنها أبعد.



الشكل 11-2

الكويكب سيريز يدور حول الشمس داخل حزام الكويكبات



الشكل 11-3

النظام الشمسي (المُخطط مرسوم دون مقياس)

يوجد الآلاف من الأجسام الصخريّة في النظام الشمسي والتي تُسمى الكويكبات Asteroids، مُعظمها يكون صغيرًا، لا يتجاوز قُطرها بضعة كيلومترات. وعدد قليل منها يكون أكبر، مثل الكويكب سيريز (الشكل 11-2) حيث يُقدّر قُطره 1000 km. تدور مُعظم الكويكبات حول الشمس بين مداري المريخ والمُشتري، ولا يمكن مُشاهدتها بالعين المُجرّدة.



الشكل 11-4

حجر نيزكي

النيازك Meteoroids هي قطع صخرية أصغر حجمًا من الكويكبات، حيث يتراوح قُطرها من عدة سنتيمترات إلى عدة أمتار (الشكل 11-4).

المُذنبات Comets هي أجسام تتكوّن من الجليد، والغبار، والصخور. توجد خارج مدارات الكواكب، لكن أحيانًا يخرج أحدها عن مداره بسبب جاذبية الشمس ليصبح أقرب من الشمس أكثر. وخلال اقترابه، تُسبب حرارة الشمس انصهار الجليد وانطلاق الغبار من سطحه، ليتشكّل الذَنَب والذي يمكن رؤيته أحيانًا من الأرض (الشكل 11-5).

أمّا الأجسام التي تراها في السماء ليلاً فيقع مُعظمها خارج نظامنا الشمسي، ومنها النجوم والمجرّات Galaxies. فهي لا تدور حول الشمس، وتقع على مسافات بعيدة جدًا من الأرض.


الشكل 11-5

مُذنّب نيو وايز

النشاط 2 كم يبلغ حجم الأجسام وبُعدها في نظامنا الشمسي؟



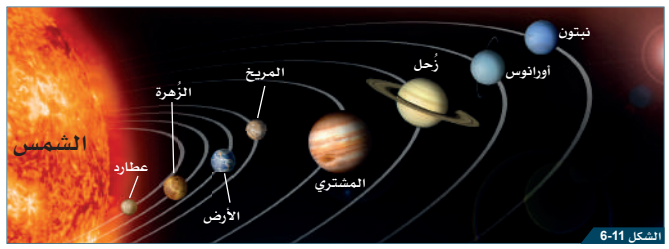
تستقصي في هذا النشاط الحجوم النسبية للأجسام في النظام الشمسي، بتمثيل البيانات بمقياس رسم مناسب.

ستحتاج إلى:
- ورق مُلصق قياس A1 أو A2.
- مسطرة مليمترية.
- خيط وقلم.

يتضمّن الجدول 11-1 بيانات عن أجسام في المجموعة الشمسية.

الجدول 11-1 الكواكب والكواكب القزمة في النظام الشمسي.

الجسم	مُتوسّط بُعده عن الشمس (A.U)	قُطره (km)
عُطارد	0.38	4879
الزُهرة	0.72	12,104
الأرض	1.00	12,756
المرّيخ	1.53	6779
كُويكب سيريز	2.77	950 (تقريبًا)
المُشتري	5.20	142,984
زُحل	9.54	120,536
اورانوس	19.19	51,118
نبتون	30.06	49,528
بلوتو	39.53	2370



الشكل 11-6

الشمس وكواكب النظام الشمسي

يستكشف Explore

يشرح Explain

النشاط 2

25

بناء النّماذج

كم يبلغ حجم الأجسام وبُعدها في نظامنا الشمسي؟

1. ناقش مع الطلاب البيانات التي يتضمّنها كل من **الجدول 11-1** و**الشكل 11-6**. تُسمّى الوحدة A.U. بالوحدة الفلكيّة، وهي ترتبط بالمسافة المتوسّطة بين الأرض والشمس. ويمكن أن نقول إنّها متوسّط نصف قطر مدار الأرض حول الشمس.

   ملحوظة: يزوّد المعلّم الطّالب بالـ QR Code الوارد في دليل المعلّم كي يُلصقه بجانب النشاط في كتاب الطّالب الخاصّ به.

2. نظّم الطلاب في مجموعات من 3–4 طلاب.
3. اطلب إليهم اختيار واحد من الأجسام العشرة في الجدول، أو يمكنك تخصيص جسم لكل طالب.
4. اطلب إليهم احتساب عدد الخطوات التي تتوافق مع بُعد الجسم عن الشمس في الوحدة الفلكية A.U.
5. قِسْ بالخطوات طول غرفة الصف لاستخدامها. ناقش الطلاب إنْ كان النموذج مُناسبًا في مساحة الغرفة، وذلك بالطلب إلى الذين اختاروا كوكب بلوتو ذكر عدد الخطوات التي يحتاجون إليها.
6. اطلب إليهم ذكر الجسم الذي يمتلك القُطر الأكبر (المُشتري).

7. اطلب إليهم قياس العرض الأكبر لورقتهم.

8. اطلب إليهم حساب نصف قُطر الكواكب وفق مقياس. يجب على الطلاب قسمة عرض الورقة إلى نصف قُطر كوكب المُشتري. بخصوص ورقة من قياس A1 سيوافق ذلك: 142,984/840، وسيكون المقياس المناسب بالتالي 1 cm = 1000 km.

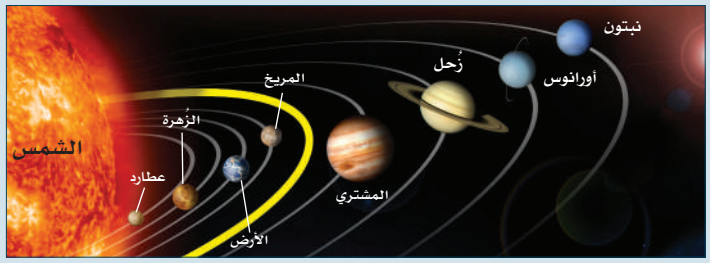
9. بخصوص المسافة بين الشمس وبلوتو، قد يصل خط المقياس في ورقة A1 حتى طول 80 cm، ويوافق هذا المقياس 1 A.U. = 2 cm.

10. اطلب إلى الطلاب الإجابة عن السؤال d.

11. اطلب إلى الطلاب الإجابة عن أسئلة المتابعة من 1-3 إلى 1-5.

12. **التقييم البنائي:** اطلب إلى الطلاب الإجابة عن السؤال 3 من "تحقّق ممّا تعلّمته في هذا الدرس" في الصفحة 225.

الإجابات



المرّيخ والمشتري



بلوتو

فسّر المعلومات الواردة في الجدول. ما وحدات القياس المُستخدَمة؟ (لاحظ أنّ بُعد الأرض عن الشمس يبلغ (A.U) 1.00).

a. اعمل ضمن مجموعة من عشرة طلاب، على تمثيل المسافات بين الأجسام باستخدام غرفة الصف كما يلي:

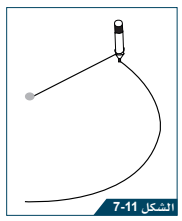
1. يختار كل طالب من المجموعة جسمًا من الجدول.
2. استخدم المقياس 1 خطوة = 2 وحدة فلكيّة (A.U)، شكّل مع زُملائك خطًّا على طول الطرف الجانبي لغرفة الصف بهدف تمثيل المسافات النسبية بين الأجسام والشمس.
3. هل تناسب نموذج "النظام الشمسي" مع غرفة صفّك؟
4. كم من المسافات الإضافية يلزمك بعد؟

b. أقطار الأجسام المختلفة.

1. استخدم البيانات في الجدول لترسُم مُخطَّطًا على ورقة A1 أو A2، لتُقارن فيه بين أقطار الأجسام المختلفة. اختر في البداية مقياسًا مناسبًا للرسم.
2. ما القُطْرُ الأكبر الذي يجب أن توضّحه ؟
3. ما المسافة الأكبر التي يمكنك توضيحها على ورقتك؟.

4. ارسم نصف قُطر كلّ كوكب. باستخدام المسطرة والخيط والقلم، ارسم الدوائر باستخدام المقياس 1 cm : 1000 km، لكل كوكب.

c. **ما المقياس الذي تودّ استخدامه على ورقتك، لتُمثّل المسافات بين الشمس والأجسام المختلفة؟ ارسم على الورقة نفسها خطًا لتُمثّل المسافة بين الشمس وأبعد جسم ورد اسمه في الجدول. ثمّ ضع علامات على طول الخطّ لتوضّح المسافات بين الشمس وكلّ من الأجسام الأخرى. واكتب أسماء الأجسام عند كلّ علامة.**



الشكل 11-7

d. **مُستعينًا بمخططاتك، والمعلومات في الجدول، والشكل 11-6، أجب عن الأسئلة التالية:**

1. يُعتبر سيريز واحدًا من أكبر الكويكبات الموجودة في حزام الكويكبات، وهو حزام دائري من أجسام صخرية يقع بين مداري كوكبين. حدّد أين يقع هذا الحزام على **الشكل 11-6** ثمّ اسمَي الكوكبين اللّذين يقع الحزام بين مداريهما.

2. يُصنّف الكويكب سيريز على أنه "كوكب قزم"، وهو الكويكب الوحيد الذي ينتمي لحزام الكويكبات المُدرج في هذا التصنيف. الكواكب القزمة الأخرى في المجموعة الشمسية توجد خارج مدار كوكب نبتون. حدّد أين توجد الكواكب القزمة الأخرى على **الشكل 11-6** ثمّ سمّ الكوكب القزم الوحيد الموجود في الجدول.

248

3-1 بما أنّ المسافة في النظام الشمسي كبيرة جدًّا، سيكون استخدام وحدات المتر أو الكيلومتر للتعامُل مع الأرقام الكبيرة صعبًا. لذلك تكون وحدة A.U. مقياسًا مناسبًا أكثر في هذه الحالة.

4-1 **الكواكب الداخلية:** عُطارد، الزُهرة، الأرض، المِرّيخ.
الكواكب الخارجيّة: المُشتري، زُحل، أورانوس، نبتون.

5-1 **الكواكب:** عُطارد، الزُهرة، الأرض، المِرّيخ، المُشتري، زُحل، أورانوس، نبتون.
الكواكب العملاقة: المُشتري، زُحل، أورانوس، نبتون.
الكواكب القزمة: بلوتو.

التقييم البنائي:

2. يمتلك كوكب الزُهرة كتلة وحجمًا مشابهين لكتلة وحجم كوكب الأرض.

أسئلة المُتابَعة

3-1 يستخدم العُلماء المتر أو الكيلومتر، كوحدات لقياس المسافات في النظام الشمسي. اشرح لماذا يمكن أيضًا أن تُستخدَم الوحدة الفلكية (A.U.) كمقياس للمسافات.

4-1 يمكن أيضًا تصنيف الكواكب في الجدول على أنّها "كواكب داخلية" أو "كواكب خارجية"، اعتمادًا على بُعدها عن الشمس. تدور الكواكب الداخلية داخل نطاق حزام الكويكبات، أما الكواكب الخارجية فتدور خارج نطاق حزام الكويكبات. اقترح الأجسام التي من الممكن أن تكون كواكب داخلية، والتي من الممكن أن تكون كواكب خارجية.

- كواكب داخلية:
- كواكب خارجية:

5-1 يمكن تصنيف الأجسام في الجدول إلى كواكب، أو كواكب عملاقة، أو كواكب قزمة. بالإشارة إلى مُخطّطك، صنّف الأجسام على النحو الآتي.

- كواكب:
- كواكب عملاقة:
- كواكب قزمة:

هذا ما تعلّمته:

- تتفاوت الأجسام في نظامنا الشمسي في الحجم، وهي تدور حول الشمس على مسافات كبيرة مُختلفة.
- يستخدم الفلكيون وحدة قياس تُسمّى الوحدة الفلكيّة (A.U.)، وتُمثّل 1 A.U. المسافة بين الشمس والأرض.
- 1 A.U. تُساوي تقريبًا 150,000,000 كيلو متر.
- الكواكب الداخلية الأربعة تكون أصغر حجمًا وتتكوّن في الغالب من صخور صلبة، بينما الكواكب الخارجية تكون أكبر حجمًا وتتكوّن غالبًا من غازات، لذلك أحيانًا تُسمّى الكواكب الغازيّة العملاقة.
- سيريز كوكب قزم يقع في حزام الكُويكبات بين المرّيخ والمُشتري.
- بلوتو كوكب قزم غالبًا ما يدور خارج مدار كوكب نبتون.

- تتفاوت الأجسام في نظامنا الشمسي في الحجم، وهي تدور حول الشمس على مسافات كبيرة مُختلفة.
- يستخدم الفلكيون وحدة قياس تُسمّى الوحدة الفلكيّة (A.U.)، وتُمثّل 1 A.U. المسافة بين الشمس والأرض.
- 1 A.U. تُساوي تقريبًا 150,000,000 كيلومتر.
- الكواكب الداخلية الأربعة تكون أصغر حجمًا وتتكوّن في الغالب من صخور صلبة، بينما الكواكب الخارجية تكون أكبر حجمًا وتتكوّن غالبًا من غازات، لذلك أحيانًا تُسمّى الكواكب الغازيّة العملاقة.
- سيريز كوكب قزم يقع في حزام الكُويكبات بين المرّيخ والمُشتري.
- بلوتو كوكب قزم غالبًا ما يدور خارج مدار كوكب نبتون.

أعد التعلّم

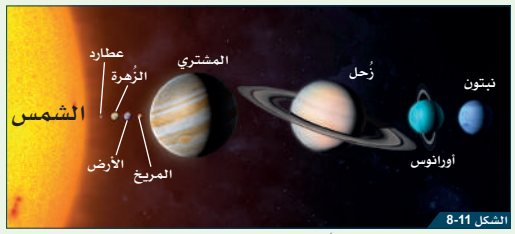
اطلب إلى الطلاب ترتيب صور الكواكب بالشكل الصحيح حسب بُعدِها عن الشمس. اطلب إليهم ذكر بعض الميزات والألوان التي تمتلكها الكواكب المختلفة.

عزّز التعلّم

اطلب إلى الطلاب استكشاف المسافة التي قطعها مسبار فويجر في الفضاء إلى اليوم. احسب هذه المسافة باستخدام مقياس الخطوات نفسه المُستخدَم في قياس النظام الشمسي.

تصنيف الكواكب والكواكب القزمة

يُوضّح الشكل 11-8 الأحجام النسبية لكل من الشمس والكواكب الثمانية الموجودة في النظام الشمسي. حيث تبدو الشمس كبيرة جدًا نسبيًا، لذلك لا يمكن عرضها بشكل كامل باستخدام هذا المقياس. غالبًا تتكوّن الكواكب الأربعة الداخلية من الصخور بينما يكون مُعظم تكوين الكواكب الأربعة الخارجية من الغازات.



الشكل 11-8

الأحجام النسبية للشمس والكواكب


الشكل 11-9

كوكب بلوتو

الكوكب القزم هو جرم سماوي:
- يدور حول الشمس.
- يمتلك كتلة كافية ليكون بشكل كروي.
- لا يمتلك كتلة كافية لإزالة الأجسام السماوية الأخرى من مداره حول الشمس.
- ليس قمرًا.

يوجد 5 أجرام سماوية في النظام الشمسي تُصنّف على أنها كواكب قزمة، وتتضمن كوكب سيريز (الشكل 11-2 في الصفحة 70) وكوكب بلوتو (الشكل 11-9). وبمعزل عن سيريز، تملك الكواكب القزمة مدارات بيضاوية يقع مُعظمها خارج مدار كوكب نبتون.

الفضاء الكوني (القريب والبعيد)


الشكل 11-10

فويجر 1، واحد من المسابر الفضائية التي عملت على استكشاف النظام الشمسي الخارجي.

أطلقت وكالة الفضاء الأمريكية ناسا NASA، في العام 1970، عددًا من المركبات والمسابر الفضائية لاستكشاف النظام الشمسي الخارجي، ما سمح للعلماء بدراسته من خلال الصور التي أرسلتها المسابر الفضائية. يُبيّن الشكل 11-10 مسارات المركبات الفضائية التي أُرسلت عبر النظام الشمسي. في العام 1990 التقط المسبار فوَيجر 1 صورة للأرض من نهاية نظامنا الشمسي، التي تبعد 6 مليارات كيلومتر عن الأرض، والتي أُطلق عليها اسم "النقطة الزرقاء الباهتة". وصف العالم الأمريكي كارل ساجان الصورة بالقول إنّها "ذرّة غبار مُعلّقة بين خيوط الشمس".

يقيّم Evaluate

النشاط الختامي
طرح الأسئلة

5

1. اطلب إلى الطلاب الإجابة عن الأسئلة التالية:

a. كم مرّة يزيد قُطر كوكب المُشتري عن قُطر كوكب الأرض؟

b. كم مرّة يزيد بعد كوكب المُشتري عن الشمس؟

الإجابة:

a. عدد المرّات = $\frac{\text{قُطر المشتري}}{\text{قُطر الأرض}} = \frac{142{,}984\text{km}}{12{,}756\text{km}}$

= 11.2 مرّة

b. عدد المرّات = $\frac{\text{المسافة بين المُشتري والشمس}}{\text{المسافة بين الأرض والشمس}}$

$= \frac{5.20}{1.00} =$ 5.2 مرّة.

الحصّة الثانية:

الهدف:

- يصف الظروف على الأنواع المُختلفة من الكواكب في النظام الشمسي.

يدمج Engage

نشاط افتتاحيّ
المناقشة

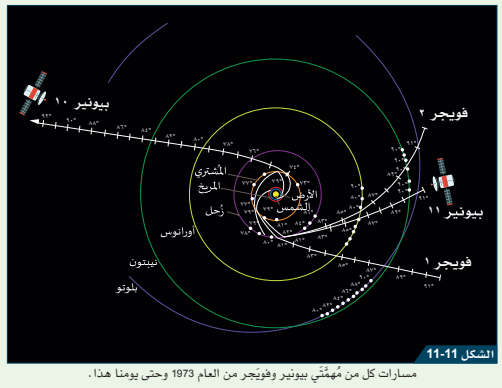
5

ما أسماء الكواكب؟

1. اطلب إلى الطلاب ذكر أسماء الكواكب التي تقع في النظام الشمسي ضمن ترتيب من الأبعد إلى الأقرب من الشمس. اسمح لكل طالب بذكر كوكب واحد. (**الإجابة:** نبتون، أورانوس، زُحل، المُشتري، المِرّيخ، الأرض، الزُهرة، عُطارد).

2. اطلب إلى الجميع أن يشرحوا لماذا لا يمكن للبشر العيش على أحد الكواكب.
(**الإجابة:** لعدم امتلاكها لغلاف جوّي أو لأن غلافها الجوي غير مناسب للحياة، لا تمتلك مصادر متنوعة للمياه أو الأكسجين أو الغذاء، ليس فيها أشكال من الحياة، أو أي إجابة أخرى مُشابهة).

أصبح فوَيجر 1 في عام 2012 أوّل جسم صنعه الإنسان يُغادر النظام الشمسي ليدخل فضاء ما بين النجوم. ومنذ ذلك الوقت، تُرسل مركبات الفضاء المأهولة (على متنها رواد فضاء)، وغير المأهولة إلى جميع أنحاء النظام الشمسي.



الشكل 11-11
مسارات كل من مُهمَّتَي بيونير وفويَجر من العام 1973 وحتى يومنا هذا.

النشاط 3 ما خصائص مُكوّنات النظام الشمسي؟



ستحتاج إلى:
- اتصال بالإنترنت.
- غرفة مصادر التعلّم
- بطاقات المعلومات من مُعلّمك

اعمل مع زميلك أو ضمن مجموعة صغيرة لإجراء بحث عن أحد الأجسام في الفضاء.

1. مُستخدمًا الإنترنت، أجرِ بحثًا حول الأسئلة التالية:
   - كيف يبدو هذا الجسم؟
   - ممّ يتكوَّن؟
   - ما كثافته؟
   - هل يدور حول محوره؟ كم تبلغ سرعة دورانه؟ ما طول يومه؟
   - هل يمتلك أيّ أقمار؟ ما عدد أقماره؟
   - هل يمتلك أي **حلقات Rings** حوله؟ ممَّ تتكوَّن هذه الحلقات، إن وُجدت؟

يتوسّع Elaborate

النشاط 3

20

الويب كويست

ما خصائص مُكوّنات النظام الشمسي؟

1. وزّع على الطلاب ورقة العمل 11-2 الجزء الأول، والتي تتضمّن نموذج بطاقة المعلومات. أعطِ كل طالب واحدًا من أسماء الأجسام الفلكيّة التي تتضمّنها القائمة التالية: المرّيخ، سيريز، المُشتري، زُحل، تيتان، بلوتو. تأكّد من أنّ كل اسم في القائمة قد حصل عليه اثنان من الطلاب على الأقلّ.
2. اطلب إلى الطلاب استخدام الإنترنت لإجراء بحث عن كل جسم. إذا لم يكن الإنترنت متوفّرًا، أو كانت بعض المواضيع صعبة البحث عنها من الإنترنت، استخدم المعلومات التي تتضمّنها ورقة العمل 11-2، الجزء الثاني: "قائمة بالأجسام والمعلومات". لا تُعطِ هذه الورقة للطلاب.
3. تأكّد من نسخ أو تحميل الطلاب لصورة الجسم وطباعتها أو رسمها. يتوجّب عليهم لصق الصورة على البطاقة، ثمّ تسجيل نتائج بحثهم.
4. وجّه الطلاب عند حل الأسئلة الإرشادية في كتاب الطالب، فهي تكرار للعناوين التي تحملها بطاقة المعلومات.
5. عند الانتهاء، اطلب إليهم وضع بطاقاتهم على حائط الصف، أو على لوح المُلاحظات بالشكل المناسب.
6. اطلب إليهم الاطلاع على ألبوم صور النظام الشمسي وعلى عمل زملائهم.
7. اطلب إليهم الإجابة عن سؤال المتابعة 1-6.
8. **التقييم البنائي:** اطلب إلى الطلاب الإجابة عن السؤالين 4 و 5 من "تحقّق ممّا تعلّمته في هذا الدرس" في الصفحة 225.

- ما الظروف السائدة في هذا الجسم؟ هل يمتلك غلافًا جوّيًّا؟ ما أعلى درجة حرارة مُسجَّلة على سطحه؟ ما أقل درجة حرارة؟

.....

.....

.....

2. استخدم بطاقة واحدة قياس A4، لنسخ الجدول الآتي وترتيب المعلومات بوضوح. إذا وجدتَ صورة للجسم، اطبعها أو ألصقها، أو ارسمها، على بطاقتك.

اسم الجسم	المعلومات
(أرفق الصورة هنا)	

3. أنشئ ألبومًا كي توضّح بحثك لُزملائك. استخدم مقياس المسافات من الشمس الذي استخدمته لتُجري حساباتك في النشاط 1، وضع بطاقة بحثك في الصف أو على جدار الممر لإيضاح موقع الجسم في النظام الشمسي.

4. اعرض نموذج "النظام الشمسي" الخاصّ بك على زملائك في الصف، واقرأ المعلومات عن الأجسام الأخرى.

أسئلة المُتابَعة

6-1 تخيّل أنّك تتحكّم بمسبار فضائي آلي في إحدى المهمّات الفضائية المُرسلة إلى أحد الأجسام في الفضاء في ألبوم الصور. يستطيع مسبارك إرسال الصور إلى مركز التحكّم بمُهمّتك على الأرض. اكتب تقريرًا يلخّص المعلومات التي حصلت عليها حول الجسم، وصف ما تُشاهده:

a. عندما يقترب المسبار إلى الجسم في الفضاء.

.....

b. عندما يحطّ المسبار على الجسم، أو يقترب من سطحه.

.....

هذا ما تعلّمته:

- استكشف الإنسان النظام الشمسي باستخدام المسابر الفضائية، فحصل على معلومات كثيرة حول طبيعة الأجسام المختلفة الموجودة في نظامنا الشمسي.
- تختلف الكواكب والأجسام الأخرى في النظام الشمسي من حيث النوع والشكل. وهي تشمل الأجسام الصخرية والكواكب الغازيّة، والأقمار، وأنظمة الحلقات.
- تمتلك الكواكب الأكبر في النظام الشمسي غلافها الجوّي الخاصّ ككوكب الأرض مثلاً، بينما لا تمتلك الكواكب الأصغر ككوكب بلوتو والكويكبات الكتلة الكافية لامتلاك غلاف جوي.
- بعض الكواكب الخارجية هي كواكب غازيّة عملاقة، وهي مُكوّنة من غازات تدور حول نواة من فلز سائل (مُنصهر).

- استكشف الإنسان النظام الشمسي باستخدام المسابر الفضائية، فحصل على معلومات كثيرة حول طبيعة الأجسام المُختلفة الموجودة في نظامنا الشمسي.
- تختلف الكواكب والأجسام الأخرى في النظام الشمسي من حيث النوع والشكل. وهي تشمل الأجسام الصخرية والكواكب الغازيّة، والأقمار، وأنظمة الحلقات.
- تمتلك الكواكب الأكبر في النظام الشمسي غلافها الجوّي الخاصّ ككوكب الأرض مثلاً، بينما لا تمتلك الكواكب الأصغر ككوكب بلوتو والكُويكبات الكتلة الكافية لامتلاك غلاف جوّي.
- بعض الكواكب الخارجية هي كواكب غازيّة عملاقة، وهي مُكوّنة من غازات تدور حول نواة من فلزّ سائل (مُنصهر).

الإجابات

6-1 تعتمد الإجابة عن هذا السؤال على الجسم المُختار. اقرأ ورقة العمل 11-2، الجزء الثاني، لمزيد من المعلومات.

التقييم البنائي:

3. حلقات كوكب زُحل مُكوّنة من الجليد، والصخور، والغبار.
4. يتكوّن كوكب المُشتري من غازات تدور حول نواة من فلز سائل (مُنصهر)، لذلك لم يتمكّن أي مسبار فضائي من أن يحطّ على سطحه. فقوة جاذبية كوكب المُشتري كبيرة جدًّا وغلافه الجوّي يتمتع بنشاط شديد، ومن الصعب على أي مسبار فضائي أن يخترقه وإلا دُمّر تمامًا.

أعد التعلّم

اطلب إلى الطلاب ذكر بعض الاختلافات بين الكواكب، والأقمار، والأجسام الصغيرة. يمكن استخدام الأرض، والقمر، وكُوَيكب ما، على سبيل المثال.

عزّز التعلّم

اطلب إلى الطلاب الإجابة عن السؤال 1-6 لجسم مُختلف قامت مجموعة أخرى بإجراء بحث حوله، يجب على الطلاب إجراء بعض التوقّعات لإجابتهم قبل التحقّق منها، من خلال البحث الذي قدّمته المجموعة الأخرى.



الوحدة 11: النظام الشمسيّ

القمر وأنظمة الحلقات

تمتلك بعض الكواكب أنظمة أقمار خاصّة بها، وتمتلك الكواكب الغازيّة العملاقة أنظمة حلقات. تتكوّن أنظمة الحلقات هذه من ملايين الأجسام الصخرية، القادمة إليها إمّا من أقمار قريبة أو بقايا أقمار، فضلًا عن تكوُّنها من الجليد أو الغبار. لا تمتلك الكواكب الغازيّة العملاقة، بالرغم من حجمها الكبير، كثافة كبيرة مُقارنة بالكواكب الصخرية كالأرض مثلاً. في الحقيقة، تقلّ كثافة زُحل عن كثافة الماء، بحيث لو توفّر ماء كافٍ لغمر كوكب زُحَل ، لَطَفَا على سطح الماء!

النشاط 4 هل هناك أنظمة شمسية أخرى؟

ستحتاج إلى:
- ورقة مطبوعة 2.11 جريدة/ مقال من برنامج قطر لاستكشاف الكواكب النجمية.

اقرأ مقالًا عن برنامج قطر لاكتشاف الكواكب النجمية.
شارك زميلك 3 أشياء من المقال فاجأتك، أو لم تكن تعلمها.

1. مُستخدمًا الإنترنت، أجرِ بحثًا حول الأسئلة التالية:
   - ما **الكواكب النجمية Exoplanets**؟
   - أين وُجدت؟
   - كم يبلغ عدد المُكتشف منها حتى اليوم؟
   - ما الأجهزة التي يستخدمها عُلماء الفلك لاكتشافها؟
2. ابحث حول برنامج قطر لاكتشاف الكواكب النجمية.
   - أين أُسّسَ البرنامج؟
   - كم عدد الكواكب النجميّة التي اكتشفها؟
   - كيف تبدو تلك الكواكب؟

253

يتوسّع Elaborate

النشاط 4

15

اقرأ - اكتب - شارك

هل هناك أنظمة شمسيّة أخرى؟

1. أعطِ الطلاب نسخة مطبوعة من ورقة العمل 3-11 والتي تتضمّن مقالاً عن برنامج قطر لاستكشاف الكواكب النجمية. يجب أن يقرأ الطلاب المقال بشكل فردي.
2. عند الانتهاء، يشارك الطلاب ضمن مجموعات ثنائية ثلاثة اكتشافات فاجأتهم لم يكونوا يعرفونها قبل قراءة المقال.
3. اطلب إلى الطلاب الإجابة عن سؤالَي المتابعة 1-7 و 1-8.
4. **التقييم البنائي:** اطلب إلى الطلاب الإجابة عن السؤال الآتي: "هل تعتقد بأنّ من الممكن أن يزور البشر الكواكب النجميّة؟" عليهم كتابة إجاباتهم وشرحها في دفاترهم.

- **يرصد العلماء اليوم كواكب تدور حول نجوم أخرى. تُسمّى هذه الكواكب بالكواكب النجميّة (الكواكب خارج المجموعة الشمسية).**

أسئلة المُتابَعة

7-1 هل يُعتبر بلوتو كوكبًا نجميًّا؟ فسّر إجابتك.

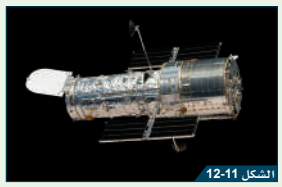
8-1 اشرح لماذا يكون رصد الكواكب النجمية أصعب بكثير من رصد كواكب النظام الشمسي؟

هذا ما تعلّمته:

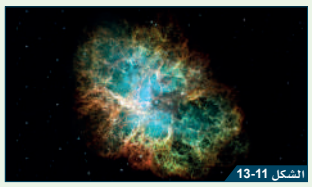
- يرصد العلماء اليوم كواكب تدور حول نجوم أخرى. تُسمّى هذه الكواكب بالكواكب النجمية (الكواكب خارج المجموعة الشمسية).

هل هناك أنظمة شمسية أخرى؟

استخدم العلماء في الأعوام الأخيرة أجهزة في الفضاء مثل تلسكوب هابل الفضائي في الشكل 11-12 الذي أُطلق في العام 1990، فضلاً عن تلسكوبات أرضية لتحديد أنظمة كوكبية حول نجوم أخرى. تُعرف هذه الكواكب بالكواكب النجمية. فعلى سبيل المثال استخدم برنامج قطر لاكتشاف الكواكب النجمية، تلسكوبات أرضية في مدينة نيو مكسيكو في الولايات المُتحدة الأمريكيّة، ومن خلال ذلك استطاع أن يرصد عددًا كبيرًا من الكواكب التي تدور حول نجوم بعيدة.



الشكل 11-12
تلسكوب هابل الفضائي



الشكل 11-13
صورة من تلسكوب هابل الفضائي تظهر سديم السرطان، وغبارًا، وغازًا من نجم متفجّر.

أعد التعلّم

زوّد الطلاب بالمقال مطبوعًا، ثمّ اطلب إليهم تحديد المفردات الرئيسة.

عزّز التعلّم

اطلب إلى الطلاب إجراء بحث حول مشاريع دوليّة أخرى في مجال الكواكب النجميّة.

الإجابات

1. الكوكب النجمي كوكب وُجِدَ خارج النظام الشمسي، ويدور في مدار حول نجمٍ آخر.
   - تمّ اكتشاف حوالي 4000 كوكب نجمي.
   - يستخدم الفلكيون تلسكوبات مُزوّدة بكاميرات خاصة وأجهزة حاسوب لاكتشاف الكواكب النجمية.
2. أُسس برنامج قطر لاكتشاف الكواكب النجمية في نيومكسيكو، في الولايات المتحدة الأمريكية.
   - اكتشف البرنامج، حتّى كتابة هذه الأسطر، 6 كواكب نجمية.
   - الكواكب هي أجسام (صخرية/غازية)، وذات درجات حرارة مُرتفعة.

7-1 لا يُعتبر بلوتو كوكبًا نجميًّا، لأنه جزء من نظامنا الشمسي وليس خارجه.

8-1 الكواكب النجميّة أبعد بمرّات عديدة من بُعد الأرض عن الشمس، حتى أنها أبعد من آخر جسم ينتمي إلى نظامنا الشمسي. ولمُشاهدتها، فإننا نعتمد على الضوء الذي تعكسه، وعلى التأثيرات القادمة من النجم الذي تدور حوله.

التقييم البنائيّ: يجب أن يذكر الطلاب التوقُّعات الأكثر احتمالًا، فقد يجيب بعضهم "لا"، ويقدّمون أسبابًا تتعلّق بالمسافات الهائلة التي يجب على الإنسان قطعها ليصل إلى الكواكب النجمية، والتي قد تحتاج إلى أجيال عديدة. وقد يجيب آخرون: "نعم" مُقدّمين أسبابًا تتعلّق بالتكنولوجيا التي يمكن أن تُساعد البشر في السفر إلى تلك الكواكب في المُستقبل البعيد.



تحقَّقْ ممّا تعلَّمتَه في هذا الدرس

اختار الإجابة الصحيحة للسؤالين 1 و 2.

1*. ما القائمة التي تضم الترتيب الصحيح للكواكب في النظام الشمسي من حيث بُعدها عن الشمس، من الأقرب إلى الأبعد؟

(A) الزُهرة ، عُطارد ، المرّيخ، الأرض، المُشتري، زُحل ، أورانوس، نبتون.

(B) عُطارد، الزُهرة، المرّيخ، الأرض، المُشتري، زُحل، أورانوس، نبتون.

(C) عُطارد، الزُهرة، الأرض، المرّيخ، المُشتري، زُحل، نبتون، أورانوس.

(D) عُطارد، الزُهرة، الأرض، المرّيخ، المُشتري، زُحل، أورانوس، نبتون.

2*. أيّ من الكواكب الآتية هو كوكب قزم يدور حول الشمس خارج مدار المرّيخ؟

(A) سيريز

(B) المذنّب

(C) المشتري

(D) بلوتو

3. ما الكوكب الأقرب في الكتلة والحجم إلى الأرض؟

4. ممَ تتكوَّن حلقات كوكب زُحل؟

5. لماذا لم يتمكّن أي مسبار فضائي من أن يحطّ على كوكب المُشتري؟

6***. في العام 1969، أرسلت الولايات المتحدة الأمريكية أوّل مُهمّة مأهولة إلى سطح القمر. بعض الدول تُخطّط اليوم لمُهمّات مأهولة إلى المرّيخ. لماذا لا يمكن أن يعيش الإنسان على كوكب المرّيخ؟ أعطِ سببَين لذلك.

نشاط منزليّ

7. خلال السنوات الخمسين الأخيرة ازدادت معرفتنا عن النظام الشمسي ازديادًا كبيرًا من خلال إطلاق المسابر الفضائية للاستكشاف. أجرِ بحثًا حول أيّ مسبار فضائي. اكتب تقريرًا مُختصرًا حول المُهمَّة، يتضمَّن:

- الهدف من المُهمَّة.
- مسار المُهمَّة (أين ذهبت).
- المعلومات الجديدة التي قدَّمتها المُهمَّة.

يقيّم Evaluate

تحقَّقْ ممّا تعلَّمتَه في هذا الدرس

5

طرح الأسئلة

1*. (المعرفة) يجيب الطلاب عن سؤال من نمط TIMSS لتحديد الترتيب الصحيح للكواكب بدلالة بُعدها عن الشمس.

الإجابة: (D) عُطارد، الزُهرة، الأرض، المرّيخ، المُشتري، زُحل، أورانوس، نبتون.

2*. (المعرفة) يجيب الطلاب عن سؤال من نمط TIMSS لتحديد الكوكب القزم الذي يدور حول الشمس خارج مدار المرّيخ.

الإجابة: (A) سيريز

3. يحدّد الطلاب في هذا السؤال الكواكب الأقرب إلى الأرض من حيث الحجم والكتلة.

الإجابة: الزُهرة.

4. يجيب الطلاب عن هذا السؤال بذكر المواد التي تتكوّن منها حلقات كوكب زُحل.

الإجابة: الجليد، والصخور، والغبار.

5. يجيب الطلاب عن هذا السؤال بشرح سبب عدم تمكّن أي مسبار فضائي من أن يحطّ على سطح المُشتري.

الإجابة: يتكوّن كوكب المُشتري من غازات تدور حول نواة من فلزّ سائل (مُنصهر). لذلك لم يتمكّن أي مسبار فضائي أن يحطّ على سطحه. فقوّة جاذبية كوكب المُشتري كبيرة جدًّا وغلافه الجوي يتمتّع بنشاط شديد، ومن الصعب على أي مسبار فضائي أن يخترقه وإلا دُمّر تمامًا.

6***. (التعليل) يجيب الطلاب عن هذا السؤال بأن يشرحوا لماذا لا يمكن أن يعيش الإنسان على كوكب المرّيخ.

الإجابة: الأسباب الممكنة هي: يتكوّن الغلاف الجوي للمرّيخ بمعظمه من ثاني أكسيد الكربون (أو لا يحتوي على أكسجين)، لا نعلم إن كان يوجد على المرّيخ ماء سائل يمكن الحصول عليه بسهولة، المرّيخ أبرد بكثير من الأرض.

نشاط منزليّ

6. يُجري الطلاب بحثًا، ويُقدمون تقريرًا قصيرًا حول هدف أيّ من المسابير الفضائية التي أُطلقت، ومساره، ونتائج مهمّة بخصوصه.

الدرس 11-2 كيف نستطيع رؤية النظام الشمسي؟

P0808.2 يُحدّد بعض الكواكب في السماء أثناء الليل، ويُوضّح أننا نستطيع رؤيتها ورؤية القمر لأنها تعكس ضوء الشمس.

P0808.3 يُدرك أن الشمس هي نجم يُنتج الضوء المرئي والأشعة تحت الحمراء، مثل جميع النجوم.

سيتمّ إنجاز الدرس في حصّتَين (مُدّة كل منها 45 دقيقة)

في نهاية هذا الدرس سوف يُمكن للطالب أن:

- تُزوّد الشمس مُكوّنات نظامها بالطاقة.
- يشرح كيف تُزوّد الشمس مُكوّنات نظامها بالطاقة.

مهارات الاستقصاء العلمي التي سيتعلَّمها في هذا الدرس:

- يُحلّل المُخطّطات ليفهم كيف يستطيع رؤية الأجسام الفلكيّة.

أهداف الحصة الأولى:

- يشرح كيف يتمّ رصد الأجسام الفلكيّة.

أهداف الحصة الثانية:

- يشرح أطوار القمر.
- يشرح كيف تزوّد الشمس نظامها بالطاقة.

الأدوات والموارد؛ * = أساسيّ، # = اختياريّ:

* الحصّة الثانية:

النشاط 1:

- كرات فلّين صغيرة، أو كرة تنس طاولة بيضاء لكل فرد من المجموعة، أعواد تنظيف الأسنان، مصباح شديد الإضاءة يُرسل ضوءه في جميع الاتّجاهات، ويمكن تركيز الأشعّة باتّجاه مُعيّن، مكان مُعتم يمكن للجميع الوقوف فيه.

النشاط 2:

- اتّصال بالإنترنت

أشياء تعلَّمتَها:

اسأل الطالب:

1. كيف ينتقل الضوء من المصدر إلى المُلاحظ؟
2. لماذا يمكننا رؤية الأجسام التي لا تُصدِر ضوءها الخاصّ بها؟

ينبغي أن تكون إجابة الطالب على النحو الآتي:

1. ينتقل الضوء في مسارات مُستقيمة.
2. نستطيع رؤية الأجسام لأنّها تعكس الضوء الساقط عليها.

☐ تعرفها جيّدًا ☐ تُريد أن تتدرَّب عليها ☐ تُريد أن تتعلَّمها من جديد

مراجعة:

- **في حال معرفة الطالب الجيّدة هذا المفهوم:** انتقل إلى النشاط الافتتاحي.
- **في حال حاجة الطالب إلى التدرّب على هذا المفهوم:** اطلب إلى الطلاب إعداد بطاقات تحمل صورًا لأجسام فلكيّة مُختلفة، مثل الأرض، المُشتري، الشمس، مُذنّب، نجم أو نجوم أخرى. يخلط الطلاب البطاقات، وتُسحب بطاقة واحدة في كل مرّة ثمّ يُحدّدون إن كان الجسم الفلكي الظاهر في البطاقة هو جسم يُصدر ضوءه الخاصّ أو هو عاكس للضوء.
- **في حال حاجة الطالب إلى تعلّم هذا المفهوم من جديد:** زوّد الطلاب بمرآة ومصدر ضوئي مثل المصباح الكشّاف، ثمّ اطلب إليهم اجراء استقصاء قصير لتوضيح الأجسام التي تُصدر ضوءها الخاصّ والأجسام التي تعكس الضوء عنها.

مُفردات تتعلَّمها:

الطور	Phase	جزء من كوكب أو قمر يكون مرئيًّا، بينما يكون الجزء الآخر منه في الظلّ.
الاندماج النووي	Nuclear fusion	عمليّة تتّحد فيها الذرّات معًا لتُشكّل ذرّات أثقل، مُطلقةً طاقة.
الأشعّة تحت الحمراء	Infrared radiation	أمواج من الطاقة تُسبّب الحرارة عندما تتفاعل مع المادة.
الإشعاع الكهرومغناطيسي	Electromagnetic radiation	أي نوع من الطاقة ينتقل في الفضاء على شكل موجة.
المجالات المغناطيسية	Magnetic fields	منطقة تكون فيها بعض المواد خاضعة للقوة المغناطيسية.
البُقعة الشّمسيّة	Sunspot	منطقة على سطح الشمس تأثّرت بسبب تغيُّرات المجال المغناطيسي، لتصبح هذه المنطقة باردة، فتبدو أعتم من الأسطح المجاورة لها.
الانفجار الشمسي	Solar flare	إصدار مادّي من الشمس ناتج عن التغيُّرات في المجال المغناطيسي.

خلفيّة معرفيّة عن الموضوع:

- طوّر الإنسان عبر التاريخ أدوات وأجهزة لإجراء قياسات لمواضع الشمس والأجرام السماوية الموجودة في السماء. كانت العين أولى تلك الأدوات التي اعتُمد عليها في إجراء القياسات المباشرة. وفي القرن العشرين اختُرعت أدوات حسّاسة لأنواع أخرى من الإشعاعات الكهرومغناطيسية كموجات الراديو مثلاً.
- تُنتج الشمس طاقة بواسطة عمليّة تُسمّى الاندماج النووي. حيث تندمج أربع أنوية هيدروجين موجودة في الغلاف الجوّي للشمس لتُشكّل نواة الهيليوم لينطلق من هذه العمليّة طاقة هائلة من النواة الذريّة. هذه الطاقة تكون على شكل حرارة وضوء إضافة إلى العديد من الأنواع الأخرى من الإشعاعات الكهرومغناطيسية، ويُلحِق مُعظمها الضرر بالإنسان. كما أنها تّولّد مجالات مغناطيسية قويّة تُحيط بالشمس. في بعض الأحيان يندفع من الغلاف الجوّي للشمس بعض المواد إلى الفضاء، يوجّهها المجال المغناطيسي الشمسي على شكل انفجارات شمسيّة.
- يحمي الغلاف الجوّي وكذلك المجالات المغناطيسية للأرض، الإنسان والحيوانات والنباتات من الإشعاعات الشمسيّة الخطيرة.

الحصّة الأولى:

الهدف:

- يشرح كيف يتم رصد الأجسام الفلكيّة.

يدمج Engage

نشاط افتتاحيّ

العصف الذّهنيّ

5

ماذا يمكننا أن نُشاهد من صور القمر، والمريخ، وعُطارد، والزُهرة؟

1. اطلب إلى الطلاب العمل ضمن مجموعات ثنائية.
2. أعطهم دقائق إضافية لمُشاهدة الصور في **الشكل 14-11 (a-d)**.
3. اطلب إليهم تقديم مُلاحظاتهم بشكل شفهي.

P0808.2, P0808.3

الدَّرْس 11-2

كيف نستطيع رؤية النظام الشمسي؟

أشياء تعلّمتها

1. ينتقل الضوء في مسارات مستقيمة.
2. نستطيع رؤية الأجسام لأنّها تعكس الضوء الساقط عليها.

☐ تعرفها جيّدًا ☐ تُريد أن تتدرَّب عليها ☐ تُريد أن تتعلَّمها من جديد

في نهاية هذا الدرس سوف يمكنك أن:

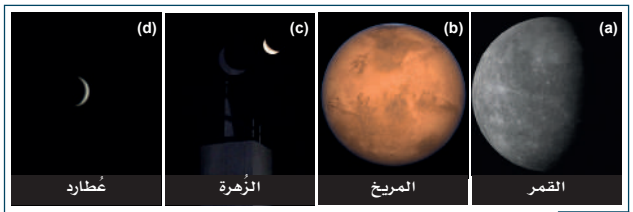
- تشرح كيف يتمّ رصد الأجسام الفلكيّة.
- تشرح كيف تُزوِّد الشمس مُكوّنات نظامها بالطاقة.

مهارات الاستقصاء العلمي التي ستتعلّمها في هذا الدرس:

- تُحلل المُخطّطات لتفهم كيف تستطيع رؤية الأجسام الفلكيّة.

نشاط افتتاحيّ

- شاهد مع زميلك صُوَر الشكل 11-14 (a-d)، ناقشه فيها، وأجب عن الأسئلة التالية، ثمّ شارك زملاءك في الصف إجاباتك.
- ما التشابُه بين هذه الصور؟
- ما الاختلاف بينها؟
- ما الأجسام التي تُشاهَد في الطور Phase نفسه؟
- التُقطت الصورة (a) بواسطة كاميرا عادية، والتُقطت الصور (b-d) بواسطة التلسكوب.
- ماذا يُخبرك ذلك عن المسافة من الأرض إلى القمر، مُقارنة بالمسافة بين الأرض والكواكب الأخرى؟



الشكل 11-14

مُفرَدات تتعلّمها:

الطور	Phase
الاندماج النووي	Nuclear fusion
الأشعّة تحت الحمراء	Infrared radiation
الإشعاع الكهرومغناطيسي	Electromagnetic radiation
المجالات المغناطيسية	Magnetic fields
البقعة الشمسية	Sunspot
الانفجار الشمسي	Solar flare

النشاط 1 ما الأجهزة التي استُخدمت في رصد الأجسام في الفضاء؟

شارك زميلك 3 معلومات من المقال الآتي.



الشكل 11-15

مرصد أولوغ بك، سمرقند، أوزبكستان

- خلال الفترة الممتدة بين القرنَين التاسع والرابع عشر (ما بين 200 و800 للهجرة) توصّل مُفكّرو العالم الإسلامي إلى العديد من الاكتشافات المُهمّة. تُعرف تلك الفترة باسم "العصر الذهبي الإسلامي" بسبب الاكتشافات الكثيرة التي تحقّقت في مجالات الرياضيات والعلوم، وأيضًا في مجال علم الفلك. في أواخر هذه الفترة، برز فلكيّون مسلمون، مثل السلطان ميرزا محمد بن طارق ابن شاه روخ (المعروف أيضًا باسم أولوغ بك)، الذي قام بعمليّات رصد دقيقة لحركة الشمس، والنجوم، والكواكب، مُستخدمًا أجهزة رصد كبيرة مثل المرصد المُجدَّد في سمرقند بأوزبكستان (**الشكل 11-15**). كذلك قام تلميذه علاء الدين علي بن محمد، المعروف باسم القوشجي، بأعمال مُهمّة أوصلته، باستخدام دلائل رصديّة، إلى أنّ الأرض لابُدّ من أنّها تدور حول محورها.
- ونتيجة للتطوُّر التقني الذي بلغه الإنسان، أُتيحت لنا طرائق جديدة ومُحسّنة لإجراء قياسات أدقّ للكون من حولنا.
- شاهد مع زميلك صور بعض الأجهزة الفلكية في الجدول التالي.

يستكشف Explore

النشاط 1

35

اقرأ - اكتب - شارك

ما الأجهزة التي استُخدمت في رصد الأجسام في الفضاء؟

1. اطلب إلى الطلاب العمل في مجموعات ثنائية. يجب أن يقرأوا المعلومات الواردة في كتاب الطالب عن الاكتشافات التي حقّقها العلماء في الرياضيات، والعلوم، وعلم الفلك عبر التاريخ.
2. اطلب إلى الطلاب الاطّلاع على خصائص الأجهزة الفلكية الواردة في الجدول.
3. يجيب الطلاب عن أسئلة التفكير الناقد حول الأجهزة من 1 إلى 4.
4. اطلب إليهم الإجابة عن أسئلة المتابعة من 2-1 إلى 3-2.
5. **التقييم البنائي:** اطلب إلى الطلاب الإجابة عن السؤال 5 من "تحقّق ممّا تعلّمته في هذا الدرس" في الصفحة 267.

- اخترع وطوّر الإنسان أجهزة على مرّ السنين لرصد الفضاء ودراسته.
- اعتمدت أولى هذه الأجهزة على عين الإنسان في رصد الأجسام.
- ترصد الأجهزة الحديثة الإشعاعات المختلفة باستخدام مُستشعرات خاصَّة، مثل مُستقبلات الراديو أو كاشِفات الأشعَّة تحت الحمَراء.

الجهاز	الصورة	تاريخ استخدمه للمرة الأولى في دراسة الفضاء	الاستخدام
الإسطرلاب		بين العامين 220 و 150 قبل الميلاد	إجراء حسابات مُعقّدة مثل طول اليوم أو المُدّة الزمنيّة التي يُشاهد فيها نجم
التلسكوب		عام 1609	تكبير الأجسام البعيدة (جعلها تبدو أكبر)
الرُّبعيّة		عام 1673	قياس موضع الأجسام فوق الأفق في السماء
المِزوَلة		حوالي العام 560 قبل الميلاد	إيجاد طول اليوم باستخدام الظلّ المُكوَّن على حائل من الشمس
مرصد هرشل الفضائي		عام 2009	رصد الضوء والأنواع الأخرى من الإشعاعات الصادرة من أجسام بعيدة
التلسكوب الراديوي		عام 1937	رصد الإشارات الراديوية من الأجسام البعيدة في الفضاء

1. أيّ جهاز تمّ اختراعه أوّلًا؟
2. أيّ جهاز تمّ اختراعه مؤخّرًا؟
3. أيّ نوع من الأجهزة يسمح لنا برصد الأجسام في الفضاء؟
4. لماذا لا يمكننا التأكّد من الزمن الدقيق لاختراع الإسطرلاب وبدء استخدامه؟

الإجابات

1. المِزولة هي أوّل جهاز تمّ اختراعه من بين هذه الأجهزة، وكان ذلك حوالي 560 قبل الميلاد.
2. مرصد هيرشل الفضائي هو الجهاز الذي تمّ اختراعه مؤخّرًا، حيث أُطلق في العام 2009.
3. يسمح لنا التلسكوب برصد الأجسام في الفضاء.
4. لا يمكننا التأكّد من التوقيت الدقيق لاختراع الإسطرلاب وبدء استخدامه لأنّ الإسطرلاب اختُرِع منذ زمنٍ بعيد، وقد تكون المعلومات المكتوبة عنه ناقصةً.

أسئلة المُتابَعة

1-2 عمد البحّارة العرب في منطقة الخليج العربي إلى استخدام الرُّبعيّة. لماذا برأيك استخدم البحّارة هذا الجهاز؟

2-2 فسّر علميًا، لماذا تُوضع التلسكوبات الفلكيّة على الجبال المُرتفعة، بعيدًا عن المُدن؟

3-2 استُخدم مرصد هرشل الفضائي لرصد الأشعّة تحت الحمراء الصادرة من الأجسام في الفضاء. لماذا برأيك اعتقد الفلكيون أنّ إطلاق هذا المرصد في الفضاء أمر مُهمّ؟

هذا ما تعلّمته:

- اخترع وطوّر الإنسان أجهزة على مرّ السنين لرصد الفضاء ودراسته. .
- اعتمدت أولى هذه الأجهزة على عين الإنسان في رصد الأجسام.
- ترصد الأجهزة الحديثة الإشعاعات المختلفة باستخدام مُستشعِرات خاصّة، مثل مُستقبلات موجات الراديو أو كاشفات الأشعّة تحت الحمراء.

أعد التعلّم

انسخ الجدول وزوّد الطلاب بأجزاء الجدول التي تكون قد قصصتها منه. بحيث تفصل بين استخدام الجهاز الفلكي واسمه وصورته. على الطلاب أن يطابقوا بين الاستخدام وبين الاسم والصورة.

عزّز التعلّم

اطلب إلى الطلاب إجراء بحث، وشرح سبب اهتمام الفلكيّين في إجراء ملاحظاتهم بواسطة الأنواع المُختلفة من الإشعاعاتٍ الكهرومغناطيسية، كالأشعّة تحت الحمراء مثلاً.

يقيّم Evaluate

النشاط الختامي

طرح الأسئلة

5

اطلب إلى الطلاب الإجابة عن الأسئلة الآتية:

1 أيّ جهازين من الأجهزة التي تناولها النشاط يمكن استخدامهما لقياس الوقت وتحديد موقع الشخص على سطح كوكب الأرض؟

2 أيّ جهاز حديث يمكن استخدامه لتحقيق ذلك؟

يدوّن الطلاب إجاباتهم في دفتر العلوم.

الإجابات

1. الرّبعيّة والمزولة.
2. الهاتف الذكيّ.

1-2 استخدم البحّارة الرُبعيّة لقياس موقع الأجسام فوق الأفق، لأن ذلك يسمح لهم بتحديد وقت اليوم بدقّة، إضافة إلى ارتفاعها أيضًا.

2-2 تُوضع التلسكوبات الفلكيّة في أعالي الجبال، بعيدًا عن المُدن والبلدات لأن ذلك يُقلّل من كمّيّة التلوُّث الضوئي والتلوُّث في الغلاف الجوّي، وبالتالي يُحسّن ذلك من جودة الرصد.

3-2 يقع المرصد الفضائي خارج الغلاف الجوّي وبالتالي لن يتأثّر إطلاقًا بظروف الغلاف الجوّي، كالطقس الغائم والتلوُّث.

التقييم البنائيّ:

- شهدت التكنولوجيا المُستخدمة في رصد الأجسام السماوية الموجودة في النظام الشمسي تطورًا كبيرًا.
- لم نعد نعتمد بشكل كامل على ما يمكن للعين أن تُشاهده في الرصد.
- أطلق الإنسان العديد من المسابير الفضائية لاستقصاء الأجسام السماويّة الأخرى.

الحصّة الثانية:

الأهداف:

- يشرح أطوار القمر.
- يشرح كيف تزوّد الشمس نظامها بالطاقة.

يدمج Engage

نشاط افتتاحيّ
المناقشة

5

لماذا نعرف عن القمر أكثر ممّا نعرفه عن الكواكب الأخرى غير كوكب الأرض؟

1. اطلب إلى الطلاب مناقشة فكرة أنّنا نعرف عن القمر أكثر ممّا نعرف عن الكواكب الأخرى، غير الأرض، في النظام الشمسي؟
2. شجّع الطلاب على التفكير في الأجهزة الفلكية التي نحتاج إليها لمشاهدة القمر، مقارنةً مع تلك التي نحتاج إليها لمشاهدة الكواكب الأخرى، وتحديد الفترة الزمنية التي وُضعت فيها هذه الأجهزة قيد الاستخدام.
3. يجب على الطلاب أن يشيروا إلى أنّ العين المجرّدة تكفي لمشاهدة القمر، ما يفسّر أنّ البشر شاهدوا القمر عبر التاريخ، فيما التلسكوب والمسبار الفضائي ضروريان في استقصاء الكواكب الأخرى في النظام الشمسي.

يستكشف Explore

يشرح Explain

النشاط 2
لعب الأدوار

10

كيف يمكننا أن نشرح أطوار القمر؟

يجب على الطلاب توخّي الحذر عند إدخال الأجسام الحادّة في الكرة، عليهم استخدام قفّازات الحماية، أو طلب المساعدة منك.

1. اطلب إلى الطلاب صُنع نموذج "القمر" وذلك بإدخال عود تنظيف الأسنان أو أي ساق مناسبة داخل الكرة.



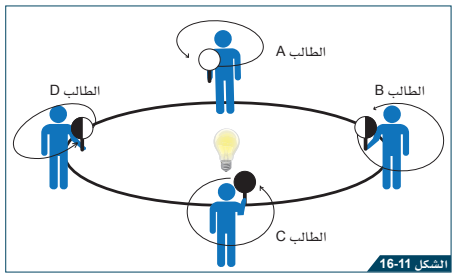
النشاط 2 كيف يمكننا أن نشرح أطوار القمر؟

ستحتاج إلى:
- كرات فلّين صغيرة، أو كرة تنس طاولة بيضاء لكل فرد من المجموعة.
- أعواد تنظيف الأسنان.
- مصباح شديد الإضاءة.
- مكان مُعتم يمكن للجميع الوقوف فيه.

انتبه عندما تدفع الأجسام الحادة في الكرات، استخدم قفازات الحماية، أو اطلب من معلّمك أن يُساعدك. احذر عند التعامل مع المصباح.

يُعتبر القمر، ثاني جسم فلكي يمكن رؤيته بالعين في السماء بعد الشمس. فهو قمر طبيعي تابع للأرض، ويدور حولها مرة كل 27 يومًا تقريبًا.

في هذا التوضيح، سوف تُلاحظ كيف يمكننا رصد القمر من الأرض. يمكن أن يشترك كل طلاب الصف في ذلك، أو يمكنك العمل ضمن مجموعة صغيرة.



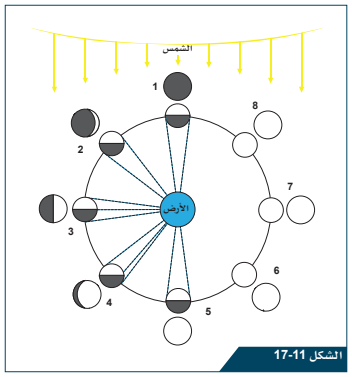
الشكل 11-16

1. أدخل عود تنظيف الأسنان في أحد الكرات. ستمثّل هذه الكرة "القمر". وسَتُمثّل أنتَ "المُلاحظ" على الأرض.
2. يقوم المعلم بتثبيت المصباح في المنتصف ليمثل الشمس.
3. يحمل كل طالب "القمر"، ثمّ يقف كل واحد منهم حول "الشمس" (**الشكل 11-16**)، مُشكلين بذلك دائرة نصف قطرها على الأقل 2 m. يواجه في البداية كل طالب الشمس حاملًا القمر أمامه مباشرةً.
4. يدور كلّ طالب ببطء حول الضوء وحول نفسه، حاملًا "القمر" على طول ذراعه، ويُشاهد الضوء الساقط على "القمر". راقب "القمر" في مواضعه المُختلفة، وحدّد لكل منها مقدار السطح الذي تستطيع مُشاهدته والمُضاء بشكل ساطع، ومقدار الظلام فيه. يجب أن تُسجّل نتائجك لثمانية مواضع.
   a. عندما تكون في مواجهة "الشمس".
   b. عندما تكون عند زاوية 90 درجة بالنسبة للشمس، بحيث تكون الشمس على يمينك.
   c. عندما تُصبح في مُنتصف المسافة بين هذه المواضع.
   d. عندما تكون عند زاوية 90 درجة بالنسبة للشمس، بحيث تكون الشمس على يسارك.

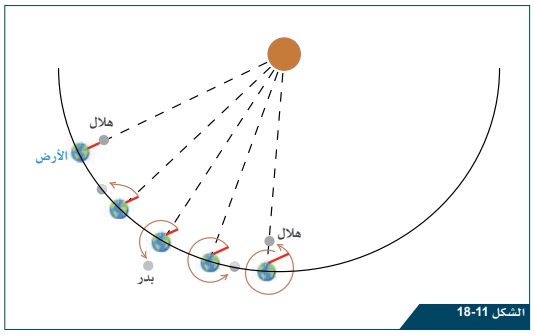
2. ضع المصباح في وسط المساحة الخالية من غرفة الصف، بحيث يمكن للطلاب مُشاهدة "الشمس". يجب أن تكون الغرفة مُعتمة ليكون المصباح هو المصدر الوحيد للضوء.
3. اطلب إلى الطلاب حمل النموذج المُجسّم للقمر الذي قاموا بصنعه والوقوف حول "الشمس"، مُشكّلين دائرة نصف قطرها على الأقلّ 2m.
4. يجب على الطلاب حمل النموذج المُجسّم للقمر بواسطة الساق على طول الذراع. يدور كل طالب حول "الشمس" وحول نفسه ويُشاهد الضوء الساقط على "القمر". اطلب إليهم مُلاحظة طريقة سقوط الضوء وتشكّل الظل على "القمر" في المواضع المُختلفة.
   - عندما يواجهون الشمس.
   - عندما يكونون عند زاوية 90 درجة بالنسبة للشمس، بحيث تكون الشمس على يمينهم.
   - عند مُنتصف المسافة بين هذه المواضع.
   - عندما يكونون عند زاوية 90 درجة بالنسبة إلى الشمس، بحيث تكون الشمس على يسارهم.

5. أكمل أطوار القمر الناقصة على المخطّط في الشكل **11-17**. الأطوار **6-7-8**.

6. تكون الفترة الزمنية الفاصلة بين طوري مُحاق مُتتاليين هي 29.5 يومًا. إلا أنّ هذه الفترة لا تُساوي الفترة الزمنية التي يحتاجها القمر لإكمال دورته حول الأرض، والتي تبلغ 27 يومًا. فخلال دوران القمر حول الأرض، تتحرّك الأرض أيضًا حول الشمس. لذلك سيحتاج القمر ليدور أكثر بقليل من دورة كاملة حول الأرض ليصل إلى موضعه نفسه بالنسبة للشمس، كما هو مُشاهد من الأرض انظر إلى (**الشكل 11-18**).



الشكل 11-17



الشكل 11-18

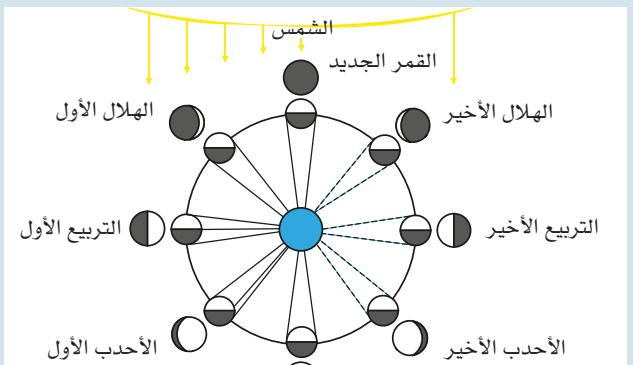
5. يجيب الطلاب عن أسئلة المتابعة من 2-4 إلى 2-5.

6. **التقييم البنائي:** اطلب إلى الطلاب الإجابة عن السؤال 2 من "تحقّق ممّا تعلّمته في هذا الدرس" في الصفحة 267.

- خلال دوران القمر حول الأرض، سيُشاهد المُلاحظ الموجود على الأرض تغيُّرًا لموضع القمر بالنسبة للشمس..
- سيُشاهد المُلاحظ كل يوم مساحات مختلفة من سطح القمر ساطعة، تُضيؤها أشعّة الشمس.
- أطوار دورة القمر، من المحاق (القمر معتم)، إلى الهلال، ثمّ التربيع، يليه الأحدب، وفي النهاية البدر (يمكن رؤية القمر كدائرة مكتملة).

الإجابات

4-2



5-2 شاهد على المُخطط:
القمر المتزايد: يسار الرسم (أطوار: الهلال الأول – التربيع الأول – الأحدب الأول)
القمر المتناقص: يمين الرسم (أطوار: الأحدب الأخير – التربيع الأخير – الهلال الأخير).
التقييم البنائيّ: (D) عُطارد، الزُهرة، القمر، جميعها تُشاهد ضمن أطوار.

أسئلة المُتابَعة

4-2 الأطوار الأساسية للقمر موجودة في الجدول الآتي:

الاسم	الحالة
المحاق (القمر الجديد)	الجانب المُعتم من القمر والمُشاهد من على الأرض (يكون الجانب الساطع من القمر في الطرف البعيد عن الأرض)
الهلال (يكون في أول الشهر وآخره)	مُعظم القمر يكون مُعتمًا، لكن ليس كُلّه
التربيع (له حالتان، الحالة الأولى تبدأ عند نهاية الربع الأول من الشهر، في الأيام 6-7، والحالة الثانية تبدأ عند نهاية الربع الأخير من الشهر، في الأيام 21-22)	نصف القمر مضيء، والنصف الآخر مُعتم
الأحدب (له حالتان، الحالة الأولى تكون قبل طور البدر، والحالة الثانية تكون بعد طور البدر)	مُعظم القمر يكون مُضيئًا، لكن ليس كُلّه
البدر (القمر الكامل)	يمكننا رؤية أحد جانبي القمر بشكل كامل

حدّد أطوار القمر في مُخططك (الشكل 11-17).

5-2 يمكن تحديد أطوار القمر بحسب كونه مُعتمًا او مُضيئًا، كما الآتي:

الاسم	الحالة
المتزايد	الجزء المُضيء من القمر يتزايد في المساحة
المتناقص	الجزء المُضيء من القمر يتناقص في المساحة

حدّد على مُخططك (الشكل 11-17) جانب القمر المتزايد، وجانب القمر المتناقص.

هذا ما تعلّمته:

- خلال دوران القمر حول الأرض، سيُشاهد المُلاحظ الموجود على الأرض تغيرًا لموضع القمر بالنسبة للشمس.
- سيُشاهد المُلاحظ كل يوم مساحات مختلفة من سطح القمر ساطعة، تضيئُها أشعة الشمس.
- أطوار دورة القمر، من المحاق (القمر معتم)، إلى الهلال، ثمّ التربيع، يليه الأحدب، وفي النهاية البدر (يمكن رؤية القمر كدائرة مكتملة).

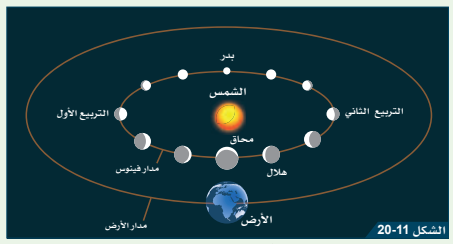
أطوار القمر والكواكب

تنتقل أشعة الشمس في خطوط مستقيمة عبر الفضاء. وبما أنّ الشمس بعيدة جدًا عن الأرض والقمر، يمكننا أن نعتبر أن الأشعة التي تصل إلى نظام (الأرض، القمر) متوازية. لذلك يكون سطح القمر مُضاءً بشكل جزئي فقط عندما يُشاهد من الأرض.

يدور القمر حول محوره. ومن المثير للاهتمام أن يكون اليوم "القمري (الزمن اللازم ليدور القمر حول محوره دورة كاملة) يبلغ حوالي 27 يومًا أيضًا، وهذا يعني أنّ بإمكاننا رؤية جانب واحد فقط للقمر. ويبقى الجانب الآخر مُعتمًا ولم تتم مُشاهدته حتى العام 1959 عندما التقطت المركبة لونا 3 صورًا له (أطلقها الاتحاد السوفيتي). وفي العام 1968 تمت مُشاهدة الجانب المُعتم مباشرة بعين الإنسان لأول مرة عندما أكملت المركبة أبولو 9 الأمريكية أول دورة حول القمر (الشكل 11-19).


الشكل 11-19

شروق الأرض من الجانب المُعتم للقمر والذي صورته أبولو 9، يوم 24 ديسمبر 1968.



الشكل 11-20

أطوار كوكب الزُهرة كما هي مُشاهدة من الأرض.

لا يُعتبر القمر هو الجسم السماوي الوحيد الذي يمكن رصد أطوار له من على سطح الأرض. فكوكبا عُطارد والزُهرة القريبان من الشمس أكثر من قرب الأرض لها، يُمكن رصدهما من الأرض لأنهما يعكسان ضوء الشمس الساقط عليهما. كما أنهما يدوران حول الشمس بسرعات مُختلفة عن سرعة الأرض، لذلك يرصد المُلاحظ كميات مُختلفة من الضوء الساطع من يوم لآخر لنصف كل كوكب. يُوضح الشكل 11-20 أطوار كوكب الزُهرة.


الشكل 11-21

هلال الزُهرة كما هو مُشاهد من الأرض.

أعد التعلّم

اطلب إلى الطلاب استخدام بطاقات مبعثرة تحمل الأطوار المُختلفة للقمر، وكيف تبدو عند رصدها من الأرض. يتوجّب عليهم بعد ذلك ترتيب البطاقات بالشكل الصحيح حول دائرة قبل إلصاقها على ورقة كبيرة لصُنع مُلصق.

عزّز التعلّم

اطلب إلى الطلاب أن يُحدّدوا كيف يمكنهم التفريق بين صورتَي القمر المتزايد والقمر المُتناقص.

يتوسّع Elaborate

النشاط 3 جيكسو

25

ما الشمس؟

اطلب إلى الطلاب تجنّب النظر إلى الشمس مباشرةً، حتى وإن كانوا يضعون نظّارات شمسية للوقاية منها. حذّر الطلاب من محاولة النظر إلى الشمس بواسطة أدوات تكبير، فقد يُسبّب ذلك العمى.

1. أعطِ الطلاب أحد المواضيع من a إلى f لإجراء بحث. قد يختار الطلاب أحد تلك المواضيع بأنفسهم.
2. يُمضي الطلاب 20 دقيقة في البحث بواسطة الإنترنت حول الموضوع المُختار وتسجيل ملاحظاتهم.
3. عند الانتهاء، يجب توزيع الطلاب وفق المواضيع من a إلى f "كمجموعة اختصاص". يُمضي الطلاب 5 دقائق في مقارنة ملاحظاتهم وتعديلها لتشتمل على معلومات من زملائهم في "مجموعة الخبرة".
4. وزّع الطلاب على "مجموعات جيكسو". يجب أن تتضمّن كل مجموعة جيكسو واحدًا من طلاب "الاختصاص" لكل موضوع من a إلى f.
5. اطلب إلى الجميع اختيار قائد للمجموعة، ليدير النقاشات الفرعية فيضمن أن يُقدّم كل فرد من المجموعة ملاحظته.
6. يُشارك الطلاب معرفتهم بخصوص بحثهم عن الموضوع.
7. يقيّم الطلاب ما تعلّموه عن طريق الإجابة عن أسئلة المُتابعة.
8. **التقييم البنائي:** اطلب إلى الطلاب الإجابة عن السؤال 1 من "تحقّق ممّا تعلّمته في هذا الدرس" في الصفحة 267.



النشاط 3 ما الشمس؟

تجنَّب مُشاهدة الشمس مباشرة، حتى وإن كنت تضع نظّارة شمسية واقية للعينَين. لا تنظر إلى الشمس مباشرةً بواسطة أي نوع من أجهزة التكبير: فقد يُسبِّب العمى.

ستحتاج إلى:
- اتّصال بالانترنت.

تُرافقنا الشمس كلّ يوم لتوفّر الطاقة التي تحتاج إليها كل مظاهر الحياة على الأرض. ورغم أنّ الشمس نجم نستطيع رؤيته بشكل مباشر، ورُغم أنّها تبدو كبيرة في سماء الأرض، فإنّها تبدو ساطعةً جدًا، ولا يمكن مُشاهدتها بسهولة. لذلك يستخدم الفلكيّون تلسكوبات ومسابر فضائية لاكتشاف المزيد عن نجمنا هذا.
سوف تُجري بحثًا، وتجمع المعلومات لتشارك فهمك للسبب الذي يجعل الشمس مختلفة عن باقي الأجسام في النظام الشمسي.

الشكل 11-22
الشمس فوق مدينة الدوحة.

الشكل 11-23
صورة للشمس مُلتقطة بتلسكوب فلكي.

1. قم بإجراء بحث عن أحد الموضوعات الآتية:
   a. كيف استطاع الإنسان أن يعرف معلومات عن الشمس؟
   b. ممَّ تتكوّن الشمس؟
   c. ما مصدر طاقة الشمس؟
   d. ما الدورات الشمسية والبقع الشمسية؟
   e. ما الانفجار الشمسي (التوهُّج الشمسي) والانبعاثات الكتلية الإكليلية؟
   f. ما الشفق القطبي؟

   ابحث في الموضوع الذي اخترته باستخدام الإنترنت. سجِل مُلاحظاتك ولخّص الحقائق الأهمّ على شكل نقاط.
2. إذا اختار زملاء آخرون في الصف الموضوع الذي اخترته، شكِّل معهم "مجموعة خبرة". فإذا اخترت مثلًا الموضوع (A)، اجتمع مع كل زميل أجرى بحثًا عن الموضوع نفسه. قارن لمُدَّة خمس دقائق مُلاحظاتك، وعدِّل عليها بإضافة معلومات جديدة اطّلعت عليها من زملائك الذين اختاروا الموضوع نفسه.
3. والآن، اجتمع مع زملائك لتشكيل "جيكسو (أحجية الصور المُقطّعة)" حيث يُمثِّل كل صورة فيها طالب بحث في أحد الموضوعات الخمسة (F, E, D, C, B, A). اختر قائدًا لهذه المجموعة.
4. يجب على كل طالب في أحجية الصور المُقطّعة "جيكسو" أن يعرض بحثه على باقي أفراد المجموعة. يتأكّد قادة المجموعات من أنّ كلّ طالب قدّم عرضه. إذا لم تكن مُتأكدًا من أمر ما، استفسر عنه من زملائك.
5. تحقق الآن من كفاءة عمل مجموعتك بالإجابة عن اسئلة المُتابَعة.

264

أسئلة المُتابَعة

6-2 ما الطريقتان التي يمكن للفلكيين استخدامهما مباشرة لمُشاهدة الشمس بأمان؟

7-2 ما العُنصر الذي يُشكّل مُعظم كتلة الشمس؟

8-2 ما مصدر الطاقة التي تجعل الشمس تُضيء؟

9-2 كم يدوم بقاء أكبر عدد من البقع الشمسية على الشمس؟

10-2 هل يُفترَض بنا أن نخشى الانفجارات الشمسية أو الانبعاثات الكتلية الإكليلية؟

11-2 أين يمكن رؤية الشفق القطبي؟

هذا ما تعلّمته:

- تُزوِّدنا الشمس بكل الطاقة التي نحتاج إليها، من ضوء وحرارة، ويمكن للنشاط الشمسي أن يُؤثِّر على حالة الغلاف الجوّي.

الشمس

الشمس نجم مضيء بذاته يبلغ قطره حوالي 1.3 مليون كيلومتر، وبذلك تكون أكبر من أيّ جسم آخر تابع لمجموعتنا الشمسية. ففي الحقيقة، إذا حاولت رسمها بواسطة المقياس المُستخدم في النشاط 1 من الدرس الأول، فسوف تحتاج إلى عشر صفحات إضافية من الورق. وكما هي حال جميع النجوم، تُنتج الشمس الطاقة من خلال تفاعُل الاندماج النووي Nuclear fusion قُرب مركزها الذي يخضع لضغط هائل حيث تندمج 4 أنوية هيدروجين لإنتاج نواة واحدة من عنصر الهيليوم . أمّا فرق الكتلة في التفاعل فينتج على شكل طاقة



الشكل 11-24
أحجام الكوكب في النظام الشمسي

9-2 يتغيّر عدد البقع الشمسية مع الزمن ضمن ما يُسمى بالدورات الشمسيّة، حيث يتشكّل أكبر عدد من البقع الشمسيّة كل 11 سنة.

10-2 لا، لأنّ عدد قليل من التوهُّجات الشمسية التي تُصاحبها انبعاثات كتلية إكليلية تصل إلى مقربة من مدار الأرض. فعلى الرغم من احتواء الإنفجارات الشمسيّة والإنبعاثات الكتلية الإكليلية على كميّة كبيرة من المادة والإشعاعات الكهرومغناطيسيّة إلا أنّ المجال المغناطيسي للأرض يُساعد على إبعاد هذه الجزيئات والاشعاعات عن الأرض.

11-2 يمكن رؤية الشفق القطبي بالقرب من القطب الشمالي أو الجنوبي المغناطيسي للأرض.

التقييم البنائيّ:

1. (A) اندماج 4 أنوية من الهيدروجين في تفاعُل الاندماج النووي وتُحوّله إلى نواة هيليوم.

■ تُزوِّدنا الشمس بكل الطاقة التي نحتاج إليها، من ضوء وحرارة، ويمكن للنشاط الشمسي أن يُؤثِّر على حالة الغلاف الجوّي.

الإجابات

6-2 يمكن للفلكيين رصد الشمس بشكل آمن، وذلك باستخدام مُرشّح مُعتم يوضع على عدسة التلسكوب، أو بإسقاط صورة الشمس على شاشة. يمكن أيضًا استخدام مُستشعرات إلكترونية لا تتضرّر من شدّة أشعّة الشمس.

7-2 يُشكّل الهيدروجين مُعظم كتلة الشمس.

8-2 تأتي طاقة الشمس من خلال تفاعُل الاندماج النووي للهيدروجين ليتحوّل إلى هيليوم.

أعد التعلّم

اطلب إلى الطلاب مُشاهدة صور الظواهر المُختلفة التي تحدث للشمس، والتي تتضمّن البقع الشمسية والانفجارات الشمسيّة. يُحدّد الطلاب كم يبلغ حجم هذه البقع والانفجارات الشمسية بالمقارنة مع الأرض. اطلب إليهم توضيح ذلك من خلال رسم دوائر.

عزّز التعلّم

يستكشف الطلاب سبب مُشاهدة الشفق القطبي بالقرب من قطبَي الأرض المغناطيسيَّين الشمالي والجنوبي.

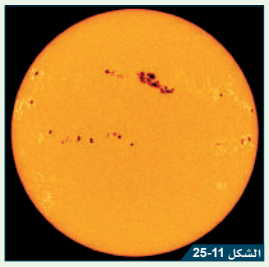
حرارية وإشعاعية، مثل الضوء، والأشعّة تحت الحمراء Infrared radiation التي تُسخّن المادة، والعديد من الإشعاعات الكهرومغناطيسية Electromagnetic radiation والتي تُشع من الشمس عبر الفضاء. مُعظم هذه الإشعاعات لا تصل إلى الأرض بسبب كل من الغلاف الجوي والمجال المغناطيسي الأرضي. كما أنّها تولّد مجالات مغناطيسية magnetic fields قوية جدًا، تسبب انخفاضًا في درجة حرارة مساحات صغيرة من سطح الشمس وتجعلها تبدو أغمق من باقي سطح الشمس. نسمّي هذه المساحات البُقع الشمسيّة sunspots (الشكل 11-25)، علمًا أنّ درجة حرارة البقع الشمسيّة لا تزال درجة عالية جدًا، 3700°C. حيث يتشكّل أقل عدد من البقع الشمسيّة كل 11 سنة. وفي أحيانٍ أخرى، تُسبّب تلك المجالات المغناطيسية إطلاق مواد من الشمس عبر الفضاء على شكل انفجارات شمسية Solar flares (الشكل 11-26) أو انبعاثات كتلية إكليلية. قد تصل أحيانًا بعض الموادّ المنبعثة من الشمس إلى الأرض ليحرفها المجال المغناطيسي الأرضي. وهذا ما يُسبّب الشفق القطبي (الشكل 11-27) في طبقات الغلاف الجوّي العليا فوق القطبَين الشمالي والجنوبي.

خلال دوران الأرض حول محورها، تُضيء أشعّة الشمس الجانب المُواجه لها و ترتفع درجة حرارته إلى درجة مناسبة للحياة، بينما يكون الجانب الآخر للأرض في الظلام؛ وهذا ما ندعوه تعاقب النهار والليل.

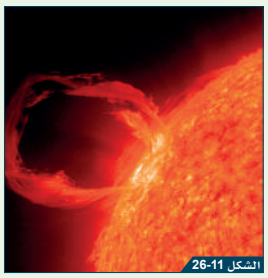
قال الله تعالى :

﴿وَسَخَّرَ لَكُمُ ٱلشَّمۡسَ وَٱلۡقَمَرَ دَآئِبَيۡنِۖ وَسَخَّرَ لَكُمُ ٱلَّيۡلَ وَٱلنَّهَارَ ۝٣٣﴾ إبراهيم: ٣٣

تسمح الشمس لنا بمُشاهدة الأجرام في النظام الشمسي. فالكواكب والأقمار لا تصدر ضوءًا، لذلك يمكننا رؤيتها لأنّها تعكس أشعّة الشمس.


الشكل 11-25

بُقع شمسية


الشكل 11-26

الانفجار الشمسي


الشكل 11-27

الشفق القطبي



تحقّقْ ممّا تعلّمتَه في هذا الدرس

اختر الإجابة الصحيحة للأسئلة من 1 إلى 3.

1*. ما الوصف الصحيح لعملية توليد الطاقة في الشمس؟

(A) اندماج 4 أنويّة من الهيدروجين في تفاعُل الاندماج النووي وتحوُّله إلى نواة هيليوم.

(B) انقسام الهيليوم عبر تفاعُل نووي وتحوُّله إلى هيدروجين.

(C) احتراق الهيدروجين.

(D) احتراق الهيليوم.

2*. ما المجموعة التي تضمّ أجسامًا يمكن ملاحظة أطوارها عند رصدها من الأرض؟

(A) عُطارد، الزُهرة، القمر، المرّيخ.

(B) الزُهرة، القمر، المرّيخ، المُشتري.

(C) القمر، المريخ، المُشتري.

(D) عُطارد، الزُهرة، القمر.

3*. أيّ من الأجسام الآتية لا يمكن ملاحظة أطوارها عند رصدها من الأرض؟

(A) عطارد

(B) القمر

(C) الشمس

(D) الزُهرة

4**. توقّع ما سيحدث للنظام الشمسي وللحياة على الأرض إذا أصدرت الشمس طاقة أقلّ من التي تُصدرها في الوقت الحاضر.

5**. اذكر ثلاثة أسباب لمعرفتنا عن نظامنا الشمسي أكثر من البشر الذين عاشوا قبل 1000 عام؟

6. اشرح لماذا يبدو القمر منيرًا في السماء ليلًا، على الرغم من أنّ القمر لا يُصدر الضوء.

نشاط منزليّ

7. على الرغم من وجود العديد من الكواكب في النظام الشمسي، وعلى الرغم من مُلاحظتنا في بداية الوحدة أنّنا نستطيع اليوم رصد الكواكب التي تدور حول نجوم أخرى بعيدة، فإنّنا لم نعرف إلاّ مكانًا واحد تصلح الحياة فيه، هو الأرض. ابحث في النظريات التي تطرح إمكانية الحياة في عوالم أخرى.

ما الإشارات التي يطلبها العلماء لإيجاد هذا الشكل من الحياة؟

ضع مُلخّصًا لبحثك على شكل خطاب قصير إلى المجتمع العلمي. السؤال المطلوب أن تجيب عنه هو: "هل يُمكن أن تكون هناك حياة في عوالم أخرى؟". كن في بداية الدرس التالي جاهزًا لتقرأ خطابك، وتتلقّى أسئلة زملائك حول مضمونه.

يقيّم Evaluate

تحقَّقْ ممّا تعلَّمتَه في هذا الدرس

10

طرح الأسئلة

1*. (المعرفة) يجيب الطلاب عن سؤال من النمط TIMSS باختيار الجملة التي تصف بشكل صحيح عمليّة إنتاج الطاقة في الشمس.

الإجابة: (A) اندماج 4 أنوية من الهيدروجين في تفاعُل الاندماج النووي وتُحوّله إلى نواة هيليوم.

2*. (التطبيق) يجيب الطلاب عن سؤال من النمط TIMSS باختيار المجموعة الصحيحة التي تضمّ الأجسام التي يمكن ملاحظة أطوارها عند رصدها من الأرض.

الإجابة: (D) عُطارد، الزُهرة، القمر.

3*. (المعرفة) اطلب إلى الطلاب استذكار الأجسام التي تدور في النظام الشمسي وأيّ منها يبدو ثابتًا في مكانه في النظام الشمسي، ثمّ اطلب إليهم تحديد الجسم الذي لا نراه يمرّ في أطوار عند رصده من الأرض.

الإجابة: (C) الشمس.

4*. (التعليل) يجيب الطلاب عن السؤال عن طريق توقّع ما سيحدث للنظام الشمسي وللحياة على كوكب الأرض إذا أصدرت الأرض طاقة أقلّ ممّا تُصدره في الوقت الحاضر.

الإجابة: التوقّعات المنطقية التي تقترح أنّ الحياة ستندثر على الأرض (ما دامت تعتمد على طاقة الشمس) وبالتالي ستكون جميع أرجاء الكوكب أبرد.

5*. (التعليل) يجيب الطلاب عن السؤال من خلال ذكر سبب معرفتنا بنظامنا الشمسي أكثر من البشر الذين عاشوا قبل 1000 عام.

الإجابة:

- شهدت التكنولوجيا المُستخدمة في رصد الأجسام السماوية الموجودة في النظام الشمسي تطورًا كبيرًا.
- لم نعد نعتمد بشكل كامل على ما يمكن للعين أن تُشاهده في الرصد.
- أطلق الإنسان العديد من المسابير الفضائية لاستقصاء الأجسام السماوية الأخرى.

6. يجيب الطلاب عن السؤال من خلال شرح أنّ القمر لا يُصدر ضوءه الخاصّ بل يعكس الضوء الساقط عليه من الشمس. حيث تبدو الشمس أكثر سطوعًا من القمر، كذلك خلال النهار على الرغم من أننا نستطيع رؤية القمر بصعوبة. أما في الليل لا تكون الشمس مرئية لذلك يبدو القمر ساطعًا ويكون من الأسهل رؤيته.

نشاط منزليّ

6. يستقصي الطلاب بخصوص الإشارات التي يبحث عنها العلماء لإيجاد حياة على الأجرام السماويّة الأخرى. يجب أن يُقدّم الطلاب إجاباتهم الخاصّة حول الموضوع.

P0808.2, P0809.1

الدرس 11-3

ما الأجرام السماوية التي نستطيع رؤيتها من على سطح الأرض؟

45

P0808.2 يُحدّد بعض الكواكب في السماء أثناء الليل، ويُوضّح أننا نستطيع رؤيتها ورؤية القمر لأنها تعكس ضوء الشمس.

P0809.1 يصف الفرق بين الأقمار الطبيعيّة (مثل القمر) والأقمار الاصطناعية (مثل تلسكوب هيرشل الفضائي).

سيتمّ إنجاز الدرس في حصّة واحدة (مدّتها 45 دقيقة)

في نهاية هذا الدرس سوف يُمكن للطالب أن:

- يصف الأجسام المُختلفة التي يمكن رصدها في النظام الشمسي وما وراء النظام الشمسي.
- يميز بين الأقمار الطبيعيّة وبين الأقمار الاصطناعيّة.

مهارات الاستقصاء العلمي التي سيتعلَّمها في هذا الدرس:

- يُجري بحثًا حول الأنواع المختلفة للأجسام الفلكيّة.

الأدوات والموارد؛ * = أساسيّ، # = اختياريّ:

النشاط الإفتتاحي:

- **اتصال بالإنترنت**

النشاط الأول:

* **اتصال بالإنترنت أو هاتف ذكي مُزوّد بتطبيق فلكي. أجهزة نظام تشغيل أندرويد:** ©Skyview، ©Stellarium

أجهزة نظام تشغيل iOS: ©Star Walk، © Star Chart

أشياء تعلَّمتَها:

اسأل الطالب:

1. ما مصدر الطاقة اللازمة لحياة الكائنات على الأرض؟
2. كيف يمكننا رؤية الأجسام في النظام الشمسي من الأرض؟
3. هل تدور جميع مكونات النظام الشمسي حول الشمس فقط؟ اشرح اجابتك.

ينبغي أن تكون إجابة الطالب على النحو الآتي:

1. تُصدر الشمس الطاقة اللازمة للحياة على الأرض.
2. نحن نرى الأجسام في النظام الشمسي، لأنّها تعكس ضوء الشمس.
3. لدى بعض الكواكب، كالأرض مثلاً، أجسام أخرى تدور حولها.

☐ تعرفها جيّدًا ☐ تُريد أن تتدرَّب عليها ☐ تُريد أن تتعلَّمها من جديد

مراجعة:

- **في حال معرفة الطالب الجيّدة هذا المفهوم:** انتقل إلى النشاط الافتتاحي.
- **في حال حاجة الطالب إلى التدرّب على هذا المفهوم:** اطلب إلى الطلاب استخدام نفس الأدوات التي استُخدمت في النشاط 2 من الدرس 11-2، وتجهيز المصباح في المركز، والوقوف حول المصباح، لكن هذه المرّة ليوضّحوا كيف تعكس الكواكب الأخرى الضوء عنها.
- **في حال حاجة الطالب إلى تعلّم هذا المفهوم من جديد:** اطلب إلى الطلاب التفكير حول ما تعلموه في الوحدات السابقة عن الانعكاس، جهّز مصباح كهربائي ومرآة واطلب إليهم وصف الجسم الذي يُصدر الضوء والجسم الذي يعكس الضوء.

مُفردات تتعلَّمها:

الأقمار الطبيعية	**Natural satellite**	أجسام تتكوّن بشكل طبيعي وتدور حول كوكب، مثل القمر حول الأرض.
الأقمار الاصطناعية	**Artificial satellite**	أجسام يصنعها الإنسان لتدور حول كوكب وتقوم بمهام مختلفة.
السديم	**Nebula**	سحابة من الغازات والغبار في الفضاء العميق.

خلفيّة معرفيّة عن الموضوع:

- الأجسام التي تقع خارج نظامنا الشمسي بعيدة جدًا: يحتاج الضوء القادم من أقرب النجوم إلى سنوات عديدة ليصل الأرض، أمّا الضوء القادم من مجرّات أخرى فيحتاج إلى آلاف بل ملايين السنوات، ليصل إلينا.
- يستخدم الفلكيون وحدة تُسمّى السنة الضوئية لقياس المسافات الهائلة. فالسنة الضوئية الواحدة هي المسافة التي يقطعها الضوء في الفراغ خلال سنة، وهي تُساوي تقريبًا 9,500 مليون مليون متر.
- تتبع النظام الشمسي بعض الأجسام التي صنعها الإنسان، وتُسمّى "الأقمار الاصطناعية".

يدمج Engage

نشاط افتتاحيّ
دراسة الحالة

10

ما محطة الفضاء الدوليّة؟

1. ناقش مع الطلاب صور محطة الفضاء الدولية في **الشكلَين 11-28** و **11-29**، والصورة المُبيّنة في **الشكل 11-30** هي لسطح الأرض، وقد التقطتها محطّة الفضاء الدولية. اسألهم إن كان أحدٌ منهم قد شاهد بنفسه محطّة الفضاء الدولية في السماء.

2. ادعُ الطلاب إلى استخدام الرابط الآتي للبحث عن الظهور المرئي التالي لمحطة الفضاء الدوليّة ISS في سماء دولة قطر. https://spotthestation.nasa.gov/

P0808.2, P0809.1

الدَّرْس 11-3

ما الأجرام السماوية التي نستطيع رؤيتها من الأرض؟

أشياء تعلَّمتها

1. تُصدر الشمس الطاقة اللازمة للحياة على الأرض.
2. نحن نرى الأجسام في النظام الشمسي، لأنّها تعكس ضوء الشمس.
3. لدى بعض الكواكب، كالأرض مثلًا، أجسام أخرى تدور حولها.

☐ تعرفها جيِّدًا ☐ تُريد أن تتدرَّب عليها ☐ تُريد أن تتعلَّمها من جديد

في نهاية هذا الدرس سوف يمكنك أن:

- تصف الأجسام المختلفة التي يمكن رصدها في النظام الشمسي وما وراء النظام الشمسي.
- تميّز بين الأقمار الطبيعيّة وبين الأقمار الاصطناعيّة.

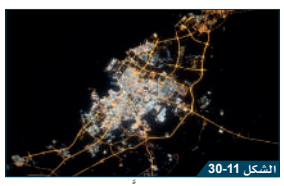
مهارات الاستقصاء العلمي التي ستتعلَّمها في هذا الدرس:
- تُجري بحثًا حول الأنواع المختلفة للأجسام الفلكية.

نشاط افتتاحيّ

- تُعدّ محطة الفضاء الدوليّة (الشكل 11-28 والشكل 11-29) واحدًا من أكثر الأجسام الاصطناعية لمعانًا، وهي تتحرّك بسرعة، ويمكننا مُشاهدتها في السماء بالعين المُجرّدة.
- بدأ بناء محطّة الفضاء الدوليّة عام 1998 باستخدام مكّوك الفضاء الأمريكي. مُنذ ذلك الوقت والعديد من البلدان تُساهم في بناء المحطّة. وهي في الحقيقة المحطّة التاسعة التي يتمّ بناؤها. أما باقي المحطات فإمّا أنّها أُلغيت وتُركت، وإمّا أنّها سقطت واحترقت في الغلاف الجوّي للأرض.
- استخدم الإنترنت أو أيّ مركز للمصادر، وابحث عن الموعد القادم لإمكانية مُشاهدة محطّة الفضاء الدوليّة وهي تمر فوق دولة قطر، باستخدام الموقع: https://spotthestation.nasa.gov/


الشكل 11-28
محطّة الفضاء الدوليّة، أكبر الأقمار الاصطناعية حاليًا.


الشكل 11-29
يُمكن أحيانًا مُشاهدة محطّة الفضاء الدولية من الأرض خلال حركتها السريعة في السماء ليلًا.


الشكل 11-30
مدينة الدوحة من محطّة الفضاء الدولية.

268

مُفرَدات تتعلّمها:

الأقمار الطبيعية	Natural satellites
الأقمار الاصطناعية	Artificial satellites
السديم	Nebula

النشاط 1 ماذا نُشاهد أيضًا في السماء ليلاً؟



ستحتاج إلى:
- الدخول إلى مراصد مُتوفّرة على الإنترنت أو من خلال تطبيقات تعمل على أجهزة أندرويد مثل: ©Skyview، ©Stellarium.
أو على أجهزة IOS:
©Star Walk
©Star Chart

1. أكمل الجدول الآتي مستعينًا بالمصادر المتوفرة.

اسم الجسم	نوعه	بُعده عن الأرض	طبيعي/ اصطناعي؟
الدبران Aldebaran			
M42 سديم الجبار M42 Orion Nebula	سديم		
M31 مجرّة أندروميدا M31 Andromeda galaxy		2.537 مليون سنة ضوئية	
القمر			
المُشتري			
أقمار GPS			
سُهَيل 1 ، Es'hail 1			

2. ضمن مجموعة أو بمُفردك، اجمع المعلومات عن الأجسام لتُكمل جدولك (بعض المعلومات وُضعت لك مُسبقًا).

أسئلة المُتابَعة

1-3 السنة الضوئية وحدة قياس يستخدمها الفلكيون للأجسام البعيدة جدًا. فالسنة الضوئية هي المسافة التي يقطعها الضوء في سنة واحدة وتُساوي تقريبًا 9,500,000,000,000 كيلو متر. ماذا يخبرك ذلك عن المسافات إلى الأجسام التي تقع خارج المجموعة الشمسية؟

2-3 هناك جسم واحد في القائمة لا ينتمي إلى مجرّتنا. حدّد هذا الجسم.

اسم الجسم	نوعه	بُعده عن الأرض	طبيعي/ اصطناعي؟
الدبران Aldebaran	نجم	65 سنة ضوئيّة	طبيعي
M42 سديم الجبار M42 Orion Nebula	سديم	1344 سنة ضوئيّة	طبيعي
M31 مجرة أندروميدا M31 Andromeda galaxy	مجرّة	2.537 مليون سنة ضوئيّة	طبيعية
القمر	قمر طبيعي	384,000 km	طبيعي
المُشتري	كوكب	779 مليون كيلو متر	طبيعي
أقمار GPS	قمر تحديد المواقع العالمي	تقريبًا 20,200 km	اصطناعية
سُهيل 1، Es'hail 1	قمر اتّصالات	تقريبًا 36,000 km	اصطناعي

3. يجيب الطلاب عن أسئلة المتابعة من 3-1 إلى 3-2.

4. **التقييم البنائي:** اطلب إلى الطلاب الإجابة عن الأسئلة 1 و 2 و 3 من "تحقّق ممّا تعلّمته في هذا الدرس" في الصفحة 271.

الإجابات

1-3 السنة الضوئية هي مسافة كبيرة للغاية، هذا يعني أنّ الأجسام التي تقع خارج نظامنا الشمسي تبعد عنّا مسافات هائلة جدًّا، حتّى أنها أبعد من الأجسام التي تقع على أطراف نظامنا الشمسي.

2-3 مجرّة أندروميدا M31 تقع خارج مجرّتنا (هي مجرّة مُنفصلة بحد ذاتها).

التقييم البنائي:

1. (D) قمر الأرض.

2. (D) هي المسافة التي يقطعها الضوء في الفضاء خلال سنة واحدة.

3. يمكننا رؤية الأقمار الاصطناعية في سماء الليل على الرغم من أنها تبدو صغيرة في السماء، لأنها تعكس أشعّة شمس أقلّ من الكواكب الأخرى، كما أنها أقرب إلينا من الأجسام السماوية الأخرى.

يستكشف Explore

يشرح Explain

يتوسّع Elaborate

النشاط 1

محطّات التّعلّم

30

ماذا نُشاهد أيضًا في السماء ليلاً؟

1. يجب على الطلاب تحميل تطبيق فلكي أو استخدام مرصد متوفّر على الإنترنت (أجهزة نظام تشغيل أندرويد: ©Skyview ، ©Stellarium أجهزة نظام تشغيل iOS: ©Star Walk 2 ، ©Star Chart) (مُعظمها مجّاني للإصدار التجريبي).

2. ينسخ الطلاب الجدول الذي يتضمّن الأجسام المرئية في سماء الليل، ويكملونه.

- القمر هو تابع للأرض ويدور حولها خلال 27 يومًا، ويُصنّف على أنّه قمر طبيعي Natural satellite.
- الأقمار الاصطناعية Artificial satellites هي أقمار صنعها الإنسان.
- يستخدم الفلكيون السنة الضوئية لقياس المسافات إلى الأجسام التي تقع خارج مجموعتنا الشمسية.
- السنة الضوئية هي المسافة التي يقطعها الضوء في السنة الواحدة، وتُساوي تقريبًا 9,500,000,000,000 كيلو متر.
- سوف يستغرق الأمر منّا آلاف السنوات للسفر حتى إلى أقرب النجوم التي تقع خارج نظامنا الشمسي.

أعد التعلّم

اطلب إلى الطلاب إجراء مقارنة وحدات المسافة باستخدام ورقة كبيرة ثمّ رسم خطّ بطول 1 mm، وخط آخر بطول 1 cm، ثمّ بطول 10 cm، وأخيرًا وضع مسطرة متريّة على الورقة. ادْعُ الطلاب إلى تطوير معرفتهم عن المقياس، بأن يتخيّلوا أن الخط بطول 1 m مُمثّل على الخريط بالخط الذي طوله 1mm. ثمّ اطلب إليهم أن يشرحوا ما تُمثله المسطرة بطول 1 m (1 km). كرّر العمليّة بحيث يمثّل الخط بطول 1mm مسافة 1km، وتمثّل المسطرة بطول 1 m مسافة 1000 km. كرّر العمليّة بحيث يمثّل الخط بطول 1 mm مسافة 1000 km، وتمثّل المسطرة بطول 1 m مسافة 1,000,000km. اطلب إلى الطلاب تحديد المسافة التي يقطعها الضوء في ثانية واحدة (هذه المسافة ممثّلة بالخط الذي طوله 30cm على المسطرة المترية وفقًا لهذا المقياس).

عزّز التعلّم

اطلب إلى الطلاب إيجاد أبعد الأجسام المعروفة في الفضاء، ومقدار بعدها عنّا كما هو مُعتقد.

هذا ما تعلّمته:

- القمر هو تابع للأرض ويدور حولها خلال 27 يومًا، ويُصنّف على أنّه قمر طبيعي Natural satellite.
- الأقمار الاصطناعية Artificial satellites هي أقمار صنعها الإنسان.
- يستخدم الفلكيون السنة الضوئية لقياس المسافات إلى الأجسام التي تقع خارج مجموعتنا الشمسية.
- السنة الضوئية هي المسافة التي يقطعها الضوء في السنة الواحدة، وتُساوي تقريبًا 9,500,000,000,000 كيلو متر.
- سوف يستغرق الأمر منّا آلاف السنوات للسفر حتى إلى أقرب النجوم التي تقع خارج نظامنا الشمسي.

الأجسام خارج نظامنا الشمسي

مُعظم الأجسام التي نُشاهدها في السماء ليلًا تقع خارج نظامنا الشمسي، وتكون بعيدة جدًا. وإذا ما أردنا السفر حتّى إلى أقرب النجوم إلينا باستخدام التكنولوجيا الحالية، فسوف يستغرق الأمر آلاف السنين للوصول إليها. نحن نستطيع أن نرى تلك الأجسام لأنها ساطعة (مثل النجوم) أو لأنها كبيرة جدًا (مثل السديم Nebula أو المجرّات). يُوضّح الشكل 11-31 سديم الجبّار، وسحابة من الغازات والغبار.
يمكننا رؤية الأقمار أو المحطات الاصطناعية مثل القمر الاصطناعي سُهَيل 1 أو محطّة الفضاء الدوليّة، على الرغم من أنها صغيرة وتعكس ضوء الشمس بكمّية أقلّ من الكواكب، وسبب ذلك أنّها قريبة من الأرض، فهي تبعد عادةً بضعة آلاف من الكيلومترات عن سطح الأرض.



الشكل 11-31

سديم الجبار



تحقَّقْ ممّا تعلَّمتَه في هذا الدرس

اختر الإجابة الصحيحة للسؤالين 1 و 2.

1*. أيٌّ من الأجسام التالية قمر طبيعي؟

(A) سُهَيل 1.

(B) محطّة الفضاء الدولية.

(C) قمر GPS.

(D) قمر الأرض.

2*. ما التعريف الصحيح للسنة الضوئية؟

(A) هي الزمن اللازم لوصول ضوء الشمس إلى الأرض.

(B) هي المسافة بين الشمس والأرض.

(C) هي الزمن اللازم لوصول الضوء إلينا قادمًا من مجرَّة آندروميدا.

(D) هي المسافة التي يقطعها الضوء في الفضاء خلال سنة واحدة.

3.** اشرح لماذا يمكننا مُشاهدة الأقمار الاصطناعية في الليل، رُغم أنَّها لا تُصدِر ضوءها الخاصّ.

4. اختر وحدة قياس المسافة المناسبة مما يأتي (السنة الضوئية – الوحدة الفلكية AU – الكيلومتر) لكل من الأجسام الآتية:

a. قمر الاتّصالات.

b. كوكب غازيّ عملاق خارجي.

c. نجم يقع في مجرَّتنا.

d. مجرَّة M31 آندروميدا.

5.** اكتب تعريف القمر الاصطناعي.

6*.** انطلق مسبار فضائي، مثل بعثة مارس إكسبرس، من مدار الأرض إلى كواكب بعيدة كالمرّيخ مثلاً. هل من الصحيح أن نُسمّي هذا الجسم قمرًا اصطناعيًا؟ اشرح إجابتك.

نشاط منزليّ

7. أُطلِق على كثير من النجوم في سماء الليل أسماء عربية، وقد حُوِّلت بشكل يُلائم المُتحدّث بالإنجليزية ليتمكَّن من نُطقها بسهولة. نذكر منها:

Aldebaran, Altair, Betelgeuse, Deneb, Rigel, Spica, Vega.

a. ابحث عن أسماء هذه النجوم في اللغة العربية.

b. لماذا أُطلِقت عليها هذه الأسماء؟ ما الذي تُخبِرك به هذه الأسماء؟

c. يُطلق على جميع النجوم المرئية أسماء علميّة. ابحث عن الأسماء العلميّة لتلك النجوم.

3.** (التطبيق) يجيب الطلاب عن السؤال بشرحهم سبب استطاعتنا رؤية الأقمار الاصطناعية في سماء الليل، على الرغم من أنها لا تُصدِر ضوءها الخاصّ.

الإجابة: يمكننا رؤية الأقمار الاصطناعية في سماء الليل لأنها تعكس أشعة الشمس باتجاهنا عندما تكون خارج منطقة ظل الأرض.

4. (المعرفة) يجيب الطلاب عن السؤال باختيار الوحدة المناسبة أكثر، لاستخدامها عند قياس المسافة من الأرض إلى عدد من الأجسام السماوية.

الإجابة:

a. قمر الاتصالات (km).

b. كوكب غازي عملاق خارجي (A.U.).

c. نجم يقع في مجرّتنا (سنة ضوئية).

d. مجرّة M31 أندروميدا (سنة ضوئية).

5.** (المعرفة) يجيب الطلاب عن سؤال من نمط TIMSS بتعريف القمر الاصطناعي.

الإجابة: القمر الاصطناعي: جسم صنعه الإنسان وأطلقه إلى الفضاء، وغالبًا ما يدور حول الأرض ليؤدي مهمة ما مثل الرصد الجوي أو الاتصالات.

6*.** (التعليل) يجيب الطلاب عن سؤال من نمط TIMSS بشرحهم إن كان يُعدّ صحيحًا إطلاق اسم "أقمار اصطناعية" على المسابير الفضائية التي تُرسل خارج مدار الأرض.

الإجابة: بما أنّ القمر الاصطناعي جسم يدور في مدار حول كوكب، فلن يكون من الدقيق الإشارة إلى بعثة مارس إكسبريس على أنّها قمر اصطناعي، والصحيح أنّ هذا الجهاز يُسمّى المسبار الفضائي.

نشاط منزليّ

7. يجري الطلاب بحثًا حول الأسماء العربية لبعض النجوم، وتاريخها، والاسم العلمي الذي يحمله كل منها.

يقيّم Evaluate

تحقَّقْ ممّا تعلَّمتَه في هذا الدرس

5

طرح الأسئلة

1*. (المعرفة) يجيب الطلاب عن سؤال من نمط TIMSS بتحديد القمر الطبيعي.

الإجابة: (D) قمر الأرض.

2*. (المعرفة) يجيب الطلاب عن سؤال من نمط TIMSS بتحديد التعريف الصحيح للسنة الضوئية.

الإجابة: (D) هي المسافة التي يقطعها الضوء في الفضاء خلال سنة واحدة.

الدرس 11-4 كيف يحدث كسوف الشمس وخسوف القمر؟

P0809.2 يُوضّح ظاهرتي كسوف الشمس وخسوف القمر، من حيث الحركة والأحجام النسبية للشمس والأرض والقمر.

سيتمّ إنجاز الدرس في حصّتَين (مُدّة كل منها 45 دقيقة)

في نهاية هذا الدرس سوف يُمكن للطالب أن:

- يشرح كيف يحدث كسوف الشمس وخسوف القمر.

مهارات الاستقصاء العلمي التي سيتعلَّمها في هذا الدرس:

- يُحلّل المُشاهدات من خلال نماذج لإجراء التوقُّعات.

أهداف الحصّة الأولى:

- يصف كيف يحدث كسوف الشمس.

أهداف الحصّة الثانية:

- يصف كيف يحدث خسوف القمر.

الأدوات والموارد؛ * = أساسيّ، # = اختياريّ:

النشاط 1:

* حلقة بلاستيكية، كرة فلّين، مصباح بحامل أو مصباح كشّاف.
# شريط مُصوّر لقسم "أعد التعلّم": الكسوف الكلّي للشمس.

النشاط 2:

ماء، وعاء زجاجي، قلم تحديد ، ورقة بيضاء

أشياء تعلَّمتَها:

اسأل الطالب:

1. كيف ينتقل الضوء من المصدر الضوئي إلى المُراقِب؟
2. لماذا نعتقد بأنّ الأشعّة الضوئية القادمة من الشمس تكون مُتوازية؟
3. ماذا يعني أنّ القمر على مدار حول الأرض؟

ينبغي أن تكون إجابة الطالب على النحو الآتي:

1. ينتقل الضوء في خطوط مستقيمة.
2. تبعد الشمس كثيرًا عن الأرض، وهي ذات حجم كبير نسبيًّا، لذلك يمكن اعتبار أشعّة الضوء التي تصل إلينا مُتوازية تقريبًا.
3. يدور القمر حول الأرض.

☐ تعرفها جيّدًا ☐ تُريد أن تتدرَّب عليها ☐ تُريد أن تتعلَّمها من جديد

مراجعة:

- **في حال معرفة الطالب الجيّدة هذا المفهوم:** انتقل إلى النشاط الافتتاحي.
- **في حال حاجة الطالب إلى التدرّب على هذا المفهوم:** ادعُ الطلاب إلى تذكّر ما تعلّموه من الوحدات السابقة، ووصف الاستقصاءات التي سيحتاجون إليها لتوضيح انتقال الضوء في خطوط مستقيمة.
- **في حال حاجة الطالب إلى تعلّم هذا المفهوم من جديد:** زوّد الطلاب بمصباح كشّاف، ومسطرة، وورقة بيضاء، وبطاقة. اطلب إليهم العمل ضمن مجموعات ثنائية. يقوم أحدهم بإلصاق الورقة على الجدار وإضاءته بواسطة المصباح. يقوم الطالب الثاني بوضع البطاقة بين المصباح والورقة، لتوضيح الظل المُتكوّن. يستخدم الطلاب المسطرة ليوضحوا أنّ ذلك يحدث لأنّ الضوء لا يمكن أن ينحرف عن أطراف الورقة.

مُفردات تتعلَّمها:

كسوف الشمس	**Solar eclipse**	حجب ضوء الشمس بواسطة القمر، وهو يحدث عندما يكون القمر في طور مُحاق، وتكون الشمس والقمر والأرض على استقامة واحدة.
الكسوف أو الخسوف الكلّي	**Total eclipse**	حجب ضوء الشمس كلّيًا بواسطة القمر، أو حجب القمر كُلّيًا بواسطة الأرض.
خسوف القمر	**Lunar eclipse**	حجب القمر بواسطة ظلّ الأرض عندما يكون طور القمر بدرًا، وتكون الشمس والأرض والقمر على استقامة واحدة.
الكسوف الجزئي	**Partial eclipse**	حجب ضوء الشمس بشكل جزئي بواسطة القمر.
الكسوف الحلقي	**Annular eclipse**	الكسوف الكامل، الذي تُشاهد فيه حلقة من ضوء الشمس.

خلفيّة معرفيّة عن الموضوع:

- يحدث كسوف الشمس عندما يمر القمر بين الشمس والأرض، وتكون الاجسام الثلاثة على استقامة واحدة، يُلاحظ الكسوف إذا تكوّن ظلُّ القمر على سطح الأرض.
- إذا كان الكسوف في منطقة "الظل" التي يُغطّيها ظلّ كامل، سيُلاحظ أنّه كسوف كامل. لكن إذا كان الكسوف في منطقة "شبه الظل" المُحيطة بمنطقة "الظل"، والتي يُغطّيها ظلّ جزئي، سوف يُلاحظ أنّه كسوف جزئي.
- يحدث خسوف القمر عندما يمرّ القمر خلال ظل الأرض المُتكوّن عن الشمس. غالبًا ما يُسبّب ذلك احمرار الضوء المُنعكس عن القمر، وسبب ذلك أنّ أشعّة الشمس تنكسر (تنحرف) في الغلاف الجوّي للأرض.

الحصّة الأولى:

الهدف:

- يشرح كيف يحدث كسوف الشمس.

يدمج Engage

نشاط افتتاحيّ
العصف الذّهنيّ

5

ما الحقائق الثلاث المُهمّة التي يمكن أن نتعلّمها حول الكسوف والخسوف من خلال الاقتباسات التاريخية؟

1. اطلب إلى الطلاب ضمن مجموعات ثنائية، مُناقشة الاقتباسات المتعلِّقة بالكسوف والخسوف اللذَين حدثا عبر التاريخ.
2. ادعُ كل مجموعة ثنائية إلى مُشاركة حقيقة حول الكسوف تعلّموها من خلال هذه الاقتباسات.

يستكشف Explore

يشرح Explain

النشاط 1
بناء النّماذج

35

ما كسوف الشمس؟

يجب على الطلاب عدم التحديق طويلاً إلى الضوء الذي يُصدره المصباح.

1. يثبّت الطلاب الكرة بالحلقة البلاستيكية بواسطة لاصق أو غراء. تُمثّل الكرة "القمر".
2. ضع المصباح المُزوّد بحامل أو المصباح الكشّاف على مرأى الطلاب.
3. يتحرّك الطلاب لإيجاد الموقع الذي تُغطّي فيه الكرة دائرة الضوء التي يُصدرها المصباح.
4. يجلس أحد الطلاب (المُراقب على الأرض) أمام الضوء، ويقوم الطالب الآخر بحمل الحلقة البلاستيكية حول رأس الطالب الذي جلس.
5. تضبط كل مجموعة ثنائية الحلقة بحيث تميل بزاوية صغيرة. يقوم الطالب بتدوير الحلقة، ويُلاحظ كيف تتحرّك الكرة (القمر) باتِّجاه المصباح (الشمس)، إلى أن تحجب ضوء المصباح (الشمس).
6. يضع الطلاب الحلقة بشكل مائل بحيث تمرّ الكرة مباشرة أمام عين المُراقب. ما الذي سيُلاحظه الطلاب عند مرور الكرة أمام المصباح؟
7. يُجيب الطلاب عن أسئلة المتابعة.
8. **التقييم البنائي:** اطلب إلى الطلاب الإجابة عن السؤال 2 من "تحقّق ممّا تعلّمته في هذا الدرس" في الصفحة 277.

P0809.2

الدرس 11-4

كيف يحدث كسوف الشمس وخسوف القمر؟

أشياء تعلّمتها

1. ينتقل الضوء في خطوط مُستقيمة.
2. تبعد الشمس كثيرًا عن الأرض، وهي ذات حجم كبير نسبيًا، لذلك يمكن اعتبار أشعّة الضوء التي تصل إلينا منها مُتوازية تقريبًا.
3. يدور القمر حول الأرض، وتدور الأرض حول الشمس.

☐ تعرفها جيّدًا ☐ تُريد أن تتدرّب عليها ☐ تُريد أن تتعلّمها من جديد

في نهاية هذا الدرس سوف يمكنك أن:

- تشرح كيف يحدث كسوف الشمس وخسوف القمر.

مهارات الاستقصاء العلمي التي ستتعلّمها في هذا الدرس:
- تُحلّل المُشاهدات من خلال نماذج لإجراء التوقُّعات.

نشاط افتتاحيّ

- هل شاهدت الكسوف Eclipse في دولة قطَر بتاريخ 20 يونيو 2020، أو كسوف ديسمبر 2019؟ قد تتذكّر الصور في الشكل 11-32.



الشكل 11-32

مراحل الكسوف الشمسي.

اهتمّ العلماء في كل أنحاء العالم وعلى مرّ الزمن بمشهد ظاهرة الكسوف.

اقرأ الاقتباسات التالية من مراجع تاريخية وفلكية:

- رصد هذا الكسوف أبو العباس الإيرانشهري في نيسابور، صباح يوم الثلاثاء 29 من شهر رمضان من العام 259 للهجرة .... (التاريخ من التقويم الفارسي) ... وقد ذكر أنّ قرص القمر كان في منتصف قرص الشمس. يحيط به الضوء من الجزء غير المكسوف من الشمس. كان واضحًا من ذلك أن قُطر الشمس بالمُشاهدة يتجاوز قُطر القمر".

من كتاب: البيروني، القانون المسعودي (1030). (يُشير إلى الكسوف الحلقي في 28 يوليو 873 ميلادي).

- إنّ امكانية مُشاهدتها لا تُقاوم (ويعني بذلك الشمس)، الأمر الذي يمكن أن يكلّف إصابة مؤلمة وخطيرة. إذا استمر أحدهم بالمُشاهدة، سينبهر بصره ويتغبّش، لذلك من الأفضل مشاهدة الصورة المُتكوّنة في الماء لتجنُّب النظر المباشر، ذلك لأنّ شدّة الأشعّة تكون أقلّ في هذه الحالة .... وطبعًا مثل هذه المُشاهدات لكسوف الشمس لمن هم في عمري قد سبّبت لنا ضعف الأبصار".

أبو الريحان البيروني (المُتوفّى سنة 1048 ميلادية)، كتاب تحديد نهاية الأماكن لتصحيح مسافات المساكن (كسوف 1019 ميلادية).

- كُسفت الشمس وساد الظلام طوال اليوم. كان الناس في حالة رعب، وظهرت النجوم".

المؤرّخ عماد الدين الأصفهاني الكاتب (1125-1200 ميلادي) (كسوف 11 أبريل 1176)

ضمن مجموعات ثُنائية، اذكر ثلاث حقائق مهمة عن الكسوف يمكننا تعلُّمها من خلال هذه الاقتباسات.

مُفرَدات تتعلّمها:

Solar eclipse	كسوف الشمس
Total eclipse	الكسوف أو الخسوف الكلّي
Lunar eclipse	خسوف القمر
Partial eclipse	الكسوف الجُزئي
Annular eclipse	الكسوف الحلقي

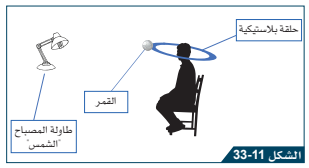
النشاط 1 ما كسوف الشمس؟

تجنّب النظر إلى المصباح أو الكشّاف الضوئي. لا تستمرّ في التحديق إلى الضوء طويلاً.

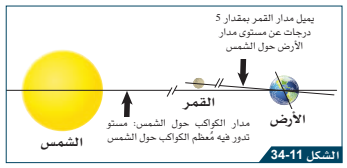
ستحتاج إلى:
- حلقة بلاستيكية.
- كرة فلّين.
- مصباح يحامل، أو مصباح كشّاف.

يحدث **كسوف الشمس Solar eclipse** عندما يقع القمر بين الشمس والأرض على استقامة واحدة. فظل القمر الساقط على أجزاء من سطح الأرض يحجب عنها ضوء الشمس بشكل كامل أو جزئي. ويحدث ذلك فقط عندما يكون القمر في طور المُحاق (القمر الجديد).

يحدث **الكسوف الكلّي Total eclipse** عندما يحجب القمر كلّ ضوء الشمس الذي يصل إلى الأرض. على الرغم من ذلك، لا يحدث الكسوف بشكل تام. أضف إلى ذلك أنّ الكسوف لا يحدث دائمًا كلّما مرَّ القمر بين الأرض والشمس. ذلك أنّ مدار القمر يميل بزاوية 5° عن مدار الأرض.



الشكل 11-33



الشكل 11-34

1. اربط الكرة بالحلقة البلاستيكية باستخدام معجون، أو شريط لاصق، أو غِراء. ستُمثّل الكرة القمر.
2. يضع مُعلّمك المصباح مع حامله، أو المصباح الكشّاف، أمام الصف.
3. جِدّ الموقع الذي تُغطّي فيه الكرة دائرة الضوء التي يُصدرها المصباح في الصف.
4. يجلس أحدكما (المُراقِب على الأرض) أمام الضوء. ويحمل الطالب الآخر الحلقة البلاستيكية حول رأس الطالب الذي يجلس.
5. تُضبط الحلقة بحيث تميل بزاوية صغيرة عن المستوى الأفقي. عند تدوير الحلقة فوق رأس المُراقِب سيُشاهد الكرة (القمر) تتحرّك باتّجاه المصباح (الشمس). هل تم حجب ضوء المصباح (حدث كسوف للشمس)؟
6. والآن يجب ضبط الزاوية، بحيث تمرّ الكرة مباشرةً أمام عينَي المُراقِب. ماذا ستُشاهد عندما تصبح الكرة أمام المصباح؟

- **يدور القمر حول الأرض في مدار يميل بمقدار 5° درجات على مستوى مدار الأرض حول الشمس.**
- **يحدث كسوف الشمس عندما يقع القمر بين الأرض والشمس وعلى استقامة واحدة فيحجب ضوءها عن الأرض بشكل كلي أو جزئي.**
- **تبعد الأرض عن الشمس 400 ضعف المسافة بين القمر والأرض، لكنَّ القمر أصغر بمقدار 390 مرَّة من الشمس. ذلك يعني أنه، خلال كسوف الشمس، يُغطي القمر قرص الشمس بشكل شبه كامل، وهذا يحدث عندما يكون القمر في طور المحاق.**
- **تُسمّى الظلمة التي يصنعها القمر على الأرض بالظل. عندما يقع الظل فوق سطح الأرض، تُصبح مُشاهدة الكسوف الكلّي من الأرض أمرًا مُمكنًا.**

- **أحيانًا يكون الكسوف لمُشاهد في منطقة الظلّ كسوفًا حلقيًا. ذلك أنَّ الكسوف يحدث في وقت يكون القمر في أبعد نقطة في مداره حول الأرض.**
- **يُمكن رؤية كسوف جُزئي Partial eclipse على سطح الأرض من المناطق المحيطة بمنطقة الظل، تُسمى كل من تلك المناطق باسم شِبه الظلّ.**

الإجابات

1-4 سيكون مرور القمر في الغالب فوق الشمس وتحتها كما هو مُلاحظ من الأرض.

2-4 عندما يقع القمر في موضع يغطّي فيه الشمس يُشاهَد كسوف كُلّي للشمس.

3-4 a. الظل: هو المنطقة المعتمة التي تقع خلف الجسم المعتم الذي اعترض مسار الضوء. **شبه الظل:** هو المنطقة المعتمة جزئيًّا (شبه المُعتمة) التي تحيط بمنطقة الظل وتقع خلف الجسم عندما يسقط عليه ضوء من مصدر كبير وممتد مثل الشمس.

b. سيُشاهد المُراقِب الموجود في منطقة الظل أنّ القمر يُغطّي الشمس كلّها خلال الكسوف (كسوف كُلّي). لكن في منطقة شبه الظل يُشاهد المُراقب أنّ الشمس تبدو كأنّها أقل ضياءً (كسوف جُزئي).

4-4 يحدث الكسوف الكلّي لأنّ الحجم المُشاهَد للقمر يساوي الحجم المُشاهَد للشمس. وبما أن القمر يدور حول الأرض في مدار اهيليلجي بحيث يكون القمر في بعض الأحيان في أبعد نقطة في المدار، سيكون الحجم المُشاهَد للشمس أكبر من الحجم المُشاهَد للقمر. فإذا حدث الكسوف في هذه الفترات، فإنّ القمر لن يُغطّي كامل قرص الشمس، وسوف يُلاحظ حدوث الكسوف الحلقي.

التقييم البنائيّ:

2. يمكن أن يُشاهَد الكسوف الكلّي: (A) في المنطقة التي يقع فيها ظل القمر.

أعد التعلّم

استخدم الشريط المصوّر لتوضيح الكسوف، أو يمكنك الطلب إلى اثنَين من الطلاب الوقوف بشكل يُوضّح التشكيل الأساسي لظاهرة الكسوف. اطلب إلى الباقين أن يُحدّدوا كيف تحرّك زميلاهما لحدوث الكسوف.

ملحوظة: يزوّد المعلّم الطّالب بالـ QR Code الوارد في دليل المعلّم كي يُلصقه بجانب النشاط في كتاب الطّالب الخاصّ به.

عزّز التعلّم

اطلب إلى الطلاب إيجاد أدنى وأقصى مسافة من الأرض إلى الشمس خلال دورانها في مدارها. يُعرف ذلك باسم انحراف المدار. اطلب إليهم أن يشرحوا ما يُوضّحه ذلك (مدار الأرض حول الشمس ليس دائريًا تمامًا).

أسئلة المُتابَعة

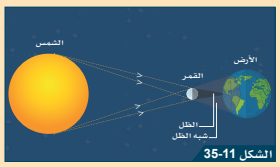
1-4 عند القيام بالنشاط، هل سيكون مرور القمر في الغالب فوق الشمس أو تحتها، أو المرور أمامها مباشرةً؟

2-4 ماذا يحدث عندما يقع القمر في موضع يغطي فيه الشمس؟

3-4 يُبيّن المُخطّط في الشكل 11-35، مسار أشعّة الشمس خلال الكسوف.

a. مُستخدمًا المُخطّط، صِفْ كُلاً من:

- الظلّ:
- شبه الظلّ:



الشكل 11-35
كسوف الشمس

b. ماذا ستُشاهد إذا كنت تنظر إلى الشمس من منطقة الظل، ومن منطقة شبه الظل؟

4-4 أحيانًا يكون الكسوف حتى في منطقة الظل غير كامل. حيث يمكن رؤية حلقة من ضوء الشمس حول ظل القمر (الشكل 11-35). يُسمّى ذلك **الكسوف الحلقي** Annular eclipse. ذلك لأن مدار الأرض حول الشمس ليس دائريًا بل إهليليجيًا وبشكل مُشابه يكون مدار القمر حول الأرض إهليليجيًا أيضًا. لماذا يكون الكسوف كاملاً، بينما يكون في أحيانٍ أخرى حلقيًا؟

هذا ما تعلّمتَه:

- يدور القمر حول الأرض في مدار يميل بمقدار 5° درجات على مستوى مدار الأرض حول الشمس.
- يحدث كسوف الشمس عندما يقع القمر بين الأرض والشمس وعلى استقامة واحدة فيحجب ضوئها عن الأرض بشكل كلي أو جزئي.
- تبعد الأرض عن الشمس 400 ضعف المسافة بين القمر والأرض، لكنّ القمر أصغر بمقدار 390 مرّة من الشمس. ذلك يعني أنه، خلال كسوف الشمس، يُغطّي القمر قرص الشمس بشكل شبه كامل، وهذا يحدث عندما يكون القمر في طور المحاق.
- تُسمّى الظلمة التي يصنعها القمر على الأرض بالظل. عندما يقع الظل فوق سطح الأرض، تُصبح مُشاهدة الكسوف الكلّي من الأرض أمرًا مُمكنًا.
- أحيانًا يكون الكسوف لمُشاهد في منطقة الظلّ كسوفًا حلقيًا. ذلك أنّ الكسوف يحدث في وقت يكون القمر في أبعد نقطة في مداره حول الأرض.
- يُمكن رؤية **كسوف جُزئي** Partial eclipse على سطح الأرض من المناطق المحيطة بمنطقة الظل، تُسمى كل من تلك المناطق باسم شِبه الظلّ.

يقيّم Evaluate

النشاط الختاميّ

طرح الأسئلة

5

1. اطلب إلى الطلاب الإجابة عن سؤال من نمط TIMSS من قسم "تحقّق مما تعلمته"، السؤال 3 في الصفحة 277، وذلك باختيار الوصف الصحيح حول ما يُمثّله **الشكل 11-41**.

الإجابة: **(A)** كسوف الشمس الحلقي.

مُشاهدة الكسوف

شُوهد الكسوف عبر التاريخ، لكنه لم يكن مفهومًا بالطريقة التي نفهمها اليوم. فالعديد من الثقافات القديمة كان يُعتقد فيها أن الكسوف هو طالع شر. ثمّ جاء الفلكيون ليدركوا أنّ الكسوف ما هو إلا مرور القمر في مداره بين الأرض والشمس. وحقيقة أنّ القمر يحجب قرص الشمس أوحت إلى الفلكيّين وحتى إلى علماء الرياضيات والفيزياء بطريقة لتقدير المسافة النسبية بين القمر والأرض، وبين الشمس والأرض على حدٍ سواء.


الشكل 11-36
الكسوف الحلقي خلال كسوف الشمس.


الشكل 11-37
شِبه الظل على الأرض كما هو مُشاهد من الفضاء.

النشاط 2 متى تحدث ظاهرة خسوف القمر ؟



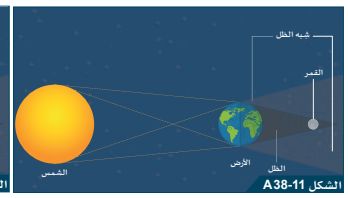
ستحتاج إلى:
- ماء.
- وعاء زجاجي.
- قلم تحديد.
- ورق أبيض.

1. ضمن مجموعة ثُنائية، سوف تدرس المُخطّطين **A** و **B** في **الشكل 11-38**. وتُناقش ما سيحدث باعتقادك في كلّ حالة، وما ستُشاهده.
2. اختر **الشكل 11-39** للخسوف الكلّي أو **الشكل 40-11** للخسوف الجُزئي.

الشكل A38-11 يمثّل الشكل .....

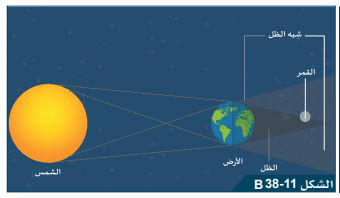
الشكل B38-11 يمثّل الشكل .....

3. اكتب وصفًا للشكل الذي اخترته.



الشكل A38-11

خسوف القمر



الشكل B38-11

خسوف القمر

الحصّة الثانية:

الهدف:

- **يصف كيف يحدث خسوف القمر.**

يدمج Engage

نشاط افتتاحيّ 5

فكّر-زاوج-شارك

ماذا يحدث في هذه الصورة؟

1. يعمل الطلاب ضمن مجموعات ثنائية لدراسة **المُخطّط A في الشكل 11 – 38**، يستخدم الطلاب استراتيجية فكّر – زاوج – شارك، للإجابة عن الأسئلة التالية:
   - ما اسم كل جسم من الأجسام الثلاثة المُوضّحة في الصورة؟
     (الإجابات: الشمس، الأرض، القمر).
   - ما الحدث الذي يُوضّحه الشكل؟
     (الإجابات: وجود القمر في منطقة ظل الأرض).
   - ما الاختلاف بين هذا المُخطّط ومُخطّط **الشكل 11-35**؟
     (الإجابات: في **الشكل 11-38A** تحجب الأرض ضوء الشمس من بلوغ القمر، لكن في **الشكل 11-35** فإنّ القمر هو الذي يحجب ضوء الشمس من بلوغ الأرض).

يشرح Explain

يتوسّع Elaborate

النشاط 2 35

التّعلّم مع الأقران

متى تحدث ظاهرة خسوف القمر؟

1. يُناقش الطلاب ضمن مجموعات ثنائية المُخطّطين A و B في **الشكل 11-38**. اسألهم: ماذا يحدث؟ ماذا ستُلاحظون أنّه يحدث للقمر؟
2. يختار الطلاب ضمن مجموعاتهم صورة من أحد **الشكلَين 11-39** و **11-40** للخسوف الجزئي والخسوف الكلّي.
3. يكتب الطلاب وصفًا للصورة. (الإجابات: في **الشكل 11-39**، يمكن رؤية القمر بكامله لكن لونه أحمر باهت. في **الشكل 11-40**، يتغيّر حجم جزء القمر الموجود في الظلام بمرور الزمن، من دون أن يغرق في الظلام الكامل).
4. يقارن الطلاب الصورة مع المُخطّطين A و B في **الشكل 11-38**. اشرح لهم ما تُوضّحه الصورة باستخدام المُخطّط. (الإجابات: الصورة في **الشكل 11-39** تطابق المخطط في **الشكل 11-38 A**. الصورة في **الشكل 11-40** تطابق المخطط في **الشكل 11-38 B**).
5. يشرح الطلاب لزملائهم ما استنتجوه. (الإجابات: يجب على الطلاب استنتاج أنّ خسوف القمر الكليّ يعني أنّ القمر بالكامل يكون في الظلام، خلال نصف الزمن الذي يستغرقه الخسوف على الأقلّ، وخسوف القمر الجزئي يعني أن جزءًا فقط من القمر يكون في الظلام في أيّ لحظة من الزمن الذي يستغرقه الخسوف).
6. يجيب الطلاب عن أسئلة المتابعة من 4-5 إلى 4-7.
7. **التقييم البنائي:** اطلب إلى الطلاب الإجابة عن السؤال 1 من "تحقّق ممّا تعلّمته في هذا الدرس" في الصفحة 277.



الخسوف الكلّي



الخسوف الجُزئي

4. قارن الشكل الذي اخترته مع المُخطّط في **الشكل 11-40**. اشرح ما يُوضّحه الشكل باستخدام المُخطّط.

5. اشرح لزميلك ما استنتجته، واستمع الى استنتاجه.

أسئلة المُتابَعة

5-4 لماذا يتناقص سطوع القمر في الخسوف الجُزئي؟ (الشكل 11-40).

6-4 لماذا يبدو القمر أحمر في الخسوف الكلّي؟ (الشكل 11-39)

7-4 لنفترض أنك تُريد أن تُوضّح خسوف القمر لطلاب أصغر منك سنًا. صمّم في مجموعة ثنائية نموذج مثل ذلك المُستخدم في النشاط 1 لتُساعد الطلاب على فهم حدوث خسوف القمر. ارسم مُخطّطات الخسوف الكلّي والجُزئي لتشرح ذلك.

هذا ما تعلّمته:

- يحدث خسوف القمر Lunar eclipse عندما يمر القمر في ظل الأرض.
- عندما يقع القمر في منطقة شبه ظل الأرض، يتناقص سطوعه. هذا ما يُسمّى بالخسوف الجزئي.
- عندما يمر القمر في ظل الأرض، يُصبح داكنًا، ويتحوّل إلى لونٍ أحمر "القمر الدموي". هذا ما يُسمّى بالخسوف الكلّي.

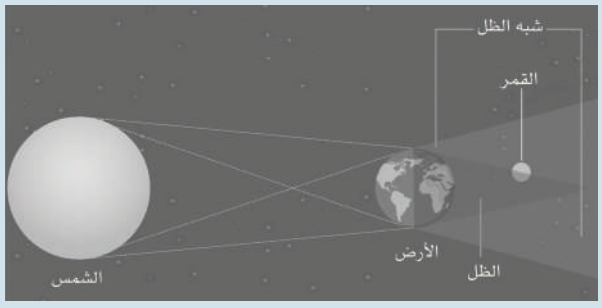
- يحدث خسوف القمر Lunar eclipse عندما يمر القمر في ظل الأرض.
- عندما يقع القمر في منطقة شبه ظل الأرض، يتناقص سطوعه. هذا ما يُسمّى بالخسوف الجزئي.
- عندما يمر القمر في ظل الأرض، يُصبح داكنًا، ويتحوّل إلى لونٍ أحمر "القمر الدموي". هذا ما يُسمّى بالخسوف الكلّي.

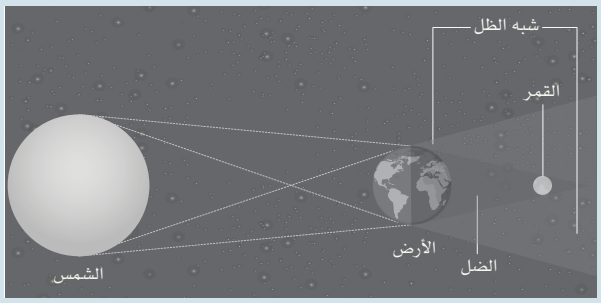
الإجابات

5-4 يتناقص سطوع القمر بشكل تدريجي في الخسوف الجزئي عندما يمر في منطقة شبه ظل الأرض حيث تحجب الأرض بعض ضوء الشمس من الوصول إلى القمر.

6-4 قد يبدو القمر بلونٍ أحمر في الخسوف الكلّي. وسبب ذلك أنّ أشعّة الشمس تنكسر في الغلاف الجوّي للأرض. (تملك الألوان المختلفة للضوء أطوال موجيّة مُختلفة. انكسار الأطوال الموجية الأطول للضوء يكون أكبر من الأطوال الموجيّة الأقصر. وهذا يعني أنّ المُكوّن الأحمر لضوء الشمس يكون انكساره بواسطة الغلاف الجوي الغباري للأرض أكبر من المكونات الأخرى، مما يُسبّب ظهور القمر أحمر اللون أو بلون برتقالي داكن. تتغيّر كميّة الغبار في الغلاف الجوي للأرض بشكل مستمر، على سبيل المثال يتكوّن غبار أكثر بعد فترة من ثوران بركاني، مما يؤدي إلى حدوث تشتت للضوء المُنكسر مما يؤثّر على مدى احمرار القمر).

7-4 يرسم الطلاب مُخطّطات توضّح كيف يمكن استخدام النشاط الأوّل من هذا الدرس في شرح الخسوف الكلّي والخسوف الجزئي للقمر.





التقييم البنائيّ:

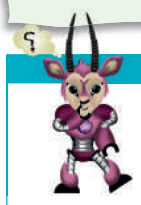
1. (B) حجب ضوء الشمس من الوصول إلى القمر بواسطة الأرض.

أعد التعلّم

زوّد الطلاب بكرة كبيرة ككرة القدم مثلاً، وكرة أصغر كحبّة البرتقال أو كرة تنس. ضع المصباح عند نهاية الغرفة، ثمّ وجهه بحيث يضيء الجزء المركزي لأرضية الغرفة. يحمل أحد الطلاب الكرة الكبيرة قُرب منتصف الغرفة ليُشكّل الظل، ثمّ يضع طالب آخر الكرة الأصغر، بحيث تقع تحت الظل.

خسوف القمر

يحدث خسوف القمر بشكل مُتكرر، أكثر من كسوف الشمس، لأن حجم الأرض (وبالتالي ظلها) أكبر من حجم القمر. لذلك شوهد وسُجِّل مرّات عديدة عبر التاريخ ، حيث يحدث الخسوف القمري عندما يكون طور القمر هو البدر. غالبًا ما يُطلق على خسوف القمر الكلّي تسمية "القمر الدموي"، ذلك أنّه يكتسب لونًا أحمر. هذا اللون سببه انكسار ضوء الشمس في الغلاف الجوّي للأرض. أمّا خسوف القمر الجُزئي فهو أقلّ وضوحًا بسبب انخفاض سطوع أشعة الشمس المُنعكسة عن القمر.



تحقَّقْ ممّا تعلَّمتَه في هذا الدرس

ضع دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة في ما يأتي.

1*. ما الوصف الصحيح لخسوف القمر؟

(A) حجب ضوء الشمس من الوصول إلى الأرض بواسطة القمر.
(B) حجب ضوء الشمس من الوصول إلى القمر بواسطة الأرض.
(C) ظاهرة تحدث عندما يكون طور القمر هو المُحاق (القمر الجديد).
(D) عند مُشاهدة القمر في وضح النهار.

2*. أين يُشاهد كسوف الشمس الكلّي؟

(A) في المنطقة التي يقع فيها ظلّ القمر.
(B) في المنطقة التي يقع فيها شبه ظلّ القمر.
(C) في المنطقة التي يقع فيها ظل الأرض.
(D) في المنطقة التي يقع فيها شبه ظلّ الأرض.


الشكل 11-41

3*. ماذا تسمى الظاهرة الموضحة في الشكل 11-41.

(A) كسوف الشمس الحلقي.
(B) خسوف القمر الجُزئي.
(C) كسوف الشمس الكلّي.
(D) كسوف الشمس الجُزئي.

4**. يرصد أحد الطلّاب كسوفًا كلّيًا للشمس من داخل المنطقة الّتي يقع فيها الظلّ. اشرح ما يراه الطالب في أثناء الكسوف.

5***. إذا كان القمر نصف حجمه، فكيف يُؤثّر ذلك على ما نُشاهده خلال كسوف الشمس؟

6**. اشرح لماذا يكون خسوف القمر شائعًا أكثر من كسوف الشمس.

نشاط منزليّ

7. ابحث عن موعد حدوث كسوف الشمس وخسوف القمر القادم، ليكون مُشاهَدًا في مدينة الدوحة. يمكنك استخدام الموقع الإلكتروني: https://www.timeanddate.com/eclipse/in/qatar/doha.

تخيّل أنك صحفي يحاول تقديم تقرير عن الكسوف والخسوف. اكتب تقريرًا صحفيًا تشرح فيه ما تُشاهده.

عزّز التعلّم

اطلب إلى الطلاب إجراء بحث لمعرفة السبب الذي يجعل انكسار ضوء الشمس القمر يبدو دمويًا (الطول الموجي، انكسار الضوء...).

يقيّم Evaluate

تحقَّقْ ممّا تعلَّمتَه في هذا الدرس

5

طرح الأسئلة

1*. (التطبيق) يجيب الطلاب عن سؤال من نمط TIMSS باختيار الإجابة الصحيحة التي تصف كسوف الشمس.

الإجابة: **(B)** حجب ضوء الشمس من الوصول إلى القمر بواسطة الأرض.

2*. (المعرفة) يجيب الطلاب عن سؤال من نمط TIMSS باختيار الإجابة الصحيحة التي تصف مكان مُشاهدة الكسوف الكلّي للشمس.

الإجابة: **(A)** في المنطقة التي يقع فيها ظل القمر.

3*. (التطبيق) يجيب الطلاب عن سؤال من نمط TIMSS باختيار الإجابة الصحيحة التي تصف ما يُوضّحه **الشكل 11-41**.

الإجابة: **(A)** كسوف الشمس الحلقي.

4**. (التطبيق) اطلب إلى الطلاب وصف تطوّر الكسوف الكليّ للشمس من بدايته إلى نهايته.

الإجابة: مع تحرّك القمر ليمرّ أمام الشمس، يخفت ضوء الشمس فيما تبدو وكأنّها هلال يصغر شيئًا فشيئًا حتّى يغطّيها القمر كاملًا. عندها، يحلّ الظلام على الأرض في مكان تواجد المشاهد وفي السماء، فلا يضيء إلا الجزء الدائري من الشمس الّذي يظهر حول قرص القمر. في النهاية، يعود القمر ليكمل مساره، فيبدأ بالابتعاد عن مركز الشمس، وتعود الشمس لتبدوَ وكأنّها هلال يكبر شيئًا فشيئًا.

5*. (التعليل) يجيب الطلاب عن سؤال من نمط TIMSS بتوقّع ما كان ليحدث خلال الكسوف الشمس لو كان حجم القمر نصف حجمه الحالي.

الإجابة: سنُشاهد جزءًا فقط من قرص الشمس الكامل، تقريبًا نصف القرص، وظلاً جزئيًا على الأرض.

6*. (التعليل) يجيب الطلاب عن سؤال من نمط TIMSS ليشرحوا لماذا يكون خسوف القمر شائعًا أكثر من كسوف الشمس.

الإجابة: لأنّ الأرض تُكَوّن ظلاً أكبر نسبيًا على القمر من الظل الذي يُكَوّنُه القمر على الأرض.

نشاط منزليّ

6. يستخدم الطلاب الرابط الآتي:
https://www.timeanddate.com/eclipse/in/qatar/doha
لإيجاد تاريخ كسوف الشمس التالي في الدوحة، ثمّ كتابة تقرير حول ذلك.

الدرس 11-5 ما مجالات استخدام الأقمار الاصطناعية؟

45

P0809.3 يُعطي أمثلة على استخدامات الأقمار الاصطناعية، مثل نظام تحديد المواقع العالمي (GPS) والاتصالات.

سيتمّ إنجاز الدرس في حصّة واحدة (مدّتها 45 دقيقة)

في نهاية هذا الدرس سوف يُمكن للطالب أن:

- يتعرّف على الأنواع المختلفة للأقمار الاصطناعية.
- يشرح المدارات المختلفة المُستخدمة في الأنواع المختلفة للأقمار الاصطناعية.

مهارات الاستقصاء العلمي التي سيتعلَّمها في هذا الدرس:

- يُصنّف الأنواع المختلفة للأقمار الاصطناعية بحسب وظائفها.

الأدوات والموارد؛ * = أساسيّ، # = اختياريّ:

* بطاقات المعلومات في ورقة المعلومات a-1-5-11
* مجسّم الكرة الأرضيّة
* ورقة العمل b-1-5-11: أنواع الأقمار الاصطناعية.

أشياء تعلَّمتَها:

اسأل الطالب:

1. كيف تؤثّر قوة الجاذبية على الأجسام الفلكيّة؟
2. ماذا يحدث للأجسام الطبيعية نتيجة قوة جاذبية الكواكب؟

ينبغي أن تكون إجابة الطالب على النحو الآتي:

1. تدور الأجرام السماوية بعضها حول بعض في مدارات.
2. تدور بعض الأجسام الطبيعية، ومنها القمر، في مدارات حول الكواكب.

☐ **تعرفها جيّدًا** ☐ **تُريد أن تتدرَّب عليها** ☐ **تُريد أن تتعلَّمها من جديد**

مراجعة:

- **في حال معرفة الطالب الجيّدة هذا المفهوم:** انتقل إلى النشاط الافتتاحي.
- **في حال حاجة الطالب إلى التدرّب على هذا المفهوم:** اطلب إلى الطلاب تذكّر الاختلاف بين الكتلة والوزن، وكيف يمكن توضيح ذلك باستخدام ميزان الكتلة والميزان النابضي. اشرح أنّ القمر ينجذب إلى الأرض، بالطريقة نفسها التي تنجذب بها الأرض إلى الشمس، وكذلك انجذاب الأجسام القريبة من سطح الأرض إلى الأسفل باتّجاه السطح.

- **في حال حاجة الطالب إلى تعلّم هذا المفهوم من جديد:** اطلب إلى الطلاب إجراء استقصاء بسيط يشتمل على إسقاط أجسام مُختلفة من الارتفاع نفسه على الأرض. ذكّر الطلاب أنّ هذه القوة هي نفسها التي تجذب القمر إلى الأرض، والأرض إلى الشمس، وأن تلك الأجسام تبقى رغم ذلك مُتباعدة، بسبب دورانها في مدارها بسرعة كبيرة.

مُفردات تتعلَّمها:

المدار القطبي	**Polar orbit**	مدار يمر فوق قُطبَي الأرض الشمالي والجنوبي.
المدار الثابت للأرض	**Geostationary orbit**	مدار مُتزامن فوق خط الاستواء، بحيث يبدو القمر ثابتًا في مكان واحد في السماء.
المدار المُتزامن مع الأرض	**Geosynchronous orbit**	مدار يستغرق يومًا واحدًا.
زمن الدوران	**Time period**	الزمن الذي يستغرقه جرم سماوي في إتمام دورة كاملة.

خلفيّة معرفيّة عن الموضوع:

- الأقمار الاصطناعية (التي صنعها الإنسان) تُستخدم في العديد من المهام المُختلفة. يعتمد مدار القمر الاصطناعي على وظيفته.
- يمرّ القمر الاصطناعي في المدار القُطبي، فوق القطب الشمالي والقطب الجنوبي للأرض. حيث يسمح له ذلك برصد مُعظم سطح الأرض التي تقع أسفله مع دوران الأرض. يتم تشغيل أقمار المسح والطقس في هذه المدارات عادةً لتُغطّي أكبر قدر ممكن من سطح الأرض. تعتمد هذه الأقمار على التصوير ومجموعة من أجهزة الاستشعار. لذلك توضع في مُعظم الحالات ضمن مدارات مُنخفضة تقريبًا لتحقيق أفضل استخدام لآلات التصوير والأجهزة الأخرى.
- يتوفّر نوع آخر من المدارات تتحرّك فيه بشكل رئيس الأقمار الاصطناعية مُتّخذة الاتّجاه نفسه خلال دوران الأرض حول محورها. إذا كان زمن الدوران لهذا النوع مُساويًا لزمن دوران الأرض (يوم واحد)، يُطلَق عندئذ على هذا المدار اسم "المدار المُتزامن". وإذا وُضع القمر الاصطناعي في المدار المُتزامن فوق خط الاستواء مُباشرةً، فيطلَق على هذا المدار اسم "المدار الثابت للأرض"، وسبب ذلك أنّ القمر الاصطناعي يبقى ثابتًا فوق النقطة نفسها في خط الاستواء طوال الوقت. يُستخدم هذا النوع من الأقمار الاصطناعية بشكل خاص في الاتّصالات والنقل التلفزيوني، بحيث لا تحتاج لواقط الاستقبال الموضوعة على سطح الأرض إلى التحرُّك لتتبُّع تغيُّرات موقع القمر الاصطناعي.
- لا يخلو المدار الثابت من بعض السلبيات. ذلك أنّ نصف قُطرِه أكبر بعدّة مرات من نصف قُطرِ مدار الأرض المُنخفض، وبالتالي سيحتاج القمر الاصطناعي إلى وقود أكثرَ لتشغيل الصاروخ الذي يُطلقه. أضف إلى ذلك أنّه يبعُد كثيرًا عن الأرض بحيث يكون صعبًا على المركبات الفضائية المؤهولة بلوغه، وبالتالي لا يمكن إصلاح القمر الاصطناعي الثابت عند تعرُّضه لخلل ما.

يدمج Engage

نشاط افتتاحيّ

العصف الذّهنيّ

5

ما الأنواع المختلفة للأقمار الاصطناعية؟

1. يُشاهد الطلاب الصور في **الشكلَين 11-42 و 11-43**.
2. يُناقشون ضمن مجموعات ثنائية أوجُه التشابُه وأوجُه الاختلاف بين الأقمار الاصطناعية.

(تشتمل الإجابات على:

الإختلافات: قمر سبوتنيك 1 صغير الحجم، كروي الشكل، ذو تصميم بسيط وهوائيات بسيطة. أقمار سهيل أكبر حجمًا، ذات تصاميم مُعقدة، مُزوّدة بألواح شمسيّة (للطاقة)، تحمل هوائيات مُعقدة تشتمل على هوائي على شكل صحن.

التشابه: مصنوعة من المعدن، لامعة (لتعكس ضوء الشمس أو الحرارة)، تحمل هوائيات (للاتصالات).

P0809.3

الدرس 11-5

ما مجالات استخدام الأقمار الاصطناعية؟

أشياء تعلَّمتها

1. تدور الأجرام السماوية بعضها حول بعض في مدارات.
2. تدور بعض الأجسام الطبيعية ومنها القمر، في مدارات حول الكواكب.

☐ تعرفها جيّدًا ☐ تُريد أن تتدرَّب عليها ☐ تُريد أن تتعلَّمها من جديد

في نهاية هذا الدرس سوف يمكنك أن:

- تتعرَّف على الأنواع المختلفة للأقمار الاصطناعية.
- تشرح المدارات المختلفة المُستخدَمة في الأنواع المختلفة للأقمار الاصطناعية.

مهارات الاستقصاء التي ستتعلَّمها في هذا الدرس:

- تُصنِّف الأنواع المختلفة للأقمار الاصطناعية بحسب وظائفها.

نشاط افتتاحيّ

- انظُر إلى الشكلين 11-42 و 11-43.
- في الشكل 11-42 القمر سبوتنيك 1، وهو أوّل قمر اصطناعي، أُطلقه الاتّحاد السوفيتي الأسبق في العام 1957. دار حول الأرض لمُدّة شهرَين قبل أن يسقط ليحترق في الغلاف الجوّي للأرض.
- في الشكل 11-43 قمرا الاتّصالات اللذان أطلقتهما دولة قطر سُهيل 1 وسُهيل 2. أُطلق سُهيل 1 التابع لدولة قطر من إقليم جويانا الفرنسية، أطلقته وكالة الفضاء الأوروبية في العام 2003. وأُطلق سهيل 2 أيضًا التابع لدولة قطر، أطلقته شركة سبيس إكس من مركز كينيدي للفضاء في الولايات المتحدة الأمريكية في العام 2018.
- ناقش مع زميلك:
  - أوجه الاختلاف التي تُشاهدها بين الأقمار.
  - أوجه التشابُه فيما بينها.


الشكل 11-42

القمر الاصطناعي سبوتنيك 1.


الشكل 11-43

قمرا الاتّصالات سُهيل 1 وسُهيل 2.

مُفرَدات تتعلّمها:

المدار القطبي	Polar orbit
المدار الثابت للأرض	Geostationary orbit
المدار المُتزامِن مع الأرض	Geosynchronous orbit
زمن الدوران	Time period

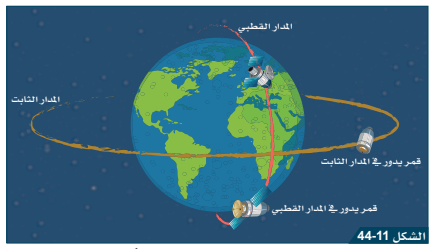
النشاط 1 ما أنواع الأقمار الاصطناعية الموجودة؟



ستحتاج إلى:
- بطاقات المعلومات في ورقة المعلومات 11-5-1
- مجسّم الكرة الأرضيّة

للأقمار الاصطناعيّة استخدامات عدّة، لكنّها تصنّف في نوعين وفقًا لخاصّية مدارها حول الأرض.

سوف تُجري بحثًا في هذا النشاط، وتتعلّم عن الأنواع المختلفة من الأقمار الاصطناعية.



الشكل 11-44

مُقارنة بين المدارات الثابتة والمدارات القُطبيّة.

1. شاهد **الشكل 11-44**. ما الذي تُلاحظه حول **المدار القطبي Polar orbit**؟ وما الذي تُلاحظه حول **المدار الثابت Geostationary orbit**؟ صِف الاختلافات.

2. **المدار المُتزامِن Geosynchronous orbit** هو مدار يستغرق **زمن الدوران Time period** فيه يومًا واحدًا.

يُعدّ المدار الثابت نوعًا خاصًا من المدارات المُتزامِنة، حيث يكون مداره حول خطّ الاستواء. انظر إلى بطاقة المعلومات في ورقة المعلومات 11-5-1 واستخدم مجسّم الكرة الأرضيّة لمساعدتك في تصوّر ما "يراه" القمر الاصطناعي من مدار كهذا.

3. قد يملك **المدار القطبي Polar orbit** أي زمن دوران، لكنّه دائمًا سيمرّ بمداره فوق القطبَين الشمالي والجنوبي الأرضيَّين. انظر إلى بطاقة المعلومات في ورقة المعلومات 11-5-1 واستخدم مجسّم الكرة الأرضيّة لمساعدتك في تصوّر ما "يراه" القمر الاصطناعي من مدار قطبي. فما الصور التي ستلتقطها آلة تصوير موضوعة على متنه، وموجّهة إلى الأسفل نحو الأرض، أثناء تنقّله على المدار كلّه؟

يستكشف Explore

يشرح Explain

يتوسّع Elaborate

النشاط 1

محطّات التّعلّم

35

ما أنواع الأقمار الاصطناعية المتوفّرة؟

1. يُشاهد الطلاب **الشكل 11-44** الذي يُوضّح نوعَين من المدارات: المدار القطبي والمدار الثابت الذي يعدّ نوعًا من أنواع المدار المُتزامن. اطلب إليهم تقديم وصف لأوجه الاختلاف بين المدارَين. (الإجابات: يكون المدار القطبي أقرب من الأرض، في مستوٍ متعامد للمستوى الذي تدور فيه الأرض، ويمرّ فوقَ القطبين الشمالي والجنوبي. أما المدار الثابت للأرض، فيكون على مسافة أبعد من الأرض مقارنةً بالمدار القطبي، في مستوٍ موازٍ للمستوى الذي تدور فيه الأرض وللخط الاستوائيّ).

2. يحتاج الطالب إلى استخدام ورقة المعلومات 11-5-1 ومجسّم يمثّل الكرة الأرضية ليساعده على تصوّر ما يمكن أن "يراه" القمر الاصطناعي من مدار كهذا. (الإجابات: في أيّ لحظة، "ترى" الكاميرا بقعة صغيرة من سطح الكرة الأرضيّة. فيما يدور القمر الاصطناعي في مداره حول الأرض، تدور الأرض أيضًا تحته، فتتغيّر البقعة التي يمكن أن تراها الكاميرا بمرور الزمن. في النهاية، تكون الكاميرا قد كوّنت صورة كاملة عن سطح الكرة الأرضيّة).

3. يجيب الطلاب عن سؤالَي المتابعة 1-5 و 2-5.

4. اطلب إلى الطلاب وصف النوعَين الرئيسَين للمدار، ثمّ إعطاء مثال على القمر الاصطناعي المُستخدم في كل نوع.

5. اطلب إلى الطلاب تحديد ما سيحدث إذا لم نكن نمتلك تكنولوجيا الأقمار الاصطناعية. ما التكنولوجيا في الحياة اليومية التي لن يكون بمقدورنا استخدامها عندئذ؟

6. **التقييم البنائيّ:** اطلب إلى الطلاب الإجابة عن السؤالين 1 و 2 من "تحقّق ممّا تعلّمته في هذا الدرس" في الصفحة 281.

- تمتلك الأقمار مدارات ثابتة أو قطبية.
- يعتمد المدار الذي يتَّبعه القمر على وظيفة القمر نفسه.
- إذا أردنا أن نُشاهد سطح الكرة الأرضية بتفاصيلها، سوف نستخدم المدار القطبي. ومثال ذلك الأقمار المُستخدمة في مسح سطح الأرض.
- إذا أردنا استخدام الأقمار لإيجاد موضع أو نقطة إشارات الاتّصالات، سوف نستخدم المدار الثابت. ومثال على ذلك أقمار الاتّصالات وأقمار تحديد الموقع العالمي.

الإجابات

1-5 و 2-5

أسماء أو أنواع الأقمار	مثال	الوظيفة	نوع المدار	الشرح
أقمار مُراقبة الأرض	كولدسات، أيس سات	الخصائص الجغرافية للأرض وغيرها من الخصائص	قُطبي أو مُتزامن	يعتمد المدار المُختار على المطلوب من القمر الاصطناعي أن يرصده
أقمار الاتِّصالات	سُهيل 1، سُهيل 2	يُرسل إشارات الاتصالات مثل إشارات محطّات التلفزيون والراديو	مُتزامن	يجب أن يكون القمر الاصطناعي في موقع ثابت من أجل تلقّي الإشارات
أقمار الملاحة	GPS، نافستار، أريديوم	يزوّد بمعلومات عن الموقع باستخدام إشارة زمنية	مُتزامن	يحتاج القمر الاصطناعي إلى أن يكون في موقع ثابت من أجل إرسال تقرير عن الموقع
أقمار الطقس	ميتيوسات، جيوس GEOS	أنظمة رصد الطقس	قطبي أو مُتزامن	يعتمد المدار المُختار على المطلوب من القمر الاصطناعي رصده
التلسكوبات الفضائية	هابل، هيرشل	رصد الأجسام في الفضاء خارج مدار الأرض	مُتزامن	يجب أن يكون القمر الاصطناعي في موقع ثابت من أجل نقل المعلومات إلى محطات الاستقبال الموضوعة على سطح الأرض
محطّات الفضاء	محطّة الفضاء الدوليّة	تجارب علميّة	مدار أرضي مُنخفض عند زاوية 51.6° بالنسبة إلى خط الاستواء	تقوم محطّة الفضاء الدوليّة بمسح كامل سطح الأرض في أوقات مُختلفة

التقييم البنائيّ:

1. (B) قمر مسح جغرافي.
2. يمتلك المدار المُتزامن زمن دوران للمدار مُدّته يوم واحد. ويُعتبر المدار الثابت نوعًا من أنوع المدار المُتزامن، إلا أنّه يُوضع فوق خط الاستواء الأرضي بحيث يبقى عند موقع واحد في السماء.

أسئلة المُتابَعة

1-5 ترد في الصندوق الآتي مجموعة تضمّ أنواعًا مختلفة من الأقمار الاصطناعية.

أقمار مُراقبة الأرض	أقمار الاتِّصالات	أقمار الملاحة
أقمار الطقس	التلسكوبات الفضائية	محطّات الفضاء

ناقش ضمن مجموعة ثنائية: ما المهامّ التي تقوم به هذه الأقمار المختلفة برأيك؟

2-5 اقترح نوع المدار (قطبي أو ثابت) الصحيح لأنواع الأقمار المختلفة. أكمل الجدول بالمعلومات التي تتوصّل إليها.

الجدول 11-2 الأنواع المختلفة للأقمار

أسماء أو أنواع الأقمار	مثال	الوظيفة	نوع المدار

هذا ما تعلّمتَه:

- تمتلك الأقمار مدارات ثابتة أو قطبية.
- يعتمد المدار الذي يتّبعه القمر على وظيفة القمر نفسه.
- إذا أردنا أن نُشاهد سطح الكرة الأرضية بتفاصيلها، سوف نستخدم المدار القطبي. ومثال على ذلك الأقمار المُستخدمة في مسح سطح الأرض.
- إذا أردنا استخدام الأقمار لإيجاد موضع أو نقطة إشارات الاتصالات، سوف نستخدم المدار الثابت. ومثال على ذلك أقمار الاتّصالات وأقمار تحديد الموقع العالمي.

تكنولوجيا الفضاء

عندما أَطلَق الاتّحاد السوفيتي الأسبق القمر سبوتنيك عام 1957، تطوّرت تكنولوجيا الفضاء بسرعة كبيرة. واليوم نحن نعتمد على تكنولوجيا الفضاء في وسائل البث الإذاعي والاتصالات



الشكل 11-45

صورة لمدينة الدوحة التُقطت بواسطة قمر اصطناعي لرسم الخرائط.

أعد التعلّم

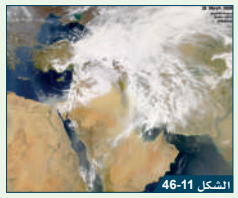
ادعُ الطلاب إلى إكمال ورقة العمل b-1-5-11 للتحقّق من إجاباتهم في أسئلة المتابعة.

عزّز التعلّم

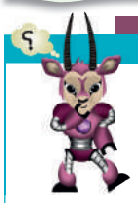
اطلب إلى الطلاب إجراء بحث واقتراح إجابات للسؤاليَن الآتيَين:

- لماذا يكون مُكلفًا إطلاق الأقمار الاصطناعية في مدارات ثابتة أكثر من إطلاقها في مدارات قطبية؟
- لا يمكن لروّاد الفضاء إصلاح الأعطال التي تُصيب الأقمار الاصطناعية الموضوعة في مدارات ثابتة. اقترح سبب ذلك.

(أقمار الاتّصالات)، وفي الملاحة وإيجاد طريقنا (تحديد الموقع GPS)، وتقديم فهم أفضل لما يحدث على الأرض (أقمار المسح الجيوفيزيائي والجغرافي، وأقمار الطقس).



الشكل 11-46
صورة لمنطقة الشرق الأوسط مُلتقطة من أحد أقمار الطقس.



تحقَّقْ ممّا تعلَّمتَه في هذا الدرس

اختر الإجابة الصحيحة للسؤال رقم 1.

1*. شاهد طالب قمرًا يتحرَّك من الشمال إلى الجنوب عبر السماء. ما نوع هذا القمر على الأغلب؟

(A) قمر اتّصالات.
(B) قمر مسح جغرافي.
(C) قمر GPS
(D) قمر للبث التلفزيوني.

2.** اشرح الاختلاف بين المدار المُتزامن والمدار الثابت.

3. صف استخدامًا واحدًا لكل نوع من أنواع الأقمار الاصطناعية الآتية:

a. أقمار الطقس
b. أقمار الاتصالات
c. أقمار الملاحة

4*. يمتلك قمر مدارًا حول خطّ الاستواء بزمن دوران 24 ساعة، ما نوع هذا المدار؟

5.** سوف يُطلق قمر جديد، مُهمَّته التقاط الصور لعناصر الطقس عبر جميع أجزاء الغلاف الجوي. ما نوع المدار الذي يجب أن يُستخدم؟

6.** فَسِّرْ أهمية أن تكون أقمار الاتصالات، مثل قمر سُهيل 2، في مدار ثابت؟

نشاط منزليّ

7. يتطلَّب المدار الثابت أن يكون القمر فوق خطّ الاستواء، الأمر الذي جعل من "ازدحام الفضاء" مُشكلة في الأعوام الحالية، بسبب وجود الكثير من الأقمار في المنطقة نفسها من الفضاء. أحد الحلول المُقترحة وضع الأقمار على مسافات مختلفة من سطح الأرض، أي في مدارات "مرتفعة" و"مُنخفضة". أجرِ بحثًا حول المسافات المدارية أو"الارتفاعات" فوق سطح الأرض التي تُستخدم من أجل:

- محطَّة الفضاء الدوليّة.
- قمر شبكة أريديوم.
- قمر الاتّصالات سُهيل 2.

يقيّم Evaluate

تحقَّقْ ممّا تعلَّمتَه في هذا الدرس

5

طرح الأسئلة

1*. (المعرفة) يجيب الطلاب عن سؤال من نمط TIMSS باختيار النوع الصحيح من الأقمار الاصطناعية التي غالبًا ما تتحرّك من الشمال إلى الجنوب في السماء.
الإجابة: (B) قمر مسح جغرافي.

2.** (المعرفة) يجيب الطلاب عن سؤال من نمط TIMSS لشرح الاختلاف بين المدار المُتزامن والمدار الثابت.
الإجابة: يمتلك المدار المُتزامن زمن دوران للمدار مُدّته يوم واحد. ويُعتبر المدار الثابت نوعًا من أنواع المدار المُتزامن، إلا أنّه يُوضع فوق خط الاستواء الأرضي، بحيث يبقى عند موقع واحد في السماء.

3. اطلب إلى الطلاب استذكار ما تعلّموه في النشاط 1 وذكر استخدام واحد لكلّ نوع من أنواع الأقمار الاصطناعية الواردة في السؤال.
الإجابة:
a. تُستخدم أقمار الطقس لتوقّع حدوث الأعاصير وإعطاء الناس فرصة الاحتماء في الملاجئ.
b. تتيح أقمار الاتصالات بثّ إشارات التلفزيون على مساحات واسعة من كوكب الأرض.
c. تزوّد أقمار الملاحة الناس بمسارات الطرقات التي تساعدهم على الوصول سيرًا إلى الأماكن التي يقصدونها.

4*. (التحليل) يجيب الطلاب عن سؤال من نمط TIMSS لشرح نوع القمر الاصطناعي الذي يمتلك مدارًا فوق خط الاستواء وبزمن دوران 24 ساعة.
الإجابة: يجب أن يكون هذا القمر الاصطناعي قمرًا ثابتًا. وسبب ذلك أنّه يحتاج إلى 24 ساعة ليدور، ويُوضع فوق خط الاستواء.

5*. (التحليل) يجيب الطلاب عن سؤال من نمط TIMSS لشرح المدار الأفضل لقمر اصطناعي وظيفته التقاط الصور لعناصر الطقس، بحيث يمكنه رصد كامل سطح الأرض.
الإجابة: يجب استخدام المدار القُطبي ليسمح لنا برصد كامل أجزاء سطح الأرض.

6*. (التطبيق) يجيب الطلاب عن سؤال من نمط TIMSS لشرح المدار الأفضل لقمر الاتّصالات مثل قمر سُهيل 2.
الإجابة: يجب أن يبقى في مدار ثابت أو مُتزامن بحيث يستطيع إرسال إشارات محطّات التلفزيون والاتّصالات إلى محطّة الاستقبال الأرضية.

نشاط منزليّ

6. تقع محطّة الفضاء الدولية على ارتفاع 408km، والقمر الاصطناعي أريديوم على ارتفاع 483km في مدارات أرضية مُنخفضة. أما قمر سهيل 2 فيقع على ارتفاع 35786km في مدار أرضي مُرتفع.

الدرس 6-11 كيف تُساعدنا أقمار GPS في تحديد الموقع؟

P0809.3 يُعطي أمثلة على استخدامات الأقمار الاصطناعية، مثل نظام تحديد المواقع العالمي (GPS) والاتصالات.

سيتمّ إنجاز الدرس في حصّة واحدة (مدّتها 45 دقيقة)

في نهاية هذا الدرس سوف يُمكن للطالب أن:

- يشرح كيف تسمح أقمار تحديد الموقع العالمي وأجهزة التعقّب بإيجاد الموقع.

مهارات الاستقصاء العلمي التي سيتعلَّمها في هذا الدرس:

- يستخدم نماذج لإيصال المفاهيم.
- يحل المسائل من خلال الحسابات.

الأدوات والموارد؛ * = أساسيّ، # = اختياريّ:

* ثلاثة خيوط مُلوّنة، قلم، خريطة كبيرة لدولة قطر بمقياس مُحدّد (1:250,000 مثلاً).

أشياء تعلَّمتَها:

اسأل الطالب:

1. ما وحدات القياس التي نستخدمها لقياس المسافات على سطح الأرض؟
2. كيف يمكننا حساب السرعة من خلال المسافة والزمن الذي استُغرق في قطعها؟

ينبغي أن تكون إجابة الطالب على النحو الآتي:

1. تُقاس المسافات بوحدتَي المتر والكيلومتر.
2. يتمّ حساب السرعة باستخدام العلاقة: السرعة = $\frac{\text{المسافة}}{\text{الزمن}}$

☐ تعرفها جيّدًا ☐ تُريد أن تتدرَّب عليها ☐ تُريد أن تتعلَّمها من جديد

مراجعة:

- **في حال معرفة الطالب الجيّدة هذا المفهوم:** انتقل إلى النشاط الافتتاحي.
- **في حال حاجة الطالب إلى التدرّب على هذا المفهوم:** اطلب إلى الطلاب استخدام علاقة السرعة لحساب بعض السرعات.
- **في حال حاجة الطالب إلى تعلّم هذا المفهوم من جديد:** زوّد الطلاب بأمثلة محلولة حول استخدام علاقة السرعة، كمثال سيّارة السباق. أعطهم بعض المسافات والأزمنة اللازمة لقطعها من عدّة أجسام مختلفة، مثل طائرة ركّاب، وشخص يقود درّاجة أو قطار، ثمّ اطلب إليهم حساب سرعة كل جسم.

مُفردات تتعلَّمها:

نظام تحديد الموقع العالمي (Global positioning system) GPS	نظام من الأقمار الاصطناعية تدور في مدارات مُتوسّطة تُستخدم لتحديد الموقع على الأرض.
التثليث المساحي Trilateration	عمليّة يستخدم فيها جهاز التتبُّع GPS الفرق الزمني في الإشارات التي تُرسلها أقمار GPS، لإيجاد الموقع على سطح الأرض.

خلفيّة معرفيّة عن الموضوع:

- تستخدم أنظمة تحديد الموقع، مثل نافستار أو أريديوم، شبكة من الأقمار الاصطناعية في مدار أرضي مُنخفض. ينقل كل قمر اصطناعي إشارات زمنية مُستمرّة. وبما أنّ هذه الإشارات تحتاج إلى زمن لتبلغ الأرض، يقوم جهاز استقبال GPS موضوع على الأرض بحساب بُعده عن القمر الاصطناعي. وباستخدام ثلاث إشارات مماثلة، يستطيع جهاز استقبال GPS حساب موقعه على سطح الأرض. تُسمّى هذه العمليّة باسم التثليث المساحي. يمكن استخدام إشارة رابعة لتحديد الارتفاع.
- تدمج أنظمة الخرائط الحديثة بيانات GPS مع القياسات التي يتمّ اجراؤها على الجهاز بواسطة أجهزة الاستشعار، مثل مقياس الارتفاع (الذي يقيس الارتفاع فوق سطح البحر)، وأجهزة الاستشعار الجيوسكوبيك التي ترصد الحركة. قد تتوفّر أيضًا بعض البيانات المحليّة التي يستخدمها الجهاز لتحديد الموقع بشكل دقيق أكثر. فمثلاً تُساعد قوة إشارة WiFi التي يستقبلها الجهاز من عدّة نقاط وصول مختلفة على تحديد مكان شخص موجود في الداخل.
- يُسرّع نظام GPS المُساعد أو A-GPS من عملية تحديد موقع الجهاز وتحليل الإشارات من أقمار GPS. إذا كان الجهاز يستخدم إشارات قمر GPS فقط في تحديد موقعه، فقد يستغرق ذلك دقيقة لحين انتهاء الجهاز من مسح السماء وتحديد كل قمر اصطناعي بدقّة. ورُغم ذلك، فإنّ أعمدة الإشارات اللاسلكية للهاتف المحمول لشبكة خلوية تُخزّن المواقع النسبية لأقمار GPS الاصطناعية في كل الأوقات. يستخدم الجهاز A-GPS البيانات من أعمدة الإشارات اللاسلكية أوّلاً لتحديد موقع أقمار GPS، وهذا يعني أنّ بالإمكان تحديد الموقع بسرعة أكبر.
- لإجراء النشاط في هذا الدرس، يجب على الطلاب معرفة المعادلة الآتية:

$$\text{السرعة} = \frac{\text{المسافة}}{\text{الزمن}}$$

يدمج Engage

نشاط افتتاحيّ
التّعلّم باللّعب

10

ما لعبة "تحديد الموقع"؟

1. يحدّد كل طالب جسمًا في الصف أو في محيط المدرسة. سيكون ذلك الجسم هو "الوجهة".
2. يكتب الطلاب سلسلة من التعليمات لشرح كيفية الوصول إلى تلك "الوجهة" أو الجسم، ابتداءً من موقعهم الحالي.
3. يتبادل كل من الطلاب التعليمات مع زميله.
4. يتبّع كل منهم التعليمات المدوّنة حتى الوصول إلى "الوجهة".
5. يعود الطلاب إلى الصف ويتبادلون التقارير مع زملائهم. هل وجدوا المكان أو الجسم الصحيح؟ إذا لم يجدوه، فلماذا؟ ما المشكلات التي واجهوها خلال اتّباع هذه الطريقة في تحديد الموقع؟

P0809.3

الدرس 11-6

كيف تُساعدنا أقمار GPS في تحديد الموقع؟

أشياء تعلَّمتها

1. تُقاس المسافات بوحدتَي المتر والكيلومتر.
2. يتمّ حساب السرعة باستخدام العلاقة: السرعة = $\frac{\text{المسافة}}{\text{الزمن}}$

☐ تعرفها جيّدًا ☐ تُريد أن تتدرَّب عليها ☐ تُريد أن تتعلَّمها من جديد

في نهاية هذا الدرس سوف يمكنك أن:

- تشرح كيف تسمح أقمار تحديد الموقع العالمي وأجهزة التعقُّب بإيجاد الموقع.

مهارات الاستقصاء التي ستتعلَّمها في هذا الدرس:
- تستخدم نماذج لإيصال المفاهيم.
- تحلّ المسائل من خلال الحسابات.

نشاط افتتاحيّ

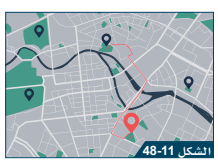
يستخدم الناس اليوم الساعات الذكية أو الهواتف الذكية لتحديد الموقع (الشكل 11-47). تعتمد تلك الأجهزة على أقمار نظام تحديد الموقع العالمي GPS. يعود اختراع GPS إلى العام 1973، لكنَّه لم يكن مُتوفِّرًا بشكل عام، حتى حلول العام 2000 تقريبًا. كيف كان الناس يعرفون وجهاتهم قبل ذلك؟



الشكل 11-47
ساعة ذكية

- لاكتشاف ذلك، شارك ضمن مجموعة ثُنائية في لعبة تحديد الموقع.
  - يجب على كل طالب أوّلًا تحديد جسم في الصف أو في المدرسة. فهو سيكون "الوجهة"، لذلك لا تخبر أحدًا بالموقع الذي اخترته.
  - والآن اكتب سلسلة من التعليمات لتشرح كيف يمكن الوصول إلى مكان "الوجهة" أو الجسم، ابدأ من حيث أنت. كأن تقول مثلًا:
    - "قف واستدر لتواجه الباب".
    - "امشِ 5 خطوات إلى الأمام".
    - "استدر إلى اليمين بزاوية °90".
    - "امشِ 10 خطوات إلى الأمام".

    وهكذا حتى بلوغ الوجهة.
  - والآن تبادل التعليمات مع زميلك.
  - اتَبع تعليمات زميلك حتى "تصل". ماذا كانت "الوجهة" أو الجسم؟
  - تبادلا تقريرَيكما. هل وجدت المكان أو الجسم الصحيح؟ إذا لم تجده، فلماذا؟ ما المشكلات التي واجهتها من خلال اتّباع هذه الطريقة في تحديد الموقع؟



الشكل 11-48
مسار رحلة على خريطة كما يظهر باستخدام أقمار GPS

مُفردات تتعلّمها:

نظام تحديد الموقع العالمي	GPS (Global positioning system)
التثليث المساحي	Trilateration

النشاط 1 كيف نعرف موقعنا في الفضاء؟

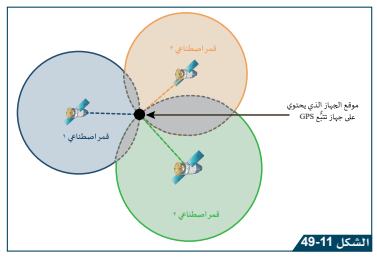


نظام تحديد الموقع العالمي

ستحتاج إلى:
- ثلاثة خيوط ملوّنة.
- قلم.
- خريطة كبيرة لدولة قطر بمقياس مُحدّد (1:250,000 مثلًا).

- تستخدم أنظمة تحديد المواقع العالمية شبكات أقمار اصطناعية تدور في مدار حول الأرض. تستخدم أنظمة تحديد المواقع المختلفة شبكات مختلفة من الأقمار الاصطناعية، رغم أنّ أكثر الشبكات المستخدمة حاليًا هي شبكة GPS – Navstar التي تملكها وتُشغّلها حكومة الولايات المتّحدة الأمريكية.
- تتألف الشبكة من أقمار تدور في مدار حول الأرض. يرسل كل قمر باستمرار إشارة زمنية إلى الأرض. تُعطي الإشارة الوقت الصحيح وفقًا لساعة ذرّية دقيقة موضوعة على متن القمر الاصطناعي.
- يستطيع جهاز التتبُّع GPS التقاط تلك الإشارات الزمنيّة. يقارن جهاز التتبّع الإشارة مع الوقت الفعلي. ومن خلال الفرق بين قراءتي الوقت، يمكن أن يحدّد جهاز التتبُّع الزمن الذي استغرقته الإشارة من القمر الاصطناعي وصولًا إليه.
- يمكن عندها لجهاز التتبُّع GPS حساب المسافة بينه وبين القمر الاصطناعي. وبما أن الإشارات الزمنية التي تبثّها الأقمار الاصطناعية جميعها إشارات راديو فإنّها تنتقل بسرعة تساوي سرعة الضوء، لذلك يمكننا استخدام معادلة السرعة:

$$\text{السرعة} = \frac{\text{المسافة}}{\text{الزمن}}$$



الشكل 11-49 التثليث المساحي على سطح 2D باستخدام أقمار GPS.

- سرعة الضوء تساوي تقريبًا 300,000,000 m/s أو 300,000 km/s.
- لإيجاد المسافة، نعيد كتابة المعادلة في هذه الصورة: المسافة = السرعة x الزمن.
- ليحدّد الجهاز موقعه، يبحث عن الإشارات من 4 أقمار GPS، ثمّ يستخدم عملية تسمّى التثليث المساحي (Trilateration). يوضّح الشكل 11-49 تطبيق مثال على سطح D-2 يتضمّن ثلاثة أقمار اصطناعية. توضّح الدوائر المساحات على الأرض التي يُرسل إليها كل قمر اصطناعي إشارته الزمنية. يكون جهاز التتبُّع GPS موجودًا عند نقطة تقاطع الدوائر مع بعضها بعضًا. وتكون كل إشارة زمنية قد انتقلت مسافة مختلفة عن الأخرى (يمثّلها نصف قطر كل دائرة). هذه هي المعلومات التي يستخدمها جهاز التتبُّع GPS لتحديد موقعه.
- تستخدم الساعة الذرّية الموجودة على متن القمر الاصطناعي حركات الذرّات لقياس الفترات الزمنيّة. تتحرّك الذرّات بسرعة طائلة لا تتغيّر. في ثانية واحدة تدور الذرّة في الساعة الذرّية 9,192,631,770 مرّة. تعدّ الساعة الذرّية هذه الحركات وتقيس بدقة فترات زمنية تصل إلى الكسور الصغيرة جدًا من الثانية. دقّة هذه الساعة تفوق بكثير دقّة الساعة العاديّة.

Explore يستكشف

Explain يشرح

Elaborate يتوسّع

النشاط 1

25

بناء النّماذج

كيف نعرف موقعنا في الفضاء؟

1. يضع الطلاب الخريطة على الطاولة مع تثبيت زواياها لئلا تتحرّك خلال الرسم.
2. اطلب إليهم اختيار ثلاث نقاط على الخريطة. ستُمثّل هذه النقاط "المواقع" لثلاث أقمار GPS. من أجل الحصول على أفضل نتيجة، يجب ان تكون النقاط متباعدة، وقريبة من أطراف الخريطة.

3. يُكمل الطلاب الجدول 11-3.

جدول بيانات التثليث المساحي

	زمن الإشارة (t)	المسافة عن القمر (m)	المسافة عن القمر (km)	1:250,000 المسافة بمقياس الخريطة (cm)
القمر A	0.000258	77,400	77.4	31.0
القمر B	0.000092	27,600	27.6	11.0
القمر C	0.000117	35,100	35.1	14.0

4. أعط الطلاب 3 قطع من الخيط، ثمّ اطلب إليهم قصّ كل طول وفق مقياس الخريطة للمسافات بحسب العمود 4 من الجدول 11-3.

5. يضع الطالب أحد نهايتَي الخيط A على القمر A. ثم يربط القلم بالنهاية الأخرى للخيط. وبشدّ الخيط والقلم على الخريطة، يرسم الطالب عليها قوسًا (جزءًا من دائرة).

6. يُكرّر الطلاب الخطوة 6 مع كل الخيط B للقمر B، والخيط C للقمر C.

7. يجب أن يكون الطلاب قادرين على تحديد مواقعهم في الخريطة، عند نقطة تقاطع الأقواس الثلاثة. اطلب إليهم وضع علامة عند نقطة التقاطع.

8. يجيب الطلاب عن أسئلة المتابعة من 1-6 إلى 3-6.

9. اطلب إليهم تحديد عدد المرّات التي استخدموا فيها GPS خلال الشهر الماضي. يجب التفكير أيضًا في استخدامهم لخدمة مشاركة المركبات التي تعتمد على GPS أيضًا.

10. **التقييم البنائيّ:** اطلب إلى الطلاب الإجابة عن الأسئلة 1 و 2 و 3 من "تحقّق ممّا تعلّمته في هذا الدرس" في الصفحة 286.

في هذا النشاط، سوف تبني نموذجًا لموقع باستخدام التثليث المساحي على خريطة مُسطّحة (بِبُعدَين).

1. ضع الخريطة على الطاولة، وثبّت زوايا الخريطة عليها لكي لا تتحرّك خلال الرسم.
2. اختر أي ثلاث نقاط على الخريطة، ستكون هذه النقاط بمثابة "مواقع" لأقمار GPS الثلاثة. تأكّد أن تكون النقاط مُتباعِدة وقريبة من أطراف الخريطة.
3. احسب كم ستكون المسافة (بالكيلومتر) في الخريطة. إذا كان مقياس خريطتك 1:250,000، فإنّ 4 cm على الخريطة سوف تُكافئ 10 km كمسافة حقيقية. علمًا أنّ المسافة عن القمر A قد أُنجزت لك. تأكّد من حساباتك وفق هذه القيمة.
4. يرد في **الجدول 11-3** معلومات حول الزمن اللازم t لوصول الإشارة التي تُرسلها كل من الأقمار الثلاثة إلى جهاز تتبُّع GPS. استخدم هذه المعلومات، إضافة إلى سرعة الضوء ومعادلة المسافة، لحساب المسافة بين جهاز تتبّع GPS والأقمار الثلاثة. شاهد المثال المُنجز لك للقمر A. تحقّق من الإجابة للتأكّد من أنّك حصلت على المقدار نفسه من المسافة باستخدام حساباتك.

الجدول 11-3 بيانات التثليث المساحي

	زمن الإشارة (t)	المسافة عن القمر (m)	المسافة عن القمر (km)	1:250,000 المسافة بمقياس الخريطة (cm)
القمر A	0.000258		77,4	31,0
القمر B	0.000092			
القمر C	0.000117			

5. استخدم الخيوط الثلاثة لكل مسافة من المسافات بمقياس الخريطة المُدرجة في العمود الرابع من الجدول.
6. ضع إحدى نهايتي الخيط على القمر A. اربط القلم بالنهاية الأخرى للخيط. وبشدّ الخيط والقلم على الخريطة، ارسم قوسًا (جزءًا من دائرة) على الخريطة.
7. كرّر الخطوة 6 لكل من الخيط B للقمر B، والخيط C للقمر C.
8. أين سيكون موقعك على الخريطة؟

استخدمنا خلال نمذجة النشاط 3 أقمار. لكن لسطح الأرض ثلاثة أبعاد وبالتالي سنحتاج إلى 4 أجهزة تتبّع GPS لتحديد الموقع الصحيح (**الشكل 11-50**). وبما أنّ الأقمار تدور فوق الأرض، فسوف تكون المسافة التي تقطعها الإشارة خلال زمن t على شكل كروي وليس دائريًا، وبالتالي سنحتاج إلى إشارة رابعة لتحديد موقع جهاز التتبّع.



الشكل 11-50

التثليث المساحي باستخدام الأقمار في الفضاء.

284

- **تُستخدم أنظمة تحديد الموقع العالمي (GPS) شبكة من الأقمار الاصطناعية التي تُرسل إشارة زمنية يمكن أن يستقبلها جهاز تتبّع GPS موجود على الأرض.**
- **تنتقل إشارة الراديو من القمر الاصطناعي بسرعة الضوء التي تساوي تقريبًا 300,000,000 m/s.**
- **يمكن حساب المسافة عن القمر الاصطناعي باستخدام المُعادَلة:**

  المسافة = السرعة × الزمن.
- **باستخدام أربعة أقمار، يمكن إيجاد المسافة في أي مكان على سطح الأرض. تُسمّى هذه العمليّة التثليث المساحي.**

أسئلة المُتابَعة

1-6 يوضّح النموذج في النشاط 1 مفهوم التثليث المساحي. على الرغم من هذا، فإنّ دقّته تنطوي على بعض الأخطاء. ففي الحقيقة، تدور أقمار GPS على مسافة تبلغ تقريبًا 20,000 km عن سطح الأرض. استخدم مُعادَلة السرعة، لتحسب الزمن t للإشارة التي يرسلها قمر يقع مباشرةً فوق رأسك.

2-6 إذا استخدمنا المسافات الحقيقية لأقمار GPS، فكيف سيؤثّر ذلك على نموذجك؟ إلى ماذا ستحتاج لتجعل هذا النموذج عمليًا أكثر؟

3-6 يحدث في الساعة الذريّة لأقمار GPS خلَل وظيفي بحيث تكون أبطأ بمقدار 0.00001s. احسب الخطأ في المسافة الذي سيسبّبه جهاز تتبّع GPS على الأرض.

هذا ما تعلّمتَه:

- تُستخدم أنظمة تحديد الموقع العالمي (GPS) شبكة من الأقمار الاصطناعية التي تُرسل إشارة زمنية يمكن أن يستقبلها جهاز تتبّع GPS موجود على الأرض.
- تنتقل إشارة الراديو من القمر الاصطناعي بسرعة الضوء التي تساوي تقريبًا 300,000,000 m/s.
- يمكن حساب المسافة عن القمر الاصطناعي باستخدام المُعادَلة: المسافة = السرعة × الزمن.
- باستخدام أربعة أقمار، يمكن إيجاد المسافة في أي مكان على سطح الأرض. تُسمّى هذه العمليّة التثليث المساحي.

تكنولوجيا GPS

يُعتبر جهاز تتبّع GPS إنجازًا هامًا في قدرتنا على تحديد المواقع. وباستخدام التكنولوجيا المناسبة، لن يكون هناك سبب لأن يتوه الشخص مُجدَّدًا. على الرغم من ذلك، فإنّ هذه الأنظمة أصبحت قديمة. فالأقمار تحتاج إلى الصيانة بشكل مُنتظم، ويتوجَّب ضبط مواقعها على الدوام باستخدام مُحرّكات تستهلك الوقود. وقد أطلقت أقمار أنظمة ملاحية أخرى، مثل:

- نظام بيدو BeiDou الذي أطلقته الصين.
- نظام جاليليو Galileo الذي أطلقه الاتحاد الأوروبي.
- نظام جلوناس GLONASS الذي أطلقته روسيا.
- نظام قمر الملاحة الإقليمي الهندي IRNSS.
- نظام كواسي زينيث Quasi – Zenith الذي أطلقته اليابان.

الإجابات

1-6 استخدم العلاقة: السرعة = المسافة / الزمن

حيث تكون سرعة الضوء هي 3×10^8 m/s أو 300,000,000 m/s.

أيضًا يجب تحويل المسافة إلى وحدة المتر.

وبالتالي: $t = \frac{(1000 \times 20000)}{300,000,000}$

$t = 0.0667s$

2-6 إذا استخدمنا المسافات الحقيقية لأقمار GPS ستستغرق الإشارة فترة زمنية أكبر. أي أننا سنحتاج إلى خريطة أكبر لمعرفة المسافات التي تشتمل عليها.

3-6 استخدم العلاقة: المسافة = السرعة × الزمن

حيث تكون السرعة هي سرعة الضوء، 3×10^8 m/s أو 300,000,000 m/s.

الزمن هو: $t = 0.00001$ s

لذلك تكون $d = 300,000,000 \times 0.00001$

$d = 3000$ m

سيكون الخطأ في المسافة 3 km

التقييم البنائيّ:

1. أقل عدد من الأقمار الإصطناعية واللازم لتحديد موقع على الأرض هو الإجابة (D) 4.
2. يعني الاختصار GPS: (C) نظام تحديد الموقع العالمي.
3. سرعة القمر الإصطناعي الثابت الذي يقطع مسافة 265,000 km خلال 24 h هي: (C) 11,000 km/h.

أعد التعلّم

ساعد الطلاب في كتابة معادلة السرعة على السبّورة، ونظّم المُعادلة لحساب المسافة.

عزّز التعلّم

اطلب إلى الطلاب التفكير في سبب استخدام أنظمة GPS إشارات من أقمار اصطناعية عددها أكثر من أربعة. (الإجابة: يوفّر ذلك دقة أكبر، أضف إلى ذلك أنّه إذا تعطّل أحد الأقمار، تبقى هناك إمكانية للحصول على الموقع بشكل دقيق).

تحقَّقْ ممّا تعلَّمتَه في هذا الدرس

10

طرح الأسئلة

1*. (المعرفة) يجيب الطلاب عن سؤال من نمط TIMSS لاختيار أقلّ عدد من الأقمار الاصطناعية يلزم لتحديد موقع على الأرض.

الإجابة: (D) 4

2*. (المعرفة) يجيب الطلاب عن سؤال من نمط TIMSS لاختيار معنى الاختصار GPS.

الإجابة: (C) نظام تحديد الموقع العالمي.

3*.** (التطبيق) يجيب الطلاب عن سؤال من نمط TIMSS لتقدير سرعة قمر اصطناعي في مدار ثابت يتحرّك قاطعًا مسافة 265,000 km خلال 24 ساعة.

الإجابة: السرعة = $\frac{\text{المسافة}}{\text{الزمن}}$

$\frac{265{,}000\ \text{km}}{24\ \text{h}} = 11{,}042\ \text{km/h}$

الإجابة التقديريّة هي: 11,000 km/h (C)

4*.** (التحليل) يجب أن يشرح الطلاب أهمية وطريقة عمل GPS في الهواتف الذكية.

الإجابة: يجب أن تشمل الإجابات الإشارة إلى أنّ الهاتف الذكيّ يحتاج إلى أن يكون مزوّدًا بجهاز تتبّع GPS وأن يكون قادرًا على الاتصال بأربعة أقمار GPS على الأقلّ ليتمكّن من تحديد موقعه. يجب أن تشير أيضًا الإجابات إلى فوائد استخدام هاتف ذكيّ مزوّد بجهاز تتبّع GPS، ومنها أن يحدّد حامل الهاتف موقعه ويحدّد المسار الأفضل الذي يمكن أن يتبعه على الطرقات للوصول إلى مكان آخر.

5*.** (التعليل) يجيب الطلاب عن سؤال من نمط TIMSS لاختيار العلاقة بين المسافة، والزمن، وسرعة الضوء.

الإجابة:

a. المسافة = السرعة × الزمن

السرعة = 300,000,000 m/s

والزمن: t = 0.083 s

المسافة = 300,000,000 × 0.083

المسافة = 24,900,000 m أو 24,900 km

b. المسافة أصبحت 24,910,000 m

الزمن = $\frac{\text{المسافة}}{\text{السرعة}}$

الزمن = $\frac{24{,}910{,}000}{300{,}000{,}000}$

t = 0.08303s

6.** يجيب الطلاب عن سؤال حول سبب تغيّر موقع قمر GPS.

الإجابة: يمكن قبول أي إجابة مثل: نفاد وقود القمر الاصطناعي، فيمنعه ذلك من إجراء تصحيح لموقعه.

نشاط منزليّ

7. تعتمد الإجابة عن هذا السؤال على التطبيق الذي يستخدمه GPS في الهاتف الذكي. أمّا الدقّة المكانية لخرائط جوجل فتكون مُقرّبة إلى أقرب متر.

تحقَّقْ ممّا تعلَّمتَه في هذا الدرس

اختر الإجابة الصحيحة للأسئلة من 1 إلى 3.

1*. ما أقلّ عدد من الأقمار اللازمة لتحديد موقع على الأرض؟

(A) 1
(B) 2
(C) 1
(D) 4

2*. ماذا يعني الاختصار GPS؟

(A) نظام التخطيط الجغرافي.
(B) قمر التصوير الجغرافي.
(C) نظام تحديد الموقع العالمي.
(D) قمر التصوير العالمي.

3*.** يدور قمر GPS في مدار ثابت. وتستغرق دورته حول الأرض 24 ساعة. خلال هذا الزمن، يقطع مسافة حوالي 265,000 km. ما مقدار سرعته؟

(A) 9,000 km/h.
(B) 10,000 km/h.
(C) 11,000 km/h.
(D) 12,000 km/h.

4*.** أجر تقييمًا عن استخدام GPS في الهواتف النقّالة.

5*.** **a.** تصل إشارة قمر GPS إلى جهاز التتبُّع بعد حوالي 0.083 s. احسب المسافة بين الجهاز والقمر.

b. إذا تحرّك جهاز التتبُّع نفسه مسافة أبعد بحوالي 10 km عن القمر، فكم سيكون الفارق الزمني t للإشارة؟

6.** ما الذي قد يُسبّب تغير موقع قمر GPS؟

نشاط منزليّ

7. تعتمد أيضًا كفاءة جهاز تتبُّع GPS على دقّة الخرائط التي يحصل عليها. باستخدام GPS الهاتف أو تطبيق الخرائط على الكمبيوتر، حدّد أقل مقياس يمكن للخريطة عرضه. حوّل المقياس إلى نسبة على شكل 1:x.

الدرس 11-7 ما الاختلاف بين التقويم الهجري والتقويم الميلادي؟

P0810.1 يُناقش أسباب الاختلافات بين التقويم الإسلامي (التقويم الهجري) والتقويم الميلادي.

سيتمّ إنجاز الدرس في حصّة واحدة (مدّتها 45 دقيقة)

في نهاية هذا الدرس سوف يُمكن للطالب أن:

- يشرح الاختلاف بين التقويم الهجري والتقويم الميلادي.

مهارات الاستقصاء العلمي التي سيتعلَّمها في هذا الدرس:

- يتعاون ليُشارك معرفته عن التقويمات المُختلفة.

الأدوات والموارد؛ * = أساسيّ، # = اختياريّ:

* اتصال بالإنترنت، ورقة العمل 11-6: مُقارنة التقاويم.

أشياء تعلَّمتَها:

اسأل الطالب:

1. ما أنواع التقاويم المُستخدمة في دولة قَطَر؟

ينبغي أن تكون إجابة الطالب على النحو الآتي:

1. يُستخدم في دولة قَطَر نوعان من التقويم، هما: التقويم الميلادي والتقويم الهجري.

☐ **تعرفها جيّدًا** ☐ **تُريد أن تتدرَّب عليها** ☐ **تُريد أن تتعلَّمها من جديد**

مراجعة:

- **في حال معرفة الطالب الجيّدة هذا المفهوم:** انتقل إلى النشاط الافتتاحي.
- **في حال حاجة الطالب إلى التدرّب على هذا المفهوم:** اطلب إلى الطلاب تحديد تواريخ مُهمّة من التقويم الهجري وربطها بتواريخ من التقويم الميلادي لهذا العام.
- **في حال حاجة الطالب إلى تعلّم هذا المفهوم من جديد:** وضّح للطلاب التقويم الميلادي الكامل لهذا العام، وذكّرهم بمقارنته مع التقويم الهجري، من حيث عدد الأيام في الشهر. اسألهم: ما التاريخ الميلادي لآخر طور مُحاق للقمر في هذا العام.

خلفيّة معرفيّة عن الموضوع:

- استخدمت المُجتمعات البشرية القديمة تكرار الأحداث الفلكيّة لقياس تقدُّم الزمن. كانت الدوافع الكامنة وراء ذلك دوافع اقتصادية، وزراعية، وثقافية، ودينية. وقد ابتكرت بعض المُجتمعات تقاويم مُتعدّدة لأغراض مُختلفة.
- أصبح يُستخدَم مؤخّرًا في دولة قطر، وحتى في العديد من المُجتمعات الإسلامية، نوعان من التقاويم هما التقويم الهجري والتقويم الميلادي. وفي المُقابِل تستخدم المُجتمعات غير الإسلامية في جميع أنحاء العالم التقويم الميلادي، وهو يعتمد على السنة الشمسية. حيث اعتُمد تاريخ السنة الأولى منه التاريخ الذي وُلِد فيه النبيّ عيسى عليه السلام. أما التقويم الهجري (أو الإسلامي) فقد اعتُبرت سنته الأولى السنة التي هاجر فيها النبي محمد ﷺ من مكّة إلى المدينة. وقد اعتمدها الخليفة عمر بن الخطّاب رضي الله عنه. وتُوافق السنة الهجرية الأولى سنة 622 ميلادية. ومن خلال هذا الرقم يتمّ التحويل بين التقويمَين. يعتمد التقويم الإسلامي على رؤية القمر الجديد (الهلال) المُتزايد، كما تمّ تنظيمه ضمن ما يُعرف باسم "التقويم الهجري المُجَدْوَل".
- تحتاج بعض التقاويم إلى تعديل أيام الأشهر فيها. فبما أنّ عدد الأيام (التي تُقاس من خلال دوران الأرض حول محورها) ليس عددًا صحيحًا، فسوف تحتاج التقاويم التي تعتمد السنة الشمسية إلى إضافة يوم كل أربع سنوات، وتكون السنة الرابعة " سنة كبيسة".

P0810.1

الدرس 11-7

ما الاختلاف بين التقويم الهجري والتقويم الميلادي؟

أشياء تعلَّمتَها

1. يُستخدم في دولة قَطر نوعان من التقويم، هما: التقويم الميلادي والتقويم الهجري.

☐ تعرفها جيّدًا ☐ تُريد أن تتدرَّب عليها ☐ تُريد أن تتعلَّمها من جديد

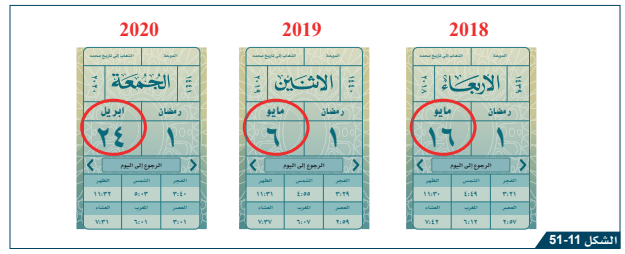
في نهاية هذا الدرس سوف يمكنك أن:

- تشرح الاختلاف بين التقويم الهجري والتقويم الميلادي.

مهارات الاستقصاء التي ستتعلَّمها في هذا الدرس:
- تتعاون لتُشارك معرفتك عن التقويمات المُختلفة.

نشاط افتتاحيّ

- شاهد الصور في الشكل 11-51، ثمّ اقرأ المعلومات.



الشكل 11-51

- قارن التواريخ المُوضّحة في الشكل 11-51 لليوم الأول من شهر رمضان في الأعوام 2018-2019-2020 ميلادي ثم توقّع اليوم الأول من شهر رمضان في 2030 ميلادي.
- لاحظ الاختلاف بين التواريخ، وناقش تغير موعد الحج كل عام وكذلك الأعياد الإسلاميّة.

يدمج Engage

نشاط افتتاحيّ

5

لاحظ - فكّر - اكتب

بماذا يختلف التقويم الهجري من عام إلى عام؟

1. ادعُ الطلاب إلى مُشاهدة صور التقاويم المُختلفة في **الشكل 11-51 (c-a)** ثمّ قراءة المعلومات عنها.

2. اطلب إليهم كتابة تحليل عن هذه التقاويم ومقارنتها بالتقويم الهجري. ما هي أوجه التشابُه التي يمكنهم استنتاجها بين التقاويم؟ وما أوجه الاختلاف بينها؟

(تشتمل الإجابات على:
من المتوقّع أن يشهد العام 2030 بدايتين لشهر رمضان، الأولى في الفترة ما بين 4 إلى 6 يناير، والثانية ما بين 26 إلى 28 ديسمبر.

هناك اختلاف في عدد أيام السنة الهجرية والميلاديّة، ولهذا السبب يختلف موعد الحج والمناسبات الإسلامية الأخرى مثل عيدي الفطر والأضحى في كل عام بالنسبة للتقويم الميلادي.)

يستكشف Explore

يشرح Explain

يتوسّع Elaborate

النشاط 1

الويب كويست

35

كيف نعرف التاريخ الذي نحن فيه؟

1. اطلب إلى الطلاب العمل ضمن مجموعات ثنائية. يُعطى كل طالب رقم 1 أو 2. يُجري الطالب رقم 1 بحثًا عن التقويم الإسلامي، أما الطالب رقم 2 فيُجري بحثًا عن التقويم الميلادي.
2. ادعُ الجميع إلى استكشاف التقويم باستخدام الإنترنت. يجب عليهم البحث عن الحقائق الواردة في الجدول 11-4. يُكمل الطلاب الجدول إما في كتاب الطالب أو في ورقة العمل 11-6.
3. اطلب إليهم فور انتهائهم شرح كيفية عمل التقويم لزملائهم.
4. اطلب إليهم المناقشة، ثمّ الإجابة عن أسئلة المتابعة من 7-1 إلى 7-3.
5. **توسّع:** اطلب إلى كل مجموعة إعطاء المعلومات الآتية إلى باقي طلاب الصف: وجه تشابُه مع التقاويم القديمة في النشاط الافتتاحي، ووجه اختلاف معها. يجب على كل مجموعة طلاب محاولة تحديد اختلافات أو تشابهات تختلف عن التي قدّمها زملاؤهم، إلى أن تُطرح الأفكار جميعها.
6. اطلب إلى كل طالب التفكير في حدث مهم في حياته.
7. ادعُ الطلاب إلى حساب تاريخ ذلك الحدث باستخدام التقويم الميلادي والتقويم الهجري. يتشارك الطلاب ذلك ضمن مجموعات ثنائية.
8. اطلب إليهم مُشاركة الأحداث وتواريخها مع زملائهم في الصف.
9. **التقييم البنائيّ:** اطلب إلى الطلاب الإجابة عن السؤالين 1 و 2 من "تحقّق ممّا تعلّمته في هذا الدرس" في الصفحة 290.



النشاط 1 كيف نعرف التاريخ الذي نحن فيه؟

ستحتاج إلى:
- إنترنت لإجراء البحث.

تستكشف في هذا النشاط الاختلافات بين نوعَين من التقاويم يُستخدمان في دولة قطر حاليًا، و في العديد من الدول الإسلامية الأخرى.

قم مع زميلك بإجراء بحث حول أصول وميزات التقاويم، وكيف يمكن مُقارنتها.

1. بالمُشاركة مع زميلك، حدِّد التقويم الذي ستجري حوله البحث.
2. استخدم أداة البحث في الإنترنت، وابحث حول التقويم الذي اخترته. استخدم **الجدول 11-4** لتُسجّل نتائجك.

الجدول 11-4

الميزات	التقويم الهجري (الاسلامي)	التقويم الميلادي
السنة الحالية		
عدد الأشهر في السنة		12
عدد الأيام في السنة		
عدد أيام الأسبوع		
بداية اليوم		
بداية الشهر	رؤية هلال القمر الجديد	
علاقة التقويم السنوي بالسنة الشمسية		
السنة الكبيسة		كل أربع سنوات
تاريخ بدأ العمل بالتقويم		
تُستخدم في دولة قطر من أجل		

أسئلة المُتابَعة

1-7 ما أوجه الشبه والاختلاف بين التقويم الهجري والتقويم الميلادي؟

2-7 التقويم الشمسي القمري عبارة عن تقويم يعتمد على التقويمين الشمسي والقمري في حساب عدد أيام السنة. ابحث عن كيفية حساب أشهر السنة باستخدام هذا التقويم. ما الدول التي تستخدم هذا التقويم؟

3-7 كيف تُفسَّر ثبوت عدد أيام السنة القمرية على الرغم من أن عدد أيام الشهر القمري يختلف من عام إلى آخر حيث يمكن أن يكون 29 يومًا أو 30 يومًا؟

288

الإجابات

	الهجري (الاسلامي)	التقويم الميلادي
السنة الحالية	1441 (تاريخ إعداد الكتاب)	2020 (تاريخ إعداد الكتاب)
عدد الأشهر في السنة	12	12
عدد الأيام في الشهر	29 أو 30	28 أو 29 أو 30 أو 31
عدد أيام الأسبوع	7	7
بداية اليوم	شروق الشمس	منتصف الليل (12:00 ليلاً)
بداية الشهر	رؤية هلال القمر الجديد	وفق أزمنة ثابتة
*علاقة التقويم السنوي بالسنة الشمسية	354 أو 355 يومًا (عدد أيام السنة الشمسية هو 365.25 يومًا)	365 يومًا (عدد أيام السنة الشمسية هو 365.25 يومًا)
السنة الكبيسة	11 سنة كبيسة كل 30 سنة	كل أربع سنوات
**تاريخ بدأ العمل بالتقويم	17 سنة بعد هجرة النبي محمد (ﷺ)	1582 للميلاد
تُستخدم في دولة قطر من أجل	تحديد أوقات الأحداث الدينية	تحديد أوقات الأحداث المدنيّة

هذا ما تعلّمتَه:

- تعتمد مُعظم التقاويم على أحداث فلكيّة منتظمة لحساب الزمن وقياسه.
- التقويم الميلادي هو تقويم شمسي يحسب السنوات بدءًا بميلاد النبي عيسى عليه السلام، ويكون عدد الأيام في السنة الواحدة هو 365 يومًا، أو 366 في السنة الكبيسة.
- التقويم الهجري (الإسلامي) تقويم قمري يحسب السنوات بدءًا بهجرة النبي محمد صلى الله عليه وسلم من مكة إلى المدينة، ويكون عدد أيام السنة هي 354 يومًا، أو 355 يومًا.

التقويم

قال الله تعالى :

﴿ إِنَّ عِدَّةَ ٱلشُّهُورِ عِندَ ٱللَّهِ ٱثْنَا عَشَرَ شَهْرًا فِى كِتَٰبِ ٱللَّهِ يَوْمَ خَلَقَ ٱلسَّمَٰوَٰتِ وَٱلْأَرْضَ مِنْهَآ أَرْبَعَةٌ حُرُمٌ ۚ ذَٰلِكَ ٱلدِّينُ ٱلْقَيِّمُ ۚ فَلَا تَظْلِمُوا۟ فِيهِنَّ أَنفُسَكُمْ ۚ وَقَٰتِلُوا۟ ٱلْمُشْرِكِينَ كَآفَّةً كَمَا يُقَٰتِلُونَكُمْ كَآفَّةً ۚ وَٱعْلَمُوٓا۟ أَنَّ ٱللَّهَ مَعَ ٱلْمُتَّقِينَ ﴿٣٦﴾ ﴾ التوبة: ٣٦

قال الله تعالى :

﴿ ۞ يَسْـَٔلُونَكَ عَنِ ٱلْأَهِلَّةِ ۖ قُلْ هِىَ مَوَٰقِيتُ لِلنَّاسِ وَٱلْحَجِّ ۗ وَلَيْسَ ٱلْبِرُّ بِأَن تَأْتُوا۟ ٱلْبُيُوتَ مِن ظُهُورِهَا وَلَٰكِنَّ ٱلْبِرَّ مَنِ ٱتَّقَىٰ ۗ وَأْتُوا۟ ٱلْبُيُوتَ مِنْ أَبْوَٰبِهَا ۚ وَٱتَّقُوا۟ ٱللَّهَ لَعَلَّكُمْ تُفْلِحُونَ ﴿١٨٩﴾ ﴾ البقرة: ١٨٩

تعتمد التقاويم في الغالب على تكرار الأحداث الفلكية. ويُعدّ أكثر تلك الأحداث شيوعًا هو الشهر القمري (المدة الزمنية التي يستغرقها القمر للدوران حول الأرض دورة كاملة ومدته 29.5 يومًا). لذلك ليس مُستغربًا استخدامه بالحضارات القديمة في "حساب" الزمن في التقاويم.

يكون الحساب في التقاويم المُختلفة بطرائق مُختلفة، وتُستخدَم فيه نقاط بدء مختلفة.

يُستخدم في حساب الزمن في كل من التقويم الميلادي والتقويم الهجري، دوائر فلكية مُختلفة. لذلك لا تتّسق السنوات في كل منها ببساطة. يمكن التحويل من تقويم إلى آخر باستخدام "التقويم الهجري المُجدوَل" والذي تُستخدم فيه قواعد فلكيّة لضبط بداية كل شهر قمري.

تستخدم أنظمة الحاسوب الحديثة التقويم الإسلامي المُجدَوَل لتحويل التواريخ بين التقويم الهجري والتقويم الميلادي.

- طريقة مُختلفة في احتساب السنة الكبيسة.
- اختلاف في أول يوم استخدم فيه كل التقويم.
- الاستخدامات المختلفة: رصد أحداث دينية (الهجري)، تحديد أوقات الأحداث المدنية (الميلادي).

2-7 تحتوي كل سنة في التقويم الشمسي القمري على عدد صحيح من الأشهر، والذي يكون عادةً 12 شهر، لكن يُضاف كل سنتين أو ثلاث سنوات الشهر الثالث عشر "الشهر الكبيس". يُستخدم هذا النوع من التقاويم لأسباب تتعلّق بالتقاليد كما هو الحال في الصين، واليابان، وكوريا وغيرها من البلدان.

3-7 يوجد 12 شهر في السنة القمرية وتستغرق الدورة الكاملة لأطوار القمر 29.5، وهو متوسط عدد الأيام نفسه للسنة القمرية على الرغم من أنّ بعض أيام الشهر تكون 30 يوم وبعضها الآخر 29 يوم.

التقييم البنائيّ:

1. الشهر القمري هو: (C) الزمن الذي يحتاج إليه القمر لإتمام دورة كاملة حول الأرض.
2. عدد الأيام في السنة الهجرية هو: (B) 354 أو 355.
3. أقصى عدد أيام للشهر وأقلّ عدد أيام في التقويم الميلادي هو: (A) 31 يومًا و 28 يومًا.

* لا تتطابق دائمًا السنة التقويمية مع السنة الشمسيّة، فالتقويم الهجري مثلًا هو تقويم قمري.

** يُستخدم كل من التقويمين الهجري والميلادي بشكل مُختلف. لذلك فإنّ السؤال يدعو الطلاب إلى التفكير في هذه الاستخدامات المُختلفة.

1-7 تشتمل أوجه التشابه على: 12 شهر في السنة، و 7 أيام في الأسبوع.
تشتمل أوجه الاختلاف على:
- رقم مُختلف للسنوات.
- 29 أو 30 يوم في الشهر بالنسبة للتقويم الهجري، يُقابله 28 أو 29 أو 30 أو 31 يومًا في الشهر بالنسبة للتقويم الميلادي.
- بداية اليوم في وقت مُختلف.
- بداية الشهر في التقويم الهجري تكون برؤية الهلال (القمر الجديد)، أما في التقويم الميلادي فتكون بداية الشهر في أوقات ثابتة.
- اختلاف في مُدة السنة الواحدة.

- **تعتمد مُعظم التقاويم على أحداث فلكيّة منتظمة لحساب الزمن وقياسه.**
- **التقويم الميلادي هو تقويم شمسي يحسب السنوات بدءًا بميلاد النبي عيسى عليه السلام، ويكون عدد الأيام في السنة الواحدة هو 365 يومًا، أو 366 في السنة الكبيسة.**
- **التقويم الهجري (الإسلامي) تقويم قمري يحسب السنوات بدءًا بهجرة النبي محمد صلى الله عليه وسلم من مكة إلى المدينة، ويكون عدد أيام السنة هي 354 يومًا، أو 355 يومًا.**

أعد التعلّم

ادعُ الطلاب إلى تذكّر الأصل الفلكي لليوم وللسنة الشمسية.

عزّز التعلّم

اطلب إلى الطلاب إجراء بحث عن كيفية تسجيل الفلكيين للوقت، وبشكل خاص مفهوم "الزمن الكوني".

يقيّم Evaluate

تحقَّقْ ممّا تعلَّمتَه في هذا الدرس

5

طرح الأسئلة

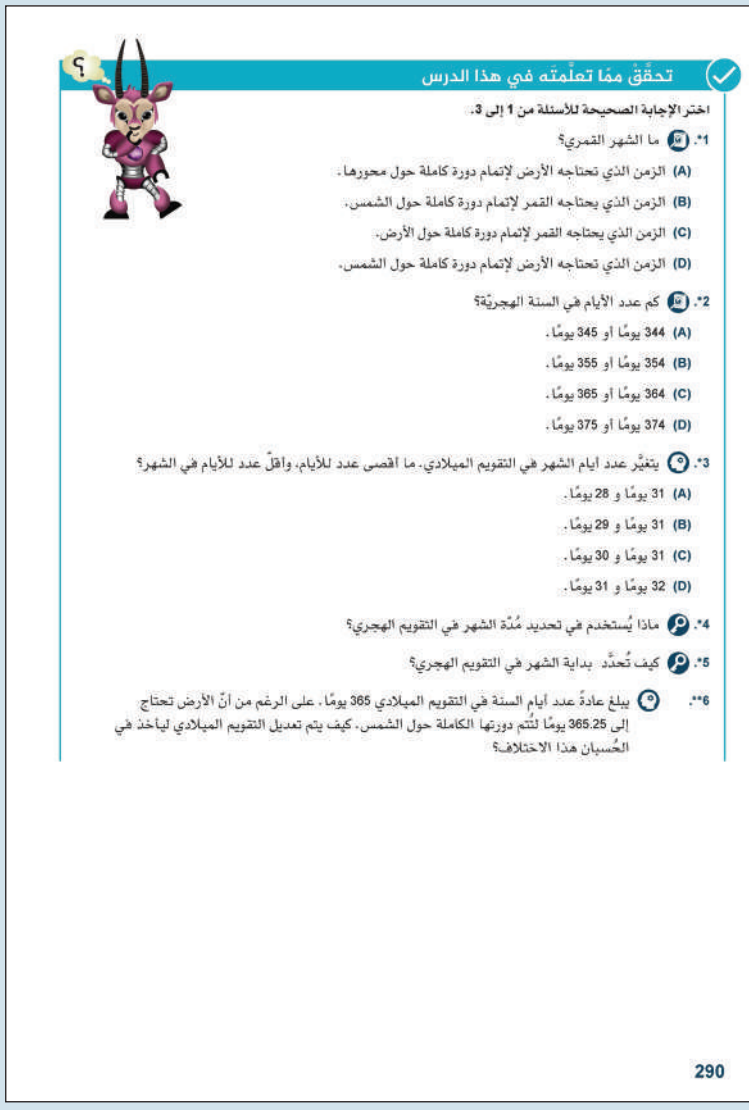
1*. (المعرفة) يجيب الطلاب عن سؤال من نمط TIMSS لاختيار الوصف الصحيح للشهر القمري.
الإجابة: **(C)** الزمن الذي يحتاج إليه القمر لإتمام دورة كاملة حول الأرض.

2*. (المعرفة) يجيب الطلاب عن سؤال من نمط TIMSS لاختيار العدد الصحيح لأيام السنة في التقويم الهجري.
الإجابة: (B) 354 أو 355.

3*. (المعرفة) يجيب الطلاب عن سؤال من نمط TIMSS لاختيار أقصى عدد أيام وأقلّ عدد للشهر في التقويم الميلادي.
الإجابة: **(A)** 31 يومًا و 28 يومًا.

4*. يجيب الطلاب عن سؤال من نمط TIMSS لذكر ما يُستخدم في تحديد مُدة الشهر في التقويم الهجري.
الإجابة: يُستخدم في التقويم الهجري دورة القمر لتحديد مُدّة الشهر، ابتداءً من القمر الجديد المُتزايد وانتهاءً بالقمر الجديد المُتناقص.

5*. (التعليل) يجيب الطلاب عن سؤال من نمط TIMSS عن طريق ذكر ما يُستخدم في تحديد طول الشهر في التقويم الهجري.
الإجابة: رؤية القمر الجديد (الهلال)



تحقَّقْ ممّا تعلّمته في هذا الدرس

اختر الإجابة الصحيحة للأسئلة من 1 إلى 3.

1*. ما الشهر القمري؟
(A) الزمن الذي تحتاجه الأرض لإتمام دورة كاملة حول محورها.
(B) الزمن الذي يحتاجه القمر لإتمام دورة كاملة حول الشمس.
(C) الزمن الذي يحتاجه القمر لإتمام دورة كاملة حول الأرض.
(D) الزمن الذي تحتاجه الأرض لإتمام دورة كاملة حول الشمس.

2*. كم عدد الأيام في السنة الهجريّة؟
(A) 344 يومًا أو 345 يومًا.
(B) 354 يومًا أو 355 يومًا.
(C) 364 يومًا أو 365 يومًا.
(D) 374 يومًا أو 375 يومًا.

3*. يتغيّر عدد أيام الشهر في التقويم الميلادي. ما أقصى عدد للأيام، وأقلّ عدد للأيام في الشهر؟
(A) 31 يومًا و 28 يومًا.
(B) 31 يومًا و 29 يومًا.
(C) 31 يومًا و 30 يومًا.
(D) 32 يومًا و 31 يومًا.

4*. ماذا يُستخدم في تحديد مُدّة الشهر في التقويم الهجري؟

5*. كيف تُحدَّد بداية الشهر في التقويم الهجري؟

6**. يبلغ عادةً عدد أيام السنة في التقويم الميلادي 365 يومًا. على الرغم من أنّ الأرض تحتاج إلى 365.25 يومًا لتُتم دورتها الكاملة حول الشمس، كيف يتم تعديل التقويم الميلادي ليأخذ في الحُسبان هذا الاختلاف؟

290

6.** (التعليل) يجيب الطلاب عن سؤال من نمط TIMSS لشرح كيفية تعديل التقويم الميلادي ليأخذ في الحسبان الزمن اللازم لدوران الأرض حول الشمس.
الإجابة: يحسب التقويم الميلادي الفرق بين السنة الشمسية (365.25 يومًا) وعدد الأيام في السنة التقويمية (365) وذلك بإدخال سنة "كبيسة" كل أربع سنوات، ويكون فبراير 29 يومًا.

نشاط منزليّ

7. شاهد الصور في الشكل 11-52 (a-c)، ثمّ اقرأ المعلومات.



الشكل 11-52

(a) تقويم الحضارة المصرية القديمة (1225 قبل الميلاد)، (b) تقويم حضارة المايا القديمة (500 قبل الميلاد)، (c) تقويم الحضارة البابلية القديمة (300 قبل الميلاد).

- يعود تقويم الحضارة المصرية المُبيَّن أعلاه إلى العام 1225 قبل الميلاد، حيث عُرف عن الحضارة المصرية القديمة استخدامها للتقويم منذ حوالي 3000 عام قبل الميلاد. يستعرض هذا التقويم ما يُعرف لديهم على أنه الأيام "المحظوظة" والأيام "غير المحظوظة". يستخدم هذا التقويم السنة الشمسية، التي تتكوَّن من 365 يومًا.

- يعود تقويم حضارة المايا إلى حوالي 500 قبل الميلاد. وبقي مُستخدَمًا حتى القرن التاسع عشر للميلاد. وهو عبارة عن دمج لعدد كبير من التقاويم المُختلفة في تقويم واحد، ذلك أنّ حضارة المايا قد استخدمت تقاويم مختلفة أو أنظمة "عدّ" متنوّعة، لإحصاء أمور عديدة. هناك مثلًا، 260 يومًا "كعدد"، وهو تقريب للعام الواحد، وعدد تسعة أيام، الذي له علاقة ببعض المناسبات الدينيّة لحضارة المايا، وعدد للأيام القمرية و"العد الطويل" الذي يبدأ بما يُكافئ 3114 قبل الميلاد، وهو تاريخ نشأة العالم في مُعتقد حضارة المايا.

- أما حضارة بابل، فيعود تقويمها إلى حوالي 300 قبل الميلاد. وهو تقويم قمري تكون مدة الشهر فيه 29 يومًا أو 30 يومًا. وقد كان الملك البابلي في كثير من الأحيان يأمر بإضافة شهر آخر ليُصبح التقويم مُتماشيًا مع السنة الشمسية.

- اكتب تحليلاً لهذه التقاويم ثمّ قارنها مع التقويم الهجري (الاسلامي). ما المُشترك بين هذه التقاويم؟ ما الاختلاف بينها؟

نشاط منزليّ

7. يجري الطلاب بحثًا حول التقويم الفرعوني، وحضارة المايا، والبابلي ويقارنونها مع التقويم الهجري.

الدرس 11-8 ماذا تعرف عن النظام الشمسي؟

P0808.1 يصف مواقع الكواكب النسبية وظروفها مقارنة بالظروف الموجودة على الأرض.

P0808.2 يُحدّد بعض الكواكب في السماء أثناء الليل، ويُوضّح أننا نستطيع رؤيتها ورؤية القمر لأنها تعكس ضوء الشمس.

P0808.3 يُدرك أنّ الشمس هي نجم يُنتج الضوء المرئي والأشعة تحت الحمراء، مثل جميع النجوم.

P0809.1 يصف الفرق بين الأقمار الطبيعيّة (مثل القمر) والأقمار الاصطناعية (مثل تلسكوب هيرشل الفضائي).

P0809.2 يُوضّح ظاهرتي كسوف الشمس وخسوف القمر، من حيث الحركة والأحجام النسبية للشمس والأرض والقمر.

P0809.3 يُعطي أمثلة على استخدامات الأقمار الاصطناعية، مثل نظام تحديد المواقع العالمي (GPS) والإتصالات.

P0810.1 يُناقش أسباب الاختلافات بين التقويم الإسلامي (التقويم الهجري) والتقويم الميلادي.

سيتمّ إنجاز الدرس في حصّتان (مُدّة كل منها **45** دقيقة).

الحصّة الأولى

مُهمّة إلى الفضاء

مخطّط المشروع

يُجري بحثًا، ويُصمّم، ويبني نموذجًا، ويُقدّم خُطّة لمُهمّة فضائية.

الموارد

- اتّصال بالإنترنت.
- دفتر للبحث.

المكان

- غرفة مصادر التعلّم.

P0810, P0809, P0808

الدرس 11-8

ماذا تعرف عن النظام الشمسي؟

مشروع الوَحدة: مُهمّة إلى الفضاء

في هذا المشروع سوف: تُجري بحثًا، وتُصمّم، وتبني نموذجًا، وتقدّم خطّة لمُهمّة فضائية.

- التعلّم حول العوامل التي تؤثّر بتنفيذ القرار في المشاريع الفضائية.



الشكل 11-53

هل تستطيع أن تُصمّم مُهمّة لمكان آخر في نظامنا الشمسي؟

ستحتاج إلى:

- إنترنت.
- دفتر للبحث.
- تطبيق رسم على الكمبيوتر أو Minecraft™ أو : Minecraft™ Education edition app

المُهمّة الرئيسية للمشروع:

يمكنك العمل في هذا المشروع فرديًا أو ضمن مجموعة ثُنائية.

1. أجرِ مراجعة للأهداف التعليميّة لهذه الوحدة، وتذكّر ما تعلّمته عن استكشاف الفضاء.
2. أجرِ بحثًا لاكتشاف الكواكب أو الأقمار الموجودة في النظام الشمسي، والتي قد تكون وُجهة لمُهمّة فضاء استكشافية في المُستقبل، مأهولة أو غير مأهولة.
3. بعد أن تختار وُجهة مُهمّتك، أجرِ بحثًا للحصول على المعلومات الآتية:
   - المسافة الفاصلة إلى الوُجهة.

   الظروف على السطح: أعلى وأخفض درجة حرارة مُسجَّلة، الضغط الجوي، الغازات في الغلاف الجوّي، قوة الجاذبية، زمن الدوران حول الشمس (مُدّة السنة)، زمن الدوران حول محوره (مُدّة اليوم).
   - المواد التي يمكن أن تتوفّر هناك: ممّ يتكوّن هذا الكوكب، أو القمر، أو الكُويكب؟
   - هل هناك أي مُهمّة وصلت إلى هناك من قبل؟ متى تمّت زيارة هذه الوُجهة؟ ماذا وُجِد هناك؟ كم كلّفت المُهمّة؟
4. نَظِّم بحثك باستخدام **الجدول 11-5**. سجّل، في عمود الفوائد، الأسباب التي تدفع لإرسال المُهمّة إلى هناك باعتقادك. سجّل في عمود "التحديات"، المشكلات التي يجب حلّها للذهاب إلى هناك. فكّر كيف ستُحافظ على صحّة وسلامة روّاد الفضاء خلال المُهمّة.

يدمج Engage

نشاط افتتاحيّ

العصف الذّهنيّ

5

1. ادعُ الطلاب إلى مراجعة الصورة في **الشكل 11-53**.
2. اطلب إليهم وصف ما يُشاهدونه، وتلخيص أفكارهم على السبّورة.
3. اطلب إليهم اقتراح الصور التي يعتقدون بأنها تدور حول استكشاف البشر للفضاء.
4. وضّح للطلاب وناقش مُخطّط المشروع المُقترح من أجل البحث والخطط التي ستوضع له.

يستكشف Explore

يشرح Explain

يتوسّع Elaborate

النشاط الأساسي

دراسة الحالة | المشاريع

35

1. ذكّر الطلاب بالتحقُّق مما أُنجزوه وفقًا لإرشادات المشروع خلال عملهم، للتأكّد من أنهم يحقّقون كل المطلوب.
2. اطلب إليهم إجراء بحث لاكتشاف الكواكب أو الأقمار الموجودة في النظام الشمسي، والتي قد تكون وُجهة لمُهمّة فضاء استكشافية في المُستقبل، مأهولة أو غير مأهولة. ادعُ الطلاب إلى اختيار وجهة رحلتهم.
3. اطلب إليهم إجراء بحث للحصول على معلومات عن:
   - المسافة الفاصلة إلى الوُجهة.
   - الظروف على السطح: أعلى وأدنى درجة حرارة مُسجلّة، الضغط الجوّي، الغازات في الغلاف الجوّي، قوة الجاذبية، زمن الدوران حول الشمس (مُدّة السنة)، زمن الدوران حول محوره (مُدة اليوم).
   - المواد التي يمكن أن تتوفّر هناك: ممّ يتكوّن هذا الكوكب، أو القمر، أو الكُويكب؟
   - هل هناك أي مُهمة وصلت إلى هناك من قبل؟ متى تمّت زيارة هذه الوجهة؟ ماذا وُجِد هناك؟ كم كلّفت المُهمّة؟
4. ادعُ الطلاب إلى تقييم نتائج بحثهم وتنظيمها في جدول مماثل للجدول 11-5.

الفوائد	التحديات

5. يستخدم الطلاب النموذج المُطروح، ليقترحوا عرض يقدّمونه إلى الصندوق القطري لرعاية البحث العلمي، من أجل إقناعه بالاستثمار في مُهمتهم.

القسم	المُحتوى	الشكل
المُقدمة	مُقترح ما ستقوم به المُهمَّة	كتابة فقرة، 100 – 200 كلمة.
مُكتشفات البحث	بحثك حول الوُجهة	كتابة تقرير، أو جدول، أو مُخطّط، 200 ـ 300 كلمة.
تصميم الفكرة	تصميمك للمركبة الفضائية أو قاعدة مُهمَّة المشروع	تصميم رسومات، نموذج ثلاثي الأبعاد، أو نموذج تخيُّلي باستخدام MinecraftTM أو تطبيق مُشابه.
تحليل الفوائد	جدول الفوائد والتحديات، بما في ذلك تقييم لكيفية التغلُّب على التحديات.	كتابة تقرير/ جدول، 100 – 200 كلمة.
النتائج	تقدير تكاليف المشروع، وعبارة موجزة حول سبب الدعم من خلال التمويل.	كتابة فقرة، 100 — 200 كلمة.

6. يعرض الطلاب المشاريع على زملائهم في الصف، أو في اجتماع المدرسة. اطلب إليهم أو من الحاضرين التصويت لاختيار المشروع الذي يجب أن يحصل على تمويل من الصندوق القطري لرعاية البحث العلمي.

الجدول 11-5

الفوائد	التحديات

5. عليك الآن إعداد اقتراح لعرضه على الصندوق القطَري لرعاية البحث العلمي، من أجل إقناعهم بالاستثمار في مُهمَّتك. استخدم هذا النموذج لتقيّم مُقترحك:

الجدول 11-6

القسم	المُحتوى	الشكل
المُقدمة	مُقترح ما ستقوم به المُهمَّة	كتابة فقرة، 100 - 200 كلمة.
مُكتشفات البحث	بحثك حول الوُجهة	كتابة تقرير، أو جدول، أو مُخطّط، 200 – 300 كلمة.
تصميم الفكرة	تصميمك للمركبة الفضائية أو قاعدة مُهمَّة المشروع	تصميم رسومات، نموذج ثلاثي الأبعاد، أو نموذج تخيُّلي باستخدام MinecraftTM أو تطبيق مُشابه.
تحليل الفوائد	جدول الفوائد والتحديات، بما في ذلك تقييم لكيفية التغلُّب على التحديات.	كتابة تقرير/ جدول، 100 - 200 كلمة.
النتائج	تقدير تكاليف المشروع، وعبارة موجزة حول سبب الدعم من خلال التمويل.	كتابة فقرة، 100 – 200 كلمة.

6. اعرض المشاريع على زملائك في الصف، أو في اجتماع المدرسة. اطلب إلى المُجتمعين التصويت على المشروع الذي يجب أن يحصل على تمويل ودعم الصندوق القطري لرعاية البحث العلمي.

قيّم عملك عن طريق اختيار الدّرجة المُناسبة التي تصف مستوى تحقيق مشروعك لكلّ معيار من المعايير المطلوبة فيه.

الفئة	جيّد نوعًا ما (1)	جيّد (2)	جيّد جدًا (3)	مُمتاز (4)	العلامات
يُحقّق هدف المشروع: – تصميم تقرير عن مكتشفات البحث. – رسم فكرة التصميم	يتضمّن التقرير: – وجهة المُهمّة . – حقيقة واحدة صحيحة عن الرحلة المطلوبة. رسم الفكرة: – يحتوي على القليل من الأسباب الصحيحة للاختيارات.	يتضمّن التقرير: – وجهة المُهمّة . – حقيقتَين صحيحتين عن الرحلة المطلوبة. رسم الفكرة: – يحتوي على بعض الأسباب الصحيحة للاختيارات.	يتضمّن التقرير: – وجهة المُهمّة . – ثلاث حقائق صحيحة عن الرحلة المطلوبة. رسم الفكرة: – يحتوي على العديد من الأسباب الصحيحة للاختيارات.	يتضمّن التقرير: – وجهة المُهمّة . – أربع حقائق أو أكثر عن الرحلة المطلوبة. رسم الفكرة: – يحتوي على الكثير من الأسباب الصحيحة للاختيارات.	
يربط الفوائد التحليلية والنتائج مع أفكار عن النظام الشمسي والرحلة الفضائية.	– رُبط القليل من الفوائد والنتائج ربطًا صحيحًا مع أفكار دُرست في الوحدة.	– رُبطت بعض الفوائد والنتائج ربطًا صحيحًا مع أفكار دُرست في الوحدة.	– رُبطت العديد من الفوائد والنتائج ربطًا صحيحًا مع أفكار دُرست في الوحدة.	– رُبطت جميع من الفوائد والنتائج ربطًا صحيحًا مع أفكار دُرست في الوحدة.	
أظهرت استخدامًا لمهارات الاستقصاء العلميّ الآتية: البحث (جمع المعلومات) التّحليل (رسم تصميم) تقديم تقرير (كتابة تحليل العوائد والنتائج)	– يُظهر إدراكًا لإحدى مهارات الاستقصاء العلميّ من دون استخدامها بطريقة مُناسبة.	– يُظهر إدراكًا لمهارة أو مهارتَين من مهارات الاستقصاء العلمي.	– يُظهر إدراكًا لمُعظم مهارات الاستقصاء العلمي.	– يُظهر إدراكًا لجميع مهارات الاستقصاء العلمي.	
عرضت بشكلٍ واضح وموجز بحيثُ يُسهل فهم النموذج ومقارنته.	– خريطة الفكرة ليست مُنجزة بشكل جيّد . – الخطّ غير مناسب. – مُرتّب ونظيف.	– خريطة الفكرة ليست مُنجزة بشكل جيّد . – الخطّ مناسب. – مُرتّب ونظيف.	– خريطة الفكرة مُنجزة بشكل جيّد . – الخطّ مناسب. – مُرتّب ونظيف.	– خريطة الفكرة مُنجزة بشكل جيّد . – الخطّ مناسب. – مُرتّب ونظيف.	
أظهرت استخدامًا لكفاءة التّفكير المُبتكر أو الإبداعي	دليلٌ بسيطٌ على تفكيرٍ مُبتكر أو إبداعي محدود.	دليلٌ على بعض تفكيرٍ مُبتكر أو إبداعي المحدود.	دليلٌ متوسط على تفكيرٍ مُبتكر أو إبداعي.	دليلٌ قويّ على تفكيرٍ مُبتكر أو إبداعي.	
عملت ضمن مجموعة		(أضف علامة)			
شاركت في المُناقشة		(أضف علامة)			
سلّمت المشروع في الوقت المُحدَّد		(أضف علامة)			
			المجموع		/23
الملاحظات					

يقيّم Evaluate

المتابعة 5
المناقشة

1. اطلب إلى الطلاب تقييم مشروعهم باستخدام المعايير المتوفّرة في كتاب الطالب وفي الجدول الآتي.
2. اطلب إليهم ضمن مجموعات ثنائية تقييم مشاريع زملائهم. أشرف على مناقشاتهم وقدّم إليهم التوجيه أو التعديلات المُشار عليها.
3. ناقش التقييم أمام الصف حول كيفية تحسين عمل المشروع، وكيفية إدراج التحسينات موضع التنفيذ في المشاريع اللاحقة.

يدمج Engage

نشاط افتتاحي 5
طرح الأسئلة

1. اشرح للطلاب أنهم سيقومون بمراجعة ما تعلّموه في الوحدة.

واطلب إليهم ذكر ما يعرفونه من الوحدة، أنت تبحث عن المعطيات الآتية:

- الأجرام السماوية في نظامنا الشمسي ضخمة وتختلف حجومها، وهي تدور حول الشمس على أبعاد مُختلفة.
- يستخدم الفلكيون عادةً وحدة قياس تُسمّى "الوحدة الفلكية" (A.U.)، حيث 1 A.U. هي المسافة بين الشمس والأرض.
- 1 A.U. تساوي تقريبًا 150 مليون كيلو متر.
- تختلف الكواكب والأجسام في النظام الشمسي في الشكل والنوع، وهي تشتمل على الأجسام الصخرية والكواكب الداخلية، والكواكب الخارجية المُكوّنة فقط من الغازات، والأقمار، وأنظمة الحلقات.
- تزوِّدنا الشمس بالطاقة التي نحتاجها على شكلٍ ضوء وحرارة، كما أنّ النشاط الشمسي يؤثّر على حالة الغلاف الجوّي الأرضي.
- خلال دوران كل من القمر، وعُطارد، والزُهرة في مداراتها حول الشمس، فإنها تعكس ضوء الشمس لذلك تظهر بأطوار مختلفة أثناء دورانها حول الشمس.
- يستخدم الفلكيون السنة الضوئية لقياس المسافات إلى الأجسام التي تقع خارج نظامنا الشمسي.
- السنة الضوئية الواحدة هي المسافة التي يقطعها الضوء خلال سنة، وهي تُساوي تقريبًا 9,500,000,000,000 كيلو متر.
- يدور القمر حول الأرض في مدار يميل بمقدار 5° درجات عن مستوى مدار الأرض حول الشمس.
- يحدث كسوف الشمس عندما يقع القمر بين الأرض والشمس وعلى استقامة واحدة ويكون طور القمر هو المحاق (قمر جديد).

ماذا تعلَّمتَ في هذه الوحدة؟

- الأجرام السماوية في نظامنا الشمسي ضخمة وتختلف حجومها، وهي تدور حول الشمس على أبعاد مُختلفة.
- يستخدم الفلكيون عادةً وحدة قياس تُسمّى "الوحدة الفلكية" (A.U.)، حيث 1 A.U. هي المسافة بين الشمس والأرض.
- 1 A.U. تساوي تقريبًا 150 مليون كيلو متر.
- تختلف الكواكب والأجسام في النظام الشمسي في الشكل والنوع، وهي تشتمل على الأجسام الصخرية والكواكب الداخلية، والكواكب الخارجية المُكوّنة فقط من الغازات، والأقمار، وأنظمة الحلقات.
- تزوِّدنا الشمس بكل الطاقة التي تلزمنا على شكل ضوء وحرارة، كما أنّ النشاط الشمسي يؤثّر على حالة الغلاف الجوّي الأرضي.
- خلال دوران كل من القمر، وعُطارد، والزُهرة في مداراتها حول الشمس، فإنها تعكس ضوء الشمس لذلك تظهر بأطوار مختلفة أثناء دورانها حول الشمس.
- يستخدم الفلكيون السنة الضوئية لقياس المسافات إلى الأجسام التي تقع خارج نظامنا الشمسي.
- السنة الضوئية الواحدة هي المسافة التي يقطعها الضوء خلال سنة، وهي تُساوي تقريبًا 9,500,000,000,000 كيلو متر.
- يدور القمر حول الأرض في مدار يميل بمقدار 5° درجات عن مستوى مدار الأرض حول الشمس.
- يحدث كسوف الشمس عندما يقع القمر بين الأرض والشمس وعلى استقامة واحدة ويكون طور القمر هو المحاق (قمر جديد).
- تبعد الأرض عن الشمس أكثر بحوالي 400 مرّة القمر، لكن القمر أصغر بحوالي 390 مرة من الشمس. ذلك يعني أن خلال الكسوف الكلّي، يُغطّي كامل قرص الشمس.
- عندما يمر الظلّ فوق سطح الأرض، يُشاهد كسوف كلّي للشمس من الأرض.
- يُمكن رؤية كسوف جزئي للشمس من الأرض في المناطق التي تقع في ظل القمر.
- يحدث الخسوف عندما يمر القمر في ظلّ الأرض.
- عندما يمر القمر في شبه ظلّ الأرض، يتناقص سطوعه، ويُسمّى ذلك بالخسوف الجُزئي.
- عندما يمر القمر في ظلّ الأرض، يصبح داكنًا أكثر، ويتحوَّل إلى اللون الأحمر، يُسمّى ذلك الخسوف الكلّي.
- للأقمار الاصطناعية مدارات ثابتة أو قطبية.
- يعتمد استخدام القمر للمدار على وظيفة القمر.
- إذا أردنا أن نُشاهد سطح الكرة الأرضية مع التفاصيل، سنستخدم في هذه الحالة المدار القطبي. ومثال على ذلك الأقمار المُستخدمة في مسح سطح الأرض.
- إذا أردنا أن نبحث عن موقع أو إرسال إشارات اتصالات ، سوف نستخدم في هذه الحالة المدار الثابت. ومثال على ذلك أقمار الاتِّصالات وأقمار تحديد الموقع العالمي GPS.
- تستخدم أنظمة تحديد الموقع العالمي (GPS) شبكة من الأقمار تُرسل إشارة زمنية يمكن أن يستقبلها على الأرض جهاز تتبع GPS.
- تنتقل إشارة الراديو التي يرسلها القمر الاصطناعي بسرعة الضوء = 300,000,000 m/s.
- يمكن حساب المسافة إلى القمر الاصطناعي باستخدام العلاقة: المسافة = السرعة × الزمن.
- باستخدام أربعة أقمار، يمكن معرفة المسافة عند أي نقطة على سطح الأرض باستخدام عمليّة تُسمّى التثليث المساحي.
- يُستخدم في جميع التقاويم أحداث فلكية لِعَدّ وحساب الوقت.
- التقويم الميلادي هو تقويم شمسي يحسب السنوات بدءًا بميلاد النبي عيسى عليه السلام .
- التقويم الهجري (الإسلامي) هو تقويم قمري يحسب السنوات بدءًا بهجرة النبي محمد صلى الله عليه وسلم من مكّة إلى المدينة المُنوّرة.

- تبعد الأرض عن الشمس أكثر بحوالي 400 مرّة القمر، لكن القمر أصغر بحوالي 390 مرة من الشمس. ذلك يعني أن خلال الكسوف الكلّي، يُغطّي كامل قرص الشمس.
- عندما يمر الظلّ فوق سطح الأرض، يُشاهَد كسوف كلّي للشمس من الأرض.
- يُمكن رؤية كسوف جزئي للشمس من الأرض في المناطق التي تقع في شبه ظل القمر.
- يحدث الخسوف عندما يمر القمر في ظلّ الأرض.
- عندما يمر القمر في شبه ظلّ الأرض، يتناقص سطوعه، ويُسمّى ذلك بالخسوف الجُزئي.
- عندما يمر القمر في ظلّ الأرض، يصبح داكنًا أكثر، ويتحوَّل إلى اللون الأحمر، يُسمّى ذلك الخسوف الكلّي.
- للأقمار الاصطناعية مدارات ثابتة أو قطبية.
- يعتمد استخدام القمر للمدار على وظيفة القمر.
- إذا أردنا أن نُشاهد سطح الكرة الأرضية مع التفاصيل، سنستخدم في هذه الحالة المدار القطبي. ومثال على ذلك الأقمار المُستخدمة في مسح سطح الأرض.
- إذا أردنا أن نبحث عن موقع أو إرسال إشارات اتصالات ، سوف نستخدم في هذه الحالة المدار الثابت. ومثال على ذلك أقمار الاتِّصالات وأقمار تحديد الموقع العالمي GPS.
- تستخدم أنظمة تحديد الموقع العالمي (GPS) شبكة من الأقمار تُرسل إشارة زمنية يمكن أن يستقبلها على الأرض جهاز تتبع GPS.
- تنتقل إشارة الراديو التي يرسلها القمر الاصطناعي بسرعة الضوء = 300,000,000 m/s.
- يمكن حساب المسافة إلى القمر الاصطناعي باستخدام العلاقة: المسافة = السرعة × الزمن.
- باستخدام أربعة أقمار، يمكن معرفة المسافة عند أي نقطة على سطح الأرض باستخدام عمليّة تُسمّى التثليث المساحي.
- يُستخدم في جميع التقاويم أحداث فلكية لِعَدّ وحساب الوقت.
- التقويم الميلادي هو تقويم شمسي يحسب السنوات بدءًا بميلاد النبي عيسى عليه السلام .
- التقويم الهجري (الإسلامي) هو تقويم قمري يحسب السنوات بدءًا بهجرة النبي محمد صلى الله عليه وسلم من مكّة إلى المدينة المُنوّرة.

تقويم الوحدة

اختر الإجابة الصحيحة للأسئلة من 1 إلى 5.

1*. ما القوة التي تُحافظ على الكواكب في مداراتها حول الشمس؟

(A) الاحتكاك.
(B) الجاذبية.
(C) الكهربائية.
(D) المغناطيسية.

2*. لماذا يكون من الأصعب رصد كوكبَي أورانوس ونبتون أكثر من رصد كوكبَي الزُهرة والمُشتري؟

(A) لأن الزُهرة والمُشتري يُصدران ضوءهما الخاصّ، ولا يفعل أورانوس ونبتون الأمر نفسه.
(B) لأن الزُهرة والمُشتري أكبر من أورانوس ونبتون.
(C) لأن الزُهرة والمُشتري أقرب إلى الشمس من أورانوس ونبتون.
(D) لأن الزُهرة والمُشتري دائمًا يظهران في السماء ليلاً، بينما لا يظهرأورانوس ونبتون.

3*. ما سبب تشكُّل الشفق القطبي؟

(A) جاذبية القمر خلال دورانه حول الأرض.
(B) مرور المُذنَّبات بجوار الأرض.
(C) جُسَيْمات مشحونة كهربائيًا من الشمس يحرفها المجال المغناطيسي الأرضي.
(D) تغيُّر اتِّجاه المجال المغناطيسي الأرضي.

4. تحتوي قائمة واحدة من القوائم التالية على ثلاثة أجسام يُمكن أن تُشاهد أطوارها عندما تُرصد من سطح الأرض. ما القائمة الصحيحة التي تضم تلك الأجسام؟

(A) القمر، المُشتري، زُحل.
(B) القمر، الزُهرة، عُطارد.
(C) المُشتري، زُحل، أورانوس.
(D) القمر، الزُهرة، المرّيخ.

5***. ما العبارة التي تدلّ على الأجسام المعروفة في مجرّتنا؟

(A) شُوهد العديد من الكواكب تدور حول نجوم بعيدة، وأظهر بعضها إشارات إلى إمكانية وجود حياة فيها.
(B) نجمنا الشمس هو النجم الوحيد الذي يملك كواكب، والأرض هي المكان الوحيد الذي يمكن الحياة عليه.
(C) نجمنا الشمس هو النجم الوحيد الذي يملك كواكب، وقد رُصدت إشارات إلى وجود الحياة في العديد من الكواكب.
(D) رُصدت الكثير من الكواكب وهي تدور حول النجوم، لكنَّ الأرض هي المكان الوحيد الذي يمكن الحياة عليه.

6***. يحتوي الجدول على خصائص بعض الأجسام التي رصدها فلكيون في النظام الشمسي.

	المسافة المرصودة عن الشمس (A.U.)	مُتوسِّط نصف القُطر التقريبي (km)	المُكوِّنات	المزايا الأخرى
1	3.05	10.2	صخري	يدور بسرعة
2	5.20	69.900	غازي	أنظمة الأعاصير مرئية
3	0.5	2,440	صخري	درجة حرارة سطح مرتفعة في النهار.
4	39.5	1,190	صخري	تتغيَّر المسافة عن الشمس بشكل كبير

حدّد أي من الأجسام (A-D) هو أقرب أن يكون:

(A) بلوتو.
(B) المُشتري.
(C) عُطارد.
(D) كُويكبًا.

يقيّم Evaluate

النشاط 1 السؤال 1* (المعرفة) 2

1. يجيب الطلاب في هذا النشاط عن سؤال من نمط TIMSS بخصوص القوة التي تُحافظ على الكواكب في مداراتها حول الشمس.
2. يجب أن يقيّم الطلاب إجاباتهم.

الإجابات

(A) الاحتكاك.

أعد التعلّم

اطلب إلى الطلاب التفكير في الخيارات واستبعاد الخيار غير الصحيح (مثلًا: يحدث الاحتكاك بين الأجسام التي يُدلك بعضها ببعض، في حين أن الشمس لا تُلامس الكواكب على الإطلاق).

عزّز التعلّم

اطلب إلى الطلاب تصنيف الخيارات الأربعة إلى قوى تلامُس وقوى عن بُعد.

يقيّم Evaluate

النشاط 2 السؤال 2* (التطبيق) 2

1. يجيب الطلاب في هذا النشاط عن سؤال من نمط TIMSS بخصوص السبب الذي يجعل من الأصعب رصد كوكَبي أورانوس ونبتون أكثر من رصد كوكَبي الزُهرة والمُشتري.
2. يجب أن يقيّم الطلاب إجاباتهم.
3. راجع أسباب الإجابة غير الصحيحة، ثمّ ناقش عدم كونها كذلك.

الإجابات

(C) لأن الزُهرة والمُشتري أقرب إلى الشمس من أورانوس ونبتون.

7**. علّق أحد الطلاب خلال تقديمه مشروع الوحدة بالقول "إنّ كوكبًا واحدًا هو من يملك كثافة مُنخفضة تُمكّنه حتى من الطفو في الماء".

a. ما الكوكب الذي أشار إليه الطالب؟
b. اشرح كيف يمكن أن يكون كلام الطالب صحيحًا.

8***. في الجدول بعض المُشاهدات المُختلفة للقمر.

المرحلة	الظاهرة الفلكية
A	كسوف كلّي للشمس
B	طور الهلال
C	كسوف جُزئي للشمس
D	القمر الدموي

طرح طالب مجموعة من الأسئلة حول القمر. أيّ من الإجابات (A-D) هي الإجابة الصحيحة لكل سؤال من الأسئلة الآتية؟

a. "ماذا تُشاهد عند بداية الشهر في التقويم الهجري؟"
b. ماذا تُشاهد عند الوقوف في منطقة ظلّ القمر؟"
c. ماذا تُشاهد عندما يمر القمر في ظلّ الأرض؟"
d. ماذا تُشاهد عند الوقوف في شبه ظلّ القمر؟"

9*. يمكن إطلاق القمر الاصطناعي في مدارات ثابتة أو قطبية.

ما المدار الصحيح لكل نوع من أنواع الأقمار الاصطناعية الآتية؟

a. قمَر الاتّصالات للنقل التلفزيوني.
b. قمَر مسح سطح الأرض.
c. قمَر مُراقبة حالة الطقس فوق منطقة شبه الجزيرة العربية.
d. قمَر مُجهّز بتلسكوب لرصد الفضاء.

10. تُستقبل إشارة زمنية t بواسطة ساعة ذكية، رصدها جهاز تتبّع GPS بزمن هو 0.05 s.

احسب المسافة إلى قمر GPS الذي أرسل الإشارة.

11**. يدّعي طالب بأنّنا نحتاج إلى إشارات من 3 أقمار GPS لتحديد الموقع. هل كلام الطالب صحيح؟ اشرح إجابتك.

12*. يتطلّب التقويم الميلادي إلى إضافة أيام خاصّة كل بضع سنوات. اشرح لماذا يكون ذلك.



أعد التعلّم

اطلب إلى الطلاب كتابة قائمة الكواكب بحسب بعدها عن الشمس، ثمّ شرح الفكرة التالية: كلما كان الكوكب أقرب إلى الشمس، بدا أكثر لمعانًا.

عزّز التعلّم

يشرح الطلاب لماذا تُعتبر الخيارات الأخرى غير صحيحة.

يقيّم Evaluate

النشاط 3 السؤال 3* (التطبيق)

2

1. يجيب الطلاب في هذا النشاط عن سؤال من نمط TIMSS الذي يتناول سبب تشكُّل الشفق القُطبي.
2. يجب أن يقيّم الطلاب إجاباتهم.
3. راجع أسباب الإجابة غير الصحيحة، ثمّ ناقش عدم كونها كذلك.

الإجابات

(C) جُسيمات مشحونة كهربائيًّا من الشمس يحرفها المجال المغناطيسي الأرضي.

أعد التعلّم

ذكّر الطلاب بأنّ الشمس هي مصدر للطاقة، وأنّها ذات مجال مغناطيسي قوي جدًّا يُسبّب الانفجارات الشمسيّة والانبعاثات الكتليّة الإكليلية.

عزّز التعلّم

يشرح الطلاب لماذا تُعتبر الخيارات الأخرى غير صحيحة.

يقيّم Evaluate

النشاط 4 السؤال 4

2

1. يجيب الطلاب في هذا النشاط عن سؤال من نمط TIMSS حول قائمة الأجسام التي تُشاهد أطوارها من الأرض.
2. يجب أن يقيّم الطلاب إجاباتهم.
3. راجع أسباب الإجابة غير الصحيحة، ثمّ ناقش عدم كونها كذلك.

الإجابات

(B) القمر، الزُهرة، عُطارد.

أعد التعلّم

اطلب إلى الطلاب تحديد اسمَي كوكبَين يملك كل منهما مدارًا داخل مدار الأرض، ثمّ ذكّرهم بأنّ القمر أيضًا تُشاهد أطواره من الأرض والشمس. يمكن أن يُشير الطلاب إلى **الشكل 11-20** في كتاب الطالب لشرح أطوار كوكب الزُهرة.

عزّز التعلّم

يشرح الطلاب لماذا تُعتبر الخيارات الأخرى غير صحيحة.

يقيّم Evaluate

النشاط 5 السؤال 5***

2

1. يجيب الطلاب في هذا النشاط عن سؤال من نمط TIMSS لاختيار العبارة الصحيحة التي تدل على أجسام معروفة في مجرّتنا.
2. يجب أن يقيّم الطلاب إجاباتهم.
3. راجع أسباب الإجابة غير الصحيحة، ثمّ ناقش عدم كونها كذلك.

الإجابات

(D) رُصدت كواكب كثيرة وهي تدور حول النجوم، لكنّ الأرض هي المكان الوحيد الذي يصلح للحياة.

أعد التعلّم

ادعُ الطلاب أن يتذكّروا كيف أننا قد أرسلنا العديد من مسابير الفضاء إلى الكواكب الأخرى في نظامنا الشمسي ولم نرصد أي دليل على الحياة فيها.

عزّز التعلّم

يشرح الطلاب لماذا تُعتبر الخيارات الأخرى غير صحيحة.

يقيّم Evaluate

النشاط 6 السؤال 6*** (التعليل)

2

1. يجيب الطلاب في هذا النشاط عن سؤال من نمط TIMSS بتحليل البيانات في الجدول لتحديد الأجسام السماوية التي تُطابق كل سطر من البيانات.
2. يجب أن يقيّم الطلاب إجاباتهم.
3. راجع أسباب الإجابة غير الصحيحة، ثمّ ناقش عدم كونها كذلك.

الإجابات

السطر A في الجدول هو (D) كُويكبًا.

السطر B في الجدول هو (B) المُشتري.

السطر C في الجدول هو (C) عُطارد.

السطر D في الجدول هو (A) بلوتو.

أعد التعلّم

اطلب إلى الطلاب مُراجعة **الشكل 11-6** و**الجدول 11-1** في كتاب الطالب لتحديد الإجابات.

عزّز التعلّم

اطلب إلى الطلاب كتابة سطرَين من البيانات حول أجسام سماوية أخرى من اختيارهم، ثمّ اختبار زملائهم في الصف لتحديد تلك الأجسام.

يقيّم Evaluate

النشاط 7 السؤال 7** (التطبيق) 3

1. يجيب الطلاب في هذا النشاط عن سؤال من نمط TIMSS حول طالب ادّعى أنّ كوكبًا واحدًا فقط يملك كثافة مُنخفضة تمكّنه من الطفو في الماء.
2. يُحدّد الطلاب الكوكب ذا الكثافة الأخفض بين الكواكب الأخرى، باستخدام ما تعلّموه من الدرس 1.11 في النشاط 3.

الإجابات

a. زُحل.

b. يُعتبر كوكب زُحل الكوكب الوحيد الذي يملك كثافة أقلّ من كثافة الماء. كثافة الماء هي $1000\ kg/m^3$. الأجسام التي تمتلك كثافة أقلّ من ذلك ستطفو على الماء.

أعد التعلّم

اخبر الطلاب أنّ كثافة الماء هي $1000\ kg/m^3$. وضّح لهم قائمة تضم كثافة الكواكب، ثمّ اطلب إليهم اختيار الكوكب ذي الكثافة الأقلّ.

عزّز التعلّم

شجّع الطلاب على تحديد مواد ذات كثافة مماثلة لكثافة كوكب زُحل.

يقيّم Evaluate

النشاط 8 السؤال 8*** (التعليل) 5

1. يجيب الطلاب في هذا النشاط عن أسئلة حول القمر، وربط المُشاهدات للقمر ببعض الظواهر الفلكيّة.

الإجابات

b. ماذا تُشاهد عند بداية الشهر في التقويم الهجري؟
(B) طور الهلال.

c. ماذا تُشاهد عند الوقوف في منطقة ظل القمر؟
(A) كسوفًا كلّيًا للشمس.

d. ماذا تُشاهد عندما يمر القمر في ظل الأرض؟
(D) القمر الدموي.

e. ماذا تُشاهد عند الوقوف في شبه ظل القمر؟
(C) كسوفًا جزئيًا للشمس.

أعد التعلّم

اعرض على الطلاب صورًا لكل مُشاهدة للقمر، ثمّ اطلب إليهم مُراجعة ما تعلّموه في الدرس 4.11 لاختيار الإجابة الصحيحة.

عزّز التعلّم

اطلب إلى الطلاب أن يشرحوا لماذا لا يحدث كسوف للشمس في كلّ مرّة يكون فيها قمر جديد.

يقيّم Evaluate

النشاط 9 السؤال 9* (التطبيق) 5

1. يُصنّف الطلاب في هذا النشاط ٤ أنواع لأقمار اصطناعية مع وظائفها بحسب المدار الأكثر مناسبة لها (مدار ثابت أو مدار قطبي).
2. يمكن أن يختار الطلاب المدار القطبي للقسم (C)، وذلك باعتباره قمرًا للطقس. على الرغم من ذلك فإنّ هذا القمر صمّم لمُراقبة الطقس في مكان واحد على الأرض طوال الوقت، لذلك سيكون المدار الثابت هو الأنسب له.

الإجابات

a. قمر الاتّصالات للنقل التلفزيوني (مدار ثابت).

b. قمر مسح سطح الأرض (مدار قُطبي).

c. قمر مراقبة حالة الطقس فوق منطقة شبه الجزيرة العربية (مدار ثابت).

d. قمر مُجهّز بتلسكوب لرصد الفضاء (مدار ثابت).

أعد التعلّم

اطلب إلى الطلاب تذكُّر معنى عبارة "مدار ثابت"، وربطها بالقمر الاصطناعي الذي يحتاج إلى أن يبقى في نقطة ثابتة فوق سطح الأرض.

عزّز التعلّم

اطلب إلى الطلاب تحديد نوع المدار اللازم لأقمار GPS، وتفسير ذلك.

يقيّم Evaluate

النشاط 10 السؤال 10 5

1. يحسب الطلاب في هذا النشاط المسافة التي تفصل بين قمر GPS وساعة ذكية، إذا كان زمن الإشارة 0.05 s.
2. يحتاج الطلاب إلى إعادة ترتيب علاقة السرعة، لذلك ستكون المسافة هي المطلوب حسابها.
3. المسافة = السرعة × الزمن.

الإجابات

$$\text{السرعة} = \frac{\text{المسافة}}{\text{الزمن}}$$

المسافة = السرعة × الزمن

الزمن $t = 0.05\ s$

سرعة الإشارة = سرعة الضوء = $300{,}000{,}000\ m/s$

المسافة = $0.05 \times 300{,}000{,}000$

المسافة = $15{,}000{,}000\ m$ أو $15{,}000\ km$

أعد التعلّم

اكتب على السبورة الأشكال الثلاثة المُختلفة للمعادلة، والتي تربط بين السرعة والمسافة والزمن (علاقة في كل مرة لحساب السرعة، ثمّ المسافة، ثمّ الزمن). اطلب إلى الطلاب اختيار واستخدام العلاقة التي يحتاجون إليها للإجابة عن هذا السؤال.

عزّز التعلّم

اطلب إلى الطلاب تحديد الزمن اللازم لانتقال إشارة من قمر GPS مسافة 24,000 km.

يقيّم Evaluate

النشاط 11 السؤال 11** (التعليل) 5

1. يحدّد الطلاب في هذا النشاط إن كان صحيحًا أننا سنحتاج إلى 3 أقمار GPS لتحديد موقعك.

الإجابات

كلام الطالب صحيح جزئيًّا، سنحتاج في الغالب إلى 4 أقمار، ثلاثة منها لتحديد الموقع على سطح الأرض، والرابع لتحديد الارتفاع عن سطح البحر.

أعد التعلّم

اطلب إلى الطلاب التفكير في الحالات التي مرّت معهم خلال الدرس، حيث فكّروا في الحاجة إلى ثلاثة أقمار لتحديد موقع في بُعدَيْن.

عزّز التعلّم

اطلب إلى الطلاب اقتراح طرائق أخرى تكون الأقمار الثلاثة كافية فيها. (الإجابة: مصدر البيانات حول الارتفاع لا يزال ضروريًّا، لكن من الممكن أن يؤخذ من خريطة سطح الأرض بمجرّد أن يُحدّد الموقع على السطح).

يقيّم Evaluate

النشاط 12 السؤال 12* (التطبيق) 5

1. يشرح الطلاب في هذا النشاط لماذا يُضاف يوم في التقويم الميلادي كل أربع سنوات.

الإجابات

يبلغ عدد أيام السنة الميلادية 365 يومًا. تحتاج الأرض إلى 365.25 يومًا لتدور دورة كاملة حول الشمس. فيكون الفرق بين دوران الأرض والتقويم الميلادي كل أربع سنوات هو يوم واحد، لذلك يُضاف هذا اليوم إلى التقويم الميلادي للتعويض.

أعد التعلّم

اطلب إلى الطلاب إجراء بحث حول عدد الأيام التي تحتاج إليها الأرض لتدور حول الشمس.

عزّز التعلّم

ادعُ الطلاب إلى توقّع السنوات الثلاث الآتية التي ستكون "سنوات كبيسة" في التقويم الميلادي.

ماذا تستطيع أَنْ تَفْعَلَ؟

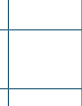
استعِن بمِفتاح الجدْوَل لتختار الوضيحي الذي يُعبِّر عن مدى اكتسابك مفاهيم هذه الوحدة أو مهاراتها.

		
تعرفها جيّدًا	تُريد أن تتدرَّب عليها	تُريد أن تتعلّمها من جديد

ضعْ علامة صحّ (✓) في المُربَّع لتُظهِر ما تستطيع فعله.

الدرس	تستطيع أن			
1-11	تصف مواقع كواكب النظام الشمسي بالنسبة إلى الشمس			
	تصف الظروف التي تسمح بإيجاد الأنواع المختلفة من الكواكب في النظام الشمسي			
2-11	تشرح كيف يتمّ رصد الأجسام الفلكية			
	تشرح كيف تُزوّد الشمس بالطاقة في النظام الشمسي			
	تميّز بين الأجسام الطبيعية والأجسام الاصطناعية في الفضاء			
3-11	تصف الأجسام المختلفة التي يمكن رصدها في النظام الشمسي وما وراءه			
4-11	تشرح كيف يحدث الكسوف والخسوف			
5-11	تتعرف على الأنواع المختلفة من الأقمار الاصطناعية			
	تشرح المدارات المختلفة المُستخدمة في الأنواع المختلفة من الأقمار الاصطناعية			
6-11	تشرح كيف تسمح لنا أقمار تحديد الموقع العالمي وجهاز التتبع بإيجاد الموقع			
7-11	تصف وتشرح الاختلاف بين التقويم الإسلامي والتقويم الميلادي			

ضعْ علامة صحّ (✓) في المُربَّع لتُظهِر ما استطعت فعله.

استطعت أن	مَهارات الاستقصاء العِلميّ			
تُصنّف الأجسام في النظام الشمسي	التصنيف			
تُحلّل المُخططات لنفهم كيف نُشاهد الأجسام الفلكيّة	التحليل والاستنتاج			
تجري بحثًا عن الأنواع المختلفة من الأجسام الفلكية	استخدام البيانات الثانوية			
تُحلل المُشاهدات من خلال نماذج لتضع توقُّعات	التحليل والاستنتاج			
تُصنّف الأنواع المختلفة من الأقمار الاصطناعية بحسب وظيفتها	التصنيف			
تستخدم النماذج لتفهم الأفكار	التحليل والاستنتاج			
تحلّ المسائل من خلال الحسابات	التحليل والاستنتاج			
تتعاون لتُشارك معرفتك عن التقاويم المختلفة	استخدام البيانات الثانوية			

المفتاح الوضيحي في الجدول

يضع الطالب إشارة واحدة على كل صف من صفوف الجدول للتعبير عن مدى تمكّنه من المحتوى التعلّميّ الذي تشير إليه كل من العبارات الواردة في الجدول.

		
تعرفها جيّدًا	تُريد أن تتدرَّب عليها	تُريد أن تتعلّمها من جديد

يقيّم Evaluate

النشاط الختامي 5

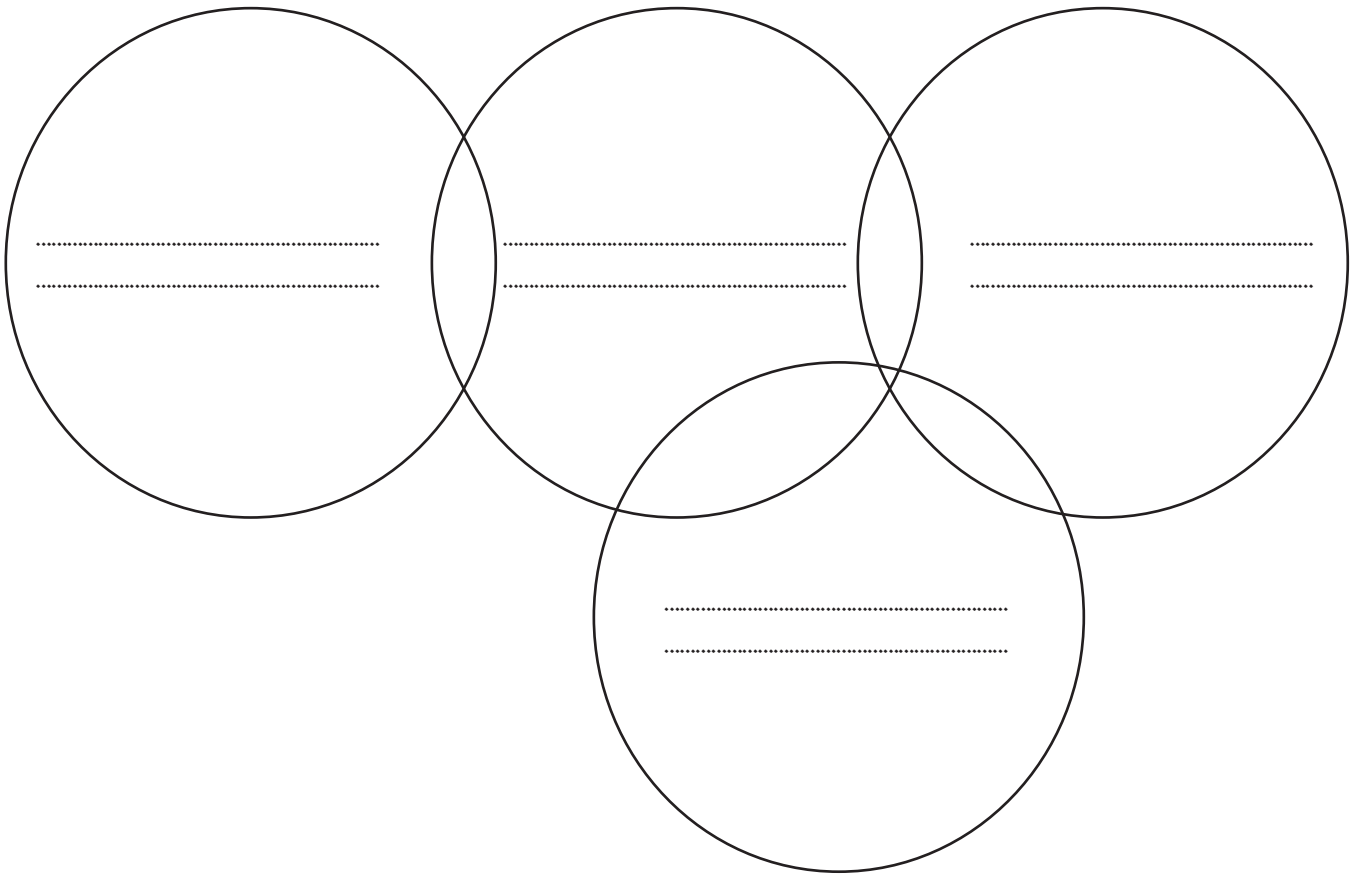
اطلب إلى الطالب في نهاية الدرس وضع علامة صح في جدول «ماذا أستطيع أن أفعل؟» وذلك في المربّعات الخاصّة بجمل كلّ درس، وأعد الشّرح عند الحاجة.

الموارد التعليمية
للوحدة الحادية عشرة

الاسم ..... التاريخ .....

ورقة العمل 11-1 (مطبوعة)

المُخطّط التنظيمي



الاسم ..... التاريخ .....

ورقة العمل 11-2 الدرس 11-1 النشاط 3

بطاقات المعلومات الجزء الأول
- نموذج البطاقة

اسم الجسم	المعلومات
الصورة	
المواد المُكوّنة له	
الكثافة (kg/m^3)	
الدوران	هل يدور؟ ..... كم تبلغ مُدّة اليوم فيه؟ .....
كم عدد الأقمار التي يمتلكها؟	هل يمتلك أقمارًا؟ ..... كم عدد هذه الأقمار؟ .....
الحلقات	هل يمتلك حلقات؟ ..... ممَّ تتكوّن هذه الحلقات؟ .....
هل يمتلك غلافًا جويًا؟	
ما تركيب غلافه الجوي، إن امتلك واحدًا؟	
ما الظروف السائدة في الجسم؟	
ما أعلى درجة حرارة مُسجّلة على سطحه؟	..... C°
ما أدنى درجة حرارة مُسجّلة على سطحه؟	..... C°

الاسم ..... التاريخ .....

ورقة العمل 11-2 الدرس 11-1 النشاط 3

بطاقات المعلومات الجزء الثاني - قائمة الأجسام والمعلومات

الجسم	المرّيخ	المُشتري	زُحل	تيتان	سيريز	بلوتو
المواد	صخر	غازات هيدروجين وهيليوم	غازات هيدروجين وهيليوم	جليد وصخر	جليد وصخر	جليد وصخر
الكثافة (kg/m^3)	3934	1326	687	1880	2170	1854
الدوران (نعم/لا)	نعم	نعم	نعم	نعم	نعم	نعم
مُدة الدوران (لأقرب ساعة)	25 ساعة	10 ساعات	11 ساعة	382 ساعة	9 ساعات	152 ساعة
الأقمار	2	79	82	0	0	5
الحلقات	لا	نعم	نعم	لا	لا	لا
مُكوّنات الحلقات	–	قطع صخرية وغبار	قطع جليدية وصخور وبعض الغبار	–	–	–
الغلاف الجوّي (نعم/لا)	نعم	نعم	نعم	نعم	لا	نعم
يتكوّن مُعظم الغلاف الجوّي من	ثاني أكسيد الكربون	هيدروجين، هيليوم	هيدروجين، هيليوم	نيتروجين	–	نيتروجين
أعلى درجة حرارة (Co)	20+ (سطحه)	36,000+ (نواته)	12,000+ (نواته)	180– (سطحه)	118– (سطحه)	240– (سطحه)
أدنى درجة حرارة (Co)	125– (سطحه)	195– (طبقات الغازات العلويّة)	138– (طبقات الغازات العلوية)	184– (سطحه)	163– (سطحه)	218– (سطحه)

الاسم ..... التاريخ .....

ورقة العمل 11-3 الدرس 11-1 النشاط 4

برنامج قطر لاستكشاف الكواكب النجمية

- **مقال عن برنامج قطر لاستكشاف الكواكب النجمية**

ربما تكون قد سمعت أو لم تسمع بعد عن قطر 6-بي. إنه أحدث ستة كواكب تدور حول نجم آخر غير شمسنا، والتي تعرف أيضاً باسم الكواكب خارج المجموعة الشمسية، والتي تحمل اسم دولة قطر.

تم اكتشاف الكوكب في كانون الأول/ ديسمبر 2017 من قبل خالد السبيعي، كبير مديري الأبحاث للمشروعات الخاصة في جامعة حمد بن خليفة، والذي يرأس برنامج قطر للبحث عن الكواكب النجمية الخارجية QES. لكنه ومنذ اكتشافه لأول كوكب نجمي خارج المجموعة الشمسية، والمعروف باسم قطر 1-ب، في عام 2010، حتى اليوم، تمّ اكتشاف أكثر من 3700 كوكبًا خارجيًا، مُعظمها اكتُشف بواسطة مهمات تلسكوب كبلر الفضائي و K2 لوكالة ناسا. أرادت دولة قطر أن تُشارك في عملية البحث العالمية، لذلك أطلقت برنامجها الخاص، وهو برنامج قطر للبحث عن الكواكب النجمية الخارجية QES في العام 2010 لمسح السماء من أجل اكتشاف الكواكب الخارجية.

تُعرف الكواكب الخارجية أيضًا باسم الكواكب النجمية الخارجية، وهي كواكب تدور حول نجم غير نجمنا الشمس، وتوجد في المناطق الصالحة للسكن حول نجمها الأم والتي يمكن أن تكون قادرة على دعم الحياة عليها.

وبهدف القيام بمسح للفضاء بحثاً عن هذه الكواكب البعيدة، يحتاج خالد السبيعي إلى تلسكوبات قوية جداً، لكنه واجه في البداية صعوبة في إقناع الوكالات بتمويل شراء مثل تلك الأجهزة. لذلك قرر شراء تلسكوب من نيو مكسيكو من أمواله الخاصة. يرفض السبيعي الكشف عن التكلفة، لكن من المحتمل أن يكون المبلغ قد اقترب من مليون دولار أميركي.

قال "إنه شغفي. أنا أقوم بذلك لأنني أحبه."

بعد أن اكتشف السبيعي أول كوكب خارج المجموعة الشمسية وأطلق عليه اسماً، قامت مؤسسة قطر بتمويل شراء ثلاثة تلسكوبات أخرى، منتشرة في جميع أنحاء العالم للسماح له باجراء المسوحات بحثاً عن الكواكب النجمية الخارجية الأخرى على مدار اليوم.

يستخدم السبيعي ما يُعرف باسم "طريقة النقل" للبحث عن الكواكب النجمية الخارجية. وهذا يعني قيامه بتوجيه تلسكوباته لدراسة نجم ما وتسجيل التغيرات التي تطرأ على الضوء المنبعث منه – أي الظلال التي تلقيها الكواكب الخارجية عندما يجلبهًا مدارها في أثناء دورانها أمام النجم. يبدو المفهوم بسيطاً، لكن الإشارات التي يبحث السبيعي عنها دقيقة وهذا يجعل عملية التنفيذ معقدة.

قال أندرو كاميرون، الأستاذ في كلية الفيزياء والفلك في جامعة سانت أندروز في المملكة المتحدة، "غالباً ما نكتشف بأن حوالي 90 في المئة من الكواكب المحتملة التي نحددها ليست كواكب في الواقع."

يعتبر كاميرون أحد الأعضاء المؤسسين لمشروع Wide Angle Search for Planets، أو مشروع WASP، وهو جهد بريطاني لتحديد الكواكب النجمية الخارجية. يتعاون كاميرون مع السبيعي. قال "تتطلب أعمال المسح الواسعة النطاق الصبر، لكنها تتضمن مكافآت في النهاية."

قال كاميرون "يساعدنا ذلك في اكتشاف تاريخ كوكبنا ونظامنا الشمسي. يعتمد تركيب الأرض على كيفية تشكيلها. ويتمثل الهدف الحقيقي في تحديد مراحل تكوين الكواكب بشكل أفضل."

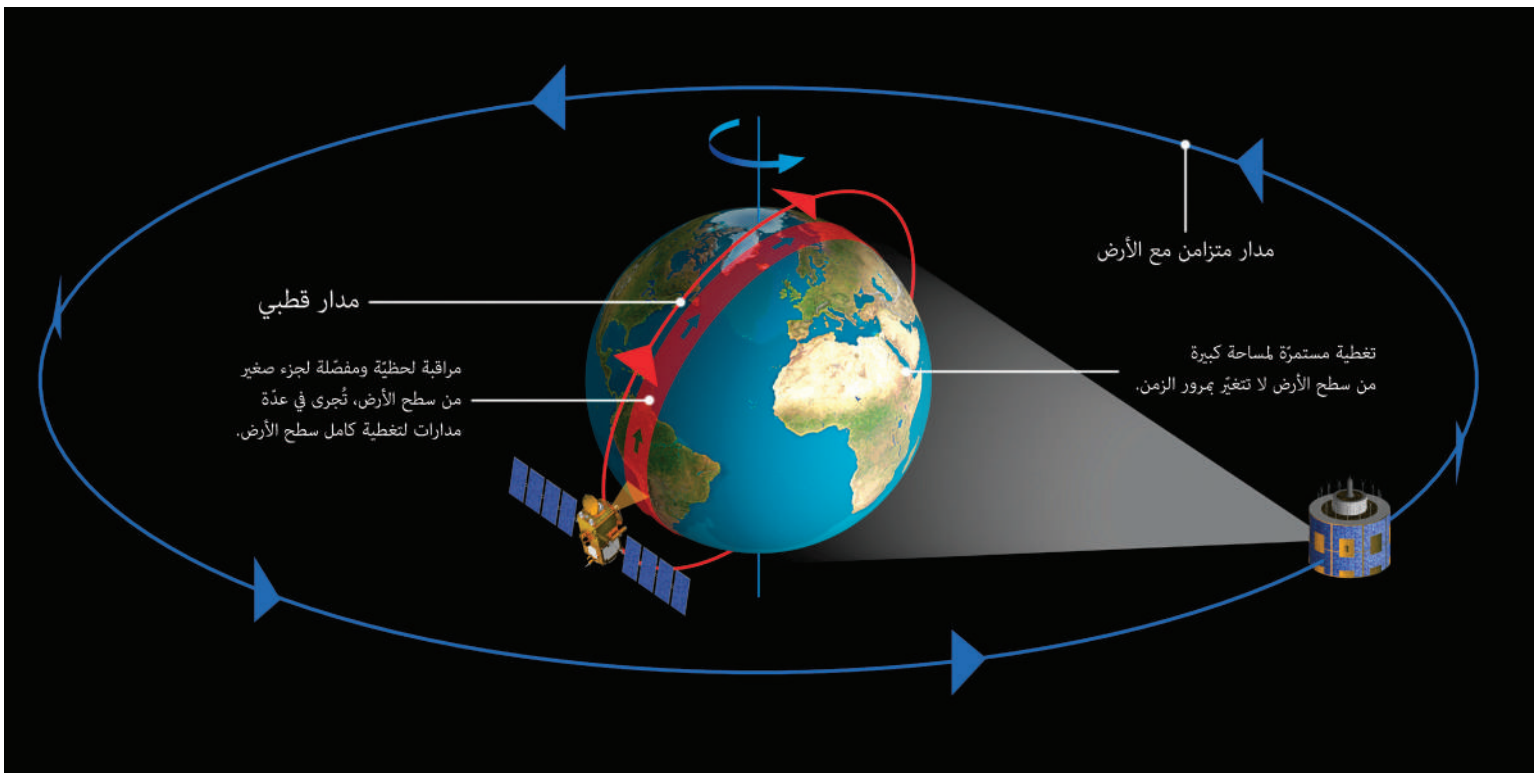
نص مُقتبس بواسطة مؤلف "قطر تنضم إلى بحث النجوم" (Nature Middle East, online 31 Jan 2018 retrieved 30 Dec 2020)
و "القصة الكاملة لاكتشاف كواكب قطر الستة"
(Plackett, B. online at Al-Fanar media, Published 16 Mar 2018 retrieved 30 Dec 2020)

الاسم ..... التاريخ .....

ورقة العمل 11-5-1-a الدرس 11-5 النشاط 1 - الجزء الأول

مدارات الأقمار الاصطناعيّة

يمكن وضع الأقمار الاصطناعيّة في أنواع مختلفة من المدارات حول الأرض وفق الهدف المحدّد لكلّ منها. يظهر الشّكل ١ نوعين من المدارات الرئيسة: المدارات المتزامنة مع الأرض والمدارات القطبيّة.



الشّكل ١ مدار متزامن مع الأرض (باللّون الأزرق) ومدار قطبيّ (باللّون الأحمر)

الاسم ..... التاريخ .....

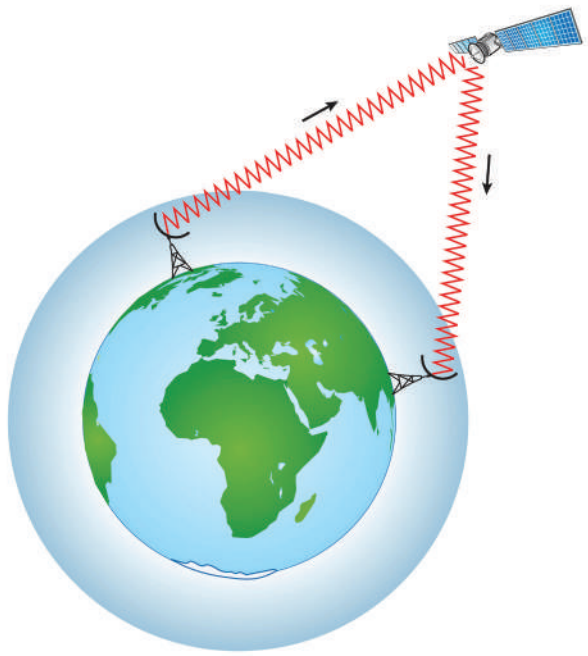
ورقة العمل 11-5-1-a الدرس 11-5 النشاط 1 - الجزء الثاني

المدارات المتزامنة مع الأرض

إنّ وضع قمر اصطناعي في مدار متزامن مع الأرض يعني أنّه يدور حول الأرض بسرعة تساوي سرعة دوران الأرض حول محورها، بحيث يبدو القمر الاصطناعي للمراقب من الأرض ثابتًا في المكان نفسه في السّماء كلّ الأوقات.

تشمل أنواع الأقمار الاصطناعيّة التي ترصد مساحة كبيرة لا تتغيّر من سطح الأرض أقمار البث التلفزيوني.

يوضّح الشّكل ٢ كيف يمكن لقمر البث التلفزيوني استقبال إشارة من سطح الأرض، ثمّ إرسالها لتغطيّ مساحة واسعة من سطح الأرض.



الشّكل ٢ قمر اتّصالات في مدار متزامن مع الأرض

الاسم ..... التاريخ .....

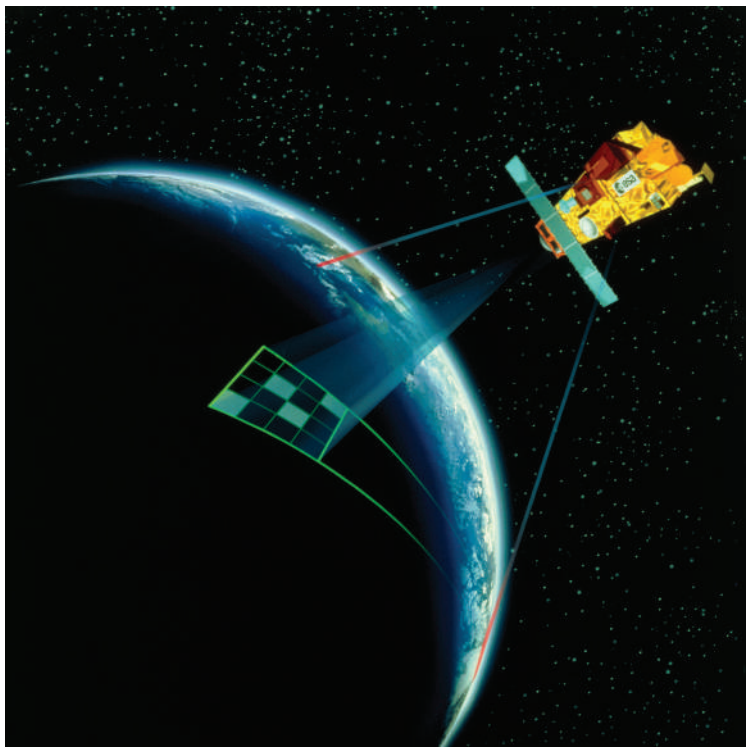
ورقة العمل 11-5-1-a الدرس 11-5 النشاط 1 - الجزء الثالث

المدارات القطبيّة

إنّ وضع قمر اصطناعي في مدار قطبي يعني أنّه ينجز رصد كامل سطح الأرض عند إتمام الأرض دورة كاملة حول محورها.

تشمل أنواع الأقمار الاصطناعيّة التي تراقب جميع أجزاء سطح الأرض أقمار الطقس والأقمار الاصطناعيّة لرسم الخرائط. عادةً ما توضع في مدارات أكثر انخفاضًا من المدارات المتزامنة مع الأرض، لتتمكّن الكاميرات وأجهزة الاستشعار الأخرى الموجودة على متنها من رصد السطح بتفاصيله.

يوضّح الشّكل ٣ كيف يمكن للقمر الاصطناعي لرسم الخرائط "رؤية" مناطق مربعّة صغيرة من سطح الأرض، والتقاط صور لها أو تسجيل أنواع أخرى من البيانات المتعلّقة بها. فيما يدور القمر الاصطناعي، يمرّ فوق مناطق مختلفة من سطح الأرض، وتحديدًا فوق "شريط" مختلف من سطح الأرض في كل دورة، نتيجة دوران الأرض حول محورها.



أدنى

الشّكل ٣ قمر اصطناعي لرسم الخرائط في مدار قطبي

الاسم ..... التاريخ .....

ورقة العمل 11-5-1-b الدرس 11-5 النشاط 1

أنواع الأقمار الاصطناعية ومداراتها

أسماء أو أنواع الأقمار	مثال	الوظيفة	نوع المدار
أقمار مُراقبة الأرض	كولدسات، أيس سات	الخصائص الجغرافية للأرض وغيرها من الخصائص	.....
.....	سُهيل 1، سُهيل 2	.....	
.....	مُتزامن		
أقمار الملاحة	GPS، نافستار، أريديوم	يزوّد بمعلومات عن الموقع باستخدام إشارة زمنية	.....
أقمار الطقس	ميتيوسات، جيوس GEOS	.....	
.....	.....		
التلسكوبات الفضائية	هابل، هيرشل	رصد الأجسام في الفضاء خارج مدار الأرض	مُتزامن
محطّات الفضاء	.....	تجارب علميّة	مدار أرضي مُنخفض عند زاوية 51.6° بالنسبة إلى خط الاستواء

الاسم ..... التاريخ .....

ورقة العمل 11-6 الدرس 11-7 النشاط 1

مُقارنة التقاويم

الميزات	التقويم الهجري (الاسلامي)	التقويم الميلادي
السنة الحالية		
عدد الأشهر في السنة		12
عدد الأيام في الشهر		
عدد أيام الأسبوع		
بداية اليوم		
بداية الشهر	رؤية هلال القمر الجديد	
علاقة التقويم السنوي بالسنة الشمسية		
السنة الكبيسة		كل أربع سنوات
تاريخ بدأ العمل بالتقويم		
تُستخدم في دولة قطر من أجل		

الِاسْمُ: ..... التّاريخُ: .....

خُطَّةُ الاِسْتِقْصاءِ

عُنْوانُ الدَّرْسِ: .....

السُّؤالُ الأَساسيُّ: (ماذا أُريدُ أَنْ أَسْتَكْشِفَ؟)

.....

التَّوَقُّعُ: (ماذا أَتَوَقَّعُ أَنْ أَجِدَ؟)

.....

الأَدَواتُ:

1. .....
2. .....
3. .....
4. .....
5. .....

إِجْراءاتُ الأَمْنِ وَالسَّلامَةِ:

.....

.....

.....

.....

.....

ظُروفُ الاِخْتِبارِ العادِلِ:

المُتَغَيِّرُ المُسْتَقِلُّ:

.....

المُتَغَيِّرُ التابِعُ:

.....

المُتَغَيِّراتُ الثابِتَةُ:

.....

خَطَواتُ الاِسْتِقْصاءِ:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

البَياناتُ: (ما النَّتائِجُ الَّتي حَصَلْتُ عَلَيْها؟ قَدْ تَتَضَمَّنُ جَداوِلَ أَوْ رُسومًا بَيانِيَّةً.)

التَّحْليلُ: (هَلْ توجَدُ أَنْماطٌ مُحَدَّدَةٌ؟ هَلْ توجَدُ حالاتٌ مُخالِفَةٌ؟ هَلْ تُطابِقُ النَّتائِجُ تَوَقُّعاتي؟)

الاِسْتِنْتاجُ: (أَشْرَحُ كَيْفَ زَوَّدَتْني نَتائِجُ الاِسْتِقْصاءِ بِالإِجابَةِ عَنِ السُّؤالِ الأَساسِيِّ.)

جُمْلَةٌ تَأَمُّلِيَّةٌ: (ما الَّذي نَجَحَ في التَّجْرِبَةِ؟ ما الَّذي أَوَدُّ تَغْييرَهُ إِنِ اسْتَطَعْتُ؟)

B0807, B0808, B0809

الوحدة 12

أنماط الحياة الصحية

مُقدِّمة الوحدة

تُعدّ هذه الوحدة "أنماط الحياة الصحية" قسمًا من فرع علم الأحياء لمنهج الصف الثامن.

وهي تقدّم أفكارًا عن:

- العلاقة بين النظام الغذائي غير المُتوازن والسُّمنة وأمراض مثل السكّري.
- آثار دخان التبغ على الصحّة.
- أسباب الإصابة بأمراض القلب التاجيّة وعوامل الخطر الناتجة عنها.

تتوافر إلى جانب المعرفة العلمية فرص لتطوير المنهج العلمي تتمثّل في الآتي:

- تمثيل المعلومات بالأعمدة البيانية.
- استخدام جهاز التدخين ومُسجّل بيانات لقياس مستويات أوّل أكسيد الكربون.
- تحليل الرسوم البيانية وتفسير بياناتها.
- جمع البيانات من الأفراد ومن الإنترنت.
- تصنيف المعلومات.
- البحث عن المعلومات والإبلاغ عن النتائج.
- إنتاج مُلصَق وعرضه على الآخرين.



خلفيّة معرفيّة عن الوحدة

يتعرف الطلاب في الصف الرابع كيف تؤثّر الصحّة على معدّل دقات القلب ويشرحون أهمّية ممارسة التمارين الرياضية بانتظام، واتّباع نظام غذائي سليم للصحّة. ويشرحون في الصف الخامس الفوائد الغذائية لمجموعات الغذاء المختلفة. ويتعرّفون في الصف الثامن على الجهاز التنفُّسي والجهاز الهضمي.

يتمّ تضمين هذه الوحدة في منهج العلوم لتشجيع الناس على اتّخاذ خيارات نمط حياة جيدة منذ الصغر. سوف يتعلّم الطلاب كيف يسبّب النظام الغذائي غير المتوازن مشكلات، مثل السُّمنة والسكّري وأمراض القلب التاجيّة. ويدرسون آثار تدخين التبغ على الصحّة.

وسوف يتابعون في الصف العاشر دراسة أهمّية اتّباع نظام غذائي مُتوازن لصحّة الإنسان، وآثار عادات الأكل السيئة على مؤشّر كتلة الجسم، وطرائق الحفاظ على نمط حياة صحّي.



قد يعتقد الطلاب أن الأغذية "المُعالَجة" فقط، مثل الحلوى أو الكعك، تحتوي على نسبة عالية من السكّر . فإذا تجنّبوا تناولها سيكون نظامهم الغذائي صحّيًا. ومع ذلك، هناك الكثير من الأغذية التي تحتوي على نسبة عالية من السكّر على غرار الفواكه مثل الموز، والبرتقال، والتمر، والمشروبات الغازيّة، والفواكه المعلّبة، وأغذية الفطور القائمة على الحبوب. ويجب أيضًا الأخذ في الاعتبار كمّية الطعام.

قد يعتقد الطلاب أنّهم، بعدم إضافة الملح إلى الطعام الذي يتناولونه، يحافظون على نظام غذائي مُنخفض الملح. ومع ذلك، تحتوي العديد من الأغذية المُصنّعة على نسب كبيرة من الملح، رُغم أنّ طعمها قد لا يكون مالحًا. مرّة أخرى، يُعدّ التحكُّم بكمّية حصّة الطعام أمرًا مهمًّا للصحّة، مثل معرفة المُكوِّنات.

المفاهيم الخاطئة الشائعة

قد يعتقد الطلاب أن الأمراض تنتج حصريًا عن عدوى، مثل البكتيريا والفيروسات. ومع ذلك، قد تتمّ الإصابة ببعض الأمراض الخطيرة، أو تزداد احتمالية الإصابة بها، بسبب خيارات الإنسان الخاطئة لنمط حياته. فعلى سبيل المثال، قد تؤدّي الخيارات السيّئة للنظام الغذائي إلى السُّمنة، ممّا يزيد من احتمال الإصابة بمرض السكّري من النوع الثاني، ويرفع درجة خطر الإصابة بأمراض القلب التاجيّة.

بدلاً من ذلك، قد يعتقد الطلاب أن الأمراض، مثل مرض السكّري تنتج حصريًا عن خيارات نمط الحياة. وهذا أيضًا غير صحيح. فعلى سبيل المثال، يزداد خطر الإصابة بمرض السكّري من النوع الأول إذا عانى منه أفراد آخرون في تاريخ العائلة.

العلوم في العالم الواقعي

- تركّز هذه الوحدة على آثار خيارات نمط الحياة، بما في ذلك النظام الغذائي والتدخين وفوائد ممارسة الرياضة.
- تتضمّن البيانات الواقعية المُقدّمة إلى الطلاب إرشادات غذائية من وزارة الصحّة العامة في دولة قطر، ومعلومات عن آثار التدخين وإحصاءات عالمية حول أسباب الوفاة.

نظرة عامّة إلى الوحدة

الدرس	عدد الحصص	المعيار	الكفايات	مهارات الاستقصاء العلميّ	إستراتيجيّات التعليم المُقترحة	الاتّجاهات / القيم
1-12	1	B0807	التواصل؛ الكفاية العددية؛ التفكير الإبداعي والناقد؛ الكفاية اللغوية؛ البحث والاستقصاء	الملاحظة والتجريب؛ التحليل والاستنتاج؛ استخدام البيانات الثانويّة؛ التواصل وتقديم تقرير	العصف الذهني؛ لاحظ-فكر-اكتب؛ جيكسو؛ فكر-زاوج-شارك؛ طرح الأسئلة	
2-12	1	B0807	التواصل؛ البحث والاستقصاء؛ التعاون والمشاركة؛ التفكير الإبداعي والناقد؛ حل المشكلات	الملاحظة والتجريب؛ التحليل والاستنتاج؛ استخدام البيانات الثانويّة؛ التواصل وتقديم تقرير	المناقشة؛ اقرأ-اكتب-شارك؛ جيكسو؛ طرح الأسئلة	تطوير الاتّجاهات ذات الصّلة بالعلوم مثل النّزاهة والموضوعيّة والدّقّة والضّبط والاستقصاء والمبادرة والابتكار.
3-12	1	B0808	التواصل؛ البحث والاستقصاء؛ التفكير الإبداعي والناقد؛ حل المشكلات	الملاحظة والتجريب؛ التحليل والاستنتاج؛ التواصل وتقديم تقرير	لاحظ-فكّر-اكتب؛ العرض؛ طرح الأسئلة	تطوير الاهتمام بالتعرُّف على القضايا العلمية من مصادر مختلفة؛ بما في ذلك وسائل الإعلام

الدرس	عدد الحصص	المعيار	الكفايات	مهارات الاستقصاء العلميّ	إستراتيجيّات التعليم المُقترحة	الاتّجاهات / القيم
4-12	1	B0808	التواصل؛ التعاون والمشاركة؛ البحث والاستقصاء؛ التفكير الإبداعي والناقد؛ الكفاية اللغوية	التصنيف؛ التحليل والاستنتاج؛ استخدام البيانات الثانويّة؛ التواصل وتقديم تقرير؛ التخطيط والتقييم	المناقشة؛ فكّر – زاوج – شارك؛ رسم خرائط المفاهيم؛ طرح الأسئلة	تطوير الاهتمام بالتعرُّف على القضايا العلمية من مصادر مختلفة، بما في ذلك وسائل الإعلام
5-12	1	B0809	التواصل؛ التعاون والمشاركة؛ البحث والاستقصاء؛ التفكير الإبداعي والناقد	استخدام البيانات الثانويّة؛ التواصل وتقديم تقرير؛ التخطيط والتقييم	المناقشة؛ جيكسو؛ اقرأ – اكتب – شارك؛ طرح الأسئلة	
6-12	3	B0807 B0808 B0809	التواصل؛ التفكير الإبداعي والناقد؛ التعاون والمشاركة؛ البحث والاستقصاء؛ الكفاية اللغوية؛ الكفاية العددية	التحليل والاستنتاج؛ استخدام البيانات الثانويّة؛ التواصل وتقديم تقرير؛ التخطيط والتقييم	العصف الذهني؛ المشاريع؛ دراسة الحالة؛ اقرأ – اكتب – شارك؛ المناقشة؛ طرح الأسئلة	

ملخّص لما يحتاج إليه كلّ نشاط

الدرس	عنوان الدرس وأهدافه	النشاط	عنوان النشاط	وصف النشاط	الوقت المطلوب	الأدوات
1-12	ما حاجتك اليومية للطاقة؟	**أهداف الدرس:** • يذكر مُكوِّنات النظام الغذائي الصحّي. • يعرّف السُّعْرة الحرارية. • يوضّح كمّية السُّعْرات الحرارية التي يحتاج إليها الفرد في اليوم. • يصف كيف تختلف احتياجات الأشخاص من السُّعْرات الحرارية. **مهارات الاستقصاء العلمي:** • يلاحظ ويحلّل البيانات المُمثَّلة في مُخطَّط ورسم بياني ونصّ. • يبحث ويقدّم تقريرًا عن نتائجه إلى زملائه في الصفّ.					
		نشاط افتتاحي	ما الذي يجعل صحة الفرد جيدة؟	معرفة ما يعرفه الطلاب.	10 دقائق	السبورة
		1	ما المجموعات الغذائية المختلفة؟	تحديد المجموعات الغذائية المختلفة.	10 دقائق	الدلائل الإرشادية للتغذية في دولة قطر والإنترنت
		2	كيف تختلف احتياجات السعرات الحرارية باختلاف الأشخاص؟	معرفة احتياجات السعرات الحرارية لأشخاص مختلفين.	10 دقيقة	
		3	لماذا تُعدّ السُّمنة مشكلة في دولة قطر؟	يتعرّف الطلاب أكثر على أسباب السُّمنة.	10 دقائق	
		نشاط ختامي	يتحقّق ممّا تعلّمه في الدرس.	يقوم الطلاب بالإجابة عن أسئلة الدرس.	5 دقائق	الأسئلة في كتاب الطالب.

الدرس	عنوان الدرس وأهدافه	النشاط	عنوان النشاط	وصف النشاط	الوقت المطلوب	الأدوات
2-12	ما العلاقة بين السُّمنة وبين مرض السُّكَّري؟	**أهداف الدرس:** • يصف كيف يمكن أن يؤدّي اتّباع نظام غذائي غير متوازن إلى السُّمنة ومرض السَّكري. • يُحدّد العلاقة بين السُّمنة ومرض السكّري. **مهارات الاستقصاء العلمي:** • يُحلّل البيانات عن السُّمنة. • يُصنّف البيانات عن السُّمنة ومرض السكّري إلى فئات، لإعداد رسم بياني بالأعمدة.				
		نشاط افتتاحي	ما الأعراض الشائعة لمرض السكّري والسُّمنة؟	يقوم الطلاب بتقديم تقرير عمّا بحثوا عنه للنشاط المنزلي.	10 دقائق	
		1	كيف نقيس مؤشّر كتلة الجسم؟	يتعلّم الطلاب أن مؤشّر كتلة الجسم هو مقياس للكتلة بالنسبة إلى مُربّع الطول بالمتر.	10 دقيقة	• الدلائل الإرشادية للتغذية في دولة قطر • اتصال بالإنترنت • ميزان الكتلة • شريط قياس
		2	كيف تقارن معدّلات السُّمنة ومرض السكّري في دولة قطر بمثيلاتها في الدول الأخرى؟	يقوم الطلاب بالاستقصاء ومعرفة أن العديد من البلدان ذات الدخل المُرتفِع لديها مُعدّلات عالية من السُّمنة.	15 دقيقة	اتصال بالإنترنت
		نشاط ختامي	يتحقّق ممّا تعلّمه في الدرس.	يقوم الطلاب بالإجابة عن أسئلة الدرس	10 دقائق	الأسئلة في كتاب الطالب.

الدرس	عنوان الدرس وأهدافه	النشاط	عنوان النشاط	وصف النشاط	الوقت المطلوب	الأدوات
3-12	ما المخاطر الناتجة من دخان التبغ؟	**أهداف الدرس:** • يُحدّد مُكوّنات دخان التبغ. • يصف تأثير النيكوتين على الجسم. • يصف تأثير القطران الموجود في دخان التبغ على الرئتَين. • يصف آثار أوّل أكسيد الكربون على صحّة الإنسان. **مهارات الاستقصاء العلمي:** • يُعدّ تقريرًا عن نتائج الاختبار ويُحلّلها باستخدام آلة التدخين. • يُحلّل البيانات لتقييم تأثير التدخين على الإصابة بسرطان الرئة.				
		نشاط افتتاحي	كيف تبدو الرئة السليمة؟	يقوم الطلاب بتقديم تقرير عن أبحاثهم.	10 دقائق	
		1	ما المواد الكيميائية الضارّة في دخان التبغ؟	يقوم الطلاب بالاستقصاء والمعرفة عن القطران وأوّل أكسيد الكربون.	15 دقيقة	آلة تدخين، سيجارة، صوف قطني، ماء جير، قطّارة كمضخّة شفط، كتاب الطالب.
		2	ماذا تُظهر لنا البيانات عن الآثار الضارّة لدخان التبغ؟	يتعرّف الطلاب أكثر على الآثار السلبية للتدخين.	10 دقائق	كتاب الطالب.
		نشاط ختامي	يتحقّق ممّا تعلّمه في الدرس.	يقوم الطلاب بالإجابة عن أسئلة الدرس	10 دقائق	الأسئلة في كتاب الطالب.

الدرس	عنوان الدرس وأهدافه	النشاط	عنوان النشاط	وصف النشاط	الوقت المطلوب	الأدوات
4-12	ما المخاطر التي يُسبّبها التدخين للأجنّة؟	**هدف الدرس:** • يصف آثار التدخين على صحّة النساء الحوامل والأجنّة. **مهارات الاستقصاء العلمي:** • يُحلّل ويصف البيانات المأخوذة من مصادر ثانوية حول آثار التدخين على النساء الحوامل والأجنّة. • يعرض بيانات عن آثار التدخين في مُلصق.				
		نشاط افتتاحي	هل يضرّ التدخين بالأجنّة؟	يقوم الطلاب بتقديم تقريرعن أبحاثهم.	10 دقائق	
		1	كيف يؤثّر التدخين على صحة المرأة الحامل والجنين؟	يقوم الطلاب بالبحث عن الموضوع ويحدّدون الطرائق التي تُسبّب الضرر.	10 دقائق	• كتاب الطالب. • اتصال بالإنترنت.
		2	كيف تعرض النتائج التي توصّلت إليها حول التدخين في مُلصق؟	يقوم الطلاب بعرص أبحاثهم من خلال ملصق.	15 دقيقة	• إتصال بالإنترنت. • أقلام حبر وأقلام رصاص. • ورقة ملصق. • تلوين. • مقصّات ومجلاّت علميّة وصحيّة. للقصّ منها.
		نشاط ختامي	يتحقّق ممّا تعلّمه في الدرس.	يقوم الطلاب بالإجابة عن أسئلة الدرس.	10 دقائق	الأسئلة في كتاب الطالب.

الدرس	عنوان الدرس وأهدافه	النشاط	عنوان النشاط	وصف النشاط	الوقت المطلوب	الأدوات
5-12	ما العوامل التي تزيد من خطر الإصابة بأمراض القلب التاجيّة؟	**أهداف الدرس:** • يصف تأثير مرض الشريان التاجي. • يصف الأسباب المُحتمَلة لأمراض القلب التاجيّة. • يقيّم تأثير التدخين على الإصابة بأمراض القلب التاجيّة. **مهارات الاستقصاء العلمي:** • يبحث في البيانات الثانوية عن أمراض القلب التاجيّة. • يُحلّل البيانات المُتعلّقة بأسباب وآثار أمراض القلب التاجيّة.				
		نشاط افتتاحي	هل هناك ارتباط بين التدخين وأمراض القلب؟	يقوم الطلاب بتقديم تقرير عن أبحاثهم.	5 دقائق	
		1	ما العوامل التي تزيد من خطر الإصابة بأمراض القلب؟	يقوم الطلاب بالاستقصاء وتحديد العوامل التي تساهم في الإصابة بأمراض القلب التاجيّة.	20 دقيقة	الإنترنت والمكتبة
		2	ما النصيحة التي يمكن تقديمها إلى الناس للوقاية من مرض القلب أو التعافي منه؟	يقوم الطلاب بإعداد عرض شرائح يقدّم النصائح إلى مرضى القلب.	15 دقيقة	الإنترنت والمكتبة
		نشاط ختامي	يتحقّق مما تعلمه في الدرس.	يقوم الطلاب بالإجابة عن أسئلة الدرس.	5 دقائق	الأسئلة في كتاب الطالب.
6-12	ماذا تعرف عن أنماط الحياة الصحيّة؟	مشروع الحصّة الأولى والحصّة الثانية	الحد من الإصابة بمرض الشريان التاجي في دولة قطر: خطة من خمس خطوات			
		نشاط افتتاحي	مقدّمة إلى المشروع	يقوم الطلاب بإعداد أسئلة لطرحها على خبير بخصوص هذا المرض.	5 دقائق	

الدرس	عنوان الدرس وأهدافه	النشاط	عنوان النشاط	وصف النشاط	الوقت المطلوب	الأدوات
6-12	ماذا تعرف عن أنماط الحياة الصحيّة؟	النشاط الأساسي 1	ماذا نتعلّم من خبير في أمراض الشريان التاجي؟	يقوم الطلاب بالإستماع إلى خبير يزوّدهم بمعلومات حيوية	30 دقيقة	متحدث يُقدّم معلومات عن مرض الشريان التاجي.
		النشاط الأساسي 2	كيف يمكن إصدار تقرير للحدّ من أمراض الشريان التاجي في دولة قطر؟	يتّبع الطلاب خطّة من خمس خطوات لكتابة تقرير: العصف الذهني المناقشة الأبحاث الكتابة الترتيب	50 دقيقة	جهاز حاسوب، اتصال بالإنترنت. برنامج عرض.
		المتابعة	كيف يمكنني تقييم مشروعي؟	يستخدم الطلاب نموذج تقييم مشروع لتقييم عملهم.	5 دقائق	نموذج تقييم مشروع.
		الحصّة الثانية مراجعة	مراجعة: تقييم المعرفة وفهم أنماط الحياة الصحّية.			
		نشاط افتتاحي	ماذا أعرف عن أنماط الحياة الصحّية؟	يقوم الطلاب بمراجعة العمل في الوحدة.	8 دقائق	
		أسئلة المراجعة	ماذا تعرف عن أنماط الحياة الصحّية؟	يقوم الطلاب بالإجابة عن أسئلة الوحدة لإظهار المعرفة والفهم لأنماط الحياة الصحّية.	37 دقيقة	أسئلة المراجعة في كتاب الطالب.

الدرس 12-1 ما حاجتك اليومية إلى للطاقة؟

B0807.1 يصف كيف يمكن أن يؤدي اتباع نظام غذائي غير متوازن إلى السّمنة ومرض السكري.

سيتمّ إنجاز الدرس في حصّة واحدة (مدّتها 45 دقيقة)

في نهاية هذا الدرس سوف يُمكن للطالب أن:

- يذكر مُكوّنات النظام الغذائي الصحّي.
- يُعرّف السُّعرة الحرارية.
- يوضّح كمّية السُّعرات الحرارية التي يحتاج إليها الفرد في اليوم.
- يصف كيف تختلف احتياجات الأشخاص من السُّعرات الحرارية.

مهارات الاستقصاء العلمي التي سيتعلَّمها في هذا الدرس:

- يلاحظ ويُحلّل البيانات المُمثَّلة في مخطّط ورسم بياني ونصّ.
- يبحث ويُقدّم تقريرًا عن نتائجه إلى زملائه في الصف.

الأدوات والموارد؛ * = أساسيّ، # = اختياريّ:

* نشاط افتتاحي: سبّورة بيضاء.
* النشاط 1:
  - الدلائل الإرشادية للتغذية في دولة قطر (نسخ من الإرشادات الغذائية في دولة قطر).
  - اتصال بالإنترنت

أشياء تعلَّمتَها:

اسأل الطالب عن:

1. سمِّ أعضاء الجهاز التنفُّسي للإنسان.
2. كيف يمكن للإنسان أن ينمّي صحّة القلب والجهاز الهضمي ويُحافظ عليها؟

ينبغي أن تكون إجابة الطالب على النحو الآتي:

1. يشمل الجهاز التنفُّسي للإنسان الأنف والقصبة الهوائية والشُّعب الهوائية والرئتَين.
2. من المهمّ أن يكون لديك جهاز دوري وجهاز هضمي صحّيان. وهذا أمر يتحقّق من خلال ممارسة الرياضة واتّباع نظام غذائي صحّي.

☐ تعرفها جيّدًا ☐ تُريد أن تتدرَّب عليها ☐ تُريد أن تتعلَّمها من جديد

مراجعة:

- **في حال معرفة الطالب الجيّدة هذا المفهوم:** انتقل إلى تمرين النشاط الافتتاحي.

- **في حال حاجة الطالب إلى التدرّب على هذا المفهوم:** قُمْ بمراجعة أسئلة "تحقّق ممّا تعلّمته في هذا الدرس" في نهاية كلّ من الوحدات 3 و 5 و 6 في المستوى الثامن.
- **في حال حاجة الطالب إلى تعلّم هذا المفهوم من جديد:** اسمح للطلاب باستخدام استراتجية فكّر–زاوج–شارك من خلال التدريبات في قسم "تحقّق ممّا تعلّمته في هذا الدرس" آخر الوحدة 12.

مُفردات تتعلَّمها:

السُّعرة الحرارية	**Calorie**	وحدة قياس لكمّية الطاقة في الغذاء.
المُصاب بالسُّمنة	**Obese**	شخص يُعاني زيادة كبيرة في الوزن.
مرض السكّري	**Diabetes**	مرض ينتج عنه خلل في تنظيم مستوى السكر في الدم.

خلفيّة معرفيّة عن الموضوع:

- ليست كل الحالات الصحّية موروثة، مثل ضعف البصر أو التليُّف الكيسي. تنجم بعض الأمراض عن عدوى فيروسية، مثل COVID-19. وتتمّ الإصابة بأمراض أخرى جرّاء الالتهابات البكتيرية، مثل الالتهاب الرئوي. ومع ذلك، هناك بعض الأمراض يصاب بها الإنسان من خلال اتّخاذ خيارات غير صحّية بشأن نمط الحياة. يعدّ التدخين وتناول الكحول واتّباع نظام غذائي غير صحّي بعضًا من خيارات نمط الحياة التي تزيد من احتمال إصابتك بالمرض.
- صحتنا في أيدينا. الجميع مُعرّضون للإصابة بالمرض. ويمكن لأي شخص اتّخاذ خيارات جيّدة بشأن النظام الغذائي والتمارين الرياضية، الأمر الذي يُكسبه صحّة جيدة. والعكس صحيح أيضًا.
- يتكوّن النظام الغذائي الصحّي من أطعمة تتضمّن المجموعات الغذائية الستّ، التي حدّدتها الإرشادات الغذائية في دولة قطر. حيث يجب تناول مجموعات الأطعمة المختلفة بكميّات مناسبة، وفقًا للإرشادات.
- أمّا مفهوم "السعرة الحرارية Calorie" بإشارته إلى قياسَين مختلفَين للطاقة، فقد يُسبّب الإرباك.
  - تُعرَف السُّعرات الحرارية (بالحرف الصغير "c") بأنها الطاقة المطلوبة لرفع درجة حرارة 1 جرام من الماء 1 درجة مئوية. وهي تُساوي 4.2 جول. ويشار إلى هذا أيضًا باسم السُّعرات الحرارية الصغيرة أو جرام كالوري.
  - وتُعرف السُّعرات الحرارية (بالحرف الكبير "C") بأنها الطاقة المطلوبة لرفع درجة حرارة 1 كيلوغرام من الماء بمقدار 1 درجة مئوية. وهي تساوي 4200 جول أو 4.2 كيلوجول.
- تكون وحدات الطاقة في العادة مُدرجة على مُلصقات الأطعمة بالكيلوجول kilojoules والسُّعرات الحرارية kilocalories.
- تختلف المتطلّبات من السُّعرات الحرارية باختلاف الأشخاص، من حيث الجنس والعمر. إذ تُنصح النساء بسُعرات حرارية أقلّ من الرجال. أضف إلى ذلك أنّ الأشخاص الذين تتطلّب وظائفهم الكثير من النشاط البدني يحتاجون إلى سُعرات حرارية أكثر من الأشخاص الذين تتطلب وظائفهم الكثير من الجلوس. أمّا الأطفال فيحتاجون إلى سُعرات حرارية أقلّ من البالغين.
- دفع الازدهار المُتزايد وتغيُّر نمط الحياة في دولة قطر لتشهد، على مدى العقد الماضي، ارتفاعًا في معدّلات السُّمنة والسكّري وأمراض الشرايين التاجيّة. وتُعرب وزارة الصحّة في دولة قطر عن قلقها العميق إزاء ارتفاع معدّل السُّمنة (41% من السكّان يعانون من السُّمنة) وزيادة حالات الإصابة بمرض السكّري وأمراض الشرايين التاجيّة. الأمر الذي دفعها إلى وضع دراسة عن هذا الأمر سنة 2012. وبعد بحث شامل، تمّ وضع الإرشادات الغذائية في دولة قطر، التي يتمّ تشجيع جميع المواطنين على اتّباعها. كما تمّ تنظيم فعاليات رياضية مختلفة للتشجيع على ممارسة الرياضة.

يدمج Engage

نشاط افتتاحيّ

العصف الذّهنيّ

10

ما الذي يجعل صحة الفرد جيدة؟

1. دع الطلاب **يندمجوا** في مناقشة ما يجعل الشخص يتمتّع بصحّة جيدة.
2. عيّن طالبًا لكتابة الإجابات على السبّورة على شكل خريطة ذهنية، أو اكتبها بنفسك.
3. تبدأ الخريطة الذهنية بالسؤال الأساسي: "ما الذي يجعل الشخص يتمتّع بصحّة جيدة؟". تنطوي الإجابة على التحدُّث عن الطعام والماء والنوم والتمارين الرياضية. وقد تشمل التفاصيل الإضافية الآتية:
   - **الغذاء:** نظام غذائي جيّد، والكثير من الفواكه والخضروات، وعدم تناوُل الوجبات السريعة، وتناوُل وجبات منتظمة، والتحكُّم في حجم الحصة.
   - **الماء:** من 5 إلى 8 أكواب في اليوم، حسب وزن الجسم، والتقليل من المشروبات الغازية السكرية.
   - **تمارين رياضية:** نصف ساعة على الأقلّ يوميًّا، في الهواء الطلق.
   - **النوم:** 8 ساعات في الليلة، وعدم إطالة السهر، أو التحديق إلى الشاشات قبل النوم، وتحديد وقت منتظم للنوم.

B0807.1

الدَّرْسُ 12-1

ما حاجتك اليومية للطاقة؟

أشياء تعلَّمتها

1. يشمل الجهاز التنفُّسي للإنسان الأنف والقصبة الهوائية والشُّعَب الهوائية والرئتين.
2. من المُهِمّ أن يكون لديك جهاز دوري وجهاز هضمي صحّيان. وهذا أمر يتحقّق من خلال ممارسة الرياضة واتّباع نظام غذائي صحّي.

☐ تعرفها جيّدًا ☐ تُريد أن تتدرَّب عليها ☐ تُريد أن تتعلَّمها من جديد

في نهاية هذا الدرس سوف يمكنك أن:

- تذكر مُكوِّنات النظام الغذائي الصحّي.
- تُعرِّف السُّعْرة الحرارية.
- توضِّح كمّية السُّعْرات الحرارية التي يحتاج إليها الفرد في اليوم.
- تصف كيف تختلف احتياجات الأشخاص من السُّعْرات الحرارية.

مهارات الاستقصاء العلمي التي ستتعلَّمها في هذا الدرس:

- تُلاحظ وتُحلِّل البيانات المُمثَّلة في مُخطَّط ورسم بياني ونصّ.
- تبحث وتُقدِّم تقريرًا عن نتائجك إلى زُملائك في الصفّ.

نشاط افتتاحيّ

ما الذي يجعل صحّة الفرد جيّدة؟

- ناقش هذا السؤال ضمن مجموعتك. قم بعرض النتائج و مناقشتها لإجراء العصف الذهني.
- ارسم خريطة ذهنية للعوامل الضرورية لصحّة الإنسان مستعينًا بالكلمات (الطعام – التمارين – الماء– النوم).

مُفْرَدات تتعلّمها:

السُّعْرة الحرارية	Calorie
السُّمْنة	Obese
مرض السُّكَّري	Diabetes

302

النشاط 1 ما المجموعات الغذائية المختلفة؟

ادرس تصميم "طبق" الدلائل الإرشادية للتغذية لدولة قطَر.

1. انظر إلى "طبق" الدلائل الإرشادية للتغذية في دولة قطَر، التي اعتمدتها وزارة الصحّة العامة في دولة قطَر.
2. حدّد المجموعات الغذائية المختلفة على الطبق. طابق أسماء المجموعات الغذائية مع المجموعات المختلفة التالية: الخضروات؛ الفواكه؛ الحبوب والخضروات النشوية، الحليب ومُنتجات الألبان وبدائلها؛ البقول، الأسماك والدواجن واللحوم وبدائلها.



الشكل 12-1

طبق الدلائل الإرشادية للتغذية في دولة قطَر.

3. ناقش وأجب عن هذه الأسئلة ضمن مجموعتك.
   a. ما الأطعمة التي تتناولها في كل وجبة من الطبق؟ تحدَّث عن الفطور والغداء والعشاء.
   b. أيّ أطعمة الطبق لا تأكلها مع أُسرتك؟
   c. انظر إلى الصورة. ما المجموعات الغذائيَّة التي تعتقد أنه يجب عليك تناول المزيد منها؟ ما المجموعات الغذائيَّة التي يجب أن تُقلِّل من تناولها؟
   d. ما الذي تعنيه قطرة الماء الكبيرة فوق الطبق، في رأيك؟
   e. ما الأطعمة التي تتناولها والتي تغيب تمامًا عن الطبق؟ قم بإعداد قائمة ضمن مجموعتك.

أسئلة المُتابَعة

1-1 قُمْ بإعداد قائمة صحّية لوجبة باستخدام المجموعات الغذائية السّتّ.

هذا ما تعلّمته:

- يحتوي النظام الغذائي الصحّي على مزيج مُتوازن من المجموعات الغذائية الست، وهي:
  - الحبوب والخضروات النشوية.
  - الأسماك والدواجن واللحوم والبيض وبدائلها.
  - الحليب ومشتقاته وبدائله.
  - الفاكهة.
  - البقوليات.
  - خضروات خضراء.

يستكشف Explore

يشرح Explain

النشاط 1

لاحظ-فكّر-اكتب

10

ما المجموعات الغذائية المتنوّعة؟

1. حمِّل الدليل الغذائي القطَري من الإنترنت، أو احصل على نسخة من وزارة الصحّة، بحيث تتوفّر نسخة واحدة لكل مجموعة في الصف. سيتم استخدام هذه الإرشادات في جميع أجزاء الوحدة بأكملها.
2. يستكشف الطلاب طبق الطعام الصحّي حسب إرشادات وزارة الصحّة في دولة قطر. ثم يعملون ضمن مجموعاتهم على **شرح** ما يرونه على الطبق. تجوّل بين المجموعات وساعدهم في التعرف على المواد الغذائية الموضوعة في الطبق. يجب أن تُطابق كل مجموعة بطاقات المحتوى مع المواد الغذائية الموضوعة في الطبق.
3. ثم اطلب إلى الطلاب الاستمرار في مناقشة زملائهم في المجموعة. يجب أن يستخدموا الأسئلة في النشاط 1 **ليشرح** بعضهم لبعض ما يأكلونه كل يوم.
4. اسألهم: "كيف تُعدّ قائمة طعام صحّية من الأطعمة التي في الطبق؟ مَن يمكنه تحضير وجبة مثالية؟".
5. يجيب الطلاب عن سؤال المتابعة 1-1.
6. **التقييم البنائي:** اطلب إلى الطلاب الإجابة عن السؤال 2 من "تحقّق ممّا تعلّمته في هذا الدرس" في الصفحة 308.

- **يحتوي النظام الغذائي الصحّي على مزيج مُتوازِن من المجموعات الغذائية الست، وهي:**
  - **الحبوب والخضروات النشوية.**
  - **الفواكه.**
  - **الأسماك والدواجن واللحوم والبيض وبدائلها.**
  - **البقوليات.**
  - **الحليب ومُشتقّاته وبدائله.**
  - **خضروات خضراء.**

الإجابات

2. A - الخضروات
   B - الفواكه
   C - الحبوب والخضروات النشوية
   D - الحليب ومُنتَجات الألبان وبدائلها
   E - البقوليات
   F - الأسماك والدواجن واللحوم وبدائلها
3. يناقش الطلاب الأسئلة ضمن مجموعاتهم. سيكون لديهم إجاباتهم الخاصة، بناءً على ما يأكلونه في المنزل، ولكن إليك بعض الإجابات النموذجية التي يمكنك استخدامها للمناقشة.
   a. **الفطور:** الحبوب وربما الفواكه، وكذلك الحليب ومُنتَجات الألبان أو البدائل.

الغداء: البقوليات أو الأسماك واللحوم والدواجن.

العشاء: مشابه للغداء مع الخضروات أيضًا.

b. إجابات الطلاب الخاصّة. قد تكون بعض العائلات نباتية، لذلك لن تأكل من مجموعة الأسماك والدواجن.

c. يجب أن تأكل خضروات وحبوبًا أكثر من المجموعات الأخرى.

d. يجب أن تشرب الماء مع كل ما تأكله.

e. ربما حلوى ورقائق بطاطس وغيرهما من الأطعمة غير الصحّية.

1-1 يقوم الطلاب بإعداد قائمة صحّية من الطعام في الطبق. جميع القوائم مقبولة، ما عليك سوى اتّباع النسب الموجودة في لوحة الإرشادات الغذائية في دولة قطر.

التقييم البنائي: المجموعات الغذائية الرئيسة التي تشكّل نظامًا غذائيًّا صحيًّا هي الحبوب والخضروات النشوية؛ الفواكه؛ الأسماك والدواجن واللحوم والبيض وبدائلها؛ البقوليات؛ الحليب ومُشتقّاته وبدائله؛ الخضروات الخضراء.

أعد التعلّم

إذا كنت بحاجة إلى قياس النسب الدقيقة للطبق، بحيث يفهم الطلاب كمية كل مجموعة، يمكنك القيام بذلك: إذا حُدّدت لكل مجموعة من المجموعات من A (الخضروات) وB (الفواكه) وC (الحبوب والخضروات النشويّة) وD (الحليب ومنتجات الألبان) قيمة حصّة واحدة، فإنّ المجموعتين E (البقوليات) وF (الأسماك والدواجن واللحوم وبدائلها) ستكونان بين 3 و 4 حصص في اليوم.

عزّز التعلّم

يمكن للطلاب الذين أكملوا التمرين العمل ضمن مجموعات ثنائية من أجل تصميم وجبات لمناسبات مختلفة، باستخدام طبق الإرشادات.



نظام غذائي مُتوازِن

لكي تكون بصحّة جيدة، تحتاج إلى نظام غذائي مُتوازن. هذا يعني أنّ عليك تناوُل الطعام من المجموعات الغذائية الستّ المختلفة الموجودة في الطبق. في العام 2012، بدأ المجلس الأعلى للصحّة في دولة قطر بدراسة حول الأمراض التي تُسبّبها النُظُم الغذائية غير المُتوازنة. وُضعت في نهايتها الدلائل الإرشادية للتغذية في دولة قطر، لتحسين صحّة المواطنين سكّان قطر.

السُّعْرة الحرارية Calorie تقيس كمّية الطاقة في الغذاء. هناك عدد موصى به من السُّعْرات الحرارية يجب أن يتناولها كل شخص يوميًا للحصول على الطاقة التي يحتاج إليها. فإذا كان الشخص يتناول أكثر من هذه الكمّية، فإن الطاقة الزائدة تُخزّن في الجسم على شكل دهون.

النشاط 2 كيف تختلف احتياجات السُّعْرات الحرارية باختلاف الأشخاص؟

حلّل جدول احتياجات السُّعْرات الحرارية التالي.

ألقِ نظرة على جدول المعلومات الذي يتناول احتياجات السُّعْرات الحرارية للشباب. ثم ناقش الأسئلة ضمن مجموعتك.

	قليل الحركة (سُعْرة حرارية)		مُتوسّط النشاط (سُعْرة حرارية)		كثير النشاط (سُعْرة حرارية)	
العمر	الذكور	الإناث	الذكور	الإناث	الذكور	الإناث
3 إلى 5	1000	1000	1400	1200	1600	1400
6 إلى 8	1400	1200	1600	1400	1800	1600
9 إلى 10	1600	1400	1800	1600	2200	1800
11 إلى 12	1800	1600	2200	1800	2600	2200
12 إلى 15	2000	1800	2400	2000	3000	2400
16 إلى 18	2400	1800	2800	2000	3200	2400
19 إلى 30	2400	2000	2800	2200	3000	2400

الشكل 12-2

جدول احتياجات السُّعْرات الحرارية مُرتبّة بحسب العمر، ومُقسّمة بحسب الجنس.

1. إذا تم تصنيف النشاط البدني إلى الفئات " قليل النشاط – متوسّط النشاط – كثير النشاط "، طابق كل تعريف من التعريفات الآتية مع كل فئة:
   a. نشاط بدني، مثل المشي أكثر من 6 كيلومترات في اليوم، بالإضافة إلى الحركة المُرتبِطة بالحياة اليوميّة.
   b. حركة الشخص في حياته اليوميّة، مثل المشي في أرجاء المنزل، إلخ.
   c. نشاط بدني، مثل المشي من حوالي 3 كيلومترات إلى 6 كيلومترات في اليوم، بالإضافة إلى الحركة المُرتبِطة بالحياة اليوميّة.
2. أي شخص من الثلاثة يُشبهك؟ تعرّف على عدد زُملاء الصف الذين يشاركونك نفس القدر من النشاط.

304

يشرح Explain

يتوسّع Elaborate

النشاط 2

جيكسو

10

كيف تختلف احتياجات السُّعرات الحرارية باختلاف الأشخاص؟

1. **استكشف** مع الطلاب فكرة أن احتياجات الجسم من السُّعرات الحرارية تختلف باختلاف الأعمار والأجناس والمهام التي يؤدّيها الفرد (نشاطه البدني). لذلك سيحتاج الطفل الصغير إلى سُعرات حرارية أقلّ، لكنه يحتاج إلى طعام جيد للنموّ والتطوُّر. بينما يحتاج الشخص الذي يقوم بمجهود بدني إلى المزيد من الطاقة، وبالتالي المزيد من السُّعرات الحرارية. اطلب إلى الطلاب أن يعطوا أمثلة على الأشخاص الذين يحتاجون إلى المزيد من السُّعرات الحرارية وعلى الأشخاص الذين يحتاجون إلى عدد أقلّ.

	عدد زملاء الصف
قليل الحركة	
مُتوسّط النشاط	
كثير النشاط	

3. لماذا يحتاج الأشخاص الأكثر نشاطًا إلى تناوُل المزيد من السُّعْرات الحرارية؟

4. ما الذي تُلاحظه على جدول السُّعْرات، عندما يتقدَّم الشخص في العمر؟

5. لماذا تعتقد أن البشر يحتاجون إلى تناوُل المزيد من السُّعْرات الحرارية مع تقدُّمهم في العمر؟

6. ما الفرق بين بيانات الذكور وبيانات الإناث في الجدول؟ ما سببه؟

أسئلة المُتابَعة

2-1 ماذا يحدث لأرقام الجدول عندما يتجاوز الشخص الثلاثين من عمره؟ اشرح إجابتك.

هذا ما تعلَّمته:

- هناك احتياجات مُختلفة من السُّعرات الحرارية للأشخاص المُختلفين، بحسب الجنس والعمر والنشاط البدني.

الأمراض المُرتبِطة بالنظام الغذائي

إذا تناول الشخص أكثر من الكمّية الموصى بها من السُّعرات الحرارية في اليوم، يتمّ تخزين السُّعرات الحرارية الزائدة على شكل دهون. يوصف الشخص الذي يمتلك وزنًا زائدًا بأنه مصاب بالسُّمْنة Obese. يُعاني الشخص المصاب بالسُّمْنة من صعوبة في المشي والتنفُّس، وقد يصاب بأمراض مُرتبِطة بالنظام الغذائي، مثل مرض السُّكَّري Diabetes.

2. **اشرح** للطلاب في الصف أن السعُّرات الحرارية هي مقياس لقيمة الطاقة في الطعام، وأنّهم في هذه المرحلة العمريّة يحتاجون إلى حوالي 2000 سُعرة حرارية يوميًّا للنموّ والتمتُّع بصحّة جيدة. أخبر الطلاب أن عبارة "قليل الحركة" تعني "الجلوس أو قلة الحركة"، وأنّ الأشخاص الذين يعيشون حياة قليلة الحركة لا يمارسون أي تمرين، باستثناء تنقّلهم في منازلهم وفي عملهم. لذلك هم بحاجة إلى سُعرات حرارية أقلّ. بينما يحتاج الأشخاص النشطون إلى المزيد منها، لأنهم يحرقون السُّعرات الحرارية لتمنحهم الطاقة.

3. دع الطلاب يعملوا ضمن مجموعات صغيرة لفحص جدول مُتطلّبات السُّعرات الحرارية. يجب أن يجيبوا عن الأسئلة المتعلقة بالجدول في مجموعاتهم، ثم يقدّموا تقريرًا إلى بقية زملائهم في الصف.

4. اطلب إليهم أن يفكّروا في نمط الحياة الذي يتّبعه الشخص، والذي يتطلّب الكثير من السُّعرات الحرارية، أو الذي يتطلّب أقلّ عدد من السُّعرات الحرارية.

5. يجيب الطلاب عن سؤال المتابعة 2-1.

6. **التقييم البنائي:** اطلب إلى الطلاب الإجابة عن السؤال 4 من "تحقّق ممّا تعلّمته في هذا الدرس" في الصفحة 308.

- **هناك احتياجات مختلفة من السّعرات الحرارية للأشخاص المختلفين، بحسب الجنس والعمر والنشاط البدني.**

الإجابات

1. قليل الحركة – B

   متوسّط الحركة – C

   كثير الحركة – A

2. لا ينبغي للطلاب أن يُصدروا أحكامًا على زملائهم في الصف. ذلك أنّ بعضهم سيكون كثير النشاط، وبعضهم الآخر متوسّط النشاط. شجِّع الطلاب قليلي الحركة بلطف على تجربة المزيد من التمارين، إذا بدا ذلك مناسبًا.

3. يحرق الأشخاص من ذوي النشاط البدني المرتفع سُعرات حرارية أكثر للحصول على الطاقة. ولهذا السبب يحتاجون إلى تناوُل المزيد من السُّعرات الحرارية.

4. عندما يتقدم الشخص في العمر، يحتاج إلى تناوُل المزيد من السُّعرات الحرارية.

5. لأنّ الإنسان عندما يكبر يزداد حجمه ويصبح معدّل الحركة والنشاط لديه أكبر فيحتاج إلى نسبة أكبر من السعرات الحرارية.

6. تحتاج الفتيات إلى سعرات حرارية أقلّ من الفتيان، لأن قوامهنّ عادة أصغر من قوام الفتيان.

2-1 عندما يتجاوز معظم الأشخاص سن الثلاثين، تقلّ حاجتهم من السُّعرات الحرارية. فقد أصبحوا أشخاصًا بالغين، ويحتاجون فقط إلى تناوُل سُعرات حرارية كافية للحفاظ على صحّتهم. لا يحتاجون إلى سُعرات حرارية إضافية للنموّ، لأنّهم توقّفوا عن النموّ. لكن يحتاج بعض الأشخاص

مثل الرياضيّين المحترفين إلى البقاء على تناول مستوى أعلى بكثير من متوسّط السعرات الحراريّة الموصى باستهلاكها في مرحلتهم العمريّة، ذلك لأنّهم يحرقون كميّات أكبر منها لإنتاج الطاقة اللازمة للقيام بأنشطتهم البدنيّة.

التقييم البنائي: مع تقدُّم البشر في السن، يزداد حجمهم، لذلك يحتاجون إلى تناوُل المزيد من الطعام للنموّ والتطوُّر بشكل جيد. وإذا تناولوا الكثير من الطعام، فسوف يتمّ تخزين السُّعرات الحرارية الزائدة على شكل دهون.

أعد التعلّم

راجع معاني العبارات التالية: "قليل الحركة، متوسّط الحركة، كثير الحركة" مع الطلاب. وضّح، بالرجوع إلى الجدول، كيف تختلف احتياجات السعرات الحرارية إذا كنت تتحرّك كثيرًا وتستهلك الكثير من الطاقة.

عزّز التعلّم

يمكن للطلاب الأسرع تعلّمًا إجراء بعض الأبحاث على الإنترنت حول السُّعرات الحرارية. كم سُعرة حرارية في التفّاحة، أو في قطعة من الكعك؟ كم سُعرة حرارية في عشاء مُعتدِل؟

يتوسّع — Elaborate

النشاط 3

فكّر-زاوج-شارك

10

لماذا تُعدّ السُّمنة مشكلة في دولة قطر؟

1. يقوم الطلاب **باستكشاف** مصادر مختلفة للبيانات، ويشرحون كيفية استخدامهم للبيانات بهدف العثور على إجابات عن الأسئلة في النشاط. يمكنهم العمل بشكل فردي على السؤال 1 من النشاط، أو ضمن مجموعات ثنائية.

النشاط 3 لماذا تُعدّ السُّمْنة مُشكلة في دولة قطَر؟

حلّل البيانات واقرأ مقالة قصيرة عن السُّمْنة في دولة قطَر

1. انظر إلى البيانات الواردة في الجدول، وأجب عن الأسئلة التي تليه.

الفرد القطري	الطاقة (kcal)	البروتين (g)	فيتامين ج (mg)	فيتامين أ (ug)	الحديد (mg)	الكالسيوم (mg)
الاحتياجات المُقدَّرة	2157	58.4	41.8	535.8	18.7	1030.6
المُحتوى الغذائي الذي يتم تناوله يوميًا	4275	117.7	149.6	1273.8	17.9	877.4
الكفاءة %	198%	202%	358%	242%	96%	85%

الشكل 3-12

كفاءة الطاقة والمواد الغذائية التي يتم تناولها يوميًا للفرد القطري الواحد ضمن أسرة (عام 2012).

2. أجب عن الأسئلة الآتية:
   a. ما عدد السُّعرات الحرارية التي يتناولها الفرد في الأسرة القطَرية بحسب الجدول أعلاه؟
   b. بمَ تختلف عن الإرشادات الموصى بها التي قرأتها في النشاط 2؟
   c. ما العناصر الغذائية التي يتناولها سكّان دولة قطر بكثرة؟
   d. ما العناصر الغذائية التي لا يحصل سكّان دولة قطر على ما يكفي منها؟
   e. هل تعتقد أن هذا الجدول دقيق؟ تم إعداده في العام 2012، هل طرأ أي تغيُّر منذ ذلك الحين، في رأيك؟
3. اقرأ في المجلّة العلمية بدولة قطَر الدراسة التي أُجريت عام 2012 عن السُّمْنة، ثم أجب عن الأسئلة التالية.

تلعب العادات الغذائية للمجتمع دورًا مُهمًا في مدى صحّة الناس والأمراض التي قد يعانون منها. تشمل الأمراض المُرتبطة بالنظام الغذائي السيّئ أمراض القلب والأوعية الدموية وأنواع مُعيّنة من السرطان والسكّري والسُّمْنة.

السُّمْنة هي مُشكلة صحّية عامّة رئيسة على مُستوى العالم، وأيضًا بين الدول العربية. شهدت دولة قطَر، التي يبلغ عدد سكّانها أكثر من 2.4 مليون نسمة، تنمية اجتماعية واقتصادية سريعة في العقود القليلة الماضية. أدّى هذا التقدُّم والتطوُّر إلى تغيير نمط الحياة والعادات الغذائية في دولة قطر.

يأكل المقيمون في دولة قطر الكثير من البروتينات الحيوانية والدهون والكربوهيدرات المُصفّاة مُقارنة بالأنظمة الغذائية الغنية بالألياف، والتي تشمل الفواكه والخضراوات والحبوب الكاملة. ويتّضح هذا من نتائج المسح الوطني المُتدرّج في دولة قطَر لعام 2012، والذي أفاد بأن 91 % من سكّان قطر كانوا يستهلكون أقل من 20 % من الحصص من الفواكه و/ أو الخضروات (الموصى بها) يوميًا. إلى جانب التغيُّر في العادات الغذائية، وجد أن انتشار السُّمْنة مُرتفِع أيضًا (41.4 %) بين سكّان قطر.

مُقتبَس من نظرة عامّة على أنماط الغذاء ونوعية النظام الغذائي في قطَر: نتائج المسح الوطني لإنفاق دخل الأسرة.

306

2. يُفضّل أن يتم التعامل مع السؤال 2 بشكل مناقشة في الصف. يمكنك قراءة النص على الطلاب، ثم مناقشة المعلومات الواردة فيه مع الطلاب وكذلك الإجابات.
3. اسأل الطلاب: "هل يمكنك توضيح كيف تغيّر نمط حياة سكّان دولة قطر؟ كيف كنا نعيش قبل 100 عام؟ كيف نعيش الآن؟".
4. يجيب الطلاب عن سؤال المتابعة 1-3.
5. **التقييم البنائي:** اطلب إلى الطلاب الإجابة عن السؤال 1 من "تحقّق ممّا تعلّمته في هذا الدرس" في الصفحة 308.

- **السّمنة مشكلة مرتبطة بالنظام الغذائي.**
- **41 % من سكّان دولة قطر يعانون من السّمنة.**
- **تعمل وزارة الصحّة بجدّ لمعالجة هذه القضية.**

ناقش هذه الأسئلة في صفّك مع مُعلّمك.

a. ما الأمراض المُتعلّقة بالنظام الغذائي غير المُتوازن؟

b. كيف كانت حياة سكّان دولة قطر مُختلفة منذ 50 عامًا؟ كيف كان النظام الغذائي في دولة قطر مُختلفًا منذ 50 عامًا؟

c. وضّح سبب تغيير نمط الحياة والعادات الغذائيّة.

d. ما نسبة سكّان دولة قطر الذين يعانون من السُّمْنة؟

أسئلة المُتابَعة

3-1 بعد ظهور نتائج هذا الاستطلاع، اعتمدت وزارة الصحّة الإرشادات الغذائية. قم ببعض البحوث لمعرفة ما إذا كان هناك انخفاض في مُعدّل السُّمْنة، منذ أن بدأ سكان قطر باتّباع الإرشادات.

هذا ما تعلّمته:

- السُّمْنة مُشكلة مُرتبطة بالنظام الغذائي.
- 41 % من سكّان قطر يعانون من السُّمْنة.
- تعمل وزارة الصحّة بجدّ لمُعالجة هذه القضية.

زرعوها بأنفسهم. يعيش الناس اليوم في المدن ويشترون الطعام الطعام الجاهز أو الوجبات السريعة من المتاجر. ولم يعد النشاط البدني جزءًا من طريقة الحياة، وباتت قلّة قليلة من الناس تزرع أو تجمع طعامها.

c. شهدت دولة قطر نموًّا اقتصاديًّا اجتماعيًّا سريعًا، أدّى إلى تغيّر في نمط حياة سكّانها وعاداتهم الغذائيّة.

d. 41% عام 2012.

3-1 يبحث الطلاب عن معدّلات السُّمنة في 2020. تختلف الإحصائيات، لكن المشكلة لا تزال حقيقية للغاية.

التقييم البنائي: 4275(B)

أعد التعلّم

دع الطلاب الذين لديهم صعوبات تعلّم، يستخدموا استراتيجية "فكّر-زاوج-شارك" لمتابعة الأسئلة مرة أخرى. إذا لزم الأمر، اطلب إليهم أن يسجّلوا ملاحظات قصيرة للإجابات.

الإجابات

2. a. 4275 سُعرة حرارية.

b. يكاد يكون ضعف عدد السعرات الموصى بها.

c. بروتين وفيتامين ج وفيتامين أ.

d. الحديد والكالسيوم.

e. كان دقيقًا في عام 2012. نعتقد بوجوب أن يكون هناك تحسُّن في الأرقام في عام 2020، حيث استثمرت وزارة الصحّة في دولة قطر بشكل كبير في التثقيف الصحّي للسكّان.

3. a. الأمراض المرتبطة بالنظام الغذائي غير المتوازن هي أمراض القلب والأوعية الدموية وأنواع مُعيّنة من السرطان والسكّري والسُّمنة.

b. كان الناس أكثر نشاطًا. كان الناس يعتمدون على صيد الأسماك، وكانوا يتنقّلون من مكان إلى آخر، بحثًا عن الكلأ لحيواناتهم. وقد كانوا يتناولون الكثير من الحبوب والفواكه التي جمعوها أو

عزّز التعلّم

يمكن للطلاب الأسرع تعلّمًا مناقشة أسلوب الحياة منذ 100 عام، ومعرفة ما إذا كان يمكنهم مقابلة كبار السن القادرين على تقديم رؤية مُشوّقة حول مدى سرعة تغيُّر حياة سكّان دولة قطر.

تحقَّقْ ممّا تعلَّمتَه في هذا الدرس

5

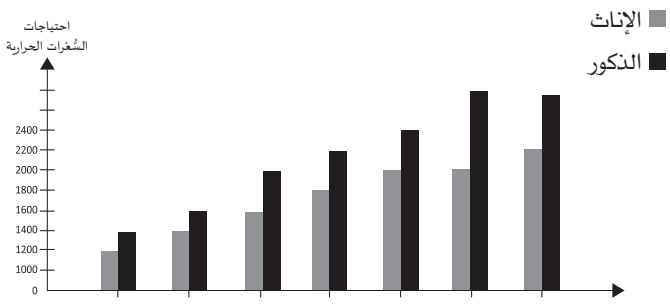
طرح الأسئلة

1*. (المعرفة) (B) 4275

2*. (المعرفة) المجموعات الغذائية الرئيسة التي تشكّل نظامًا غذائيًّا صحيًّا هي:

- الحبوب والخضروات النشوية.
- الفواكه
- الأسماك والدواجن واللحوم والبيض وبدائلها.
- البقوليات.
- الحليب ومُشتقّاته وبدائله.
- الخضروات الخضراء.

3.** (الاستدلال) يُمثّل الطلاب المعلومات المتعلّقة بالأشخاص المتوسّطي النشاط على رسم بياني بالأعمدة، وفقًا للإرشادات الواردة في كتاب الطالب. ستبدو الأعمدة البيانية كما يلي:



4.** (الاستدلال) مع تقدُّم البشر في السن، يزداد حجمهم ونشاطهم، لذلك يحتاجون إلى تناوُل المزيد من الطعام للنموّ والتطوُّر بشكل جيد. إذا تناولوا الكثير من الطعام، فسوف يتم تخزين السُّعرات الحرارية الزائدة على شكل دهون.

5.** (المعرفة) إذا تناول الأشخاص سعرات حرارية أكثر من حاجتهم، فيتمّ تخزين ما يزيد عن حاجة الجسم فيصاب الإنسان بالسمنة.

6. يجب على الطلاب كتابة فقرة قصيرة، مثل: كان الناس أكثر نشاطًا. وكانوا يتنقّلون من مكان إلى آخر، ليجدوا كلأ لحيواناتهم. كانوا يتناولون الكثير من الحبوب والفواكه، التي جمعوها أو زرعوها بأنفسهم. يعيش الناس اليوم في المدن ويشترون الطعام الجاهز والوجبات السريعة من المتاجر. ولم يعد النشاط البدني جزءًا من طريقة الحياة، وقليل من الناس يزرعون أو يجمعون طعامهم.

نشاط منزليّ

7. يجب على الطلاب إجراء مقابلة مع أحد أفراد الأسرة قد يكون مصابًا بمرض السكّري أو يعاني من السُّمنة. إذا لم يتمكّنوا من العثور على مثل هذا الشخص، فيمكنهم البحث في الأسئلة على الإنترنت. إذا كانوا يجرون مقابلة مع شخص ما، فيرجى تذكيرهم بأن يكونوا طيبين وألا يُصدروا أحكامًا بشأن حالته الصحية. إنهم باحثون فقط وليسوا قضاة.



تحقَّقْ ممّا تعلّمته في هذا الدرس

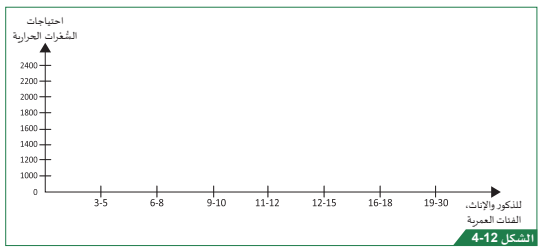
اختر الإجابة الصحيحة للسؤال رقم 1.

1*. كم سُعْرة حرارية يتناول سكّان دولة قطر بحسب المسح الذي تمّ عام 2012؟

(A) 2157
(B) 4275
(C) 1273.8
(D) 1030.6

2*. اكتب المجموعات الغذائية الرئيسة التي تكوّن نظامًا غذائيًا صحّيًا.

3.** باستخدام البيانات من النشاط 2، ارسم رسمًا بيانيًا بالأعمدة، يوضّح الفرق في احتياجات السُّعْرات الحرارية بين الذكور والإناث في أعمار مُختلفة.



الشكل 12-4

رسم بياني بالأعمدة فارغ يُقارن بين مُتطلّبات السُّعْرات الحرارية للذكور والإناث في أعمار مختلفة.

4.** وضّح لماذا يحتاج الأشخاص من مختلف الفئات العمرية إلى استهلاك كمّيات مختلفة من الطعام.

5.** وضّح ما يحدث إذا تناول الأشخاص سُعْرات حرارية أكثر من حاجتهم.

6. اكتب فقرة قصيرة تشرح فيها كيف تعتقد أن نمط حياة سكّان قطر قد تغيّر في السنوات المئة الماضية.

نشاط منزليّ

7. قم بإجراء مُقابلة مع أحد أفراد الأسرة أو مع صديق قد يكون مُصابًا بمرض السُّكّري أو السُّمْنة. اكتشف كيف أثّرت حالته على حياته. احصل على إجابات عن الأسئلة الخمسة الآتية:

a. ما الدواء الذي يجب أن تتناوله؟
b. ما النظام الغذائي الذي يجب عليك اتّباعه (إن أمكن)؟
c. هل أنت قادر على التنقّل؟
d. ما الطرائق الأخرى التي يُقيّد بها هذا المرض نمط حياتك؟
e. ما الدعم الذي تحتاج إليه من الناس حولك؟

B0807.1, B0807.2

الدرس 12-2 ما العلاقة بين السُّمنة وبين مرض السُّكَّري؟

B0807.1 يصف كيف يمكن أن يؤدي اتباع نظام غذائي غير متوازن إلى السُّمْنة ومرض السُّكَّري.

B0807.2 يصف العلاقة بين السُّمنة ومرض السكّري.

سيتمّ إنجاز الدرس في حصّة واحدة (مدّتها 45 دقيقة)

في نهاية هذا الدرس سوف يُمكن للطالب أن:

- يصف كيف يمكن أن يؤدّي اتّباع نظام غذائي غير متوازن إلى السُّمنة ومرض السّكري.
- يُحدّد العلاقة بين السُّمنة ومرض السكّري.

مهارات الاستقصاء العلمي التي سيتعلَّمها في هذا الدرس:

- يُحلّل البيانات عن السُّمنة.
- يُصنّف البيانات عن السُّمنة ومرض السكّري إلى فئات، لإعداد رسم بياني بالأعمدة.

الأدوات والموارد؛ * = أساسيّ، # = اختياريّ:

* **النشاط 1:**
  - **الدلائل الإرشادية للتغذية في دولة قطر.**
  - **اتصال بالإنترنت.**
  - **ميزان الكتلة.**
  - **شريط قياس.**
* **النشاط 2:**
  - **اتصال بالإنترنت.**

أشياء تعلَّمتَها:

اسأل الطالب:

1. ما المجموعات الغذائية التي يجب أن تتغذّى عليها كل يوم؟ وما نسبة كل منها؟
2. كم سُعرة حرارية يجب أن تحصل عليها في اليوم؟ ما الذي يُحدّد مُتطلّبات السُّعرات الحرارية الخاصّة بك؟
3. ما السُّمنة؟ ما نسبة السكّان الذين تعتقد أنهم يعانون من السُّمنة؟

ينبغي أن تكون إجابة الطالب على النحو الآتي:

1. يحتوي النظام الغذائي الصحّي على مزيج من المجموعات الغذائية المختلفة بالنسب الصحيحة.
2. هناك احتياجات مختلفة من السُّعرات الحرارية للأشخاص المختلفين، بحسب الجنس والعمر والنشاط البدني.
3. السُّمنة مشكلة مرتبطة بالنظام الغذائي. يعاني 41% من سكّان دولة قطر من السُّمنة. لذا تعمل وزارة الصحة بجد لمعالجة هذه القضية.

☐ **تعرفها جيّدًا** ☐ **تُريد أن تتدرَّب عليها** ☐ **تُريد أن تتعلَّمها من جديد**

مراجعة:

- **في حال معرفة الطالب الجيّدة هذا المفهوم:** انتقل إلى النشاط الافتتاحي.
- **في حال حاجة الطالب إلى التدرّب على هذا المفهوم:** اسمح للطلاب بالعمل ضمن مجموعات ثنائية للإجابة عن أسئلة "تحقّق ممّا تعلّمته في هذا الدرس" في الدرس 12–1، مرّة أخرى.
- **في حال حاجة الطالب إلى تعلّم هذا المفهوم من جديد:** راجع طبق الدلائل الإرشادية. ويقوم الطلاب بمراجعة مجموعات الغذاء المختلفة، والتحدُّث عن عدد الوجبات التي يحتاج إليها كل شخص يوميًا، ومناقشة مُتطلّبات السُّعرات الحرارية لشخص في مثل سنّهم.

مُفردات تتعلَّمها:

مؤشِّر كتلة الجسم **Body Mass Index (BMI)** مقياس الكتلة بالنسبة إلى الطول.

خلفيّة معرفيّة عن الموضوع:

- مؤشِّر كتلة الجسم هو مقياس للكتلة بالنسبة إلى الطول. إنه مؤشِّر مفيد على زيادة الوزن أو السُّمنة.
- تُعرَّف السُّمنة وفقًا لمنظمة الصحّة العالمية بأنها تراكُم غير طبيعي أو مُفرِط للدهون يُمثّل خطرًا على الصحّة. عندما يرتفع مؤشِّر كتلة الجسم (BMI) فوق 25 يكون الشخص زائد الوزن، وعندما يبلغ أكثر من 30 فإنّه يُعاني من السُّمنة.
- يتعرّض الشخص السمين لخطر الإصابة بمرض السكّري، بالإضافة إلى الإصابة بأمراض أخرى مرتبطة بالنظام الغذائي.
- مرض السكّري مرض لا يستطيع بسببه الجسم تحويل الجلوكوز في الدم (المعروف باسم سكّر الدم) إلى سكّر معقّد يسمّى الجلايكوجين لتخزينه. تشمل أعراض مرض السكّري العطش وآلام المعدة وكثرة التبوّل والإرهاق. وإذا لم يتمّ تنظيم نسبة السكّر في الدم بشكل صحيح، فقد يؤدّي مرض السكري إلى الغيبوبة والوفاة.
- المادة التي يستخدمها الجسم لتحويل سكّر الدم إلى الجلايكوجين هي هرمون الأنسولين.
- هناك نوعان من مرض السكّري: مرض السكّري النوع الأوّل، وهو مرض قد يكون وراثي. لا تستطيع أجسام المصابين به إنتاج كمّية كافية من الأنسولين. لذلك يتعيّن عليهم الاعتماد على حِقَن الأنسولين.
- مرض السكّري النوع الثاني هو مرض يُصاب به الناس بسبب سوء التغذية. وتكون أجسامهم لا تزال تنتج الأنسولين، لكن حساسيّة خلايا الجسم للأنسولين تقلّ. هناك العديد من العوامل التي تؤدّي إلى الإصابة بمرض السكّري وهي تشمل العمر والوزن وتوزيع الدهون والوراثة ومدى نشاط الشخص. وبما أن الوزن وتوزيع الدهون يساهمان في الإصابة بمرض السكّري، فإنّ هناك صلة بين السُّمنة ومرض السكري. من المؤشّرات المبكرة على تعرّض الإنسان لخطر الإصابة بمرض السكري أنه يطوّر مقاومة الأنسولين، ممّا يعني أنّ خلايا الجسم تحتاج إلى كميات متزايدة من الأنسولين حتّى تسمح بإدخال الجلوكوز إليها واستخدامه للحصول على الطاقة. مرض السمنة يُعدّ أحد العوامل التي قد تؤدّي إلى تطوّر مقاومة الأنسولين لدى الفرد.
- تُعاني بلدان غنية عديدة من مُعدّلات سُمنة مُرتفعة. ويرجع ذلك إلى سهولة الوصول إلى الأطعمة التي تحتوي على الكربوهيدرات وإلى أن معظم الوظائف في البلدان الغنية قليلة الحركة.

B0807.1, B0807.2

الدَّرْس 12-2 ما العلاقة بين السُّمنة وبين مرض السُّكَّري؟

أشياء تعلَّمتها

1. يحتوي النظام الغذائي الصحّي على مزيج من المجموعات الغذائية المختلفة بالنِّسَب الصحيحة.
2. هناك احتياجات مُختلفة من السُّعرات الحرارية للأشخاص المُختلفين، بحسب الجنس والعمر والنشاط البدني.
3. السُّمْنة مُشكلة مُرتبطة بالنظام الغذائي. يُعاني 41 % من سكّان دولة قطر من السُّمْنة. لذا تعمل وزارة الصحّة بجدّ لمُعالجة هذه القضية.

☐ تعرفها جيِّدًا ☐ تُريد أن تتدرَّب عليها ☐ تُريد أن تتعلَّمها من جديد

في نهاية هذا الدرس سوف يمكنك أن:

- تصف كيف يمكن أن يؤدّي اتّباع نظام غذائي غير مُتوازن إلى السُّمْنة ومرض السُّكَّري.
- تحدد العلاقة بين السُّمْنة ومرض السُّكَّري.

مهارات الاستقصاء العلمي التي ستتعلَّمها في هذا الدرس:

- تُحلّل البيانات عن السُّمْنة.
- تُصنّف البيانات عن السُّمْنة ومرض السُّكَّري إلى فئات، لإعداد رسم بياني بالأعمدة.

نشاط افتتاحيّ

- ناقش الأعراض الشائعة لمرض السُّكَّري، والسمات الشائعة للسُّمْنة.
- صف تأثير هذه الأعراض على الشخص عقليًا وجسديًا.
- حدِّد طرائق مُثبتة علميًا لتقليل فرص الإصابة بالسُّمْنة، أو الإصابة بمرض السُّكَّري.

مُفْرَدات تتعلّمها:

مُؤشِّر كتلة الجسم (BMI)	Body Mass Index (BMI)

309

يدمج Engage

نشاط افتتاحيّ

المناقشة

10

ما الأعراض الشائعة لمرض السكّري والسُّمنة؟

1. يقدّم الطلاب تقريرًا عن نتائج النشاط المنزلي إلى الصف.
2. سجّل على السبورة ملاحظات عن أوجه الشبه وأوجه الاختلاف في تقارير الطلاب.
3. ناقش الأعراض الشائعة لمرض السكري، وخصائص مرض السُّمنة العامة مع الطلاب في الصف.
ربما تبدو ملاحظاتك كما يلي:

السُّمنة	السُّكري
– يتناول دواء لارتفاع ضغط الدم. – نظام غذائي موصى به. – التحرُّك صعب، لأنه ثقيل جدًا، ولذا فإن التمارين الرياضية تكون محدودة.	– يحتاج إلى حقن الأنسولين يوميًّا. – يجب أن يكون حذرًا للغاية بشأن تناوُل السكّر. – نعم، يمكنه التحرُّك، في الواقع يتم تشجيعه على أداء التمارين الرياضية بانتظام. – يحتاج إلى الحقن بشكل منتظم، لذلك يحتاج دائمًا إلى تناوُل الدواء – بحاجة إلى مساعدة يومية.

يستكشف Explore

يشرح Explain

النشاط 1

اقرأ-اكتب-شارك

10

كيف نقيس مؤشِّر كتلة الجسم؟

1. يقرأ الطلاب، ضمن مجموعات ثنائية، المعلومات الواردة في الإرشادات الغذائية القطرية. ويعملون معًا للإجابة عن الأسئلة الثلاثة الأولى.

2. بعد ذلك، شجِّع الطلاب على **استكشاف** مفهوم مؤشِّر كتلة الجسم، ثم قياس مؤشِّر كتلة الجسم الخاصّ بكل منهم. حيث يقيس كل منهم كتلته وطوله، ويُطبّق الصيغة من كتاب الطالب.

3. ملاحظة: يجب إجراء ذلك بدقّة وانتباه؛ دون إزعاج أيّ من الطلاب. إذا شعرت أنّ من الأفضل القيام بذلك مع اثنَين من المتطوّعين، أمام زملائهما في الصف، فاعتمد هذا الخيار.

4. يقيس الطلاب أيضًا محيط خصرهم، لمعرفة كيفية مقارنتها بالمتطلّبات الواردة في الإرشادات الغذائية القطرية. مرّة أخرى، استعن بالمتطوّعين، أو اسمح للطلاب بالحفاظ على خصوصية قياسات الخصر.

5. اسأل الطلاب: "هل يمكنك أن تُقدِّر كم طالبًا في هذا الصف يتمتّعون بمؤشِّر كتلة جسم جيّد؟"، "كيف يعكس هذا المجتمع الذي نراه من حولنا؟"، "ما النصيحة التي تقدّمها إلى شخص يكون مؤشِّر كتلة الجسم لديه مرتفعًا جدًّا؟".

6. يجيب الطلاب عن سؤالَي المتابعة 2-1 و2-2.

7. **التقييم البنائي:** اطلب إلى الطلاب الإجابة عن السؤال الآتي: ما مؤشِّر كتلة الجسم والوحدات؟

- **مؤشّر كتلة الجسم هو مقياس للكتلة بالنسبة إلى مربّع الطول بالمتر. وهو مؤشّر مفيد على زيادة الكتلة أو السّمنة.**
- **الشخص المصاب بالسّمنة معرّض لخطر الإصابة بمرض السّكّري، بالإضافة إلى الإصابة بأمراض أخرى مرتبطة بالنظام الغذائي.**

النشاط 1 كيف نقيس مؤشِّر كتلة الجسم؟

اقرأ نصائح الدلائل الإرشادية للتغذية في دولة قطر، وأجب عن الأسئلة.

أهمّية المحافظة على الوزن الصحّي

سوف يساهم حفاظك على وزنك في التقليل من خطر الإصابة بالأمراض، وفي القدرة على ممارسة الأنشطة البدنية. ويساهم أيضًا في الحفاظ على لياقتك البدنية مع التقدُّم بالعمر.

الأشخاص الذين يعانون من زيادة الوزن والسُّمْنة أكثر عرضة لمخاطر الإصابة بالنمط الثاني من السُّكّري وأمراض القلب، والأوعية الدموية، وارتفاع ضغط الدم، وبعض أنواع السرطان وأمراض المفاصل وأمراض الجهاز التنفُّسي، واضطراب التنفُّس أثناء النوم، وأمراض المرارة، وكذلك الإصابة بالفتق والاضطرابات التناسُلية والنفسية، وغيرها من الاضطرابات الصحّيّة.

قد يؤدّي التركيز الشديد على الوزن والحميات الغذائية إلى عدم انتظام العادات الغذائية والإصابة بالاضطرابات المُتعلّقة بالطعام، لذا يجب التركيز على الغذاء الصحّي ومُمارسة النشاط البدني.

مرض السُّكّري هو مرض يكون فيه الجسم غير قادر على التحكُّم في كمّية السكّر الموجودة في الدم، مما يمكن أن يؤدّي إلى التبوُّل كثيرًا، والشعور بالجوع والتعب وفقدان الوزن. على المدى الطويل، يمكن أن يؤدّي مرض السُّكّري إلى ارتفاع ضغط الدم وأمراض الكلى والسكتة الدماغية.

هناك نوعان من مرض السُّكّري:

النوع الأول هو النوع الذي يولد الشخص مُصابًا به.

النوع الثاني يصيب الأشخاص ذوي الأنظمة الغذائية غير المُتوازنة والذين لا يمارسون أنشطة بدنية.

توصيات رئيسة

- اتّباع الدلائل الإرشادية للتغذية لدولة قطر يُساعدك على البقاء سليمًا، والمُحافظة على وزن صحّي والتقليل من خطر الإصابة بالأمراض المُزمنة مثل الأمراض المذكورة أعلاه.
- وقد يكون لنقصان الوزن (أقلّ من الطبيعي) تأثير سلبي على الصحّة، ذلك أنّه يرتبط بانخفاض المناعة وانخفاض قوّة العضلات وهشاشة العظام. وهذا التأثير يكون أكثر خطورة لدى الأشخاص الأكبر سنًّا.

كيف نعرف أنّ كتلة جسمنا صحّية أم لا؟



مُؤشِّر كتلة الجسم Body Mass Index هو مقياس للكتلة بالنسبة إلى الطول. وهو أداة للبالغين، ولا ينبغي استخدامه للأطفال أو المُراهقين. أضف إلى ذلك أنّه لا ينطبق على الرياضيين أو أولئك الذين لديهم الكثير من العضلات.

مُؤشِّر كتلة الجسم = كتلة الجسم (kg)/مُربّع الطول (بوحدة متر)

أما قياس مُحيط الخصر، فهو مُؤشِّر آخر لتقييم المخاطر الصحّية. وقد وُجد أن سُمْنة البطن، أو السُّمْنة المركزية، لها صلة وثيقة بأمراض القلب والأوعية الدموية. لذلك يجب ألاّ يزيد محيط الخصر عند الرجال عن 102 cm، وعند النساء عن 88 cm. ولا يزيد مُحيط الخصر المثالي عن 94 cm للرجال و 80 cm للنساء.

مؤشِّر كتلة الجسم	التصنيف
< 18.5	وزن أقلّ من الطبيعي
24.9-18.5	وزن طبيعي
29.9-25	زيادة وزن
> 30	سُمْنة

الشكل 12-5

1. لماذا عليك أن تُحافظ على وزن صحّي؟

2. ضع قائمة بخمسة أمراض على الأقلّ يُمكن أن تُسبِّبها السُّمْنة.

الإجابات

1. يجب أن تحافظ على وزن صحّي لأنه يقلّل من خطر الإصابة بالأمراض، ويمكّنك من الاستمتاع بالأنشطة البدنية مع عائلتك.
2. قد تُسبّب السُّمنة مرض السكّري النوع الثاني وأمراض القلب والأوعية الدموية وارتفاع ضغط الدم وبعض أنواع السرطان ومشكلات المفاصل (أي خمسة من القائمة الطويلة!).
3. التوصية الرئيسة هي اتّباع الإرشادات الغذائية الموصى بها.
4. يقوم الطلاب بقياس مؤشّر كتلة الجسم الخاصّ بهم وتسجيله.
5. يقيس الطلاب محيط الخصر ويسجّلون القياسات.

3. ما التوصية الرئيسة الواردة في الدلائل الإرشادية للتغذية لدولة قطَر؟

4. قُمْ بقياس مُؤشِّر كتلة جسمك.
   - قف أولًا على ميزان لقياس كتلتك بالكيلوجرام.
   - اطلب إلى زميلك قياس طولك بالأمتار.
   - احسب مُربَّع الطول بالمتر (الطول بالمتر × الطول بالمتر).
   - اقسم كتلتك على مُربَّع طولك بالمتر.
   - ليس عليك مُشاركة النتائج مع أي شخص آخر. هذا حساب تدريبي فقط.
5. والآن استخدم شريط قياس لقياس خصرك.

أسئلة المُتابَعة

1-2 إذا سمحت أسرتك، قس مُؤشِّر كتلة الجسم لبعض أفرادها في المنزل.

2-2 ما النصيحة التي تُقدِّمها إلى شخص لديه مُؤشِّر كتلة الجسم مُرتفِع؟

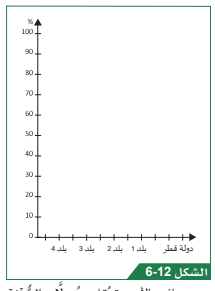
هذا ما تعلَّمته:

- مُؤشِّر كتلة الجسم هو مقياس للكتلة بالنسبة إلى مُربَّع الطول بالمتر. وهو مُؤشِّر مُفيد على زيادة الكتلة أو السُّمْنة.
- الشخص المصاب بالسُّمْنة مُعرَّض لخطر الإصابة بمرض السُّكَّري، بالإضافة إلى الإصابة بأمراض أخرى مُرتبِطة بالنظام الغذائي.

النشاط 2 كيف تُقارِن مُعدَّلات السُّمْنة ومرض السُّكَّري في دولة قطَر بمثيلاتها في الدول الأخرى؟

اعمل في مجموعة ثُنائية لمُقارنة مُعدَّلات السُّمْنة ومرض السُّكَّري في بُلدان مختلفة.

1. اختر بلدًا لدراسته.
2. استخدم الإنترنت للعثور على إحصائيات عن مرض السُّكَّري والسُّمْنة.
3. ادرس في البلد الذي اخترته نسبة السكّان المصابين بمرض السُّكَّري، ونسبة السكّان الذين يعانون من السُّمْنة.
4. قدِّم تقريرًا إلى بقية زملائك في الصف عن النتائج التي توصَّلت مجموعتك إليها.
5. اعمل مع المُعلِّم على تمثيل بياناتك على رسم بياني لبناء رؤية عالمية لمُعدَّلات السُّمْنة ومرض السُّكَّري.
6. أعد مع زملائك تقسيم المجموعات الثنائية. اعمل ضمن مجموعة مُكوَّنة من خمسة طلاب، كل منهم يُقدِّم معلومات عن البلد الذي تمَّت دراسته.
7. قم بإعداد رسم بياني بالأعمدة، كالرسم المُبيَّن أدناه، في مجموعتك. يجب أن يكون أحد البلدان دولة قطَر.



الشكل 12-6
رسم بياني بالأعمدة يُقارن مُعدَّلات السُّمْنة ومرض السُّكَّري في خمسة بلدان

1-2 قياس مؤشّر كتلة الجسم لأفراد الأسرة هو تمرين جيد؛ مرّة أخرى، يجب التعامُل مع المعلومات بحساسية.

2-2 النصيحة التي يمكن أن تُقدّم إلى الشخص الذي لديه مؤشِّر كتلة جسم مرتفع هي ضرورة فقدان بعض الوزن وممارسة المزيد من التمارين.

التقييم البنائي:

$$\text{مؤشِّر كتلة الجسم} = \frac{\text{كتلة الجسم (kg)}}{\text{مربّع الطول } (m^2)}$$

أعد التعلّم

ساعد الطلاب الذين يواجهون صعوبات في حساب مؤشِّر كتلة الجسم على تقسيم الأرقام بشكل صحيح. تقسم كتلتك (بالكيلوجرام) على مربّع طولك (بالمتر المربّع). هناك آلة حاسبة سهلة على الإنترنت.

عزّز التعلّم

يمكن للطلاب البحث عن حاسبات مؤشِّر كتلة الجسم على الإنترنت وتجريب ما إذا كانت جميعها تعطي نفس النتائج، وفقًا للمعلومات التي تم إدخالها.

يشرح Explain

يتوسّع Elaborate

النشاط 2

جيكسو

15

كيف تُقارِن مُعدَّلات السُّمْنة ومرض السُّكَّري في دولة قطَر بمثيلاتها في الدول الأخرى؟

1. يعمل الطلاب ضمن مجموعات ثنائية باستخدام استراتيجية جيكسو لاستكشاف كيفية مُقارنة مُعدّلات السُّمنة في دولة قطر بدول أخرى في العالم. تختار كل مجموعة بلدًا في الاستقصاء.
2. يجب على الطلاب استخدام الإنترنت للعثور على إحصائيات عن مرض السكّري والسُّمنة.

> مواقع الإنترنت المفيدة هي منظمة الصحّة العالمية، يمكن للطلاب أيضًا استخدام Google والبحث عن "السُّمنة في كندا"، على سبيل المثال.

3. يستكشف الطلاب في البلد الذي يختارونه النسبة المئويّة للسكّان الذين يعانون من مرض السكّري، ونسبة السكّان الذين يعانون من السُّمنة.
4. يقدّمون تقارير إلى زملائهم في الصف عن النتائج التي توصّلوا إليها.

5. اعمل مع الطلاب على تمثيل معلوماتهم في رسم بياني كبير بالأعمدة على السبّورة. سوف يساعدهم ذلك على **شرح** فهمهم للوضع في العالم.

6. حوّل المجموعات الثنائية إلى مجموعات خُماسيّة على الأقلّ. بحيث يكون الجميع قد امتلكوا معلومات عن دولة مختلفة. تقوم المجموعات الجديدة الآن بشرح ما تعلّمته، من خلال رسم الأعمدة البيانية الجماعية الخاصّة بهم، ومقارنة معدّلات السُّمنة ومرض السكّري في خمسة بلدان. يجب أن تكون دولة واحدة على الأقلّ في كل مجموعة هي دولة قطر.

7. تأكّد من أن الطلاب قد رسموا بشكل صحيح مخطّط الرسم البياني بالأعمدة، كما هو موضّح في الشكل 12-6.

8. يجيب الطلاب عن سؤال المتابعة 2-3.

9. **التقييم البنائي:** اطلب إلى الطلاب الإجابة عن السؤال 1 من "تحقّق ممّا تعلّمته في هذا الدرس" في الصفحة 312.

أعد التعلّم

ساعد الطلاب في العثور على المعلومات التي يحتاجون إليها عبر الإنترنت. قد تحتاج أيضًا إلى مساعدة الطلاب في رسم الرسم البياني.

عزّز التعلّم

يمكن للطلاب الذين يبحثون عن تحدٍّ أن يحاولوا العثور على معلومات عن البلدان التي تهمّهم، بصرف النظر عن البلدان الأكثر شهرة.

التقييم البنائي:

قد تؤدّي السمنة إلى أمراض مرتبطة بالنظام الغذائي غير المتوازن، مثل مرض السكّري. وهو مرض ترتفع فيه نسبة السكّر في الدم بشكل كبير.

- **العديد من البلدان ذات الدخل المرتفع لديها معدّلات عالية من السّمنة.**

الإجابات

3-2 يجب أن يستنتج الطلاب أن هناك رابط قوي بين معدّلات السمنة ومرض السكّري.

معدّل السمنة في دولة قطر في عام 2022 كان 35.1% (المصدر:

https://worldpopulationreview.com country-rankings/obesity-rates-by-country)

أمّا معدّل مرض السكّري في دولة قطر في عام 2019 فكان 20% (المصدر:

Hassan DM, Mohammed AM, Bevington J (2019) SMART Population Screening and Management in Qatar. Int J Diabetes Clin Res 6:099./10.23937-2377/3634/doi.org/14100989)

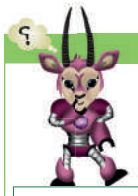
أسئلة المُتابَعة

3-2 توقّع إن كان هناك رابط بين معدّلات السُّمنة ومرض السُّكّري. برّر إجابتك معتمدًا على الرسوم البيانيّة الخاصّة ببلدان مختلفة.

.....

هذا ما تعلَّمته:

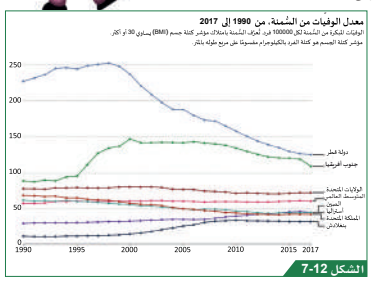
- العديد من البلدان ذات الدخل المرتفع لديها مُعدّلات عالية من السُّمْنة.



تحقَّقْ ممّا تعلَّمتَه في هذا الدرس

*1. اكتب جُملتَين توضّحان العلاقة بين السُّمْنة ومرض السُّكّري.

انظر إلى الرسم البياني في الشكل 12-7، الذي يُقارن الوفيات المُرتبِطة بالسُّمْنة في البلدان المُختلفة. ثم أجب عن الأسئلة من 2 إلى 5.



الشكل 12-7

***2. في أيّ دولتَين ترتفع مُعدّلات الوفيات بسبب السُّمْنة؟

***3. أيّ من الدول لديها مُعدّلات ثابتة نسبيًا للوفاة بسبب السُّمْنة؟

***4. ماذا يُمثّل الخطّ الهابط لدولة قطر؟

5. يرد في موقع منظمة الصحّة العالمية ما يلي:

"العديد من البلدان المُنخفضة الدخل والمُتوسّطة الدخل تواجه الآن" عبئًا مُزدوجًا "من المرض. بينما تستمرّ هذه البلدان في التعامُل مع مشاكل الأمراض المُعدية ونقص التغذية، فإنها تشهد أيضًا ارتفاعًا سريعًا في عوامل خطر الأمراض غير الانتقالية مثل السُّمْنة ... من الشائع أن يتزامن نقص التغذية والسُّمْنة داخل نفس البلد، أو داخل المُجتمع والأسرة نفسَيهما.

ناقش الأسباب المُحتملة لذلك. ضع في اعتبارك تكلفة النظام الغذائي الصحّي.

نشاط منزليّ

6. قُمْ بالتخطيط، وبإعداد مطويّة تستهدف فئة الشباب لتعزيز أسلوب حياة صحّي. تتضمّن المطوية:

- تعريف السُّمْنة.
- الأمراض الخمسة المُتعلّقة بالسُّمْنة.
- كيفية الوقاية من السُّمْنة، الاحتياجات الغذائية ومُمارسة الرياضة.
- كيفية التعرُّف على السُّمْنة: الأعراض، ومؤشّر كتلة الجسم.
- المُساعدة المُتاحة إذا اشتبه القارئ بأنه يحتاج إلى الدعم لمُعالجة السُّمْنة.

312

يقيّم — Evaluate

تحقَّقْ ممّا تعلَّمتَه في هذا الدرس

10

طرح الأسئلة

*1. (المعرفة) قد تؤدّي السُّمنة إلى أمراض مرتبطة بالنظام الغذائي غير المتوازن، مثل مرض السكّري. وهو مرض ترتفع فيه نسبة السكّر في الدم بشكل كبير.

***2. (التطبيق) بنغلاديش وأستراليا.

***3. (التطبيق) الولايات المُتّحدة.

***4. (الاستدلال) يشير الخطّ الهابط إلى أنّ دولة قطر تقوم بتطبيق البرامج التوعوية ومتابعة تطبيقها بشكل دقيق في المجتمع لذلك نجحت في مكافحتها للسُّمنة، حيث انخفض عدد الوفيات المُرتبِطة بالسُّمنة بشكل كبير.

5. غالبًا ما تكون الأطعمة الطازجة والصحّية أكثر تكلفة، ممّا يعني أن الأُسَر ذات الدخل المُنخفض قد تكون قادرة فقط على تحمُّل تكلفة نَظام غذائي غير صحّي وغير متوازن.

نشاط منزليّ

6. أرشد الطلاب إلى أن هذا النشاط يُفضّل أن يقوم به مجموعات من خمسة طلاب. يوزع طلاب كل مجموعة الأعمال فيما بينهم فيتولى كل طالب نقطة من النقاط الخمسة في نص النشاط. يمكنهم الحصول على المعلومات من كتاب الطالب ومن الإنترنت ومن استشارة أفراد راشدين متخصصين في أُسَرهم. ثم يصممون معًا شكل المطوية ويضعون المعلومات التي جمعوها عليها في أماكن مناسبة..

الدرس 12-3 ما المخاطر الناتجة من دخان التبغ؟

B0808.1 يعدّد النيكوتين والقطران وأول أكسيد الكربون كمكونات دخان التبغ.

B0808.2 يصف تأثير النيكوتين في الجسم.

B0808.3 يصف تأثير القطران بدخان السجائر في الرئتين، ويحلّل البيانات لتقييم تأثير التدخين في الإصابة بسرطان الرئة.

B0808.4 يصف تأثير أول أكسيد الكربون في قدرة الدم على حمل الأكسجين، ويحلل البيانات لتقييم تأثير أول أكسيد الكربون في صحة الإنسان، ويشمل ذلك صحة النساء الحوامل وأطفالهن.

سيتمّ إنجاز الدرس في حصّة واحدة (مدّتها 45 دقيقة)

في نهاية هذا الدرس سوف يُمكن للطالب أن:

- يُحدّد مُكوّنات دخان التبغ.
- يصف تأثير النيكوتين على الجسم.
- يصف تأثير القطران الموجود في دخان التبغ على الرئتَين.
- يصف آثار أوّل أكسيد الكربون على صحّة الإنسان.

مهارات الاستقصاء العلمي التي سيتعلَّمها في هذا الدرس:
- يُعدّ تقريرًا عن نتائج الاختبار ويُحلّلها باستخدام آلة التدخين.
- يُحلّل البيانات لتقييم تأثير التدخين على الإصابة بسرطان الرئة.

الأدوات والموارد؛ * = أساسيّ، # = اختياريّ:

* النشاط 1:
- آلة تدخين
- سيجارة
- صوف قطني
- ماء جير
- قطّارة كمضخّة شفط.

أبعد كل الطلاب عن هذه التجربة. فهي تجربة للعرض فقط.

أشياء تعلَّمتَها:

اسأل الطالب:

1. ما هو مؤشِّر كتلة الجسم؟ وكيف يكون مفيدًا؟
2. ما المخاطر التي يتعرّض لها الشخص السمين؟
3. ما البلدان التي لديها معدّلات عالية من السُّمنة؟

ينبغي أن تكون إجابة الطالب على النحو الآتي:

1. مؤشِّر كتلة الجسم هو مقياس للكتلة بالنسبة إلى مربّع الطول بالمتر. وهو مؤشِّر لدراسة زيادة الوزن أو السُّمنة.
2. يتعرّض الشخص المصاب بالسُّمنة لخطر الإصابة بمرض السكّري النوع الثاني، بالإضافة إلى الإصابة بأمراض أخرى مُرتبطة بالنظام الغذائي.
3. تتميّز البلدان مُرتفِعة الدخل بمُعدّلات عالية من السُّمنة.

☐ **تعرفها جيّدًا** ☐ **تُريد أن تتدرَّب عليها** ☐ **تُريد أن تتعلَّمها من جديد**

مراجعة:

- **في حال معرفة الطالب الجيّدة هذا المفهوم:** انتقل إلى النشاط الافتتاحي.
- **في حال حاجة الطالب إلى التدرّب على هذا المفهوم:** اسمح للطلاب بالإجابة عن أسئلة "تحقّق ممّا تعلّمته في هذا الدرس" مرّة أخرى.
- **في حال حاجة الطالب إلى تعلّم هذا المفهوم من جديد:** استخدم استراتيجية "فكّر–زاوج–شارك"؛ ضع طالبًا سريع الاستيعاب مع طالب بطيء الاستيعاب، ودعهما يتعاونا في الأنشطة.

مُفردات تتعلَّمها:

دخان التبغ	**Tobacco smoke**	الدخان المُنبعث من سيجارة مشتعلة أو غليون.
النيكوتين	**Nicotine**	هو المادة المسبّبة للإدمان في دخان التبغ.
القطران	**Tar**	مادة كيميائية سوداء لزجة في دخان التبغ تتراكم في الرئة.
أوّل أكسيد الكربون	**Carbon monoxide**	غاز سامّ يحتوي عليه دخان التبغ.
سرطان الرئة	**Lung cancer**	مرض يصيب الرئتَين، بسبب التدخين، وقد يتسبَّب في الوفاة.

خلفيّة معرفيّة عن الموضوع:

- يحتوي دخان التبغ على عدّة موادّ ضارّة، هي: النيكوتين والقطران وأوّل أكسيد الكربون.
- يسبّب النيكوتين الإدمان، ولهذا السبب يجد المدخنون صعوبة في الإقلاع عن التدخين.
- يتسبّب القطران بتوقُّف الأهداب التي يحتوي عليها جهازنا التنفُّسي عن العمل، ممّا يعني إمكانية وصول المواد الضارّة إلى الرئتَين. وتلك الأهداب شُعيَرات في القصبة الهوائية. تتمثّل وظيفتها في التقاط جُزيئات الغبار قبل دخولها إلى الرئتَين وإتلافها. يلتصق القطران بالأهداب ويجعلها تتلاصق، فلا تعود قادرة على التقاط الغبار والأوساخ.
- يعدّ أوّل أكسيد الكربون غازًا سامًّا يُضعف قدرة الدم على حمل الأكسجين. يحتوي الدم على خلايا الدم الحمراء التي تحمل جُزيئات الأكسجين من الرئتَين، ثم تنقلها إلى خلايا الجسم. يرتبط أوّل أكسيد الكربون بخلايا الدم الحمراء ولا يتركها، فلا تعود قادرة على حمل الأكسجين.

B0808.1, B0808.2, B0808.3, B0808.4

الدَّرْس 12-3

ما المخاطر الناتجة من دخان التبغ؟

أشياء تعلّمتها

1. مُؤشّر كتلة الجسم هو مقياس للكتلة بالنسبة إلى مُربّع الطول بالمتر. وهو مُؤشّر لدراسة زيادة الوزن أو السُّمْنة.
2. يتعرّض الشخص المصاب بالسُّمْنة لخطر الإصابة بمرض السُّكّري من النوع الثاني، بالإضافة إلى الإصابة بأمراض أخرى مُرتبطة بالنظام الغذائي.
3. تتميّز بلدان مرتفعة الدخل بمُعدّلات عالية من السُّمْنة.

☐ تعرفها جيِّدًا ☐ تُريد أن تتدرَّب عليها ☐ تُريد أن تتعلَّمها من جديد

في نهاية هذا الدرس سوف يمكنك أن:

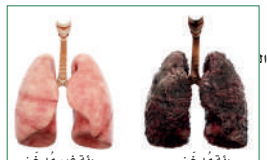
- تُحدّد مُكوّنات دخان التبغ.
- تصف تأثير النيكوتين على الجسم.
- تصف تأثير القطران الموجود في دخان التبغ على الرئتَين.
- تصف آثار أوّل أكسيد الكربون على صحّة الإنسان.

مهارات الاستقصاء العلمي التي ستتعلّمها في هذا الدرس:

- تُعدّ تقريرًا عن نتائج الاختبار وتُحلّلها باستخدام آلة التدخين.
- تُحلّل البيانات لتقييم تأثير التدخين على الإصابة بسرطان الرئة.

نشاط افتتاحيّ

- انظر إلى رئة غير المُدخّن ورئة المُدخن في الشكل 12-8.
- ناقش المخاطر المعروفة للتدخين.
- تعرّف على آثار التدخين على صحّة الإنسان وخاصّة على جهازه ا



الشكل 12-8

مُفْرَدات تتعلّمها:

دخان التبغ	Tobacco smoke
النيكوتين	Nicotine
القطران	Tar
أوّل أكسيد الكربون	Carbon monoxide
سرطان الرئة	Lung cancer

يدمج

Engage

نشاط افتتاحيّ

لاحظ-فكّر-اكتب

10

كيف تبدو الرئة السليمة؟

1. يعيد الطلاب تقديم تقريرهم عما اكتشفوه في أبحاثهم ليتمكّنوا من **الاندماج** في هذا الدرس، الذي يدور حول الآثار الضارّة لدخان السجائر.
2. اختر طالبًا يقوم بتسجيل نتائج زملائه حول المواد الضارّة على السبّورة. سوف يتوصّل معظم الطلاب إلى نتائج مماثلة. يجب أن تشمل القائمة النيكوتين والقطران والتبغ. قد يذكرون أيضًا أن أوّل أكسيد الكربون ينفثه المُدخّن، كجزء من التفاعُل الكيميائي الذي يحدث عندما تحترق تلك المواد.

يستكشف Explore

يشرح Explain

النشاط 1

العرض

15

ما المواد الكيميائية الضارّة في دخان التبغ؟

يتمّ هذا العرض التوضيحي بقيادتك. لا يُفترض أبدًا أن يشارك الطلاب فيه. تأكّد من أنّ خزانة الأبخرة مُحكمة الإغلاق، بحيث لا يتسرّب أوّل أكسيد الكربون.

1. قُمْ بإعداد جهاز التدخين، في خزانة الأبخرة، قبل بدء الحصّة.
2. وضّح كيفية إدخال السيجارة في الحامل. يحتوي أنبوب الاختبار الأوّل على الصوف القطني، والآخر على ماء الجير.
3. أشعل السيجارة في حاملها.
4. استخدم القطّارة كمضخّة شفط، في محاكاة للاستنشاق. عندما تقوم بتحرير المضخّة، يتمّ سحب الهواء إلى السيجارة، ثم عبر الجهاز.
5. استمرّ في الضغط على القطّارة، حتى يتمّ "احتراق" السيجارة بأكملها.
6. إذا كان للطلاب إمكانية الوصول إلى مُسجّل البيانات، قِسْ كمّية أوّل أكسيد الكربون المُنبعث. إذا لم يكن الأمر كذلك، فتأكّد من ملاحظة الطلاب للقطران الذي تمّ جَمعه، وأنهم قادرون على تحليل معنى ذلك. تجد التجربة موثّقة جيدًا في كتاب الطالب، الأشكال من 12-9 إلى 12-12.
7. يجيب الطلاب عن سؤال المتابعة 3-1.
8. **التقييم البنائي:** اطلب إلى الطلاب الإجابة عن السؤال 3 من "تحقّق ممّا تعلّمته في هذا الدرس" في الصفحة 317.

■ **يحتوي دخان التبغ على القطران وأوّل أكسيد الكربون والنيكوتين.**

الإجابات

6. a. يتغيّر إلى اللون البنّي.
b. القطران.
c. يتغيّر لونه (يتعكّر).
d. ثاني أكسيد الكربون.
e. يؤدّي تدخين السجائر إلى إطلاق القطران، وتُنتِج عملية الاحتراق أوّل أكسيد الكربون.

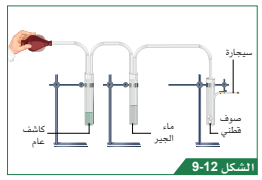
1-3 تتلف رئتا المُدخّن نتيجة تراكُم المُنتَجات (القطران) والتفاعُلات الكيميائية التي تحدث في الرئتَين (إنتاج أوّل أكسيد الكربون).

التقييم البنائي:
الخطوة 1: قام المعلّم أوّلاً بإعداد الجهاز. وهو مُكوّن من جهاز تدخين في خزانة الأبخرة. يحتوي أنبوب الاختبار الأوّل على الصوف القطني والآخر على ماء الجير.
الخطوة 2: أشعل المعلّم السيجارة في حاملها.

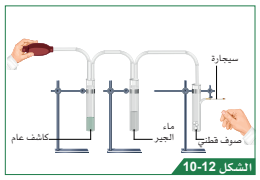
النشاط 1 ما المواد الكيميائية الضارّة في دخان التبغ؟

شاهد عرضًا لآلة التدخين، وحلّل النتائج.

1. يقوم المُعلّم بإعداد جهاز آلة التدخين في خزانة الأبخرة.
2. يعرض المعلّم إدخال السيجارة في الحامل، لاحظ **الشكل 12-9**. يحتوي أنبوب الاختبار الأوّل على الصوف القطني، والآخر يحتوي على ماء الجير.
3. يشعل السيجارة في حاملها (**الشكل 12-10**).
4. يستخدم القطّارة كمضخّة شفط تُحاكي عمل الاستنشاق. عندما يقوم بتحرير المضخّة، يتم سحب الهواء إلى السيجارة، ثم عبر الجهاز.
5. يستمرّ المُعلّم في الضغط على القطّارة، حتى يتمّ "احتراق" السيجارة بأكملها.
6. أجب عن هذه الأسئلة المُتعلّقة بالعرض.



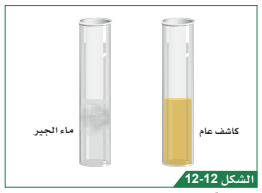
الشكل 12-9
استخدام القطّارة كمضخّة للشفط



الشكل 12-10
إشعال السيجارة



الشكل 12-11
إزالة الصوف القطني وفحصه



الشكل 12-12
لون كلّ من ماء الجير والكاشف العام بعد العرض

a. ماذا حدث للصوف القطني في أنبوب الاختبار الأوّل؟

b. ما المادة التي تجمّعت عليه؟

c. ماذا يحدث لماء الجير في أنبوب الاختبار الثاني؟ لاحظ **الشكل 12-12**.

d. ما المادة التي تجعل لونه يتغيّر؟

e. ما الاستنتاجات التي يمكنك استخلاصها من هذه التجربة؟

أسئلة المُتابَعة

1-3 كيف تبدو رئتا المُدخِّن؟ اكتب جُملتَين لوصف ذلك.

هذا ما تعلَّمته:

- يحتوي دخان التبغ على القطران وأوّل أكسيد الكربون والنيكوتين.

المواد الضارّة في دخان التبغ

يحتوي دخان التبغ Tobacco smoke على النيكوتين Nicotine، وهو عقّار يُسبِّب الإدمان. لهذا يصعب على المُدخِّنين الإقلاع عن التدخين. يرفع النيكوتين مُعدَّل دقات القلب وضغط الدم. وقد يؤدّي ذلك إلى تلف أوعية القلب على المدى الطويل.

يحتوي دخان التبغ أيضًا على القطران Tar، وهو مادة سوداء لزجة تتجمَّع في الرئتَين. في جهازنا التنفُّسي شُعيرات صغيرة تُسمّى الأهداب. تُنتج هذه الأهداب مُخاطًا تلتقط به الأوساخ أو المواد الضارّة، لتخرجها من الرئتَين. يُخدِّر القطران الناتج من دخان التبغ هذه الأهداب، فتتوقف عن العمل لفترة. الأمر الذي يسمح للأوساخ بالدخول إلى الرئتَين ويسبّب الضرر.

أوّل أكسيد الكربون Carbon monoxide هو غاز سامّ في دخان التبغ يُقلّل من كمّية الأكسجين التي يحملها الدم. بعد سيجارة واحدة، تقلّ كمّية الأكسجين تلك بنسبة تصل إلى 10%، وهو ما يجعل المدخنين يشعرون بضيق في التنفُّس بعد أي تمرين أو نشاط بدني بسيط.

كذلك يُعاني المدخّنون من أمراض عديدة تُسبّبها المواد الضارّة التي يحتوي عليها دخان التبغ. يُحتمَل أن يصاب المُدخّنون بالتهاب الشُّعَب الهوائية، أو انتفاخ الرئة، أو سرطان الرئة Lung cancer.

النشاط 2 ماذا تُظهِر لنا البيانات عن الآثار الضارّة لدخان التبغ؟

حلّل رسمَين بيانيَّين لمعرفة ما إذا كانت هناك علاقة بين التدخين وسرطان الرئة.

1. ادرس الرسم البياني في **الشكل 12-13** مع زميلك، وأجب عن الأسئلة الآتية:
   a. ما البيانات المُمثَّلة على المحور X؟
   b. ما مجموعتا البيانات المُمثَّلتان على المحور Y؟



الشكل 12-13

الخطوة 3: بعد ذلك، قام بضغط القطّارة كمضخّة شفط، في محاكاة للاستنشاق. عندما حرّر المضخّة، تمّ سحب الهواء إلى السيجارة، ثم عبر الجهاز.

الخطوة 4: بعد مرور بعض الوقت، تمّ "احتراق" السيجارة بأكملها.

الخطوة 5: أخيرًا انطفأت السيجارة، وتمّ فحص المواد الموجودة في أنابيب الاختبار. تراكم القطران على الصوف القطني، وأصبح لون ماء الجير كالدخان الأبيض (كلون الحليب). وهذا يثبت أن لفافات التبغ تحتوي على القطران وأوّل أكسيد الكربون.

أعد التعلّم

دع الطلاب يشاهدون الشريط المصوّر على موقع اليوتيوب عدّة مرّات، حتى يتمكّنوا من التعرُّف على خطوات التجربة.

عزّز التعلّم

يمكن للطلاب الذين يستهويهم التحدّي أن يبحثوا عن خطوات أخرى من هذه التجربة على الإنترنت.

يشرح Explain

يتوسّع Elaborate

النشاط 2

10

لاحظ-فكّر-اكتب

ماذا تُظهِر لنا البيانات عن الآثار الضارّة لدخان التبغ؟

1. يعمل الطلاب ضمن مجموعات ثنائية لتحليل التاريخ على الرسمَين البيانيَّين واستخلاص النتائج. يحتاجون إلى **شرح** المعلومات، ثم **التوسع** في ما تعلّموه.
2. تجوّل بين الطلاب أثناء قيامهم بهذا النشاط. يجب أن يكون قد ترسّخ لديهم فهم قوي للرسوم البيانية من الرياضيات. لكن يظل هناك من يجد صعوبة في قراءة الرسوم البيانية. ساعد الطلاب على رؤية ما يتمّ تمثيله على كل محور. يجب عليهم أيضًا قراءة وصف الرسم البياني بعناية، حتّى يفهموا المعلومات التي يتمّ تحليلها فيه.
3. يجيب الطلاب عن سؤال المتابعة 3-2.
4. **التقييم البنائي:** اطلب إلى الطلاب الإجابة عن السؤال 5 من "تحقّق ممّا تعلّمته في هذا الدرس" في الصفحة 317.

- **يحتوي دخان التبغ على عدّة مواد ضارة، هي: النيكوتين والقطران وأوّل أكسيد الكربون.**
- **يُسبِّب النيكوتين الإدمان. ولهذا السبب يجد المُدخِّنون صعوبة في الإقلاع عن التدخين.**
- **يتسبَّب القطران في توقف أهداب الجهاز التنفُّسي عن العمل، الأمر الذي يعني إمكانيَّة وصول الموادّ الضارَّة إلى الرئتَين.**

■ **أوَّل أكسيد الكربون غاز سامّ يُقلِّل من كمّية الأكسجين التي يحملها الدم ولهذا يشعر المُدخِّن بضيق في التنفُّس.**

الإجابات

1. **a.** السنوات، بالعقود من 1900 إلى 1980.
   b. السجائر التي يدخّنها الفرد في السنة؛ وفيات سرطان الرئة (لكل 100000 شخص).
   c. تبدو الرسوم البيانية مُتشابهة، لأن هناك صلة مباشرة بين التدخين وسرطان الرئة.
   d. لأنّ الآثار السلبيّة للتدخين تحتاج إلى فترات زمنيّة طويلة لتظهر، فالمواد الضارّة تحتاج إلى زمن طويل حتّى تترسّب داخل الرئة مسبّبة الأمراض الخطيرة كالسرطان.

2. **a.** عدد السجائر المُدخّنة كل يوم (الرجال–الخط الأزرق) و(النساء–الخط الأحمر).
   b. خطر الإصابة بسرطان الرئة كنسبة مئوية.
   c. لأن خطر الإصابة بسرطان الرئة على المُدخّن هو نفسه لدى الرجال والنساء. الخطر أعلى قليلاً عند الرجال.
   d. لأنّ عدد النساء المدخّنات أقلّ من عدد الرجال المدخنين.
   e. يُثبت أن هناك صلة بين التدخين والإصابة بسرطان الرئة.

2-3 التوقّف عن التدخين فورًا، وهذا واضح من خلال الرسمَين البيانيَّين اللذين يُثبتان بالدليل القاطع خطر الإصابة بسرطان الرئة إذا استمرّوا في التدخين.

التقييم البنائي:
يُقلّل أوّل أكسيد الكربون من كمّية الأكسجين التي يحملها الدم من خلال منع ارتباط الأكسجين بهيموجلوبين الدم، ما يقلّل كميّة الأكسجين التي تصل إلى خلايا الجسم.

c. لماذا تعتقد أن الخطَّين اللذَين يتضمَّنهما الرسم البياني مُتشابِهان جدًّا؟

d. قد يتأخّر ظهور السرطان زمنًا يصل إلى 20 سنة بعد التوقُّف عن التدخين. لماذا برأيك؟

2. ادرس الآن الرسم البياني في **الشكل 12-14** وأجب عن الأسئلة الآتية:

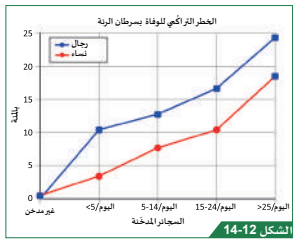
a. ما البيانات المُمثَّلة على المحور X؟

b. ما البيانات المُمثَّلة على المحور Y؟

c. لماذا تعتقد أن الخطَّين اللذَين يتضمّنهما الرسم البياني مُتشابهان جدًّا؟

d. لماذا تعتقد أن عدد النساء المُصابات بسرطان الرئة أقلّ من عدد الرجال؟

e. ما الذي يُثبته هذا الرسم البياني؟



الشكل 12-14

أسئلة المُتابَعة

2-3 ما النصيحة التي تُقدِّمها إلى شاب بدأ للتوّ بالتدخين؟ استخدم الرسوم البيانية لتوضيح ما تريد أن تقوله له.

هذا ما تعلَّمته:

- يحتوي دخان التبغ على عدّة مواد ضارة، هي: النيكوتين والقطران وأوّل أكسيد الكربون.
- يُسبِّب النيكوتين الإدمان. ولهذا السبب يجد المُدخّنون صعوبة في الإقلاع عن التدخين.
- يتسبَّب القطران في توقف أهداب الجهاز التنفُّسي عن العمل، الأمر الذي يعني إمكانيّة وصول الموادّ الضارّة إلى الرئتَين.
- أوّل أكسيد الكربون غاز سامّ يُقلّل من كمّية الأكسجين التي يحملها الدم ولهذا يشعر المُدخّن بضيق في التنفُّس.

أعد التعلّم

ساعد الطلاب الذين يجدون صعوبة في قراءة مجموعتَي البيانات على محور واحد. أظهر لهم ما تُمثّله المجموعتان، واشرح لهم أن سبب فصلهما هو إظهار الارتباط بين مجموعتَي البيانات.

عزّز التعلّم

حفّز الطلاب على طرح الأسئلة ضمن مجموعات ثنائية عن الرسوم البيانية وعن عدد السجائر الذي يشير إلى أكبر مخاطر الوفاة من سرطان الرئة.



تحقّق مِمّا تعلّمته في هذا الدرس

اختر الإجابة الصحيحة للسؤالين 1 و 2.

1*. أي نتيجة من النتائج الآتية الناجمة عن تجربة استُخدمت فيها آلة التدخين تبيّن أن التدخين ينتج موادّ حمضيّة يمكن استنشاقها؟

(A) يصبح الصوف القطني أصفر اللون أو بنّي اللون.

(B) يصبح ماء الجير عكرًا.

(C) يصبح فلتر السيجارة أصفر اللون.

(D) يتحوّل لون الدليل العام إلى الأصفر أو الأحمر.

2**. لماذا يعاني المدخنون من السعال؟

(A) يقلّل أوّل أكسيد الكربون الذي يحتوي عليه دخان التبغ من كمّية الأكسجين التي يحملها الدم ما يسبب السعال في أثناء التنفس.

(B) النيكوتين يسبب بإنتاج كمية أقل من المخاط.

(C) تدخين التبغ يسرّع حركة الأهداب ما يسبب السعال.

(D) يوقف القطران الأهداب عن العمل، ما يجعل المدخن يسعل ليخرج المخاط من الرئتين.

3. استخدم صورة تجربة آلة التدخين، لكتابة وصف خطوات كيفية استخدامها. اتّبع هذا القالب.

الخطوة 1: أوّلاً، قُم بإعداد الجهاز. يتكوّن الجهاز من .....

الخطوة 2: ثم أشعل .....

الخطوة 3: بعد ذلك، اضغط .....

الخطوة 4: بعد قليل .....

الخطوة 5: أخيرًا .....

4. أكمل هذه الفقرة.

يحتوي دخان التبغ على العديد من ..... الضارّة. النيكوتين عقّار يُسبّب ..... . هذا يجعل من الإقلاع عن التدخين أمرًا صعبًا. ..... يجعل الأهداب في الجهاز التنفُّسي تتوقّف عن العمل.

..... يُقلّل من كمّية ..... التي يحملها الدم. قد يُسبّب التدخين أمراضًا مثل ..... .

5**. لماذا يُعتبر استنشاق أوّل أكسيد الكربون ضارًّا؟

6***. اكتب مجموعة واحدة من البيانات من كل رسم بياني في الشكلَين 12-13 و 12-14، تُثبِت أن التدخين يسبب سرطان الرئة.

نشاط منزليّ

7*. لماذا يكون المُدخّنون أكثر عرضة للإصابة بعدوى في جهازهم التنفُّسي من غير المُدخّنين؟ اكتب أفكارك، وكن مُستعدًّا لمُناقشتها في الدرس التالي.

يقيّم Evaluate

تحقَّقْ ممّا تعلَّمتَه في هذا الدرس

10

طرح الأسئلة

1*. (D) يتحوّل لون الدليل العام إلى الأصفر أو الأحمر.

2**. (D) يوقف القطران الأهداب عن العمل، ما يجعل المدخن يسعل ليخرج المخاط من الرئتين.

3. يقيّم الطلاب فهمهم للعرض التوضيحي من خلال إكمال المُلخّص خطوة بخطوة.

يجب أن تتّبع الإجابات هذه الخطوات:

الخطوة 1: أوّلًا قُمْ بإعداد الجهاز. وهو مكوّن من جهاز التدخين في خزانة الأبخرة. يحتوي أنبوب الاختبار الأوّل على الصوف القطني، والآخر على ماء الجير.

الخطوة 2: ثم أشعل السيجارة في حاملها.

الخطوة 3: بعد ذلك، اضغط على القطّارة كمضخّة شفط، في محاكاة للاستنشاق. عندما تقوم بتحرير المضخّة، يتمّ سحب الهواء إلى السيجارة، ثم عبر الجهاز.

الخطوة 4: بعد قليل يتم "احتراق" السيجارة بأكملها.

الخطوة 5: أخيرًا تنطفئ السيجارة ويتم فحص المواد الموجودة في أنابيب الاختبار. تراكم القطران على الصوف القطني، وأصبح لون ماء الجير كالدخان الأبيض (كلون الحليب).

وهذا يثبت أن سجائر التبغ تحتوي على القطران وأوّل أكسيد الكربون.

4. يقوم الطلاب بنسخ وإكمال الفقرة:

يحتوي دخان التبغ على العديد من **المواد** الضارّة. النيكوتين عقار يسبب **الإدمان**. هذا ما يجعل من الإقلاع عن التدخين أمراً صعبًا. **القطران** يجعل الأهداب في الجهاز التنفُّسي تتوقَّف عن العمل. **أوّل أكسيد الكربون** يقلّل من كمّية **الأكسجين** التي يحملها الدم. قد يُسبّب التدخين أمراضًا مثل **سرطان الرئة**.

5**. (المعرفة) يُقلّل أوّل أكسيد الكربون من كمّية الأكسجين التي يحملها الدم.

6***. (التّطبيق) يُثبت الرسم البياني الأوّل أنه بعد 20 عاما من التدخين قد يُصاب المدخّنون بسرطان الرئة. ويظهر الرسم البياني الثاني أن مخاطر الإصابة تزيد كلّما دخّن الشخص أكثر.

نشاط منزليّ

7*. (الاستدلال/التّعليل) يحتاج الطلاب إلى تسجيل أفكارهم حول سبب كون المدخّنين أكثر عرضة للإصابة بعدوى في جهازهم التنفُّسي من غير المدخّنين.

الدرس 12-4 ما المخاطر التي يسبّبها التدخين للأجنّة؟ 45

B0808.2 يصف تأثير النيكوتين في الجسم.

B0808.3 يصف تأثير القطران بدخان السجائر في الرئتَين، ويحلل البيانات لتقييم تأثير التدخين في الإصابة بسرطان الرئة.

B0808.4 يصف تأثير أول أكسيد الكربون في قدرة الدم على حمل الأكسجين، ويحلل البيانات لتقييم تأثير أول أكسيد الكربون في صحة الإنسان، ويشمل ذلك صحة النساء الحوامل وأطفالهن.

سيتمّ إنجاز الدرس في حصّة واحدة (مدّتها 45 دقيقة)

في نهاية هذا الدرس سوف يُمكن للطالب أن:

- يصف آثار التدخين على صحّة النساء الحوامل والأجنّة.

مهارات الاستقصاء العلمي التي سيتعلَّمها في هذا الدرس:

- يُحلّل ويصف البيانات المأخوذة من مصادر ثانوية عن آثار التدخين على النساء الحوامل والأجنّة.
- يعرض بيانات عن آثار التدخين في مُلصق.

الأدوات والموارد؛ * = أساسيّ، # = اختياريّ:

* النشاط 1: اتصال بالإنترنت
* النشاط 2:
  - أقلام حبر وأقلام رصاص
  - ورقة مُلصق
  - تلوين
  - مقصّات ومجلات علميّة وصحيّة للقصّ منها

أشياء تعلَّمتَها:

اسأل الطالب:

1. ما المواد التي يحتوي عليها دخان التبغ؟
2. ما الذي يجعل من الصعب الإقلاع عن التدخين؟
3. ما تأثير القطران على صحّة الجسم؟
4. ما تأثير أوّل أكسيد الكربون على كفاءة نقل الأكسجين في الجسم؟

ينبغي أن تكون إجابة الطالب على النحو الآتي:

1. يحتوي دخان التبغ على عدّة مواد ضارّة: النيكوتين والقطران وأوّل أكسيد الكربون.
2. يُسبّب النيكوتين الإدمان. ولهذا السبب يجد المدخنون صعوبة في الإقلاع عن التدخين.
3. يتسبّب القطران في توقُّف الأهداب في الجهاز التنفُّسي عن العمل، الأمر الذي يعني إمكانية وصول المواد الضارّة إلى الرئتَين.
4. أوَّل أكسيد الكربون هو غاز سامّ يُقلِّل من كمّية الأكسجين التي يحملها الدم إلى جميع أجزاء الجسم.

☐ **تعرفها جيّدًا** ☐ **تُريد أن تتدرَّب عليها** ☐ **تُريد أن تتعلَّمها من جديد**

مراجعة:

- **في حال معرفة الطالب الجيّدة هذا المفهوم:** انتقل إلى النشاط الافتتاحي.
- **في حال حاجة الطالب إلى التدرّب على هذا المفهوم:** اعمل على الرسمَين البيانيَّين مع الطلاب جميعًا مرّة أخرى.
- **في حال حاجة الطالب إلى تعلّم هذا المفهوم من جديد:** استخدم استراتيجية "فكّر- زاوج - شارك"، وشجّع كل مجموعة ثنائية على العمل في النشاطَين 1 و 2 مرّة أخرى.

مُفردات تتعلَّمها:

المشيمة	**Placenta**	العضو الذي يربط الجنين بأمّه في الرحم، ويمدّه بالأكسجين والمواد الغذائية عن طريق الحبل السرّي.
الولادة المُبكِرة	**Premature birth**	الولادة التي تحدث قبل التاريخ المُتوقّع؛ يعني ذلك في العادة أن الجنين يجب أن يعيش في حاضنة حتى يصل إلى وزن مُعيّن.
ولادة جنين ميت	**Still birth**	ولادة طفل مات في الرحم.

خلفيّة معرفيّة عن الموضوع:

- إذا كانت الأم الحامل مُدخّنة، فإنّ ذلك سيؤذي جنينها.
- قد يولد الطفل مُبكِرًا، أو قد تكون كتلته منخفضة، أو قد يموت.
- يقلل أوّل أكسيد الكربون الذي يحتوي عليه دخان التبغ من كمية الأكسجين التي يحملها الدم.
- قد يولد الطفل الذي يعاني نقصا من الأكسجين مُبكِرًا، وهذا ما يُسمّى الولادة المُبكِرة.
- قد يؤدّي التدخين أثناء الحمل أيضًا إلى مُتلازِمة موت الرضّع المُفاجئ.

يدمج Engage

نشاط افتتاحيّ
المناقشة

10

هل يضرّ التدخين بالأجنّة؟

1. ناقش إجابات سؤال النشاط المنزلي. اختر طالبًا لكتابة التغذية الراجعة على السبّورة. كم عدد الطلاب الذين يحملون نفس الأفكار؟ هل لدى أي طالب معلومات جديدة عن صحّة المُدخّنين مُقابل غير المُدخّنين؟ يجب على الطلاب مشاركة بياناتهم مع بقية زملائهم في الصف.
2. وضّح أن القطران في رئتَي المُدخّن يوقف فاعلية عمل الأهداب، لذلك سيكون المدخّنون أكثر عرضة للأمراض المُرتبطة بالتنفُّس، حيث لا تعمل رئتا كل منهم كرئتَي غير المُدخّن.

B0808.2, B0808.3, B0808.4

الدَّرْسُ 12-4

ما المخاطر التي يُسبِّبها التدخين للأجنّة؟

أشياء تعلّمتها

1. يحتوي دخان التبغ على عدّة مواد ضارة: النيكوتين والقطران وأوّل أكسيد الكربون.
2. يُسبِّب النيكوتين الإدمان. ولهذا السبب يجد المدخّنون صعوبة في الإقلاع عن التدخين.
3. يتسبَّب القطران في توقُّف الأهداب في الجهاز التنفُّسي عن العمل، الأمر الذي يعني إمكانيّة وصول المواد الضارّة إلى الرئتَين.
4. أوّل أكسيد الكربون هو غاز سامّ يُقلّل من كمّية الأكسجين التي يحملها الدم إلى جميع أجزاء الجسم.

☐ تعرفها جيّدًا ☐ تُريد أن تتدرَّب عليها ☐ تُريد أن تتعلَّمها من جديد

في نهاية هذا الدرس سوف يمكنك أن:

- تصف آثار التدخين على صحّة النساء الحوامل والأجنّة.

مهارات الاستقصاء العلمي التي ستتعلَّمها في هذا الدرس:
- تُحلّل وتُصنّف البيانات المأخوذة من مصادر ثانوية حول آثار التدخين على النساء الحوامل والأجنّة.
- تعرض بيانات عن آثار التدخين في مُلصَق.

نشاط افتتاحيّ

- استخدم معرفتك بتأثير التدخين لمُناقشة هذه المقولة:
"يجوز للمرأة الحامل أن تُدخّن، فلا يؤثّر ذلك على جنينها".
- توقّع آثار التدخين على الجنين.

مُفْرَدات تتعلّمها:

المشيمة	Placenta
الولادة المُبكِرة	Premature birth
ولادة جنين مَيّت	Still birth

318

النشاط 1 كيف يُؤثّر التدخين على صحّة المرأة الحامل والجنين؟

افحص مُلصقات من الإنترنت عن آثار التدخين على النساء الحوامل والأجنّة.

1. اعمل مع زميلك، وادرس مُلصقَين. طابق المصطلحات مع تعريفاتها.





المصطلح		التعريف
1. الولادة المُبكرة	☐	(A) قبل الوقت المناسب
2. ولادة جنين مَيّت	☐	(B) عضو مُؤقّت يُوفّر الغذاء للجنين عن طريق الأم.
3. وزن مُنخفِض عند الولادة	☐	(C) ولادة طفل مات في الرحم.
4. الإجهاض	☐	(D) وزن دون الحدّ الأدنى عند الولادة.
5. المشيمة	☐	(E) عندما يترك الجنين الرحم مُبكرًا جدًا ليبقى على قيد الحياة.
6. قبل الأوان	☐	(F) مجيء المخاض قبل أن يكتمل نموّ الطفل.

2. ادرس الملصقَين بعناية. استخدم المعلومات المُدرَجة عليهما للإجابة عن الأسئلة الآتية:

a. ما أهم سبب للإقلاع عن التدخين عند المرأة الحامل؟

.....

يستكشف Explore

يشرح Explain

النشاط 1

10

فكّر - زاوج - شارك

كيف يؤثّر التدخين على صحّة المرأة الحامل والجنين؟

1. يعمل الطلاب ضمن مجموعات ثنائية **لاستكشاف** الملصقات من الإنترنت **وشرح** مفاهيمها، ويطابقون بين المصطلحات ومعانيها.
2. يقومون ضمن ثنائيّات بدراسة المُلصقات، ويجيبون عن الأسئلة.
3. يجيبون عن سؤال المتابعة 1-4.
4. **التقييم البنائي**: اطلب إلى الطلاب الإجابة عن السؤالين 1 و 2 من "تحقّق ممّا تعلّمته في هذا الدرس" في الصفحة 322.

- **إذا كانت الأم الحامل مدخّنة، فهذا سيؤذي الجنين.**
- **قد يؤدي التدخين إلى ولادة مبكرة، وقد يكون وزن الطفل أقلّ من اللازم أو يمكن أن يموت في الرحم، وذلك لأن المواد الكيميائية الموجودة في مكوّنات التبغ تنتقل إلى الجنين.**

الإجابات

1. (F) .1
2. (C) .2
3. (D) .3
4. (E) .4
5. (B) .5
6. (A) .6

2. a. يؤثّر التدخين على صحّة الجنين.

b. قد يُسبّب الولادة المُبكرة، وقد يولد الطفل ميتًا، أو يجعله يعاني من انخفاض الوزن عند الولادة.

c. قد يموت جرّاء مُتلازمة موت الرضّع المفاجئ (SIDS)، وقد يكون وزنه مُنخفضًا عند الولادة.

d. التدخين السلبي هو دخان مُستنشَق من سيجارة شخص آخر.

e. يظلّ هناك احتمال التأثير على صحّة طفلها، حيث إنها تتنفّس الدخان، حتى لو لم تكن هي نفسها مُدخّنة.

f. قد يؤدّي إلى انخفاض الوزن عند الولادة، والتهابات الأذن، والتهابات الرئة، وربما SIDS.

1-4 أنصح الأم المدخّنة بالتوقُّف الفوري عن التدخين، لحماية صحّة جنينها. وأنصح الأب المُدخّن إمّا بالتوقّف، أو عدم التدخين قرب زوجته وطفله.

التقييم البنائي:

1. **(C)** عندما يولد الطفل قبل أوانه.
2. **(C)** دخان مُستنشَق من سيجارة شخص آخر.



b. ضع قائمة بالطرائق التي يمكن أن يُؤثّر بها التدخين على الجنين في الرحم.

c. ضع قائمة بالطرائق التي يمكن أن يُؤثّر بها التدخين على الجنين، فور ولادته.

d. ما رأيك في "التدخين السلبي"؟

e. كيف يُؤثّر التدخين السلبي على المرأة الحامل؟

f. كيف يُؤثّر التدخين السلبي على الجنين في الرحم؟

أسئلة المُتابَعة

1-4 ما النصيحة التي تُعطيها للمرأة الحامل المُدخّنة؟ وماذا لو كان زوجها يُدخّن وهي لا تُدخّن؟ ما النصيحة التي تُقدّمها إليه؟

هذا ما تعلّمته:

- إذا كانت الأم الحامل مُدخّنة، فهذا سيؤذي الجنين.
- قد يؤدي التدخين إلى ولادة مبكرة، وقد يكون وزن الطفل أقلّ من اللازم أو يمكن أن يموت في الرحم، وذلك لأن المواد الكيميائية الموجودة في مكوّنات التبغ تنتقل إلى الجنين.

التدخين والحمل

يُقلّل أوّل أكسيد الكربون الذي يحتوي عليه دخان التبغ من كمّية الأكسجين التي يحملها الدم. هذا أمر خطر للغاية أثناء الحمل. إذا كانت الأم مُدخّنة، فسوف يكون الأكسجين في دمها أقلّ من المعتاد. يعني ذلك أن جنينها، الذي يتّصل بها عبر المشيمة Placenta، لن يتلقّى ما يكفيه من الأكسجين. وإذا لم يحصل على الأكسجين، فقد لا ينمو بشكل طبيعي.

قد يولد الجنين الذي يعاني نقصًا من الأكسجين مُبكرًا. وهذا ما يُسمّى الولادة المُبكرة Premature birth. وقد لا ينمو الجنين بشكل كاف في الرحم، ويولد بوزن مُنخفض جدًا، لذلك قد يواجه مشاكل في النموّ. حتّى أنّ الأمر قد يصل بالطفل أن يُولَد مَيْتًا، وهو ما يُسمّى ولادة جنين مَيْت Still birth.

320

عزّز التعلّم

يمكن للطلاب البدء بتسجيل ملاحظات حول مخاطر التدخين على المرأة الحامل، بحيث يمكنهم استخدامها في النشاط التالي.

أعد التعلّم

ساعد الطلاب في ترسيخ مصطلحات هذا الموضوع. عليك ألا تُخفي مخاطر التدخين عن المرأة الحامل. يمكنك توضيح ذلك للطلاب.



يتوسّع Elaborate

النشاط 2

15

رسم خرائط المفاهيم

كيف تعرض النتائج التي توصّلت إليها حول التدخين في ملصق؟

1. يعمل الطلاب ضمن مجموعات ثنائية. سوف يحتاجون إلى استخدام الإنترنت والمصادر الأخرى للبحث في:
   - خطر انخفاض وزن المواليد
   - موت الأجنّة
   - وفيات حديثي الولادة
   - أطفال الأمهات المُدخّنات

   سوف **يتوسعون في** كيف يؤثّر التدخين على صحّة الجنين.

2. يقوم الطلاب أوّلاً بأبحاثهم وتسجيل الملاحظات. يجب أن يتذكّروا إدراج تفاصيل حول تأثير أوّل أكسيد الكربون في قدرة دم الأم على حمل الأكسجين، وتأثير ذلك على نموّ الجنين.

3. بعد ذلك، يجب أن يحدّدوا كيفية رسم المُلصق وتوضيحه. يمكنهم إدراج صورة لأم حامل، أو صورة للسجائر.

4. وجّه الطلاب لإيجاد جُملة واحدة تجذب انتباه القارئ وجعلها كبيرة لافتة. وهذا ما يُسمّى "السطر الترويجي" للمُلصق.

5. قد ترد بقيّة المعلومات المُدرَجة على المُلصق في شكل نقاط.

6. ادعُ الطلاب إلى عرض ملصقاتهم على زملائهم في الصفّ. يمكنك استخدام عملية مراجعة الأقران، بحيث يقرّر الطلاب الفريق الذي أنتج المُلصق الأكثر فاعلية.

7. يمكن للطلاب استخدام نموذج التقييم، لتقييم أعمال بعضهم بعضًا. حيث يختارون قيمة لكل معيار من 1 إلى 5.

تصميم لافت (جذاب)	1	2	3	4	5
سطر ترويجي قوي	1	2	3	4	5
رسوم توضيحية جيدة	1	2	3	4	5
إيراد المعلومات في النقاط	1	2	3	4	5

8. يجيب الطلاب عن سؤالَي المتابعة 2-4 و3-4.

9. **التقييم البنائي**: اطلب إلى الطلاب الإجابة عن السؤال 3 من "تحقّق ممّا تعلّمته في هذا الدرس" في الصفحة 322.

أعد التعلّم

قد تحتاج إلى مساعدة الطلاب في العثور على المعلومات التي يبحثون عنها. يمكن للذين يواجهون صعوبة في استخدام المعلومات المتوفرة في الملصقات الاستعانة بالمعلومات الواردة في كتاب الطالب.

عزّز التعلّم

شجِّع الطلاب على معرفة ما سيفيد الأمّهات الحوامل وأطفالهن. وشجِّعهم على البحث عن النظام الغذائي والنوم والتمارين الرياضية للحوامل.

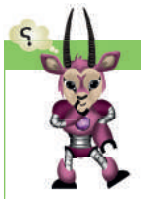
- **يقلّل أوّل أكسيد الكربون المنبعث مع دخان التبغ من كمّية الأكسجين التي يحملها الدم.**
- **قد يولد الطفل الذي يعاني نقصا من الأكسجين مبكرًا. وهذا ما يسمّى الولادة المبكرة.**

الإجابات

2-4 يعتمد الطلاب على تحليلهم الذاتيّ لاختيار المعلومات الأكثر أهميّة. فعلى سبيل المثال، الخطر في انخفاض معدّلات الولادة، وإمكانيّة ولادة جنين ميّت، وتأثير المشكلات التي يعاني منها الطفل في الأمّ.

3-4 يعتمد الطلاب على تحليلهم الذاتيّ لاختيار المعلومات العلميّة التي لن يدرجوها في الملصق. على سبيل المثال، قد يقرّروا أنّ استخدام النسب المئويّة للتعبير عن أعداد الأشخاص والأطفال الذين يتأثّرون سنويًّا يؤدّي الغرض بشكل أفضل من استخدام الأعداد.

التقييم البنائي:
(B) عدم حصول الطفل على ما يكفي من الأكسجين.



تحقَّقْ ممّا تعلَّمتَه في هذا الدرس

اختر الإجابة الصحيحة للأسئلة من 1 إلى 3.

1*. ما المقصود بالولادة المُبكِرة؟
(A) عندما يكون الطفل ناضجًا جدًا عند ولادته
(B) عندما تكون الولادة سهلة
(C) عندما يولد الطفل قبل أوانه
(D) عندما تحمل الأم مُبكِرًا.

2*. ماذا نعني بالتدخين السلبي؟
(A) تدخين سيجارة مُستعارة
(B) استخدام اليدَين للتدخين
(C) دخان مُستنشَق من سيجارة شخص آخر
(D) الدخان الذي لم يتمّ استنشاقه بالكامل

3*. ما أهم أسباب انخفاض وزن المواليد عند الولادة؟
(A) أنَّ الأمّ تأكل قليلاً
(B) عدم حصول الطفل على ما يكفي من الأكسجين
(C) أنَّ الأمّ تُمارس الرياضة أكثر من اللازم
(D) ولادة الطفل في التاريخ المُتوقَّع

4. أكمل الفقرة الآتية بكلمات من المستطيل:

أقلّ	الأكسجين	أوّل أكسيد الكربون	الجنين	مُنخفِض	يتطوّر

يؤثّر _____ المتصاعد من دخان التبغ على المرأة الحامل. تحتاج النساء الحوامل إلى _____ ، ليس فقط لأنفسهن، بل أيضًا من أجل تطوُّر _____. إذا كانت المرأة الحامل مُدخِّنة، فإن كمّية _____ في دمها ستكون _____ من المعتاد. هذا يعني أن جنينها سيحصل على أكسجين _____. وبالتالي قد لا _____ الجنين كما ينبغي.

5**. غالبًا ما تكون أوزان المواليد لأمهات مدخّنات منخفضة. أعط ثلاثة تأثيرات أخرى محتملة على المدى الطويل لمولود لأمّ كانت تدخّن في أثناء الحمل.

6**. اشرح كيف يصل النيكوتين من السيجارة إلى الجنين في رحم المرأة الحامل.

نشاط منزليّ

7. هناك العديد من الطرائق المُختلفة التي يمكن للمُدخّنين من خلالها الإقلاع عن التدخين، من التنويم المغناطيسي إلى الوخز بالإبر. قُمْ ببعض الأبحاث حول طريقة واحدة لمُساعدة المُدخّنين على الإقلاع عن عادة التدخين.

322

4. يقوم الطلاب بإكمال الفقرة بالكلمات التالية:
يؤثّر **أوّل أكسيد الكربون** المُتصاعِد من دخان التبغ على المرأة الحامل. تحتاج النساء الحوامل إلى **الأكسجين**، ليس فقط لأنفسهن، بل أيضًا من أجل تطوّر **الجنين**. إذا كانت المرأة الحامل مُدخّنة، فإن كمّية **الأكسجين** في دمها ستكون **أقلّ** من المعتاد. هذا يعني أن جنينها سيحصل على أكسجين **مُنخفِض**. وبالتالي، قد لا **يتطوّر** الجنين كما ينبغي.

5**. تكرار العدوى في الأذنين؛ تكرار الالتهابات في الصدر؛ أزيز وسعال أو نوبات ربو؛ الإصابة بمتلازمة موت الرضع المفاجئ (SDIS).

6**. يدخل النيكوتين من رئتي الأم إلى دمها فينتقل إلى الرحم، حيث ينتقل من دم الأم إلى دم الجنين عبر المشيمة ومن ثمّ إلى جسم الجنين عبر الحبل السري.

نشاط منزليّ

7. يجب على الطلاب معرفة بعض الطرائق التي يمكن من خلالها الإقلاع عن التدخين. سوف يشاركون هذه المعلومات كنشاط افتتاحي للدرس التالي.

يقيّم
Evaluate

تحقَّقْ ممّا تعلَّمتَه في هذا الدرس

10

طرح الأسئلة

1*. (المعرفة) يجيب الطلاب عن سؤال من نمط TIMSS حول الولادة المُبكِرة.
الإجابة: (C) عندما يولد الطفل قبل أوانه.

2*. (المعرفة) يجيب الطلاب عن سؤال من نمط TIMSS حول التدخين السلبي.
الإجابة: (C) دخان مستنشق من سيجارة شخص آخر.

3*. (المعرفة) يجيب الطلاب عن سؤال من نمط TIMSS حول أسباب انخفاض وزن المواليد عند الولادة.
الإجابة: (B) عدم حصول الطفل على ما يكفي من الأكسجين.

الدرس 12-5

ما العوامل التي تزيد من خطر الإصابة بأمراض القلب التاجيّة؟

B0809.1 يصف مرض الشريان التاجي من حيث انسداد الشرايين التاجية.

B0809.2 يُعد قائمة بالأسباب المحتملة لأمراض القلب التاجية مثل النظام الغذائي والتوتر والتدخين.

B0809.3 يحلل البيانات ويقيّم تأثير التدخين وعوامل الخطر الأخرى في الإصابة بأمراض القلب التاجية.

سيتمّ إنجاز الدرس في حصّة واحدة (مدّتها 45 دقيقة)

في نهاية هذا الدرس سوف يُمكن للطالب أن:

- يصف تأثير مرض الشريان التاجي.
- يصف الأسباب المُحتمَلة لأمراض القلب التاجيّة.
- يقيّم تأثير التدخين على الإصابة بأمراض القلب التاجيّة.

مهارات الاستقصاء العلمي التي سيتعلَّمها في هذا الدرس:

- يبحث في البيانات الثانوية عن أمراض القلب التاجيّة.
- يُحلّل البيانات المُتعلّقة بأسباب وآثار أمراض القلب التاجيّة.

الأدوات والموارد؛ * = أساسيّ، # = اختياريّ:

* النشاط 1: إنترنت ومكتبة
* النشاط 2: إنترنت ومكتبة

أشياء تعلَّمتَها:

اسأل الطالب:

1. لماذا يجب على المرأة الحامل تجنّب التدخين؟
2. ما تأثير تدخين الأمّ على الجنين؟
3. ما تأثير أوّل أكسيد الكربون في الدم؟
4. ما تأثير حرمان الطفل في الرحم من الأكسجين؟

ينبغي أن تكون إجابة الطالب على النحو الآتي:

1. إذا كانت الأم الحامل مُدخّنة، فإنّ ذلك سيؤذي جنينها.
2. قد يولد الطفل بوزن مُنخفِض، أو يموت فور والدته.
3. يُقلّل أوّل أكسيد الكربون الذي يحتوي عليه دخان التبغ من كمّية الأكسجين التي يحملها الدم.
4. قد يولد الطفل الذي يعاني نقصا من الأكسجين مُبكِرًا، وهذا ما يُسمّى الولادة المُبكِرة.

☐ تعرفها جيّدًا ☐ تُريد أن تتدرَّب عليها ☐ تُريد أن تتعلَّمها من جديد

مراجعة:

- **في حال معرفة الطالب الجيّدة هذا المفهوم:** انتقل إلى النشاط الافتتاحي.
- **في حال حاجة الطالب إلى التدرّب على هذا المفهوم:** أجب عن أسئلة "تحقّق ممّا تعلّمته في هذا الدرس" مع الطلاب.
- **في حال حاجة الطالب إلى تعلّم هذا المفهوم من جديد:** استخدم استراتيجية "فكّر-تعاون-شارك"؛ ضع طالبًا سريع الاستيعاب مع طالب بطيء الاستيعاب. على أن يُجيبا معًا عن أسئلة "تحقّق ممّا تعلّمته في هذا الدرس".

مُفردات تتعلَّمها:

مرض الشريان التاجي **Coronary artery disease**	مرض يحدث فيه تضيُّق أو انسداد في الشرايين التي تنقل الدم والأكسجين إلى القلب.
الكولسترول **Cholesterol**	مادة شمعية شبيهة بالدهون توجد في خلايا الجسم.
التوتّر **Stress**	الإجهاد النفسي والعاطفي الناتج عن الإرهاق، أو الأحداث التي تُسبّب هذا الإجهاد.

خلفيّة معرفيّة عن الموضوع:

- الشرايين التاجيّة هي الأوعية الدموية التي تنقل الأكسجين والمواد المُغذّية إلى عضلة القلب. يحتاج القلب إلى إمداد مُستمرّ بالأكسجين. إذا لم يحصل على كمّية كافية منه، فسوف تحدث نوبة قلبية قد تؤدّي إلى الوفاة. تشمل الأمراض والأعراض التي تمنع وصول الأكسجين إلى خلايا القلب انسداد الشرايين التاجيّة بسبب الكولسترول المترسب نتيجة اتّباع نظام غذائي سيّىء، أو تصلّبها بسبب التدخين. وقد يؤدّي التوتر أيضًا إلى تلف الشرايين التاجيّة.
- قد تتلف الشرايين التاجية نتيجة تراكم الكولسترول. وهو مادّة شمعية شبيهة بالدهون، توجد في خلايا الجسم. صحيح أنّ جسمك يحتاج إلى الكولسترول لإنتاج بعض الهرمونات، لكن الإفراط فيه مُضرّ، لأنّه يتراكم في الأوعية الدموية والشرايين.
- يشكّل ارتفاع مستويات السكّر في النظام الغذائي، واتّباع نظام غذائي غنيّ بالدهون والكولسترول، والتوتُّر، وقلّة ممارسة الرياضة، والتدخين عوامل تساهم في الإصابة بأمراض الشريان التاجيّ.

يدمج Engage

نشاط افتتاحيّ

المناقشة

5

هل هناك ارتباط بين التدخين وأمراض القلب؟

1. **ادمج** الطلاب في مناقشة تتناول ما كشفت عنه أبحاثهم حول كيفية جعل المُدخّنين يتوقّفون عن التدخين. كم طريقة وجدوا؟ أي الطرائق كانت أكثر فاعلية؟
2. ستجد على الأرجح بعضًا من هذه المذكورة: "الإقلاع القاطع عن التدخين"، التنويم المغناطيسي، لصقات النيكوتين. اكتب كلًا من هذه الطرائق على السبّورة، ثم تبادل معهم الأفكار حول الميزات الجيدة والميزات السيّئة لكل طريقة.
3. قُمْ في نهاية النشاط بالتصويت على الطريقة التي يعتقد الطلاب أنّها الأفضل.
4. حاول، لمزيد من **دمج** الطلاب في الدرس، أن تتحدّث عن ارتباطات بين التدخين وأمراض القلب. كيف يُسبّب التدخين أمراض القلب؟ اطلب إليهم التفكير في انخفاض قدرة الدم على حمل الأكسجين.



B0809.1, B0809.2, B0809.3

الدّرس 12-5

ما العوامل التي تزيد من خطر الإصابة بأمراض القلب التاجيَّة؟

أشياء تعلّمتها

1. إذا كانت الأم الحامل مُدخّنة، فهذا سيؤذي جنينها.
2. قد يولد الطفل بوزن مُنخفض او يموت بمُجرّد ولادته.
3. يُقلّل أوّل اكسيد الكربون الذي يحتوي عليه دخان التبغ من كمّية الأكسجين التي يحملها الدم.
4. قد يولد الطفل الذي يعاني نقصًا من الأكسجين مُبكرًا؛ وهذا ما يُسمّى الولادة المُبكرة.

☐ تعرفها جيّدًا ☐ تُريد أن تتدرّب عليها ☐ تُريد أن تتعلّمها من جديد

في نهاية هذا الدرس سوف يمكنك أن:

- تصف تأثير مرض الشريان التاجي.
- تصف الأسباب المُحتمَلة لأمراض القلب التاجية.
- تُقيّم تأثير التدخين على الإصابة بأمراض القلب التاجية.

مهارات الاستقصاء العلمي التي ستتعلّمها في هذا الدرس:

- تبحث في البيانات الثانوية عن أمراض القلب التاجية.
- تُحلّل البيانات المُتعلّقة بأسباب وآثار أمراض القلب التاجيّة.

نشاط افتتاحيّ

- ناقش زملاءك في مجموعتك عمّا إذا كان هناك ارتباط بين التدخين وأمراض القلب. كيف يُسبّب التدخين أمراض القلب؟ فكّر في انخفاض قدرة الدم على حمل الأكسجين.

مُفرَدات تتعلّمها:

مرض الشريان التاجي	Coronary artery disease
الكولسترول	Cholesterol
التوتُّر	Stress

323

مرض الشريان التاجي

تنقل الشرايين التاجية الدم إلى عضلة جدر القلب. هذه الشرايين لها جدُر عضلية سميكة، لكنّها قد تتضرَّر من خلال تراكُم الترسبات الدهنية التي تُسمّى الكولسترول Cholesterol.

الكولسترول مادّة يُنتجها الجسم في الكبد، ويحملها الدم حول الجسم. يستخدم الجسم الكولسترول لإنتاج هرمونات مُعيَّنة وأغشية خلايا الجسم. يُساهم الكولسترول أيضًا في تكوين الهرمونات التي لها دور في التعامُل مع حالات التوتُّر التي قد يتعرّض لها الإنسان.

إذا كانت لديك مستويات عالية من الكولسترول في جسمك، فهذا يزيد من خطر الإصابة بأمراض القلب، حيث يتراكم الكولسترول في الشرايين والأوعية الدموية، ويسدّها.

يمكنك التحكُّم بمُستويات الكولسترول عن طريق التحكُّم بكمّية الدهون في نظامك الغذائي.



الشكل 12-17
شريان مسدود بترسّبات دهنية.


الشكل 12-18
تحتوي الوجبات السريعة على كثير من الدهون، قد يؤدّي تناول الكثير من الوجبات السريعة إلى رفع مستويات الكولسترول في جسمك.

النشاط 1 ما العوامل التي تزيد من خطر الإصابة بأمراض القلب؟

انضمّ إلى مجموعة لاستقصاء تأثير هذه العوامل على أمراض القلب:

- ارتفاع مستويات السكّر في النظام الغذائي
- النظام الغذائي الغني بالدهون أو الكولسترول
- التوتُّر Stress
- قلّة ممارسة الرياضة
- التدخين.

1. اعمل مع مجموعتك، وتَناقش في عامل واحد من العوامل السابقة.
2. ابحث في العامل على الإنترنت وفي المكتبة.
3. سجّل أدلّتك في رسم بياني، أو تقرير.
4. ناقش ضمن مجموعتك لتحديد من الذي سيُقدّم التقرير إلى المُعلّم عن الجوانب المختلفة لنتائجكم. تأكّد من أن كل فرد في المجموعة قد أتيحت له فرصة للمشاركة.
5. قدّم أدلّتك إلى زملائك في الصف.

أسئلة المُتابعة

1-5 ما العامل الذي ترى أنه الأكثر أهمّية عندما يتعلّق الأمر بالوقاية من أمراض القلب. اشرح وجهة نظرك .

2. وزّع طلاب الصف على خمس مجموعات. حيث تناقش كل مجموعة عاملًا واحدًا من العوامل السابقة. يبحث الطلاب عن العامل على الإنترنت وفي المكتبة.
3. يُمثّل الطلاب الأدلّة في رسم بياني، أو يضعونها في تقرير **يشرح يتوسع** في النتائج التي توصّلوا إليها.
4. يجب على كل مجموعة أن تُقرّر مَن في المجموعة سيقدّم تقريرًا عن الجوانب المختلفة لنتائجهم. يجب أن يحصل كل فرد في المجموعة على فرصة للمشاركة. تُقدّم المجموعات أدلّتها إلى باقي طلاب الصف. يمكنك أن تتّخذ من هذا النشاط فرصة لتقييم مدى جودة عمل الطلاب معًا بشكل تعاوني، ولتقييم مهارات العرض التقديمي لكل طالب.
5. يجيب الطلاب عن سؤال المتابعة 1-5.
6. **التقييم البنائي**: اطلب إلى الطلاب الإجابة عن الأسئلة من 1 إلى 3 من "تحقّق ممّا تعلّمته في هذا الدرس" في الصفحة 326.

- **ارتفاع مستويات السكّر في النظام الغذائي، واتّباع نظام غذائي غنيّ بالدهون والكولسترول، والتوتّر، وقلّة ممارسة الرياضة، والتدخين، كلّها عوامل تساهم في الإصابة بمرض الشريان التاجي Coronary artery disease.**

يستكشف Explore

يشرح Explain

النشاط 1

جيكسو

20

ما العوامل التي تزيد من خطر الإصابة بأمراض القلب؟

1. يعمل الطلاب ضمن مجموعات لاستقصاء تأثير هذه العوامل على أمراض القلب:
   a. ارتفاع مستويات السكّر في النظام الغذائي
   b. النظام الغذائي الغنيّ بالدهون أو الكولسترول
   c. التوتّر
   d. قلّة ممارسة الرياضة
   e. التدخين

الإجابات

يلخص هذا الجدول من كتاب الطالب في الصفحة 325 ما يجب أن تناقشه كل مجموعة.

كيف تؤثّر هذه العوامل على مرض الشريان التاجي؟

النظام الغذائي الغني بالدهون والكولسترول	قد يتراكم الكولسترول في الشرايين والأوعية الدموية، ويسدّها.
النظام الغذائي العالي السكّر	يؤدّي اتّباع نظام غذائي عالي السكّر إلى زيادة ضغط الدم، وزيادة الوزن، ومرض السكّري، وكل ذلك يشكّل ضغطًا على الشرايين التاجيّة.
التوتُّر	قد تؤدّي المُستويات العالية من التوتُّر على المدى الطويل إلى زيادة نسبة الكولسترول في الدم، التي تُؤدّي بدورها إلى انسداد الشرايين.
عدم ممارسة الرياضة	قد يؤدّي عدم ممارسة الرياضة إلى زيادة فرص الإصابة بمرض السكّري. وفي المقابل تؤدّي ممارستها إلى خفض ضغط الدم، وبالتالي تُقلّل فرص الإصابة بمرض القلب.
التدخين	يُقلّل التدخين من كمّية الأكسجين في الدم. كما أنه يضغط على القلب ويجعله ينبض بشكل أسرع. تتسبّب المواد الكيميائية التي يحتوي عليها التبغ أيضًا في إتلاف بطانة الشرايين التاجيّة.

1-5 تختلف إجابات الطلاب، وأي إجابة يدعمها التفكير العلمي مقبولة، كأن يجيبون: يُسهم اتّباع نظام غذائي مُنخفِض الدهون والكولسترول في التقليل بشكل كبير من خطر الإصابة بأمراض القلب.

التقييم البنائي:

1. منذ عام 2010، ارتفع عدد المُدخّنين قليلًا كل عام، لكنه بقي ثابتًا بشكل أساسي.
2. عام 2010 توسّعت مبيعات النفط بشكل كبير، وتسارعت التنمية الاجتماعية والاقتصادية. واستثمرّت العديد من الشركات الأجنبية في دولة قطر ذلك الوقت، وجاء العديد من العمّال من دول أخرى للعيش والعمل في دولة قطر.
3. سيشتبه الطلاب في أن الرسم البياني لأمراض القلب التاجيّة قد يتّبع شكل الرسم البياني للتدخين، مع ارتفاع حادّ بين عامَي 2005 و2010، ثم يثبت لكن عند معدّل مُرتفِع.

هذا ما تعلّمته:

- ارتفاع مُستويات السكّر في النظام الغذائي، واتّباع نظام غذائي غنيّ بالدهون والكولسترول، والتوتُّر، وقلّة ممارسة الرياضة، والتدخين، كلّها عوامل تُساهِم في الإصابة بمرض الشريان التاجي Coronary artery disease.

كيف تُؤثّر هذه العوامل على مرض الشريان التاجي؟

النظام الغذائي الغني بالدهون والكولسترول	قد يتراكم الكولسترول في الشرايين والأوعية الدموية، ويسدّها.
النظام الغذائي العالي السكّر	يؤدّي اتّباع نظام غذائي عالي السكّر إلى زيادة ضغط الدم، وزيادة الوزن، ومرض السُّكّري، وكل ذلك يُشكّل ضغطًا على الشرايين التاجيّة.
التوتُّر	قد تؤدّي المُستويات العالية من التوتُّر على المدى الطويل إلى زيادة نسبة الكولسترول في الدم، التي تُؤدّي بدورها إلى انسداد الشرايين.
عدم ممارسة الرياضة	قد يؤدّي عدم ممارسة الرياضة إلى زيادة فرص الإصابة بمرض السُّكّري. وفي المُقابِل تؤدّي ممارستها إلى خفض ضغط الدم، وبالتالي تُقلّل من فرص الإصابة بمرض القلب.
التدخين	يُقلّل التدخين من كمّية الأكسجين في الدم. كما أنه يضغط على القلب ويجعله يدقّ بشكل أسرع. تتسبّب المواد الكيميائية التي يحتوي عليها الدخان أيضًا في إتلاف بطانة الشرايين التاجيّة.

النشاط 2 ما النصيحة التي يمكن تقديمها إلى الناس للوقاية من مرض القلب أو التعافي منه؟

انضمّ إلى مجموعة لتصميم عرض شرائح تنصح به مرضى القلب

1. يُقسّم الصف إلى مجموعات. ناقش مع أفراد مجموعتك العروض التقديمية من الحصّة 1، وسجّلوا المُلاحظات المُتعلّقة بعرضكم.
2. اختاروا طريقة تصميم، وسجّلوا النقاط الرئيسة في عرض الشرائح.
3. حدّدوا المجالات التي تتطلّب المزيد من البحث.
4. عيّنوا الأدوار لأفراد المجموعة، ونفّذوا مهماتكم الفردية.
5. ناقشوا النتائج التي توصّلتم إليها. تأكّدوا من تغطية:
   - أسباب أمراض القلب.
   - نتائج اتّخاذ نمط حياة غير صحّي.
   - العوامل التي قد تُؤثّر على أمراض القلب.
   - تغيير نمط الحياة إلى نمط يُساهِم في الشفاء.
6. حدّدوا عدد الشرائح، ومحتوى كل شريحة.
7. اكتبوا أو اطبعوا محتوى كل شريحة، باستخدام التصميم والصور للتأثير، حيثما أمكن ذلك.

يقيّم Evaluate

النشاط 2

15

اقرأ-اكتب-شارك

ما النصيحة التي يمكن تقديمها إلى الناس للوقاية من مرض القلب أو التعافي منه؟

1. يعمل الطلاب ضمن مجموعات لمناقشة العروض التقديمية من النشاط 1.
2. يقرّرون طريقة لتصميم عرض شرائح وتحديد النقاط الرئيسة التي يرغبون في طرحها في عرضهم التقديمي.
3. يُحدّدون النقاط التي تتطلّب المزيد من البحث لدعم أدلّتهم العلمية على أفكارهم.

أسئلة المُتابَعة

2-5 ما العامل الذي ترى أنه الأكثر أهمّية عندما يتعلّق الأمر بالشفاء من أمراض القلب. اشرح لماذا ترى ذلك.

.....

.....

هذا ما تعلّمته:

- يجب توعية الناس بالأسباب المُحتملة لأمراض القلب وكيفية التعافي منها.
- يُساعد التقليل من كمّية السكّر والكولسترول والدهون في النظام الغذائي على تقليل خطر الإصابة بأمراض القلب.
- يُشكّل تقليل مصادر التوتّر، والإقلاع عن التدخين، وممارسة التمارين الرياضية بانتظام، عوامل تساعد على جعل القلب أكثر صحّة.



تحقّقْ ممّا تعلّمتَه في هذا الدرس

انظر إلى الرسم البياني في الشكل 12-19 الذي يُبيّن مُعدّل التدخين بين الذكور في دولة قطر، ثم أجب عن الأسئلة التالية.

1***. ماذا حدث لعدد المُدخّنين منذ العام 2010؟

2***. لماذا برأيك كان هناك ذلك الارتفاع الحادّ عام 2010؟

3***. ما ملاحظاتك على مُعدّل الإصابة بمرض الشريان التاجي؟ وضّح السبب.

4. ما هو الكولسترول؟

5**. ما علاقة الكولسترول بمرض الشريان التاجي؟ اكتب جُملتَين لتوضّح فكرتك.



الشكل 12-19

نشاط منزليّ

6. أجرِ مقابلة مع شخص مصاب بمرض الشريان التاجي.

اكتشف منه العوامل التي يرى أنّها أدّت إلى مرضه.

كيف غيَّر أسلوب حياته منذ شفائه؟

إذا كنت لا تعرف أي شخص أصيب بالمرض، فابحث على الإنترنت عن تغيير نمط الحياة للوقاية من مرض الشريان التاجي.

4. يقوم الطلاب بتعيين الأدوار لأفراد المجموعة ويقومون بإجراء البحث في الإنترنت والمكتبة.

5. يتحققون من أنهم قد غطّوا النقاط الرئيسة التالية في عرض الشرائح الخاصّ بهم:
   - أسباب أمراض القلب
   - نتائج اتّخاذ نمط حياة غير صحّي
   - العوامل التي قد تؤثّر على أمراض القلب
   - تغيير نمط الحياة إلى نمط يساهم في الشفاء

6. يكتب الطلاب محتوى كل شريحة باستخدام التصميم والصور، لنقل رسائلهم بشكل أفضل.

7. يجيب الطلاب عن سؤال المتابعة 2-5.

8. **التقييم البنائي**: اطلب إلى الطلاب الإجابة عن السؤالين 4 و 5 من "تحقّق ممّا تعلّمته في هذا الدرس" في الصفحة 326.

- يجب توعية الناس بالأسباب المحتملة لأمراض القلب وكيفية التعافي منها.
- يساعد التقليل من كمّية السكّر والكولسترول والدهون في النظام الغذائي على تقليل خطر الإصابة بأمراض القلب.
- يشكّل تقليل مصادر التوتّر، والإقلاع عن التدخين، وممارسة التمارين الرياضية بانتظام، عوامل تساعد على جعل القلب أكثر صحّة.

الإجابات

2-5 قد تختلف إجابات الطلاب، وهو أمر مقبول إذا قدّموا تفسيرًا منطقيًّا علميًّا لاختيارهم الإجابة. مثلًا: قد يُعتبر التغيير إلى نظام غذائي صحّي أهمّ عامل للتعافي من أمراض القلب، ممّا يضمن أن يكون الشخص أقلّ عرضة للإصابة بأمراض القلب في المستقبل.

التقييم البنائي:

4. الكولسترول مادة شمعية شبيهة بالدهون توجد في خلايا الجسم. صحيح أنّ جسمك يحتاج إلى الكولسترول لإنتاج بعض الهرمونات، لكن الإفراط في الكولسترول مضر، فقد يتراكم في الأوعية الدموية والشرايين، ويسبّب انسدادًا. ممّا يؤدّي بعد ذلك إلى مرض الشريان التاجي.

5. يؤدي تراكُم الكولسترول في الشرايين والأوعية الدموية الأخرى إلى انسدادها. الأمر الذي يؤثّر على الدورة الدموية، وقد يسبّب أمراض القلب التاجيّة.

أعد التعلّم

تجوّل بين الطلاب أثناء عمل المجموعات، مع التأكّد من أن كل طالب لديه فرصة للمشاركة في مهمّة المجموعة. شجّع الطلاب الأكثر جُرأة على قيادة المجموعة، وتخصيص بعض الأعمال البحثية لكل فرد فيها.

عزّز التعلّم

شجّع الطلاب الذين أنهوا عملهم في وقت مُبكِر على إجراء مزيد من البحث حول أحد العوامل التي تؤثّر على صحّة القلب والتي تهمّهم.

يقيّم Evaluate

تحقَّقْ ممّا تعلَّمتَه في هذا الدرس

5

طرح الأسئلة

يجيب الطلاب عن الأسئلة المتعلّقة بالرسم البياني الذي يُبيّن مُعدّل التدخين بين الذكور في دولة قطر، على مدار الأعوام العشرين الماضية.

1***. (الاستدلال) منذ عام 2010، ارتفع عدد المدخنين قليلًا كل عام، لكنّه بقي ثابتًا بشكل أساسي.

2***. (الاستدلال) عام 2010 توسّعت مبيعات النفط بشكل كبير، وتسارعت التنمية الاجتماعية والاقتصادية. واستثمرت العديد من الشركات الأجنبية في دولة قطر في ذلك الوقت، وجاء العديد من العمّال من دول أخرى للعيش والعمل في دولة قطر.

3***. (الاستدلال) سيشتبه الطلاب في أن الرسم البياني لأمراض القلب التاجية قد يتبع شكل الرسم البياني للتدخين، مع ارتفاع حادّ بين عامَي 2005 و2010، ثم يثبت لكن عند معدّل مرتفع.

4. الكولسترول مادة شمعية شبيهة بالدهون توجد في خلايا الجسم. صحيح أنّ جسمك يحتاج إلى الكولسترول لإنتاج بعض الهرمونات، لكنّ الإفراط فيه مضرّ. فقد يتراكم في الأوعية الدموية والشرايين، ويُسبّب انسدادًا. الأمر الذي يؤدّي إلى مرض الشريان التاجي.

5**. (الاستدلال)

الإجابة: يؤدّي تراكم الكولسترول في الشرايين والأوعية الدموية الأخرى إلى انسدادها. الأمر الذي يؤثّر على الدورة الدموية، وقد يُسبّب أمراض القلب التاجيّة.

نشاط منزليّ

6. يجب على الطلاب إجراء أبحاثهم الخاصّة من خلال إجراء مقابلة مع أحد أفراد العائلة أو أصدقاء العائلة الذين أصيبوا بمرض القلب التاجي. يجب أن يكتشفوا العوامل التي لعبت دورًا في مرضهم، وماذا فعلوا للتعافي. وكيف غيّروا نمط حياتهم منذ شفائهم.

إذا كان الطلاب لا يعرفون أي شخص مصاب بالمرض، فيمكنهم إجراء بعض الأبحاث على الإنترنت.

الدرس 12-6 ماذا تعرف عن أنماط الحياة الصحّية؟

B0807.1 يصف كيف يمكن أن يؤدي اتباع نظام غذائي غير متوازن إلى السّمنة ومرض السكري.

B0807.2 يصف العلاقة بين السمنة ومرض السكري.

B0808.1 يعدّد النيكوتين والقطران وأول أكسيد الكربون كمكوّنات دخان التبغ.

B0808.2 يصف تأثير النيكوتين في الجسم.

B0808.3 يصف تأثير القطران بدخان السجائر في الرئتين، ويحلل البيانات لتقييم تأثير التدخين في الإصابة بسرطان الرئة.

B0808.4 يصف تأثير أول أكسيد الكربون في قدرة الدم على حمل الأكسجين، ويحلل البيانات لتقييم تأثير أول أكسيد الكربون في صحة الإنسان، ويشمل ذلك صحة النساء الحوامل وأطفالهن.

B0809.1 يصف مرض الشريان التاجي من حيث انسداد الشرايين التاجية.

B0809.2 يعد قائمة بالأسباب المحتملة لأمراض القلب التاجية مثل النظام الغذائي والتوتر والتدخين.

B0809.3 يحلل البيانات ويقيّم تأثير التدخين وعوامل الخطر الأخرى في الإصابة بأمراض القلب التاجية.

سيتمّ إنجاز الدرس في ثلاث حصص (مدّة كل حصّة 45 دقيقة)

عنوان المشروع

الحدّ من الإصابة بمرض الشريان التاجي في دولة قطر.

الحصّتان الأولى والثانية:

في هذا المشروع سوف:

تتمّ مناقشة الطرق التي يمكن من خلالها الحد من الإصابة بمرض الشريان التاجي في دولة قطر. وإصدار تقرير من خمس خطوات رئيسة تجمع فيه النتائج.

مخطّط المشروع

سيقوم الطلاب في هذا المشروع بإعداد تقرير (خطّة) من خمس خطوات رئيسة لتحسين صحّة سكّان قطر، للحدّ من الإصابة بمرض الشريان التاجي.

الموارد

- الإنترنت
- المكتبة
- مقابلة مع طبيب أو شخص تعافى من مرض الشريان التاجي. يجب أن تقوم بالإعداد لهذه المقابلة مسبقًا.

يدمج Engage

نشاط افتتاحيّ
العصف الذّهنيّ

5

مقدّمة إلى المشروع

التحضير: تحتاج إلى دعوة طبيب أو مُتخصّص طبّي أو شخص تعافى من مرض القلب التاجي، للحضور إلى الصف بهدف التحدُّث عن تجربته.

1. **ادمج** الطلاب من خلال إعداد أسئلة لطرحها على الشخص (الزائر) الذي لديه خبرة في معاناة أو علاج مرضى الشريان التاجي.
2. يجب على الطلاب كتابة الأسئلة والاعتماد على نموذج تقييم المشروع لمعرفة المعلومات والأفكار التي يتوجّب الحصول عليها من أجل إكمال المشروع.

يستكشف Explore

يشرح Explain

النشاط الأساسي 1
دراسة الحالة | المشاريع

30

ماذا نتعلّم من خبير في أمراض الشريان التاجي؟

التحضير: تحتاج إلى دعوة طبيب أو مُتخصّص طبّي أو شخص تعافى من مرض القلب التاجي للحضور إلى الصف من أجل التحدُّث عن تجربته.

1. عرِّف طلاب الصف بالزائر، **واشرح** سبب حضوره، والذي يتمثّل في تقديم معلومات مباشرة عن مرض القلب التاجي، وكيفية تجنُّبه، وكيفية التعافي منه.
2. **يستكشف** الطلاب موضوع أمراض القلب التاجية مع المُتحدّث، من خلال الاستماع بعناية إلى ما سيقوله، وإعداد الأسئلة لطرحها في نهاية الحديث.

B0807, B0808, B0809

الدَّرْسُ 12-6

ماذا تعرف عن أنماط الحياة الصحّية؟



عنوان المشروع: الحد من الإصابة بمرض الشريان التاجي في دولة قطر

في هَذا المَشروع سَوْفَ:

- تناقش السُّبُل التي يمكن من خلالها الحد من الإصابة بمرض الشريان التاجي في دولة قطر. سوف تصدر تقريرًا من خمس خطوات رئيسة تجمع فيه نتائجك.



ستحتاج إلى:

- الإنترنت والمكتبة

اكتب تقريرًا من 5 خطوات رئيسة حول كيفية الحدّ من الإصابة بمرض الشريان التاجي في دولة قطر.

1. قم بعصف ذهني للأفكار ضمن مجموعة.
   - هل ستختار خمس قضايا رئيسة لخطواتك الخمس الرئيسة، كأن تختار التدخين والتوتُّر والكولسترول والسكّر والتمارين الرياضية؟
   - هل ستختار قضية واحدة وتقسمها إلى خمس خطوات رئيسة، كأن تختار النظام الغذائي، وتتَّبع خطوات من 1 إلى 5؟

   ناقش هذا الأمر ضمن مجموعتك، قبل أن تبدأ بالبحث.
2. تحدَّث عن كيفية تقديم نتائجك.
   - كيف ستُصمِّم تقريرك؟
   - هل ستكون هناك صفحة واحدة لكل خطوة رئيسة؟
   - هل سيتمّ إرفاق رسم توضيحي بكل خطوة؟
   - هل سيكون تقريرك في شكل نقاط لتيسير قراءته؟
   - هل ستستخدم الأمثلة، أو دراسات الحالة، لتوضيح وجهة نظرك؟



الشكل 12-20

رجال يشاركون في مسيرة جماعية خلال اليوم الرياضي للدولة في العاصمة الدوحة بتاريخ 10 فبراير 2015. حيث يكون هذا اليوم عطلة رسمية للمُشاركة في يوم رياضي على مُستوى الدولة، وذلك للعمل على تقليل مستويات السُّمْنة في المجتمع القطري

3. قسّموا العمل الذي يتعيَّن القيام به بين أفراد مجموعتك. من الناحية المثالية، يجب أن يتناول كل منكم خطوة واحدة بالبحث والاستقصاء.
4. بعد أن تجمع المعلومات التي تلزمك، اجتمع مع مجموعتك مرة أخرى لمشاركة ما اكتشفته.
   - قدّم تقريرًا إلى مجموعتك.
   - تأكَّد من عدم وجود تكرار في المعلومات.
   - حدِّد أفضل الأمثلة والصور لاستخدامها في توضيح خطواتك.
5. اكتب تقريرك. دقِّقه ضمن مجموعتك، وأجرِ التصحيحات. سلِّم نسخة أنيقة إلى مُعلِّمك.

327

3. بعد الحديث يطلبون إلى المُتحدّث أن يزوّدهم بمعلومات أكثر عن بعض النقاط من خلال طرح الأسئلة التي أعدّوها له. بهذه الطريقة، يكون الطلاب قد تعلّموا عن الموضوع بما يكفي ليتمكّنوا من شرح النقاط المهمّة المتعلّقة بهذا الموضوع.
4. يجب على الطلاب تسجيل الملاحظات، أثناء المحادثة وأثناء الحصّة المخصّصة لإجابة المتحدّث عن أسئلتهم.

قيِّم عملك عن طريق اختيار الدَّرجة المُناسبة التي تصف مستوى تحقيق مشروعك لكلّ معيار من المعايير المطلوبة فيه.

المَعايير	جيّد دُوعًا ما (1)	جيّد (2)	جيّد جدًا (3)	مُمتاز (4)	الدرجة
أهداف المَشْروع:					
- تكتب تقريرًا من 5 خطوات حول كيفية الحدّ من مرض الشريان التاجي في دولة قطر	تقرير المشروع: - يتضمّن عددًا قليلًا من المواضيع التي تمّت دراستها في الوحدة التقرير المُكوّن من 5 خطوات: - مُكتمل جُزئيًا - ليس دقيقًا	تقرير المشروع: - يتضمّن الكثير من المواضيع التي تمّت دراستها في الوحدة التقرير المُكوّن من 5 خطوات: - مُكتمل جُزئيًا - دقيق	تقرير المشروع: - يتضمّن مُعظم المواضيع التي تمّت دراستها في الوحدة التقرير المُكوّن من 5 خطوات: - مُكتمل جُزئيًا - دقيق	تقرير المشروع: - يتضمّن جميع المواضيع التي تمّت دراستها في الوحدة التقرير المُكوّن من 5 خطوات: - مُكتمل - دقيق	
تربط بين مواضيع الوحدة ونمط الحياة الصحّي	تربط القليل من المواضيع ربطًا صحيحًا بنمط الحياة الصحّي	تربط بعض المواضيع ربطًا صحيحًا بنمط الحياة الصحّي	تربط مواضيع كثيرة ربطًا صحيحًا بنمط الحياة الصحّي	تربط جميع المواضيع ربطًا صحيحًا بنمط الحياة الصحّي	
تُظْهِرُ اسْتِخْدامًا لِمَهارات الاسْتِقْصاء العِلْميّ الآتِية: استخدام البيانات الثانوية (جمع المعلومات) التحليل والاستنتاج (رسم اللوحات) التواصل وتقديم تقرير (عرض التقارير)	تُظْهِرُ إدْراكًا لإحْدى مَهارات الاسْتِقْصاء العِلْميّ مِنْ دون اسْتِخْدامِها بِطَريقَةٍ مُناسِبَةٍ	تُظْهِرُ اسْتِخْدامًا لِمَهارة أوْ مَهارَتَيْنِ مِنْ مَهارات الاسْتِقْصاء العِلْميّ ذات العَلاقة	تُظْهِرُ اسْتِخْدامًا لِمُعْظَم مَهارات الاسْتِقْصاء العِلْميّ ذات العَلاقة	تُظْهِرُ اسْتِخْدامًا لِجَميعِ مَهارات الاسْتِقْصاء العِلْميّ ذات العَلاقة	
تعرض التقرير بِشَكْلٍ واضِحٍ ومُوجَزٍ بِحَيْثُ يُسَهِّلُ فَهْمَ المعلومات.	- المشروع غير مُنسّق جيدًا - الخطّ غير مُناسب - مُرتَّب وأنيق	- المشروع غير مُنسّق جيدًا - الخطّ مُناسب - مُرتَّب وأنيق	- المشروع مُنسّق جيدًا - الخطّ غير مُناسب - مُرتَّب وأنيق	- المشروع مُنسّق جيدًا - الخطّ مُناسب - مُرتَّب وأنيق	
تُظْهِرُ تَفْكيرًا مُبْتَكِرًا أوْ إبْداعيًا.	تُقَدِّم دَليلًا ضَعيفًا عَلى تَفْكيرٍ مُبْتَكِرٍ أوْ إبْداعيٍّ مَحْدود	تُقَدِّم دَليلًا عَلى بَعْض التَّفْكيرالمُبْتَكِرِ أوْ الإبْداعيِّ المَحْدود	تُقَدِّم دَليلًا عَلى تَفْكيرٍ مُبْتَكِرٍ أوْ إبْداعيٍّ مُتوسِّط	تُقَدِّم دَليلًا قَويًا عَلى تَفْكيرٍ مُبْتَكِرٍ أوْ إبْداعيٍّ	
عملت ضِمْنَ مَجْموعَةٍ.	(اضف علامة)				
ساهمت في المناقشة	(اضف علامة)				
سلّمت المَشْروعَ في الوَقْتِ المُحَدَّد.	(اضف علامة)				
				المَجْموع	/23
المُلاحظات					

Explore يستكشف

Explain يشرح

Elaborate يتوسّع

النشاط الأساسي 2

50

اقرأ-اكتب-شارك | المشاريع

كيف يمكن إصدار تقرير للحدّ من أمراض الشريان التاجي في دولة قطر؟

المشروع: كتابة تقرير من 5 خطوات رئيسة حول كيفية الحدّ من مرض الشريان التاجي في دولة قطر.

الخطوة 1

ذكّر الطلاب بالتحقُّق ممّا أنجزوه بالاعتماد على نموذج تقييم المشروع أثناء عملهم، للتأكُّد من أنّهم يستوفون جميع الأفكار المطلوبة.

الخطوة 2

وزّع الطلاب ضمن مجموعات صغيرة من حوالي خمسة طلاب. يبدأ الطلاب **باستكشاف** المقاربة التي يعتمدونها في كتابة تقاريرهم من خلال إجراء عصف ذهني لأفكارهم. يجب أن يتمثّل هدفهم بالإجابة عن السؤال التالي:

- هل سيختارون خمس قضايا رئيسة لخطواتهم الخمس الرئيسة؟ مثل التدخين والتوتر والكولسترول والسكّر والتمارين الرياضية.
- أم يختارون قضية واحدة ويقسمونها إلى خمس خطوات رئيسة؟ النظام الغذائي، مثلا الخطوات من 1 إلى 5.

يناقش الطلاب هذا الأمر ضمن مجموعاتهم قبل أن يبدأوا بالبحث. قُم في هذه المرحلة بالتجوُّل بين المجموعات لتعرف ما إذا كانوا بحاجة إلى أي مساعدة للتوصُّل إلى قرار حول كيفية التعامُل مع هذا المشروع.

الخطوة 3

بعد ذلك، تناقش كل مجموعة كيف ستقدّم نتائجها:

- كيف سيتم تصميم تقريرها المُكوَّن من خمس خطوات؟

- هل ستكون هناك صفحة واحدة لكل خطوة رئيسة؟
- هل سيتم إرفاق كل خطوة برسم توضيحي؟
- هل سيكون التقرير في شكل نقاط لتسهيل قراءته؟
- هل ستستخدم المجموعة الأمثلة، أو دراسات الحالة، لتوضيح وجهة نظرها، بخصوص كل خطوة من الخطوات الخمس؟

الخطوة 4

قبل البدء بالنشاط، يقسّم الطلاب العمل الذي يتعيّن عليهم القيام به في المجموعة. يتوجّب على كل طالب اتّخاذ خطوة أساسية واحدة للبحث والاستقصاء، بحيث يصبحون خبراء ويتمكّنون من **شرح** الاستنتاجات المهمّة التي توصّلوا إليها.

الخطوة 5

بعد أن يجمع الطلاب المعلومات التي يحتاجون إليها، يجتمّعون مع أفراد مجموعاتهم لمشاركة ما اكتشفوه، **والتوسّع** في النقاط الرئيسة التي سيدرجونها في تقاريرهم والتوافق على طريقة عرضها.

- يعود كل طالب إلى مجموعته.
- تأكَّد من عدم وجود تكرار في المعلومات.
- حدّد أفضل الأمثلة والصور لاستخدامها في توضيح كل خطوة من الخطوات الرئيسة.
- قرِّر كيف سيقدّم كل من الطلاب معلوماته، بحيث عندما يجمعون الخطوات الخمس معًا في تقرير واحد، تكون المعلومات متماسكة. (يمكن أن تشغل كلّ خطوة رئيسة صفحة واحدة مع:
  - عنوان
  - خطوط عريضة للمشكلة
  - دراسة حالة / توضيح
  - حل يوصي به الطالب.

الخطوة 6

يكتب الطلاب النقاط الرئيسة ويجمعونها في تقرير واحد. يجب عليهم تصحيح التقرير في مجموعتهم،وإجراء أيّ تعديلات ضرورية. ثم يسلّمون نسختهم النهائية للمعلم.

يقيّم Evaluate

المتابعة 5
المناقشة

كيف يمكنني تقييم مشروعي؟

1. اطلب إلى الطلاب تقييم مشاريعهم الخاصّة باستخدام نموذج التقييم المتوفّر في كتاب الطالب.
2. دعهم يعملوا ضمن مجموعات ثنائية لتقييم مشاريع بعضهم بعضًا؛ أشرف على المناقشات، وقدّم التوجيهات أو التعديلات على وضع العلامات حسب الحاجة.
3. ناقش مع الصف ككّل التغذية الراجعة عن كيفية تحسين العمل على المشروع، وكيفية وضع التحسينات قيد التنفيذ في المشاريع التالية.



ماذا تعلّمت في هذه الوحدة؟

- تُحدّد ما يُشكّل نظامًا غذائيًا صحيًا، وتحدّد النِّسَب التي يجب أن تتناولها من المجموعات الغذائية المختلفة.
- تختلف الاحتياجات من السُّعرات الحرارية باختلاف الأشخاص، حسب الجنس والعمر والنشاط البدني.
- السُّمنة مشكلة ترتبط بالنظام الغذائي. هناك 41% من سكان قطر يُعانون من السُّمنة. تعمل وزارة الصحّة العامة بجد على مُعالجة هذه القضية.
- مُؤشّر كتلة الجسم هو مقياس للكتلة بالنسبة إلى مُربّع الطول بالمتر. وهو مُؤشّر مفيد في التعرف على زيادة الكتلة أو السُّمنة.
- يتعرّض الشخص السمين لخطر الإصابة بمرض السُّكّري؛ بالإضافة إلى الإصابة بأمراض أخرى مُرتبطة بالنظام الغذائي.
- تتميّز بلدان مرتفعة الدخل كثيرة بمُعدّلات عالية من السُّمنة.
- يحتوي دخان التبغ على عدّة مواد ضارّة، هي: النيكوتين والقطران وأوّل أكسيد الكربون.
- يُسبّب النيكوتين الإدمان. ولهذا السبب يجد المُدخّنون صعوبة في الإقلاع عن التدخين.
- يتسبّب القطران بتوقّف الأهداب في جهازنا التنفُّسي عن العمل، مما يعني إمكانيّة وصول المواد الضارّة إلى الرئتَين.
- يُعدّ أوّل أكسيد الكربون غازًا سامًّا يُضعف قدرة الدم على حمل الأكسجين.
- إذا كانت الأمّ الحامل مُدخّنة، فسوف يتأذّى جنينها.
- قد يولد الطفل مُبكرًا، أو قد يكون وزنه منخفضًا، أو قد يموت.
- يُقلّل أوّل أكسيد الكربون الذي يحتوي عليه دخان التبغ من كمّية الأكسجين التي يحملها الدم.
- قد يولد الطفل الذي يعاني نقصا من الأكسجين مُبكرًا، وهذا ما يُسمّى الولادة المُبكرة.
- قد تتلف الشرايين التاجية نتيجة تراكُم الكولسترول.

المهارات التي تعلّمتها في هذه الوحدة:

- تستقصي تأثير مُكوّنات التبغ على صحة الفرد (على صحة الرئتين) من خلال استكشاف ذلك.
- تُلاحظ وتُحلّل البيانات المُمثّلة في مُخطّط، أو رسم بياني، أو نصّ.
- تبحث وتُقدّم التقارير عن معرفتك للصف.
- تُحلّل وتُفسّر البيانات.
- تبحث في البيانات، وتُصنّفها إلى أنواع، ثم تُمثّلها في رسم بياني بالأعمدة.
- تُقدّم تقريرًا عن بحث.
- تُلاحظ النتائج وتعرضها وتُحلّلها.
- تقرأ وتُفسّر البيانات من الرسوم البيانية، وتُقدّم تقريرًا بما تعرفه.
- تُلاحظ وتُحلّل وتُصنّف البيانات من المُلصقات ومن الإنترنت.

الحصّة الثالثة:

ماذا تعرف عن أنماط الحياة الصحّية؟

سيتمّ إنجاز الدّرس في حصّة (مدّة الحصّة 45 دقيقة).

يدمج Engage

نشاط افتتاحيّ 5

طرح الأسئلة

ماذا أعرف عن أنماط الحياة الصحّية؟

1. اشرح للطلاب أنه ستتمّ مراجعة ما تعلّموه في الوحدة.
2. اسألهم عمّا يتذكّرونه من الوحدة. أنت تقوم بالبحث عن الأفكار التالية:
   - تحديد ما يشكّل نظامًا غذائيًّا صحّيًّا، وإدراك النسب التي يجب تناولها من المجموعات الغذائية المختلفة.

- الكولسترول مادّة شمعية شبيهة بالدهون، توجد في خلايا الجسم. يحتاج جسمك إلى الكولسترول لإنتاج بعض الهرمونات، لكن الإفراط في تناول الكولسترول مضرّ، فقد يتراكم في الأوعية الدموية والشرايين.
- يشكّل ارتفاع مستويات السكَّر في النظام الغذائي، واتّباع نظام غذائي غني بالدهون، والكولسترول، والتوتُّر، وقلّة ممارسة الرياضة، والتدخين عوامل تساهم في الإصابة بأمراض الشريان التاجي.

يقيّم Evaluate

النشاط 1 السؤال 1* (المعرفة) 2

1. يجيب الطلاب في هذا النشاط، عن سؤال من نمط TIMSS حيث يتمّ تعريف السعرة الحرارية.
2. يتوجّب عليهم إجراء تقييم ذاتي لإجاباتهم.
3. راجع أسباب الإجابات الخاطئة وناقش سبب عدم صحّتها.

الإجابات

(B) مقياس لكمّية الطاقة في الغذاء.

أعد التعلّم

اطلب إلى الطلاب مراجعة الدرس 12-1، الصفحة 304، حيث يتمّ تحديد السعرات الحرارية وشرح استخداماتها.

عزّز التعلّم

اطلب إلى الطلاب تصويب العبارات الخاطئة وتبرير ذلك (تفسير) علميًّا.



تقويم الوحدة

اختر الإجابة الصحيحة للأسئلة من 1 إلى 6.

*1. ما السُّعْرة الحرارية؟
(A) مقياس الوزن
(B) مقياس لكمّية الطاقة في الغذاء
(C) وحدة قياس السُّمْنة
(D) قياس الكتلة

*2. ماذا يقيس مُؤشر كتلة الجسم؟
(A) الكتلة مقسومة على الطول
(B) الكتلة مقسومة على مُربَّع الطول
(C) الطول مقسومًا على الكتلة
(D) الطول مقسومًا على مُربَّع الكتلة

*3. ما عدد السعرات الحرارية التي لا يجب أن يتخطاها الشاب النشط البالغ 14 عامًا؟
(A) 2400 سُعْرة حرارية في اليوم
(B) 2000 سُعْرة حرارية في اليوم
(C) 1600 سُعْرة حرارية في اليوم
(D) 3000 سُعْرة حرارية في اليوم

*4. ما أهم مُكوّنات دخان التبغ؟
(A) أوّل أكسيد الكربون والقطران والنيكوريت
(B) ثاني أكسيد الكربون والقطران والنيكوتين
(C) أوّل أكسيد الكربون والقطران والنيكوتين
(D) القطران وثاني أكسيد الكربون والنيكوريت

*5. ما تأثير تدخين التبغ على المُدخّن؟
(A) تقلّ مقدرة رئتَيه على حمل الأكسجين بنسبة 10%
(B) تزداد مستويات الأكسجين في رئتَيه للتغلّب على الدخان
(C) تنخفض مُستويات ثاني أكسيد الكربون في رئتَيه بنسبة 10%
(D) تزداد مستويات القطران في رئتَيه بنسبة 10%

*6. لماذا يجب على المرأة الحامل ألّا تدخن؟
(A) الدخان يمر عبر المشيمة إلى الجنين
(B) تقل كمية الأكسجين التي تصل الجنين.
(C) المشيمة لن تنقل الأكسجين
(D) الجنين سوف يصبح مُدمنًا على دخان التبغ.

330

يقيّم Evaluate

النشاط 2 السؤال 2* (المعرفة) 2

1. يجيب الطلاب في هذا النشاط، عن سؤال من نمط TIMSS، حيث يذكرون ما يقيسه مؤشر كتلة الجسم.
2. يتوجّب عليهم إجراء تقييم ذاتي لإجاباتهم.
3. راجع أسباب الإجابات الخاطئة، وناقش سبب عدم صحّتها.

الإجابات

(B) الكتلة مقسومة على مُربّع الطول.

أعد التعلّم

اطلب إلى الطلاب مراجعة الدرس 12-2، الصفحة 310، حيث يتمّ تعريف مؤشّر كتلة الجسم وشرح استخداماتها.

عزّز التعلّم

اطلب إلى الطلاب تصويب العبارات الخاطئة وتبرير ذلك (تفسير) علميًّا.

يقيّم Evaluate

النشاط 3 السؤال 3* (المعرفة) 2

1. يجيب الطلاب في هذا النشاط عن سؤال من نمط TIMSS، حيث يعيّنون الحدّ الأقصى لعدد السُّعرات الحرارية التي يجب أن يتناولها الشاب النشط البالغ من العمر 14 عامًا.
2. يتوجّب عليهم إجراء تقييم ذاتي لإجاباتهم.
3. راجع أسباب الإجابات الخاطئة، وناقش سبب عدم صحّتها.

الإجابات

(D) 3000 سُعرة حرارية في اليوم.

أعد التعلّم

اطلب إلى الطلاب مراجعة الجدول في الدرس 12-1، الصفحة 304، حيث تمّ تحديد السعرات الحرارية حسب العمر والجنس ومستوى النشاط.

عزّز التعلّم

اطلب إلى الطلاب تحديد العمر والجنس ومستوى النشاط لكل من الإجابات الأخرى.

يقيّم Evaluate

النشاط 4 السؤال 4* (المعرفة) 2

1. يجيب الطلاب في هذا النشاط عن سؤال من نمط TIMSS، حيث يتمّ تحديد أهمّ مُكوّنات دخان التبغ.
2. يتوجّب على الطلاب إجراء تقييم ذاتي لإجاباتهم.
3. راجع أسباب الإجابات الخاطئة، وناقش سبب عدم صحّتها.

الإجابات

(C) أوّل أكسيد الكربون والقطران و النيكوتين.

أعد التعلّم

اطلب إلى الطلاب مراجعة الدرس 12-3، الصفحة 315، حيث يتمّ تحليل مُكوّنات دخان التبغ.

عزّز التعلّم

اطلب إلى الطلاب شرح سبب كون أوّل أكسيد الكربون مُكوِّنًا سامًّا في الهواء يتنفّسه مُدخِّن التبغ، ولكن ثاني أكسيد الكربون هو مكوّن طبيعي للهواء يتنفّسه كل شخص ويخرجه.

يقيّم Evaluate

النشاط 5 السؤال 5* (المعرفة) 2

1. يجيب الطلاب في هذا النشاط، عن سؤال من نمط TIMSS، حيث يتمّ التعرُّف على آثار تدخين التبغ.
2. يتوجّب عليهم إجراء تقييم ذاتي لإجاباتهم.
3. راجع أسباب الإجابات الخاطئة، وناقش سبب عدم صحّتها.

الإجابات

(A) تضعف مقدرة رئتَيه على حمل الأكسجين بنسبة 10%.

أعد التعلّم

كلّف لطلاب مراجعة الدرس 12-3، الصفحة 315، حيث يتمّ تحليل مُكوّنات دخان التبغ.

عزّز التعلّم

اطلب إلى الطلاب شرح الآليّة التي تتأثّر بها قدرة الرئتَين على حمل الأكسجين بسبب تدخين التبغ.

يقيّم Evaluate

النشاط 6 السؤال 6* (المعرفة) 2

1. يجيب الطلاب في هذا النشاط عن سؤال من نمط TIMSS، حيث يشرحون لماذا لا ينبغي للمرأة الحامل أن تُدخِّن.
2. يتوجّب عليهم إجراء تقييم ذاتي لإجاباتهم.
3. راجع أسباب الإجابات الخاطئة، وناقش سبب عدم صحتها.

الإجابات

(B) تقل كمية الأكسجين التي تصل الجنين

أعد التعلّم

اطلب إلى الطلاب مراجعة الدرس 12-4، الصفحتَين 319 و320، حيث يتمّ شرح آثار تدخين التبغ على الجنين.

عزّز التعلّم

اطلب إلى الطلاب أن يشرحوا سبب احتمال أن يتسبّب تدخين وحتى سيجارة واحدة في تلف الجنين.



الوحدة 12: أنماط الحياة الصحية

7. يوضّح هذا الجدول المجموعات الغذائية الست المختلفة التي حدّدتها الإرشادات الغذائية القطرية، وبعض الأمثلة على الأطعمة التي تُعدّ مصدرًا لها. املأ المعلومات الناقصة.

المجموعات الغذائية	مصادرها
الخضروات	
	العنب، البرتقال
الحبوب والخضروات النشوية	
	الجبن، اللبن الرائب
البقوليات	
	الدجاج

*8. اشرح الفروقات بين النمط الأول من مرض السكّري والنمط الثاني، ادرج في شرحك أسباب كلّ من المرضين وطرق علاجهما.

**9. اشرح كيف يمكن للكوليسترول أن يؤدّي إلى نوبة قلبية.

10. يقول طبيب قاسم إنه معرّض لخطر الإصابة بأمراض القلب التاجية. قاسم عمره 20 سنة وهو طالب جامعي. يقضي بعض الوقت مع عائلته بعد انتهاء يومه الدراسي ثمّ يعمل حتى منتصف الليل. يستيقظ كلّ يوم عند الساعة السادسة صباحًا ليتمّم واجباته المنزلية قبل الذهاب إلى الجامعة. في خلال عطلة نهاية الأسبوع يلعب كرة القدم مع رفاقه، ثم يلتقون لاحتساء فنجان من القهوة وتذوّق المثلّجات. قاسم لا يدخّن لكنّ وزنه فوق المتوسط بقليل ويحبّ أن يأكل قطعًا من الحلوى بعد وجبات الطعام.
اشرح عوامل الخطر التي تنطبق على قاسم وما يمكن أن يفعله للتخفيف من هذه الأخطار.

***11. يقول أحد الطلاب إنّ التدخين لا يتسبّب في أي أذى للجنين لأن الجنين الموجود في الرحم لا يستنشق الأكسجين من محيطه كما يفعله البالغون.
اشرح الخطأ الوارد في حجّة هذا الطالب.

331

يقيّم Evaluate

النشاط 7 السؤال 7

4

1. يقوم الطلاب في هذا النشاط بإكمال جدول المعلومات المُتعلِّق بالإرشادات الغذائية القطرية.
2. يتوجّب عليهم إجراء تقييم ذاتي لإجاباتهم.
3. راجع أسباب الإجابات الخاطئة، وناقش سبب عدم صحّتها.

الإجابات

المجموعات الغذائية	مصادرها
الخضروات	**البروكولي، القرنبيط، الفلفل الأخضر**
الفواكه	العنب، البرتقال
الحبوب والخضروات النشوية	**البطاطس، الحبوب، القمح، الدقيق**
الحليب ومشتقّاته وبدائله	الجبن، اللبن الرائب
البقوليات	**البازلاء، الفاصولياء**
الأسماك والدواجن واللحوم والبيض وبدائلها	الدجاج

أعد التعلّم

اطلب إلى الطلاب مراجعة الدرس 12-1، الصفحة 303، حيث تتمّ مناقشة الإرشادات الغذائية القطرية.

عزّز التعلّم

اطلب إلى الطلاب أن يشرحوا ما يجب أن يتضمّنه النظام الغذائي المُتوازن، مع ذكر سبب اختيارهم.

يقيّم Evaluate

النشاط 8 السؤال 8* 4

1. يتوجّب على الطلاب في هذا النشاط شرح الفروقات بين النمط الأول من مرض السكّري والنمط الثاني، بما فيها أسباب كلّ من المرضين وطرق علاجهما.
2. يتوجّب عليهم إجراء تقييم ذاتي لإجاباتهم.
3. راجع أسباب أي إجابات خاطئة، وناقش سبب عدم صحّتها.

الإجابات

النمط الأوّل موروث أو يصيب الإنسان منذ الولادة بينما النمط الثاني يتطوّر عند كبار السن أو يتطوّر بمرور الزمن. تتشابه أعراض مرض السكري في كلا النمطين. على الأشخاص المصابين بالنمط الأوّل من مرض السكري حقن الأدوية/الأنسولين. أمّا النمط الثاني من مرض السكري فيمكن الوقاية منه وعلاجه من خلال التحكم الدقيق بالنظام الغذائي ومن خلال ممارسة التمارين الرياضيّة.

أعد التعلّم

اطلب إلى الطلاب مراجعة الدرس 1-12، النشاط 1، حيث يتمّ شرح أوجه الاختلاف بين النمط الأوّل من مرض السكري والنمط الثاني منه.

عزّز التعلّم

اطلب إلى الطلاب اقتراح سبب لكون العديد من الأشخاص مصابين بالنمط الثاني من مرض السكري من دون العلم به.

يقيّم Evaluate

النشاط 9 السؤال 9 4

1. يتوجّب على الطلاب في هذا النشاط شرح كيف يمكن للكوليستيرول أن يؤدّي إلى نوبة قلبيّة.
2. يتوجّب عليهم إجراء تقييم ذاتي لإجاباتهم.
3. راجع أسباب أي إجابات خاطئة، وناقش سبب عدم صحّتها.

الإجابات

يمكن أن يتراكم الكوليسترول في جدران الشرايين التاجية. يمكن أن يؤدّي هذا الانسداد إلى تلف الشرايين التاجية والتقليل من كميّة الدم/الأكسجين التي تصل إلى عضلة القلب. إذا كان الانسداد شديدًا فقد يتسبّب في موت عضلة القلب.

أعد التعلّم

اطلب إلى الطلاب مراجعة الدرس 5-12، النشاط 1، حيث يتمّ وصف التأثيرات التي يسبّبها ارتفاع مستويات الكوليسترول في الدم على الشرايين.

عزّز التعلّم

اطلب إلى الطلاب إبداء آرائهم حول أهميّة أن يفحص الأشخاص مستويات الكوليسترول لديهم بشكل منتظم.

يقيّم Evaluate

النشاط 10 السؤال 10

1. يتوجّب على الطلاب في هذا النشاط شرح عوامل خطر مرض القلب التاجي التي تنطبق على المريض وما يمكن أن يفعله للتخفيف من هذه الأخطار.
2. يتوجّب عليهم إجراء تقييم ذاتي لإجاباتهم.
3. راجع أسباب أي إجابات خاطئة، وناقش سبب عدمصحّتها.

الإجابات

عوامل الخطر هي: قلّة النوم، والنشاط البدني المحدود، وتناول السكر من دون حذر، وكتلة الجسم. يمكنه التقليل من كميّة السكر التي يتناولها في نظامه الغذائيّ ومحاولة الفقدان من وزنه بما في ذلك زيادة الزمن الذي يمارس فيه التمارين الرياضيّة. من خلال اتّباعه نمطًا منتظمًا، يمكنه زيادة الزمن الذي يستغرقه في النوم وتقليل مستويات التوتّر لديه.

أعد التعلّم

اطلب إلى الطلاب مراجعة الدرس 12-5، النشاطين 1 و 2، حيث تتمّ مناقشة العوامل التي تزيد من خطر الإصابة بأمراض القلب التاجية، وحيث يتمّ استقصاء طرائق تقليل المخاطر.

عزّز التعلّم

اطلب إلى الطلاب اقتراح سبب يجعل العمل على تحسين عامل خطر واحد غير كافٍ لإحداث انخفاض ملموس في مستوى الخطر.

يقيّم Evaluate

النشاط 11 السؤال 11

1. يتوجّب على الطلاب في هذا النشاط شرح لماذا قول الطالب بأنّ التدخين لا يتسبّب في أيّ أذى لدى الجنين لأنّ الجنين الموجود في الرحم لا يستنشق الأكسجين من محيطه كما يفعله البالغون، هو قول غير صحيح.
2. يتوجّب عليهم إجراء تقييم ذاتي لإجاباتهم.
3. راجع أسباب أي إجابات خاطئة، وناقش سبب عدمصحّتها.

الإجابات

عندما تدخّن المرأة الحامل أو يدخّن الآخرون في محيطها، تدخل الموادّ الضارّة، مثل النيكوتين والقطران وأوّل أكسيد الكربون، جسمها وتؤثّر في الموادّ التي تنتقل عادة عبر المشيمة لتصل إلى جنينها عبر الحبل السري. يمكن أن يقلّل ذلك من كميّة الأكسجين المتاحة للجنين، مما يؤثّر في نموّه ويؤدّي إلى ولادة مبكرة.

أعد التعلّم

اطلب إلى الطلاب مراجعة الدرس 12-4، النشاط 1، حيث يتمّ شرح تاثيرات تدخين الأم في صحّة الجنين.

عزّز التعلّم

اطلب إلى الطلاب أن يقترحوا شرحًا عن تأثير توقّف امرأة عن التدخين عندما تعلم أنّها حامل على مخاطر الولادة المبكرة. اسأل أيضًا: هل هذا يقضي على المخاطر تمامًا؟ يجب على الطلاب أن يشرحوا إجاباتهم.

يقيّم Evaluate

النشاط 12 السؤال 12*** 10

1. يقوم الطلاب في هذا النشاط بتحليل الرسم البياني لعدد الوفيات مع أسبابها.
2. يتوجّب عليهم إجراء تقييم ذاتي لإجاباتهم.
3. راجع أسباب أي إجابات خاطئة، وناقش سبب عدم صحّتها.

الإجابات

a. يموت 7.1 ملايين شخص سنويًّا بسبب الأمراض المُرتبطة بالتدخين.

b. يموت 4.72 ملايين شخص سنويًّا بسبب أمراض مرتبطة بالسُّمنة.

c. ارتفاع ضغط الدم والتدخين وارتفاع نسبة السكّر في الدم والسُّمنة والنظام الغذائي الغني بالصوديوم وانخفاض النشاط البدني، جميعها مرتبطة بمرض القلب التاجي.

d. ينطبق التدخين السلبي وانخفاض الوزن عند الولادة على طفل الأمّ التي تُدخّن.

e. ترد إجابات الطلاب الخاصّة بهم، ولكنها ستشمل العديد من الإجابات المذكورة في الشكل 12-21، مثل التدخين السلبي، وانخفاض النشاط البدني، وتلوُّث الهواء، والسُّمنة، والنظام الغذائي الغني بالصوديوم، وارتفاع نسبة السكّر في الدم، والتدخين، وارتفاع ضغط الدم.

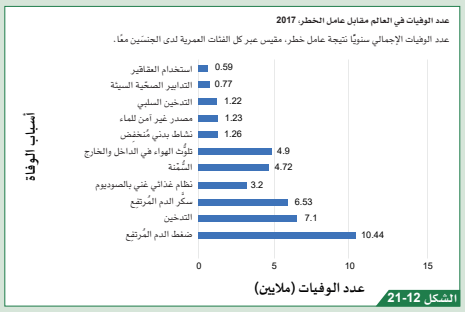
أعد التعلّم

اطلب إلى الطلاب مراجعة التعلُّم في الدروس من 12-1 إلى 12-5 للتركيز على النقاط التي تصف عوامل الخطر وأسباب المرض والوفاة.

عزّز التعلّم

اطلب إلى الطلاب شرح الخطوات التي يمكن أن يتّخذها الأشخاص لتقليل مخاطر المرض والوفاة، من العوامل المذكورة في الشكل 12-21.

12***. انظر إلى الرسم البياني في الشكل 12-21، الذي يوضّح عدد الوفيات حسب عوامل الخطر في العالم. ثم أجب عن الأسئلة من a إلى e.



الشكل 12-21

a. كم شخصًا يموت سنويًّا بسبب الأمراض المُرتبِطة بالتدخين؟
b. كم شخصًا يموت من أمراض مُرتبِطة بالسُّمنة؟
c. أي من عوامل الخطر مُرتبِط بمرض القلب التاجي؟
d. أي من عوامل الخطر ينطبق على طفل الأمّ المُدخِّنة؟
e. ضع قائمة بجميع عوامل الخطر التي تُؤثِّر برأيك على الشعب القطري.



يقيّم Evaluate

النشاط الختامي 5

اطلب إلى الطلاب في نهاية الدرس وضع علامة صح في جدول »ماذا أستطيع أن أفعل؟« وذلك في المربّعات الخاصّة بعبارات كل درس، وأعد الشرح عند الحاجة.

ماذا تستطيع أن تَفْعَلَ؟

استعِن بمِفتاح الجدْول لتختار الوضيحي الذي يُعبِّر عن مدى اكتسابك مفاهيم هذه الوحدة أو مهاراتها.

		
تعرفها جيّدًا	تُريد أن تتدرَّب عليها	تُريد أن تتعلّمها من جديد

ضَعْ عَلامَةَ صَح (✓) في المُرَبَّع لتُظهِر ما تستطيع فعله.

الدرس	تستطيع أن			
1-12	تصف احتياجات السُّعْرات الحرارية المختلفة للأفراد المختلفين			
2-12	تُقارِن مُعدَّلات السُّمْنة ومرض السُّكَّري في دولة قطر بمثيلاتها في البلدان الأخرى			
3-12	تتعرَّف على المواد الضارّة في دخان التبغ			
4-12	تفهم مخاطر الأذى التي يتعرَّض لها الأطفال بسبب التدخين			
5-12	تعرف العوامل التي تزيد من خطر الإصابة بمرض الشريان التاجي			
6-12	تعرف كيفية القيام بالاختيارات حتى يتمتَّع الشخص بأسلوب حياة صحّي			

ضَعْ علامة صحّ (✓) في المُربَّع لتُظهِر ما استطعت فعله.

استطعت أن	مَهارات الاستقصاء العلميّ			
تُلاحِظ نتائج تجربة آلة التدخين	المُلاحظة والتجريب			
تُحلِّل البيانات الثانوية حول النظام الغذائي والتدخين	التحليل والاستنتاج			
تُصنِّف الأغذية حسب المجموعات الغذائية الست	التصنيف			
تبحث	استخدام البيانات الثانوية			
تقدم تقريرًا عن آثار التدخين	التواصل وتقديم التقارير			
تتوقَّع شكل رئتَي المُدخِّن	التخطيط والتقييم			

المفتاح الوضيحي في الجدول

يضع الطالب إشارة واحدة على كل صف من صفوف الجدول للتعبير عن مدى تمكّنه من المحتوى التعلّميّ الذي تشير إليه كل من العبارات الواردة في الجدول.

		
تعرفها جيّدًا	تُريد أن تتدرَّب عليها	تُريد أن تتعلّمها من جديد

الِاسْمُ: ..... التّاريخُ: .....

خُطَّةُ الاِسْتِقْصاءِ

عُنْوانُ الدَّرْسِ: .....

السُّؤالُ الأَساسيُّ: (ماذا أُريدُ أَنْ أَسْتَكْشِفَ؟)

.....

التَّوَقُّعُ: (ماذا أَتّوَقَّعُ أَنْ أَجِدَ؟)

.....

الأَدَواتُ:	إِجْراءاتُ الأَمْنِ وَالسَّلامَةِ:	ظُروفُ الاِخْتِبارِ العادِلِ:
1.	.....	المُتَغَيِّرُ المُسْتَقِلُّ: .....
2.	.....	المُتَغَيِّرُ التابِعُ: .....
3.	.....	
4.	.....	المُتَغَيِّراتُ الثابِتَةُ: .....
5.	.....	

خَطَواتُ الاِسْتِقْصاءِ:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

البَياناتُ: (ما النَّتائِجُ الَّتي حَصَلْتُ عَلَيْها؟ قَدْ تَتَضَمَّنُ جَداوِلَ أَوْ رُسومًا بَيانِيَّةً.)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

التَّحْليلُ: (هَلْ توجَدُ أَنْماطٌ مُحَدَّدَةٌ؟ هَلْ توجَدُ حالاتٌ مُخالِفَةٌ؟ هَلْ تُطابِقُ النَّتائِجُ تَوَقُّعاتي؟)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

الاِسْتِنْتاجُ: (أَشْرَحُ كَيْفَ زَوَّدَتْني نَتائِجُ الاِسْتِقْصاءِ بِالإِجابَةِ عَنِ السُّؤالِ الأَساسِيِّ.)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

جُمْلَةٌ تَأَمُّلِيَّةٌ: (ما الَّذي نَجَحَ في التَّجْرِبَةِ؟ ما الَّذي أَوَدُّ تَغْييرَهُ إِنِ اسْتَطَعْتُ؟)

.....

الشكر والتقدير

يشكر المؤلفون والناشرون المصادر الآتية على السماح لهم بأستخدام ملكياتهم الفكرية كما أنهم ممتنون لهم لموافقتهم على نشر الصور.

The authors and publishers acknowledge the following sources of copyright material and are grateful for the permissions granted. While every effort has been made, it has not always been possible to identify the sources of all the material used, or to trace all copyright holders. If any omissions are brought to our notice, we will be happy to include the appropriate acknowledgements on reprinting.

Thanks to the following for permission to reproduce images:

Unit 9: SPL; Sabine Kappel/Shutterstock; Anna Kucherova/Shutterstock; Kovaleva_Ka/Shutterstock; AlasdairJames/GI; Brian Macdonald/GI; Alexsander Ovsyannikov/Shutterstock; Food Impressions/Shutterstock; Martyn F. Chillmaid/SPL; Structuresxx/Shutterstock; Giphotostock/SPL; Mewaji/Shutterstock; Rainer Lesniewski/Shutterstock; Robert Brook/SPL; Standard Studio/Shutterstock;(x6) Nattawut Lakjit/GI; Ben Monk/GI; Bjoern Wylezich/Shutterstock; Martyn F. Chillmaid/SPL; Giphotostock/SPL; Ajamal/Shutterstock; Ajamal/Shutterstock; Martyn F. Chillmaid/SPL; Justine Corrado/GI; Sergey Lyashenko/Shutterstock; Choksawatdikorn/Shutterstock; Sasacvetkovic33/GI; Gritsalak karalak/Shutterstock; Bloomberg/GI; Standard Studio/Shutterstock; Viktorija Reuta/Shutterstock; Sergey Lyashenko/Shutterstock; StudioMolekuul/Shutterstock; Mewaji/Shutterstock; New Africa/Shutterstock.

Unit 10: Studio23/Shutterstock; TheVagabond V.Schaal/Shutterstock; Ixpert/Shutterstock; Karim Jaafar/GI; Mark Garlick/SPL; Elif Bayraktar/Shutterstock; Kateryna Kon/Shutterstock; Cristina Pedrazzini/SPL; Chim/Shutterstock; NASA/SPL (x2); Michael Hall/GI; Siberian Art/Shutterstock; Chuyn/GI; Photo Play/Shutterstock; Ekaterina Kebal/Shutterstock; Grayjay/Shutterstock; Climber 1959/Shutterstock; Science Photo Library/SPL; Kim Christensen/Shutterstock; Valerie Quemener/Shutterstock; The Mumus/Shutterstock; Nasky/Shutterstock; NadyGinzburg/Shutterstock; Christian Roberts-Olsen/Shutterstock; Juan Carlos Munoz/Shutterstock; Claudio Soldi/Shutterstock; Siberian Art/Shutterstock; Emerald_media/Shutterstock; FotoKina/Shutterstock; Sergio Hanquet/SPL; Frank60/Shutterstock; Besjunior/Shutterstock; Stuedal/Shutterstock.

Unit 11: Mark Garlick/GI; Buena Vista Images/GI; NASA/ JPL-Caltech/UCLA/MPS/DLR/IDA/SPL; Siberian Art/Shutterstock; Walter Geiersperger/GI; Leo Shatz/SPL; NASA/JPL/SPL; Mark Garlick/SPL; Dotted Yeti/Shutterstock; NASA images/Shutterstock Stocktrek Images/GI; Stocktrek Images/GI; NASA images/GI; SquareMotion/Shutterstock; Tristan3D/Shutterstock; Michael Heiman/GI; Gerard Lodriguss/SPL; Michael Runkel / Robertharding/GI; Jodiecoston/GI; Martyn Goddard/GI; Science History Images/Alamy Stock Photo; Clement-Mantion Pierre-Olivier/GI; Jon G. Fuller, VW Pics/SPL; Nerthuz/Shutterstock; Stocktrek Images/GI; David Hajnal/Shutterstock; Sven Hansche/GI; Science Photo Library - Sciepro/GI; Antun Hirsman/Shutterstock; Soho/ESA/NASA/SPL; Stocktrek Images/GI; Noppawat Tom Charoensinphon/GI; Stocktrek Images/GI; Yuriy Kulik/Shutterstock; Pat Gaines/GI; Goh keng cheong; Shawn R Photography/GI; NASA/GI; Cameron Spencer/GI; Daniel Rodríguez/GI; A. v. ley/GI; AuntSpray/Shutterstock; Andrey Armyagov/Shutterstock; Boris Rabtsevich/Shutterstock; FrankRamspott/GI; Design Pics/GI; Westend61/GI; Shomiz/GI; Sompol/Shutterstock; PBNJ Productions/GI; Granger Historical Picture Archive/Alamy Stock Photo; Barcroft Media/GI; David Ducros/Science Photo Library; Science Photo Library/SPL; European Space Agency/Science Photo Library.

Unit 12: Fcafotodigital/GI; Jarp2/Shutterstock; Pavel Chagochkin/Shutterstock; Tioloco/GI; Andresr/GI; Kateryna Kon/SPL/GI; Nenov/GI; Iuliia Stepashova/Shutterstock; Stocktrek Images/GI; BCFC/Shutterstock; Karim Jaafar/GI.

Key: **GI=** Getty Images, **SPL=** Science Photo Library, **SS=** Shutter Stock.

وزارة التربيـــة والتعليـــم والتعليـــم العالـــي
Ministry of Education and Higher Education
State of Qatar • دولـــة قطـــر



السلام عليكم ورحمة الله وبركاته
نرحب بكم في
موقع ومنتديات صقر الجنوب التعليمية المنهاج القطري
ويسعدنا ويشرفنا ان نستمر معكم في تقديم
كل ما هو جديد للمنهاج المحدثة المطورة ولجميع
المستويات والمواد
ملفات نجمعها من كل مكان ونضعها لكم في مكان واحد
ليسهل تحميلها
علما ان جميع ما ننشر مجاني 100%

أخي الزائر - أختي الزائرة انا دعمكم لنا هو انمامكم لنا
فهو شرف كبير لنا
صفحتنا على الفيس بوك هنا
مجموعتنا على الفيس بوك هنا
مجموعتنا على التلقرام هنا
قنواتنا على اليوتيوب هنا

جميع ملفاتنا نرفعها على مركز تحميل خاص في صقر الجنوب

نحن نسعى دائما الى تقديم كل ما هو أفضل لكم و هذا وعد منا ان شاء الله
شجعونا دائما حتى نواصل في العطاء و نسأل الله ان يوفقنا و يسدد خطانا



في حال واجهتك اي مشكلة في تحميل اي ملف من منتديات صقر الجنوب المنهاج القطري
صفحة اتصل بنا



وزارة التربيـــة والتعليـــم والتعليـــم العالـــي
Ministry of Education and Higher Education
State of Qatar • دولـــة قطـــر

قنوات تيليجرام منهاج دولة قطر الفصل الأول والثانى محدث

قناة المستوى الأول	قناة المستوى الثانى	قناة المستوى الثالث
قناة المستوى الرابع	قناة المستوى الخامس	قناة المستوى السادس
قناة المستوى السابع	قناة المستوى الثامن	قناة المستوى التاسع
قناة المستوى العاشر	قناة المستوى الحادى عشر	قناة المستوى الثانى عشر



وزارة التربيـــة والتعليـــم والتعليـــم العالـــي
Ministry of Education and Higher Education
State of Qatar • دولـــة قطـــر

قنوات اليوتيوب التعليمية للمنهاج القطري من المستوى 01-10

قناة المستوى الأول	قناة المستوى الثاني	قناة المستوى الثالث
قناة المستوى الرابع	قناة المستوى الخامس	قناة المستوى السادس
قناة المستوى السابع	قناة المستوى الثامن	قناة المستوى التاسع
قناة المستوى العاشر	قناة المستوى الحادي عشر	قناة المستوى الثاني عشر



وزارة التربيـــة والتعليـــم والتعليـــم العالـــي
Ministry of Education and Higher Education
State of Qatar • دولـــة قطـــر

مجموعات الفيس بوك للمنهاج القطرى الفصل الاول والفصل الثانى محدث

رياض الاطفال

مجموعة المستوى الأول	مجموعة المستوى الثانى	مجموعة المستوى الثالث
مجموعة المستوى الرابع	مجموعة المستوى الخامس	مجموعة المستوى السادس
مجموعة المستوى السابع	مجموعة المستوى الثامن	مجموعة المستوى التاسع
مجموعة المستوى العاشر	مجموعة المستوى الحادى عشر	مجموعة المستوى الثانى عشر

صفحتنا على الفيس بوك

الهدف الرئيسي

لمنتديات صقر الجنوب

هو

منصة تعليمية مجانية

هدفنا المنفعة ونشر العلم

نشر العلم مجاناً لكل من يطلب العلم في جميع أنحاء العالم

لا نفرض أي رسوم أو نفقات على العضويات في الموقع

علما انه مجاني بدون تسجيل عضوية

لنستمر في البقاء ان شاء الله

يمكن ان تساهم في استمرارنا والتخفيف

عنا مصاريف السيرفر والاستضافة

مهما كانت مساهمتك صغيرة أو كبيرة، لها أثر كبير في استمرار

الموقع لتقديم خدماته المجانية من ملفات حصرية ومنقولة

من خلال دعمنا على حسابنا الخاص على

من خلال الضغط هنا PayPal