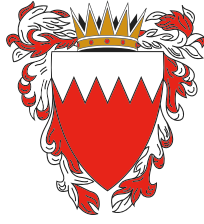


KINGDOM OF BAHRAIN

Ministry of Education



مملكة البحرين

وزارة التربية والتعليم

العلوم



الصف الخامس الابتدائي - الجزء الثاني

دليل المعلم



2030
البحرين
BAHRAIN

العبيكان
Obekan

قررت وزارة التربية والتعليم بمملكة البحرين اعتماد هذا الدليل لتدريس منهج العلوم بالمرحلة الابتدائية

العلوم

الصف الخامس الابتدائي - الجزء الثاني

دليل المعلم



الطبعة الثانية

١٤٣٥هـ / ٢٠١٤م

العبيكان
Obekon

منهاجي
متعة التعليم الهادف



Mc
Graw
Hill Education

Original Title:

SCIENCE A CLOSER LOOK

By:

Dr. Jek K. Hackett
Kathryn LeRoy. M.S
Dr. Richard H.Moyer
Dr. Dorothy J.T. Terman
Dr. JoAnne Vasquez
Dr. Gerald F. Wheeler
Mulugheta Teferi. M.A.
Dinah Zike. M.Ed.

العلوم

أعدَّ النسخة العربية : شركة العبيكان للتعليم

التحرير والمراجعة والمواءمة

د. أحمد محمد رفيع
د. صالح بن إبراهيم النفيسة
محمد إبراهيم الأمير
د. منصور بن عبدالعزيز بن سلمه
سامي يوسف قاقيش

التعريب

إيمان منير شعبان
د. مصطفى حسن مصطفى
هاني سليم حداد
كاترينا إبراهيم سهاونة

التحرير اللغوي

أحمد عليان
عمر الصاوي
حسن فرغلي

المواءمة المحلية لنسخة مملكة البحرين

بشرى صالح بوجيري
سيما راشد المناعي

مراجعة نسخة مملكة البحرين

كلثوم محمد شريف
يوسف عبد السلام محفوظ
خلود يوسف بوجيري
د. خالد عارف كنعان

إعداد الصور

د. سعود بن عبدالعزيز الفراج

www.macmillanmh.com

www.obeikaneducation.com



English Edition Copyright © 2008 the McGraw-Hill Companies, Inc.
All rights reserved.

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

حقوق الطبعة الإنجليزية محفوظة لشركة ماجروهل ©، ٢٠٠٨ م.

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

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



حَضْرَةُ صَاحِبِ الْجَلَالَةِ الْمَلِكِ حَمِيدِ بْنِ عَلِيِّ بْنِ الْخَلِيفَةِ
مَلِكِ مَمْلُوكَةِ الْبَحْرَيْنِ الْمِفْدِيِّ

يعد هذا الدليل مصدرًا من المصادر المساندة للمعلم لتحقيق أهداف تدريس العلوم المنشودة للصف الخامس الابتدائي، آمليين الاسترشاد به في التخطيط لدروس العلوم وتنفيذها. ويأتي هذا الدليل في إطار مشروع تطوير مناهج الرياضيات والعلوم الطبيعية الذي يستهدف إحداث تطور نوعي في تعليم الرياضيات والعلوم وتعلمها.

ويشتمل هذا الدليل على عرض مفصل لكيفية التخطيط للدروس وتنفيذها بما يتلاءم مع قدرات التلاميذ، والبيئة المادية الصفية، والأهداف المنشودة، من خلال مجموعة من العناصر المترابطة التي تمثل جوانب الموقف التعليمي. وفيما يلي توضيح مختصر لكل من هذه العناصر:

أولاً: منظّم الوحدة

تحديد المواد والأدوات المطلوبة لتنفيذ النشاطات العملية التي وردت في الوحدة، بالإضافة إلى الأفكار والمفاهيم العلمية، والأفكار العامة للفصول، والأفكار الرئيسة في الدروس.

ثانياً: مخطط عام للفصل وأنشطته

تعريف بأهداف كل درس، ومفرداته، ونشاط الاستكشاف والنشاط العملي.

ثالثاً: نظرة عامة إلى الفصل

تعريف التلاميذ بالفكرة العامة، وتقويم المعرفة السابقة لديهم، وحفزهم على توقع موضوعات الفصل، وجعلهم على ألفة بمفرداته ومصطلحاته.

رابعاً: مقترحات لتقديم الدرس

تقديم الدرس من خلال تقويم المعرفة السابقة لدى التلاميذ وتوجيه انتباههم إلى صورة الدرس، وإثارة اهتمامهم من خلال نشاطات تمهيدية متنوعة، يختار منها المعلم حسب الحاجة.

خامساً: تنفيذ الدرس

تحديد فكرة الدرس الرئيسة ومناقشتها، وكيفية توظيف الصور والأشكال والمنظمات التخطيطية. كما يشتمل هذا العنصر على أنشطة تعليمية متنوعة، ومقترحات للتقويم البنائي (التكويني) تتلاءم مع مستويات التلاميذ، ومعلومات إثرائية للمعلم، وأنشطة منزلية مقترحة لتعزيز التعلم وإثرائه، وإجابات أسئلة التقويم المستمر، إضافة إلى أسئلة «اقرأ الصورة» و«اقرأ الشكل».

سادساً: خاتمة الدرس

تتضمن مراجعة الدرس، وتقويم التعلم، وإجابات أسئلة الدرس، إضافة إلى المهام التي تربط المحتوى العملي بالمجالات المعرفية والعلمية الأخرى.

سابعاً: مراجعة الفصل

تقويم ختامي للتعلم من خلال الإجابة عن أسئلة المفردات، وأسئلة المهارات والمفاهيم العلمية، إضافة إلى تقويم الأداء باستخدام سلالم التقدير اللفظي.

ثامناً: مرجعيات التلميذ

تحتوي على معلومات ونشاطات عملية لتنمية مهاراتك في القياس، واستعمال الأدوات العلمية لجمع البيانات وتنظيمها، والتعبير عنها باستخدام المصطلحات العلمية الصحيحة.

تاسعاً: مصادر للمعلم

تحتوي على معلومات علمية إثرائية للمعلم، ونماذج من المنظمات التخطيطية، ولالم تقدير لمساعدة المعلم على تقويم تعلم التلاميذ.

عاشراً: عناصر أخرى

وبالإضافة إلى ما سبق، يعرض الدليل مقترحات لتنفيذ موضوعات الإثراء والتوسع في كل فصل، ويعرض في مقدمته دورة التعلم، والأشكال المختلفة لتقويم تعلم التلاميذ ومدى تقدمهم نحو الأهداف، وتأتي مقدمة الدليل لتبين كيفية التعامل مع الطريقة العلمية والمهارات المتضمنة فيها.

ونحن إذ نضع هذا الدليل بين أيدي المعلمين، مع علمنا أن ما يقدمه إنما هو مقترحات وأمثلة لا يتوقع منهم مجرد الوقوف عندها، بل هي منطلق لإبراز قدراتهم الإبداعية في وضع البدائل، أو إضافة الجديد، أو بناء أدوات التقويم المناسبة.

والله نسأل أن يعينهم هذا الدليل على أداء رسالتهم في خدمة أبنائنا، وتحقيق تطلعات المجتمع.

قائمة المحتويات

١م	أنشطة استقصائية
٢م	محتوى مبني على المعايير
٣م	دورة التعلم
٥م	مراعاة المستويات المختلفة
٦م	التقويم

علم الأرض

الوحدة الرابعة : الطقس

الفصل السابع: أنماط الطقس

أ١٠	مخطط الفصل السابع
١٢	خطة الدرس الأول: الغلاف الجوي والطقس
٢٢	خطة الدرس الثاني: الرياح والجبهات الهوائية
٣٤	مراجعة الفصل السابع

الفصل الثامن: الهطل والعواصف

أ٣٦	مخطط الفصل الثامن
٣٨	خطة الدرس الأول: الغيوم والهطل
٤٦	خطة الدرس الثاني: العواصف
٥٥	مراجعة الفصل الثامن

العلوم الطبيعية

الوحدة الخامسة : المادة

الفصل التاسع: أنواع المادة

أ٥٨	مخطط الفصل التاسع
٦٠	خطة الدرس الأول: العناصر
٧٠	خطة الدرس الثاني: الفلزات واللافلزات وأشباه الفلزات
٧٨	مراجعة الفصل التاسع

الفصل العاشر: التغيرات الفيزيائية والكيميائية للمادة

مخطط الفصل العاشر	١٨٠
خطة الدرس الأول: تغيرات حالة المادة	٨٢
خطة الدرس الثاني: المركبات والتغيرات الكيميائية	٩٠
مراجعة الفصل العاشر	١٠١

الوحدة السادسة: القوى والطاقة

الفصل الحادي عشر: الطاقة والآلات

مخطط الفصل الحادي عشر	١١٠٤
خطة الدرس الأول: الشغل والطاقة	١٠٦
خطة الدرس الثاني: الآلات البسيطة	١١٤
مراجعة الفصل الحادي عشر	١٢٦

الفصل الثاني عشر: الصوت والضوء

مخطط الفصل الثاني عشر	١١٢٨
خطة الدرس الأول: الصوت	١٣٠
خطة الدرس الثاني: الضوء	١٤٠
مراجعة الفصل الثاني عشر	١٥٢

مرجعيات التلميذ

القياس	١٥٥
تنظيم البيانات	١٥٨

مصادر للمعلم

المنظمات التخطيطية	١٦١
المطويات	١٧٦
سلم التقدير اللفظي للنشاط	١٧٨
سلم التقدير اللفظي للكتابة	١٨٠
خلفية علمية	١٨٩

أنشطة استقصائية

- تقدم أنواعاً من الخبرات الاستقصائية
- تؤكد أهمية الاستقصاء العلمي بأنواعه: المبني، والموجه، والمفتوح
- تشجع على استيعاب المفاهيم

أنشطة استقصائية

في بداية كل درس

أنشطة استقصائية

تدعم عملية التعلم وتوسعها

أنشطة تنمية المهارات

تنمي مهارات الاستقصاء



- محتوى مبني على المعايير
- ينمي الأفكار العامة والمفاهيم الشاملة للعلوم
- يعمق الفهم والاستيعاب
- يدعم مهارات القراءة

المفردات والمصطلحات المهمة
توضح معنى أبرز المفردات
والمصطلحات

أقرأ وأتعلّم

الفكرة الرئيسية:
تنتج العواصف عن تصادم الكتل الهوائية.

المفردات:
العاصفة
العاصفة الرملية
العاصفة الثلجية
العاصفة الرعدية

مهمة القراءة:
السبب والنتيجة

ما العواصف؟
العاصفة هرة جويّة تمثّل اضطراباً في الطبقة السفلية من الغلاف الجوّي. وترتبط العواصف مع حركة الرياح السريعة، والتي تحمل معها عادةً المطر أو الثلوج أو الرمال. وتتفاوت العواصف في حجمها وفي استمرارها.

العواصف الرملية
العواصف الرملية ظاهرة تحدث في المناطق الجافة وشبه الجافة؛ حيث تحمل الرياح الرمال من المناطق التي لا يغطيها غطاء نباتي. ونتيجة تسخين الهواء القريب من سطح الأرض وصعوده إلى أعلى على شكل تيارات حمل، يتغيّر الضغط الجوي والحرارة، فيندفع هواء أبرد إلى منطقة الضغط المنخفض، ويؤدي ذلك إلى إثارة الغبار، وحمل الرمال، وشوكة العاصفة الرملية. ومن أشهر المناطق التي تحدث فيها العواصف الرملية الجزيرة العربية.

اقرأ الصورة
أي صورة تمثل عاصفة رملية؟
إرشاد: أنظر إلى الرمال في الصورة.

الشرح والتفسير ٤٨

الصور والرسوم والأشكال
تعزز استيعاب المفاهيم

نموذج تعلم

يستند إلى نتائج بحوث تربوية
ويشجع التلاميذ على التعلم

- ## دليل المعلم

يوفر دعماً وافياً للمعلم

۵۴

التقويم

- يتضمن بدائل تقويم متنوعة
- يشمل أدوات مناسبة لتقويم استيعاب التلاميذ وفهمهم
- يوفر معلومات تفيد عملية التدريس ومتابعة تعلم التلاميذ ونموهم.

تقويم قبلي

لمعرفة مدى استعداد التلاميذ للدرس

أولاً: تقديم الدرس

تقويم المعرفة السابقة

اطلب إلى التلاميذ أن يتناقشوا فيما يعرفونه عن الغيوم، والهطل، والجبهات الهوائية، وخرائط الطقس، ثم أسألهم الأسئلة الآتية واكتب إجاباتهم على السبورة:

■ ممّ تتكوّن الغيوم؟

الماء، جليد.

■ ما الهطل؟ إجابات هـ

تقويم بنائي (تكويني)

مستوى مبتدئ: اطلب إلى التلاميذ كتابة تعريف لكل مصطلح في الدرس بلغتهم الخاصة.

مستوى متوسط: اطلب إلى التلاميذ شرح آلية تدفئة الشمس للأرض.

مستوى متقدم: اطلب إلى التلاميذ تبيان أحد أسباب اختلاف درجة الحرارة على الأرض مع توضيح ذلك بالرسم.

تقويم بنائي (تكويني)

للتحقق من مدى استيعاب التلاميذ وفهمهم في أثناء الدرس

تقويم تجميعي (ختامي)

لمعرفة مدى تعلم التلاميذ



مراجعة الفصل

يمكن استخدامه تقويمياً ختامياً، أو الاستعانة بفقراته في التقويم التكويني

دورة التعلم

الاستكشاف

تزويد التلاميذ بخبرة عملية تساعد على تطوير مفهوم الدرس.

التهيئة

إثارة اهتمام التلاميذ وتهيئتهم للدرس.

الدرس الأول

الغيوم والهطل

ما كمية الأمطار التي تسقط على منطقة سكني؟

أستكشف

أستكشف أكثر

١

أنظر وأنساءل

عندما تتبدل الغيوم المطيرة فوق منطقة ما يتبعها - بإذن الله - سقوط المطر. ما كمية الأمطار التي ستسقط؟

٢

فوق منطقة ما يتبعها - بإذن الله - هطول المطر التي ستسقط؟

الإثراء والتوسع

ربط الأفكار العلمية العامة بمجالات حياتية أخرى.

١

التركيز في المهارات العلمية

مهمة الاستقصاء : التواصل

عندما يكمل العلماء بحثهم يتواصلون فيما بينهم، ويناقشون البيانات والتائج التي توصلوا إليها. وعندما أتواصل مع زملائي فإننا نشارك معاً في المعلومات عبر الأحاديث المباشرة، أو الكتابة، أو الرسم.

أتمم

اختر في النشاط الآتي ما إذا كان الهواء قادراً على رفع كراسة من فوق سطح الطاولة. أكتب فرضيتي والمواد المطلوبة وملاحظاتي واستنتجي في دفتر ملاحظاتي. تجري العلماء تجارب جديدة اعتماداً على عمل علماء آخرين، فلماذا توصلت مع الآخرين بتفاصيل تجربتي، فسوف يتمكن الآخرون من إجراء تجارب اعتماداً على نتائج تجربتي. وعندما أكتب خطوات العمل التي ألتزمها بدقّة فإن ذلك يجعلني أصغ محطّطاً لتجريب طرائق أخرى، أو أستعمل مواد أخرى، أو أغير المتغيرات التي جرّبتها، وإذا حصلت على نتائج غير متوقّعة أو تخالف فرضيتي، فعلى أن أتواصل مع الآخرين بها كما هي، ولا أغير فيها شيئاً.

أجوب

المواد

كراسة، بالونات، شريط لاصق، مسطرة.

١. للهواء وزن، ويشغل حجراً من الفراغ، ولكن هل الهواء داخل البالون قادراً على رفع الكراسة من فوق الطاولة؟ وإذا أمكنه ذلك، فألى أي ارتفاع يصل الكتاب؟

٢

بناء المهارات

١. أضع البالون بالكراसे بحيث تكون نهايتهما خارج الكراसे، وأضع الكراसे فوقهما.

٢. أملاً أحد البالونين بالهواء. ماذا يحدث للكراسة؟ أملاً البالونين بالهواء قدّر استطاعتي.

٣. أقيس الارتفاع بين سطح الطاولة والكراسة باستعمال المسطرة.

٤. **أواصل.** أتبادل البيانات حول الارتفاع الذي يمكن للهواء أن يرفع الكراسة إليه.

٥. أسأل الارتفاع الذي أحرزته زملائي برفع الكراسة في تجاربهم معتمداً على البيانات الواردة منهم، ثم أعمل رسماً بيانياً لأفانٍ بياناتي مع بياناتهم.

٦. **أواصل.** من استطاع رفع الكراسة إلى أعلى ارتفاع؟ هل كان هناك من لم يستطع رفعها؟ أناقش المشكلات التي حدثت أو الاقتراحات التي يمكن إضافتها إلى النشاط لتتمكن من رفعه إلى أعلى ارتفاع.

استنتج

أفكر في طريقة أخرى يمكنني بها استعمال الهواء لرفع الكراسة إلى ارتفاع أكبر. ماذا يحدث إذا استعملت بالونات أكبر؟ أو إذا وضعت بالونات أصغر تحت كل زاوية من زوايا الكراسة؟ ما وزن الكراسة التي استطعت رفعها مستعملاً هذه المواد؟ أخطط لتجربة جديدة، واختبر فرضيتي. وأسأل استنتاجاتي حول كيفية الاستفادة من طاقة الهواء في رفع الأشياء، ثم أشارك زملائي في الصف نتائج تجربتي من خلال كتابة تقرير، أو رسم شريط كرونوني.

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

الوحدة الرابعة

الطقس

العواصف رياح قوية قادرة على اقتلاع الأشجار والأعمدة.

المواد والأدوات المطلوبة لتنفيذ نشاطات الوحدة

المواد والأدوات المستهلكة	
العدد	المادة
بحسب عدد أفراد المجموعة	أكياس بلاستيكية
١	خريطة طقس
١	كأس بلاستيكية
٣	ورق مقوى أسود
٣	ورق مقوى لون آخر
٢	منشفة ورقية
	صبغات طعام
	رقائق ألومنيوم
لفة	شريط لاصق
٢	بالونات
١	لوحة كرتون
١	قلم رصاص

المواد والأدوات غير المستهلكة	
العدد	المادة
٣	مقياس درجة حرارة
١	مقص
٢	علبة كرتونية سعتها ٢ لتر
١	وعاء بلاستيكي شفاف
٢	قنينة بلاستيكية سعتها ٢ لتر
٢	وعاء بلاستيكي (إبريق)
١	خريطة الجزيرة العربية
١	صينية ألومنيوم
١	منقلة لقياس الزوايا
١	مسطرة



المفاهيم والمبادئ والأفكار الرئيسة

- تؤثر الغيوم وحركة الكتل الهوائية في الطقس والمناخ.
- تؤثر الأنماط العالمية لحركة الغلاف الجوي في الطقس المحلي.
- الشمس مصدر الطاقة الرئيس لظواهر تحدث على سطح الأرض.

الدرس الأول: الغلاف الجوي والطقس

طاقة الشمس الحرارية تغير الضغط الجوي، وتسبب الرياح.

الدرس الثاني: الرياح والجبهات الهوائية

تغير الضغط الجوي يسبب الرياح. وتتغير حالة الطقس عندما تتحرك الكتل والجبهات الهوائية وتتصادم.

الفصل السابع

أنماط الطقس

الدرس الأول

الغلاف الجوي والطقس ١٢

الدرس الثاني

الرياح والجبهات الهوائية ٢٢

الفكرة الرئيسة هناك عاملان يؤثران في الطقس؛ العامل الأول الطاقة الحرارية الشمسية التي تغير الضغط الجوي وتسبب الرياح. والعامل الثاني بخار الماء في الهواء. وتتغير حالة الطقس عندما تتحرك الكتل والجبهات الهوائية وتتصادم.

الدرس الأول: الغيوم والهطل

يسبب بخار الماء في الهواء تكوّن الغيوم والضباب والهطل.

الدرس الثاني: العواصف

تتكون العواصف بسبب التقاء كتل هوائية مختلفة في حرارتها، ورطوبتها.

الفصل الثامن

الهطل والعواصف

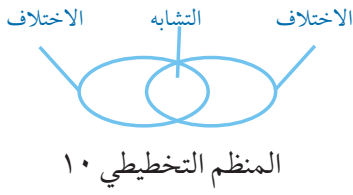
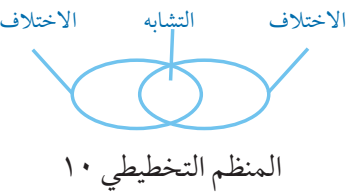
الدرس الأول

الغيوم والهطل ٣٨

الدرس الثاني

العواصف ٤٦

الفكرة الرئيسة بخار الماء الموجود في الهواء يسبب تكوّن الغيوم والضباب والهطل. وتتكوّن العواصف عند التقاء كتل هوائية مختلفة في صفاتها. ويعتمد مناخ أي منطقة على متوسط حالة الطقس السائدة فيها.

المفردات	الأهداف ومهارات القراءة	الدرس
الإشعاع الشمسي التروبوسفير الطقس الضغط الجوي الرطوبة البارومتر	- يوضح كيف يؤثر شكل الأرض وميل محورها في اختلاف درجات الحرارة. - يصف طبقات الغلاف الجوي. - يحدد العوامل المؤثرة في الضغط الجوي. - يوضح كيفية قياس الضغط الجوي.  مهارة القراءة المقارنة المنظم التخطيطي ١٠	الدرس الأول الغلاف الجوي والطقس الصفحات: ١٢-٢٣
الرياح العالمية الكتلة الهوائية الجبهة الهوائية خريطة الطقس	- يفسر كيف تتكوّن الرياح العالمية والمحلية. - يوضح كيفية قياس الرياح. - يلخص كيف تؤثر الكتل والجبهات الهوائية في الطقس. - يوضح كلاً من مفهوم المرتفع الجوي والمنخفض الجوي. - يقرأ خرائط الطقس.  مهارة القراءة المقارنة المنظم التخطيطي ١٠	الدرس الثاني الرياح والجبهات الهوائية الصفحات: ٢٤-٣٣

أستكشف



أستكشف ص: ١٣ الزمن: ٣٠ دقيقة

الهدف: يستنتج كيف تؤثر زاوية ميل أشعة الشمس في درجة الحرارة.

المهارات: يسجل البيانات، ويفسرها.

المواد والأدوات: مقص، ثلاثة مقاييس درجة حرارة، ثلاث أوراق مقواة سوداء اللون، شريط لاصق، ثلاث أوراق كرتون، منقلة.



★ التخطيط المسبق تأكد من وجود أماكن يمكن للتلاميذ وضع مقاييس درجة الحرارة فيها تحت أشعة الشمس.

نشاط



نشاط ص: ١٩ الزمن: ١٥ دقيقة

الهدف: يستنتج العلاقة بين الضغط الجوي والارتفاع عن سطح البحر.

المهارات: يلاحظ، يستنتج، يتوقع.

المواد والأدوات: جدول البيانات، مخطط طبقات الغلاف الجوي.

الارتفاع عن سطح الأرض (كم)	الضغط الجوي (مم زئبق)
١,٥ (مستوى سطح البحر)	٩,٣
صفر (مستوى سطح البحر)	٧٦٠
١٠	١٧٩
١٥	٨٧
٣٠	٨

★ التخطيط المسبق انسخ الجدول ومخطط طبقات الغلاف الجوي من صفحة ١٧ من الكتاب المدرسي.

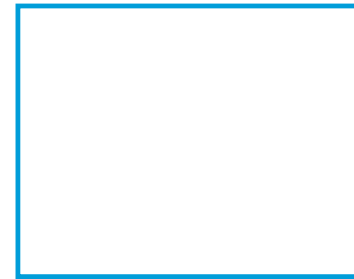


أستكشف ص: ٢٣ الزمن: ٣٠ دقيقة

الهدف: يستنتج كيف يؤثر الضغط الجوي في اتجاه حركة الرياح.

المهارات يعمل نموذجًا، يلاحظ، يستنتج.

المواد والأدوات: ماء دافئ جدًا، قمع، قنينة بلاستيكية ذات غطاء.



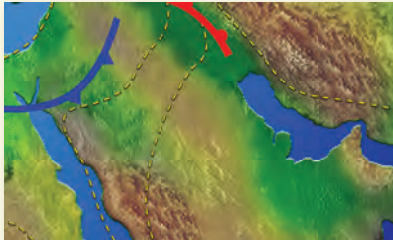
★ التخطيط المسبق تأكد من أن درجة حرارة الماء مناسبة ولا تؤدي للتلاميذ.

نشاط ص: ٣٠ الزمن: ١٥ دقيقة

الهدف: يتنبأ بحالة الطقس اعتمادًا على بيانات خريطة الطقس.

المهارات: يتوقع، يقارن.

المواد والأدوات: خريطة طقس، نشرة جوية من الصحف أو الإنترنت.



★ التخطيط المسبق حضّر نسخة أو أكثر من خرائط الطقس والنشرات الجوية التي تعبر عن الخريطة نفسها.

جميع التلاميذ

مجموعة صغيرة

مجموعة ثنائية

فردى

الفصل السابع

أنماط الطقس

كيف يتوقع العلماء حالة الطقس؟



نظرة عامة إلى الفصل

اطلب إلى التلاميذ النظر إلى صور وعناوين ومفردات الفصل وتوقع ما ستعرضه الدروس، ثم اتل الآية الكريمة الواردة في مدخل الفصل، وشجّع من يرغب من التلاميذ على تلاوتها، ووضح لهم معنى الآية؛ لتكون مقدمة لموضوع الفصل.

تقويم المعرفة السابقة

قبل عرض محتوى الفصل، اعمل بالتعاون مع التلاميذ جدول التعلم أدناه بعنوان **أنماط الطقس** مستعملًا لوحة كرتونية، ثم ثبّتها على الحائط، واطرح عليهم سؤال الفكرة العامة: ثم اسأل:

- ما الطقس؟
- ما الأدوات التي تُستعمل لقياس ظروف الطقس؟
- كيف يتوقع العلماء حالة الطقس؟

جدول التعلم

أنماط الطقس		
ماذا نعرف؟	ماذا نريد أن نعرف؟	ماذا تعلّمنا؟
يصف الطقس حالة الغلاف الجوي .	كيف يقسم الغلاف الجوي؟	
يُستعمل مقياس درجة الحرارة لقياس درجات الحرارة.	ما الأدوات التي تُستعمل لقياس الضغط الجوي؟	
نحاول أن نصف ما إذا كان هناك احتمال سقوط مطر أم لا.		

تمثل الإجابات في الجدول أعلاه بعض استجابات التلاميذ المحتملة.

الفصل السابع

أنماط الطقس

الدرس الأول

الغلاف الجوي والطقس ١٢

الدرس الثاني

الرياح والجهات الهوائية ٢٢

قال تعالى:

وَاللَّهُ الَّذِي يُمْسِكُ الرِّيحَ فَتُشِيرُ سَحَابًا فَيَسْطُرُ فِي السَّمَاءِ كَيْفَ يَشَاءُ وَيَجْعَلُهُ كِسْفًا فَنَرَى الرِّيحَ يَخْرُجُ مِنْ خِلَالِهِ فَإِذَا أَصَابَ بِهِ مَنْ يَشَاءُ مِنْ عِبَادِهِ إِذَا هُمْ يَسْتَبْشِرُونَ ﴿١٨﴾

كيف يتوقع العلماء حالة الطقس؟



عاصفة رملية

الفصل السابع ١٠

مراعاة المستويات المختلفة

خطة الدرس

مفهوم الفصل: تؤثر حركة الغلاف الجوي في الطقس المحلي.

دعم إضافي على التلاميذ الذين يريدون تعرّف طريقة تكوّن الغيوم والهطل مراجعة الدرس الأول.

إثراء يمكن للتلاميذ التوسع في فهمهم للطقس إلى فهم المناخ عن طريق دراسة أنماط درجات الحرارة والهطول.

نظرة عامة إلى المفردات

■ اطلب إلى أحد التلاميذ قراءة المفردات بصوت عالٍ أمام الصف، واطلب إلى سائر التلاميذ إيجاد كلمة أو اثنتين مما تتضمنه صفحات الفصل، مستعينين بالمفردات الواردة في مقدمته، واكتب هذه الكلمات ومعانيها على لوحة جدارية.

■ شجع التلاميذ على استعمال مسرد المصطلحات الوارد في كتاب التلميذ وتعرّف معاني هذه المصطلحات، وتوظيفها في تعابير علمية.

المفردات

الإشعاع الشمسي

التروبوسفير

البارومتر

الرياح العالمية

خريطة الطقس



الطقس

وصف حالة طبقة الغلاف الجوي السفلية (التروبوسفير) في مكانٍ ووقتٍ محددين.



الضغط الجوي

القوة الواقعة على وحدة المساحات (م²) بفعل وزن عمود الهواء فوقها.



الرطوبة

كمية بخار الماء الموجودة في الهواء.



الكتلة الهوائية

منطقة واسعة من الغلاف الجوي خصائص الهواء فيها متشابهة.



الجبهة الهوائية

منطقة التقاء كتلتين هوائيتين مختلفتين.

مصادر إثرائية:

▶ نشاطات ممتدة للمنزل.

▶ تنمية مهارات القراءة والكتابة.

▶ التقويم.

▶ تنمية مهارات قراءة الصور والأشكال.

الدرس الأول

الغلاف الجوي والطقس

الأهداف:

- يوضح كيف يؤثر شكل الأرض وميل محورها في اختلاف درجات الحرارة.
- يصف طبقات الغلاف الجوي.
- يحدد العوامل المؤثرة في الضغط الجوي.
- يوضح كيفية قياس الضغط الجوي.

أولاً: تقديم الدرس

تقويم المعرفة السابقة

اطلب إلى التلاميذ مناقشة ما يعرفونه عن الغلاف الجوي. واسألهم عن أهميته، واكتب الإجابات على السبورة: إجابات محتملة: يحافظ على دفء الأرض؛ يكتسب حرارة من الشمس؛ إنه مكان يحدث فيه تغيرات الطقس. ناقش مع التلاميذ الطقس، ومنه طقس هذا اليوم. ثم اسأل:

- كيف يؤثر الطقس فينا؟ يؤثر في عملنا في الخارج، ونوع الملابس التي نرتديها، ونوع المحاصيل التي نزرعها.
- ما أهمية معرفة حالة الطقس؟ حتى نحدد نوع الملابس التي نرتديها، ونرتب النشاطات والفعاليات بناءً على حالة الطقس.

أنظر وأتساءل

دع التلاميذ يناقشوا محتوى «أنظر وأتساءل»، ثم اسأل:

- ما الذي يتغير إذا تغيرت زاوية ميل أشعة الشمس؟ إجابة محتملة: مقدار سخونة سطح الأرض.

اكتب الأفكار على السبورة، وانتبه إلى أي مفاهيم غير صحيحة قد تكون لديهم، وعالجها في أثناء سير الدرس.

أنظر وأتساءل

عند تغير زاوية ميل أشعة الشمس يتغير طول ظل النخلة. ما التغيرات الأخرى التي قد تحدث؟

التهيئة ١٢

إشارة الاهتمام

ابدأ بعرض صور

اعرض على التلاميذ صورة للكرة الأرضية مأخوذة من الفضاء، تظهر الغلاف الجوي غلافًا أزرق رقيقًا، وشجعهم على مناقشة أهمية هذا الغلاف، واسأل:

- كيف يجعل الغلاف الجوي الأرض مختلفة عن الكواكب الأخرى؟
- ترى، ممّ يتكون الغلاف الجوي؟

استكشف

مجموعات صغيرة ٣٠ دقيقة

التخطيط المسبق تأكد من وجود أماكن للتلاميذ ليضعوا مقاييس درجة الحرارة تحت أشعة الشمس، ولا تستعمل مقاييس درجة حرارة زئبقية.

تحذير: حذر التلاميذ من النظر إلى الشمس مباشرة.

الهدف: يستنتج التلاميذ كيف تؤثر زاوية ميل أشعة الشمس في درجة الحرارة.

استقصاء مبني

أكون فرضية: فرضية محتملة: إذا زادت الزاوية المحصورة بين أشعة الشمس وسطح الأرض فستزداد درجة حرارة سطح الأرض.

١ تأكد من أن الشقوق التي عملها التلاميذ مناسبة لمقاييس درجة الحرارة.

٣ على التلاميذ وضع أحد مقاييس الحرارة عمودياً، والثاني بزاوية ٤٥°، والثالث بزاوية بين ٢٢°-٢٣° أو بصورة مستوية على سطح الأرض. بإمكان التلاميذ استعمال ورق كرتون، أو صخور، أو كتب لإسناد المقاييس.

٧ المتغير المستقل هو زاوية ميل الورق المقوى. والمتغير التابع هو التغير في درجات الحرارة.

٨ **أفسر البيانات** درجة حرارة مقياس درجة الحرارة الموضوع على الأرض بزاوية بين ٢٢°-٢٣°، أو الموضوع على نحو مستوي هي الأسرع ارتفاعاً؛ لأن زاوية ميل أشعة الشمس تقترب من ٩٠°. (تسقط عمودياً تقريباً على سطح الأرض).

إذا لم تدعم التجربة التي وضعها التلاميذ فرضياتهم، فشجعهم على صياغة فرضية أخرى.

استقصاء موجه

استكشف أكثر

على التلاميذ تصميم تجربة لاختبار فرضياتهم، وكتابة خطوات لاتباعها، وتحديد المواد التي يحتاجون إليها. لذا تأكد من فهمهم للمتغيرات المستقلة والمتغيرات التابعة **إجابة محتملة: اليابسة تسخن أسرع.**

استكشف

نشاط استقصائي

كيف تؤثر زاوية ميل أشعة الشمس في درجة الحرارة؟

أكون فرضية

ماذا يحدث لدرجة حرارة سطح الأرض عندما تصل أشعة الشمس بزاوية مختلفة؟ أكتب إجابتك في صورة فرضية على النحو التالي: "إذا ازدادت الزاوية المحصورة بين أشعة الشمس وسطح الأرض فإن.....".

أختبر فرضيتي

- ١ **أكون حذراً.** أعمل شقاً بالمقص لوضع مقياس درجة الحرارة في وسط كل ورقة مقواة سوداء.
- ٢ أثبت كل ورقة من الأوراق السوداء بالمقص فوق ورقة كرتون.
- ٣ أضع مقياس درجة الحرارة في الشق بحيث يكون المستودع بين الورقة السوداء وورقة الكرتون.
- ٤ أثبت مقاييس درجة الحرارة في أماكنها، وأضعها في الظل: حتى يكون لها درجة الحرارة نفسها، وأسجل درجة الحرارة.

٥ **أكون حذراً.** لا أنظر إلى أشعة الشمس مباشرة. أضع مقاييس درجة الحرارة تحت أشعة الشمس المباشرة بزاوية ميل مختلفة كما في الشكل.

٦ **أسجل البيانات.** أسجل درجات الحرارة التي تظهر في المقاييس الثلاثة كل دقيقتين.

أستخلص النتائج

٧ ما المتغيرات المستقلة، والمتغيرات التابعة في هذه التجربة؟

٨ **أفسر البيانات.** أمثل بالرسم البياني تغير درجات الحرارة عبر الزمن لكل مقياس درجة حرارة. في أي هذه المقاييس ارتفعت درجة الحرارة أسرع؟

استكشف أكثر

أعلم أن أشعة الشمس تدفئ سطح الأرض. فأيهما يسخن أسرع: اليابسة أم الماء؟ أكون فرضية، وأصمم تجربة لاختبارها، ثم أسجل النتائج، وأناقشها مع زملائي.

الاستكشاف ١٣

مصادر إثرائية:

كراسة النشاط.

تنمية مهارات القراءة والكتابة.

تنمية مهارات قراءة الصور والأشكال.

نشاطات ممتدة للمنزل.

استقصاء مفتوح

ماذا يحدث لدرجة حرارة كل من اليابسة والماء في الليل؟ دع التلاميذ يفكروا في سؤال حول كيفية تغير درجة حرارة اليابسة والماء، ثم يصمموا تجربة لاختبار السؤال، وينفذوها.

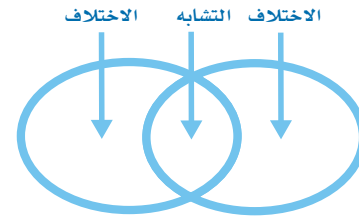
ثانيًا: تنفيذ الدرس

اقرأ وأتعلم:

الفكرة الرئيسية: اطلب إلى التلاميذ قراءة أسئلة الفكرة الرئيسية (العناوين الرئيسية) على صفحات الدرس، وناقشهم في علاقة هذه الأسئلة بالطقس، واسألهم ماذا يتوقعون أن يتعلموه من هذا الدرس؟

المفردات: كلّف التلاميذ قراءة المفردات بصوت عالٍ، والتشارك معًا في تعريف المفردات، واكتب الإجابات على السبورة.

مهارة القراءة: المقارنة
كلّف التلاميذ تعبئة المنظم التخطيطي رقم ١٠ بعد قراءة كل عنوان رئيس في الدرس، ويمكن الاستعانة بأسئلة «أختبر نفسي».



كيف تدفئ الشمس الأرض؟

مناقشة الفكرة الرئيسية

اطلب إلى التلاميذ أن يناقشوا كيفية وصول أشعة الشمس إلى الأرض، ثم أسأل:

- أيّ مناطق الأرض تسقط عليها أشعة الشمس عمودية؟ على خط الاستواء.
- لماذا تكون درجات الحرارة منخفضة عند القطبين؟ لأن زاوية ميل أشعة الشمس كبيرة (أفقية على السطح)، فتتوزع الطاقة الشمسية على مساحة أكبر.

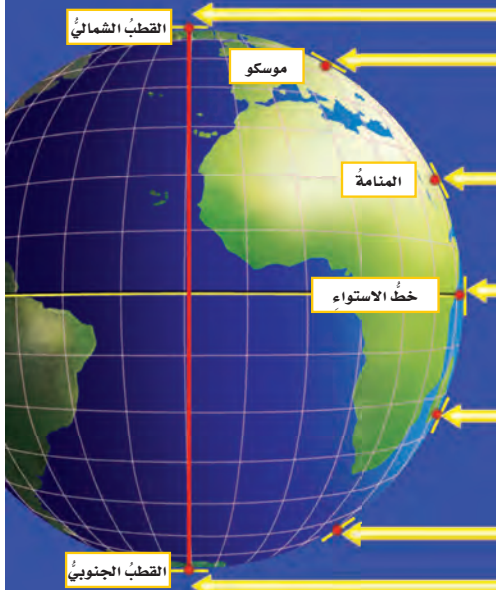
اقرأ الشكل

الإجابة: كلما زادت زاوية ميل الأشعة التي تصل سطح الأرض ازدادت المساحة التي تغطيها هذه الأشعة.

كيف تدفئ الشمس الأرض؟

كانَ الجوُّ جميلاً في أحد أيام الربيع في مدينة المنامة، حيثَ كانتَ درجة الحرارة نحو ٢٢ س. وعندما تحدثتُ إلى صديقي إبراهيم في موسكو في اليوم نفسه أخبرني أن درجة الحرارة هناك بلغت ٢ س تقريباً. ما الذي يجعلُ المنامة أكثر دفئاً من موسكو؟ عندما تسطع أشعة الشمس على سطح الأرض تدفئ طاقة الشمس سطح الأرض. وتسمى الطاقة الشمسية التي تصل إلى كوكب ما الإشعاع الشمسي. ولا يُسخن الإشعاع الشمسي الأماكن جميعها على سطح الأرض بدرجات متساوية. وأحد أسباب اختلاف درجة الحرارة هو شكل الأرض الذي يشبه الكرة تقريباً.

ميل أشعة الشمس في أول يوم من الربيع



اقرأ وأتعلم

الفكرة الرئيسية:

الطاقة الحرارية الشمسية تغير الضغط الجوي وتسبب الرياح.

المفردات:

الإشعاع الشمسي

التروبوسفير

الطقس

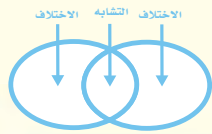
الضغط الجوي

الرطوبة

البارومتر

مهارة القراءة:

المقارنة



اقرأ الشكل

كيف تؤثر زاوية ميل أشعة الشمس في كمية الضوء الواصلة إلى منطقة ما على سطح الأرض؟
إرشاد: أنظر إلى الأسهم التي تدل على أماكن سقوط أشعة الشمس على الأرض، وأقارنها بالمساحة التي تغطيها الأشعة الموضحة في المربعات عن يسار الشكل.

الشرح والتفسير ١٤

خلفية علمية

طبقة الأيونوسفير

تقع طبقة الأيونوسفير بين طبقتي الستراتوسفير والأكسوسفير، وتبدأ من ارتفاع ٦٠-٨٠ كم فوق سطح الأرض، وتمتد حتى ١٠٠٠ كم. وهذه الطبقة من الغلاف الجوي مشحونة كهربائياً بسبب الجزيئات والذرات التي تمتص الأشعة الشمسية العالية الطاقة، فتصبح متأينة. كما تعكس هذه الطبقة الموجات الراديوية، وتسمح بنقلها إلى مسافات بعيدة. وعندما تتداخل الجزيئات المشحونة في الرياح الشمسية مع الحقل المغناطيسي للأرض يُطلق ما يُسمى الضوء الشمالي والجنوبي (أضواء الشفق القطبي).

موقع إلكتروني e لمزيد من المعلومات ارجع إلى الخلفية العلمية في نهاية الدليل

وإلى الموقع الإلكتروني www.obeikaneducation.com

استخدام الصور والأشكال والرسوم

وجه انتباه التلاميذ إلى صور الدرس في كتاب التلميذ، ثم اسأل:

■ في الشكل، أين تسقط أشعة الشمس مباشرة؟ على خط الاستواء.

■ أي رسم يُظهر زاوية سقوط الأشعة على خط الاستواء؟ الشكل السفلي حيث تكون الأشعة عمودية.

■ كيف تقارن كمية الطاقة الحرارية الشمسية عند خط الاستواء بما عند القطبين؟ كمية الطاقة الحرارية الشمسية عند القطبين هي نفسها عند خط الاستواء، ولكن تختلف زاوية ميل أشعة الشمس نتيجة انحناء سطح الأرض.

■ أي الرسوم يوضح تقريباً كيف تسقط أشعة الشمس على مدينة المنامة، وأيها يوضح سقوطها على مدينة موسكو؟ إجابة محتملة: الرسم الثاني يوضح سقوط أشعة الشمس على مدينة المنامة بزاوية ميل قليلة نسبياً، والرسم الأول يوضح سقوط الأشعة على مدينة موسكو حيث تسقط بشكل أفقي تقريباً.

إجابة محتملة: مدينة موسكو أقرب إلى القطب، والأشعة الساقطة عليها أفقية تقريباً؛ أي بزاوية ميل كبيرة، أما مدينة المنامة فتكون الأشعة الساقطة عليها مائلة بزاوية ميل أقل بكثير.

توضيح المفردات وتطويرها

الإشعاع الشمسي الإشعاع عملية انتقال بها الأشعة، والشمسي نسبة إلى الشمس لأنها مصدر الأشعة.

إجابات «أختبر نفسي»

- أقرن. مدينة المنامة أقرب إلى خط الاستواء من موسكو وتكون أشعة الشمس عليها عمودية تقريباً (زاوية ميل صغيرة نسبياً)، أي تغطي مساحة قليلة. بينما موسكو الأبعد عن خط الاستواء وتكون أشعة الشمس عليها أفقية تقريباً وتغطي مساحات كبيرة.
- التفكير الناقد. عند القطبين.

يمرّ بمنتصف الأرض خط وهمي يُسمّى خط الاستواء. وتصل أشعة الشمس إلى خط الاستواء أو إلى المناطق القريبة منه بشكل عمودي تقريباً. تخيل أشعة الشمس وكأنها حزمة من الضوء. عندما تسقط حزمة الضوء فوق منطقة خط الاستواء تأخذ شكل دائرة. ولأن سطح الأرض منحنٍ؛ فإن الأشعة تسقط بزاوية ميل أكبر كلما ابتعدنا عن خط الاستواء. وتحمل حزمة الأشعة المقدار نفسه من الطاقة، لذا تتركز الطاقة التي تحملها في مساحة صغيرة عند خط الاستواء، بينما يتوزع القدر نفسه من الطاقة على مساحات أكبر كلما اتجهنا شمال خط الاستواء أو جنوبه. ولو قسّمنا سطح الأرض إلى أجزاء صغيرة متساوية فإن نصيب الأجزاء البعيدة عن خط الاستواء من الطاقة سيكون أقل ممّا للأجزاء الأقرب إليه؛ أي أن المناطق البعيدة عن خط الاستواء شمالاً أو جنوباً سوف يصلها كمية أقل من الطاقة. وتعد مدينة موسكو مثلاً على ذلك.

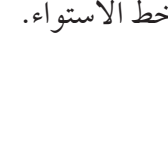
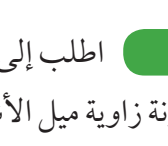
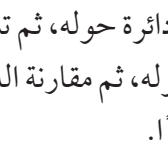
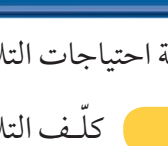
أختبر نفسي

أقرن. ما أحد الأسباب الذي يجعل مدينة المنامة أكثر دفئاً من مدينة موسكو؟

التفكير الناقد. في أي أجزاء الأرض تكون أشعة الشمس أقل تركيزاً؟



مدينة المنامة أدفأ من مدينة موسكو، ومن أسباب ذلك أن المنامة تصلها كمية طاقة شمسية أكثر من موسكو؛ لأنها أقرب إلى خط الاستواء.



مراعاة المستويات المختلفة

تلبية هذه الأنشطة احتياجات التلاميذ وفقاً لمبدأ الفروق الفردية من خلال:

دعم إضافي كلّف التلاميذ تسليط الضوء على السبورة بصورة مباشرة ورسم دائرة حوله، ثم تسليط الضوء على السبورة على نحو مائل ورسم دائرة حوله، ثم مقارنة الدائرتين وتعرف الدائرة التي كانت فيها طاقة الضوء أكثر تركيزاً.

إثراء اطلب إلى التلاميذ تحديد خط العرض الذي تقع عليه مدينتهم، ثم مقارنة زاوية ميل الأشعة على مدينتهم مع زاوية ميل الأشعة على مناطق تقع على خط الاستواء.

ما طبقات الغلاف الجوي؟

ويمكن أن يوصف الطقس بأنه حار أو بارد، جاف أو رطب، هادئ أو عاصف، مشمس أو غائم؛ حيث تمتص الغيوم أو تعكس حوالي ٤٥٪ من الطاقة الشمسية.

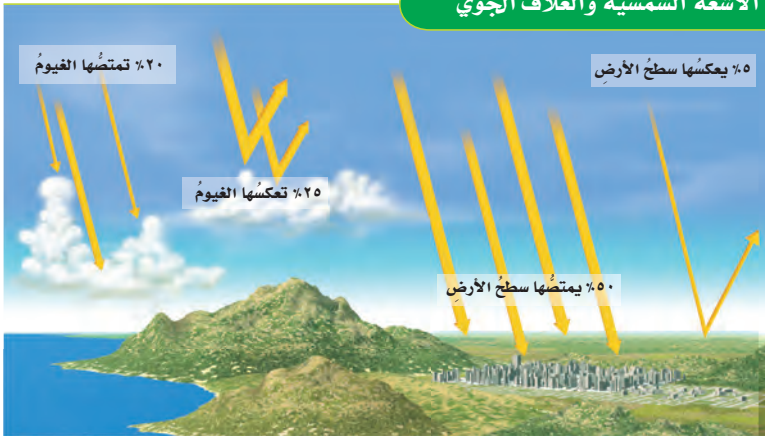
يلبي طبقة التروبوسفير طبقة الستراتوسفير، ثم الميزوسفير، والترموسفير، والإكسوسفير، وتتغير درجة الحرارة ضمن هذه الطبقات.

تبدأ طبقة الإكسوسفير عند ارتفاع ٦٤٠ كم، وتنتهي عند ١٠٠٠٠ كم فوق سطح الأرض، وتكون دقائق الغازات قليلة ومتباعدة جدًا بعضها عن بعض، فكلما زاد الارتفاع عن سطح الأرض قلت دقائق الغاز في الغلاف الجوي.

عندما يسقط الإشعاع الشمسي على الأرض تمتص سطح الأرض ٥٠٪ تقريبًا من الطاقة، ويعكس ٥٪ منها. ماذا يحدث لباقي الطاقة؟

يحيط بالكرة الأرضية غلاف من الهواء يُسمى الغلاف الجوي، ويتكوّن من عدّة طبقات تتفاوت في درجات الحرارة. وطبقة الغلاف الأقرب إلى سطح الأرض تسمى طبقة **التروبوسفير**، ويتراوح سمكها بين ٨ كم (فوق قطبي الأرض) إلى ١٨ كم (فوق المناطق الاستوائية)، وفيها تحدث تغيرات الطقس. **الطقس** وصف لحالة الجو في طبقة الغلاف الجوي السفلية (التروبوسفير)، في مكان ووقت محددين.

الأشعة الشمسية والغلاف الجوي



الشرح والتفسير ١٦

ما طبقات الغلاف الجوي؟

مناقشة الفكرة الرئيسة

■ لماذا وصف العلماء الغلاف الجوي بأنه يتكون من طبقات؟

إجابة محتملة: تمتاز الطبقات المختلفة بخصائص مختلفة؛ الطبقات المختلفة تحتوي كميات مختلفة من دقائق الغاز.

■ لماذا يُعدُّ علماء الأرصاد الجوية تقارير حول طبقة

التروبوسفير لبرامج نشرات الأخبار؟ لأن تغيرات الطقس تحدث في هذه الطبقة.

■ كيف يتحمل جسم الإنسان جميع ضغط الهواء الواقع

عليه؟ يضغط الهواء في جميع الاتجاهات بالتساوي،

فتوازن قوى هذا الضغط على الجسم.

توضيح المفردات وتطويرها

التروبوسفير: وضح للتلاميذ أن كلمة تروبوسفير مأخوذة من

كلمة يونانية معناها باللغة العربية الكرة المتغيرة. والتروبوسفير هي الطبقة السفلى من الغلاف الجوي وتحدث فيها تغيرات الطقس.

الطقس: وضح للتلاميذ أن الطقس وصف لحالة الجو في طبقة

الغلاف الجوي السفلية (التروبوسفير)، في مكان ووقت محددين. ثم بين لهم أن وصف الطقس يكون لفترات زمنية قصيرة.

الضغط الجوي: وضح للتلاميذ أنه على الرغم من عدم قدرتهم

على مشاهدة دقائق الهواء، لكنها تشغل حيزًا وتولد قوة، ويُعرف وزن هذه الدقائق الواقع على وحدة المساحات بالضغط الجوي.

المساواة الصفية

شجّع التلاميذ كلهم على المشاركة، وادعهم واحدًا تلو الآخر ابتداءً من آخر الصف بالتناوب. واطلب إلى كل تلميذ كتابة سؤال اعتمادًا على النص، ثم اختر أحدهم ليكون وسيطًا، ويطلب إلى بقية التلاميذ الإجابة عن السؤال.

أستكشف الفكرة الرئيسة

نشاط كلف التلاميذ العمل في مجموعات ثنائية لرسم تصورهم أو رسمهم الخاص للغلاف الجوي للأرض، على أن يتضمن الرسم وصفاً لكل طبقة من طبقات الغلاف الجوي، باستعمال مقياس رسم يوضح سمك كل طبقة. ويمكن أن يبحث التلاميذ ليضيفوا بعض التفاصيل. ناقش النتائج معهم.

معالجة المفاهيم الشائعة غير الصحيحة

من الأخطاء الشائعة أن الهواء ليس له وزن ولا ضغط، والحقيقة أن للهواء وزناً وضغطاً.

حقيقة يولد الهواء ضغطاً في جميع الاتجاهات. يكون الضغط الجوي أكبر ما يمكن عند أخفض نقطة على سطح الأرض وهي منطقة البحر الميت، ويقل كلما زاد ارتفاع المنطقة.

استخدام الصور والأشكال والرسوم

وجه انتباه التلاميذ إلى الأشكال في الصفحتين ١٦ و ١٧ واسأل:

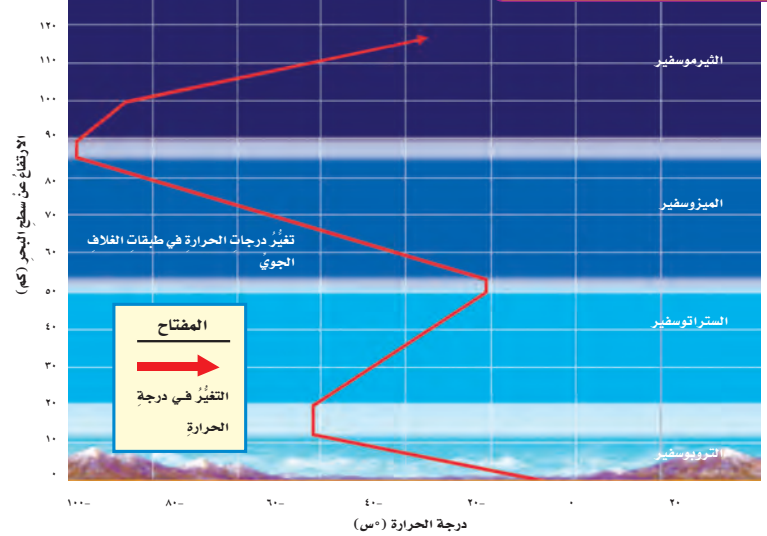
■ ماذا يحدث لطاقة الشمس عندما تصل سطح الأرض؟
يتمصّ سطح الأرض نحو ٥٠٪ منها، ويعكس بعضها (٥٠٪).

■ كم يبلغ ارتفاع طبقة التروبوسفير؟ من ٨-١٨ كم.

إجابات «أختبر نفسي»

- أقارن: ٥٥٪ (٥٠٪ يتمصّ، ٥٪ ينعكس)
- التفكير الناقد: توجد جسيمات من الغاز في طبقة الأكسوسفير في الفضاء، لكن بكميات قليلة، وتكون متباعدة بعضها عن بعض.

طبقات الغلاف الجوي



الهواء يشغل حيزاً في الكرة

أختبر نفسي

أقارن. ما نسبة الأشعة الشمسية التي يتم امتصاصها أو انعكاسها عن سطح الأرض؟
التفكير الناقد. هل هناك دقائق غازات في الفضاء؟

١٧ الشرح والتفسير

وتضغط دقائق الغاز - في طبقات الغلاف الجوي المختلفة - على سطح الأرض، وعلى كل ما يحيط بها. والقوة الواقعة على وحدة المساحات (١ م^٢) بفعل وزن عمود الهواء تسمى ضغط الهواء أو **الضغط الجوي**. وعند مستوى سطح البحر يكون متوسط الضغط الجوي معادلاً لوزن عمود من الزئبق ارتفاعه ٠,٧٦ م، ومساحته قاعدته وحدة المساحات (١ م^٢)، ويقل هذا المقدار بزيادة الارتفاع عن مستوى سطح البحر، ويزداد بالانخفاض عنه. ونحن لا نحس بهذا الوزن؛ وذلك لأنّ الضغط الجوي يؤثر في جميع الاتجاهات.

حقيقة يولد الهواء ضغطاً في جميع الاتجاهات.

مراعاة المستويات المختلفة

تلمي هذه الأسئلة احتياجات التلاميذ وفقاً لمبدأ الفروق الفردية من خلال:

دعم إضافي أين تحدث معظم تغيرات الطقس في الغلاف الجوي؟
في طبقة التروبوسفير.

إثراء ماذا يحدث للضغط الجوي كلما ارتفعنا عن سطح الأرض؟ يتناقص (يقل).

ما الذي يغيّر الضغط الجوي؟

مناقشة الفكرة الرئيسة

نظّم نقاشاً حول العوامل التي تؤثر في الضغط الجوي، ووجّه انتباه التلاميذ إلى العناوين الفرعية في الصفحة، ثم اسأل:

■ ماذا يحدث للضغط الجوي كلما ازدادت كتلة عمود الهواء الذي مساحة قاعدته وحدة مساحات واحدة؟ **يزداد الضغط الجوي.**

■ ماذا يحدث للضغط الجوي كلما ارتفعت درجة الحرارة؟ **يقل الضغط الجوي.**

■ ماذا يحدث للضغط الجوي كلما ازداد ارتفاع المنطقة؟ **يقل الضغط الجوي.**

■ ماذا يحدث للضغط الجوي كلما زادت نسبة بخار الماء في الهواء (الرطوبة)؟ **يقل الضغط الجوي.**

استخدام الصور والأشكال والرسوم

اطلب إلى التلاميذ تفحص صور الكؤوس في الصفحتين ١٨-١٩. تأكد من أن التلاميذ يفهمون العلاقة بين الضغط والحجم والضغط ودرجة الحرارة، والضغط وبخار الماء، ثم اسأل:

■ في الشكل الأول، ماذا يحدث للضغط الجوي إذا زادت كتلة عمود الهواء الذي مساحة قاعدته وحدة مساحات واحدة؟ **يزداد الضغط الجوي.**

■ في الشكل الثاني، ماذا يحدث للضغط الجوي إذا انخفضت درجة الحرارة؟ **يزداد الضغط الجوي.**

وجّه أنظار التلاميذ إلى شكل الجبل في الصفحة ١٨، واسأل:

■ كيف يتم قياس الارتفاع؟ **يقاس بالارتفاع عن مستوى سطح البحر.**

■ أين يكون الضغط الجوي أعلى: عند مستوى سطح البحر أم على قمة الجبل؟ **عند مستوى سطح البحر.**

ما الذي يغيّر الضغط الجوي؟

هناك الكثير من العوامل التي تتحكم في الضغط الجوي، منها الارتفاع عن سطح الأرض (الحجم)، ودرجة الحرارة، وكمية بخار الماء.

الارتفاع عن سطح الأرض (الحجم)

ينشأ الضغط الجوي عن وزن عمود الهواء الممتد من سطح الأرض حتى نهاية طبقات الغلاف الجوي، والذي مساحة قاعدته وحدة المساحات (م^٢). ولأن الحجم أحد العوامل التي يعتمد عليها الوزن، ومساحة عمود الهواء وحدة مساحات واحدة، لذا يعتمد الضغط الجوي على ارتفاع عمود الهواء نفسه. ولأن ارتفاع عمود الهواء فوق الجبال أقل ممّا عند مستوى سطح البحر، فإنّ وزنه يكون أقلّ، ممّا يؤدّي ضغطاً أقلّ. وبهذا يقلّ الضغط الجوي كلما ارتفعنا عن سطح الأرض.



الشرح والتفسير ١٨

أساليب داعمة

وجّه التلاميذ إلى الأشكال في الصفحتين ١٨ و ١٩، واكتب على السبورة الكلمات التالية: ضغط جوي، كتلة، ارتفاع عن سطح البحر، درجة الحرارة، ثم اطلب إلى التلاميذ مناقشة معاني الكلمات المذكورة.

مستوى مبتدئ أن يعرف التلميذ أن الارتفاع عن سطح البحر يعني علو نقطة ما من سطح الأرض عن مستوى سطح البحر.

مستوى متوسط يوضح التلاميذ بجمل بسيطة ما تعنيه كل من الكتلة والضغط الجوي.

مستوى متقدم يصف التلاميذ بجمل تامة علاقة الضغط الجوي بكل من الارتفاع عن سطح البحر والكتلة ودرجة الحرارة.

١٥ دقيقة



مجموعات ثنائية



نشاط

الهدف: يستنتج العلاقة بين الضغط الجوي والارتفاع عن سطح البحر.

المواد والأدوات: جدول البيانات، مخطط طبقات الغلاف الجوي.

١ يتغير الضغط عند تغير الارتفاع، وكلما زاد الارتفاع قلّ الضغط. ويكون أعلى ضغط تحت مستوى سطح البحر، وأقل ضغط عند ارتفاع ٣٠ كم فوق مستوى سطح البحر.

٢ طبقة الغلاف الجوي التي يوجد عندها أكبر ضغط في الجدول هي طبقة التروبوسفير، وأقل ضغط يكون في طبقة الستراتوسفير؛ وهي الطبقة التي تقابل الارتفاع ٣٠ كم.

٣ الطبقة التي تحدث فيها تقلبات الطقس هي طبقة التروبوسفير، والطبقة التي تحلق الطائرات فيها هي طبقة الستراتوسفير؛ لأن الظروف الجوية في هذه الطبقة تكون ثابتة تقريباً.

توضيح المفردات وتطويرها

الرطوبة. وضّح للتلاميذ ماذا نقصد بقولنا: الجو رطب جداً. وأن الرطوبة في الغلاف الجوي هي مقدار بخار الماء فيه.

إجابات «أختبر نفسي»

- أقرن. الضغط الجوي يكون أكبر في اليوم الجاف؛ لأن ضغط الهواء الجاف أكبر من ضغط الهواء الرطب؛ لأن بخار الماء يقلل الضغط الجوي.
- التفكير الناقد. عندما تنخفض درجة الحرارة يزداد الضغط الجوي.

نشاط

الضغط الجوي والارتفاع (الحجم)

١ **ألاحظ.** الجدول أدناه: هل يبقى الضغط ثابتاً أم يتغير بتغير الارتفاع؟ كيف؟ أعدد الارتفاع الذي يكون الضغط الجوي عنده أكبر ما يمكن، وأقل ما يمكن.

الارتفاع عن سطح الأرض (كم)	الضغط الجوي (مم زئبق)
١.٥ (تحت مستوى سطح البحر)	٩٠٣
مسار (مستوى سطح البحر)	٧٦٠
١٠	١٧٩
١٥	٨٧
٣٠	٨

٢ **أستنتج.** طبقة الغلاف الجوي التي تمثلها الأرقام في الجدول، ويكون الضغط الجوي عندها:
- أكبر ما يمكن - أقل ما يمكن
٣ **أتوقع.** ما طبقة الغلاف الجوي التي:
- تحدث فيها معظم التقلبات الجوية؟
- تتمكن الطائرات من التحليق فيها؟ لماذا؟

أختبر نفسي

أقارن. متى يكون الضغط الجوي أكبر، في يوم جاف أم في يوم ماطر؟
التفكير الناقد. ماذا يحدث للضغط الجوي عندما يبرد الهواء؟

١٩ الشرح والتفسير

درجة الحرارة

عندما يسخن الهواء ينتشر في حيز أكبر، وتقل جزيئات الهواء في الحيز الأصلي، ويقل الوزن مما يؤدي إلى نقصان الضغط الجوي.

كمية بخار الماء

الهواء خليط من الغازات. ووزن حجم محدد من بخار الماء أقل من وزن الحجم نفسه لمعظم الغازات الأخرى في الهواء. وإذا وجد بخار الماء في الهواء قلّ وزن الهواء، وولّد ضغطاً جواً أقل ممّا يولّده الهواء الجاف. **الرطوبة** هي كمية بخار الماء في الهواء.

كلما ازدادت الرطوبة قلّ الضغط الجوي



مراعاة المستويات المختلفة

تلمي هذه الأسئلة احتياجات التلاميذ وفقاً لمبدأ الفروق الفردية من خلال:

دعم إضافي ما العوامل التي تغير من قيم الضغط الجوي؟

الحجم، درجة الحرارة، الارتفاع عن سطح البحر، كمية بخار الماء.

إثراء ماذا يحدث عندما يضاف بخار الماء إلى الهواء؟

عند إضافة بخار الماء إلى الهواء يصبح خليط الغازات أقل وزناً فيقلّ الضغط الجوي.

كيف نقيس الضغط الجوي؟

مناقشة الفكرة الرئيسة

ذكر التلاميذ أن الضغط الجوي من العوامل المهمة التي تؤثر في الطقس. ولقياس الضغط الجوي يحتاج العلماء إلى إعداد نشرة جوية دقيقة. ثم أسأل:

■ ما الجهاز الذي يقيس الضغط الجوي؟ البارومتر الزئبقي، والبارومتر المعدني.

استخدام الصور والأشكال والرسوم

اطلب إلى التلاميذ قراءة الرسوم الموضحة لأدوات قياس الضغط الجوي، ثم أسأل:

■ كيف يتغير ارتفاع الزئبق في البارومتر الزئبقي؟ إجابة محتملة: عندما يزداد الضغط الجوي ينضغط الزئبق في الوعاء فيرتفع في الأنبوب المفرغ، ويحدث العكس عندما يقل الضغط الجوي.

توضيح المفردات وتطويرها

البارومتر: وضح للتلاميذ أن كلمة بارومتر تتكون من كلمتين هما (بارو) وتعني وزناً باللغة اللاتينية، و(متر) وتعني قياساً، وأن البارومتر جهاز لقياس وزن الهواء أو ضغطه.

إجابات «أختبر نفسي»

- أقرن. الجزء المفرغ من الهواء في البارومتر الزئبقي هو أنبوب الزئبق، بينما الجزء المفرغ من الهواء في البارومتر الفلزي هو الأنبوب الفلزي.
- التفكير الناقد. يجب أن يحتوي البارومتر على جزء مفرغ من الهواء ليحدث تغيراً في الضغط الجوي يمكن قياسه. وقياس البارومتر تأثير الضغط الجوي على حجم الهواء المحصور في جزء البارومتر المحكم الإغلاق.

كيف نقيس الضغط الجوي؟

يُقاس الضغط الجوي بجهاز يسمى **البارومتر**. وهو نوعان:

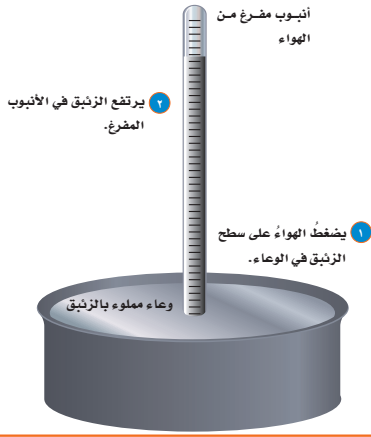
النوع الأول البارومتر الزئبقي الذي يقيس ضغط الهواء في أنبوب زئبقي محكم الإغلاق ومفرغ من الهواء، ويمثل الضغط الجوي فيه مقدار ارتفاع الزئبق في الأنبوب.

النوع الثاني البارومتر الفلزي الذي يقيس مقدار التغير في حجم الهواء داخل أنبوب مغلق ومفرغ من الهواء، يتصل معه مؤشر برافعة يحدد مقدار الضغط الجوي. وكلما زاد الضغط الجوي انضغط الأنبوب وقل حجمه، وكلما قل الضغط الجوي تمدد الأنبوب وكبر حجمه.

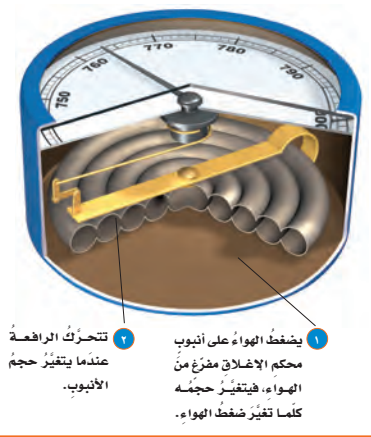
أختبر نفسي

أقرن. أي أجزاء البارومتر الزئبقي والبارومتر الفلزي مفرغ من الهواء؟
التفكير الناقد. لماذا يجب أن يحتوي البارومتر على جزء مفرغ من الهواء؟

البارومتر الزئبقي



البارومتر الفلزي



نشاط منزلي

ضغط الهواء والطقس

اطلب إلى التلاميذ استعمال الإنترنت أو صحيفة يومية لتدوين قراءات البارومتر «قيم الضغط الجوي» مدة أسبوع في المنطقة، وكلّفهم تمثيل البيانات على منحني بياني خطي، وأن يكتبوا أسفل هذا المنحنى ملخصاً لوصف حالة الطقس المحلي في ذلك اليوم، ثم كلّفهم تحليل البيانات لبيان مدى تأثير الطقس ببيانات قيم الضغط. وشجّعهم على استنتاج تعميم لمساعدتهم على توقع الطقس مستقبلاً، وأن يتبادلوا بياناتهم فيما بينهم.

ثالثاً: خاتمة الدرس

ملخص مصور

اطلب إلى التلاميذ النظر إلى صور الدرس وملخصاتها لمراجعة أهم الأفكار التي وردت في الدرس.

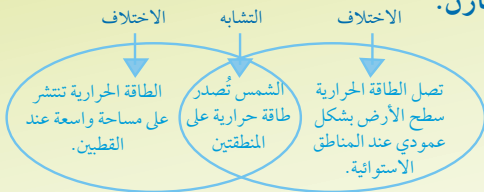
المَطَوِيَّاتُ أَنْظِمُ أَفْكَارِي

انظر إلى التعليمات الضرورية لعمل المطوية في مصادر المعلم في نهاية الدليل.

مراجعة الدرس

أفكر وأتحدث وأكتب

- الفكرة الرئيسة: الهواء.
- المفردات: ضغط الهواء (الضغط الجوي)
- أقارن.



- التفكير الناقد: تصل أشعة الشمس إلى الأرض والتي تسمى الإشعاع الشمسي والذي يحمل طاقة تسمى الطاقة الشمسية تعمل بدورها على تدفئة الأرض.
- أختار الإجابة الصحيحة: (أ) التروبوسفير.
- أختار الإجابة الصحيحة: (أ) الضغط الجوي.

الْعُلُومُ وَالْكِتَابَةُ

على التلاميذ أن يضمّنوا معلوماتهم إشارة إلى تغير الضغط الجوي وكمية الهواء ودرجة الحرارة وسرعة الرياح في أثناء تسلق الجبال.

الْعُلُومُ وَالْفَنُّ

يمكن للتلاميذ عمل أي لوحة تمثل اختلاف زاوية سقوط الأشعة الشمسية على المناطق المختلفة ومن ضمنها خط الاستواء ومناطق أخرى من سطح الأرض.

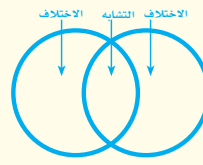
مراجعة الدرس

ملخص مصور

أفكر وأتحدث وأكتب

- الفكرة الرئيسة: ما الذي يسبب الضغط الجوي؟
- المفردات: القوة الواقعة على وحدة المساحات بفعل وزن عمود الهواء فوقها تسمى.

- أقارن. كيف تختلف درجة الحرارة فوق المناطق الاستوائية مقارنة بالمناطق عند القطبين؟



- التفكير الناقد: كيف تعمل الطاقة الشمسية على تدفئة الأرض؟

- أختار الإجابة الصحيحة: لتوقع حالة الطقس، يقيس العلماء حركة الرياح في طبقة:

- التروبوسفير
- الميزوسفير
- الستراتوسفير
- الإكسوسفير

- أختار الإجابة الصحيحة: يُستعمل البارومتر لقياس:

- الضغط الجوي
- سرعة الرياح
- اتجاه الرياح
- الرطوبة

تدفن الشمس الغلاف الجوي للأرض على نحو غير متساو، ممّا يغيّر من مقدار الضغط الجوي.



يتضمن الغلاف الجوي عدداً من الطبقات، وطبقة التروبوسفير هي الأكثر أهمية للطقس وتغيراته.



يقاس الضغط الجوي بالبارومتر.



المَطَوِيَّاتُ أَنْظِمُ أَفْكَارِي

أعمل مطوية ألخص فيها ما تعلمته عن الغلاف الجوي والطقس.



الْعُلُومُ وَالْفَنُّ

الأشعة الشمسية
أعمل لوحة للأشعة الشمسية الساقطة على الأرض، وألونها.

الْعُلُومُ وَالْكِتَابَةُ

قصة خيالية
لو كنت أحد هواة تسلق الجبال العالية، فما المعلومات التي يجب أن أسجلها للحفاظ على حياتي وأقلها إلى هواة تسلق الجبال الآخرين؟

موقع التدريس: أُرْجِئْ إِلَى: www.obeikaneducation.com

التقويم

٢١

تقويم بنائي (تكويني)

مستوى مبتدئ: اطلب إلى التلاميذ كتابة تعريف لكل مصطلح في الدرس بلغتهم الخاصة.

مستوى متوسط: اطلب إلى التلاميذ شرح آلية تدفئة الشمس للأرض.

مستوى متقدم: اطلب إلى التلاميذ تبيان أحد أسباب اختلاف درجة الحرارة على الأرض مع توضيح ذلك بالرسم.

الرياح والجبهات الهوائية

الأهداف :

- يفسر كيف تتكوّن الرياح العالمية والمحلية.
- يوضح كيفية قياس الرياح.
- يلخص كيف تؤثر الكتل والجبهات الهوائية في الطقس.
- يوضح كل من مفهوم المرتفع الجوي والمنخفض الجوي.
- يقرأ خرائط الطقس.

أولاً: تقديم الدرس

تقويم المعرفة السابقة

اطلب إلى التلاميذ مناقشة ما يعرفونه عن الغلاف الجوي. واسألهم عن أهميته، واكتب الإجابات على السبورة: إجابات محتملة: يحافظ على دفء الأرض؛ يكتسب حرارة من الشمس؛ إنه مكان تحدث فيه تغيرات الطقس. ناقش مع التلاميذ الطقس، ومنه طقس هذا اليوم. ثم اسأل:

- كيف يؤثر الطقس فينا؟ يؤثر في عملنا في الخارج، ونوع الملابس التي نرتديها، ونوع المحاصيل التي نزرعها.
- ما أهمية معرفة حالة الطقس؟ حتى نحدد نوع الملابس التي نرتديها، وبرمجة النشاطات والفعاليات بناءً على حالة الطقس.

أنظر وأتساءل

دع التلاميذ يناقشوا محتوى «أنظر وأتساءل»، ثم اسأل:

- ما الذي يحدث عند تغير الضغط الجوي؟

إجابة محتملة: تنشأ الرياح.

اكتب الأفكار على السبورة، وانتبه إلى أي مفاهيم غير صحيحة قد تكون لديهم، وعالجها في أثناء سير الدرس.

أنظر وأتساءل

تتحرك الرياح فتدفع أشعة القوارب وتحركها معها من مكان إلى آخر في البحر. ما الذي يجعل الرياح تتحرك؟

إشارة الاهتمام

ابدأ بعرض صور

اعرض على التلاميذ صورة للكرة الأرضية مأخوذة من الفضاء، تظهر الغلاف الجوي، بوصفه غلافًا أزرق رقيقًا، وشجعهم على مناقشة أهمية هذا الغلاف، واسأل:

- كيف يجعل الغلاف الجوي الأرض مختلفة عن الكواكب الأخرى؟
- ترى، ممّ يتكون الغلاف الجوي؟

أستكشف

مجموعات صغيرة ٣٠ دقيقة

التخطيط المسبق: اطلب إلى التلاميذ ارتداء معطف المختبر وقفازات عازلة للحرارة في أثناء تنفيذ النشاط، وتأكد من أن درجة حرارة الماء مناسبة ولا تؤذي التلاميذ.

الهدف: يستنتج التلاميذ أن الهواء يتحرك من المنطقة ذات الضغط الجوي المرتفع إلى المنطقة ذات الضغط الجوي المنخفض.

استقصاء مبني

١ **أعمل نموذجًا:** كن حذرًا عند استعمال الماء الدافئ. وتأكد من أن التلاميذ يرتدون قفازات عازلة للحرارة، وأن درجة حرارة الماء دافئة بقدر مناسب ولا تؤذي التلاميذ.

٢ كن حذرًا تأكد من أن القنينة مغلقة بإحكام قبل رجّها.

٣ **ألاحظ.** يمكن سماع صوت خفيف ناتج عن حركة الهواء. ويزول انبعاج القنينة وتعود إلى وضعها الأصلي تقريبًا.

٤ اندفع الهواء إلى داخل القنينة. انبعجت القنينة عند غلق الغطاء؛ لأن الضغط الجوي خارج القنينة كان أكبر، فضغط على جدار القنينة وسبب انبعاجها.

٥ **أستنتج.** تهبّ الرياح من المنطقة ذات الضغط الجوي المرتفع إلى المنطقة ذات الضغط الجوي المنخفض. حركة الهواء إلى داخل القنينة المنبعجة تبين أن الهواء تحرك من منطقة الضغط الجوي المرتفع خارج القنينة إلى منطقة الضغط الجوي المنخفض داخلها.

استقصاء موجّه

لتوفير الماء ضع ماءً دافئًا في حوض، واطلب إلى التلاميذ غمر القناني البلاستيكية المحكمة الإغلاق في الماء؛ لتسخين الهواء في داخلها. سيلاحظ التلاميذ أن الهواء الساخن داخل القنينة اندفع إلى خارجها عند فتح غطائها.

استقصاء مفتوح

أفكر في ما يمكن أن يحدث إذا كان الهواء داخل القنينة باردًا. أكتب سؤالاً، وأصمم تجربة لإجابة السؤال، وأنفذها.

أستكشف

نشاط استقصائي

أحتاج إلى:



- قنينة بلاستيكية مع غطاء.
- قمع.
- ماء دافئ جدًا.

كيف تتحرك الرياح؟

أكون فرضية

يتحرك الهواء من مكان إلى آخر، فعند فتح غطاء عبوة مشروبات غازية فيها هواء مضغوط يتحرك الهواء. فهل يتحرك الهواء من داخل العبوة إلى خارجها أم العكس؟ ولماذا؟ أكتب إجابتني في صورة فرضية على النحو التالي: "يتحرك الهواء عند فتح القنينة من إلى"

أختبر فرضيتي

- ١ **أعمل نموذجًا.** أملأ نصف القنينة البلاستيكية بماء دافئ.
- ٢ **أحذر.** أغلق القنينة بإحكام وأرجها عدة مرات، ثم أفرغ الماء منها، وأعيد إغلاقها بإحكام وأضعها على الطاولة، وأراقبها عدة دقائق.
- ٣ **ألاحظ.** أضع أذني قريب القنينة، وأفتح الغطاء بلطف، وأستمع بانتيام، وأسجل ملاحظاتي.

أستخلص النتائج

- ٤ هل تحرك الهواء إلى داخل القنينة أم إلى خارجها؟ ماذا حدث للضغط في داخل القنينة قبل تغطيتها بإحكام وبعده؟
- ٥ **أستنتج.** كيف يمكن أن يؤثر ضغط الهواء في اتجاه حركة الرياح؟ أستخدم أدلة من نمودي للإجابة.

أستكشف أكثر

أتخيل أنني سخّنت الهواء الموجود داخل قنينة محكمة الإغلاق. ماذا يحدث لضغط الهواء داخل القنينة؟ أكتب توقعي، وأصمم تجربة لأختبارها، وأنفذها.

مصادر إثرائية:

- كراسة النشاط.
- تنمية مهارات القراءة والكتابة.
- تنمية مهارات قراءة الصور والأشكال.
- نشاطات ممتدة للمنزل.

ما الرياح العالمية؟ وما الرياح المحلية؟

الرياح العالمية

تسخن الشمس الهواء حول المناطق القريبة من خط الاستواء أكثر من المناطق البعيدة عنه، فيرتفع الهواء الساخن إلى أعلى ويحل محله الهواء البارد، وتنشأ **الرياح العالمية**؛ وهي رياح تهب باستمرار لمسافات طويلة في اتجاهات معينة معروفة. وقد كانت السفن الشراعية قديماً تنقل البضائع حول العالم مدفوعة بالرياح التجارية التي تهب بين خط الاستواء وخط عرض ٣٠ شمالاً، وكذلك بين خط الاستواء وخط ٣٠ جنوباً، وهذه الرياح جزء من نظام الرياح العالمية.

الرياح المحلية

يصل نحو ٥٠٪ من طاقة الشمس التي تعبر الغلاف الجوي إلى سطح الأرض، الذي تشكل اليابسة حوالي ٢٥٪ منه، وتغطي المياه حوالي ٧٥٪.

أقرأ وأتعلم

الفكرة الرئيسية:

تُغيّر الضغط الجوي بسبب الرياح. تتغير حالة الطقس عندما تتحرك وتتصادم الكتل والجهات الهوائية.

المفردات:

الرياح العالمية

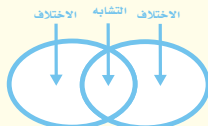
الكتلة الهوائية

الجهة الهوائية

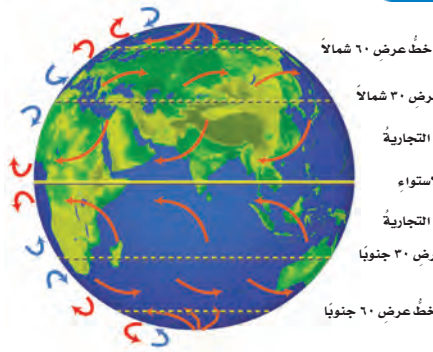
خريطة الطقس

مهارة القراءة:

المقارنة



الرياح العالمية



الشرح والتفسير ٢٤

ثانياً: تنفيذ الدرس

أقرأ وأتعلم:

الفكرة الرئيسية: اطلب إلى التلاميذ قراءة الفكرة الرئيسية للدرس والنظر إلى الصور والرسوم الواردة في الدرس، وناقشهم في علاقة الصور والرسوم بالفكرة الرئيسية، واسألهم ماذا يتوقعون أن يتعلموه من هذا الدرس؟

المفردات: كلّف التلاميذ قراءة المفردات بصوت عالٍ، والتشارك معاً في تعريف المفردات، واكتب الإجابات على السبورة.

مهارة القراءة: المقارنة

كلّف التلاميذ تعبئة المنظم التخطيطي رقم ١٠ بعد قراءة كل عنوان رئيس في الدرس، ويمكن الاستعانة بأسئلة «أختبر نفسي».

ما الرياح العالمية؟ وما الرياح المحلية؟

مناقشة الفكرة الرئيسية

وضّح للتلاميذ أن الرياح العالمية رياح منتظمة نسبياً في اتجاهها وموقع حدوثها الجغرافي. تأكد من أن التلاميذ يعرفون أن اتجاه الرياح يدل على الجهة التي تتشكل فيها وتهبّ منها، ثم اسأل:

■ لماذا تحدث الرياح العالمية؟ لأن حرارة أشعة الشمس تسخن المناطق الواقعة على خط الاستواء أكثر من المناطق القطبية.

ذكر التلاميذ أن الرياح المحلية تهبّ فوق مناطق صغيرة، وهي ليست منتظمة الحدوث، كما أن حدوثها غير متوقع، ثم اسأل:

■ ما الذي يسبب الرياح المحلية؟ تسخن المناطق المختلفة من سطح الأرض (اليابسة والماء) بفعل الشمس بدرجات حرارة غير متساوية.

أساليب داعمة

التلخيص. وجّه انتباه التلاميذ إلى دراسة الشكل في الصفحة ٢٤، ومناقشة اتجاه حركة الرياح العالمية في نصفي الكرة الشمالي والجنوبي.

مستوى مبتدئ اطلب إلى التلاميذ تسمية الرياح التي تهب على مساحات كبيرة من الكرة الأرضية. **رياح عالمية.**

مستوى متوسط اطلب إلى التلاميذ وصف حركة الرياح العالمية في نصفي الكرة الشمالي والجنوبي. تتحرك الرياح العالمية من القطبين نحو خط الاستواء في اتجاه عقارب الساعة في نصف الكرة الشمالي، وعكس اتجاه عقارب الساعة في نصف الكرة الجنوبي.

مستوى متقدم اطلب إلى التلاميذ كتابة عبارة تفسر حدوث الرياح العالمية. تحدث الرياح العالمية لأن الشمس لا تسخن سطح الأرض بالتساوي.

أقرأ الشكل

الإجابة: يتحرك الهواء الموجود فوق المياه نحو اليابسة خلال نسيم البحر، في حين يتحرك من اليابسة نحو المياه خلال نسيم البر.

استخدام الصور والأشكال والرسوم

وجّه انتباه التلاميذ إلى صورة نسيم البحر ونسيم البر في الكتاب، مشيرًا إلى أنهما مثالان على الرياح المحلية. وتدل كلمة نسيم في الحالتين على مكان تكوّن الهواء البارد الأعلى ضغطًا، ثمّ اسأل:

■ أيهما يسخن أسرع: اليابسة أم المياه؟ اليابسة

■ أيهما ذو ضغط منخفض: الهواء الدافئ أم الهواء البارد؟ الهواء الدافئ.

■ من أي المناطق تهبّ الرياح؟ من مناطق الضغط المرتفع إلى مناطق الضغط المنخفض.

توضيح المفردات وتطويرها

الرياح العالمية: ناقش مع التلاميذ الفرق بين شيء من منظور عالمي ومن منظور محلي، ووضح لهم أن الرياح العالمية تهب على مناطق شاسعة، وهي رياح منتظمة الحدوث واتجاه هبوبها متوقع

أستكشف الفكرة الرئيسة

نشاط اطلب إلى التلاميذ استخدام المكتبة والمجلات والصحف اليومية والإنترنت للبحث في طرائق قياس العلماء لسرعة الرياح باستعمال أدوات وتقنيات مثل جهاز الأنيمومتر، والمراوح الهوائية، والمناطيد، والرادار، والصواريخ، والأقمار الاصطناعية.

إجابات «أختبر نفسي»

- أقرن. في نسيم البحر يتحرك الهواء البارد ذو الضغط المرتفع في اتجاه الهواء الدافئ فوق اليابسة، أما في نسيم البر فيتحرك الهواء البارد على اليابسة في اتجاه الهواء الدافئ ذي الضغط المنخفض فوق الماء.
- التفكير الناقد. لا تنشأ الرياح العالمية ولا تهب.

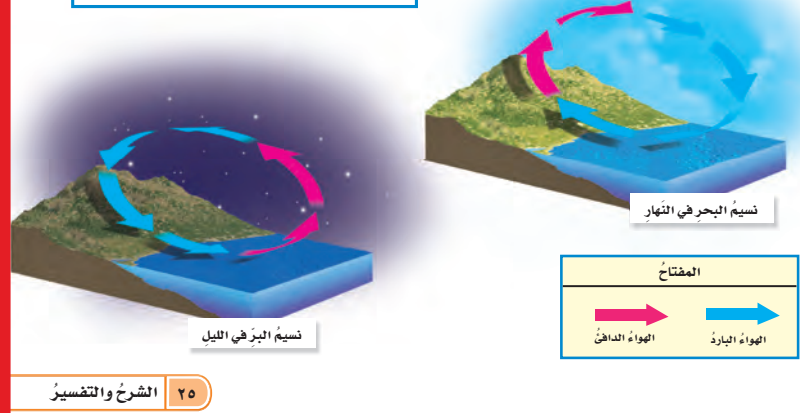
الجبليّة تسمّى نسيم الوادي ونسيم الجبل؛ نتيجة لاختلاف الارتفاعات ودرجة الحرارة في تلك المناطق. وبصورة عامة، فإنّ الرياح تنشأ عن تغير الضغط الجوي في المناطق المختلفة والذي ينتج عن عدة عوامل منها درجة الحرارة والارتفاع عن مستوى سطح البحر، والرطوبة.

أختبر نفسي

أقرن. كيف يختلف ضغط الهواء في أثناء حدوث كل من نسيم البر ونسيم البحر؟
التفكير الناقد. ماذا يحدث للرياح العالمية إذا سخنت الأرض بالتساوي؟

أقرأ الشكل

في أي اتجاه يتحرك الهواء البارد في كل من نسيم البحر ونسيم البر؟
إرشاد: أنظر إلى اتجاه الأسهم الممثلة للهواء البارد.



ماذا يحدث عندما تسخن طاقة الشمس كلاً منهما؟ تنشأ الرياح المحلية، ومنها نسيم البحر ونسيم البر، عندما تُرسل الشمس أشعتها خلال النهار إلى الأرض، فتسخن اليابسة أسرع من المياه، ممّا يؤدي إلى تسخين الهواء الملاصق لها، فيتمدد، وتقل كثافته، ويرتفع إلى أعلى؛ لذا يقل الضغط الجوي فوق اليابسة، فيندفع الهواء البارد من البحر ليحل محل الهواء الساخن، مُسببًا نسيمًا لطيفًا يُسمّى نسيم البحر. أمّا في أثناء الليل فتبرد اليابسة أسرع من المياه، فيكون الهواء الملاصق للمياه أكثر دقًا، والضغط الجوي أقل؛ لذا تكون كثافته أقل، فيرتفع إلى أعلى، ويندفع الهواء من اليابسة في اتجاه المياه مُكوّنًا نسيمًا يُسمّى نسيم البر.

وإضافةً إلى ظاهرتي نسيم البحر ونسيم البر في المناطق البحرية تنشأ رياح محلية أخرى في المناطق

نسيم البحر ونسيم البر

مراعاة المستويات المختلفة

تلبي هذه الأسئلة احتياجات التلاميذ وفقًا لمبدأ الفروق الفردية من خلال:

دعم إضافي اذكر أمثلة على الرياح المحلية. نسيم البر، نسيم البحر، نسيم الجبل، نسيم الوادي.

إثراء كيف يختلف نسيم البر عن نسيم البحر؟ نسيم البحر يتكون خلال النهار ويهب من البحر في اتجاه اليابسة، أما نسيم البر فيهب خلال الليل من اليابسة في اتجاه البحر.

كيف نقيس الرياح؟

مناقشة الفكرة الرئيسية

ذكر التلاميذ أن الرياح من العوامل المهمة التي تؤثر في الطقس. ولقياس الرياح يحتاج العلماء إلى إعداد نشرة جوية دقيقة. ولقياس الرياح بدقة يجب قياس سرعتها واتجاهها، ثم أسأل:

- ما الأدوات والأجهزة التي تحدد اتجاه الرياح؟ كيف نقيس الرياح والمراوح الهوائية ومؤشر اتجاه الرياح.
- ما الأدوات والأجهزة التي تقاس بها سرعة الرياح؟ الأنيمومتر.

أستكشف الفكرة الرئيسية

نشاط اطلب إلى التلاميذ استخدام المكتبة، والمجلات والصحف اليومية والإنترنت؛ للبحث في طرائق قياس العلماء لسرعة الرياح، باستعمال أدوات وتقنيات مثل جهاز الأنيمومتر، والمراوح الهوائية، والمناطيد، والرادار، والصواريخ والأقمار الاصطناعية.

استخدام الصور والأشكال والرسوم

اطلب إلى التلاميذ قراءة الرسوم الموضحة لأدوات الطقس، ثم أسأل:

- تستعمل هذه الأدوات بالقرب من سطح الأرض، فكيف يمكننا قياس الرياح في طبقات الغلاف الجوي العالية؟ إجابة محتملة: ترسل أدوات باستعمال البالون، كما تستخدم الأقمار الاصطناعية والرادار لقياس الرياح.

إجابات «أختبر نفسي»

- أقرن. مؤشر اتجاه الرياح يحدد اتجاه الرياح، أما كم الرياح فيحدد اتجاهها، ويمكن أن يستدل منه على قوة الرياح.
- التفكير الناقد. لأن عدد الدورات يمثل سرعة الرياح، فكلما زاد عدد الدورات في وحدة الزمن زادت سرعة الرياح.

كيف نقيس الرياح؟

تقاس الرياح بأدوات وأجهزة خاصة:

كيس (كم) الرياح: كيس من القماش مفتوح الطرفين، إحدى فتحتيه أكبر من الأخرى، تُعلّق على عمود يُحدّد من خلاله اتجاه الرياح، فعندما تهبّ الرياح يمتلئ الكيس بالهواء، فيندفع بعيداً عن العمود.



كم الرياح



الأنيمومتر

الأنيمومتر: جهاز يقيس سرعة الرياح مستعملاً أنصاف كرات تدور عندما تهبّ الرياح. ويمكن حساب سرعة الرياح بقياس عدد الدورات خلال فترة زمنية، واستخراج عددها في وحدة الزمن.



مؤشر اتجاه الرياح

مؤشر اتجاه الرياح: أداة تدلّ على اتجاه هبوب الرياح، تتكوّن من جزأين: جزء كبير يتأثر بالرياح، وجزء صغير على شكل سهم يشير إلى اتجاه هبوب الرياح. وللحصول على قراءة دقيقة يجب التأكد من عدم وجود أشياء قد تعترض حركة الرياح.

أختبر نفسي

أقرن. بين كم الرياح ومؤشر اتجاه الرياح.

التفكير الناقد. لماذا يجب معرفة عدد الدورات في وحدة الزمن التي تدورها أنصاف الكرات في الأنيمومتر؟

الشرح والتفسير ٢٦

نشاط منزلي

قياس الرياح

اطلب إلى التلاميذ استخدام الإنترنت أو صحيفة يومية لتدوين اتجاه الرياح وسرعتها مدة أسبوع في المنطقة، وكلّفهم تمثيل البيانات برسم سهم على خريطة لمنطقتهم يبيّن اتجاه الرياح، ويكتب عند ذيل السهم تاريخ القراءة، وعند رأس السهم سرعة الرياح، ثم يتبادلوا بياناتهم فيما بينهم.

ما الكتل الهوائية؟ وما الجبهات الهوائية؟

مناقشة الفكرة الرئيسية

نظم نقاشاً حول الكتل الهوائية والجبهات، واطلب إلى التلاميذ البحث عن أدلة في الصور للإجابة عن الأسئلة. وناقشهم فيما يحدث عند التقاء الجبهات، ثم اسأل:

■ ما نوع الكتلة الهوائية التي تتكوّن فوق منطقة مدارية بحرية؟
هواء رطب ودافئ.

■ ما نوع الكتلة الهوائية التي ستتكون فوق منطقة صحراوية حارة؟
هواء جاف وساخن.

استخدام الصور والأشكال والرسوم

■ اطلب إلى الطلاب تأمل الصور الثلاث في الصفحة ٢٧ وساعدهم على تعرّف التوزيع الجغرافي للأماكن التي تمثلها البحار الدافئة، والصحراء، والمناطق المتجمدة. وناقشهم في العوامل التي تؤثر في الكتل الهوائية فوق كل منطقة، واسأل: ما خصائص الكتل الهوائية فوق البحار الدافئة؟ إجابة محتملة: هواء دافئ ورطب؛ لأن الحرارة ووجود الماء يزيدان التبخر والرطوبة.

■ لماذا تكون الكتل الهوائية فوق المناطق الباردة جافة؟ لأن الماء يكون متجمداً ولا يوجد تبخر عال.

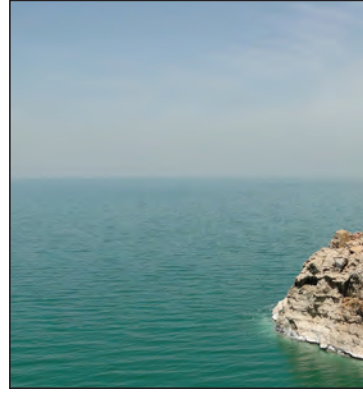
توضيح المفردات وتطويرها

الكتلة الهوائية: وضح للتلاميذ أن الكتلة تشير إلى كمية المادة. والكتلة الهوائية منطقة كبيرة تتشابه فيها درجات الحرارة والرطوبة.

ما الكتل الهوائية؟ وما الجبهات الهوائية؟

يتأثر طقس أي منطقة بكتلة الهواء التي تمرّ فوقها؛ فالكتلة الهوائية منطقة واسعة من الهواء تكون درجة الحرارة والرطوبة في كل أجزائها متشابهة. وقد تُغطّي مساحات واسعة تصل إلى آلاف الكيلومترات المربعة من اليابسة والمياه.

وتعتمد خصائص الكتلة الهوائية على مكان تكوّناتها؛ فقد تكون دافئة أو باردة، وقد تكون رطبة أو جافة. فالكتلة الهوائية التي تتكوّن فوق منطقة مياه دافئة تكون دافئة ورطبة. وتكون درجة حرارتها منخفضة وجافة عندما تتكوّن فوق منطقة باردة من اليابسة، أما إذا تكونت فوق منطقة حارة من اليابسة، فتكون درجة حرارتها مرتفعة وجافة.



الكتلة الهوائية التي تتكوّن فوق منطقة مياه دافئة تكون دافئة ورطبة.



الكتلة الهوائية التي تتكوّن فوق منطقة حارة من اليابسة تكون درجة حرارتها مرتفعة وجافة.



الكتلة الهوائية التي تتكوّن فوق منطقة باردة من اليابسة تكون درجة حرارتها منخفضة وجافة.

ويمكن التنبؤ بحالة الطقس بمعرفة أنواع الكتل والجهات الهوائية، وسرعة الرياح واتجاهها.

أختبر نفسي

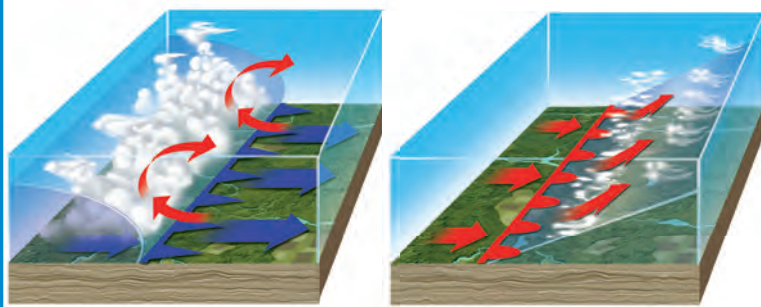
أستنتج. ماذا يحدث عندما تتحرك كتلة هوائية باردة إلى منطقة فوقها كتلة هوائية دافئة؟

التفكير الناقد. كيف يمكن التنبؤ بحالة الطقس عن طريق معرفة أنواع الكتل والجهات الهوائية؟

تلتقي الكتل الهوائية المختلفة بعضها مع بعض، وتسمى منطقة الالتقاء **الجهة الهوائية**. فعند اقتراب كتلة هوائية دافئة من كتلة هوائية باردة تتكون جهة هوائية دافئة، بينما تتكون جهة هوائية باردة عند اقتراب كتلة هوائية باردة من أخرى دافئة. وفي كلتا الحالتين ينزل الهواء البارد إلى أسفل بينما يرتفع الهواء الدافئ إلى أعلى ليرد بخار الماء ويتكثف، وتشكل الغيوم، وقد تهطل الأمطار في الحالتين، وقد تساقط الثلوج في الحالة الثانية.

عندما تتشابه الكتل الهوائية في درجات الحرارة والرطوبة، لا تتحرك هذه الكتل، وتكون الجهات الهوائية المستقرة؛ وهي حد يفصل بين كتلتين هوائيتين لهما الصفات نفسها؛ بحيث لا تستطيع إحداهما أن تحل محل الأخرى.

الجهات الهوائية الدافئة والباردة



كتلة باردة تقترب من كتلة هوائية دافئة فتتكون جهة باردة عند منطقة الالتقاء

كتلة دافئة تقترب من كتلة هوائية باردة فتتكون جهة دافئة عند منطقة الالتقاء

الشرح والتفسير ٢٨

مناقشة الفكرة الرئيسة

نظم نقاشاً حول الكتل الهوائية والجهات، واطلب إلى التلاميذ البحث عن أدلة في الصور للإجابة عن الأسئلة. وناقشهم فيما يحدث عند التقاء الجهات، ثم أسأل:

■ ما الأنواع الثلاثة الرئيسة للجهات الهوائية؟ الجهات الهوائية الباردة، والجهات الهوائية الحارة، والجهات الهوائية المستقرة.

■ ماذا يحدث في الجهة الهوائية المستقرة؟ تتقابل الكتل الهوائية لكن لا تستطيع أي منها أن تحل محل الأخرى.

توضيح المفردات وتطويرها

الجهة الهوائية: وضّح للتلاميذ أن الجهة الهوائية هي المنطقة التي تتقابل فيها الكتل الهوائية، وهي تشبه بذلك جهة القتال في المعارك.

إجابات «أختبر نفسي»

- **أستنتج.** الكتلة الهوائية الباردة تحل محل الكتلة الدافئة وتدفعها إلى الارتفاع نحو أعلى، وعندئذ يتكاثف بخار الماء في الكتلة الدافئة وتتكون الغيوم.
- **التفكير الناقد.** إذا التقت كتلتان مختلفتان في درجتي حرارتهما ورطوبتهما فإننا نتوقع تغيراً في حالة الطقس. إما إذا كانتا متشابهتين فإننا نتوقع استقرار حالة الطقس.

أساليب داعمة

عمل مقارنة: كلف التلاميذ مراجعة المحتوى والأشكال صفحة ٢٨، ومناقشة أوجه التشابه والاختلاف بين الكتل والجهات الهوائية، وذكر التلاميذ أن الكتلة الهوائية منطقة واسعة يكون فيها الهواء متماثلاً في درجات الحرارة والرطوبة. والجهة الهوائية هي المنطقة التي تتقابل فيها الكتل الهوائية.

مستوى مبتدئ يمكن للتلاميذ تسمية الكتل والجهات الهوائية في الصورة أو الإشارة إليها.

مستوى متوسط يمكن للتلاميذ وصف الكتل والجهات الهوائية بجمل قصيرة.

مستوى متقدم يمكن للتلاميذ استخدام جمل تامة لوصف نوع الطقس الذي ينتج عن تقابل كتل هوائية مختلفة.

ما المرتفع الجوي؟ وما المنخفض الجوي؟

مناقشة الفكرة الرئيسية

يُبين للتلاميذ أن الضغط الجوي من العوامل المهمة في توقع حالة الطقس. لذا ذكّر التلاميذ أن الهواء الدافئ الرطب يكون ذا ضغط منخفض، والهواء البارد يكون ذا ضغط مرتفع، ثم أسأل:

■ لماذا تتوقع يوماً ماطرًا عندما يكون ضغط الهواء منخفضًا؟
الهواء الدافئ والرطب يكون ذا ضغط منخفض، ويرتفع
الهواء الدافئ فيبرد ويتكاثف مكوّنًا الغيوم، وقد يليها الهطول.

■ ما الطقس المتوقع عادة في أنظمة الضغط المرتفع؟ لماذا؟
الضغط المرتفع يصاحبه طقس جاف وصاف؛ لأن الرطوبة (بخار الماء) تبخر قبل أن تتاح لها الفرصة لتكوّن الغيوم.

استخدام الصور والأشكال والرسوم

استخدم الأشكال في الصفحة (٢٩) لمراجعة أنظمة الضغط المنخفض، وأنظمة الضغط المرتفع، ثم أسأل:

■ كيف تساعد خطوط تساوي الضغط العلماء على تحديد مواقع الضغط المرتفع، والضغط المنخفض؟ يقوم العلماء بوضع قيم الضغط على خريطة منطقة ما، ثم يصلون بخطّ بين الأماكن كلها التي تتساوى فيها قيم الضغط، فيعرفون مواقعها على الخريطة.

إجابات «أختبر نفسي»

- أستنتج. تتحرك الرياح في اتجاهات مختلفة بسبب حركة الهواء السريعة إلى الداخل في نظام الضغط المنخفض، وإلى الخارج في نظام الضغط المرتفع.
- التفكير الناقد. ستبين معرفة مواقع حركة الضغط المنخفض، وتوقع أماكن هطول الأمطار، في حين تبين مواقع حركة الضغط المرتفع الأماكن التي سيسود فيها طقس معتدل (جاف وصاف).

ما المرتفع الجوي؟ وما المنخفض الجوي؟

إن معرفة مواقع الضغط المرتفع، والضغط المنخفض يمكن أن تدلّ على حالة الطقس في منطقة ما. فالمنخفض الجوي كتلة من الهواء يكون الضغط في مركزها منخفضًا، أما المرتفع الجوي فهو كتلة من الهواء يكون الضغط في مركزها مرتفعًا. ولأن الهواء الدافئ الرطب يمتدّ بضغط منخفض؛ فعادة ما يصاحبه طقس دافئ وعواصف. والرطوبة الجوية التي تصاحب الكتل الهوائية ذات الضغط المنخفض تنخفض درجة حرارتها عندما ترتفع إلى أعلى، وتتكوّن مكوّنات الغيوم، والأمطار، وأنواعًا مختلفة من الهطل.

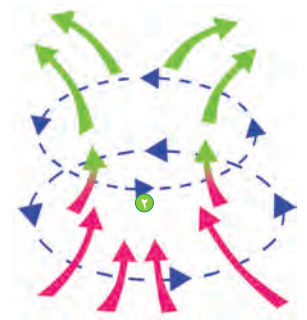
ولأن الهواء البارد الجاف يمتدّ بضغط مرتفع فعادة ما يصاحبه طقس جاف وصاف. وإذا كان هناك رطوبة فإنها تبخر، ويخلو الجو من الغيوم.

ويقوم علماء الأرصاد الجوية بوضع قيم الضغط لمناطق مختلفة في أماكنها على الخريطة؛ لمعرفة أين يوجد المرتفع الجوي أو المنخفض الجوي في وقت ما، ثم يقومون بتوصيل القيم المتساوية للضغط بخطوط تُسمى خطوط تساوي الضغط، وهذا يساعدهم على وصف حالة الطقس والتوقعات الجوية.

أختبر نفسي

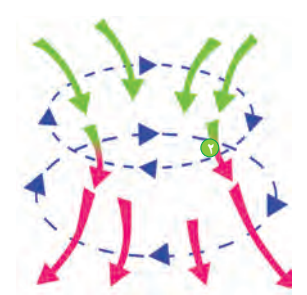
أستنتج. ما الذي يسبب حركة الرياح على نحو دوراني في اتجاهات مختلفة في مناطق الضغط المرتفع والمنخفض؟
التفكير الناقد. كيف يمكن الاستفادة من معرفة مواقع الضغط المرتفع والمنخفض لتوقع حالة الطقس؟

المنخفض الجوي



- 1 يتحرك الهواء من جميع الجهات إلى الداخل في اتجاه مركز الضغط المنخفض.
- 2 تتحرك الرياح في عكس اتجاه عقارب الساعة.

المرتفع الجوي



- 1 يتحرك الهواء إلى الخارج من مركز الضغط المرتفع إلى جميع الجهات.
- 2 تتحرك الرياح في اتجاه عقارب الساعة.

مراعاة المستويات المختلفة

تلمي هذه الأسئلة والأنشطة احتياجات التلاميذ وفقًا لمبدأ الفروق الفردية من خلال:
دعم إضافي ما الجبهة الهوائية؟ المنطقة التي تلتقي فيها كتلتان من الهواء مختلفتان في درجة الحرارة والرطوبة.

كلّف التلاميذ عمل رسم توضيحي لمنطقتي الضغط الجوي المنخفض، والضغط الجوي المرتفع.

إثراء

ماذا يحدث في الجبهة عندما يرتفع الهواء الدافئ؟ يتكاثف بخار الماء عندما يرتفع ويبرد، مكوّنًا الغيوم، ويحتل أن تتكون العواصف.

اطلب إلى التلاميذ عمل بحث عن طبيعة عمل اختصاصي الأرصاد الجوية، وكيفية استفادته من المعلومات التي لديه من الجبهات الهوائية وأنظمة الضغط الجوي في وضع توقعاته عن حالة الطقس.

علام تدل خرائط الطقس؟

مناقشة الفكرة الرئيسة

ناقش المتغيرات التي تظهر على خريطة الطقس، ثم اسأل:

- لماذا يدرس علماء الأرصاد الجوية خريطة الطقس كل يوم، أو كل بضع ساعات أحياناً؟ لأن خريطة الطقس تبين الطقس في وقت ومكان محددين، وقد تتغير الظروف على نحو سريع.

- ما أهمية الرموز التي تظهر الجبهات على خريطة الطقس؟ لأن الطقس غالباً ما يتغير عند تقابل الجبهات الهوائية.

15 دقيقة

فردى

نشاط

الهدف: يتنبأ بحالة الطقس اعتماداً على بيانات خريطة الطقس.

المواد والأدوات: خريطة طقس، نشرة جوية.

- 1 يمكن نسخ مجموعة مختلفة من خرائط الطقس والنشرات الجوية لمناطق وأوقات مختلفة في مملكة البحرين من مصادر مختلفة، منها موقع إدارة الأرصاد الجوية في مملكة البحرين.

- 2 تتنوع الإجابات بحسب الخرائط التي يستعملها التلاميذ.

توضيح المفردات وتطويرها

خريطة الطقس: وضح للتلاميذ أن الخريطة تُرسم ببعدين لتمثل مساحة أو منطقة بثلاثة أبعاد. كما أن خريطة الطقس تبين الطقس في مكان وزمان محددين؛ فقد تكون المنطقة صغيرة أو جزءاً كبيراً من العالم.

إجابات «أختبر نفسي»

- استنتج. سيكون الطقس جافاً وبارداً ما لم يتغير شيء.
- التفكير الناقد. إجابة محتملة: درجات الحرارة والهطل، وسرعة الرياح واتجاهها؛ وذلك لمعرفة الملابس التي ينبغي ارتداؤها أو لتأخذ مظلة معك.

علام تدل خرائط الطقس؟

كيف نعرف أماكن تساقط الأمطار؟ تشير **خريطة الطقس** إلى حالة الطقس لمنطقة ما في وقت محدد، والتي تُعدها محطات الأرصاد الجوية في كل بلد من بلدان العالم. وتبين خرائط الطقس أحد عناصر الطقس مثل: الضغط الجوي، درجة الحرارة، الرطوبة، سرعة الرياح، الجبهات الهوائية. ويستخدم العلماء رموزاً لكل واحد من هذه العناصر؛ فالجبهات الهوائية الباردة مثلاً تظهر في صورة قوس تبرز منه مثلثات صغيرة باللون الأزرق، تشير إلى اتجاه حركة الهواء البارد. وعلماء الأرصاد الجوية هم الذين يدرسون الغلاف الجوي للأرض والطقس؛ حيث يقومون بتتبع العناصر التي قد تؤثر في الطقس؛ لتوقع حالة الجو ليوم أو لعدة أيام متتالية. ويقسّم العلماء العناصر بصورة دورية؛ لأنّ التغيّر في قيم أحد هذه العناصر يغيّر حالة الطقس.

نشاط

النشرة الجوية

- 1 أبحث في الإنترنت أو الصحف عن خريطة الطقس ليوم ما في مملكة البحرين، وأحدد المكان والوقت الخاصين بالخريطة.
- 2 أتأمل البيانات الموجودة على الخريطة، وأحدد عناصر الطقس التي تظهرها الخريطة.
- 3 **أتوقع.** أصف حالة الجو التي أتوقعها للوقت والمكان الخاصين بالخريطة.
- 4 **أقارن.** أبحث في مصادر المعلومات عن النشرة الجوية لذلك اليوم وأقارن الوصف الذي كتبتُه مع النشرة الجوية. هل كانت توقعاتي مطابقة أم قريبة من الحالة الجوية التي قدمتها النشرة؟



أختبر نفسي

- استنتج.** إذا تحرك نظام ضغط مرتفع نحو منطقتك، فماذا تتوقع أن تكون حالة الطقس في اليوم التالي؟
التفكير الناقد. ما المتغيرات التي تريد معرفتها قبل خروجك في رحلة بحرية؟ لماذا؟

الشرح والتفسير 30

نشاط منزلي

البحث عن نشرة جوية

اطلب إلى التلاميذ استخدام المجلات، والصحف اليومية، والإنترنت، والمصادر العلمية الأخرى؛ للبحث عن طريقة إعداد النشرات الجوية ومدى دقتها. واطلب إليهم وضع قائمة بأنواع البيانات المستخدمة في إعداد النشرات الجوية. وكلّفهم بكتابة تقرير حول ما توصلوا إليه من نتائج، واعرضه على بقية التلاميذ.

ثالثاً: خاتمة الدرس

ملخص مصور

اطلب إلى التلاميذ النظر في صور الدرس وملخصاتها؛ لمراجعة أهم الأفكار التي وردت في الدرس.

المَطَوِيَّاتُ أَنْظِمُ أَفْكَارِي

انظر التعليمات الضرورية لعمل المطوية في مصادر المعلم في نهاية الدليل.

مراجعة الدرس

أفكر، وأتحدث، وأكتب

١ الفكرة الرئيسة: تسبب الرياح عند تغير الضغط الجوي في المناطق المختلفة.

٢ المفردات: الرياح العالمية

إرشادات من النص	الاستنتاجات
المنطقة تتعرض لمرتفع جوي	الهواء جاف الطقس جاف وصاف

٣ أستنتج

٤ التفكير الناقد: الطاقة الشمسية تؤثر في درجة حرارة الهواء ورطوبته، وبالتالي يتغير الضغط الجوي ويتحرك الهواء ليكون الرياح.

٥ أختار الإجابة الصحيحة: (ج) تغطي مساحات ضيقة.

٦ أختار الإجابة الصحيحة: (أ) الأنيمومتر.

الْعُلُومُ وَالرِّيَاضِيَّاتُ

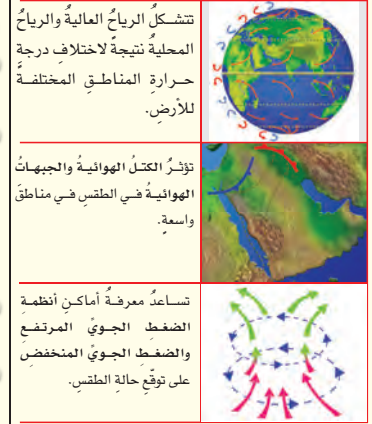
$$2 \times 1000 = 2000 \text{ م/س}$$

الْعُلُومُ وَالْفَنُّ

ستتنوع الإجابات. يجب أن تتضمن الخريطة رموز الطقس مثل رموز: الجبهات، والغيوم، والأمطار، ودرجات الحرارة. كما يجب أن تتضمن إجابات التلاميذ مفتاحاً للرموز المستخدمة؛ فمن الممكن أن يستخدم التلاميذ رموزاً خاصة بهم.

مراجعة الدرس

ملخص مصور



أفكر وأتحدث وأكتب

١ الفكرة الرئيسة: ما الذي يسبب الرياح؟

٢ المفردات: الرياح التي تهب باستمرار لمسافات طويلة في اتجاهات معينة معروفة تسمى

٣ أستنتج: ما حالة الطقس لمنطقة تتعرض لمرتفع جوي؟

إرشادات من النص	الاستنتاجات

٤ التفكير الناقد: ما علاقة الطاقة الشمسية بحدوث الرياح المحلية أو الرياح العالمية؟

٥ أختار الإجابة الصحيحة:

أي مما يأتي لا يتفق مع خصائص الكتلة الهوائية؟

أ. درجة الحرارة متساوية

ب. الرطوبة متساوية

ج. تغطي مساحات ضيقة

د. تعتمد على مكان تكونها

٦ أختار الإجابة الصحيحة: ما اسم الجهاز المستخدم في قياس سرعة الرياح؟

أ. الأنيمومتر

ب. البارومتر

ج. الثيرموتر

د. كم الرياح

المَطَوِيَّاتُ أَنْظِمُ أَفْكَارِي



أعمل مطوية ألخص فيها ما تعلمته عن الغيوم والهطل.

الْعُلُومُ وَالْفَنُّ

خريطة طقس محلية
أرسم خريطة طقس لمنطقتي من خلال توقعي لحالة الطقس يوم غد، ثم أضع مفتاحاً يتضمن رموزاً للخريطة.

الْعُلُومُ وَالرِّيَاضِيَّاتُ

إذا كانت سرعة الرياح ٢٠ كم/س. فما سرعتها بوحدة (م/س)؟

تقويم بنائي (تكويني)

مستوى مبتدئ: كلف التلاميذ وصف أنواع البيانات التي تظهر على خريطة الطقس.

مستوى متوسط: اطلب إلى التلاميذ وصف كيف تظهر الجبهات وأنظمة الضغط على خريطة الطقس.

مستوى متقدم: اطلب إلى التلاميذ استخدام خريطة للطقس من الصحف أو من شبكة الإنترنت؛ لوصف ظروف الطقس في منطقتهم.

التركيز في المهارات العلمية

مهارة الاستقصاء: التواصل

عندما يكمل العلماء بحوثهم يتواصلون فيما بينهم، ويناقشون البيانات والنتائج التي توصلوا إليها. وعندما أتواصل مع زملائي فإننا نتشارك معاً في المعلومات عبر الأحاديث المباشرة، أو الكتابة، أو الرسم.

أتعلم

أختبر في النشاط الآتي ما إذا كان الهواء قادراً على رفع كراسية من فوق سطح الطاولة. أكتب فرضيتي والمواد المطلوبة وملاحظاتني واستنتاجي في دفتر ملاحظاتي. يُجري العلماء تجارب جديدة اعتماداً على عمل علماء آخرين، فإذا تواصلت مع الآخرين بتفاصيل تجربتي، فسوف يتمكن الآخرون من إجراء تجارب اعتماداً على نتائج تجربتي. وعندما أكتب خطوات العمل التي أنفذها بدقة فإن ذلك يجعلني أضغ مخططاً لتجريب طرائق أخرى، أو أستعمل مواداً أخرى، أو أغير المتغيرات التي جربتُها. وإذا حصلت على نتائج غير متوقعة أو تخالف فرضيتي، فعلي أن أتواصل مع الآخرين بها كما هي، ولا أغير فيها شيئاً.

أجرب

المواد: كراسية، بالونات، شريط لاصق، مسطرة.

١ للهواء وزن، ويشغل حيزاً من الفراغ، ولكن هل الهواء داخل البالون قادر على رفع الكراسية من فوق الطاولة؟ وإذا أمكنه ذلك، فإلى أي ارتفاع يصل الكتاب؟



الشرح والتفسير ٣٢

التركيز على المهارات العلمية

الأهداف

■ يستكشف ما إذا كان الهواء المحصور في البالون قادراً على رفع كتاب، ويتواصل مع الآخرين أثناء التخطيط للتجربة، ومناقشة البيانات والنتائج.

المواد: كراسية، بالونات، لاصق، مسطرة.

التخطيط المسبق: البالونات الأسطوانية أفضل من البالونات الكروية لهذه التجربة. وإذا استعمل التلاميذ بالونات كروية فتأكد من إلصاقها بإحكام.

التوسع والامتداد: سيكتشف التلاميذ ما إذا كان الهواء قادراً على رفع كتاب فوق سطح الطاولة؛ وعليهم أن يتواصلوا معاً لمناقشة نتائج تجربتهم.

مهارة الاستقصاء: التواصل

أتعلم

وضّح للتلاميذ أهمية التواصل فيما بينهم ومناقشة البيانات والنتائج التي توصلوا إليها.

■ لماذا يجب أن نتواصل مع الآخرين حول كيفية إجراء تجربة؟
الإجابات المحتملة: حتى يستطيع الآخرون تنفيذ إجراءات التجربة نفسها؛ ويعرفوا إذا كانوا سيتوصلون إلى النتائج نفسها.

أجرب

٣ ترتفع الكراسية عن سطح الطاولة عندما يمتلئ البالون بالهواء.

٤ وجه التلاميذ إلى قياس أقصى ارتفاع وصلت إليه الكراسية.

٥ يجب أن يتبادل التلاميذ نتائجهم.

٦ يجب أن يحسب التلاميذ المتوسط الحسابي لارتفاع الكراسية الذي قاسته كل مجموعة، ويمثلوا نتائجهم بيانياً. ساعد التلاميذ على إيجاد المتوسط الحسابي واختيار مقياس رسم مناسب لتمثيل البيانات.

٧ ستفاوت الإجابات. قد تنفجر بعض البالونات أو يصعب تثبيتها على الكراسية. وقد يقترح التلاميذ تغيير حجم البالون لزيادة الارتفاع.

الربط مع الكتابة

إعداد نشرة جوية

دع التلاميذ يتخيلوا أنهم راصدون جويون، واطلب إليهم إعداد نشرة جوية لحالة الطقس في المملكة، واطلب إليهم أيضاً كتابة النشرة، وأن يضمّنوها اختلاف حالة الطقس بين مدن المملكة، حيث تختلف درجات الحرارة والرطوبة وسرعة الرياح.

أطبق

اطرح على التلاميذ الأسئلة الواردة في صفحة ٣٥؛ لاستخلاص أفكار تساعد على تطوير إجراءات التجربة، واختر المناسب منها. ثم وزع التلاميذ في مجموعات صغيرة؛ لاختبار الأفكار الجديدة باستعمال أدوات مختلفة أو اتباع إجراءات جديدة.

اطلب إلى التلاميذ تنفيذ المخطط الجديد للتجربة. وتأكد من أنهم أعدوا مخططاً لتسجيل ملاحظاتهم ونتائجهم. أعط التلاميذ الذين عبروا عن نتائجهم برسم شريط كرتوني فرصة لعرض رسوماتهم.

بناء المهارات

- ١ أُلصق بالونين بالكراسية بحيث تكون نهايتاهما خارج الكراسية، وأضع الكراسية فوقهما.
- ٢ أملأ أحد البالونين بالهواء. ماذا يحدث للكراسية؟ أملأ البالونين بالهواء قدر استطاعتي.
- ٣ أقيس الارتفاع بين سطح الطاولة والكراسية باستعمال المسطرة.
- ٤ **أتواصل.** أبادل البيانات حول الارتفاع الذي يمكن للهواء أن يرفع الكراسية إليه.
- ٥ أسجل الارتفاع الذي أحرزته زملائي برفع الكراسية في تجاربهم معتمداً على البيانات الواردة منهم، ثم أعمل رسماً بيانياً لأقارن بياناتي مع بياناتهم.
- ٦ **أتواصل.** من استطاع رفع الكراسية إلى أعلى ارتفاع؟ هل كان هناك من لم يستطع رفعها؟ أناقش المشكلات التي حدثت أو الاقتراحات التي يمكن إضافتها إلى النشاط لتمكين من رفعه إلى أعلى ارتفاع.

أطبق

أفكر في طريقة أخرى يمكنني بها استعمال الهواء لرفع الكراسية إلى ارتفاع أكبر. ماذا يحدث إذا استعملت بالونات أكبر؟ أو إذا وضعت بالوناً صغيراً تحت كل زاوية من زوايا الكراسية؟ ما وزن الكراسية التي أستطيع رفعها مستعملاً هذه المواد؟ أخطط لتجربة جديدة، وأختبر فرضيتي، وأسجل استنتاجاتي حول كيفية الاستفادة من طاقة الهواء في رفع الأشياء، ثم أشارك زملائي في الصف نتائج تجربتي من خلال كتابة تقرير، أو رسم شريط كرتوني.



مراجعة الفصل السابع

المفردات

أكملُ كلاً من الجُمْلِ التَّالِيَةِ بالمفردةِ المناسبةِ :

الطقس	الجهة الهوائية
الرطوبة	الكتلة الهوائية
الضغط الجوي	البارومتر
خريطة الطقس	

١ حالة الطقس لمنطقة ما في وقت محدد تمثلها

٢ تُسمى كمية بخار الماء في الغلاف الجوي

٣ تلتقي الكتلة الهوائية في منطقة تُسمى

٤ تُسمى حالة الجو في وقت محدد في منطقة معينة

٥ تُعرف القوة الواقعة على وحدة المساحات (م^٢) بفعل وزن عمود الهواء بـ

٦ تُعرف المنطقة الواسعة من الغلاف الجوي للهواء التي لها خصائص متشابهة بـ

٧ يُقاس الضغط الجوي باستعمال

ملخص مصور

الدرس الأول: تغير طاقة الشمس الحرارية قيم الضغط الجوي وتسبب الرياح.



الدرس الثاني: تسبب الرياح والجيوشات الهوائية محلل الأمطار والتلوج.



المطويات أنظم أفكار

ألصق المطويات التي عملتها في كل درس على ورقة كبيرة مقواة. أستعين بهذه المطويات في مراجعة ما تعلمته في هذا الفصل.



موقع الكودون © أرجع إلى: www.obeikaneducation.com

مراجعة الفصل السابع ٣٤

ملخص مصور

اطلب إلى التلاميذ النظر إلى الصور لمراجعة الأفكار الرئيسة في الفصل.

المطويات أنظم أفكار

للمزيد من المعلومات حول عمل المطويات راجع نهاية الدليل.

المفردات

١ خريطة الطقس

٢ الرطوبة

٣ الجهة الهوائية

٤ الطقس

٥ الضغط الجوي

٦ الكتلة الهوائية

٧ البارومتر

المهارات والأفكار العلمية

٨ الفكرة الرئيسة والتفاصيل. تدفع الطاقة الشمسية اليابسة

والماء، مما ينجم عنه التغير في درجات الحرارة والضغط الجوي، وحدوث الرياح.

٩ أقرن. في المنخفض الجوي: يتحرك الهواء من جميع

الجهات إلى الداخل، وتتحرك الرياح في عكس اتجاه عقارب الساعة. في المرتفع الجوي: يتحرك الهواء من مركز الضغط المرتفع إلى الخارج في جميع الاتجاهات، وتتحرك الرياح في اتجاه عقارب الساعة.

١٠ التواصل. يجب أن تبرز الفقرة أن كيس الرياح يستعمل

لمعرفة اتجاه الريح، ومبدأ عمله أنه إذا تدفق الهواء داخل الكيس سيرفرف الكيس في اتجاه حركة الرياح.

١١ التفكير الناقد. ستنوع الإجابات، ولكن يجب أن

تتضمن نوع الملابس التي سيرتديها واستعمال المظلات الواقية من المطر والنظارات الشمسية وغيرها، وإمكانية القيام بالأنشطة المختلفة

١٢ على التلاميذ استخدام المعلومات الواردة في

الفصل للإجابة. إجابة محتملة: لاحظ العلماء أن التغيرات في الغلاف الجوي تؤثر في الطقس. لذا يقوم العلماء بتحليل المتغيرات، ومنها درجات الحرارة وسرعة الرياح والضغط الجوي لتوقع حالة الطقس.

أختار الإجابة الصحيحة

(ب) نسيم البر.

التقويم الأدائي

كن راصداً جويًا

ماذا أعمل؟

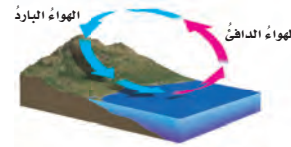
١. أسجل درجات الحرارة، كل يوم في الوقت نفسه مدة أسبوع.
٢. أكتب على ورقة أعلى درجة حرارة، وأخفض درجة حرارة في كل يوم.
٣. أرسم منحنى يظهر أعلى درجة حرارة وأخفض درجة حرارة سجلتها.

أحلل نتائجي

أستخدم المنحنى؛ لأستخلص النتائج حول درجة الحرارة في المنطقة خلال الأسبوع.

أختار الإجابة الصحيحة

ما نوع الرياح المحلية التي تظهر في الشكل؟



- أ. نسيم الجبل
- ب. نسيم البر
- ج. نسيم البحر
- د. نسيم الوادي

المهارات والأفكار العلمية

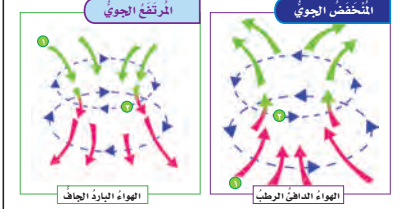
أجيب عن الأسئلة التالية:

٨ الفكرة الرئيسة والتفاصيل. كيف تؤثر الشمس

في طقس الأرض؟

٩ أقرن. كيف يختلف اتجاه حركة الرياح في المنخفض

الجوي والمرتفع الجوي؟



١٠ التواصل. أعطيت صديقي كيس رياح. أكتب فقرة

أوضح له فيها كيف يعمل كيس الرياح؟ وماذا يقيس؟

١١ التفكير الناقد. لماذا يهتم الناس بمعرفة حالة

الطقس كل يوم؟

الفترة العامة

١٢ كيف يتوقع العلماء حالة الطقس؟

التقويم الأدائي

كن راصداً جويًا

يُستعمل سلم التقدير التالي لتقويم أداء التلاميذ:

٤ درجات: على التلاميذ:

(١) ملاحظة درجات الحرارة العليا والدنيا اليومية، وكميات الهطول، والغيوم مدة أسبوع، وتدوينها.

(٢) تلخيص الملاحظات في جدول.

(٣) رسم منحنى خطي يبين درجات الحرارة العليا والدنيا.

(٤) استعمال الملاحظات لاستخلاص النتائج حول حالة الطقس المحلي.

٣ درجات: ينجز التلميذ ثلاث مهام مما سبق.

درجتان: ينجز التلميذ مهمتين.

درجة واحدة: ينجز التلميذ مهمة واحدة.

المفردات	الأهداف ومهارات القراءة	الدرس
الغيمة الغيوم الريشية الغيوم الركامية الغيوم الطباقية الهطل السائل الهطل الصلب المناخ التغير المناخي	إرشادات من النص الاستنتاجات المنظم التخطيطي ١٣ يوضح كيفية تشكُّل الغيوم والهطل. يذكر أنواع الهطل المختلفة. يوضح كيفية تكوُّن أنواع الهطل مبيِّناً طريقة قياسها. يوضح العوامل التي تؤدي إلى تغير المناخ. مهارة القراءة الاستنتاج	الدرس الأول الغيوم والهطل الصفحات: ٣٨-٤٥
العاصفة العاصفة الرملية العاصفة الثلجية العاصفة الرعدية	السبب ← النتيجة المنظم التخطيطي ٩ يلخص الأنواع المختلفة للعواصف. يوضح كيف تتكون العواصف. يبين الاحتياجات اللازمة عند توقع حدوث العواصف. يوضح كيف يتم تتبع العواصف. مهارة القراءة السبب والنتيجة	الدرس الثاني العواصف الصفحات: ٤٦-٥٣

أستكشف



أستكشف ص: ٣٩ الزمن: ١٥ دقيقة

الهدف: يتعرّف كيفية قياس كمية الأمطار المتساقطة في منطقة ما، وتمثيلها بيانياً.

المهارات يقيس، يسجل البيانات ويفسّرهما، ويستعمل الأرقام.

المواد والأدوات: مقص، علبة كرتون فارغة، شريط لاصق، مسطرة، صينية ألومنيوم.



★ التخطيط المسبق تأكد من أن علبة الكرتون ستبقى في مكانها مدة أسبوع على الأقل. يمكن الاستعانة برشاشات في المدرسة لعمل ما يشبه المطر.

نشاط



نشاط ص: ٤١ الزمن: ١٥ دقيقة

الهدف: يلاحظ الأشكال المختلفة للغيوم.

المهارات: يلاحظ، يصنّف.

المواد والأدوات: صور لغيوم مختلفة (اختياري).

حالة الغيوم			
الريشّة	الركاميّة	الطبقيّة	
			اليوم الأول
			اليوم الثاني
			اليوم الثالث

★ التخطيط المسبق إذا لم تلاحظ الغيوم في السماء يمكن جمع صور لها ليصنّفها التلاميذ، أو الاستعانة بفيلم.



أستكشف ص: ٤٧ الزمن: ٣٠ دقيقة

الهدف: يستنتج ماذا يحدث عند التقاء كتلتين هوائيتين مختلفتين في درجة الحرارة.

المهارات: يلاحظ، يستنتج

المواد والأدوات: مقص، لوح كرتون، وعاءان، وعاء بلاستيكي شفاف، رقائق ألومنيوم، ماء بارد، ماء ساخن، صبغات طعام حمراء وزرقاء.



★ التخطيط المسبق جهّز مكاناً مناسباً لإجراء التجربة، واطلب إلى التلاميذ ارتداء ملابس واقية للماء.



نشاط ص: ٥٠ الزمن: ٢٠ دقيقة

الهدف: يستنتج أن الأجسام المشحونة بشحنات كهربائية يمكن أن تجذب قطرات الماء في الجو.

المهارات: يلاحظ.

المواد والأدوات: بالون، قطعة صوف، صنبور ماء.



★ التخطيط المسبق درّب الطلاب على ذلك البالون في اتجاه واحد فقط.

جميع التلاميذ

مجموعة صغيرة

مجموعة ثنائية

فرادى

الهطل والعواصف

الدرس الأول

الغيوم والهطل ٣٨

الدرس الثاني

العواصف ٤٦

قال تعالى:

﴿وَيَسْخِجُ الرِّقْدُ مَحْمُودَهُ وَالْمَلَكُوتُ مِنْ خِفَتِهِ وَيُرْسِلُ الصَّوَاعِقُ فَيُصِيبُ
بِهَا مَنْ يَشَاءُ وَهُمْ يُجْعَدُونَ فِي اللَّهِ وَهُوَ شَدِيدُ الْحَالِ﴾ سورة الرعد

الفكرة العامة

ما علاقة منطقة ما بنوع العواصف المتشكلة فيها؟

الفصل الثامن ٣٦

الهطل والعواصف

ما علاقة منطقة ما بنوع العواصف المتشكلة فيها؟ **الفكرة العامة**

نظرة عامة إلى الفصل

اطلب إلى التلاميذ النظر إلى صور، وعناوين، ومفردات الفصل، وتوقع ما ستعرضه الدروس، ثم اتل الآية الكريمة الواردة في مدخل الفصل، وشجع من يرغب من التلاميذ على تلاوتها، ووضح لهم معني الآية؛ لتكون مقدمة لموضوع الفصل.

تقويم المعرفة السابقة

قبل عرض محتوى الفصل، اعمل بالتعاون مع التلاميذ جدول التعلم أدناه بعنوان **الهطل والعواصف** مستخدماً لوحة كرتونية، ثم ثبتها على الحائط، واطرح عليهم سؤال الفكرة العامة: ثم أسأل:

■ كيف تهطل الأمطار والثلوج؟

■ كيف تتشكل العواصف؟

■ ما علاقة مناخ منطقة ما بالعواصف المتشكلة فيها؟

جدول التعلم

الهطل والعواصف

ماذا نعرف؟	ماذا نريد أن نعرف؟	ماذا تعلمنا؟
العواصف الرعدية من أنواع العواصف	ما أنواع العواصف الأخرى؟	
المناخ يصف متوسط حالة الطقس للمنطقة	كيف يتم تتبع العواصف؟	
	كيف يتغير المناخ؟	

تمثل الإجابات في الجدول أعلاه بعض استجابات التلاميذ المحتملة.

مراعاة المستويات المختلفة

خطة الدرس

مفهوم الفصل: يعتمد تشكل العواصف على حركة الكتل الهوائية في المنطقة.

دعم إضافي على التلاميذ الذين يريدون تعرّف طريقة تكوّن العواصف مراجعة الدرس الأول.

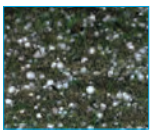
إثراء يمكن للتلاميذ التوسع في فهمهم الغيوم والهطل إلى فهم العواصف عن طريق مراجعة الدرس الثاني.

نظرة عامة إلى المفردات

■ اطلب إلى أحد التلاميذ قراءة المفردات بصوت عالٍ أمام الصف، واطلب إلى التلاميذ إيجاد كلمة أو اثنتين مما تتضمنه صفحات الفصل، مستعينين بالمفردات الواردة في مقدمته، واكتب هذه الكلمات ومعانيها على لوحة جدارية.

■ شجّع التلاميذ على استخدام مسرد المصطلحات الوارد في كتاب التلميذ، وتعرّف معاني هذه المصطلحات، وتوظيفها في تعابير علمية.

المفردات

الغيمة		الغيوم الركامية غيومٌ سميكةٌ تتشكّل على ارتفاعاتٍ متوسطةٍ.
الغيوم الريشية		الهطل الصلب الهطل الذي يتكوّن عندما تكون درجة حرارة طبقة الهواء أقلّ من درجة حرارة تجلّد الماء.
الغيوم الطبقيّة		العاصفة الثلجية تشأ عندما تتلاقى كتلتان من الهواء مختلفتان في درجة الحرارة ونسبة الرطوبة.
الهطل السائل		العاصفة الرعدية عاصفة ممطرة فيها برق ورعد.
مقياس المطر		
المناخ		
التغيّر المناخي		
العاصفة الرملية		

مصادر إرشائية :

- ▶ نشاطات ممتدة للمنزل.
- ▶ تنمية مهارات القراءة والكتابة.
- ▶ التقويم.
- ▶ تنمية مهارات قراءة الصور والأشكال .

الدرس الأول

الغيوم والهطل

الدرس الأول: الغيوم والهطل

الأهداف:

- يوضح كيفية تشكّل الغيوم والهطل.
- يذكر أنواع الهطل المختلفة.
- يوضح كيفية تكوّن أنواع الهطل مبيّنًا طريقة قياسها.
- يوضح العوامل التي تؤدي إلى تغير المناخ.

أولاً: تقديم الدرس

تقويم المعرفة السابقة

اطلب إلى التلاميذ أن يتناقشوا فيما يعرفونه عن الغيوم، والهطل، والجبهات الهوائية، وخرائط الطقس، ثم اسألهم الأسئلة الآتية واكتب إجاباتهم على السبورة:

- ممّ تتكوّن الغيوم؟ إجابات محتملة: قطرات صغيرة من الماء، جليد.
- ما الهطل؟ إجابات محتملة: المطر، أي شكل من أشكال الماء يسقط على الأرض، البرد، الثلج.
- أين يمكن رؤية خرائط الطقس؟ في الصحف، وعلى شاشات التلفاز، والإنترنت.

أنظر وأتساءل

عندما تتلبّد الغيوم الماطرة فوق منطقة ما يتبعها - بإذن الله - سقوط المطر. ما كمية الأمطار التي ستسقط؟

التهيئة ٣٨

إشارة الاهتمام

ابدأ بمناقشة

ناقش مع التلاميذ أنواع الهطل. وإذا كانوا في منطقة لا يكثر فيها تساقط البرد والثلج وتشكّل الضباب، فيمكنهم وصف أنواع الهطل التي يشاهدونها في التلفاز، ثم اسأل:

- ما أنواع الهطل الأكثر انتشارًا في المنطقة؟
- ما الذي يحدّد نوع الهطل وكميته؟

أنظر وأتساءل

وجّه انتباه التلاميذ إلى الفقرة والسؤال في «أنظر وأتساءل» في الصورة، ثم اسأل:

- ما كمية الهطل التي تسقط خلال العاصفة؟ إجابة محتملة: يعتمد ذلك على مقدار الرطوبة الموجودة في الغلاف الجوي، ونوع العاصفة، وحجم المنطقة التي توجد فيها العاصفة، وموقعها.

اكتب الأفكار التي يطرحها التلاميذ على السبورة، وانتبه إلى أي مفاهيم غير صحيحة قد تكون لديهم، وعالجها في أثناء سير الدرس.

أستكشف

مجموعات صغيرة ١٥ دقيقة

التخطيط المسبق: حاول التخطيط لهذه التجربة في فصل الشتاء. وتأكد من وضع العلب الكرتونية في مكان مناسب وعدم تحريكها.

في حالة عدم تزامن سقوط الأمطار في المنطقة مع فترة إجراء التجربة، يمكن للمعلم الاستعانة بالرشاشات في المدرسة لعمل ما يشبه المطر.

الهدف: يتعرف التلاميذ كيفية قياس كمية الأمطار المتساقطة في منطقة ما، وتمثيلها بيانياً.

استقصاء مبني

- ١ **أحذر:** يجب على التلاميذ أن يستعملوا المقص بحذر.
- ٢ يجب أن توضع علب الكرتون والصينية في مكان معرض لسقوط الأمطار بعيداً عن البنايات والأشجار.
- ٣ **أقيس:** تأكد من توافر فرصة لكل تلميذ ليدون القياسات.
- ٤ **أُسجل البيانات:** كلف التلاميذ التخلص من الماء بعد تدوين القياسات، وتأكد من تدوينهم النتائج في الجدول بصورة صحيحة.
- ٥ **أفسر البيانات:** ساعد التلاميذ على عمل الرسم البياني إذا تطلب الأمر ذلك.
- ٦ **أستخدم الأرقام:** اطلب إلى التلاميذ وضع كمية الأمطار التي تساقطت في مخبر مدرج وقياسها، ثم تحويلها إلى لترات. ١٠٠٠ سم^٣ من الماء = ١ لتر

استقصاء موجه

تأكد من مقارنة التلاميذ بين كميات مياه الأمطار التي جمعوها والكمية المسجلة رسمياً؛ فقد يكون هناك مشكلات في العلب الكرتونية؛ كأن تكون معرضة للتلف، أو توجد صعوبات في عملية القياس. لذا قد يقترح التلاميذ وضع العلب في وعاء صلب لترفع عن الأرض لتحسين التجربة.

استقصاء مفتوح

كيف يمكن أن تتأثر قياسات مقياس المطر بالبعد عن المباني؟ اطلب إلى التلاميذ أن يفكروا في سؤال حول تأثير ذلك، مع وضع خطة وتصميم تجربة للإجابة عن تساؤلاتهم.

أستكشف

نشاط استقصائي

ما كمية الأمطار التي تسقط على منطقة سكني؟

الهدف

أقيس كمية الأمطار التي تسقط على منطقة سكني.

الخطوات

- ١ **أكون حذراً:** أستخدم المقص لقص الجهة العلوية لعلبة الكرتون.
- ٢ ألصق علب الكرتون باللاصق على الصينية، وأضعها في الهواء الطلق.
- ٣ **أقيس:** أنفخ العلب الكرتونية كل يوم في الوقت نفسه، وإذا وجدت فيها ماء أقيس ارتفاعه بالمسطرة بوحدة المليمتر.

- مقص
- علب كرتون فارغة
- شريط لاصق
- مسطرة
- صينية ألومنيوم



- ٤ **أُسجل البيانات:** أَسجل النتائج يومياً في جدول بوحدة المليمتر، ثم أفرغ العلب من الماء، وأضعها في الموقع نفسه.

أستخلص النتائج

- ٥ **أفسر البيانات:** أسمى منحني بيانياً؛ لأبين فيه النتائج التي حصلت عليها.

أستكشف أكثر

أقارن النتائج التي حصلت عليها بالكمية التي هطلت فعلياً والمسجلة رسمياً لدى إدارة الأرصاد الجوية، هل كانت الأرقام متقاربة؟ وهل كان هناك مشاكل أو صعوبات في أثناء تنفيذ التجربة؟ كيف يمكنني أن أحصل على بيانات أفضل؟



مصادر إثرائية:

- كراسة النشاط.
- تنمية مهارات القراءة والكتابة.
- تنمية مهارات قراءة الصور والأشكال.
- نشاطات ممتدة للمنزل.

ثانيًا: تنفيذ الدرس

اقرأ وأتعلم

الفكرة الرئيسية: اطلب إلى التلاميذ التعبير بأسلوبهم الخاص عما يعرفونه حول كيفية تشكّل الغيوم، وممّ تتكوّن. واسألهم ماذا يريدون أن يتعلموا حول الغيوم وتشكّل الهطل؟

المفردات: كلّف التلاميذ كتابة تعريف للمفردات بكلماتهم الخاصة، والتأكد منها خلال قراءة الدرس، وتصحيح تعريفهم إذا تطلب الأمر ذلك.

إرشادات من النص	الاستنتاجات

مهارة القراءة: الاستنتاج

كلّف التلاميذ تعبئة

المنظم التخطيطي ١٣

بعد قراءة كل صفحتين من الدرس، ويمكن الاستعانة بأسئلة «أختبر نفسي».

كيف تشكّل الغيوم؟

مناقشة الفكرة الرئيسية

كلّف التلاميذ وصف ما يعرفونه حول كيفية تشكّل الغيوم، وممّ تتكوّن، ثم اسأل:

■ ما أشكال المياه التي تسبب تكوّن الغيوم؟ إجابة محتملة: القطيرات الصغيرة من المياه، وبخار الماء، والبلورات الثلجية.

■ كيف تشكّل الغيوم؟ عند ارتفاع جزيئات بخار الماء إلى أعلى تنخفض درجة حرارتها بفقدانها مقدار من طاقتها الحرارية؛ فتتباطأ حركتها، وتتجمع معًا.

ناقش مع التلاميذ كيفية تصنيف الغيوم اعتمادًا على مظهرها وبعدها عن سطح الأرض، ثم اسأل:

■ ما الأشكال التي تكوّن الغيوم؟ إجابات محتملة: أكوام متفخعة، طبقات ناعمة رقيقة، وكبيرة، كتل طويلة وكبيرة، صفائح مسطحة.

كيف تشكّل الغيوم؟

تنظر أحيانًا إلى السماء فلا تشاهد إلا زرقعتها، ثم تشاهد غيومًا بيضاء خفيفة تشبه القطن، ثم تزداد الغيوم وتتجمع إلى أن تغطي السماء بسترًا رماديًا داكنًا. فكيف تشكّل الغيوم؟

بخار الماء أحد الغازات المكوّنة للغلاف الجوي، وعندما تُحمّل جزيئات بخار الماء إلى أعلى تنخفض درجة حرارتها بفقدان مقدار من طاقتها الحرارية، وتقل حركة جزيئاتها وتتقارب، ثم تتكاثف على دقائق الغبار مكوّنة **الغيمة**.

ولعلك شاهدت قطرات متكاثفة على سطح زجاج الحمام البارد عندما تستحم بماء ساخن، وقد تشاهدنا على الأشجار في الصباح الباكر. إنّ مصدر هذه القطرات هو بخار الماء الموجود في الهواء، وهي تشكّل بالطريقة نفسها التي تُشكّل الغيوم.

يعتمد شكل الغيوم على الارتفاع الذي تشكّل عنده في الغلاف الجوي، ودرجة الحرارة عند ذلك الارتفاع. ف**الغيوم الريشية** تشكّل عند أعلى ارتفاع، وتشكّل غالبًا من بلورات متجمدة تتكوّن عند درجة حرارة صفر س.

أما الغيوم التي تشكّل على ارتفاعات متوسطة أو منخفضة فتتكوّن من قطرات الماء. وقد تظهر هذه الغيوم بلون رمادي، أو داكن. ويحدث هذا عندما تكون قطرات الماء كثيفة جدًا بحيث لا تسمح بفاذ أشعة الشمس خلالها. وهذه الغيوم نوعان: **الغيوم الركامية** التي تكون سميكة وتشكّل على ارتفاعات متوسطة، و**الغيوم الطبقة** وتشكّل على ارتفاعات منخفضة.

وعندما تكون درجة الحرارة بالقرب من سطح الأرض منخفضة فإن بخار الماء يشكّل الضباب؛ فالضباب غيوم تشكّل بالقرب من سطح الأرض.

اقرأ وأتعلم

الفكرة الرئيسية:

يسبب بخار الماء في الهواء تكوّن الغيوم والضباب والهطل.

المفردات:

الغيمة

الغيوم الريشية

الغيوم الركامية

الغيوم الطبقة

الهطل السائل

الهطل الصلب

المناخ

التغير المناخي

مهارة القراءة:

الاستنتاج

إرشادات من النص	الاستنتاجات

خلفية علمية

استمطار الغيوم

تتكوّن الغيوم عندما يتكاثف بخار الماء حول جزيئات الغبار أو الأملاح في الجو. ولزيادة كمية الهطل في منطقة ما، يمكن استمطار الغيوم اصطناعيًا. حيث يتم رش جسيمات صغيرة داخل الغيوم باستعمال طائرة، وأكثر الجسيمات التي يتم رشها هي يوديد الفضة. ويمكن استعمال مواد أخرى منها الجليد الجاف (ثاني أكسيد الكربون المتجمد)، ويوديد الرصاص وكبريتيد النحاس. إن استمطار الغيوم لا يعني تكوّن الغيوم، لكنه يساعد على جعل قطرات الماء كبيرة الحجم بحيث تسقط على صورة هطل.

موقع الكتروني e لمزيد من المعلومات ارجع إلى الخلفية العلمية في نهاية

الدليل و إلى الموقع الإلكتروني www.obeikaneducation.com

نشاط

الهدف: يلاحظ الأشكال المختلفة للغيوم.

المواد والأدوات: صور لغيوم مختلفة (اختياري)

- 1 يقوم كل تلميذين بملاحظة الغيوم يوميًا، ولمدة أسبوع. أو يمكن استخدام صور لأنواع مختلفة من الغيوم مأخوذة من المجلات أو الإنترنت واتخاذها بديلاً.
- 2 ستتنوع الإجابات.
- 4 ستتنوع الإجابات. اطلب إليهما تبادل البيانات فيما بينهما وبين زملائهما.
- 5 إجابات محتملة: نعم إذا كانت كمية بخار الماء في الهواء أقل أو أكثر وفقاً لتغير الطقس.

معالجة المفاهيم الشائعة غير الصحيحة

بعض التلاميذ يعتقدون أن الغيوم عبارة عن هواء.

حقيقة تتكون الغيوم التي أشاهدها من قطرات صغيرة من الماء أو الجليد، ولكل غيمة فرصة أن تصبح غيمة ممطرة إذا توافرت لها الظروف الملائمة.

إجابات «أختبر نفسي»

- استنتج. من الممكن أن تكون غيومًا ريشية.
- التفكير الناقد. الاتجاه الذي تتحرك فيه الغيوم في السماء هو اتجاه حركة الرياح عند ذلك الارتفاع.

نشاط

أنواع الغيوم

- 1 **ألاحظ.** أنظر إلى الغيوم في السماء، (أو أشاهد فيلمًا عن أنواعها) كم نوعًا من الغيوم أستطيع أن أشاهد؟
- 2 **أصنف.** ماذا تشبه الغيوم التي شاهدتها؟ هل تشبه الركامية أم الريشية أم الطبقيّة؟
- 3 أستمر في ملاحظتي للغيوم أسبوعًا.

حالة الغيوم

	الريشية	الركامية	الطبقيّة
اليوم الأول			
اليوم الثاني			
اليوم الثالث			

- 4 أي أنواع الغيوم شاهدت على نحو متكرر؟
- 5 أكتب تقريرًا عن أنواع الغيوم التي شاهدتها. وهل تختلف نتائجي لو كانت مشاهداتي في وقت آخر من السنة؟ أوضح ذلك.

أختبر نفسي

- استنتج.** إذا لاحظت غيومًا ريشية في السماء، فأي نوع تدرج تحته هذه الغيوم؟
- التفكير الناقد.** كيف تستفيد من ملاحظة حركة الغيوم في معرفة اتجاه حركة الرياح؟

الغيوم الريشية



الغيوم الريشية رقيقة، ولها حواف غير محددة

الغيوم الركامية



الغيوم الركامية غيوم مجزأة (هراذية) وسميكة

الغيوم الطبقيّة



تتكوّن هذه الغيوم على هيئة طبقات

حقيقة

تتكوّن الغيوم التي أشاهدها من قطرات صغيرة من الماء أو الجليد.

٤١ الشرح والتفسير

مراعاة المستويات المختلفة

تلبّي هذه الأنشطة احتياجات التلاميذ وفقًا لمبدأ الفروق الفردية من خلال:

دعم إضافي اطلب إلى التلاميذ أن يرسموا رسمًا يوضح أنواع الغيوم الثلاثة في دفتر العلوم.

إثراء كلّف التلاميذ البحث عن أنواع أخرى للغيوم لم يتم ذكرها في الدرس، وإعداد ملصق يصف كلًّا منها متضمنًا صورًا عنها، ومشاركة تلاميذ الصف فيها.

كيف يحدث الهطل؟

أما عندما تكون درجة حرارة طبقة الهواء أقل من درجة حرارة تجمد الماء فيتكون **الهطل الصلب**، ومن أنواعه المطر المتجمد، والبرد، والثلج.

عندما تكون درجة حرارة طبقة الهواء القريبة من سطح الأرض منخفضة، فإن قطرات المطر التي تسقط خلالها تتحول إلى قطرات مطر متجمد وتسمى المطر المتجمد.

يتكون البرد غالباً مرافقاً للعواصف الرعدية، حيث تتكون الغيمة من قطرات ماء مع كمية قليلة من بلورات الجليد، وعند الهطل تتجمد القطرات وتدفعها الرياح إلى أعلى نحو الغيمة، فيتكثف المزيد من قطرات الماء عليها، ويزداد حجمها، وقد يصل إلى حجم كرة الجولف.

لقد أفاض القرآن الكريم في وصف العوامل والأسباب التي تسهم في تكوين السحب، وهطل المطر، وذلك في قوله تعالى ﴿الَّذِينَ أَنْزَلَ اللَّهُ بِرَحْمَتِهِ السَّحَابَ ثُمَّ يُنْزِلُ بِهِ الْمَاءَ فَيَجْعَلُ مِنْهُ الشَّجَرَ طَلْحًا فَتَرَى الْوَدْقَ يَخْرُجُ مِنْ خِلَالِهِ وَيُنْزِلُ مِنْ السَّمَاءِ مِثْرًا مِثْرًا مِنْ بَرْدٍ فَيَضْرِبُ بِهِ مِنَ الشَّيْءِ وَيَصْرِفُهُ عَنِ مَنِيشَاطٍ يَكَادُ سَنَا بَرْقُهُ يَذْهَبُ بِالْأَبْصَارِ﴾ [النور: ٤٢].

عندما تتجمع قطرات الماء في الغيمة يزداد حجمها، ويميل لونها إلى الرمادي، وتصبح القطرات أثقل من أن تبقى معلقة في الغلاف الجوي، فتسقط في الأرض على صورة هطل.

تختلف أنواع الهطل باختلاف درجة حرارة الهواء. فعندما تكون درجة حرارة الهواء أعلى من درجة تجمد الماء يتكون **الهطل السائل** (الأمطار).

أشكال الهطل



مطر متجمد



قطرات مطر

الشرح والتفسير ٤٢

كيف يحدث الهطل؟

مناقشة الفكرة الرئيسية

اطلب إلى التلاميذ أن يذكروا أنواع الهطل التي شاهدوها أو تعرضوا لها، ثم اسأل:

■ ما أكثر أنواع الهطل الشائعة في هذه المنطقة؟

الإجابة المحتملة: تعتمد على الوقت من السنة، والموقع،

وستشير معظم الإجابات إلى الأمطار.

■ ما أنواع الهطل الثلاثة الصلبة؟ ثلج، برد، مطر متجمد.

■ لم يستعمل مقياس المطر؟ يقيس بدقة كمية الأمطار

الساقطة اعتماداً على ارتفاعها في المقياس بوحدة المللمتر.

أستكشف الفكرة الرئيسية

نشاط اطلب إلى التلاميذ جمع العديد من صور أشكال

الهطل التي يمكن أن يجدوها في المجلات أو عبر الإنترنت.

واطلب إليهم عمل ملصق يوضح أنواع الهطل: مطر وثلج

وبرد ومطر متجمد، وكتابة أسماء كل منها. واعرض هذه

الملصقات داخل الصف.

مراعاة المستويات المختلفة

تلمي هذه الأسئلة احتياجات التلاميذ وفقاً لمبدأ الفروق الفردية من خلال:

دعم إضافي ما الهطل؟ الماء المتساقط من الغيوم على هيئة مطر أو برد أو ثلج أو مطر متجمد.

إثراء كيف يتشكل البرد؟ تصطدم قطرات من الماء في الغيوم بقطع جليد فتتجمد لتشكل البرد، وتحمل الرياح حبات البرد إلى أعلى وإلى أسفل داخل الغيمة، فتكبر الحبات نتيجة إضافة طبقات جليد حولها.

استخدام الصور والأشكال والرسوم

اطلب إلى التلاميذ قراءة الصور والرسوم في الصفحتين ٤٢ و ٤٣، ثم اسأل:

■ ما نوع الهطل الذي يبدأ بتكاثف بخار الماء؟ جميع أنواع الهطل.

■ كيف يختلف المطر عن المطر المتجمد؟ يسقط المطر عندما يكون الهواء دافئاً، في حين يسقط المطر المتجمد في الهواء البارد جداً.

■ كيف يتكوّن الثلج؟ يبدأ تكوّن الثلج عندما تكون درجة حرارة الهواء أقل من درجة تجمد الماء، فيتكاثف بخار الماء الذي يتحول مباشرة إلى بلورات صلبة.

اقرأ الشكل

الإجابة: الهطل في الصورة الأولى سائل، أما في الصور الثلاث الأخرى فهو صلب.

إجابات «أختبر نفسي»

- استنتج. المطر هو النوع الوحيد من أنواع الهطل الذي يتكوّن عندما تكون درجة حرارة الهواء أعلى من درجة تجمد الماء.
- التفكير الناقد. يتكون الهطل الصلب، ومن أنواعه المطر المتجمد، والبرد، والثلج.

أما الثلج فيتكوّن عندما تكون درجة حرارة الهواء أقل من درجة تجمد الماء؛ حيث يتحوّل بخار الماء في الغيمة إلى بلورات جليد.

تُقاس كمية الهطل بمقياس المطر، وهو وعاء عميق مدرّج بالمليمترات. ويقاس سُمك الثلوج بغرس مسطرة متريّة في الثلج إلى أن تصل سطح الأرض، فتقرأ العلامة التي يصله إليها الثلج على المسطرة.

أختبر نفسي

استنتج. إذا كانت درجة حرارة الهواء أعلى من درجة تجمد الماء، فما نوع الهطل الذي يحدث؟ التفكير الناقد. ما نوع الهطل الذي يحدث إذا سقطت الأمطار وكانت درجة حرارة الهواء أقل من درجة تجمد الماء؟



مقياس المطر

اقرأ الشكل

ما الفرق بين شكل كل نوع من أنواع الهطل؟ إرشاد: أنظر إلى أشكال الهطل.



ثلج



ثلج

الشرح والتفسير

٤٣

مراعاة المستويات المختلفة

تلبية هذه الأنشطة احتياجات التلاميذ وفقاً لمبدأ الفروق الفردية من خلال:

دعم إضافي

اطلب إلى التلاميذ أن يرسموا شكلاً يوضح أربعة أنواع من الهطل.

إثراء

اطلب إلى التلاميذ أن يبحثوا حول أنواع الهطل السائدة في مناطق مختلفة من العالم، علماً بأنه يمكنهم إيجاد سجلات للهطل في الإنترنت.

ما التغير المناخي؟

مناقشة الفكرة الرئيسة

ناقش التلاميذ لاكتشاف المقصود بتغير المناخ، وأسألهم عن توقعاتهم للظواهر التي تحدث بسبب تغير المناخ. ثم اسأل:

■ ما المقصود بتغير المناخ؟ إجابات محتملة: تغير طويل

المدى لمتوسط حالة الطقس في العالم.

■ ما الأسباب التي تؤدي إلى تغير المناخ؟ إجابات محتملة:

أسباب طبيعية، منها البراكين، والأشعة الشمسية، والنيازك، وأسباب بفعل نشاطات بشرية، منها الصناعة، وحرق الوقود.

■ ما الدور الذي يجب أن يقوم به الإنسان للحد من تغير

المناخ؟ ترشيد استهلاك مصادر الطاقة غير المتجددة، والاعتماد على مصادر الطاقة البديلة.

توضيح المفردات وتطويرها

المناخ: اطلب إلى التلاميذ قراءة تعريف الطقس والمناخ، وساعدهم في التوصل إلى أن المناخ متوسط الحالة الجوية في مكان ما خلال فترة زمنية طويلة.

التغير في المناخ: وضح للتلاميذ أن تغير المناخ هو التغير المؤثر وطويل المدى في معدل حالة الطقس في منطقة معينة. وضح للتلاميذ أن تسمية غازات الدفيئة بهذا الاسم بسبب أنها تحتبس الحرارة في الغلاف الجوي، مما يسبب ارتفاع متوسط درجة حرارة كوكب الأرض؛ أي أنها تدفع الأرض.

استخدام الصور والأشكال والرسوم

وجّه انتباه التلاميذ إلى الرسم البياني في الصفحة ٤٤، واطلب إليهم ملاحظة الزيادة في تركيز غاز ثاني أكسيد الكربون، ثم اسأل: كيف تؤثر زيادة تركيز غاز ثاني أكسيد الكربون في مناخ الأرض؟ تؤدي إلى زيادة درجة حرارة الأرض؛ لأن هذا الغاز يحبس الحرارة داخل الغلاف الجوي للأرض.

ما التغير المناخي؟

المناخ هو متوسط الحالة الجوية العامة في منطقة ما خلال فترة زمنية طويلة. أما **التغير المناخي** فهو أي تغير مؤثر وطويل المدى في معدل حالة الطقس يحدث لمنطقة معينة. ويشمل التغيرات في معدل درجات الحرارة، ومعدل الهطل، وحالة الرياح. هذه التغيرات يمكن أن تحدث بسبب عمليات طبيعية، منها البراكين، أو شدة الأشعة الشمسية، أو سقوط النيازك الكبيرة، أو بسبب نشاطات الإنسان العمرانية والصناعية.

لقد أدى التوجه نحو تطوير الصناعة في الأعوام ١٥٠ الماضية - فيما عُرِفَ بالثورة الصناعية - إلى استخراج وحرق مليارات الأطنان من الوقود الأحفوري لتوليد الطاقة. هذه الأنواع من الموارد الأحفورية أطلقت غازات دفيئة تحبس الحرارة، ومنها ثاني أكسيد الكربون، وهي من أهم أسباب تغير المناخ.

وعملت كميات هذه الغازات على رفع درجة حرارة كوكب الأرض ٢،١ س مقارنةً بمستويات ما قبل

الثورة الصناعية. ويعتقد العلماء أنه لتجنب الآثار السلبية لتغير المناخ ينبغي أن تتضافر الجهود للحد من ارتفاع الحرارة العالمي؛ ليبقى دون درجتين سيليزيتين. ويتم ذلك بأن تقلص من اعتمادنا على النفط بوصفه المصدر الأساسي للطاقة، والتوجه نحو مصادر الطاقة المتجددة، وترشيد استخدام الطاقة.

أختبر نفسي

أصنف. ما العوامل الطبيعية التي تؤدي إلى

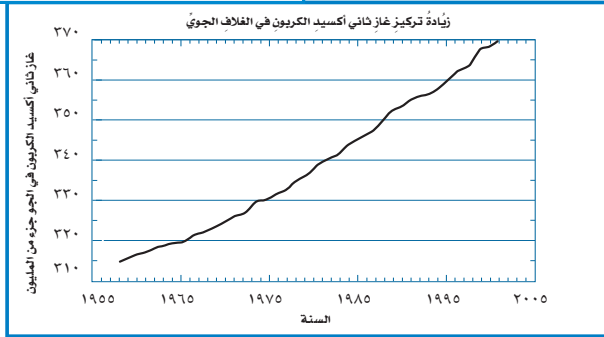
تغير المناخ؟

التفكير الناقد. ما أثر تغير المناخ في المناطق

القطبية؟

اقرأ الشكل

أقارن بين تركيز غاز ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي في الفترة من ١٩٧٥ إلى ١٩٩٥ م. **إرشاد:** أستخدم البيانات على الرسم البياني للمقارنة.



الشرح والتفسير ٤٤

نشاط منزلي

اطلب إلى التلاميذ البحث في الكتب، والمجلات العلمية، والإنترنت، وغيرها من مصادر المعرفة العلمية حول ظاهرة الدفيئة، وما ينتج عند زيادة غازاتها في الغلاف الجوي؛ ودور الفرد والدولة في الحد من الآثار السلبية لتلك الزيادة.

إجابات «أختبر نفسي»

- التصنيف. البراكين، وشدة الأشعة الشمسية، وسقوط النيازك الكبيرة.
- التفكير الناقد. انصهار الجليد في المناطق القطبية، وارتفاع مستوى سطح البحر مما يسبب الفيضانات وانغمار مساحات واسعة من المناطق الشاطئية.

اقرأ الشكل

الإجابة: يزداد تركيز غاز ثاني أكسيد الكربون.

ثالثاً: خاتمة الدرس

ملخص مصور

اطلب إلى التلاميذ النظر في صور الدرس وملخصاتها؛
لمراجعة أهم الأفكار التي وردت في الدرس.

المَطَوِيَّاتُ أَنْظِمُ أَفْكَارِي

انظر التعليمات الضرورية لعمل المطوية في مصادر المعلم
في نهاية الدليل.

مراجعة الدرس

أفكر، وأتحدث، وأكتب

- ١ الفكرة الرئيسة: يمكن أن يتكون عن بخار الماء الغيوم،
والضباب، والأمطار، والبرد، والمطر المتجمد، والثلج.

٢ المفردات: الضباب	إرشادات من النص	الاستنتاجات
٣ استنتج	على شكل طبقات	غيمة طبقية
	على ارتفاع منخفض	

- ٤ التفكير الناقد: الإجابات ستختلف: قد يتضمن مقياس
درجة الحرارة، البارومتر، الأنيمومتر، مقياس الرياح، كيس
الرياح، مقياس المطر.

- ٥ أختار الإجابة الصحيحة: (ج) ثاني أكسيد الكربون.

- ٦ أختار الإجابة الصحيحة: (أ) المطر

الْعُلُومُ وَالرِّيَاضِيَّاتُ

$$2 \times 3 = 6 \text{ ملم}$$

الْعُلُومُ وَالْفَنُّ

ستنوع الإجابات. يجب أن تتضمن فحص الكوابح،
والأضواء، والإطارات.

مراجعة الدرس

ملخص مصور

أفكر وأتحدث وأكتب

- ١ الفكرة الرئيسة: ما الذي يتكون عن بخار الماء؟
٢ المفردات: تسمى الغيوم التي تتكون بالقرب من
سطح الأرض

- ٣ استنتج: ما نوع الغيمة التي تكون على شكل طبقات
وتكثر على ارتفاعات منخفضة؟

إرشادات من النص	الاستنتاجات

- ٤ التفكير الناقد: إذا أردت إعداد محطة للرصد
الجوي، فما الأدوات التي أحتاج إليها؟

- ٥ أختار الإجابة الصحيحة:

أي مما يأتي يعد من غازات الدفيئة؟

أ. الهيدروجين

ب. الأكسجين

ج. ثاني أكسيد الكربون

د. النيتروجين

- ٦ أختار الإجابة الصحيحة: أي مما يلي ليس شكلاً

من أشكال الهطل الصلب؟

أ. المطر

ب. الثلج

ج. البرد

د. المطر المتجمد

تتكون الغيوم من قطرات صغيرة
من الماء والجليد. وأنواع الغيوم
متعددة، منها الريشية والركامية
والطبقية.

تختلف أنواع الهطل باختلاف
درجة حرارة الهواء، فقد يكون
مطرًا أو بردًا أو ثلجًا.



المَطَوِيَّاتُ أَنْظِمُ أَفْكَارِي

أعمل مطوية ألخص
فيها ما تعلمته عن
الغيوم والهطل.

الْعُلُومُ وَالْمَجْتَمَعُ

إجراءات السلامة
أكتب تقريرًا عن إجراءات السلامة التي ينبغي أن
يراعيها السائقون احتياطيًا لهطل أمطار غزيرة في
فصل الشتاء.

الْعُلُومُ وَالرِّيَاضِيَّاتُ

توقع كمية الأمطار
تسقط الأمطار على منطقة ما بمعدل ٢ ملم/
ساعة. ما كمية المطر المتوقع سقوطها على
المنطقة بعد مرور ٣ ساعات؟

تقويم بنائي (تكويني)

مستوى مبتدئ: كلف التلاميذ بوصف أنواع الهطل .

مستوى متوسط: اطلب إلى التلاميذ وصف كيفية قياس كل نوع من أنواع
الهطل.

مستوى متقدم: اطلب إلى التلاميذ وصف متى يحدث كل نوع من أنواع
الهطل..

الدرس الثاني

العواصف

أنظر وأتساءل

يهب أكثر من ٤٠٠٠٠ عاصفة رعدية يوميًا على الأرض. ما الذي يسبب هذه العواصف؟

التهيئة ٤٦

الدرس الثاني: العواصف
الأهداف:

- يلخص الأنواع المختلفة للعواصف.
- يوضح كيف تتكون العواصف.
- يبين الاحتياطات اللازمة عند توقع حدوث العواصف.
- يوضح كيف يتم تتبع العواصف.

أولاً: تقديم الدرس

تقويم المعرفة السابقة

اطلب إلى التلاميذ مناقشة ما يعرفونه حول العواصف. ثم اسألهم: ما العواصف التي رأوها في الواقع؟ وما العواصف التي شاهدوها في التلفاز أو في الأفلام؟ اكتب إجابات التلاميذ على السبورة. إجابات محتملة: العواصف الرعدية، العواصف الثلجية العنيفة، العواصف الرملية، الأعاصير القمعية، الأعاصير الحلزونية. ما الذي يجعل بعض العواصف شديدة؟ إجابات محتملة: الرياح العالية، والأمطار الغزيرة أو الثلوج، والبرق، والفيضانات.

إشارة الاهتمام

ابدأ بعرض صور

- اعرض على التلاميذ صورًا تمثل إحدى العواصف، وصورًا تمثل المنطقة في أعقاب العاصفة. ثم اسأل:
- ما نوع هذه العاصفة؟
 - ما الأخطار المحتملة التي تصاحب هذا النوع من العواصف؟
 - ما الاحتياطات التي يمكن اتخاذها لتجنب معظم العواصف الوخيمة لمثل هذه العاصفة؟

أنظر وأتساءل

- وجه انتباه التلاميذ إلى الفقرة والسؤال المكتوب تحت "أنظر وأتساءل" في الصورة، ثم اسأل:
 - ما أسباب حدوث العواصف؟ إجابات محتملة: اصطدام الجبهات الهوائية، وتداخل كتل هوائية مختلفة، وتكون المنخفضات الجوية.
- اكتب الأفكار على السبورة، ولاحظ أي مفاهيم غير صحيحة لدى التلاميذ، وعالجها في أثناء الدرس

استكشف

التخطيط المسبق جهّز مساحات مناسبة ليعمل فيها التلاميذ مع الماء، بحيث تكون معدة لانسكاب الماء. وزودهم بملابس وسترات واقية.

الهدف يستنتج التلاميذ ما يحدث عند التقاء كتلتين هوائيتين مختلفتين في درجة الحرارة.

أكون فرضية فرضية محتملة: إذا قابلت كتلة هوائية كتلة أخرى لها درجة الحرارة نفسها، فإن الكتلتين سوف تمتزجان بلطف. وإذا قابلت كتلة هوائية كتلة أخرى أبرد منها في درجة الحرارة، فإن كتلة الهواء الباردة سوف تندفع أسفل الكتلة الدافئة، ثم تمتزجان بشكل عاصف.

استقصاء مبني

1. أحذر يجب أن يكون التلاميذ حذرين عند استعمالهم المقص.

2. يجب أن تكون درجتا حرارة الماء حارة وباردة قدر الإمكان؛ لتأكيد صحة نتائج التجربة. ضع الماء البارد في مجمد الثلاجة مدة 3-4 ساعات.

3. تأكد من ضغط التلاميذ على الحاجز الكرتوني بإحكام في اتجاه قاع الصندوق. ويجب أن يتنبه التلاميذ إلى إبعاد أيديهم عن مسار الماء الساخن.

6. درجة حرارة الماء هي المتغير المستقل، بينما اضطراب الماء هو المتغير التابع.

7. **استنتج** استعمال الماء البارد والدافئ، يظهر احتمالية التسبب في عاصفة. فعندما يتقابل الماء الدافئ مع الماء البارد يختلطان بشدة حتى تتوازن درجتا حرارتهما.

استقصاء موجه

إذا التقى ماء بارد جداً مع ماء ساخن جداً، فسيتحرك الماء البارد بقوة تحت الماء الساخن، وتزداد الآثار الملاحظة.

استقصاء مفتوح

ماذا يمكن أن يحدث إذا تم استعمال مواد غير الماء؟ اطلب إلى التلاميذ التفكير بسؤالهم عما إذا كان استعمال مادة أخرى يمثل أفضل نموذج للهواء، ثم اطلب إليهم عمل خطة تجربة وتنفيذها؛ للإجابة عن سؤالهم.

استكشف

نشاط استقصائي

أحتاج إلى:

- مقص
- لوح كرتون
- وعاء بلاستيكي شفاف
- رقائق ألومنيوم
- وعاءين
- ماء بارد
- ماء ساخن
- صبغتي طعام حمراء وزرقاء

ماذا يحدث عند التقاء كتلتين من الهواء مختلفتين في درجة الحرارة؟

أكون فرضية

ماذا يحدث لكتلة هواء عندما تُلَاقِي كتلة هواء أخرى لها درجة الحرارة نفسها أو أبرد منها؟ أكتب إجابتي على شكل فرضية. على النحو الآتي: "إذا قابلت كتلة من الهواء كتلة أخرى من الهواء لها درجة الحرارة نفسها أو أبرد منها فإن.....". إن استعمالي للماء بوصفه نموذجاً للهواء يساعدني على اختبار فرضيتي؛ لأن الماء يتدفق ويحمل الحرارة مثل الهواء.

أختبر فرضيتي

1. **أكون حذراً.** أستخدم المقص لأقطع لوح الكرتون ليناسب بدقة عرض الوعاء البلاستيكي، وأغلفه برقائق الألومنيوم.

2. أصب أربع كؤوس من الماء البارد في الوعاء الأول، وأربع كؤوس من الماء الساخن في الوعاء الثاني. ثم أضغ قطرات من صبغة الطعام الزرقاء في وعاء الماء البارد، وأخرى حمراء في وعاء الماء الساخن.

3. أثبت لوح الكرتون بإحكام في وسط قاعدة الوعاء البلاستيكي بشكل رأسي، وأصب الماء البارد على أحد جانبيه، والماء الساخن على الجانب الآخر.

4. **ألاحظ.** أنظر إلى الوعاء البلاستيكي من أحد جانبيه، بحيث أرى الماء على جانبي لوح الكرتون، وأراقب ما يحدث في أثناء رفع اللوح رأسياً برفق من الوعاء.

5. أعيد التجربة مستعملاً الماء الساخن في وعاءي الماء وصبغة الطعام في أحدهما فقط.

أستخلص النتائج

1. ما المتغيرات في هذه التجربة؟

7. **أستنتج.** ما الإجراء الذي يشابه تكوين العاصفة؟ لماذا؟

أستكشف أكثر

هل زيادة الفرق بين درجتَي حرارة كل من الماء البارد والساخن تزيد من ملاحظة الأثر؟ أكون فرضية وأختبرها.

مصادر إثرائية:

كراسة النشاط.

تنمية مهارات القراءة والكتابة.

تنمية مهارات قراءة الصور والأشكال.

نشاطات ممتدة للمنزل.

ثانيًا: تنفيذ الدرس

اقرأ وأتعلم

الفكرة الرئيسة: ناقش التلاميذ فيما يعرفون عن أنواع العواصف المختلفة. ثم اسألهم عما يرغبون في تعلمه عن العواصف.

المفردات: اطلب إلى التلاميذ كتابة تعريفات المفردات بلغتهم الخاصة، ثم فحص تعريفاتهم عند قراءة الدرس، وإجراء أي تصحيحات ضرورية لها.

مهارة القراءة: السبب والنتيجة

السبب ← النتيجة
←
←
←
←

اطلب إلى التلاميذ تعبئة المنظم التخطيطي ٩ بعد قراءة كل صفحتين من الدرس. يمكنهم استخدام أسئلة "أختبر نفسي" لتحديد كل سبب ونتيجة.

ما العواصف؟

مناقشة الفكرة الرئيسة

اطلب إلى التلاميذ وصف عواصف رملية أو شتوية شاهدوها أو من واقع خبراتهم. ثم اسأل:

- كيف تحدث العواصف الرملية؟ تحمل الرياح الرمال من المناطق التي لا يغطيها غطاء نباتي، ونتيجة تسخين الهواء القريب من الأرض وصعوده إلى أعلى، يتغير الضغط الجوي والحرارة، ويندفع هواء بارد إلى منطقة الضغط المنخفض، فيثار الغبار، وتحدث العاصفة الرملية.
- ما نوع الكتلتين الهوائيتين اللتين تلتقيان فتكوّنان عاصفة شتوية؟ كتلة هوائية باردة وكتلة هوائية دافئة.

اقرأ الصورة

الإجابة: تمثل الصورة على اليمين عاصفة رملية عند حدودها.

ما العواصف؟

العاصفة ظاهرة جوية تمثل اضطراباً في الطبقة السفلية من الغلاف الجوي. وترتبط العواصف مع حركة الرياح السريعة، والتي تحمل معها عادةً المطر أو الثلوج أو الرمال. وتفاوت العواصف في حجمها وفي استمرارها.

العواصف الرملية

العواصف الرملية ظاهرة تحدث في المناطق الجافة وشبه الجافة؛ حيث تحمل الرياح الرمال من المناطق التي لا يغطيها غطاء نباتي. ونتيجة تسخين الهواء القريب من سطح الأرض وصعوده إلى أعلى على شكل تيارات حمل، يتغير الضغط الجوي والحرارة، فيندفع هواء أبرد إلى منطقة الضغط المنخفض، ويؤدي ذلك إلى إثارة الغبار، وحمل الرمال، وثورة العاصفة الرملية. ومن أشهر المناطق التي تحدث فيها العواصف الرملية الجزيرة العربية.

اقرأ وأتعلم

الفكرة الرئيسة:

تنتج العواصف عن تصادم الكتل الهوائية.

المفردات:

العاصفة

العاصفة الرملية

العاصفة الثلجية

العاصفة الرعدية

مهارة القراءة: ✓ السبب والنتيجة

السبب ← النتيجة
←
←
←
←

اقرأ الصورة

أي صورة تمثل عاصفة رملية؟
إشادة: أنظر إلى الرمال في الصورة.

مراعاة المستويات المختلفة

تلمي هذه الأنشطة احتياجات التلاميذ وفقاً لمبدأ الفروق الفردية من خلال:

دعم إضافي اطلب إلى التلاميذ كتابة تقرير قصير يصفون فيه الأحوال الجوية المصاحبة للعواصف الرملية أو الثلجية.

إثراء اطلب إلى التلاميذ البحث في الإنترنت أو في أي مراجع أخرى عن عواصف رملية كبيرة حدثت في الماضي، ثم اختيار إحدى تلك العواصف، وكتابة تقرير حول الظروف التي سببت حدوث تلك العاصفة، وما حدث في أثناء حدوث العاصفة، وكيف أثرت العاصفة في الناس.

استخدام الصور والأشكال والرسوم

اطلب إلى التلاميذ الرجوع إلى الصور التوضيحية في صفحتي: ٤٨-٤٩. وناقشهم كيف تمثل العواصف الثلجية خطرًا على الناس، وكيف يمكن أن تتقطع بهم السبل ويحدث لهم حوادث. أو قد يحدث لهم حالات من البرد أو قزمة الصقيع بسبب القشعريرة في حالات البرد القارس. كذلك قد لا يتمكن الناس من الذهاب إلى المستشفيات بسبب سوء الطرق. ثم اسأل:

- كيف تحدث العاصفة الثلجية؟ نتيجة لتلاقي كتلتين من الهواء مختلفتين في درجة الحرارة ونسبة الرطوبة.
- متى تكون العاصفة الثلجية عاصفة عنيفة؟ عندما يقل مدى الرؤية عن ٤٠٠ متر ويصاحبها هطل كثيف للثلج.
- ما المخاطر الأخرى التي قد تصاحب العواصف الثلجية؟ إجابات محتملة: تدني مدى الرؤية بسبب تساقط الثلج، وانزلاق الثلوج، وانقطاع الكهرباء، والانزلاق بسبب الثلوج التي تغطي الشوارع والأرصفة.
- ماذا يمكن أن تفعل إذا حوصرت في سيارة في أثناء عاصفة ثلجية عنيفة؟ أبقى في السيارة، وأشغل مدفأة السيارة كل ساعة مدة ١٠ دقائق، وأتصل بالدفاع المدني، أو أي شخص قريب يستطيع الانقاذ وفتح الطريق.

توضيح المفردات وتطويرها

العواصف الثلجية العنيفة قارن بين الاستخدام الشائع والاستخدام العلمي لمفهوم العاصفة الثلجية العنيفة. فالاستخدام الشائع يصف عاصفة ثلجية يصاحبها تساقط كثيف للثلوج، ولكن التعريف العلمي للعاصفة الثلجية العنيفة هو أكثر تحديدًا؛ حيث يعرفها بأنها عاصفة ثلجية تزيد سرعة الرياح فيها على ٥٠ كم / ساعة، ويقل مدى الرؤية فيها عن ٤٠٠ متر.

إجابات «أختبر نفسي»

- السبب والنتيجة. تنشأ العواصف الرملية عندما تحمل الرياح الرمال من المناطق التي لا يغطيها غطاء نباتي.
- التفكير الناقد. تستطيع الرياح دفع الثلوج إلى ارتفاعات عالية تجعل من الصعوبة رؤية السيارة من خلالها، لذلك فإن ربط شيء ذي ألوان زاهية في هوائي السيارة يساعد الناس على رؤية سيارتك.

العواصف الثلجية

تنشأ **العواصف الثلجية** عندما تتلاقى كتلتان من الهواء مختلفتان في درجة الحرارة ونسبة الرطوبة. بعض هذه العواصف قد تسبب تساقطًا للثلوج، أو البرد، وانخفاضًا في درجة حرارة الجو، وبعضها الآخر قد يسبب انخفاضًا كبيرًا في درجة حرارة الأرض، مما يسبب تكوّن الثلوج على سطح الأرض. وتسمى العواصف الثلجية التي تزيد سرعة الرياح فيها على ٥٠ كم/ ساعة، ويقل مدى الرؤية فيها عن ٤٠٠ متر، ويصاحبها هطل كثيف للثلج يغطي مساحات كبيرة من سطح الأرض، العواصف الثلجية العنيفة. تسبب العاصفة الثلجية العنيفة تراكمًا كثيفًا للثلوج، قد يصل إلى ارتفاعات كبيرة، ويبقى من دون انصهار عدة أيام. في بعض المناطق تستطيع الرياح إزاحة أكوام من الثلوج، وجرفها لتتراكم بعمق أكبر من العمق الحقيقي للثلوج المتساقطة.

العواصف الثلجية



أختبر نفسي

السبب والنتيجة. ما الظروف التي تنشأ عندها العواصف الرملية؟
التفكير الناقد. إذا حوصرت داخل سيارة في أثناء عاصفة ثلجية، فما أهمية ربط جسم ملون مع هوائي السيارة؟

٤٩ الشرح والتفسير

مراعاة المستويات المختلفة

تلمي هذه الأسئلة احتياجات التلاميذ وفقًا لمبدأ الفروق الفردية من خلال:

دعم إضافي ما العواصف الثلجية العنيفة؟ عواصف ثلجية تحدث في الشتاء، تتميز برياح عاتية، وتسبب تساقطًا للثلج.

إثراء كيف يمكن أن تكون العواصف الثلجية خطيرة؟ يمكن أن تغطي العواصف الثلجية خطوط الكهرباء وأفرع الأشجار وتؤدي إلى تقطيعها وتكسيروها. كذلك يمكن أن تدمر السيارات والمباني. وتصبح الطرائق والأرصفة زلقة وخطرة. كما يمكن أن يتعرض الناس الموجودون خارج بيوتهم للخطر بسبب البرد القارس.

ما العواصف الرعدية؟

نشاط

انجذاب الماء

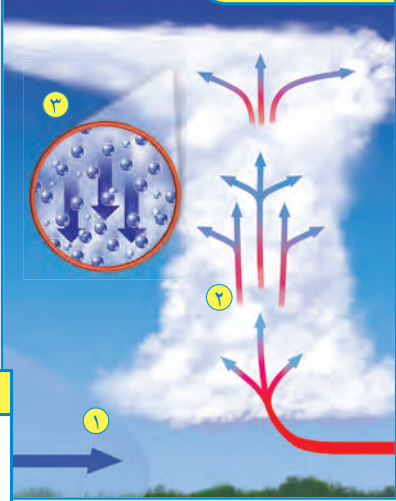
- 1 أفتح صنبور الماء قليلاً لأحصل على خيط رفيع من الماء.
- 2 أشحن بالوناً بذلك وهو جافّ عدة مرات، بقطعة من الصوف.
- 3 **ألاحظ.** أقرب البالون ببطء من الماء، وأراقب ما يحدث. أضرب ملاحظاتي.



تحدث العواصف الرعدية، فيومض البرق في السماء، ثم يدوي صوت الرعد، وتهطل الأمطار بغزارة في أثناء العاصفة، فيزداد منسوب المياه في الشوارع. **فالعاصفة الرعدية** عاصفة ممطرة فيها برق ورعد.

تحدث العاصفة الرعدية بسبب ارتفاع الهواء الدافئ الرطب إلى أعلى من خلال التيارات الصاعدة التي تسبب ارتفاع الغيوم إلى أعلى مكونة غيمة طويلة تسمى قمة العاصفة. أمّا عندما تسقط الأمطار فيندفع الهواء البارد بسرعة إلى أسفل، وتحدث في هذه الحالة التيارات الهابطة.

العاصفة الرعدية



الشرح والتفسير ٥٠

ما العواصف الرعدية؟

مناقشة الفكرة الرئيسية

اطلب إلى التلاميذ وصف ما يعرفونه عن العواصف الرعدية، وكيفية تكونها. ثم اسأل:

- ما الأحوال الجوية التي يمكن أن تحدث في أثناء العاصفة الرعدية؟ إجابات محتملة: رعد، وبرق، رياح شديدة، أمطار غزيرة، برد.

أقرأ الشكل

الإجابة: تتحرك الجبهة الهوائية الباردة وتدفع الهواء الدافئ إلى أعلى، فيتمدد ويبرد. وهذا التبريد يؤدي إلى تكاثف بخار الماء. وبسبب تكاثف الهواء الدافئ وارتفاعه أكثر إلى أعلى تتكون قمة العاصفة. وحينها تصل الغيمة ارتفاعاً أكثر برودة تسبب الرياح في انتشارها.

أقرأ الشكل

ماذا يحدث لدرجة حرارة الهواء في قمة العاصفة؟
إرشاف: اللون الأحمر يمثل الهواء الساخن، والأزرق يمثل الهواء البارد.

خلفية علمية

العواصف الرعدية الشتوية:

تحدث معظم العواصف الرعدية في فصلي الربيع والصيف، حيث تكون الكتل الهوائية الدافئة، والرطوبة، وغير المستقرة هي الأكثر شيوعاً. ويمكن أن تتكون العواصف الرعدية في الأجواء غير المستقرة، أو عند ارتفاع الهواء بسرعة. وحتى في الشتاء يمكن للكتل الهوائية أن ترتفع، وأن تؤدي إلى تكون العواصف الرعدية. وعلى طول بعض الشواطئ يتحرك الهواء البارد جداً إلى المنطقة، ويبدأ الهواء الدافئ قليلاً والقريب من الأرض في الارتفاع. فإذا كان الهواء العلوي أكثر برودة من كتلة الهواء القريبة من الأرض، استمرت كتلة الهواء الدافئ في الارتفاع، وقد تتكون العواصف الرعدية.

موقع إلكتروني e لمزيد من المعلومات ارجع إلى الخلفية العلمية في نهاية

الدليل وإلى الموقع الإلكتروني www.obeikaneducation.com

٢٠ دقيقة

مجموعة صغيرة



نشاط

الهدف: يستنتج أن الأجسام المشحونة بشحنات كهربائية يمكن أن تجذب قطرات الماء في الجو.

المواد والأدوات: بالون، قطعة صوف، صنبور ماء.

- 1 ذكر الطلاب بأن يكون ماء الصنبور رفيعاً قدر المستطاع.
- 2 يمكن ذلك البالون بستر صوفية، يمكن استخدام مشط بلاستيكي مادة بديلة.

- 3 يلاحظ انجذاب الماء نحو البالون أو المشط. تنجذب الشحنات الموجبة في الماء نحو الشحنات السالبة على البالون، مما يؤدي إلى انجذاب خيط الماء إلى البالون.

توضيح المفردات وتطويرها

العاصفة الرعدية وضَّح للتلاميذ أن جملة عاصفة رعدية مركبة من كلمتين، ويستخدمان معًا لإعطاء مفهوم واحد. ثم اسأل:

- لماذا نسمع عادةً صوت الرعد عند رؤيتنا البرق؟ **يُسَخَّن**
- البرق الهواء المحيط به فيتمدد الهواء بعنف. وهذا التمدد المفاجئ يصدر صوتًا قويًا يسمى رعدًا.

استخدام الصور والأشكال والرسوم

وجّه انتباه التلاميذ إلى الصورة في صفحة ٥١، ثم اسأل:

- ما الذي يسبب تَكون الكهرباء الساكنة؟ يؤدي احتكاك الجسيمات معًا إلى تَكون الكهرباء الساكنة.
- لماذا تعتقد أن الكهرباء الساكنة تتكون عند وجود تيارات صاعدة وتيارات هابطة؟ نتيجة لاحتكاك الطبقات الهوائية بعضها ببعض مما يولد شحنات كهربائية.

إجابات «أختبر نفسي»

- السبب والنتيجة. تتحرك الجبهة الهوائية الباردة، وتدفع معها الهواء الدافئ والرطب إلى أعلى. وحينما يرتفع الهواء يبرد، ويتكاثف بخار الماء. ترفع الطاقة المتحررة من التكاثف درجة حرارة الهواء مما يؤدي إلى تَكون تيارات صاعدة، ثم تندمج قطرات الماء وتكبر أكثر حتى تسقط.
- التفكير الناقد. إجابة محتملة: يصدر صوت انفجار البالون بسبب التمدد السريع للهواء الموجود في البالون لحظة الانفجار، ويشبه هذا الصوت صوت الرعد الذي يتكون بسبب التمدد السريع للهواء.



البرق والرعد

البرق والرعد من الظواهر الكونية العظيمة التي يتبيّن لنا من خلالها عظمة الخالق سبحانه وتعالى وحكمته. وقد أشار القرآن الكريم إلى هاتين الظاهرتين، وما يصاحبهما من مشاعر الخوف والرجاء في تصويرٍ بليغ. ﴿هُوَ الَّذِي يُرِيكُمْ الْبَرْقَ خَوْفًا وَطَمَعًا وَيُنْشِئُ السَّحَابَ الثِّقَالَ﴾ الرعد

والبرق وميضٌ يحدث عندما تفترق قمة العاصفة شحناتها الكهربائية. وقد ينتقل البرق بين أجزاء الغيمة نفسها، أو بين الغيوم المختلفة، أو بين الغيمة والأرض.

ويؤدي البرق إلى رفع درجة حرارة الهواء المحيط به إلى درجة تساوي خمسة أمثال درجة حرارة سطح الشمس، ممّا يجعل الهواء يتمدد كثيرًا، ويتدفق هواءً أبرد بسرعة كبيرة إلى المنطقة مُصدّرًا صوتًا فجائيًا عنيفًا يسمى الرعد. والبرق في العاصفة الرعدية خطير جدًا.

تكوّن البرق



مراعاة المستويات المختلفة

تلبّي هذه الأنشطة احتياجات التلاميذ وفقًا لمبدأ الفروق الفردية من خلال:

دعم إضافي اطلب إلى التلاميذ رسم صورة لعاصفة رعدية ووضعها في المجلة العلمية.

إثراء اطلب إلى التلاميذ توضيح كيفية تَكون العواصف الرعدية. يمكن أن يشمل الشرح شكلًا توضيحيًا لعاصفة رعدية نشطة مع التفسيرات.

كيف يتم تتبع العواصف؟

مناقشة الفكرة الرئيسة

اطلب إلى التلاميذ عمل قائمة بالمعدات التي تستخدم لجمع البيانات حول الطقس، وبالبيانات التي يتم جمعها. ثم اسأل:

- ماذا يقيس كيس الرياح؟ اتجاه الرياح وشدها.
- ماذا يقيس البارومتر؟ الضغط الجوي.
- ما الأدوات والمعدات التي ذكرت في الفقرة الأولى في صفحة ٥٢ وقد تكون في محطة الطقس الخاصة بك؟ كيس الرياح، البارومتر، مقياس المطر.

استخدام الصور والأشكال والرسوم

وجّه انتباه التلاميذ إلى تفحص الصور الموجودة في صفحة ٥٢، واطلب إليهم مراجعة أنواع البيانات المستخدمة في التنبؤ بالطقس؛ ومنها: درجة الحرارة والرطوبة والضغط الجوي، وسرعة الرياح، واتجاهها وكميات الأمطار. ثم اسأل:

- ما البيانات التي يعرضها رادار دوبلر؟ سرعة الرياح واتجاهها وكميات الأمطار.

■ كيف يجمع العلماء بيانات الطقس من المناطق العالية في الغلاف الجوي؟ إجابة محتملة: باستخدام البالون، وصور الأقمار الاصطناعية.

إجابات «أختبر نفسي»

- السبب والنتيجة. يمكن استخدام مقياس شدة الرياح، وكيس الرياح، والرادار، وبالون الطقس، أو طائرة؛ لقياس سرعة رياح العاصفة.
- التفكير الناقد. يتعرّف الأوقات التي تكون فيها درجات الحرارة مناسبة لتهيئة الظروف التي يمكن أن ينشأ عنها عواصف بحرية.

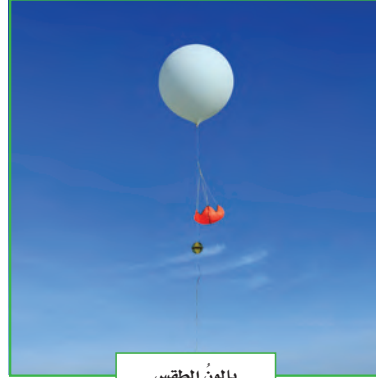
كيف يتم تتبع العواصف؟

يستخدم خبراء الأرصاد الجوية أجهزة متنوعة لجمع المعلومات حول المتغيرات التي يمكن أن تؤثر في العواصف. وتستخدم محطات الرصد الجوي المنتشرة في بقاع الأرض معدات - منها كيس الرياح، والبارومتر ومقياس المطر - لجمع المعلومات عن الأحوال الجوية المحلية.



رادار دوبلر

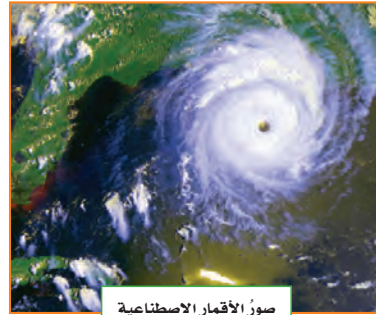
ويستخدم عدد من محطات الرصد الجوي رادار دوبلر الذي يتتبع سرعة الرياح واتجاهها وكميات الأمطار؛ وذلك بقياس التغير في حركة جسم، بأن يكون الجسم مقتربا أو مبتعدا عن محطة الرصد للرادار.



بالون الطقس

ويستخدم العلماء كذلك بالونات لجمع المعلومات عن الأحوال الطقس في طبقات الجو العليا. وهذه البالونات تحمل معدات ترسل معلومات عن الضغط الجوي ودرجة الحرارة والرطوبة للمحطات الأرضية، ويجمع خبراء الأرصاد الجوية البيانات حول الرياح برصد حركة البالون.

وتلتقط أقمار الرصد الجوي الاصطناعية صورًا للغلاف الجوي من الفضاء. ولتلتقط أحد أنواع الكاميرات صورًا لحرارة اليابسة والمحيطات، بينما تلتقط أنواع أخرى من الكاميرات صورًا للغيوم، وتستطيع تعقب حجم العواصف ومواقعها.



صور الأقمار الاصطناعية

أختبر نفسي

السبب والنتيجة. ما الأجهزة التي تستخدم

لقياس سرعة الرياح في العاصفة؟

التفكير الناقد. ماذا يستفيد الراصد الجوي

من تتبع درجة الحرارة طوال السنة؟

الشرح والتفسير ٥٢

نشاط منزلي

بحث حول الأقمار الاصطناعية والطقس

اطلب إلى التلاميذ استخدام المجلات أو الكتب أو الصحف أو الإنترنت أو أي مصادر علمية أخرى؛ للبحث عن الأنواع المختلفة من المعلومات التي يحصل عليها العلماء باستخدام الأقمار الاصطناعية. ويمكن للتلميذ أن يختار أحد أنواع الأقمار الاصطناعية لإجراء المزيد من البحوث عليه. ثم اطلب إلى كل منهم كتابة تقرير حول ما توصل إليه، وعرضه على بقية التلاميذ في الصف.

ثالثاً: خاتمة الدرس

ملخص مصور

اطلب إلى التلاميذ النظر إلى صور الدرس وملخصاتها؛
لمراجعة أهم الأفكار التي وردت في الدرس.

المَطَوِيَّاتُ أَنْظِمُ أَفْكَارِي

انظر التعليمات الضرورية لعمل المطوية في مصادر المعلم في نهاية الدليل.

مراجعة الدرس

أفكر وأتحدث وأكتب

- الفكرة الرئيسة: تنشأ العواصف بسبب تصادم كتلتين هوائيتين مختلفتين في خصائصهما.
- المفردات: العاصفة الثلجية.
- السبب والنتيجة.

السبب	النتيجة
تسخين الهواء قرب سطح الأرض	ارتفاع الهواء الساخن يحل محله هواء بارد
حركة الهواء فوق أرض رملية	الهواء يحمل معه الأتربة والغبار وتحدث عاصفة رملية

٤ التفكير الناقد: لا تُكوّن معظم العواصف الرعدية أعاصير دوارة؛ لعدم وجود ضغط منخفض في المركز. ولذلك لا يحدث دوران للرياح.

٥ أختار الإجابة الصحيحة: (ب) ينتقل بين الغيمة والفضاء (الفراغ).

٦ أختار الإجابة الصحيحة: (ج) العاصفة الرملية.

الْعُلُومُ وَالْكِتَابَةُ

ستتنوع الإجابات، ولكن ينبغي أن تتضمن متغيرات الطقس التي يتم قياسها، والبيانات المحللة، وعمل خريطة للطقس.



ستتنوع الإجابات. يجب أن تتضمن تقارير التلاميذ توضيحاً لإجراءات السلامة قبل وأثناء وبعد حدوث العواصف، وتوضيح أهمية دور إدارة الدفاع المدني في تقديم المساعدة للمواطنين، مع بعض المعلومات حول أنظمة الإنذار المبكر.

مراجعة الدرس

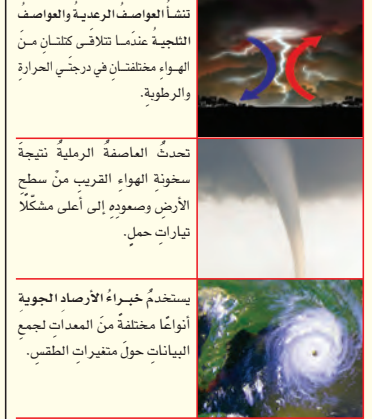
أفكر وأتحدث وأكتب

- الفكرة الرئيسة: ما الذي يسبب العاصفة؟
- عندما تتلاقى كتلتان من الهواء مختلفتان في درجة الحرارة ونسبة الرطوبة تكون عادة العاصفة.
- السبب والنتيجة: ما سبب تكون العاصفة الرملية؟
- التفكير الناقد: ما سبب عدم تحول معظم العواصف الرعدية إلى عواصف دوارة؟
- أختار الإجابة الصحيحة: أي مما يأتي لا يتفق مع طبيعة البرق؟

- ينتقل بين أجزاء الغيمة نفسها
- ينتقل بين الغيمة والفضاء (الفراغ)
- ينتقل بين غيمة وأخرى
- ينتقل بين الغيمة وسطح الأرض

- أختار الإجابة الصحيحة: أي مما يأتي عاصفة ذات ضغط منخفض في مركزها؟
- العاصفة الرعدية
- العاصفة الرملية
- العاصفة الثلجية

ملخص مصور



المَطَوِيَّاتُ أَنْظِمُ أَفْكَارِي

أعمل مطوية كالتي في الشكل، أستخدم العناوين الواردة فيها، ثم أناقش المواضيع التي تعلمتها فيها.

العنوان	ماذا تعلمت	أفكار وسؤالات
تحت العواصف الرعدية كثيرة جداً		
تحت العواصف الرعدية كثيرة جداً		
تحت العواصف الرعدية كثيرة جداً		
تحت العواصف الرعدية كثيرة جداً		

الْعُلُومُ وَالْكِتَابَةُ

قصة خيالية
أكتب عن الأعمال التي أحب أن أعملها إذا كنت خبيراً أرصاد جوية. وأناقش المهام اليومية التي يجب أن أعملها.

موقع الكتروني: www.obeikaneducation.com أرجع إلى: ٥٣

التقويم

تقويم بنائي (تكويني)

مستوى مبتدئ: اطلب إلى التلاميذ تحديد الأدوات التي يستخدمها العلماء لجمع بيانات الطقس.

مستوى متوسط: اطلب إلى التلاميذ توضيح لماذا يحتاج خبراء الطقس إلى بيانات من المستويات العلوية للغلاف الجوي.

مستوى متقدم: اطلب إلى التلاميذ وصف الأحوال الجوية التي يتطلبها تشكل إعصار حلزوني.

الرياضيات العلوم

الهدف: يحلّ مسائل حسابية بضرب عدد في كسر عادي.

كم يبعد البرق؟

أتعلم

وجه التلاميذ إلى أنه يمكنهم معرفة كم ميلاً يبعد البرق، وذلك بحساب عدد الثواني بين حدوث البرق وحدث الرعد. ثم ضرب العدد الناتج في الكسر. وضح للتلاميذ أنه يمكنهم ضرب عدد في كسر عادي، وذلك بتحويل العدد الصحيح إلى كسر. ثم اكتب على السبورة:

$$3 = \frac{3}{1} = 3 \times \frac{1}{3} = \frac{3}{1} \times \frac{1}{3} = \frac{3}{3} = 1$$

أجرب

اكتب عدة مسائل حسابية تشتمل على كسر عادي وعدد صحيح، واطلب إلى التلاميذ إيجاد النواتج.

أطبق

اكتب قائمة بالمكونات الآتية على السبورة: بيض عدد ٤، طحين ٢ كوب، سكر $\frac{1}{3}$ كوب، حليب $\frac{1}{3}$ كوب. زيت $\frac{1}{4}$ كوب. أخبر التلاميذ أن هذه بعض المكونات اللازمة لصنع كعكتين. ثم اسأل: كم تحتاج من كل نوع من هذه المكونات لعمل ٨ كعكات؟ الكمية المطلوبة تحتاج إلى ٤ أضعاف المقادير المذكورة:

البيض $4 \times 4 = 16$ بيضة . الطحين $4 \times 2 = 8$ أكواب.
السكر $4 \times \frac{3}{4} = 6$ أكواب الحليب $\frac{1}{3} \times 4 = \frac{4}{3} = 2$ كوب.
الزيت $\frac{1}{4} \times 4 = 1$ كوب.

أحل

$$1. \quad 5 \text{ كيلومتر} = \frac{15}{3} = \frac{15}{1} \times \frac{1}{3}$$

$$2. \quad 8 \text{ كيلومتر} = \frac{24}{3} = \frac{24}{1} \times \frac{1}{3}$$

$$3. \quad 3 \text{ كيلومتر} = \frac{9}{3} = \frac{9}{1} \times \frac{1}{3}$$

كم يبعد البرق؟

ضرب الكسور

لضرب عدد في كسر عادي:

أكتب العدد في صورة كسر بسطه العدد ومقامه ١.

أضرب البسط في البسط، والمقام في المقام.

أجد الناتج وأختصر.

فمثلاً لضرب العدد ١٨ في الكسر $\frac{1}{3}$

$$18 \times \frac{1}{3} = \frac{18}{1} \times \frac{1}{3} = \frac{18}{3} = 6 \text{ كيلومترات}$$

عندما نرى وميض البرق، تمر بضع ثوانٍ قبل سماعنا صوت الرعد؛ فصوت الرعد ينتقل بسرعة $\frac{1}{3}$ كيلومتر في الثانية. أحسب كم ثانية أحتاج لسماع صوت الرعد منذ رؤيتي وميض البرق. إذا كنت أعرف كيف تُضرب الكسور يمكنني استخدام هذه المعلومات لإيجاد بُعد وميض البرق.

أجد الحل:

- يحتاج هدير الرعد إلى ١٥ ثانية للوصول إلى أذني، فكم يبعد عني؟
- إذا سمعت صوت الرعد بعد ٢٤ ثانية من مشاهدتي وميض البرق، فما البعد بيني وبين البرق؟
- إذا شاهدت وميض البرق قبل سماعي صوت الرعد بـ ٩ ثوانٍ، فما المسافة التي تفصلني عن مكان الرعد؟

الربط مع الرياضيات

في الملعب

- أخبر التلاميذ أن كل ١ كيلومتر يساوي ١٠٠٠ متر، ثم اسأل التلاميذ: كم متراً في ثلث كيلومتر؟

$$\frac{1}{3} \times 1000 = \frac{1000}{3} = 333$$

- ينتقل الصوت بسرعة ٣٤٣ متر/ ثانية. في لعبة البيسبول نسمع صوت المضرب بعد ثلث ثانية من مشاهدتنا للمضرب وهو يضرب الكرة.
- اطلب إلى التلاميذ حساب بُعد لوحة المنزل عن مكان جلوسهم.

$$\frac{1}{3} \times 343 = \frac{343}{3} = 114 \text{ متراً}$$

ملخص مصور

اطلب إلى التلاميذ الرجوع إلى الصور والنصوص المرافقة؛
لمراجعة الأفكار الرئيسة.

المَطْوِيَّاتُ أَنْظِمُ أَفْكَارِي

للمزيد من المعلومات حول عمل المطويات راجع مصادر
المعلم في نهاية هذا الدليل.

المفردات

- ١ المناخ
- ٢ ركامية
- ٣ تغير المناخ
- ٤ العاصفة الرعدية
- ٥ البارومتر
- ٦ الرملية

المفردات

مراجعة الفصل الثامن

ملخص مصور

الدرس الأول: تسقط الأمطار
عندما تصبح قطرات الماء
المتجمعة في الغيمة أثقل من أن
تبقى معلقة في الغلاف الجوي.



الدرس الثاني: تنشأ العواصف
بسبب التقاء الكتل الهوائية.



المَطْوِيَّاتُ أَنْظِمُ أَفْكَارِي

أنصق المطويات التي عملتها في كل درس على
ورقة كبيرة مقواة. أستعين بهذه المطويات
على مراجعة ما تعلمته في هذا الفصل.



المهارات والأفكار العلمية

٧ الفكرة الرئيسة والتفاصيل. تتكون العواصف عمومًا

عند التقاء كتل هوائية مختلفة الخصائص (درجة الحرارة، الرطوبة، الضغط).

٨ أصنف. عاصفة رملية؛ حيث تظهر العاصفة محملة بالرمال والغبار.

٩ أتواصل. يجب أن تبرز الفقرة مفهوم العاصفة الثلجية وأن دول شمال أوروبا تتأثر بهذه العواصف، كذلك يجب أن يتم وصف بعض الآثار التي تنتج عن هذه العواصف ومنها توقف حركة السير.

١٠ التفكير الناقد. ستتنوع الإجابات: ولكن على التلاميذ أن يتركزوا على الآثار الاجتماعية والاقتصادية السلبية على المناطق التي تضربها العواصف الرملية، ومنها: أمراض الجهاز التنفسي، وانعدام الرؤيا في أثناء التنقل على الطرق، وحوادث السير.

١١ قصة شخصية. ستتنوع الإجابات: على التلاميذ المقارنة بين المنطقتين من حيث درجة الحرارة والرطوبة والآثار على الغطاء النباتي.

١٢ يتعين على التلاميذ استخدام المعلومات الواردة في الفصل للإجابة: تشكل العواصف بسبب تصادم الكتل الهوائية، وتختلف في أنواعها بسبب اختلاف أنظمة الضغط الجوي في المناطق المناخية المختلفة.

أختار الإجابة الصحيحة

(ب) عاصفة رعدية

التقويم الأدائي

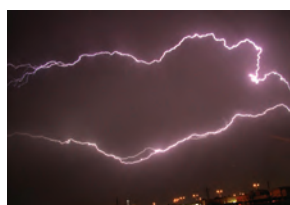
المهارات والأفكار العلمية

العواصف

١. أستخدم المراجع العلمية والإنترنت وزيارات المؤسسات المسؤولة والمهتمة بالطقس - ومنها إدارة الأرصاد الجوية - للبحث في أنواع العواصف في العالم، وأنواع العواصف التي تؤثر في مملكة البحرين.
٢. أسجل خصائص كل نوع من هذه الأنواع، مستعينًا برسوم وصور تمثل كل نوع من هذه الأنواع.
٣. أقارن بين جميع الأنواع من حيث آلية تكونها، والمناطق التي تحدث فيها، والفصل الذي تحدث فيه.
٤. أعمل مجلة حائط وأدون جميع المعلومات التي حصلت عليها فيها.

أختار الإجابة الصحيحة

ما نوع الظاهرة المناخية التي تظهر في الشكل؟



- أ. رياح محلية
ب. عاصفة رعدية
ج. عاصفة ثلجية
د. عاصفة رملية

٧ الفكرة الرئيسة والتفاصيل. كيف تتكوّن

العواصف؟

٨ أصنف. ما نوع العاصفة التي تظهر في الشكل؟ أوضح إجابتي.



٩ أتواصل. أراد أحد أصدقائي زيارة شمال أوروبا. أكتب

فقرة أوضح فيها مفهوم العواصف الثلجية وأثرها في حياة سكان شمال أوروبا.

١٠ التفكير الناقد. لماذا يشعر الناس بالقلق من

العواصف الرملية؟

١١ قصة شخصية. أكتب قصة حول رحلتي إلى إحدى

المدن الصحراوية، أكتب فيها عن العواصف الرملية في هذه المدينة، وأقارن خصائص طقسها بخصائص طقس المدينة الساحلية.



١٢ ما علاقة طقس منطقة ما بنوع

العواصف المتشكلة فيها؟

التقويم الأدائي

العواصف والأعاصير

يستخدم سلم التقدير التالي لتقويم أداء التلاميذ:

٤ درجات: على التلاميذ:

١. تسجيل أنواع العواصف وخصائص كل نوع.
٢. تحديد أنواع العواصف التي تحدث في مملكة البحرين وأماكن حدوثها.
٣. تضمين مجلة الحائط صورًا ورسومًا توضيحية لكل نوع.
٤. تنسيق مجلة الحائط.

٣ درجات: ينجز التلميذ ثلاث مهام.

درجتان: ينجز التلميذ مهمتين.

درجة واحدة: ينجز التلميذ مهمة واحدة

المادة

كل ما أراه في هذه الصورة يعدُّ مادة

المواد والأدوات المطلوبة لتنفيذ نشاطات الوحدة

المواد والأدوات المستهلكة	
العدد	المادة
٢	رقائق ألومنيوم
٢	كأس بلاستيكية شفافة
٥ مل	سائل تنظيف الصحون
١	كأس ورقية
	مكعبات جليد
	كربونات الصوديوم
	مناشف ورقية
	أعواد تنظيف الأسنان
	صلصال
	أسلاك فولاذية
	بالون
	خيوط قطنية
	كيس بلاستيكي قابل للغلف
	محلول الملح الفوار (كبريتات الماغنيسيوم المائية)
	خل
	مشبك ورقي فلزي
	سلك نحاس
	عينات من النحاس والحديد والخشب والجرافيت

المواد والأدوات غير المستهلكة	
العدد	المادة
١	ميزان ذو كفتين
٤	صناديق غير شفافة بأحجام مختلفة بغطائها
١	حوض زجاجي
١	مغناطيس
	كتل أوزان
١	بطارية جافة
٢	حامل بطارية
١	أسلاك توصيل
٢	حامل مصباح ضوئي
١	مصباح كهربائي
١	قطعة نقدية نحاسية صدئة
١	قضيب حديد
	قضيب زجاجي
	قضيب بلاستيكي
١	ساعة وقف
١	مقياس درجة حرارة
١	مخبار مدرج
	مُجمّد للتبريد
١	ملعقة
٤	نظارات واقية
١	مصدر حراري
١	قفازات
	مشابك أسلاك

المفاهيم والمبادئ والأفكار الرئيسية

- جميع المواد تتكون من عناصر، ولكل مادة خصائصها المميزة ومنها درجة الانصهار ودرجة الغليان.
- تتفاعل المواد معًا بطرائق مختلفة لتكوين مواد جديدة، لها خصائص تختلف عن خصائص المواد المتفاعلة.
- هناك أكثر من ١١٢ عنصر معروف يمكن أن تتفاعل معًا بطرائق متعددة لتكوين المركبات.

الدرس الأول: العناصر

تتكون جميع المواد من عناصر.

الدرس الثاني: الفلزات، واللافلزات، وأشباه الفلزات
تُصنف العناصر اعتمادًا على خصائصها إلى فلزات، ولا فلزات، وأشباه فلزات.

الفصل التاسع

أنواع المادة

الدرس الأول

العناصر ٦٠

الدرس الثاني

الفلزات واللافلزات وأشباه

الفلزات ٧٠

قال تعالى:

الفكرة الرئيسية توصف المادة بخصائصها الفيزيائية. تتكون جميع المواد من عناصر، وتتكون العناصر من ذرات. تصنف العناصر إلى فلزات، ولا فلزات، وأشباه فلزات.

الدرس الأول: تغيرات حالة المادة

يمكن أن تتغير حالة المادة عند اكتسابها أو فقدانها للحرارة.

الدرس الثاني: المركبات والتغيرات الكيميائية

تتكون المركبات نتيجة تغيرات كيميائية، والتي تؤدي إلى ارتباط الذرات بطرائق جديدة مشكلًا مواد جديدة.

الفصل العاشر

التغيرات الفيزيائية

والكيميائية للمادة

الدرس الأول

تغيرات حالة المادة ٨٢

الدرس الثاني

المركبات والتغيرات الكيميائية ٩٠

الفكرة الرئيسية يحدث للمادة تغيرات فيزيائية، ومنها التغير في حالتها، وتغيرات كيميائية عندما تتكسر الروابط وتشكل من جديد. تتكون المركبات نتيجة تغيرات كيميائية.

المفردات	الأهداف	الدرس						
العنصر الفلز الذرة النواة البروتون النيوترون الإلكترون الجزء	يوضح تركيب المادة والعناصر والذرات. يسمّي أجزاء الذرة. يصف كيف تصنف العناصر في الجدول الدوري وفقاً لخصائصها. يصف بعض العناصر الشائعة مبيّناً خصائصها. <table><tr><th>الفكرة الرئيسية</th><th>التفاصيل</th></tr><tr><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td></tr></table> المنظم التخطيطي ٢ مهارة القراءة الفكرة الرئيسة والتفاصيل	الفكرة الرئيسية	التفاصيل					الدرس الأول العناصر صفحة ٦٩-٦٠
الفكرة الرئيسية	التفاصيل							
القابلية للطرق والسحب التآكل شبه الموصل	يصف خصائص الفلزات واللافلزات وأشباه الفلزات محدداً استعمالات كل منها. يحدد ما إذا كان العنصر فلزاً أو لا فلزاً أو شبه فلز. اختلاف تشابه اختلاف المنظم التخطيطي ١٠ مهارة القراءة المقارنة	الدرس الثاني الفلزات واللافلزات وأشباه الفلزات صفحة ٧٦-٧٠						

أستكشف

نشاط



أستكشف ص: ٦١ الزمن: ٢٠ دقيقة

الهدف: يصف موادّ مستخدماً الملاحظة غير المباشرة.

المهارات: **يلاحظ، يستنتج، يتواصل**

المواد والأدوات: ٤ صناديق غير شفافة بغطائها بأحجام وأشكال وألوان مختلفة، مغناطيس، ميزان ذو كفتين مع مجموعة كتل.



★ **التخطيط المسبق** ضع الأجسام في الصناديق مسبقاً وأغلقها.



نشاط ص: ٦٥ الزمن: ١٥ دقيقة

الهدف: يعمل نموذجاً يبين كيفية ارتباط الذرات لتكوين الجزيئات.

المهارات: **يعمل نموذجاً، يتواصل**

المواد والأدوات: أعواد تنظيف الأسنان، ورق مقوى، صلصال أحمر، أخضر، أصفر، أوراق.



★ **التخطيط المسبق** اطلب إلى التلاميذ غسل أيديهم بعد استعمال الصلصال في النشاط.



أستكشف ص: ٧١ الزمن: ٣٠ دقيقة

الهدف: يصنف موادّ إلى فلزات ولافلزات اعتماداً على البيانات التجريبية.

المهارات: **يجرب، يصنف، يتواصل**

المواد والأدوات: قضبان بلاستيكية، ومعدنية، وزجاجية، رقائق ألومنيوم، أوراق، نظارات واقية، أسلاك ربط فولاذية مغلفة بالبلاستيك، أعواد تنظيف الأسنان.



★ **التخطيط المسبق** حضر مواد بديلة لها قابلية للتوصيل إذا لم تتوافر المواد السابقة.



نشاط ص: ٧٣ الزمن: ١٠ دقائق

الهدف: يتفحص خصائص بعض الفلزات المختلفة للتشكل مثل المساواة والمرونة.

المهارات: **يتوقع، يستنتج**

المواد والأدوات: نظارات واقية، مشبك ورق فلزي، سلك نحاسي.



★ **التخطيط المسبق** تأكد أن التلاميذ يرتدون نظارات واقية.

الفصل التاسع

أنواع المادة



كيف أصنف المواد؟

◀ نظرة عامة إلى الفصل

اطلب إلى التلاميذ النظر إلى صور وعناوين ومفردات الفصل وتوقع ما ستعرضه الدروس. ثم اطل الآية الكريمة الواردة في مدخل الفصل، وشجع من يرغب من التلاميذ على تلاوتها، ووضح لهم معنى الآية؛ لتكون مقدمة لموضوع الفصل.

◀ تقويم المعرفة السابقة

اعمل بالتعاون مع التلاميذ- قبل عرض محتوى الفصل- جدول تعلم بعنوان «المادة» مستعملًا لوحة كرتونية، ثم ثبتها على الحائط، واقرأ سؤال الفكرة العامة، ثم اسأل:

- ما الخصائص التي تستخدمها في وصف المادة؟
- ما العنصر؟ وما علاقته بالمادة؟
- ما الخصائص التي تستخدم في تصنيف العناصر إلى فلزات، ولا فلزات، وأشباه فلزات؟

جدول التعلم

أنواع المادة

ماذا نعرف؟	ماذا نريد أن نعرف؟	ماذا تعلمنا؟
يمكن تصنيف المادة اعتمادًا على حالتها الفيزيائية في درجة حرارة الغرفة.	ما الخصائص التي توصف بها المادة؟	
النحاس عنصر.	ما عدد العناصر في الطبيعة؟	
الفلزات صلبة ولا معة.		

تمثل الإجابات في الجدول أعلاه بعض الاستجابات المحتملة

الفصل التاسع

أنواع المادة

الدرس الأول

العناصر ٦٠

الدرس الثاني

الفلزات واللافلزات وأشباه

الفلزات ٧٠

قال تعالى:

﴿وَأَنزَلْنَا الْحَدِيدَ فِيهِ بَأْسٌ شَدِيدٌ وَمَنَافِعُ لِلنَّاسِ وَلِيَعْلَمَ اللَّهُ مَن يَصْرِفُهُ وَرُسُلَهُ﴾
 ﴿بِالْقَبْرِ إِنَّ اللَّهَ قَوِيٌّ عَزِيزٌ﴾
 الحديد

كيف أصنف المواد؟



٥٨

الفصل التاسع

مراعاة المستويات المختلفة

خطة الدرس

مفهوم الفصل: تصنف العناصر حسب خصائصها الفيزيائية أو الكيميائية.

دعم إضافي

على التلاميذ الذين يحتاجون إلى معرفة الخصائص الفيزيائية التي تساعدهم في تصنيف المواد، مراجعة هذا الموضوع في الدرس الأول.

إثراء

التلاميذ الذين يرغبون في تعلم المزيد يمكنهم مراجعة الصفحات الخاصة بتفسير الاختلافات بين الفلزات واللافلزات وأشباه الفلزات في الدرس الثاني.

نظرة عامة إلى المفردات

- اطلب إلى أحد التلاميذ قراءة المفردات بصوت عالٍ أمام الصف، واطلب إلى التلاميذ إيجاد كلمة أو اثنتين مما تتضمنه صفحات الفصل، مستعينين بالمفردات الواردة في مقدمته، واكتب هذه الكلمات ومعانيها على لوحة جدارية.
- شجع التلاميذ على استعمال مسرد المصطلحات الوارد في كتاب التلميذ وتعرف معاني هذه المصطلحات، وتوظيفها في تعابير علمية.

المفردات

الفلزُّ

الذرة

البروتونُ

النيوترونُ

الإلكترونُ

الجزيءُ

التآكلُ



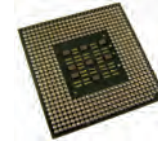
العنصر
مادة نقية لا يمكن تجزئتها إلى أجزاء أبسط خلال التفاعلات الكيميائية.



النواة
مركز الذرة، وتتكون من بروتونات ونيوترونات.



القابلية للطرق والسحب
قابلية المادة للتشكل بأشكال مختلفة دون تكسر مكوناتها.



شبه الموصل
مادة أقل كفاءة من الفلزات في نقل التيار الكهربائي والحرارة.

مصادر إرشائية:

▶ نشاطات ممتدة للمنزل.

▶ تنمية مهارات القراءة والكتابة.

▶ التقويم.

▶ تنمية مهارات قراءة الصور والأشكال.

الدرس الأول

العناصر

يمكنُ الحصولُ على الأضواء الملونة بتمرير تيار كهربائي خلال غازات معينة. وهذه الغازات أمثلة على العناصر. كيف أحدد العنصر في كل أنبوب؟

التهيئة ٦٠

الدرس الأول : العناصر

الأهداف:

- يوضح تركيب المادة، والعناصر، والذرات.
- يُسمي أجزاء الذرة.
- يصف كيف تصنف العناصر في الجدول الدوري وفقاً لخصائصها.
- يصف بعض العناصر الشائعة مبنياً لخصائصها.

أولاً: تقديم الدرس

تقويم المعرفة السابقة

اعرض على التلاميذ قطعة من رقائق الألومنيوم. وناقش كيف يبدو أصغر جزء في قطعة الألومنيوم، ثم اسأل :

- ما الذي يمكن أن تراه إذا استطعت أن تنظر داخل قطعة الألومنيوم؟ إجابة محتملة: تتكوّن قطعة الألومنيوم من دقائق صغيرة غير مرئية تُسمى الذرات، وهي تتكوّن من البروتونات والنيوترونات، والإلكترونات.
- كيف تصنف الألومنيوم إذا علمت أنه لا يمكن تجزئته إلى أجزاء أصغر بواسطة التفاعلات الكيميائية؟ إجابة محتملة: يُصنف الألومنيوم على أنه عنصر.
- كيف يمكن تصنيف الألومنيوم بطريقة أخرى؟ إجابة محتملة: يُصنف الألومنيوم على أنه فلز.

فسّر للتلاميذ أن هذا الدرس سيفسر المصطلحات العلمية اللازمة لمساعدتهم على فهم ما تحتويه العناصر، وكيفية تصنيفها.

أنظر وأتساءل

دع التلاميذ يتناقشوا حول محتوى "أنظر وأتساءل"، ثم اسأل:

- كيف تحدد أي العناصر يوجد في كل أنبوب؟ إجابة محتملة: العناصر المختلفة تنتج أضواءً بألوان مختلفة. لمعرفة كل عنصر، تحقق من اللون الذي ينتجه، وقارنه بالألوان الموجودة في الأنابيب.

إشارة الاهتمام

ابدأ بعرض صور

اعرض صورة لمواد فلزية مختلفة ركز على عنصر الألومنيوم، ثم اسأل:

- ما حالة الألومنيوم في درجة حرارة الغرفة؟ صلب
- هل تشابه جميع المواد مع الألومنيوم؟ لا، تختلف في صفاتها وحالتها في درجة حرارة الغرفة.

اطلب إلى التلاميذ ذكر أسماء بعض العناصر الشائعة التي سبق أن درسها (الأكسجين، الحديد، النحاس...).

استكشف

مجموعات صغيرة ٢٠ دقيقة

التخطيط المسبق

ضع نوعاً واحداً من الأجسام في كل صندوق، قد تكون صخوراً صغيرة، أو حبوباً، أو سيارات لعباً، أو بالونات منفوخة، أو زجاجات عطر، أو ورداً، أو تربة، أو مسامير حديد، أو دبائيس. (وكن حذراً من استعمال العطور وخصوصاً مع التلاميذ الذين لديهم حساسية منها)، وتأكد من إغلاق الصناديق جيداً. رقم الصناديق من ١ إلى ٤، وجرب المغناطيس وتأكد أنه يعمل بصورة جيدة في جذب الأجسام. وزودهم بميزان ذي كفتين. وقسم التلاميذ إلى ٤ مجموعات، مراعيًا تدوير الصناديق بين هذه المجموعات.

الهدف: يصف التلاميذ مواد مستخدمين الملاحظة غير المباشرة.

استقصاء مبني

الخطوات

- ١ **ألاحظ.** اطلب إلى التلاميذ عمل قائمة (مخطط) بأرقام الصناديق، والاختبارات التي نفذوها، وملاحظاتهم حول محتويات كل صندوق.
- ٢ **أستنتج.** اطلب إلى التلاميذ كتابة الاستنتاجات في مخططاتهم.
- ٣ **أتواصل.** اطلب إلى التلاميذ مناقشة ما يعتقدون أنه موجود داخل الصناديق ضمن مجموعاتهم الصغيرة.
- ٤ **ستتنوع الإجابات.** الدليل يجب أن يتضمن اختبارات وملاحظات محددة.
- ٥ **ستتنوع الإجابات اعتماداً على الصناديق المستعملة ومحتوياتها.**

استقصاء موجه

ضع مواد مختلفة في غرفة الصف، ويمكن وضعها داخل الصناديق.

استقصاء مفتوح

اطلب إلى التلاميذ التفكير في أدوات أخرى، يرغبون في الحصول عليها عند دراسة صناديق أحاجي أخرى، واطلب إليهم تصميم نشاطهم الخاص بالصناديق التي عملوها بأنفسهم. وشجعهم على تضمين أجسام لها خصائص غير عادية، مثل كرة مطاطية قابلة للدرجة، جسم عالي الكثافة، قطعة ذات رائحة عطرية قوية.

استكشف

كيف أتعرف مكونات المادة؟

الهدف

أنفحص أربعة صناديق مغلقة لتحديد محتوياتها.

الخطوات

- ١ **ألاحظ.** أنفحص الصناديق الأربعة دون فتحها، وأمزجها برفق، وأستمع إلى الأصوات التي تصدر عن محتوياتها، وأستعمل المغناطيس، والميزان ذا الكفتين، لجمع معلومات عما بداخلها. وأسجل ملاحظاتي.
- ٢ **أستنتج.** أحاول أن أحدد محتويات كل صندوق.

أستخلص النتائج

- ٣ **أتواصل.** أصف الأشياء التي أعتقد أنها موجودة داخل كل صندوق.
- ٤ ما الأدلة التي اعتمدت عليها في التوصل إلى نتائجي؟
- ٥ عندما ينتهي الجميع، أفتح الصناديق، وأتعرف محتوياتها. أي الصناديق كانت توقعاتي صحيحة بشأنه؟ وأيها كانت غير صحيحة؟ أفسر التوقع غير الصحيح الذي حدث.

استكشف أكثر

أفترض أنني سأقوم بتعبئة الصناديق قبل التجربة، فما المواد التي أضعها في الصناديق لجعل التجربة أكثر سهولة؟ وما المواد التي أختارها لجعلها أكثر صعوبة؟ أكتب الإجراءات التي يمكن القيام بها لتعرف محتويات الصناديق في الحالتين.

نشاط استقصائي

أحتاج إلى:



- أربعة صناديق مغلقة، بحجوم وأشكال وألوان مختلفة.
- مغناطيس.
- ميزان ذي كفتين ومجموعة كتل.

الخطوة ١



الخطوة ١



الاستكشاف

٦١

مصادر إثرائية:

- كراسة النشاط.
- تنمية مهارات القراءة والكتابة.
- تنمية مهارات قراءة الصور والأشكال.
- نشاطات ممتدة للمنزل.

أَقْرَأْ وَأَتَعَلَّمْ

الفكرة الرئيسية:

تتكون جميع المواد من عناصر.

المفردات:

العنصر

الفلز

الذرة

النواة

البروتون

النيوترون

الإلكترون

الجزيء

مهاراة القراءة:

الفكرة الرئيسية والتفاصيل

التفاصيل	الفكرة الرئيسية

مِمَّ تتكوَّن المادَّة؟

لو تفحصت أحد أجزاء النموذج

في الصورة المجاورة فسَتَجِدُّ

أنَّهُ يتكوَّن من مجموعة من القطع

المتشابهة، جُمع بعضها مع بعض لتكوَّن

الشكل الذي تراه. ولو فكَّكت اللعبة وخلطت القطع فلنْ تَسْتَطِيعَ

تمييز النموذج الذي كانت عليه قبل تفكيكها. بالطريقة نفسها

يمكن فهم مكونات المادة.

تتكون جميع المواد من وحدات بنائية تُسمَّى العناصر الكيميائية.

العنصر مادة نقية لا يمكن تجزئتها إلى أجزاء أبسط خلال التفاعلات

الكيميائية.

بعض العناصر تميل إلى الارتباط مع عناصر أخرى لتكوين مواد

جديدة، ومن ذلك عنصر الماغنيسيوم؛ فهو نشط، ويستعمل في

الألعاب النارية.

معظم العناصر توجد في الحالة الصلبة للمادة عند درجة حرارة

الغرفة، وبعضها الآخر في الحالة الغازية، والقليل منها في الحالة

السائلة.

ويعرف العلماء حتى الآن أكثر من ١١٢ عنصراً. وعند دراسة

العناصر يهتم العلماء بصفات منها: حالة العنصر عند درجة حرارة

تتكوَّن المادَّة من وحدات بنائية متشابهة.
كما يتكوَّن هذا النموذج من قطع متشابهة.

الشرح والتفسير ٦٢

ثانياً : تنفيذ الدرس

أقرأ وأتعلم

الفكرة الرئيسية: كلف التلاميذ تفحص الصور والرسوم التوضيحية في الدرس. ثم اسألهم ما الذي يعتقدون أنهم سيتعلمونه في هذا الدرس اعتماداً على هذه التوضيحات.

المفردات: كلف التلاميذ مراجعة المفردات وحدد الكلمات غير المألوفة لديهم، ثم كلفهم تعريف كل كلمة.

مهارة القراءة:

الفكرة الرئيسية والتفاصيل

اطلب إلى التلاميذ تعبئة

المنظم التخطيطي ٢ بعد

قراءة كل صفحتين من صفحات الدرس. ويمكنهم استخدام أسئلة "أختبر نفسي" لتحديد الفكرة الرئيسية والتفاصيل.

مِمَّ تتكوَّن المادَّة؟

مناقشة الفكرة الرئيسية

اعرض على التلاميذ قطعاً نقدية معدنية، وأخبرهم أنها مصنوعة من العناصر التي تُصنَّف على أنها فلزات، ثم اسأل:

■ ما خصائص الفلزات؟ إجابات محتملة: الصلابة، اللمعان، القابلية للتشكيل.

■ ما العلاقة بين الذرات والعناصر؟ الذرات هي الجسيمات التي ترتبط معاً لتكوين العناصر.

اطلب إلى التلاميذ تلخيص ما يعرفونه عن كل عنصر يقومون بدراسته.

المساواة الصفية

يتأثر التلاميذ بآراء الآخرين، وخصوصاً آراء والديهم ومعلميهم وأقرانهم. لذا بيّن لهم أنك تعتقد أنهم جميعاً قادرون على التفوق في العلوم من خلال تحديد توقعات عالية لهم وإخبارهم بها.

توضيح المفردات وتطويرها

العنصر: وضع للتلاميذ أن المعنى الشائع للعنصر هو جزء من كل، وأن المعنى العلمي للعنصر هو ما لا يمكن تجزئته إلى مواد أبسط منه، وأن معظم المواد تحتوي على عناصر مختلفة متنوعة.

الفلز: وضع للتلاميذ أن معظم الفلزات لا توجد منفردة في الطبيعة، وإنما يُحصل عليها بتعدين الخامات التي تستخرج من المناجم.

الذرة: ناقش التلاميذ في الاستخدام الشائع للذرة لوصف الأشياء الصغيرة جدًا، وعلاقته بالمفهوم العلمي للذرة بمعنى أصغر وحدة في العنصر تحمل صفاته.

استخدام الصور والأشكال والرسوم

اطلب إلى التلاميذ النظر إلى صورة الألعاب النارية في الصفحة ٦٧، ثم اطلب إليهم البحث عن عناصر أخرى تستعمل في الألعاب النارية. سيكتشف التلاميذ أن بعض الفلزات تستعمل لإنتاج الألوان البراقة في الألعاب النارية، ومنها الكالسيوم والنحاس والبوتاسيوم والصوديوم، وكل عنصر ينتج لونًا مختلفًا عن الآخر.

استكشف الفكرة الرئيسية

نشاط اطلب إلى التلاميذ عمل خريطة مفاهيمية على لوح من الورق المقوى. يجب أن تظهر الخريطة العلاقة بين العناصر والذرات. ونبه التلاميذ إلى ترك مساحة فارغة لإضافة المفاهيم التي سيدرسونها في وقت لاحق في هذا الفصل.

إجابات «أختبر نفسي»

- **الفكرة الرئيسية والتفاصيل.** جميع المواد تتكون من وحدات بنائية، هي ذرات العناصر. وجميع المواد بغض النظر عن الاختلافات التي تظهر بينها تتألف من مجموعة من العناصر تزيد قليلًا على ١١٢ عنصرًا.
- **التفكير الناقد.** لا؛ لأن المادة الجديدة يمكن تجزئتها إلى العنصرين المختلفين الذين تكونت منهما.



يعطي الماغنسيوم للألعاب النارية ألوانها البراقة.

أختبر نفسي

الفكرة الرئيسية والتفاصيل. ماذا يعني أن المواد

تتكون من وحدات بنائية؟

التفكير الناقد. إذا اتحد عنصران وكوُنا مادة جديدة،

فهل هذه المادة الجديدة عنصر؟ أوضح إجابتي.

الغرفة، وطريقة ارتباط العناصر بعضها مع بعض، وتصنيف العنصر من الفلزات أو اللافلزات أو أشباه الفلزات.

للفلزات صفات تميزها عن غيرها من العناصر، منها اللمعان، وتوصيل الحرارة والكهرباء، والقابلية للتشكيل. أما اللافلزات فهي هشة، وورديّة التوصيل للحرارة والكهرباء. العناصر التي تشترك في بعض صفاتها مع الفلزات أو اللافلزات تُسمى أشباه الفلزات.

إذا جزأت قطعة من أحد العناصر إلى نصفين، فهل يبقى عنصرًا؟ نعم، نصفًا القطعة لهما خصائص العنصر نفسها. ماذا يحدث لو استمررت في تجزئة العنصر إلى أجزاء أصغر فأصغر؟ عند تجزئة قطعة من عنصر ما إلى أجزاء أصغر فأصغر، سنصل إلى وحدات صغيرة جدًا لا نستطيع تجزئتها بالطرائق العادية، تُسمى هذه الوحدات الذرات. فالذرة أصغر وحدة في العنصر تحمل صفاته.

ذرات الألومنيوم



تصور أنك استمررت في تجزئة قطعة من الألومنيوم وتقسيمها فستصل إلى الذرات

٦٣ الشرح والتفسير

مراعاة المستويات المختلفة

تلبّي هذه الأنشطة احتياجات التلاميذ وفقًا لمبدأ الفروق الفردية من خلال:

دعم إضافي اطلب إلى التلاميذ اختيار عنصر والبحث عن أصله وكيفية استعماله، وحالته، وأي معلومات أخرى مهمة تتعلق به.

إثراء اطلب إلى التلاميذ البحث في نظرية دالتون الذرية. وإعداد كتيب يبين أجزاء النظرية، وتأكد أن الكتيب يوضح أن دالتون اعتقد أن الذرات غير قابلة للانقسام، وأن ذرات العنصر الواحد متشابهة، وذرات العناصر المختلفة مختلفة. ثم اطلب إليهم تحديد الخطأ والدقة في النظرية.

مم تتكون الذرات والجزيئات؟

مناقشة الفكرة الرئيسية

ارسم صورة لجزيء الأكسجين على السبورة، ثم اسأل:

- كيف يحدد العلماء كتلة ذرة العنصر؟ كتلة الذرة هي مجموع كتل جميع الجسيمات في الذرة.

اقرأ الشكل

الإجابة: الأكسجين.

توضيح المفردات وتطويرها

النواة وضح للتلاميذ أن النواة كلمة مشتقة من نوى الثمار، وتعني لب الثمار، وغالبًا ما تكون النوى كثيفة؛ لأنها تحوي البذور، ونواة الذرة في مركزها وتحتوي على نوعين من الجسيمات: البروتونات والنيوترونات.

البروتون وضح للتلاميذ أن أصل هذه التسمية جاءت من اللغة اليونانية، وتعني الأول. والبروتون أول مكون تم اكتشافه في الذرة، ويحمل البروتون شحنات موجبة.

النيوترون وضح للتلاميذ أن النيوترون أحد مكونات الذرة، ولا يحمل شحنات كهربائية (متعادل الشحنة).

الإلكترون وضح للتلاميذ أن الإلكترونات شحنتها سالبة، وتدور حول النواة في فراغ، وقد تنتقل بين الأجسام، فتصبح هذه الأجسام مشحونة كهربائيًا بسبب حركة الإلكترونات.

الجزيء وضح للتلاميذ أن الجزيء يتكون من اتحاد ذرتين أو أكثر.

معالجة المفاهيم الشائعة غير الصحيحة

قد يظن التلاميذ أن الذرة كرة مصمتة.

حقيقة

الذرة معظمها فراغ. ونواة ذرة العنصر تشبه حصة صغيرة داخل ملعب رياضي فسيح.

مم تتكون الذرات والجزيئات؟

تتكون الذرات من جسيمات صغيرة جدًا. ولا تُعد هذه الجسيمات عناصر، ولكنها متماثلة في جميع ذرات العناصر المختلفة.

تتكون الذرة من نواة. **النواة** توجد في مركز الذرة، وتحتوي على نوعين من الجسيمات، هما البروتونات والنيوترونات. تحمل **البروتونات** شحنات موجبة. يُسمى عدد البروتونات في نواة الذرة العدد الذري، وهو الذي يحدد نوع العنصر. أما **النيوترونات** فهي متعادلة الشحنة.

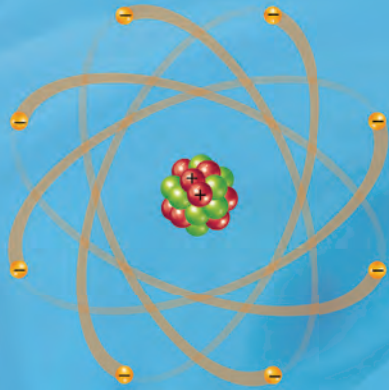
وتحتوي الذرة على **الإلكترونات** أيضًا، وهي جسيمات شحنتها سالبة، وتدور حول النواة في فراغ يمثل معظم حجم الذرة.

وتكون ذرات العنصر متعادلة كهربائيًا لأن عدد البروتونات الموجبة يساوي عدد الإلكترونات السالبة. فذرة عنصر الأكسجين مثلاً تحتوي على 8 بروتونات موجبة، و8 نيوترونات متعادلة في النواة. ويدور حول النواة 8 إلكترونات سالبة الشحنة.

نموذج الذرة

اقرأ الشكل

ما العنصر الذي يمثله النموذج في الشكل؟
إرشاد: لذرة هذا العنصر 8 بروتونات و 8 نيوترونات، و 8 إلكترونات.



المفتاح

إلكترون

بروتون

نيوترون

الشرح والتفسير ٦٤

حقيقة

معظم حجم الذرة فراغ، ونواة ذرة العنصر تشبه حصة صغيرة في وسط ملعب رياضي فسيح.

خلفية علمية

تاريخ العلم: النماذج الذرية

نموذج دالتون تتألف المادة من دقائق صغيرة جدًا لا تتجزأ، تسمى الذرات. تتشابه ذرات العنصر الواحد وتتساوى في الكتلة، بينما تختلف ذرات العناصر المختلفة. تتفاعل ذرات العناصر بعضها مع بعض بنسب ثابتة لتشكيل المركبات.

نموذج طومسون الذرة كرة مصمتة موجبة الشحنة، تتخلل الإلكترونات السالبة الذرة، كما تتخلل البذور ثمرة البرتقال، وتكون الذرة متعادلة كهربائيًا.

موقع إلكتروني e لمزيد من المعلومات ارجع إلى الخلفية العلمية في نهاية الدليل

و إلى الموقع الإلكتروني www.obeikaneducation.com

١٥ دقيقة

مجموعة ثنائية

نشأ

الهدف: يعمل نموذجًا يوضح كيفية ارتباط الذرات لتكوين الجزيئات.

المواد والأدوات: أعواد تنظيف الأسنان، صلصال بألوان مختلفة، (أحمر، أخضر، أصفر)، ورق مقوى.

١ وجه التلاميذ لاستعمال ألوان مختلفة لتمثيل الإلكترونات والبروتونات والنيوترونات.

٣ إجابة محتملة: الشكل في الكتاب لا يبين الذرات في ثلاثة

أبعاد كما في النموذج. لذا تأكد أن تكون البروتونات والنيوترونات قريبًا بعضها إلى بعض في النموذج.

٤ يجب أن تماثل الرسوم ما في الدرس.

٥ إجابة محتملة: يمكن تحريك كرات الصلصال الصغيرة من ذرة إلى أخرى.

إجابات «أختبر نفسي»

• الفكرة الرئيسة والتفاصيل. إجابة محتملة: الذرات أصغر أجزاء العنصر. تتكون جزيئات المركبات من ذرتين أو أكثر، وغالبًا ما يكون لها خصائص تختلف عن خصائص الذرات المكونة لها.

• التفكير الناقد. نعم، الجزيئات تتكون من الذرات، ومعظم حجم الذرة فراغ.

نشأ

ماذا يوجد بداخل الذرات والجزيئات؟

١ **أعمل نموذجًا.** أضع ٨ كرات من الصلصال

الأحمر بحجم حبة الغنم لتمثل البروتونات،

٨ كرات من

الصلصال الأخضر

بالحجم نفسه لتمثل

النيوترونات، ثم

أجمع الكرات معًا وأضعها في وسط الورقة

المقواة لتمثل نواة الأكسجين، وأضع ٨

كرات أصغر من الصلصال الأصفر لتمثل

الإلكترونات وأضعها حول نموذج النواة على

الورقة المقواة.

٢ **أعمل نموذجًا آخر** لذرة أكسجين، وأشارك

مع زميلي في الصف لربط ذرتي الأكسجين

بوساطة عودي شواء خشبيين، وذلك بربط

إلكترونين من كل ذرة، وهذا يمثل جزيء

الأكسجين (O_2).

٣ **أقارن** شكل النموذج الذي عملته بصورة الشكل

في هذا الكتاب.

٤ **أتواصل.** أرسم على ورقة منفصلة صورًا

للذرات والجزيء بحيث تبين أشكالها الحقيقية

بصورة أفضل.

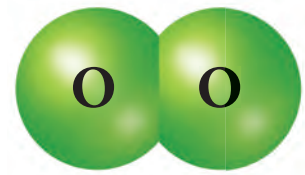
٥ **تتحرك** الإلكترونات في الجزيء، وأحيانًا تنتقل

بين الذرات. كيف يمكنني تمثيل ذلك في

النموذج؟

الجزيئات

عندما ترتبط الذرات معًا تُشكّل ما يُسمى **الجزيئات**، وهي دقائق تتكوّن من اتحاد ذرتين أو أكثر معًا. ويستعمل العلماء الرموز للتعبير عن ارتباط ذرات العناصر. فالأكسجين الذي نتنفسه مثلاً عبارة عن جزيء يتّجّع عن ارتباط ذرة أكسجين بذرة أكسجين أخرى. يصف العلماء تركيب الجزيء باستخدام رموز تسمى الصيغة الكيميائية. تتكوّن الصيغة الكيميائية من حروف تدلّ على نوع العنصر، وأرقام تدلّ على عدد الذرات. ويُعبّر عن جزيء الأكسجين مثلاً بالصيغة الكيميائية (O_2)؛ فالحرف مأخوذ من كلمة الأكسجين باللغة اللاتينية ويدلّ على نوع العنصر، والرقم الصغير المكتوب في أسفل الحرف من الجهة اليمنى يدلّ على عدد الذرات في جزيء العنصر.



يتكوّن جزيء الأكسجين (O_2) من ذرتي أكسجين مترابطتين معًا.

أختبر نفسي

الفكرة الرئيسة والتفاصيل. كيف تختلف

الذرات عن الجزيئات؟

التفكير الناقد. هل يشكّل الفراغ معظم

حجم الجزيئات؟ أفسّر إجابتي.

مراعاة المستويات المختلفة

تلمي هذه الأسئلة احتياجات التلاميذ وفقًا لمبدأ الفروق الفردية من خلال:

دعم إضافي ما عدد ذرات الأكسجين في جزيء الأكسجين؟ ذرتان.

إثراء ما شحنة نواة الذرة؟ موجبة.

كيف تصنف العناصر؟

مناقشة الفكرة الرئيسة

ناقش التلاميذ في كيفية استخدام صفات وخصائص الأشياء في تصنيفها، ثم اسأل:

- ما الخصائص التي تستخدم في تصنيف الكتب في المكتبة؟
إجابة محتملة: تصنف حسب الاسم الأخير للمؤلف أو حسب الموضوع.
 - ما الخصائص التي تستخدم لتصنيف الحيوانات؟ إجابات محتملة: لها عمود فقري أو ليس لها عمود فقري، أو طريقة تكاثرها.
 - ما الخصائص التي تستخدم لتصنيف العناصر؟ إجابة محتملة: حسب نشاطها الكيميائي، وتصنف وفق حالتها الفيزيائية في درجة حرارة الغرفة إلى صلبة أو سائلة أو غازية. تصنف إلى فلزية ولا فلزية وشبه فلزية.
- أخبر التلاميذ أنهم سوف يتعلمون في هذا الدرس كيف تصنف العناصر في الجدول الدوري.

توضیح المفردات وتطویرها

ناقش مع التلاميذ معنى كلمة «دوري» ووضح لهم أن هناك أحداثًا تتكرر بشكل دوري، ومنها فصول السنة وساعات اليوم. ثم اطلب إليهم إعطاء أمثلة لأحداث دورية. **إجابة محتملة: أشهر السنة، حصص العلوم الأسبوعية، أيام الأسبوع.**

كَيْفَ تَصَنَّفُ الْعُنَاصِرُ؟

كل عنصر كيميائي له اسم ورمز. يتكوّن رمز العنصر من حرف أو حرفين. ورموز بعض العناصر مأخوذة من أسمائها باللغة الإنجليزية، أو لغات أخرى قديمة. ونستخدم رموز العناصر في كتابة المعادلات الكيميائية.

الجدول الدوري للعناصر

[illegible]

* أسماء رموز العناصر ١١٢- ١١٨ مؤقتة، وسيتم اختيار أسماء نهائية لها عند التأكد من اكتشافها.
* * كان يقطن أن العنصرين ١١٦ و ١١٨ قد تم تكوينها، ولكن تم التراجع عن ذلك؛ لأنه لم يمكن إعادة التجارب المتعلقة بهما.

الرقم المحاط بقوسين هو العدد الكتلي

66 الشرح والتفسير

خاضية علمية

التنبؤ بصفات العناصر

يعود الفضل إلى العالم ديمتري مندليف في ترتيب العناصر في الجدول الدوري. بدأ مندليف ترتيب العناصر حسب كتلتها الذرية، واكتشف أنه يمكن التنبؤ بخصائص العناصر غير المعروفة إذا قام بترتيب العناصر حسب أعدادها الذرية، ولذلك أعاد ترتيبها في الجدول الدوري حسب تسلسل أعدادها الذرية. وقد دعم الترتيب الجديد عند اكتشاف خصائص الغازات النبيلة التي لم تكن مكتشفة في ذلك الوقت.

موقع إلكتروني e لمزيد من المعلومات ارجع إلى الخلفية العلمية في نهاية الدليل

www.obeikaneducation.com و إلى الموقع الإلكتروني

أقرأ الشكل

الإجابة: اليود لافلز صلب في درجة حرارة الغرفة (٢٥°س).

استخدام الصور والأشكال والرسوم

اطلب إلى التلاميذ النظر إلى الجدول الدوري، ووضح لهم العلاقة بين ترتيب العناصر وتكرار الصفات بشكل دوري، كما رتبها مندليف، ثم اسأل:

هل الخارصين (Zn) فلز؟ نعم، لون المربع في الجدول الدوري أزرق.

■ ما صفات الكربون (C)؟ نشط، يحترق، صلب في درجة حرارة الغرفة، لافلز.

اطلب إلى التلاميذ وصف عناصر أخرى في الجدول الدوري.

إجابات «أختبر نفسي»

- **الفكرة الرئيسة والتفاصيل.** رمز العنصر يدل على أول حرف أو حرفين من اسم العنصر باللغة الإنجليزية أو اللغات القديمة.

- التفكير الناقد. إجابة محتملة : إن العناصر في السطر الأول، تتبع الدورة السادسة في الجدول الدوري بعد عنصر اللانثانيوم La ونظرًا لتشابهها الكبير في الخواص، فقد تقرر أن تُوضع في مربع واحد، ولكن لأن المربع الواحد لا يستوعبها فقد وُضعت في الأسفل مع الإشارة إلى موقعها الحقيقي، وهى ١٤ عنصرًا، وكذلك العناصر في السطر الثاني تتبع الدورة السابعة من الجدول الدوري بعد عنصر الأكتينيوم Ac.

أُخْتَبِرَ قُضِي

الفكرة الرئيسة والتفاصيل: علام يدل

رمزُ العنصر؟

التفكير الناقد: لماذا تقع العناصر التي

أعدادها الذرية ٥٨-٧١، والعناصر التي أعدادها

الذرية ٩٠-١٠٣ في أسفل الجدول الدوري؟

وكل عمود في الجدول الدوري يحتوي على عناصر تشابه في خصائصها الكيميائية تسمى مجموعات. ويمكن تصنيف العناصر في الجدول الدوري بأكثر من طريقة. ومن هذه الطرائق تصنيف العناصر إلى فلزات ولا فلزات وأشباه فلزات.

العناصر في كل عمود تسمى مجموعة، ولها خواص كيميائية متشابهة.																	
1 Hydrogen 1 H 1.008			2			3			4			5			6		
Lithium 3 Li 6.941			Beryllium 4 Be 9.012			Sodium 11 Na 22.990			Magnesium 12 Mg 24.305			Potassium 19 K 39.098			Calcium 20 Ca 40.078		
Scandium 21 Sc 44.956			Titanium 22 Ti 47.867			Vanadium 23 V 50.942			Chromium 24 Cr 51.996			Rubidium 37 Rb 85.468			Sr 38 Sr 87.62		
Yttrium 39 Y 88.906			Zirconium 40 Zr 91.224			Niobium 41 Nb 92.906			Molybdenum 42 Mo 95.94			Cesium 55 Cs 132.905			Barium 56 Ba 137.327		
Lanthanum 57 La 138.906			Hafnium 72 Hf 178.49			Tantalum 73 Ta 180.948			Tungsten 74 W 183.84			Francium 87 Fr (223)			Radium 88 Ra (226)		
Actinium 89 Ac (227)			Rutherfordium 104 Rf (261)			Dubnium 105 Db (262)			Seaborgium 106 Sg (266)			Cerium 58 Ce 140.116			Praseodymium 59 Pr 140.908		
Thorium 90 Th 232.038			Protactinium 91 Pa 231.036			النظير الأول غير المستقر											

يبدل السهم إلى المكان الذي يجب أن توضع فيه هذه العناصر في الجدول. لقد تم نقلها إلى أسفل الجدول توفيرا للمكان.

اللاكتنيدات

الأكتنيدات

٦٧ الشرح والتفسير

ما العناصرُ الشائعةُ؟

مناقشة الفكرة الرئيسة

اطلب إلى التلاميذ تفحص أجسام مختلفة داخل غرفة الصف، ثم اسأل:

■ ما المواد التي تتكون منها معظم الأجسام الصلبة في الصف؟ الخشب، الفلزات، البلاستيك.

■ هل هناك عناصر تستعمل غالبًا أكثر من غيرها؟ نعم؛ الهيدروجين والنيتروجين أكثر انتشارًا في الفضاء، وأما على الأرض فالأكسجين والسيليكون والألمنيوم والنيتروجين والحديد والكالسيوم والهيدروجين.

■ ما العناصر التي توجد في معظم أجسام الحيوانات؟ الكربون والأكسجين والهيدروجين والنيتروجين، والفوسفور وكمية قليلة من الفلور والكبريت.

استخدام الصور والأشكال والرسوم

اطلب إلى التلاميذ الرجوع إلى الأشكال الدائرية في الصفحة (٧٢)، وناقش معهم ما تشير إليه حول وجود العناصر في الأرض والغلاف الجوي، واطلب إليهم تفسير محتوى كل شكل منها. ثم اسأل:

■ إذا كان الكربون صلبًا، لكنه يكثر في الغلاف الجوي، فما الذي تستدل عليه من وجود هذا العنصر في تركيب بعض الغازات؟ إجابة محتملة: ترتبط ذرات الكربون بعناصر أخرى مكونة جزيئات الغاز.

■ أين يوجد أكبر تركيز لعنصر الأكسجين؟ في المحيطات، حيث تحتوي على ٨٥٪ أكسجين تقريبًا.

إجابات «أختبر نفسي»

- الفكرة الرئيسة والتفاصيل. يشكل الأكسجين والهيدروجين الماء. ويشكل الماء نسبة كبيرة من تركيب الأرض وأجسام الحيوانات.
- التفكير الناقد. العناصر التي توجد في الحالة الصلبة أكثر من العناصر في الحالتين السائلة أو الغازية؛ فالعناصر الأكثر كثافة توجد أسفل الغلاف الجوي حيث ترسب في القشرة الأرضية على اليابسة، وتحت الماء.

ما العناصرُ الشائعةُ؟

أكثرُ العناصرُ شيوعًا في الفضاء الخارجي الهيدروجين، والهيليوم. ويشكل هذان العنصران نحو ٩٨٪ من كتلة الكون. أما على كوكب الأرض فيُعَدُّ الهيدروجين من العناصر الشائعة، وخصوصًا في المسطحات المائية، في حين يوجد الهيليوم بكميات قليلة.

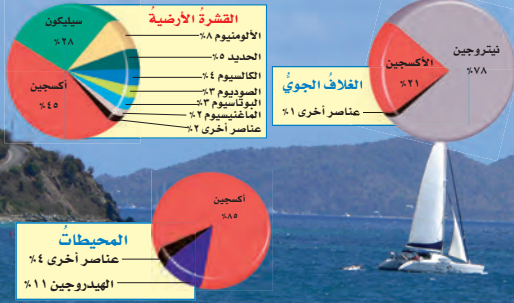
عناصرُ الأرض

بالإضافة إلى الهيدروجين فإنَّ عناصر الأكسجين، والسيليكون، والألمنيوم، والنيتروجين، والحديد، والكالسيوم من أكثر العناصر شيوعًا على الأرض. وتُبين الرسومُ كميات هذه العناصر في الغلاف الجوي والمحيطات والقشرة الأرضية. ويعتقد العلماء أنَّ باطن الأرض مكوَّن من الحديد الصُّلب المُحاط بالحديد المنصهر.

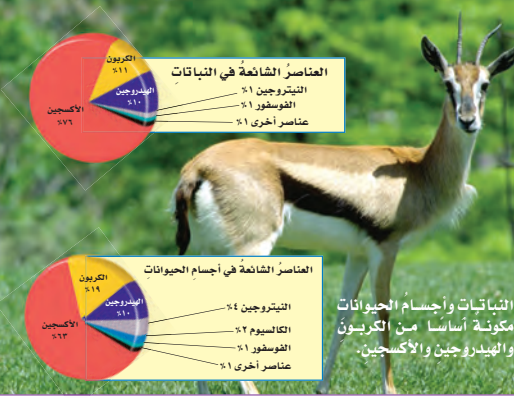
كما هو الحال في جميع المواد، تتكوَّن النباتات والحيوانات من عناصر. ويأتي معظم الأكسجين والهيدروجين من الماء. إنَّ نحو ٦٠٪ من أجسام الحيوانات يتكوَّن من الماء! وتتكوَّن معظم أجسام الحيوانات من عناصر الكربون، والأكسجين، والهيدروجين، والنيتروجين، والفوسفور، وكميات قليلة من الكلور والكبريت. أمَّا معظم الكالسيوم فيوجد في العظام والأسنان.

الشرح والتفسير ٦٨

نسبُ العناصرِ الشائعة



تتركز العناصر الثقيلة في القشرة الأرضية، وتتركز العناصر الخفيفة في المحيطات والغلاف الجوي.



أختبر نفسي

الفكرة الرئيسة والتفاصيل. لماذا يكثر الأكسجين والهيدروجين في أجسام الحيوانات وعلى الأرض؟
التفكير الناقد. نرى، لماذا يكثر تنوع العناصر على قشرة الأرض مقارنة بالمحيطات أو الغلاف الجوي؟

مراعاة المستويات المختلفة

تلمي هذه الأسئلة احتياجات التلاميذ وفقًا لمبدأ الفروق الفردية من خلال:

دعم إضافي ما العنصر الذي يكوّن (٢١٪) من كتلة الغلاف الجوي للأرض؟ الأكسجين. ما نسبة الأكسجين في القشرة الأرضية؟ ٤٥٪.

إثراء إن معظم ذرات الهيدروجين والأكسجين في المحيط موجودة في جزيئات الماء. كيف وصلت العناصر الأخرى إلى المحيط؟ انتقلت بفعل الأنهار التي تصب في المحيطات.

اطلب إلى التلاميذ اختيار أحد الأشكال الدائرية الموجودة في الصفحة ٧٢ ورسمها بالرسم البياني بالأعمدة مستعينًا بالنسب الموضحة على الشكل.

ثالثاً : خاتمة الدرس

ملخص مصور

اطلب إلى التلاميذ التأمل في صور الدرس وملخصاتها،
لمراجعة أهم الأفكار التي وردت في الدرس.

المَطَوِيَّاتُ أَنْظِمُ أَفْكَارِي

انظر التعليمات الضرورية لعمل المطوية في مصادر المعلم في آخر الدليل.

مراجعة الدرس

أفكر، وأتحدث، وأكتب

- الفكرة الرئيسة: لا يمكن تجزئة العنصر إلى مواد أصغر عن طريق التفاعلات الكيميائية.
- المفردات: الذرة.
- الفكرة الرئيسة والتفاصيل.

التفاصيل	الفكرة الرئيسة
تتحرك الإلكترونات حول النواة.	تتكون الذرات من نواة في مركزها تحتوي على بروتونات ونيوترونات.
معظم حجم الذرات فراغ.	

- التفكير الناقد: لأن العناصر يرتبط بعضها مع بعض أو مع غيرها من العناصر لتكوين مواد جديدة لها صفات جديدة أيضاً.

- أختار الإجابة الصحيحة: (أ) الفلزات

- أختار الإجابة الصحيحة: (د) الحديد

الْعُلُومُ وَالْكِتَابَةُ

يجب أن يتضمن التقرير وصفاً للأشياء التي اختارها التلاميذ، والفلزات المصنوعة منها واستعمالاتها في حياتهم اليومية، وتصوراً لطريقة الحياة بدونها.

الْعُلُومُ وَالرِّيَاضِيَّاتُ

يتطلب الحصول على ٤، ٦ كجم من الأكسجين النقي ٢٠٠ كجم من الهواء.

مراجعة الدرس

أفكر وأتحدث وأكتب

- الفكرة الرئيسة: كيف تعرف ما إذا كانت عينة من مادة ما هي عنصر؟

- المفردات: يُسمى أصغر جزء في العنصر

- الفكرة الرئيسة والتفاصيل: فيم تتشابه الذرات من الداخل؟

التفاصيل	الفكرة الرئيسة

- التفكير الناقد: يوجد في الطبيعة حوالي ١١٢ عنصراً فقط، بينما يوجد ملايين المواد.فسر ذلك.

- أختار الإجابة الصحيحة: أي من التالية تعد الأكثر في الجدول الدوري؟

- | | |
|------------------|--------------------|
| أ. الفلزات | ب. اللافلزات |
| ج. أشباه الفلزات | د. العناصر المصنعة |
- أختار الإجابة الصحيحة: أي العناصر التالية أكثر شيوعاً في القشرة الأرضية؟
- | | |
|----------------|---------------|
| أ. الماغنيسيوم | ب. البوتاسيوم |
| ج. الصوديوم | د. الحديد |

الْعُلُومُ وَالرِّيَاضِيَّاتُ

حساب كتلة الأكسجين
تحتوي كتلة عينة من الهواء على ٢٣,٢٪ أكسجين. كم كيلوجراماً من الهواء يلزم للحصول على ٤٦,٤ كجم من عنصر الأكسجين؟

ملخص مصور

تتكون المادة من عناصر.



يتكون كل عنصر من النوع نفسه من الذرات.



تسمح خصائص العناصر بتخطيطها في الجدول الدوري.



المَطَوِيَّاتُ أَنْظِمُ أَفْكَارِي

أعمل مطوية، أخص فيها ما تعلمته عن العناصر.



الْعُلُومُ وَالْكِتَابَةُ

عالم بلا فلزات
أبحث عن الأشياء المصنوعة من الفلزات حولي، ثم أكتب مقالاً أصف فيه تخيلي لو لم يوجد فيه فلزات.

موقع التدريس: أرجع إلى: www.obeikaneducation.com

التقويم ٦٩

تقويم بنائي (تكويني)

مستوى مبتدئ: اطلب إلى التلاميذ عمل قائمة من خمسة عناصر وردت في الدرس.

مستوى متوسط: اطلب إلى التلاميذ عمل قائمة بالعناصر الفلزية التي وردت في الدرس.

مستوى متقدم: اطلب إلى التلاميذ عمل بحث عن العناصر النادرة التي يحتاج إليها جسم الإنسان للمحافظة على صحة جيدة.

الدرس الثاني

الفلزات واللافلزات وأشباه الفلزات

الأهداف:

- يصف خصائص الفلزات واللافلزات وأشباه الفلزات محدداً استعمالات كل منها.
- يحدد ما إذا كان العنصر فلزاً أو لا فلزاً أو شبه فلز.

أولاً: تقديم الدرس

تقويم المعرفة السابقة

اعرض على التلاميذ عينات لمواد فلزية، وأخبرهم أنها أمثلة على مجموعة مواد تُدعى الفلزات، ثم اسأل:

- ما الخصائص التي يمكن أن تتخيلها عندما تسمع كلمة فلز؟ إجابة محتملة: اللمعان، والصلابة، والتوصيل للحرارة والكهرباء.

اعرض على التلاميذ قطعاً من الفحم والكبريت، ثم اسأل:

- كيف تختلف هذه العناصر عن الفلزات؟ إجابة محتملة: هشّة قابلة للكسر وباهتة اللون.

- كيف تختلف العناصر التي توجد في الهواء عن الفلزات؟

إجابة محتملة: توجد في الحالة الغازية.

وضح للتلاميذ أنهم سيستخدمون في هذا الدرس الخصائص المختلفة للعناصر في تصنيفها إلى فلزات، ولافلزات، وأشباه فلزات.

أنظر وأتساءل

اطلب إلى التلاميذ مشاركة استجاباتهم لعبارات وسؤال «أنظر وأتساءل»، ثم اسأل:

- ما الخصائص التي تجعل من الفلزات مواد نافعة؟ إجابة محتملة: التوصيل للحرارة والكهرباء، المغناطيسية، القابلية للطرق والسحب، القساوة، اللمعان.

اكتب الأفكار على السبورة، وانتبه إلى أي مفاهيم شائعة غير صحيحة قد تكون لديهم، وعالجها في أثناء سير الدرس.

أنظر وأتساءل

يُسكب مصهور الفلز في قوالب بحيث يتم تبريده وزيادة صلابته، فيصير على صورة مسامير، وأجزاء سيارات، وأجسام أخرى. ما الخصائص التي تجعل الفلزات مواد نافعة؟

إشارة الاهتمام

ابدأ بعرض توضيحي

أخبر التلاميذ أنهم سيجدون أن الفلزات واللافلزات وأشباه الفلزات لها خصائص مميزة، لكن لا يمكن الاعتماد على اختبار خاصة واحدة فقط، بل يجب أن يتم اختبار خصائص أخرى لمعرفة ما إذا كانت المادة فلزاً أو لا فلزاً أو شبه فلز.

فمثلاً نجد أن الكربون يوصل الكهرباء، وإن كان بدرجة ضعيفة، وهذه الخاصية من خصائص الفلزات على الرغم من أن الكربون من اللافلزات.

استكشف

مجموعات صغيرة ٣٠ دقيقة

التخطيط المسبق

لاختبار التوصيل الحراري لمادة ما ضعها في مكان مشمس، أو تحت مصباح مضيء. تجرى هذه التجارب من خلال العمل في مجموعات صغيرة، أو على مستوى الصف كله بمشاركة عدد من التلاميذ، في صورة عرض توضيحي.

الهدف. يصنف التلاميذ موادًا إلى فلزات أو لافلزات اعتمادًا على البيانات التجريبية.

استقصاء مبني

٢ أجرب. القضبان الفلزية، ورقائق الألومنيوم.

٣ رقائق الألومنيوم.

٤ أسلاك الرباط الفولاذي.

٥ أصنف. اطلب إلى التلاميذ إضافة ملاحظاتهم على جداول بياناتهم.

٦ أتواصل. إجابة محتملة: للفلزات قابلية الطرق والسحب، لامعة، وموصلة جيدة للحرارة. أما اللافلزات فلها خصائص معاكسة لخصائص الفلزات.

استقصاء موجه

استكشف أكثر

يجب أن تتضمن التجربة اختبارًا لعدة فلزات بالاختبارات نفسها، ثم المقارنة بين النتائج. خصائص جميع الفلزات متشابهة، لكنها تتنوع. بعض الفلزات أفضل توصيلًا من غيرها من الفلزات. عدد قليل من الفلزات هش.

استقصاء مفتوح

لدى التلاميذ الآن مجموعة من خصائص الفلزات. لذا اطلب إليهم البحث عن خصائص أخرى مثل قابلية الطرق والسحب، وتصميم طريقة لاختبار هذه الخصائص على فلزات أخرى. وتأكد من وجود خطط لديهم قبل بدء العمل.

استكشف

كيف أُميزُ بين الفلزات واللافلزات؟

الهدف

في هذا النشاط سوف ألاحظ المواد الفلزية واللافلزية، وأصفها، ثم أقارن بينها، وأحدد أوجه الشبه والاختلاف بينها، والمواد التي تظهر فيها بصورة واضحة، والخصائص المميزة لكل نوع.

الخطوات

١ أرسم جدولًا لتسجيل ملاحظاتي.

٢ أجرب. أختبر التوصيل الحراري: أضع نصف كل جسم تحت الشمس أو تحت مصباح كهربائي، ثم ألمس الطرف غير المعرض للضوء، وأسجل أيهما أكثر سخونة.

٣ أختبر اللعنان: أنظر إلى ورق الألومنيوم، وقطعة من الورق. وأسجل أيهما يعكس الضوء أكثر.

٤ أحنر. ألبس النظارات الواقية. أختبر قابلية التشكيل: أثني الرباط الفولاذي من منتصفه، وأثني عود تنظيف الأسنان بالطريقة نفسها. أيهما يتخذ شكلًا جديدًا دون أن ينكسر؟

٥ أصنف. أستعمل ملاحظاتي، لتحديد الخصائص التي استطلعت تمييزها في كل مادة بوضوح، وتلك التي تظهر فيها بصورة أقل وضوحًا.

٦ أتواصل. اعتمادًا على ملاحظاتي، ألخص خصائص الفلزات واللافلزات.

استخلص النتائج

٥ أصنف. أستعمل ملاحظاتي، لتحديد الخصائص التي استطلعت تمييزها في كل مادة بوضوح، وتلك التي تظهر فيها بصورة أقل وضوحًا.

٦ أتواصل. اعتمادًا على ملاحظاتي، ألخص خصائص الفلزات واللافلزات.

استكشف أكثر

هل تتشابه الفلزات جميعها في الخصائص؟ وهل يعد بعض الفلزات أمثلة أكثر وضوحًا من غيرها لإظهار بعض الخصائص؟ أخطط لتجربة، وأنفذها للتحقق من ذلك.

مصادر إثرائية:

كراسة النشاط.

تنمية مهارات القراءة والكتابة.

تنمية مهارات قراءة الصور والأشكال.

نشاطات ممتدة للمنزل.

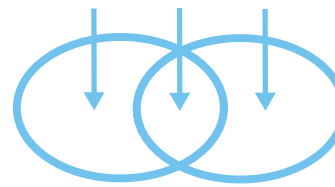
ثانيًا : تنفيذ الدرس

اقرأ وأتعلم

الفكرة الرئيسية: كلف التلاميذ تفحص الصور والرسوم التوضيحية في كل جزء من الدرس، واسألهم عن الخصائص التي يعتقدون أنها تصف العناصر المختلفة.

المفردات: كلف التلاميذ مراجعة المفردات وتحديد ما إذا كانت تصف الفلز أو اللافلز. جميعها تتعلق بالفلزات ما عدا شبه الموصل التي تتعلق بأشباه الفلزات، ثم اطلب إليهم ذكر مفردات أخرى شبيهة. إجابة محتملة: قابليتها للتشكيل، التآكل. ناقش معهم ما تعنيه هذه الكلمات.

الاختلاف التشابه الاختلاف



مهاراة القراءة المقارنة

اطلب إلى التلاميذ تعبئة المنظم التخطيطي ١٠ بعد قراءة كل صفحتين، ويمكن الاستعانة بأسئلة «أختبر نفسي» لتحديد أوجه المقارنة.

ما الفلزات؟

مناقشة الفكرة الرئيسية

اطلب إلى التلاميذ ذكر أسماء عناصر سبق لهم دراستها أو استعمالها، ثم اسأل:

■ ما العناصر الأكثر شيوعًا؟ الفلزات

■ أي الفلزات معروفة لك؟ إجابة محتملة: النحاس، الذهب، الفضة.

■ ما خصائص هذه المواد التي على أساسها صنفناها إلى الفلزات؟ إجابة محتملة: تتميز باللمعان، والقساوة، وتوصل الحرارة والكهرباء، ويمكن إعادة تشكيلها دون أن تتكسر.

إجابات «أختبر نفسي»

- أقرن. إجابات محتملة: التشابه: التوصيل للحرارة والكهرباء، واللمعان، وقابلية الطرق والسحب. الاختلاف: في اللون، والقساوة، والنشاط الكيميائي.
- التفكير الناقد. الفلزات الأكثر قساوة تكون أكثر مقاومة للتشكيل. الخصائص التي تحمي الفلز من الخدش هي نفسها التي تمنعه من الطرق، أو السحب، أو التشكيل.

ما الفلزات؟

للعناصر الكيميائية صفات متعددة تختلف من عنصر إلى آخر. ويصنف العلماء العناصر في مجموعات ثلاث اعتمادًا على التشابه في الصفات. وهذه المجموعات هي الفلزات، واللافلزات، وأشباه الفلزات. وتشكل الفلزات نحو ٧٥٪ من العناصر، وجميعها توجد في الحالة الصلبة، ماعدا الزئبق الذي يوجد في الحالة السائلة. وتشترك الفلزات في مجموعة من الصفات، أهمها اللمعان، والقابلية للتوصيل الحراري والكهربائي، وسهولة تشكيلها بسبب قابليتها للطرق والسحب. الطرق هو قابلية العنصر للثني والتركيب والتشكيل دون أن ينكسر. يُعد الذهب من أفضل العناصر قابلية للطرق. أما السحب فهو قابلية العنصر للتشكيل في صورة أسلاك دون أن ينقطع. وغالبًا ما يستعمل النحاس في تصنيع أسلاك الكهرباء. معظم الفلزات تتعرض للتآكل في البيئة الخارجية، نتيجة تفاعلها مع اللافلزات. ومن ذلك تآكل الحديد بفعل تفاعله مع الأكسجين وتكون الصدأ.



النحاس فلز لامع، موصل جيد للحرارة والكهرباء، ويمكن تشكيله بسهولة.

حقيقة إن ١ جم من الذهب يمكن ترقيقه ليكون مساحة مقدارها ١ م^٢.

أختبر نفسي

أقرن. فيم تشابه الفلزات؟ وفيم تختلف؟
التفكير الناقد. هل تظن أن الفلزات الأكثر قساوة أكثر قابلية للتشكيل، أم أقل من الفلزات اللينة؟ لماذا؟

اقرأ وأتعلم

الفكرة الرئيسية:

يمكن تصنيف العناصر اعتمادًا على خواصها إلى فلزات، ولافلزات، وأشباه فلزات.

المفردات:

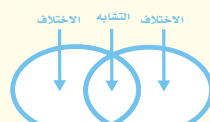
القابلية للطرق والسحب

التآكل

شبه الموصل

مهاراة القراءة:

المقارنة



يتميز الذهب بقابليته للطرق والسحب. فيمكن أن تشكل قطعة صغيرة من الذهب قطعة فنية مميزة.



خلفية علمية

السيليكون والسيليكات

السيليكون عنصر يشترك مع الكربون في بعض الخصائص. أما السيليكات فهي نوع من الجزيئات تحتوي على سلاسل من السيليكون والأكسجين مع مجموعات جانبية متعددة تحدد خصائصها. السيليكات عادة غير ملونة، ومستقرة في درجات الحرارة العالية، وغير موصلة للكهرباء. وتستعمل بوصفها مواد مانعة للاحتكاك، ومواد لاصقة.

موقع إلكتروني e لمزيد من المعلومات ارجع إلى الخلفية العلمية في نهاية الدليل

و إلى الموقع الإلكتروني www.obeikaneducation.com

الهدف: يتفحص خصائص بعض الفلزات مثل القساوة، والقابلية للتشكيل.

المواد والأدوات: نظارات واقية، مشبك ورق فلزي، سلك نحاسي.

١ **اطلب** إلى التلاميذ تسجيل توقعاتهم ونتائجهم. اطلب إليهم أن يحدوا حواف مشبك الورق والسلك النحاسي لأنها قد تكون حادة.

٢ **اطلب** إلى التلاميذ مقارنة توقعاتهم بالنتائج التي حصلوا عليها. **إجابة محتملة:** ينكسر مشبك الورق أولاً.

٣ **اطلب** إلى التلاميذ مقارنة توقعاتهم بنتائجهم. إذا واجه التلاميذ مشكلات في خدش السلك النحاسي بمشبك الورق يمكنهم استعمال قطعة معدنية بدلاً من السلك النحاسي. **إجابة محتملة:** مشبك الورق يمكنه خدش السلك النحاسي.

٤ **الفلز في مشبك الورق كان أكثر قساوة؛ لأنه يخدش السلك النحاسي. أما السلك النحاسي فكان أكثر قابلية للتشكيل. لأنه ينثني على نحو أسهل.**

استخدام الصور والرسوم والأشكال

أشر إلى صورة مفصل الورك الاصطناعي ثم اسأل:

■ لماذا تستعمل الفلزات في الأطراف الاصطناعية (كما في مفصل الورك)؟ **إجابة محتملة:** الفلز قوي كقوة العظم الذي تم الاستعاضة عنه.

إجابات «أختبر نفسي»

- **أقارن.** **إجابة محتملة:** النحاس والألومنيوم يستعملان في أدوات ومواد توصيل الحرارة والكهرباء، ومن ذلك أسلاك التوصيل وأدوات المطبخ، ويمكن أن يتخذ من الألومنيوم مرآة.
- **التفكير الناقد.** **إجابة محتملة:** يمكن أن يشكل رقائق كرقائق الألومنيوم، ويمكن أن يستعمل في بعض أنواع العمليات الجراحية.

كيف نستفيد من الفلزات؟

تُستعمل الفلزات في مختلف مجالات الحياة؛ فبعضها قاس، وبعضها الآخر سهل التشكيل. فيستخدم الحديد في أعمال البناء وصناعة هياكل السيارات لقوة تحمله. ويُستعمل الألومنيوم في صناعة أواني الطبخ؛ لأنه موصل جيد للحرارة. ويُستعمل النحاس في صناعة الأسلاك الكهربائية؛ لأنه موصل جيد للكهرباء ويسهل سحبه وتشكيله. وبعض الفلزات يستعملها الأطباء في جراحة العظام والأسنان، بعد التأكد من أنها لا تتفاعل مع أعضاء الجسم، ومن هذه الفلزات الذهب، والفضة، والتيتانيوم. وتعتمد طرائق استعمال الفلزات على خصائصها الفيزيائية وكثافتها وجودها في الطبيعة. فالفلزات اللامعة والنادرة -ومنها الذهب والفضة- تستعمل في الزينة وصناعة الحلي والمجوهرات.



أختبر نفسي

أقارن. أقارن بين استعمالات كل من النحاس والألومنيوم؟

التفكير الناقد. كيف يمكنك استعمال فلز غير نشط كيميائياً، ولا يتميز بقساوة عالية، ولكنه موصل جيد للحرارة؟

مراعاة المستويات المختلفة

تلبي هذه الأنشطة احتياجات التلاميذ وفقاً لمبدأ الفروق الفردية من خلال:

دعم إضافي اطلب إلى التلاميذ البحث عن خصائص الذهب، وأن يعدوا تقريراً يتضمن خاصية الطرق والسحب التي تم دراستها.

إثراء اطلب إلى التلاميذ طلاء أو دهان نصف مسار الحديد ووضع المسار في مكان دافئ ورطب مدة أسبوع، وكتابة تقرير يبينون فيه هل ساعد الدهان أو الطلاء على منع تآكل المسار عن طريق عزل الأكسجين عنه.

أي العناصر لا فلزات؟ وأيها أشباه فلزات؟

مناقشة الفكرة الرئيسية

اطلب إلى التلاميذ تفحص الجدول الدوري، وتحديد موقع كل من الفلزات واللافلزات وأشباه الفلزات:

■ كيف تقارن خصائص اللافلزات بخصائص الفلزات؟
خصائصها عكس خصائص الفلزات.

■ ما نوع عنصر السيليكون؟ لماذا يُعد من العناصر المهمة؟ يعد السيليكون شبه فلز، وهو ثاني عنصر من حيث توافره في القشرة الأرضية.

استخدام الصور والأشكال والرسوم

اطلب إلى التلاميذ الرجوع إلى الصورة في كتاب التلميذ صفحة (٧٨)، ثم أسأل:

■ ترى، ما سبب وجود سدادات للأوعية التي تحتوي غاز الكلور، والبروم السائل؟ إجابة محتملة: يمكن أن يتسرب الغاز، يشكل السائل خطراً في حال انسكابه وتناثره.

اطلب إلى التلاميذ تحديد العناصر اللافلزية في الجدول الدوري، ووضح لهم أن البروم يتحول بسهولة إلى الحالة الغازية، وأن اليود الصلب يمكن أن يتحول حالته من الصلب مباشرة إلى غاز دون أن يتحول إلى سائل عن طريق التسامي.

إجابات «أختبر نفسي»

• أقرن. التشابه: الغازات النبيلة وعناصر المجموعة التي تحوي عنصر الفلور هي لافلزات. الكلور والفلور في الحالة الغازية في درجة حرارة الغرفة كما هي الغازات النبيلة. الاختلاف: الغازات النبيلة غير نشطة كيميائياً وعناصر مجموعة الفلور نشطة.

• التفكير الناقد. أشباه الفلزات أقل لمعاناً وأقل توصيلاً للتيار الكهربائي مقارنة بالفلزات. أشباه الفلزات شبه موصلة للتيار الكهربائي والحرارة، وهي تشبه اللافلزات في أنها غير قابلة للطرق والسحب.

أشباه الفلزات

تُسمى العناصر التي لها خصائص بين الفلزات واللافلزات أشباه الفلزات. وهي تشبه الفلزات في بعض الخصائص إلا أنها تختلف عنها في خصائص أخرى. ومنها البورون، السيليكون؛ فهي غير لامعة، وهي أيضاً أقل كفاءة في نقل التيار الكهربائي والحرارة من الفلزات، لذا تُسمى **شبه موصلة** للتيار الكهربائي والحرارة. وتختلف أشباه الفلزات في تفاعلاتها الكيميائية، فبعضها يتفاعل مع الفلزات، ولا يتفاعل مع اللافلزات، وبعضها الآخر على عكس ذلك، وهي عمومًا تتميز بخواص بين الفلزات واللافلزات.

توجد اللافلزات في الحالات الثلاث للمادة عند درجة حرارة الغرفة.



أختبر نفسي

أقرن. قيم تشابه الغازات النبيلة مع المجموعة التي تحوي عنصر الفلور؟ وقيم تختلف عنه؟

التفكير الناقد. كيف تفسر أن أشباه الفلزات تتشابه مع الفلزات واللافلزات؟



الشرح والتفسير ٧٤

أساليب داعمة

قارن. اكتب العناوين الآتية: الفلزات، اللافلزات، أشباه الفلزات على السبورة. أعط أمثلة على كل منها باستعمال صور من هذا الفصل، أو عينات حقيقية ممثلة لها.

مستوى مبتدئ يستطيع التلاميذ اقتراح مفردات مناسبة لكل فئة وكتابتها تحت عنوان الفئة.

مستوى متوسط يستطيع التلاميذ استخدام عبارات أو جمل قصيرة للمقارنة بين أنواع العناصر.

مستوى متقدم يستطيع التلاميذ المقارنة بين العناصر عن طريق استعمال جمل كاملة.

كيف نستفيد من اللافلزات وأشباه الفلزات؟

مناقشة الفكرة الرئيسية

راجع التعريفات الخاصة بالفلزات وأشباه الفلزات، وكتب خصائصها على السبورة، ونظم نقاشاً بين التلاميذ حول هذه الخصائص وأهميتها في حياتنا اليومية، ثم اسأل:

■ لماذا تستعمل أشباه الفلزات في شريحة الحاسوب كما في الصورة بدل اللافلزات؟ يجب أن يسري التيار الكهربائي في الشريحة، ويسري التيار الكهربائي في أشباه الفلزات، ولكنه لا يسري في اللافلزات.

■ لماذا يستعمل الكلور في القضاء على البكتيريا؟ إجابة محتملة: الكلور شديد التفاعل، لذا يستطيع القضاء على البكتيريا التي تعيش في الماء.

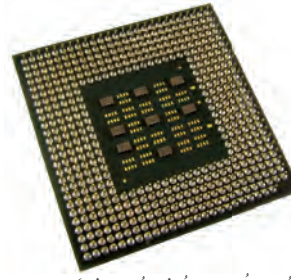
ذكر التلاميذ أن استعمال أشباه الفلزات واللافلزات يعتمد على خصائصها.

توضيح المفردات وتطويرها

شبه موصل وضح للتلاميذ أن كلمة (شبه) لا تعني توافر الصفة أو الخاصية بالكامل، كما أنها ليست معدومة، أي أن شبه الفلزات توصل الكهرباء والحرارة على عكس اللافلزات، لكن أقل من الفلزات أيضاً.

إجابات «أختبر نفسي»

- أقرن. إجابة محتملة: كلٌّ منها يُستعمل في العزل. اللافلزات ومنها الكلور غالباً ما تستعمل بسبب تفاعلها الكيميائي، أما أشباه الفلزات ومنها السيليكون فإنها تستعمل بسبب خصائصها الكهربائية.
- التفكير الناقد. إجابة محتملة: قد تستعمل غازات لافلزية مثل الهيليوم في البالون، وقد تستعمل غازات النيون والأرجون في المصابيح الكهربائية.



يُستعمل السيليكون وأشباه فلزات أخرى في صناعة شريحة الحاسوب الموضحة في الصورة.

أختبر نفسي

أقرن. بين استعمالات كل من أشباه الفلزات واللافلزات.

التفكير الناقد. كيف يمكنك استعمال غاز لافلزي وغير نشط كيميائياً؟

كيف نستفيد من اللافلزات وأشباه الفلزات؟

تعد اللافلزات مواد عازلة جيدة للحرارة والكهرباء. ويتكوّن الهواء في معظمه من لافلزات مثل النيتروجين، والأكسجين، وهما عازلان جيدان للحرارة. وتعمل اللافلزات التي تدخل في صناعة البلاستيك على عزل أسلاك التوصيل الكهربائي لحماية من الصدمات الكهربائية.

ويستعمل الكلور لتعقيم مياه الشرب، وبرك السباحة؛ لأنه نشط كيميائياً فيتفاعل مع أجسام الكائنات الحية الدقيقة ويقتلها، أما غاز الأرجون فيدخل في صناعة المصابيح الكهربائية طويلة الأمد؛ لأنه لا يتفاعل مع أسلاك الكهرباء في المصباح.

أما أشباه الفلزات فتستعمل في مجالات تدخل فيها الفلزات، وأحياناً اللافلزات. فعلى سبيل المثال، يدخل السيليكون وأشباه فلزات أخرى في صناعة شرائح أجهزة الحاسوب. وتعد هذه الشرائح الأساس في تطور صناعة المعدات الإلكترونية بمختلف أنواعها؛ فهي تتيح للحاسوب إجراء العمليات الحسابية، ورسم الصور، والترجمة من لغة إلى أخرى.



يتفشي الكلور على البكتيريا في برك السباحة ويجعلها آمنة.

مراعاة المستويات المختلفة

تلبي هذه الأسئلة احتياجات التلاميذ وفقاً لمبدأ الفروق الفردية من خلال:

دعم إضافي ماذا تعرف عن أشباه الموصلات؟ إنها ليست مواد موصلة أو مواد عازلة، وتقع صفاتها بين صفات المواد الموصلة والمواد العازلة.

إثراء اعمل جدولاً في ضوء ما تعرفه عن الفلزات، واللافلزات، وأشباه الفلزات يبين الصفات المشتركة بينها والصفات الخاصة بكل منها. ستختلف الإجابات.

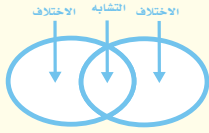
مراجعة الدرس

أفكر، وأتحدث، وأكتب

١ **الفكرة الرئيسية:** كيف تتعرف ما إذا كان العنصر فلزيًا، أو لا فلزيًا، أو شبه فلز؟

٢ **المفردات:** تسمى قدرة المادة على الانثناء أو الطي أو التشكيل.

٣ **أقارن:** ما أوجه التشابه والاختلاف بين الفلزات واللافلزات؟



٤ **التفكير الناقد:** كيف يمكنك استعمال الزئبق لعمل مفتاح كهربائي يعمل على إضاءة الصندوق الخلفي للسيارة عند فتحه؟

٥ **أختار الإجابة الصحيحة:** أي المواد التالية من أشباه الفلزات؟

- أ. النحاس الأصفر ب. الحديد
ج. البورون د. النيتروجين السائل

٦ **أختار الإجابة الصحيحة:** أي المواد التالية تستعمل عادة للقضاء على البكتيريا؟

- أ. أكسيد الكالسيوم ب. الصوديوم
ج. الكلور د. النيتروجين

ملخص مصور

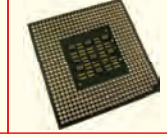
تشكل الفلزات ثلاثة أرباع العناصر تقريبًا.



خواص الفلزات واللافلزات متعاكسة بصفة عامة.



أشياء الفلزات تجمع بين خواص الفلزات واللافلزات.



المطويات أنظم أفكار



أشياء الفلزات والمجتمعات

أطلق اسم العصر الحجري على الفترة التي لم تعرف البشرية فيها الفلزات. ما أثر اكتشاف أشباه الفلزات في تقدم المجتمع التقني؟

العلوم والرياضيات

كيف تجني فائدة؟

تنتج شركة حاسوب ٤ شرائح حاسوبية من كل ١ جم من عنصر السيليكون. فإذا كانت شريحة الحاسوب الواحدة تباع بـ ٥٠ دينارًا بحرينيًا، فكم دينارًا ستحصل عليه الشركة نتيجة استعمالها ١٠٠ جم من السيليكون؟

www.obeikaneducation.com أرفع إلى موقعي الإلكتروني

٧٦ التقويم

ثالثًا : خاتمة الدرس

ملخص مصور

اطلب إلى التلاميذ النظر إلى الصور وملخصاتها لمراجعة أهم الأفكار التي وردت في الدرس.

المطويات أنظم أفكار

انظر إلى التعليمات الضرورية لعمل المطوية في مصادر المعلم في نهاية الدليل.

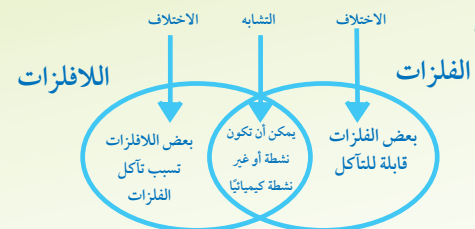
مراجعة الدرس

أفكر، وأتحدث، وأكتب

١ **الفكرة الرئيسية:** يجب أن يتصف الفلز بالخصائص التالية: التوصيل للحرارة والكهرباء، وقابلية الطرق والسحب، واللمعان. أما اللافلز فليس له مثل هذه الخصائص، ولشبه الفلز خصائص تقع بين خصائص الفلزات واللافلزات.

٢ **المفردات:** القابلية للطرق والسحب.

٣ **أقارن:**



٤ **التفكير الناقد:** يمكن تثبيت أسطوانة مملوءة جزئيًا بالزئبق في غطاء الصندوق الخلفي للسيارة، وعند رفع الغطاء يتحرك الزئبق إلى أسفل الأسطوانة، ويغلق الدائرة الكهربائية، فيسري التيار الكهربائي.

٥ **أختار الإجابة الصحيحة:** (ج) البورون

٦ **أختار الإجابة الصحيحة:** (ج) الكلور

العلوم والرياضيات

١٠٠ جم تنتج ٤ × ١٠٠، أو ٤٠٠ شريحة، وبذلك يكون مجموع ما تحصل عليه الشركة ٤٠٠ × ٥٠ = ٢٠٠٠٠ دينار.



إجابة محتملة: تمكن الناس من صنع أدوات أفضل، وأكثر حدة، وأقوى وبذلك تمكنوا من تحسين ظروف حياتهم.

نشاط منزلي

استعمالات العناصر

اطلب إلى التلاميذ عمل مقابلة مع عدد من أفراد العائلة لمعرفة مدى استعمالهم للفلزات واللافلزات وأشياء الفلزات في المنزل ومكان العمل، ثم اطلب إليهم عرض مقابلاتهم بالتناوب على زملائهم في الصف.

تقويم بنائي (تكويني)

مستوى مبتدئ: اطلب إلى التلاميذ أن يختاروا شبه فلز ويكتبوا عنه من حيث رمزه، وعدده الذري، ووصف خصائصه.

مستوى متوسط: اطلب إلى التلاميذ رسم خريطة مفاهيم تبين استعمالات عدد من اللافلزات وخصائصها.

مستوى متقدم: اطلب إلى التلاميذ اختيار عنصر (فلز، أو لا فلز، أو شبه فلز) يعتقدون أنه الأكثر أهمية، وكتابة مقال يدافعون فيه عن وجهة نظرهم.

أعمل كالعلماء

استقصاء مبنّي

أقارن بين المواد المختلفة من حيث قابليتها للتوصيل الكهربائي

أكون فرضية

هل تُعدّ بعض المواد أفضل توصيلاً للتيار الكهربائي من غيرها؟ ماذا يحدث عند استعمال مادة رديئة التوصيل في دائرة كهربائية؟ أكتب فرضيتي على النحو التالي: "أكثر المواد قابلية للتوصيل الكهربائي هي"

أختبر فرضيتي

١ أثبت البطارية على حامل البطارية، وأثبت المصباح على حامل المصباح.
٢ أعمل دائرة كهربائية، بوصل سلك بين أحد طرفي حامل البطارية وأحد طرفي حامل المصباح، وأصل سلكاً ثانياً بين أحد طرفي الشريحة النحاسية والطرف الآخر لحامل البطارية. ثم أصل سلكاً ثالثاً بالطرف الثاني لحامل المصباح.

أجرب. أغلق الدائرة الكهربائية

بوصل طرف السلك الثالث بالطرف الآخر للشريحة النحاسية، وألاحظ شدة سطوع (إضاءة) المصباح، وهي المتغير التابع.

ألاحظ. أكرّر الخطوات مع المواد

الأخرى. وألاحظ النتائج وأسجلها حيث يعدّ نوع المادة المتغير المستقل.

أصنّف. أرّب المواد بحسب درجة

توصيلها للتيار الكهربائي من الأكثر إلى الأقل توصيلاً.

أستخلص النتائج

١ أستخدم. هل يمكن اعتبار إضاءة المصباح دليلاً على قدرة المادة على التوصيل الكهربائي؟ أيهما أكثر توصيلاً للكهرباء: الفلزات أم اللافلزات؟ لماذا يُستعمل النحاس في صناعة الأسلاك الكهربائية؟

٧ هل تدعم هذه النتائج فرضيتي؟ أوضح ذلك.

أحتاج إلى



بطارية



حامل بطارية



مشابك أسلاك



أسلاك توصيل



مصباح كهربائي



حامل المصباح



عينات من النحاس والحديد والخشب والجرافيت

أعمل كالعلماء مجموعة صغيرة ٣٠ دقيقة

المهارات. يجرب، يلاحظ، يصنف، يستنتج.

الأهداف

■ يقارن بين درجة التوصيل الكهربائي لعدد من الفلزات واللافلزات المختلفة.

المواد والأدوات. بطارية جافة، حامل بطارية، مشبك أسلاك (عدد ٦)، أسلاك توصيل نحاسية، حامل مصباح كهربائي، مصباح كهربائي حجم صغير؛ عينات من النحاس والحديد والخشب والجرافيت.

التخطيط المسبق. تفحص المصباح الكهربائي وتأكد أنه يعمل بصورة جيدة، وزود التلاميذ بأوراق سوداء لوضعها خلف المصباح ليتمكنوا من مشاهدة إضاءته.

التوسع. سيقوم التلاميذ بقياس درجة التوصيل الكهربائي من خلال مقارنة السطوع النسبي للمصباح باستعمال عدة مواد مختلفة.

استقصاء مبنّي

كيف أقارن بين الفلزات واللافلزات من حيث قابليتها للتوصيل الكهربائي؟

أكون فرضية. الفلزات أكثر قابلية للتوصيل الكهربائي. وأشباه الفلزات، واللافلزات غير موصلة.

أختبر فرضيتي

١ اطلب إلى التلاميذ التقيد بالتعليمات خطوة خطوة، واطلب إليهم مساعدة بعضهم بعضاً عند عمل الدائرة الكهربائية.

٢ اطلب إلى التلاميذ رسم خطواتهم الأولى؛ إذ يساعدهم ذلك على تذكر النتائج.

٣ أعمل تجربة. ناقش مع التلاميذ المصطلحات التي سيستعملونها في التعبير عن السطوع النسبي للمصابيح، وشجعهم على التأكد من نتائجهم.

٥ أصنف. النحاس، الحديد، الجرافيت، الخشب.

٦ أستنتج. الفلزات أكثر توصيلاً للكهرباء.

يعتبر النحاس موصل جيد للكهرباء.

٧ ستختلف الإجابات اعتماداً على الفرضيات.

الربط مع الكتابة

اطلب إلى التلاميذ كتابة تقرير يوضحون فيه نتائج تجربتهم، ومقارنة قدرة أنواع مختلفة من الفلزات واللافلزات على التوصيل. شجع التلاميذ أن يستعملوا عبارات محددة وواضحة لوصف نتائجهم. واطلب إليهم توضيح النتائج التي توقعوا التوصل إليها عند إجراء التجربة، وما إذا كانت النتائج الحقيقية تتفق مع توقعاتهم أم لا.

مراجعة الفصل التاسع

المفردات

أكملُ كلًّا من الجملِ التاليةِ بالكلمةِ المناسبةِ :

الذرة	الفلز
العنصر	شبه موصل
النواة	القابلية للطرق والسحب

- ١ قدرة المادة على إعادة التشكل تُسمى
- ٢ توجد البروتونات والنيوترونات في
- ٣ المادة التي لا يمكن تجزئتها إلى مواد أبسط منها بالطرق الكيميائية العادية تُسمى
- ٤ اللمعان، وسهولة التشكيل، والتوصيل للحرارة والكهرباء كلها صفات لـ
- ٥ أصغر وحدة في العنصر، وتحمل صفات العنصر تُسمى
- ٦ شبه الفلز له خواص بين المواد الموصلة والعازلة، لذا يكون

ملخص مصور

الدرس الأول: جميع المواد تتكون من العناصر.



الدرس الثاني: يمكن تصنيف العناصر اعتمادًا على صفاتها إلى فلزات، ولا فلزات، وأشباه فلزات.



المطويات أنظم أفكارنا

ألصق المطويات التي عملتها في كل درس على ورقة كبيرة مقواة. استعين بهذه المطويات في مراجعة ما تعلمته في هذا الفصل.



ملخص مصور

يتأمل التلاميذ صور الدروس، ويسترشدون بها لمراجعة الأفكار الرئيسة في الفصل.

المطويات أنظم أفكارنا

انظر التعليمات الضرورية لعمل المطوية في مصادر المعلم في نهاية الدليل.

المفردات

١ القابلية للطرق والسحب

٢ النواة

٣ العنصر

٤ الفلز

٥ الذرة

٦ شبه موصل

المهارات والأفكار العلمية

٧ الفكرة الرئيسية. وحدات بنائية هي ذرات العناصر.

٨ أصنّف. اقبل الإجابات التي تتضمن جزيئاً أو جزيء أكسجين، وتتكون من ذرتين.

٩ أستنتج. العنصر في الغالب لافلز.

١٠ التفكير الناقد. توصل الفلزات التيار الكهربائي، وعند الإمساك بقضيب فلزي عند حدوث عاصفة الرعدية قد يؤدي ذلك إلى حدوث صدمة كهربائية للشخص الذي يمسك بالقضيب الفلزي.

١١ ستختلف القصص التي يكتبها التلاميذ لكن يجب أن تشير إلى اعتماد كل منهم على مجموعة من الصفات استعمالها للمقارنة بين الأواني لتفضيل إناء وشرائه، ومنها توصيل الحرارة، وجود مقابض من مواد عازلة.

١٢ على التلاميذ استخدام معلومات الفصل للإجابة. يجب أن تتضمن الإجابات خصائص تساعد على تصنيف المادة إلى فلزات أو لافلزات أو أشباه الفلزات، منها: حالة المادة، واللمعان والقدرة على توصيل الحرارة والكهرباء، والمرونة وقابلية الطرق والسحب، ودرجة القساوة.

أختار الإجابة الصحيحة

(أ) القابلية للطرق والسحب

التقويم الأدائي

المهارات والأفكار العلمية

أعرّف العناصر

الهدف

أبحث عن خصائص عنصر واستعملاته.

ماذا أعمل؟

١. أختار عنصراً.
٢. أبحث عن صفات هذا العنصر. كم بروتوناً وإلكترونات تحتوي ذرته؟ وهل هو فلز، أم لا فلز، أم شبه فلز؟
٣. أبحث عن تاريخ هذا العنصر، واستعملاته من حيث زمن اكتشافه، والشخص الذي اكتشفه، ومكان وجوده، وهل هو جزء من تقنية معينة؟
٤. أستعمل نتائج بحثي لعمل مطوية حول العنصر. وأستعمل الصور، والرسوم، والجداول، والأشكال في بحثي.

أختار الإجابة الصحيحة

ما الصفة التي تظهر على الفلز في الصورة المرفقة؟

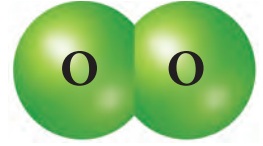


- أ. القابلية للطرق والسحب
ب. المرونة
ج. التوصيل للكهرباء
د. الصدا

أجيب عن الأسئلة التالية بجملة تامة:

٧ الفكرة الرئيسية. مم تتكون المادة؟

٨ أصنّف. ما نوع التركيب الذي توضّحه الصورة؟ وما مكوناته؟



٩ أستنتج. اختبرْتُ جسماً مصنوعاً من عنصر غير معلوم.

وقد وجدت أن الجسم غير موصل للتيار الكهربائي، وغير لامع، وينكسر بسهولة. فكيف أصنّف العنصر المكوّن منه الجسم؟

١٠ التفكير الناقد. لماذا يُعدّ الإمساك بقضيب فلزي

سلوكاً خطيراً عند حدوث عاصفة رعدية؟

١١ قصة شخصية. أكتب قصة لموقف قمْتُ فيه باختيار

إناء طهي من بين مجموعة، فعابنت صفات كل إناء، وصنفتها قبل أن أختار أحدها.

الفكرة العامة

١٢ كيف أصنّف المواد؟

التقويم الأدائي

أعرّف العناصر

يُستعمل سلم التقدير التالي لتقويم أداء التلاميذ:

٤ درجات: يجب على التلاميذ:

(١) البحث عن خصائص عنصر واحد من العناصر التي وردت في الفصل.

(٢) تضمين المطوية معلومات عن تاريخ العنصر.

(٣) يصف في المطوية استعمالات العنصر.

(٤) تضمن المطوية صوراً ورسوماً للعنصر.

٣ درجات: يجب على التلميذ أن يكمل ثلاث مهام بصورة صحيحة.

٢ درجة: يكمل التلميذ مهمتين صحيحتين.

١ درجة: يكمل التلميذ مهمة واحدة صحيحة.

المضردات	الأهداف	الدرس				
التغير الفيزيائي التسامي درجة الانصهار درجة الغليان درجة التجمد التمدد الحراري الانكماش الحراري	■ يعرف أن تغيرات الحالة تحدث عند نقاط أو درجات حرارة محددة. ■ يتوقع ما إذا كان الجسم يتمدد أم ينكمش بناءً على التغير في درجة الحرارة. <table><tr><td>الرأي</td><td>الحقيقة</td></tr><tr><td></td><td></td></tr></table> المنظم التخطيطي ١٥ مهارة القراءة حقيقة أم رأي	الرأي	الحقيقة			الدرس الأول تغيرات حالة المادة صفحة ٨٢-٨٩
الرأي	الحقيقة					
المركب التغير الكيميائي المواد المتفاعلة المواد الناتجة الراسب	■ يتوصل إلى أن المركبات تتكون من عنصرين أو أكثر، وهي تختلف في خصائصها عن خصائص العناصر المكوّنة لها. ■ يتعرف دلائل حدوث التغير الكيميائي. ■ يوضح بعض الأمثلة على الاستفادة من التفاعلات الكيميائية. <table><tr><td>إرشادات من النص</td><td>استنتاج</td></tr><tr><td></td><td></td></tr></table> المنظم التخطيطي ١٣ مهارة القراءة استخلص النتائج	إرشادات من النص	استنتاج			الدرس الثاني المركبات والتغيرات الكيميائية صفحة ٩٠-٩٩
إرشادات من النص	استنتاج					

* المدة الزمنية للدرس تتراوح بين ١٠٠ - ١٢٠ دقيقة.

أستكشف



أستكشف ص: ٨٣ الزمن: ٢٠ دقيقة

الهدف : يستنتج أن درجة حرارة المادة لا تتغير في أثناء تغير حالتها.

المهارات : يقيس، يلاحظ، يفسر بيانات، يتواصل.

المواد والأدوات : كأس زجاجية شفافة، ماء بارد، مكعبات جليد، مقياس درجة حرارة، ساعة وقف، ميزان ذو كفتين، مصدر حرارة (مصباح كهربائي أو ضوء الشمس)



حفظ مكعبات الجليد في مجمد الثلاجة.

★ التخطيط المسبق

نشاط



نشاط ص: ٨٧ الزمن: ١٠ دقائق

الهدف : يستنتج أن الهواء ينكمش عند تبريده.

المهارات : يتوقع، يستنتج.

المواد والأدوات : بالون، خيط، جليد، وعاء يكفي لغمر بالون منفوخ، ماء.



حفظ مكعبات الجليد في مجمد الثلاجة.

★ التخطيط المسبق

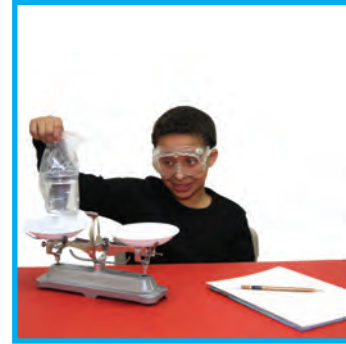


أستكشف ص: ٩١ الزمن: ٢٠ دقيقة

الهدف : يستنتج أن المادة تتغير لكنها لا تُفقد في أثناء التفاعلات الكيميائية.

المهارات : يقيس، يلاحظ، يفسر البيانات

المواد والأدوات : نظارات واقية، مسحوق غسل (كربونات الصوديوم)، كيس قابل للغلق، محلول الملح الفوار (كبريتات الماغنيسيوم المائية)، كأس بلاستيكية صغيرة، ميزان ذو كفتين.



يجب أن يلبس التلاميذ النظارات الواقية، والقفازات والسترة الواقية.

★ التخطيط المسبق



نشاط ص: ٩٤ الزمن: ١٥ دقيقة

الهدف : يلاحظ حدوث تفاعل كيميائي بين مادة الحمض وفلز.

المهارات : يلاحظ

المواد والأدوات : عملة نقدية نحاسية صدئة، كأس شفافة، ملح، خل.



تحضير عملات نقدية نحاسية صدئة.

★ التخطيط المسبق

جميع التلاميذ

مجموعة صغيرة

مجموعة ثنائية

فردى

الفصل العاشر

التغيرات الفيزيائية والكيميائية للمادة



ما الذي يسبب تغير المادة ؟

نظرة عامة إلى الفصل

اطلب إلى التلاميذ النظر إلى عناوين الدرس، والمفردات، والصور، وتوقع الموضوعات الواردة في الدروس .

◀ تقويم المعرفة السابقة

قبل عرض محتوى الفصل اعمل - بالتعاون مع التلاميذ - جدول تعلم بعنوان التغيرات الفيزيائية والكيميائية للمادة، مستعملاً لوحة كرتونية، ثم ثبتها على الحائط، واطرح على التلاميذ سؤال الفكرة العامة، ثم اسأل:

- كيف يرتبط التغير الفيزيائي، بدرجتي الانصهار والغليان ؟
- ما الدلائل على حدوث تفاعل كيميائي بين المواد؟

جدول التعلم

التغيرات الفيزيائية والكيميائية للمادة

ماذا نعرف؟	ماذا نريد أن نعرف؟	ماذا تعلمنا؟
المواد الصلبة تنصهر	هل تعتمد درجة الانصهار على الكتلة؟	
تتغير صفات المادة في التفاعل الكيميائي	هل تتغير كتلة المواد عند تفاعلها؟	
المركبات لها صفات تختلف عن صفات العناصر		

تمثل الإجابات في الجدول أعلاه بعض الاستجابات المحتملة

الفصل العاشر

التغيرات الفيزيائية والكيميائية للمادة

الدرس الأول

تغيرات حالة المادة ٨٢

الدرس الثاني

المركبات والتغيرات الكيميائية ٩٠



ما الذي يسبب تغير المادة ؟

الفصل العاشر ٨٠

مراعاة المستويات المختلفة

خطة الدرس

مفهوم الفصل: التغيرات الفيزيائية لا تغير في تركيب المادة. والتغيرات الكيميائية تنتج مواد جديدة.

دعم إضافي على التلاميذ الذين يحتاجون إلى وصف تغيرات الحالة مراجعة هذا الموضوع في الدرس الأول.

إثراء على التلاميذ الذين يستطيعون وصف تغيرات الحالة وأثرها مراجعة الدرس الأول، ثم الانتقال إلى الدرس الثاني لدراسة التغيرات الكيميائية والمقارنة بينها وبين التغيرات الفيزيائية.

نظرة عامة إلى المفردات

- اطلب إلى أحد التلاميذ قراءة المفردات بصوت عالٍ أمام الصف، واطلب إلى التلاميذ إيجاد كلمة أو اثنتين مما تتضمنه صفحات الفصل، مستعينين بالمفردات الواردة في مقدمته، واكتب هذه الكلمات ومعانيها على لوحة جدارية.
- شجع التلاميذ على استخدام مسرد المصطلحات الوارد في كتاب التلميذ وتعرف معاني هذه المصطلحات، وتوظيفها في تعابير علمية.

المفردات

التسامي

تحوّل المادة من الحالة الصلبة إلى الحالة الغازية مباشرة دون المرور بالحالة السائلة.



درجة الغليان

درجة الحرارة التي تبدأ عندها المادة في التحول من الحالة السائلة إلى الحالة الغازية.



المركّب

مادة تتّجّع عن اتّحاد كيميائي بين عنصرين أو أكثر، وتختلف خصائصه عن خصائص العناصر المكوّنة له.



التغير الكيميائي

تغير يحدث في المادة عندما ترتبط الذرات بعضها مع بعض مكونة مواد جديدة.



التغير الفيزيائي

درجة الانصهار

درجة التجمّد

التمدّد الحراري

الانكماش الحراري

المواد المتفاعلة

المواد الناتجة

الرواسب

مصادر إرشائية:

- ▶ نشاطات ممتدة للمنزل.
- ▶ تنمية مهارات القراءة والكتابة.
- ▶ التقويم.
- ▶ تنمية مهارات قراءة الصور والأشكال.

الدرس الأول

تغيرات حالة المادة

أنظر وأتساءل

إذا انصهرت جميع كميات الجليد الموجودة في العالم فإن مستوى الماء في البحار والمحيطات سيرتفع بمقدار ٦٥ م تقريباً. فما الذي يحدث للجليد عند انصهاره؟

التهيئة ٨٢

الدرس الأول : تغيرات حالة المادة

الأهداف:

- يعرف أن تغيرات الحالة تحدث عند نقاط أو درجات حرارة محددة.
- يتوقع ما إذا كان الجسم يتمدد أم ينكمش بناءً على التغير في درجة الحرارة.

أولاً: تقديم الدرس

تقويم المعرفة السابقة

- اطلب إلى التلاميذ مناقشة ما يعرفونه عن تغير حالة المادة، واسألهم: ما الذي يجعل المادة تتغير من حالة إلى أخرى؟ واكتب قائمة باستجابات التلاميذ على السبورة. إجابات محتملة: تأثيرات الطقس الحارة، والبرودة والرطوبة، الطبخ، التبريد والتدفئة في المنزل.
- كيف تميز حالة واحدة للمادة من الحالات الأخرى؟ لكل حالة خصائصها المختلفة.
- ما خصائص الحالة الصلبة؟ الشكل والحجم ثابتان.
- ما خصائص الحالة السائلة؟ السائل ليس له شكل ثابت، ولكن له حجماً ثابتاً.
- ما خصائص الحالة الغازية؟ الغاز ليس له شكل أو حجم ثابت.

أنظر وأتساءل

وجه انتباه التلاميذ إلى السؤال المكتوب تحت «أنظر وأتساءل»، ثم اسأل:

- ما الذي يحدث للجليد عند انصهاره؟ إجابة محتملة: يتغير الجليد من الحالة الصلبة إلى الحالة السائلة.

اكتب الأفكار التي يطرحها التلاميذ على السبورة، وانتبه إلى أي مفاهيم شائعة غير صحيحة قد تكون لديهم، وعالجها في أثناء سير الدرس.

إشارة الاهتمام

ابدأ بعرض توضيحي

اعرض على التلاميذ وعاء من الماء، ثم اسأل:

- ما الذي يحدث للماء عند تغير حالته؟ إجابة محتملة: تبقى الكتلة كما هي.
- استعمل الميزان لقياس كتلة الماء، ضع الوعاء في مجمد الثلاجة وفي اليوم الثاني أوجد كتلة الماء المتجمد، وقارن ذلك بكتلة الماء السائل قبل التجميد وبعده، ثم اسأل:
- كيف تعلق على حقيقة أن كتلة الماء تبقى ثابتة؟ تتغير حالة الماء، لكن كمية الماء تبقى كما هي.

استكشف

مجموعات صغيرة ٢٠ دقيقة

التخطيط المسبق

احفظ مكعبات الجليد في مجمد الثلاجة، وجهّز مساحات مناسبة حتى يعمل بها التلاميذ مع الماء، وزوّدهم بقفازات ونظارات واقية. الهدف. يستنتج التلاميذ أن درجة حرارة المادة لا تتغير في أثناء تغير حالتها.

استقصاء مبني

أكونُ فرضية. فرضية محتملة: إذا تم تدفئة كأس تحتوي على الجليد والماء تدريجيًا، فإن درجة حرارة الماء الناتج عن انصهار الجليد ستبقى كما هي.

٢ صمّم جدولاً يحتوي على عينة بيانات ليستخدمها التلاميذ.

ستنوع الإجابات اعتمادًا على توقعاتهم.

٣ ألاحظ. ذكر التلاميذ بتسجيل بياناتهم بعد كل قراءة لدرجة الحرارة.

٦ يمكن أن يقوم التلاميذ بتمثيل بياناتهم بالأعمدة، أو تمثيلها بالنقاط على ورق رسم بياني.

٧ أفسر البيانات. يجب أن يتوصل التلاميذ إلى أن درجة الحرارة وكتلة الماء بقيان ثابتتين في أثناء انصهار الجليد.

٨ أتواصل. ستنوع الإجابات اعتمادًا على توقعات التلاميذ.

استقصاء موجه

يجب أن يلاحظ التلاميذ مرة أخرى أن درجة الحرارة لا تتغير في أثناء التجمد. ويمكن أن تتناقص درجة الحرارة إلى ما دون (صفر °س) بعد أن يتجمد الماء بصورة كاملة.

استقصاء مفتوح

ما الذي يحدث لدرجة حرارة السائل عندما يتحول إلى غاز؟ اطلب إلى التلاميذ التفكير في سؤالهم الخاص عما يحدث لدرجة حرارة السائل عندما تتغير حالته، واطلب إليهم أيضًا وضع خطة وتنفيذ تجربة للإجابة عن أسئلتهم.

استكشف

ماذا يحدث عندما ينصهر الجليد؟

أكونُ فرضية

إذا سخّنت مكعبات الجليد فإنها تنصهر. ما الذي يحدث لدرجة حرارة كأس تحتوي على مكعبات الجليد والماء في أثناء انصهار الجليد؟ أكتبُ فرضيةً على النحو التالي: "إذا تم تدفئة الكأس التي تحتوي على الجليد والماء فإن درجة حرارة الماء الناتج أثناء انصهار الجليد سوف ..."

أختبرُ فرضيتي

- ١ أقيس. أملأ الكأس إلى نصفها بالماء البارد، ثم أضيفُ إليه أربعة مكعبات من الجليد.
- ٢ أسجلُ كتلة الكأس مع محتوياتها. هل ستختلف كتلة الكأس بعد التسخين؟
- ٣ ألاحظ. أحرّك الماء والجليد بلطف لمدة ١٥ ثانية، وأسجلُ درجة حرارة محتويات الكأس، ثم أضعه تحت مصدر حراري كضوء الشمس أو ضوء المصباح.
- ٤ أسجلُ خمس قراءات لمقياس درجة الحرارة، قراءة كل ٣ أو ٥ دقائق حتى ينصهر الجليد كله.
- ٥ أسجلُ كتلة كأس الماء مرة أخرى.

أستخلصُ النتائج

- ١ أستعملُ البيانات لرسم العلاقة بين الزمن ودرجة الحرارة عند انصهار الجليد.
- ٢ أفسرُ البيانات. أصفُ كلاً من درجة الحرارة وكتلة الكأس.
- ٣ أتواصل. هل تدعم الملاحظات فرضيتي؟ أكتبُ تقريراً أصفُ فيه إن كانت فرضيتي صحيحة أم لا؟

أستكشفُ أكثر

كيف تتغير درجة حرارة الماء عندما يتجمد؟ أكتبُ فرضيةً ثم أصمّمُ تجربة لاختبارها. وأنفذُ التجربة، ثم أكتبُ تقريراً يتضمنُ النتائج.

نشاط استقصائي

أحتاجُ إلى:



- كأس زجاجية شفافة
- ماء بارد
- مكعبات جليد
- ميزان ذي كفتين
- ساعة وقف
- مقياس درجة حرارة
- مصدر حراري (مصباح كهربائي أو أشعة الشمس)

الخطوة ٢



الخطوة ٣



الاستكشاف ٨٣

مصادر إثرائية:

- كراسة النشاط.
- تنمية مهارات القراءة والكتابة.
- تنمية مهارات قراءة الصور والأشكال.
- نشاطات ممتدة للمنزل.

ثانيًا : تنفيذ الدرس

أقرأ وأتعلّم

الفكرة الرئيسة: كلف التلاميذ تفحص الصور والرسوم التوضيحية في الدرس، واسألهم عما يعتقدون أنهم سيتعلمونه في هذا الدرس اعتمادًا عليها.

المفردات: كلف التلاميذ مراجعة المفردات، وحدد الكلمات غير المألوفة لديهم، ثم كلفهم تعريف كل كلمة.

مهارة القراءة حقيقة أم رأي

الرأي	الحقيقة

اطلب إلى التلاميذ تعبئة المنظم التخطيطي ١٥ بعد قراءة كل صفحتين من صفحات الدرس. ويمكنهم استخدام أسئلة «أختبر نفسي» لتحديد الحقيقة والرأي.

كيف تتغير حالة المادة؟

مناقشة الفكرة الرئيسة

اكتب الحالات الثلاث الشائعة للمادة الصلبة، والسائلة، والغازية على السبورة، واطلب إلى التلاميذ: وصف الماء في كل حالة، ووضح أن المواد الأخرى غير الماء يمكن أن توجد في الحالات الثلاث، ثم اسأل:

■ ما الذي يغير حالة المادة؟ التغير في الطاقة الحرارية.

■ ما الذي يجب عمله لتغير المادة من الحالة الصلبة إلى الحالة السائلة؟ التسخين.

أقرأ الشكل

الإجابة: لا. يفقد حرارة؛ لأن الجسيمات تتحرك ببطء.

كيف تتغير حالة المادة؟

ما التغير الذي أحدثه عندما أمزق قطعة من الورق؟ هل يؤدي ذلك إلى تغيير نوع المادة؟ لا؛ لأن ذلك يؤدي إلى تغيير شكل قطعة الورق دون تغيير نوع مادتها أو العناصر الداخلة في تركيبها. ويُسمى مثل هذا التغير الذي يؤدي إلى تغيير شكل الجسم دون تغيير نوع المادة المكونة له **التغير الفيزيائي**.

تعرف أن هناك ثلاث حالات للمادة، هي: الصلبة، والسائلة، والغازية. وتُعد حالة المادة من الصفات الفيزيائية للمادة. إذا وضعت قطعة ثلج على الطاولة فسوف تنصهر، وتتحول إلى الحالة السائلة، وإذا تركتها فترة أطول فسوف تختفي؛ لأن الماء يتحول إلى بخار ينتشر في الهواء الجوّي. إن التغيرات التي تطرأ على قطعة الثلج في الحالتين تغيرات فيزيائية. ما الذي يسبب هذه التغيرات؟ تكون جزيئات المادة في حالة حركة مستمرة؛ ففي الحالة الصلبة تتحرك جزيئات المادة حركة اهتزازية في مكانها، وتهتز دقائق المادة في الحالة السائلة على نحو أسرع مقارنة بالحالة الصلبة، وتكون حركة الجزيئات في الحالة الغازية، هي الأسرع مقارنة بالحالتين السائلة، والصلبة. وتنتشر حركة الجزيئات في المادة بدرجة حرارتها. وتحدث التغيرات عندما تكتسب المادة الحرارة أو تفقد.

أقرأ وأتعلّم

الفكرة الرئيسة:

يمكن أن تتغير حالة المادة عند فقدان الحرارة أو اكتسابها لها.

المفردات:

التغير الفيزيائي

التسامي

درجة الانصهار

درجة الغليان

درجة التجمد

التمدد الحراري

الانكماش الحراري

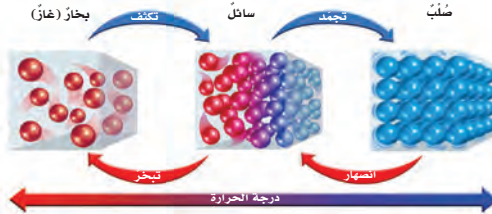
مهارة القراءة: حقيقة أم رأي

رأي	حقيقة

التغيرات في حالة المادة

أقرأ الشكل

هل يكتسب البخار حرارة عندما يتكاثف؟
إرشاد: أنظر إلى حركة الجزيئات.



عند امتصاص الحرارة تزداد سرعة حركة جزيئات المادة، وتصبح أقل تماسكاً وانتظاماً.

خلفية علمية

درجة الغليان والضغط الجوي

تساوي درجة غليان الماء عادة ١٠٠°س، وهذا صحيح فقط عند مستوى سطح البحر، فكلما ارتفعنا عن مستوى سطح البحر تقل درجة الغليان. ويفسر ذلك بنقصان الضغط الجوي بالارتفاع عن مستوى سطح البحر، فمثلاً يغلي الماء على ارتفاع ١٦٠٠ م عند درجة حرارة ٩٥°س.

موقع إلكتروني e لمزيد من المعلومات ارجع إلى الخلفية العلمية في نهاية الدليل

و إلى الموقع الإلكتروني www.obeikaneducation.com

توضيح المفردات وتطويرها

التغير الفيزيائي: أكد للتلاميذ أن تغير حالة المادة هو تغير فيزيائي (طبيعي)، لذا لا تتكون مادة جديدة.

التسامي: لتوضيح التسامي وجّه انتباه التلاميذ إلى المواد المعطرة للجو التي تكون صلبة، وتصل رائحتها إلى جميع أجزاء الغرفة.

استكشف الفكرة الرئيسة

نشاط اطلب إلى التلاميذ رسم ثلاثة مربعات أبعادها ٦ سم، وعنونها على النحو التالي: الأول صلب، والثاني سائل؛ والثالث غاز. واطلب إليهم قص ٣٦ قطعة دائرية صغيرة من الورق المقوى قطر كل منها ٥, ٥ سم، وإصاق ١٢ قطعة منها في كل مربع بطريقة تمثل المسافة بين الجزيئات في كل حالة. ثم اطلب إليهم توضيح سبب توزيع هذه القطع على هذا النحو، ويجب أن تظهر رسوم التلاميذ فهم حركة الجزيئات وتوزيعها في الجسيمات الصلبة والسائلة والغازية، وفهم دور الحرارة في تغير حالة المادة، ثم اسأل:

■ ماذا يحدث لجزيئات المادة عند تسخينها؟ تسبب الطاقة الحرارية سرعة حركة الجزيئات، وابتعاد بعضها عن بعض.

استخدام الصور والأشكال والرسوم.

الفت انتباه التلاميذ إلى صورة كأس الماء والجليد في الصفحة ٨٩، واطلب إليهم وصف حالة الماء والجليد وموقعيهما في الكأس. الماء في الحالة السائلة، والجليد في الحالة الصلبة، الجليد يطفو في ماء الكأس.

■ لماذا يطفو الجليد فوق سطح الماء السائل؟ الماء في حالته الصلبة أقل كثافة منه في الحالة السائلة.

إجابات «أختبر نفسي»

- حقيقة أم رأي. تكون الجليد في المجمد (حقيقة)، يمكن للتلاميذ إثباتها، لكن فقرة أن المجمد الذي لا يكون جليداً أفضل «رأي».
- التفكير الناقد. تتحول إلى الحالة الغازية، وتسمى هذه الظاهرة بالتسامي.

تعد الحرارة شكلاً من أشكال الطاقة التي تنتقل بين الأجسام المتباعدة في درجة حرارتها. عندما تكتسب المادة الصلبة الحرارة، تبدأ دقائقها بالتحرك بصورة أسرع، وتبدأ بعد ذلك بالانصهار، والتحول إلى الحالة السائلة. وعند اكتسابها المزيد من الحرارة تبدأ بالغيان، والتحول إلى الحالة الغازية عن طريق التبخر.



▲ يزداد التبخر عند درجة الغليان

ما الذي يحدث للمادة عندما تفقد الحرارة؟ تقل سرعتها حركة الدقائق، وتبدأ بالتجمع. فالمادة في الحالة الغازية تبدأ بالتكاثف والتحول إلى الحالة السائلة، والمادة في الحالة السائلة تبدأ بالتجمد والتحول إلى حالة الصلبة.



▲ الجليد الجاف المصنوع من الكربون والأكسجين يتسامي عند درجة حرارة الغرفة.

يمكن لبعض المواد الصلبة أن تتحول مباشرة إلى الحالة الغازية، دون المرور في الحالة السائلة. وتُدعى مثل هذه الظاهرة **التسامي**. ومن الأمثلة عليها تسامي الجليد الجاف (المصنوع من الكربون والأكسجين) عند درجة حرارة الغرفة، والماء أيضاً يتسامي ومثال ذلك تسامي مكعبات الجليد، أو الطعام المجمد المكشوف عند وضعهما في مجمدة الثلاجة حيث تكون درجة الحرارة منخفضة جداً، فيكاثف البخار المتصاعد منها على جدران المجمدة الباردة ليكوّن الجليد.

وتزداد كثافة معظم المواد عادةً عند تحولها من الحالة السائلة إلى الحالة الصلبة بسبب تقارب دقائقها عند فقدانها الحرارة. ويشد عن ذلك الماء، إذ يزداد حجمه، وتقل كثافته عندما يتجمد بسبب انتظام مكوناته وتباعدها، مقارنةً بالحالة السائلة. ولذلك فإن كثافة الجليد أقل من كثافة الماء السائل.

أختبر نفسي

حقيقة أم رأي. يتكوّن الجليد في جدار مجمد بعض الثلاجات، لذلك يفضل شراء ثلاجة لا تكون جليداً. أي جزء من العبارة السابقة حقيقة؟ وأنها رأي؟

التفكير الناقد. كيف يختفي الجليد الجاف دون أن يترك بقعة ماء؟



▲ الماء في حالته السائلة أكبر كثافة منه في الحالة الصلبة.

مراعاة المستويات المختلفة

تلبية هذه الأنشطة احتياجات التلاميذ وفقاً لمبدأ الفروق الفردية من خلال:

دعم إضافي اطلب إلى التلاميذ عمل رسم يبين الجليد في دائرة، والماء والجليد في الدائرة الثانية، والماء في الدائرة الثالثة، واطلب إليهم تقديم توضيحات لرسومهم.

إثراء اطلب إلى التلاميذ قياس درجة التجمد الانصهار للماء/ الجليد في عيتين مختلفتين، الأولى: ١٠٠ مل من الماء و ١٠٠ مل من الجليد، والثانية: ٢٠٠ مل من الماء و ٢٠٠ مل من مكعبات الجليد. ثم اسأل: لماذا لا تغير كمية الماء درجة الانصهار ودرجة التجمد؟

متى تتغير حالة المادة؟

مناقشة الفكرة الرئيسة

اطلب إلى التلاميذ مناقشة الظروف التي تتغير فيها حالة المادة، ثم اسأل:

- ما السبب الرئيس الذي يؤدي إلى تغير المادة من حالة إلى أخرى؟ إجابة: عندما تضاف الطاقة الحرارية إلى المادة أو تنزع منها.

توضيح المفردات وتطويرها

درجة الانصهار وضع للتلاميذ أن المادة الصلبة تتحول إلى سائل عند درجة انصهارها. ووضح لهم أيضاً أن الانصهار هو التحول من الحالة الصلبة إلى الحالة السائلة، وأنه أحياناً يعبر عن درجة حرارة بمصطلح (نقطة)، فتسمى نقطة الانصهار.

درجة الغليان وضع للتلاميذ أن الغليان يعني تحول الماء السائل إلى غاز، لذا فدرجة الغليان هي الدرجة التي يصبح عندها السائل غازاً.

درجة التجمد وضع للتلاميذ أن التجمد يعني تحول السائل إلى صلب، لذا فدرجة التجمد هي درجة الحرارة التي تتحول عندها المادة من الحالة السائلة إلى الحالة الصلبة.

وضح للتلاميذ أن درجة التجمد هي نفسها درجة الانصهار، وأن التجمد والانصهار كلاهما عكس الآخر، وكلتا العمليتين تحدثان عند درجة الحرارة نفسها.

أقرأ الشكل

الإجابة: غلي عينة من الماء يتطلب تسخيناً أكثر من صهر عينة مساوية لها من الجليد؛ الخط الأفقي الذي يمثل الغليان أطول كثيراً من الخط الأفقي الذي يمثل الانصهار.

متى تتغير حالة المادة؟

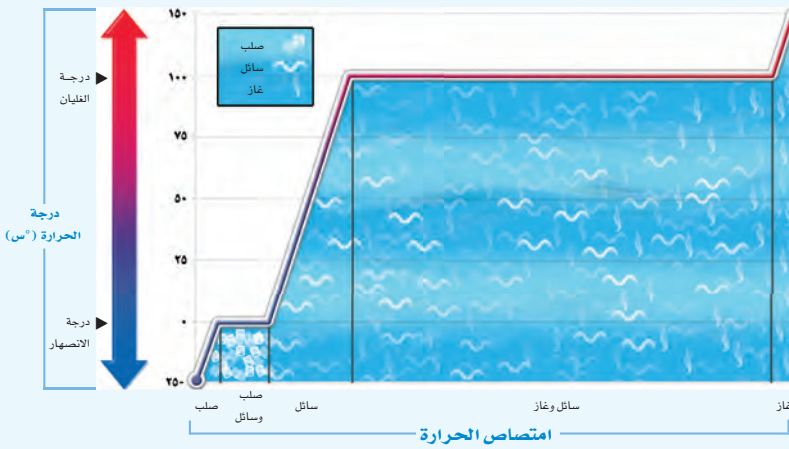
ترتفع درجة حرارة المادة أثناء تحولها من حالة إلى أخرى. فكيف تكسب المادة الحرارة دون أن ترتفع درجة حرارتها؟ تعمل الحرارة التي تكتسبها المادة عادةً في تفكيك الروابط بين جزيئاتها، وبذلك تبقى درجة الحرارة ثابتة، حتى تتحول جميع جزيئات المادة إلى الحالة الجديدة.

يبدأ التغير في حالة المادة عند درجات حرارة معينة، فمثلاً تُسمى درجة الحرارة التي تبدأ عندها المادة في التحول من الحالة الصلبة إلى الحالة السائلة **درجة الانصهار**. أما الدرجة التي تبدأ المادة عندها في التحول من الحالة السائلة إلى الحالة الغازية فتُسمى **درجة الغليان**. يحدث التبخر عند أي درجة حرارة، ولكن يزداد التبخر عند درجة الغليان. ولا

أقرأ الشكل

أيهما يمتص حرارة أكثر: صهر كتلة معينة من الجليد أم غليانها؟
إرشاد: أفاًرن بين طول الخط في حالتَي الانصهار والغليان؟

تغير حالة الماء أثناء التسخين



الشرح والتفسير ٨٦

أساليب داعمة

اسأل أسئلة اكتب المصطلحات التالية: درجة الانصهار، درجة الغليان، درجة التجمد على السبورة، واطلب إلى التلاميذ قراءتها.

مستوى مبتدئ يستطيع التلاميذ تحديد درجة انصهار الماء. صفر °س.

مستوى متوسط يستطيع التلاميذ كتابة عبارات وجمل قصيرة لتحديد درجة الغليان للماء. يغلي الماء عند درجة حرارة ١٠٠ °س.

مستوى متقدم يستطيع التلاميذ استخدام جمل تامة لتوضيح ما يحدث عندما يفقد الماء حرارة. يبرد الماء ويتجمد عند درجة التجمد وهي صفر °س.

١٠ دقائق

مجموعات ثنائية



نشأ

الهدف: يستنتج أن الهواء ينكمش عند تبريده.

المواد والأدوات: بالون، خيط، جليد، وعاء يكفي لغمر بالون منفوخ، ماء.

١ استنوع التوقعات، لكن يجب أن تشير إلى أن حجم البالون يقل عند التبريد.

٢ الملاحظات يجب أن تشير إلى أن محيط البالون أصغر مما كان عليه في الخطوة ٢.

٣ إجابة محتملة: تتحرك الجزيئات ببطء عند تبريد الهواء، وكلما كانت حركة الجزيئات أبطأ كانت أقرب إلى بعضها بعضاً. إن تبريد البالون يجعل جزيئات الهواء يقترب بعضها إلى بعض، وتشغل حيزاً أقل، فينكمش البالون.

استخدام الصور والأشكال والرسوم.

الفت انتباه التلاميذ إلى الجدول ص (٩١)، واطلب إليهم المقارنة بين درجات الانصهار والغليان للمواد المتعددة، ثم اسأل:

■ لماذا توجد درجات انصهار وغليان مختلفة لكل مادة؟
درجات الغليان والانصهار من الخصائص المميزة لكل مادة، وتستخدمان عادة في تحديد نوع المادة.

■ ما الذي يعنيه أن مادة ما لها درجة انصهار أو غليان مرتفعة جداً؟ هذا يعني أنه يتطلب طاقة حرارية كبيرة لتغيير حركة الدقائق في المادة. وتكون الدقائق في المواد ذات درجات الغليان والانصهار المرتفعة متماسكة معاً بقوة.

إجابات «أختبر نفسي»

- حقيقة أم رأي. الجليد يجعل العصير بارداً (حقيقة). لكن فقرة أن الجليد يجعل طعمه غير لذيذ (رأي).
- التفكير الناقد. عند تحول بخار الماء إلى ماء سائل على الجلد يفقد طاقة حرارية يكتسبها من الجلد.



البالونات المتغيرة

- ١ **أتوقع.** ماذا يحدث لحجم البالون المملوء بهواء دافئ عند تبريده؟ أسجل توقعي.
- ٢ أنفخ بالوناً وأربطه وأقيس محيطه بخيط.
- ٣ أغمر البالون في ماء مثلج عدة دقائق. وأقيس محيطه بالخيط مرة أخرى، ثم أسجل ملاحظاتي.
- ٤ **أستنتج.** كيف تفسر حركة الجزيئات، ما لاحظته في التجربة؟ أكتب أفكارتي.

أختبر نفسي

حقيقة أم رأي. يقول صديقي أن الجليد يجعل العصير بارداً، لكن طعمه غير لذيذ. أي أجزاء هذه العبارة حقيقة؟ وأيها رأي؟
التفكير الناقد. يشعر بعض الناس بالاسترخاء عند أخذ حمام بخار. لماذا نحس بحرارة البخار عندما يتكاثف على أجسامنا؟

تغيرات الحالة لبعض المواد الشائعة

اسم المادة	درجة الانصهار	درجة الغليان
النحاس	١٠٣٨°س	٢٥٦٧°س
النيتروجين	٢١٠°س -	١٩٦°س -
الماء	صفر°س	١٠٠°س
ملح الطعام	٨٠١°س	١٤٦٥°س
الحديد	١٥٣٨°س	٢٨٦١°س

ما الذي يحدث للمادة عندما تفقد حرارة؟ تقل سرعة حركة الجزيئات، وتبدأ في التجمع. فالمادة في الحالة الغازية تبدأ بالتكاثف والتحول إلى الحالة السائلة، والمادة في الحالة السائلة تبدأ في التجمد، والتحول إلى الحالة الصلبة. درجة الحرارة التي تبدأ عندها المادة في التحول من الحالة السائلة إلى الحالة الصلبة تسمى **درجة التجمد**. وتكون درجات الانصهار والتجمد متساويتين للمادة نفسها. كل مادة نقيّة لها درجة حرارة غليان وانصهار خاصة بها. والمواد التي تكون درجات انصهارها أو غليانها عالية تكون جزيئاتها متماسكة بعضها مع بعض بصورة أكبر من تلك المواد التي تكون درجات انصهارها وغليانها منخفضة حيث يكون تماسك جزيئاتها ضعيفاً.

مراعاة المستويات المختلفة

تلمي هذه الأسئلة احتياجات التلاميذ وفقاً لمبدأ الفروق الفردية من خلال:
دعم إضافي ما درجة انصهار الماء بالدرجات السيليزية؟ صفر°س.
وما درجة تجمد الماء بالدرجات السيليزية؟ صفر°س.

إثراء لماذا تكون درجات انصهار الماء وتجمده متساويتين؟
عملية الانصهار والتجمد كلتاهما تصف ما يحدث للماء بين الحالتين الصلبة والسائلة عند درجة الحرارة نفسها.

ما التمدد؟ وما الانكماش؟

توضيح المفردات وتطويرها

التمدّد الحراري لمساعدة التلاميذ على فهم التمدد، اطلب إليهم تحريك اليدين إحداهما بعيداً عن الأخرى. وفّر لهم أن التمدد الحراري يعني ابتعاد الأجزاء بعضها عن بعض بسبب التغير في الحرارة.

الانكماش الحراري لمساعدة التلاميذ على فهم الانكماش اطلب إليهم تقريب اليدين إحداهما إلى الأخرى، وفّر لهم أن الانكماش الحراري يعني اقتراب الأجزاء بعضها من بعض بسبب التغير في الحرارة.

استخدام الصور والأشكال والرسوم

اطلب إلى التلاميذ النظر إلى الصورة الصفحة ٩٢، وفّر لهم أن فواصل التمدد شائعة وتستخدم على هذه الشاكلة في البناء. اطلب إلى التلاميذ إعطاء أمثلة على أماكن أخرى تستخدم فيها فواصل التمدد، واكتب إجاباتهم على السبورة. **إجابة محتملة:** السكك الحديدية، جسور المشاة.

إجابات «أختبر نفسي»

- الحقيقة والرأي. إجابة محتملة: التمدد والانكماش لا يسببان مشكلات (رأي). يمكن أن يستعمل التمدد مؤشراً على ارتفاع درجة الحرارة أو يستخدم الانكماش مؤشراً على انخفاض درجة الحرارة (حقيقة).
- التفكير الناقد. إجابة محتملة: يمكن أن تتمدد في الطقس الحار أجزاء رصيف المشاة مع زيادة درجة الحرارة. وقد تنحني وتتكرس. وأما في الطقس البارد فقد تنكمش أجزاء الرصيف، ومن ثم تتسع الفراغات بين أجزائه.

ما التمدد؟ وما الانكماش؟

عندما ترتفع درجة حرارة المادة، تزداد حركة الجزيئات المكونة لها، فتبتعد عن بعضها بعضاً، لذا يزداد حجمها. وتسمى زيادة حجم المادة نتيجة التغير في درجة حرارتها **التمدّد الحراري**. أما إذا انخفضت درجة حرارة المادة فإن حركة الجزيئات المكونة لها تقل وتقترب من بعضها بعضاً، لذا يقل حجمها. وتسمى نقصان حجم المادة نتيجة التغير في درجة حرارتها **الانكماش الحراري**.

وتتمدد الغازات وتنكمش أكثر من السوائل، وتتمدد السوائل وتنكمش أكثر من المواد الصلبة. وللسماح بتمدّد المواد المستعملة في البناء وانكماشها دون انثنائها أو تحطيمها تُترك مسافات فاصلة في مناطق محددة في الأبنية يُطلق عليها نقاط التمدد. تُقاس درجة الحرارة بمقاييس درجة الحرارة، حيث يعتمد مبدأ عمل بعضها على ظاهرة التمدد والانكماش. مثال ذلك مقياس درجة الحرارة الكحولي. عند زيادة درجة الحرارة في الوسط المحيط بالمقياس، يتمدد الكحول داخل المقياس فيرتفع مستوىه على التدرج الذي يشير إلى درجات الحرارة على طول الأنبوب المصنوع منه المقياس.

أختبر نفسي

حقيقة أم رأي. هل تؤيد أن التمدد والانكماش

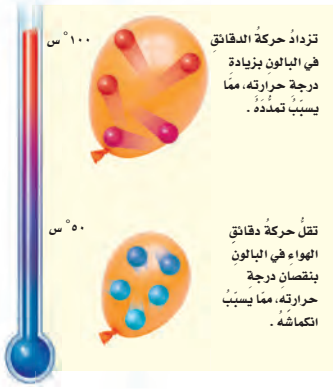
يؤديان فقط إلى حدوث مشكلات ؟ فسّر إجابتك.

التفكير الناقد. ما الذي يحدث لو لم تكن هناك

مسافات فاصلة بين أجزاء رصيف المشاة ؟



هذه المسافات الفاصلة تمنع تحطم الجسر عند تمدده في الصيف



تزداد حركة دقائق في البالون بزيادة درجة حرارته، ممّا يسبّب تمدده.

تقل حركة دقائق الهواء في البالون بنقصان درجة حرارته، ممّا يسبّب انكماشه.

نشاط منزلي

أنواع مقاييس درجة الحرارة

اطلب إلى التلاميذ استخدام المجلات، والكتب، والصحف اليومية، والإنترنت، وأي مصادر أخرى للعلوم لإيجاد أنواع متعددة لمقاييس درجة الحرارة، وطريقة صنعها، وآلية عملها. واطلب إليهم جمع ما توصلوا إليه وتثبيته على ملصق وعرضه على تلاميذ الصف.

ثالثاً : خاتمة الدرس

ملخص مصور

اطلب إلى التلاميذ النظر إلى صور الدرس وملخصاتها لمراجعة أهم الأفكار التي وردت في الدرس.

المَطَوِيَّاتُ أَنْظِمُ أَفْكَارِي

انظر التعليقات الضرورية لعمل المطوية في مصادر المعلم في نهاية الدليل.

مراجعة الدرس

أفكر، وأتحدث، وأكتب

١ الفكرة الرئيسة . يتمدد الماء بازدياد درجة الحرارة، ويتبخر الكثير منه، وعند 100°C يغلي الماء، ويتحول إلى الحالة الغازية. وبعد درجة الغليان يتحول جميع الماء إلى غاز يستمر في التمدد.

٢ المفردات . درجة الانصهار

٣ حقيقة أم رأي

الرأي	الحقيقة
إن وضع زجاجة مملوءة تماماً بالماء في مجمد ويكسر الوعاء الذي يوجد فيه. الثلاثية فكرة سيئة.	يتمدد الماء في حالة التجمد ويكسر الوعاء الذي يوجد فيه.

٤ التفكير الناقد . إجابة محتملة: تبقى درجة حرارة الماء ثابتة أثناء الغليان. تعريض الماء إلى المزيد من الحرارة يجعله يغلي أسرع، دون أن ترتفع درجة حرارته.

٥ أختار الإجابة الصحيحة: (ج) غازية

٦ أختار الإجابة الصحيحة: (أ) تمدد

الْعُلُومُ وَالرِّيَاضِيَّاتُ

$$2260 \times 5,5 = 12430 \text{ جول من الحرارة.}$$

الْعُلُومُ وَالْكِتَابَةُ

إجابة محتملة: لن يبقى الجليد طاقياً مدة طويلة فوق الماء. وهذا يعني أن الجليد يمكن أن ينصهر ويسيل إلى المحيطات، والبحيرات... إلخ. إذا لم ينصهر الجليد وتجمد كل الماء فإن العالم سيتحول إلى قالب ضخم من الجليد.

مراجعة الدرس

ملخص مصور

أفكر وأتحدث وأكتب

١ الفكرة الرئيسة . ما الذي يحدث لعينة من الماء درجة حرارتها 30°C إذا سُخِّنَتْ إلى درجة 120°C ؟

٢ المفردات . تسمى الدرجة التي تنصهر عندها المادة .

٣ حقيقة أم رأي.

حقيقة	رأي
هل يُعدُّ وضع قنينة ماء زجاجية مملوءة تماماً في المِجْمَد سلوكاً خاطئاً؟ ادمع رأيك بالحقائق العلمية .	

٤ التفكير الناقد . لماذا لا يؤدي رفع درجة حرارة الموقد إلى جعل الماء المغلي يطبخ الطعام أسرع ؟

٥ أختار الإجابة الصحيحة: ما الحالة التي تكون عندها كمية محدودة من المادة لها أعلى طاقة ؟

- أ . صلبة ب . سائلة
ج . غازية د . بلازما.

٦ أختار الإجابة الصحيحة: ما الذي يحدث عند ارتفاع درجة حرارة جسم ما ؟

- أ . تمدد ب . انكماش
ج . تكثف د . تجمد



المَطَوِيَّاتُ أَنْظِمُ أَفْكَارِي

أعمل مطوية أُلخَص فيها ما تعلمته عن الموضوعات التالية :

التغيرات في حالة المادة
زيادة درجة الحرارة أو تقليلها ...
درجات الانصهار والعمليات ...
التجمد والانكماش ...

الْعُلُومُ وَالْكِتَابَةُ

كتابة وصفية
أتخيل أنني أعيش في منطقة متجمدة. أصف العيش في هذه المنطقة، وكيف تختلف عن المناطق الأخرى. وأذكر أن الماء المتجمد أقل كثافة من الماء السائل.

الْعُلُومُ وَالرِّيَاضِيَّاتُ

الغليان
يتطلب تحويل ١ جرام من الماء السائل إلى بخار عند درجة الغليان 2260 (جول) من الحرارة. فكم (جول) يلزم لتحويل $5,5$ جم من الماء إلى بخار ؟

تقويم بنائي (تكويني)

مستوى مبتدئ: اطلب إلى التلاميذ كتابة جمل يستخدمون فيها مصطلحي: درجة الانصهار، ودرجة التجمد.

مستوى متوسط: اطلب إلى التلاميذ كتابة فقرة يفسرون فيها الاختلاف بين التمدد الحراري، والانكماش الحراري.

مستوى متقدم: اطلب إلى التلاميذ كتابة فقرة يصفون فيها انتقال الحرارة عند درجتي انصهار وتجمد مادة ما.

الدرس الثاني

المركبات والتغيرات الكيميائية

أنظر وأتساءل

يدمر الصدأ هذه السيارة؛ فالماء والأكسجين في الهواء يؤديان إلى صدأ الحديد في هذه السيارة. ماذا يحدث للمادة عندما تتغير مكوناتها؟

التهيئة ٩٠

الدرس الثاني : المركبات والتغيرات

الكيميائية

الأهداف:

- يتوصل إلى أن المركبات تتكون من عنصرين أو أكثر، وهي تختلف في خصائصها عن خصائص العناصر المكونة لها.
- يتعرف دلائل حدوث التغير الكيميائي.
- يوضح بعض الأمثلة على الاستفادة من التفاعلات الكيميائية.

أولاً: تقديم الدرس

تقويم المعرفة السابقة

اطلب إلى التلاميذ إعطاء أمثلة على تغيرات كيميائية شاهدها أو أجروها في وقت قريب. إجابة محتملة: طبخ الطعام أو حرق شيء ما.

■ لماذا يعد طبخ الطعام تغيراً كيميائياً؟ إجابة محتملة: الغذاء المطبوخ له خصائص تختلف عن الغذاء غير المطبوخ.

■ ما الذي يحدث في أثناء حرق مادة معينة لكي نعتبر الاحتراق تغيراً كيميائياً؟ إجابة محتملة: انطلاق الحرارة والمادتان الناتجتان عن عملية الاحتراق - الماء وثنائي أكسيد الكربون - جميعها نتجت عن الوقود والأكسجين في الجو.

■ ما الذي يحدث في عملية البناء الضوئي لكي نعتبرها تغيراً كيميائياً؟ إجابة محتملة: الماء وثنائي أكسيد الكربون يستعملان لإنتاج السكر والأكسجين.

أنظر وأتساءل

وجه انتباه التلاميذ إلى السؤال في "أنظر وأتساءل" في الصورة، ثم اسأل:

■ ماذا يحدث للمادة عندما تتغير؟

تتفكك الروابط بين الذرات في المادة، وتتكون روابط جديدة لتكوين مواد جديدة.

اكتب الأفكار التي ي طرحها التلاميذ على السبورة، وانتبه إلى أي مفاهيم غير صحيحة قد تكون لديهم، وعالجها في أثناء سير الدرس.

إشارة الاهتمام

ابدأ بعرض توضيحي

أشعل شمعة في غرفة الصف، والفت انتباه التلاميذ إلى ضوء الشمعة، ثم اسأل:

■ لماذا أضاءت الشمعة؟ حدث تفاعل كيميائي بين الفتيل والأكسجين.

نكس كأساً زجاجية فوق الشمعة، واطلب إلى التلاميذ مراقبة ما يحدث، واسأل:

■ لماذا انطفأت الشمعة؟ توقف التفاعل الكيميائي بسبب استهلاك كمية الأكسجين داخل الكأس.

استكشف

مجموعات صغيرة ٢٠ دقيقة

التخطيط المسبق:

تأكد أن الكأس البلاستيكية يمكنها أن تستقر بشكل مستقيم في الكيس القابل للغلق، وأن المكان المجهز للعمل مناسب لاستعمال الماء. واطلب إلى التلاميذ لبس النظارات الواقية والقفازات والسترة الواقية. وزودهم بأكياس أو أوعية قمامة مناسبة للتخلص من المواد المستهلكة بعد انتهاء التجربة. الهدف: يستنتج التلاميذ أن المادة تتغير، لكنها لا تُفقد في أثناء التفاعلات الكيميائية، ويقارنوا بين كتلة المواد المتفاعلة والمواد الناتجة عن التفاعل.

استقصاء مبني

أكون فرضية فرضية محتملة: عند حدوث تفاعل كيميائي، فإن مجموع كتل المواد تبقى ثابتة قبل وبعد التفاعل.

٢ أقيس. نبّه التلاميذ إلى ضرورة تحرّي الدقة عند قياس كتل المواد.

٣ ألاحظ. نبّه التلاميذ إلى ملاحظة تكون مادة صلبة بيضاء في الكيس.

٥ المتغير المستقل: التفاعل الكيميائي الذي حدث، والذي يؤثر في المتغير التابع وهو كتلة المواد. المتغيرات الضابطة: كمية كل محلول، وغلق الكيس بإحكام لحفظ الغازات بداخله.

٦ أفسر البيانات. مجموع كتل المواد لم يتغير بالتفاعل الكيميائي.

٧ تختلف الإجابات حسب فرضية كل تلميذ.

استقصاء موجه

يمكن للتلاميذ إجراء التفاعل نفسه، لكن المقارنة بين حجم المحاليل باستعمال مخبر مدرج. إجابة محتملة: الحجم يمكن أن يتغير نتيجة للتفاعل الكيميائي.

استقصاء مفتوح

اطلب إلى التلاميذ أن يفكروا كيف يحدث التفاعل الكيميائي، وهل التغير الكيميائي يحفظ الكتلة. اطلب إليهم أن يكونوا فرضية، ويعملوا خطة لتنفيذ تجربة واختبارها.

استكشف

نشاط استقصائي

أحتاج إلى:



- نظارات واقية.
- مسحوق غسيل (كربونات الصوديوم).
- كيس قابل للغلق.
- محلول الملح الفوار (كبريتات الماغنيسيوم المائية).
- كأس بلاستيكية صغيرة.
- ميزان ذكي كفتين.

هل تتغير الكتلة في التغيرات الكيميائية؟

أكون فرضية

هل تتغير الكتلة الكلية للمادة عندما تتحول إلى مادة أخرى؟ أفكر في التغيرات الكيميائية التي ألاحظها، ومنها سلق البيض، أو حرق الخشب. أكتب إجابتي على شكل فرضية بصيغة "عندما يحدث التفاعل الكيميائي فإن الكتلة الكلية للمادة"

أختبر فرضيتي

- أكون حذرًا. أرتدي النظارات الواقية. أسكب ٤٠ مل (سم^٣) من محلول مسحوق الغسيل في الكيس القابل للغلق، ثم أسكب ٤٠ مل أخرى من محلول الملح الفوار (كبريتات الماغنيسيوم المائية) في الكأس البلاستيكية. أضع الكأس داخل الكيس القابل للغلق بشكل عمودي بحيث تكون فوهة الكأس إلى أعلى، ثم أغلق الكيس.
- أقيس. أضع الكيس بمأ فيه في الميزان دون خلط المحاليل. أسجل الكتلة؛ فهي المتغير التابع في هذه التجربة.

٣ ألاحظ. دون فتح الكيس، أفرغ المحلول من الكأس البلاستيكية في الكيس لعمل تفاعل كيميائي بين المحاليل.



الخطوة ٣

٤ أسجل كتلة الكيس ومحتوياته.

أستخلص النتائج

- ما المتغير المستقل في هذه التجربة؟ هل كان هناك متغيرات ضابطة أخرى؟
- أفسر البيانات. كيف تغيرت الكتلة خلال التفاعل الكيميائي؟
- هل تدعم البيانات فرضيتي؟ إذا لم تدعمها فكيف أغير فرضيتي؟

أستكشف أكثر

هل أتوقع أن الحجم ثابت في أثناء التفاعل الكيميائي؟ أخطط لتجربة تزودني بمعلومات تدعم توقعي.

مصادر إثرائية:

- كراسة النشاط.
- تنمية مهارات القراءة والكتابة.
- تنمية مهارات قراءة الصور والأشكال.
- نشاطات ممتدة للمنزل.

ثانيًا : تنفيذ الدرس

أقرأ وأتعلم

الفكرة الرئيسية: كلف التلاميذ تفحص الصور والرسوم التوضيحية في الدرس. واسألهم عما يعتقدون أنهم سيتعلمونه في هذا الدرس اعتمادًا على هذه التوضيحات.

المفردات: كلف التلاميذ مراجعة المفردات، وحدد الكلمات غير المألوفة لديهم، ثم كلفهم تعريف كل كلمة. واطلب إليهم المشاركة في التعريفات وتسجيلها على السبورة.

مهارة القراءة استخلص النتائج.

اطلب إلى التلاميذ تعبئة المنظم التخطيطي ١٣ بعد قراءة كل صفحتين من صفحات الدرس. ويمكنهم استخدام أسئلة «أختبر نفسي»

ما المركبات؟

مناقشة الفكرة الرئيسية

اكتب العبارات الآتية على السبورة: يرتبط الكربون مع الأكسجين لتكوين ثاني أكسيد الكربون. ويرتبط الحديد مع الأكسجين لتكوين أكسيد الحديد (الصدأ أو التآكل)، ثم اسأل:

■ ما الشيء المشترك بين هاتين العبارتين؟ **كلتاها تنص على أن**

مادتين ترتبطان معًا لتكوين مادة ثالثة.

أخبر التلاميذ أن المادة الثالثة تُدعى « المركب »، ثم اسأل:

■ ما أقل عدد من العناصر يجب أن ترتبط معًا لتكوين مركب؟ **اثنان.**

أخبر التلاميذ أن العديد من المركبات تحتوي أكثر من عنصرين، ومن ذلك كربونات الصوديوم التي تحتوي على ثلاثة عناصر.

توضيح المفردات وتطويرها

المركب: وضح للتلاميذ أن المركب مشتق من عملية التركيب، أي وضع الأجزاء بعضها مع بعض. والمركب الكيميائي مادة تتكون من أكثر من عنصر يتحدان معًا.

ما المركبات؟

من الطريف أن نعرف أن المِلْح الذي نضعه عادةً في الطعام يتكوّن من ارتباط مادتين تتصّفان بالخطورة، هما الصوديوم (Na) والكلور (Cl)، فالصوديوم مادة يمكن أن تُحدث انفجارًا عند وضعها في الماء، والكلور غاز سام. ولكن عندما يتحدان تنتج مادة جديدة تختلف في صفاتها تمامًا عن صفات العناصر المكوّنة لها، فسبحان الخالق المدبر. ويُعدّ مِلْح الطعام (كلوريد الصوديوم NaCl) المكوّن من ذرة صوديوم وذرة كلور مثالاً على المركبات. والارتباط بين الذرات هو ما يعطي مواد ذات صفات جديدة ومختلفة. ويُعرّف **المركّب** بأنّه مادة تنتج عن اتحاد كيميائي بين عنصرين أو أكثر. والمركبات لها صفات تختلف عن صفات العناصر المكوّنة لها.

أقرأ وأتعلم

الفكرة الرئيسية:
تتكوّن المركبات بفعل تغيرات كيميائية تنتج عن تغير في طريقة ارتباط الذرات معًا لتكوين مواد جديدة.

المفردات:

المركب

التغير الكيميائي

المواد المتفاعلة

المواد الناتجة

الرواسب

مهارة القراءة: الاستنتاج

إرشادات من النص	استنتاج

تكوين المركب



الشرح والتفسير ٩٢

خلفية علمية

الانزان الكيميائي

بعض التفاعلات الكيميائية تفاعلات انعكاسية، ومنها التفاعلات بين الأحماض والقواعد. والمقصود بالتفاعل الانعكاسي أن التفاعل يمكن أن يحدث في كلا الاتجاهين. وتتكون معادلة التفاعل الانعكاسي من طرفين، أحدهما معادلة التفاعل في الاتجاه الأمامي، والآخر معادلة التفاعل في الاتجاه العكسي، وعندما يكون معدل التفاعل في الاتجاهين متساويًا يكون التفاعل في حالة اتزان.

موقع إلكتروني e لمزيد من المعلومات ارجع إلى الخلفية العلمية في نهاية الدليل

و إلى الموقع الإلكتروني www.obeikaneducation.com

استخدام الصور والأشكال والرسوم

اطلب إلى التلاميذ تفحص الصورة في الصفحة ٩٧، ولفت انتباههم إلى أنواع العناصر في المركب وعدد ذرات كل عنصر، ثم اسأل:

- ما اسم المركب في الشكل؟ أكسيد الحديد، أو صدأ الحديد.
 - ماعدد ذرات الحديد، والأكسجين في المركب؟ عدد ذرات الحديد ٢، عدد ذرات الأكسجين ٣.
 - كيف يتفق اسم المركب مع أسماء العناصر المكونة له؟
- اسم المركب يشير إلى أنواع العناصر أو المواد التي تفاعلت معًا لتكوينه (الأكسجين والحديد).

إجابات «أختبر نفسي»

- أستنتج. ذرتان؛ لأنه يجب أن يكون هناك عنصران على الأقل في المركب.
- التفكير الناقد. إجابة محتملة: تشير الأسماء الكيميائية إلى العناصر الموجودة في المركب. وتدل الصيغ الكيميائية بصورة مختصرة على العناصر الموجودة في المركب ونسبها.



صدأ الحديد مركب ينتج عن تفاعل ذرتين من الحديد مع ثلاث ذرات من الأكسجين.

الأسماء والرموز الكيميائية

هل تركت مرةً ملعقةً معدنيةً تحت المطر، ثم عدت فوجدتها مغطاة بالصدأ؟ الصدأ مركب يتكوّن نتيجة اتحاد الحديد (المكوّن للملعقة) مع الأكسجين الموجود في الهواء الجوي. للعناصر رموزاً تدلّ عليها، وللمركبات أسماءً كيميائية، ولمعظمها أسماء شائعة كذلك. يشير الاسم الكيميائي للمركبات إلى العناصر التي ارتبطت معًا لتكوين المركب. فالاسم الكيميائي للصدأ هو أكسيد الحديد الذي يتكوّن من ارتباط ذرتي حديد مع ثلاث ذرات من الأكسجين.

يحدث تعديل على أسماء بعض العناصر أو كلها عند تسمية المركب. ومن ذلك التغير في اسمي الأكسجين والكلور في المركبين (أكسيد الحديد، وكلوريد الصوديوم).

أختبر نفسي

أستنتج. ما أقل عدد من الذرات يمكن أن يشكل مركبًا؟ أفسّر ذلك.

التفكير الناقد. ما العلاقة بين مكونات المركبات وأسمائها؟

مراعاة المستويات المختلفة

تلبّي هذه الأنشطة احتياجات التلاميذ وفقًا لمبدأ الفروق الفردية من خلال:

دعم إضافي

اطلب إلى التلاميذ رسم نموذج يبين عدد ذرات الكربون والأكسجين في ثاني أكسيد الكربون. يوجد ذرتا أكسجين مقابل كل ذرة كربون في جزيء ثاني أكسيد الكربون CO_2

إثراء

اطلب إلى التلاميذ رسم صيغة لحمض الكبريتيك، وكتابة الصيغة الكيميائية له، وهو يحتوي على ذرتي هيدروجين، وذرة كبريت، وأربع ذرات من الأكسجين في كل جزيء. H_2SO_4

ما التغيرات الكيميائية؟

مناقشة الفكرة الرئيسة

أخبر التلاميذ أننا نستطيع مشاهدة حدوث التغير الكيميائي عن طريق ملاحظة تغير الرائحة. واطلب إليهم أن يصفوا تغير رائحة الطعام عند طبخه، ثم اسأل:

■ يعطي الطعام المطبوخ غالباً رائحة، فهل روائح الأطعمة المطبوخة متشابهة؟ إجابة محتملة: الأطعمة المختلفة لها روائح مختلفة.

■ لماذا تختلف روائح الأطعمة؟ لوجود مركبات مختلفة فيها.

مجموعات صغيرة ١٥ دقيقة

نشاط

الهدف : يلاحظ حدوث تفاعل كيميائي بين مادة الحمض وفلز. المواد والأدوات : عملة نقدية نحاسية صدئة، كأس شفافة، ملح، خل.

٢ يعتمد الزمن الذي تستغرقه القطعة لتصبح لامعة على مقدار الصدأ عليها، وتستغرق غالباً عدة دقائق.

٣ إجابة محتملة: تغير لون قطعة النحاس، وقد زال الصدأ عنها. هذا مؤشر على حدوث تفاعل كيميائي. إذا تركت القطعة في الهواء ١٥-٢٠ دقيقة ستظهر طبقة صدأ مرة أخرى. هذا أيضاً مؤشر على حدوث تفاعل كيميائي.

التفاعل الكيميائي بين قطعة النحاس والخل هو نموذج سريع لما يحدث فعلياً للنحاس بمرور الوقت.

يستطيع التلاميذ وضع صفائح من الفولاذ أو أغشية العلب في الخل بعد إخراج قطعة النحاس. أكسيد النحاس الذي تمت إزالته بوساطة الخل سيرتبط مع، أو يغطي، صفيحة الفولاذ، حيث يتحرر غاز الهيدروجين.

نشاط

النحاس اللامع

١ يتغير لون النحاس بسهولة مع مرور الزمن. أبحث عن عملة نقدية نحاسية اغترافاً الصدأ.

٢ **ألاحظ.** أضع العملة النحاسية في كأس تحتوي على محلول الملح والخل، وأسجل ملاحظاتي.



٣ هل هناك أية مؤشرات تدل على حدوث تفاعل كيميائي؟ أخرج العملة النحاسية وأجففها في الهواء. هل حدثت تفاعلات كيميائية أخرى؟ كيف أعرف؟



تتصاعد فقاعات من غاز ثاني أكسيد الكربون عند تفاعل محلول الخل مع مسحوق الخبز.

الشرح والتفسير ٩٤

أساليب داعمة

ناقش راجع المركبات مع التلاميذ، ووضح لهم أنها اتحاد عنصرين أو أكثر، وذكرهم أن للمركب صفات تختلف عن خصائص العناصر المكونة له، ثم ناقش معهم مركبات مختلفة وأسماؤها الشائعة والعلمية.

مستوى مبتدئ يشير التلاميذ إلى أسماء المركبات.

مستوى متوسط يمكن للتلاميذ استخدام فقرات أو جمل قصيرة لوصف تكوين مركب واحد مثل أكسيد الحديد، أو ثاني أكسيد الكربون.

مستوى متقدم يمكن للتلاميذ أن يوضحوا ماذا يحدث خلال تفاعل الخل مع مسحوق الخبز باستعمال جمل تامة.

استخدام الصور والأشكال والرسوم

وضح للتلاميذ أن الجزيئات والمركبات ليست متشابهة، فالجزيء ذرتان أو أكثر متحدتان معًا. وذرات الجزيء قد تكون من النوع نفسه أو أنواع مختلفة. أمّا المركب فهو مادة تشكّلت نتيجة اتحاد عنصرين أو أكثر بفعل روابط كيميائية لا يمكن فصلها بطرائق فيزيائية. اطلب إلى التلاميذ الرجوع إلى تفاعل تكوّن الماء في الصفحة ٩٩، ثم اسأل:

■ ما العناصر التي ترتبط معًا لتكوين الماء في الصفحة ٩٩؟

الهيدروجين والأكسجين

■ ما عدد جزيئات الماء الناتجة عن التفاعل؟ اثنان

اقرأ الشكل

الإجابة: نعم؛ لأن عدد ذرات عنصر الأكسجين وعنصر الهيدروجين المتفاعلة يساوي عدد ذرات عنصري الأكسجين والهيدروجين الناتجة عن التفاعل.

توضيح المفردات وتطويرها

التغير الكيميائي فسر للتلاميذ أنه في التغير الكيميائي يتحول نوع واحد من مادة أو أكثر إلى نوع مختلف من مادة أخرى.

المواد المتفاعلة فسر للتلاميذ أن المواد الكيميائية التي تتفاعل معًا تُسمى المواد المتفاعلة.

المواد الناتجة ذكّر التلاميذ أن الناتج في الرياضيات هو حاصل العملية الحسابية مثل عملية الضرب. أمّا في التفاعل الكيميائي فيكون الناتج هو المادة التي تنتج عن التفاعل.

إجابات «أختبر نفسي»

- أستنتج. المواد المتفاعلة: الخل مع بيكربونات الصوديوم. والمواد الناتجة: الماء، وخلات الصوديوم، وثنائي أكسيد الكربون.
- التفكير الناقد. ١٦ جزيئًا، لأن كل جزيء ماء يحتاج إلى ذرة أكسجين وذرتي هيدروجين.

معادلة تكوّن الماء

المفتاح

ذرة هيدروجين
ذرة أكسجين



اقرأ الشكل

هل يحقق تفاعل الماء في هذه المعادلة قانون حفظ الكتلة؟ فسر إجابتك
إرشاد: أعد ذرات كل نوع من العناصر على جانبي المعادلة.

المتفاعلة دائمًا، ومجموع كتل المواد الناتجة، وهذا ما يُسمى قانون حفظ الكتلة، وبمعنى آخر فإن عدد ذرات العنصر الواحد يكون متساويًا في طرفي المعادلة.

أختبر نفسي

أستنتج. ما المواد المتفاعلة والمواد الناتجة عن تفاعل محلول الخل مع مسحوق الخبز (الخميرة)؟

التفكير الناقد. إذا تفاعلت ٣٢ ذرة هيدروجين مع ١٦ ذرة أكسجين تفاعلًا تامًا، فكم جزيئًا من الماء ينتج؟ لماذا؟

المعادلات الكيميائية

سبق لك في دراسة الرياضيات التعامل مع معادلات على الصورة: $٦ + ٢ = ٨$ ، أو $٣ + ٧ = ١٠$. وهكذا في الكيمياء أيضًا، يتم التعبير عن التغيرات الكيميائية بمعادلات تمثل التفاعلات الكيميائية، فالمعادلة الكيميائية تمثل التعبير الرمزي للمواد المتفاعلة التي تظهر عن يسار المعادلة، والمواد الناتجة التي تظهر على يمين المعادلة. ففي معادلة تكوين الماء تكون المواد المتفاعلة الهيدروجين (H_2)، والأكسجين (O_2)، والمادة الناتجة هي الماء (H_2O)، وتقرأ المعادلة على النحو التالي: يتفاعل جزيئان من الهيدروجين مع جزيء واحد من الأكسجين لتكوين جزيئين من الماء.

في المعادلات الرياضية، يتحتم أن يكون الطرف الأيمن مساوٍ للطرف الأيسر. كيف يتساوى طرفا المعادلة الكيميائية؟ يتساوى مجموع كتل المواد

مراعاة المستويات المختلفة

تلبية هذه الأنشطة احتياجات التلاميذ وفقًا لمبدأ الفروق الفردية من خلال:

دعم إضافي إن استخدام أسلوب "إكمال العبارات" يساعد التلاميذ على فهم الفرق بين المادة المتفاعلة والمادة الناتجة. **المادة الناتجة** توجد في الطرف الأيسر في المعادلة الكيميائية، و**المادة المتفاعلة** توجد في الطرف الأيمن من المعادلة الكيميائية.

إثراء اطلب إلى التلاميذ استخدام مواد مرجعية للتحقق مما يحدث للخبز عند إعداده بدلالة مصطلحات التفاعلات الكيميائية. وشجعهم على عرض نتائجهم على زملائهم.

كيف أستدل على حدوث التغير الكيميائي؟

تكوّن التغيرات الكيميائية طبقات على المعادن ليصبح لونها باهتاً، فالصدأ - على سبيل المثال - محمّر اللون، بينما الحديد لامع. وتصدأ المعادن نتيجة التغيرات الكيميائية، فيتغير لونها، ويزول بريقها يسمى التشوية (إزالة البريق).
عندما تضع قطعة من الأقراص المضادة للحموضة في الماء، يحدث التفاعل الكيميائي، ويبدأ تكوّن فقاعات من غاز ثاني أكسيد الكربون، فظهور

تشويع التغيرات الكيميائية مواد جديدة تختلف في صفاتها، وخصائصها عن المواد الأصلية قبل التفاعل. يمكن أن ترى أو تسمع أو تشم أشياء تدل على حدوث تغير كيميائي. التغير في اللون دلالة واضحة على التغير الكيميائي. عند تبيض لون قطعة من الملابس بالبيض، فإن ذلك يكون نتيجة التغير الكيميائي للصبغات في القطعة أو تغير التركيب الكيميائي للقطعة نفسها.

دلائل حدوث التغير الكيميائي

تصاعد الغازات	إزالة البريق	تغير اللون
		
تتفاعل الأقراص الفوارة مع الماء، فتكوّن فقاعات من غاز ثاني أكسيد الكربون.	يتفاعل الحديد في بعض الأدوات مع الأكسجين فتفقد بريقها.	المبيضات تزيل اللون من الملابس بالتغيير الكيميائي لتركيبها.

الشرح والتفسير ٩٦

كيف أستدل على حدوث التغير الكيميائي؟

مناقشة الفكرة الرئيسة

ذكر التلاميذ أن التغيرات الكيميائية تنتج مواد جديدة. أسأل:

■ كيف تكشف تكوّن مادة جديدة؟ إجابة محتملة: قد تظهر المادة الجديدة بشكل مختلف عن المواد المتفاعلة.

■ كيف تختلف مادة صدأ الحديد - وهي مادة أكسيد الحديد - عن الحديد؟ الحديد رمادي اللون لامع، أما الصدأ فهو بني محمر باهت اللون.

انتبه إلى أن تغير اللون دلالة واضحة على حدوث تغير كيميائي. أخبر التلاميذ أن هناك أربع دلالات أخرى على حدوث التغير الكيميائي سيتم تناولها في هذا الدرس.

اكتب عنوان هذا الفصل على السبورة، واركز فراغاً لكتابة خمس دلالات تشير إلى حدوث التفاعل الكيميائي. اكتب تغير اللون في السطر الأول، وإزالة البريق في السطر الثاني، وتصاعد الغاز في السطر الثالث، وتكوين الرواسب في السطر الرابع، وتحرير الطاقة في السطر الخامس.

استخدام الصور والأشكال والرسوم

اطلب إلى التلاميذ تأمل الأشكال التي تظهر دلائل حدوث التغير الكيميائي في الصفحتين ٩٦ و ٩٧ وناقشهم في التغير الذي طرأ على المادة في كل حالة، ثم أسأل:

■ كيف يُستدل على حدوث تغير كيميائي؟ إجابة محتملة:

تغير اللون، تشوه الفلز وزوال البريق، تصاعد الغازات، تكون الرواسب، تحرير الطاقة.

مراعاة المستويات المختلفة

تلمي هذه الأسئلة احتياجات التلاميذ وفقاً لمبدأ الفروق الفردية من خلال:
دعم إضافي ما حالات المادة التي تراها في الصورة تحت عنوان تصاعد الغازات؟ الصلبة والسائلة والغازية.

إثراء ما حالات المادة المتفاعلة في الصورة تحت عنوان تصاعد الغازات؟ الصلبة والسائلة. ما حالة المادة الناتجة عن التفاعل؟ الغازية وحالات أخرى للمادة.

أقرأ الصورة

الإجابة: نتيجة تغير حالة المادة تتكون مادة مترسبة، ويتصاعد الغاز. وبعض التفاعلات الكيميائية قد تشير أو لا تشير إلى تغير حالة المادة. يحدث تغير حالة المادة عندما تظهر المادة الجديدة المتكونة بشكل مختلف تمامًا عن المواد الأصلية المتفاعلة.

توضيح المفردات وتطويرها

الراسب في الكيمياء يستعمل للدلالة على تكون مادة صلبة نتيجة التفاعل الكيميائي بين محولين.

إجابات «أختبر نفسي»

- **استنتج.** إجابة محتملة: يتضمن طبخ البيض تغيرًا كيميائيًا لأن لون كل من المح والبياض فيه سيتغير.
- **التفكير الناقد.** إجابة محتملة: تتحرر الغازات والعصارة من جذوع الأشجار عند احتراقها؛ حيث يتغير لون الجذع وتنطلق الحرارة والضوء.

(المجلى) وهي تنتج عن محلول الصابون مع الماء. بعض التغيرات الكيميائية تنتج الضوء والحرارة؛ فاحتراق الشمعة ينتج شعله ساخنة.

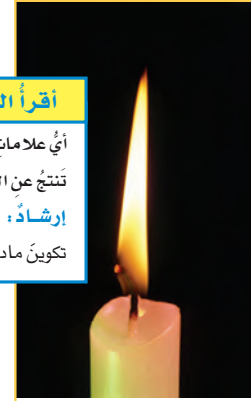
الفقاعات دليل على حدوث التغير الكيميائي. هل تذكرت ما يحدث عند خلط مسحوق الخبز مع الخل؟
تتكون فقاعات من ثاني أكسيد الكربون، تدل على حدوث تغير كيميائي!

أختبر نفسي

أستنتج. هل تعتبر عملية طهي البيض تغيرًا كيميائيًا؟ لماذا؟
التفكير الناقد. ما العلامات التي تدل على أن احتراق جذوع الأشجار بالنار تغير كيميائي؟

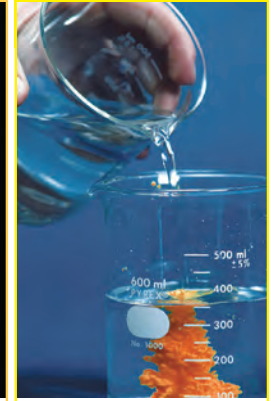
الرواسب مثلًا تعد واحدة من دلائل حدوث التغير الكيميائي، وهي مادة صلبة تتكون نتيجة التفاعل الكيميائي بين مكونات محولين مختلفين. فمثلًا تستطيع رؤية ترسبات الصابون على حوض الغسل

تحرير الطاقة



تحرير الطاقة على شكل ضوء أو حرارة دليل على حدوث تغير كيميائي.

تكوين الرواسب



عندما ينتج محلولان راسبًا، فهذا يدل على حدوث تغير كيميائي.

أقرأ الصورة

أي علامات التفاعلات الكيميائية في الصورة تنتج عن التغيرات في حالة المادة؟
إرشاد: أنظر إلى الصورة التي توضح تكوين مادة صلبة أو سائلة أو غازية جديدة.

أساليب داعمة

ناقش اكتب مصطلح التغير الكيميائي على السبورة، واطلب إلى التلاميذ أن يرددوها بعدك. اسأل التلاميذ: ما التغير الكيميائي؟ وضح لهم أن التغير الكيميائي يحدث عندما تتحد المواد معًا لتكون مواد جديدة تختلف في صفاتها عن المواد المتفاعلة الأصلية.

مستوى مبتدئ يمكن أن يشير التلاميذ إلى التغيرات الكيميائية في الصفحات (١٠٠ - ١٠١).

مستوى متوسط يمكن للتلاميذ استخدام فقرات، أو جمل قصيرة لوصف التغيرات الكيميائية في الصفحات (١٠٠ - ١٠١).

مستوى متقدم يمكن للتلاميذ أن يصفوا التغيرات الكيميائية، ومنها تكون الرواسب باستعمال جمل كاملة.

كيف نستفيد من التفاعل الكيميائي؟

مناقشة الفكرة الرئيسة

ذكر التلاميذ أن التفاعلات الكيميائية تحدث من حولهم في جميع الأوقات. وارسم ثلاثة أعمدة على السبورة، معنونة على النحو التالي: العمود الأول «التفاعلات التي تطلق طاقة»، والعمود الثاني «التفاعلات التي تستهلك طاقة»، والعمود الثالث «التفاعلات التي تنتج مركبات».

نبههم إلى ضرورة الأخذ بعين الاعتبار أنواع التفاعلات المذكورة في الصفحة ١٠٢، واطلب إليهم أيضاً اقتراح تفاعلات لكل فئة من التفاعلات في الجدول، ودون استجاباتهم.

استخدام الصور والأشكال والرسوم

وجّه انتباه التلاميذ إلى الصورة في الصفحة ١٠٢، ووضح لهم أن بعض التفاعلات الكيميائية تطلق طاقة، ثم اسأل:

■ كيف يمكنك معرفة أن التفاعل الكيميائي أطلق طاقة؟

اللهب الخارج من المركبة هو نتيجة اتحاد الأكسجين مع الهيدروجين، وهو يطلق حرارة وضوءاً.

■ ما الطاقة؟ القدرة على أداء شغل.

■ ما نوع الشغل «العمل» الذي تم إنجازه بفعل هذا التغير الكيميائي؟ تم إطلاق المركبة الفضائية.

إجابات «أختبر نفسي»

- أستنتج. تتكون المركبات بفعل التفاعلات الكيميائية.
- التفكير الناقد. إجابات محتملة: تخزن الطاقة في جزيئات السكر الموجود في الأوراق.

كيف نستفيد من التفاعل الكيميائي؟

تستعمل النباتات والحيوانات تفاعلين كيميائيين مهمين لإنتاج الغذاء والطاقة، وهما عملية البناء الضوئي، وعملية التنفس. فعملية البناء الضوئي تحتاج إلى الطاقة الشمسية لإنتاج السكر عند النباتات. وعملية التنفس عملية معاكسة لعملية البناء الضوئي، وتستعمل لإنتاج الطاقة، حيث يستعمل الجسم الطاقة الناتجة عن التنفس وقوداً لعمل الخلايا.

وهكذا الحال في الآلات، فهي أيضاً تستعمل الطاقة الناتجة عن التفاعلات الكيميائية، فالمركبة الفضائية تحتاج إلى طاقة هائلة لتنتقل في الفضاء، وهذه الطاقة تنتج عن تفاعل كيميائي بين جزيئات الأكسجين والهيدروجين في صورة غاز ساخن، يستعمل لدفع المركبة إلى أعلى.

والتفاعلات الكيميائية هي الطريقة الوحيدة لتكوين المركبات. بعض هذه المركبات - ومنها الوقود الأحفوري - تتكون في الطبيعة، وبعضها الآخر - ومنها البلاستيك - يصنع. وهناك مركبات كثيرة جداً تتكون بفعل التفاعلات الكيميائية.

أختبر نفسي

أستنتج: ما العلاقة بين التفاعلات الكيميائية

والمركبات؟

التفكير الناقد: أين تخزن الطاقة خلال عملية

البناء الضوئي؟

تستعمل مركبة الفضاء تفاعلاً كيميائياً بين الأكسجين والهيدروجين لتنتقل في الفضاء.

الشرح والتفسير ٩٨

نشاط منزلي

الأخطار المنزلية

اطلب إلى التلاميذ استخدام المجلات والكتب والصحف اليومية والإنترنت ومصادر علمية أخرى للبحث عن تغيرات كيميائية خطيرة يمكن أن تحدث في المنزل. واقترح عليهم قراءة الإشارات التحذيرية على المواد الكيميائية في المنزل كالإشارات الموجودة على المنظفات والمبيضات، واطلب إليهم أيضاً كتابة تقرير وعرضه على زملائهم في الصف.

ثالثاً : خاتمة الدرس

ملخص مصور

اطلب إلى التلاميذ النظر إلى صور الدرس وملخصاتها؛ لمراجعة أهم الأفكار التي وردت في الدرس.

المَطْوِيَّاتُ أَنْظِمُ أَفْكَارِي

انظر التعليمات الضرورية لعمل المطوية في مصادر المعلم في نهاية الدليل.

مراجعة الدرس

أفكر، وأتحدث، وأكتب

١ الفكرة الرئيسة: ترتبط الذرات بطرائق جديدة في أثناء التغير الكيميائي.

٢ المفردات: المواد الناتجة.

٣ أستنتج

الاستنتاجات	إرشادات من النص
يتوقف التفاعل الكيميائي	حذف إحدى المواد المتفاعلة أثناء حدوث التفاعل الكيميائي

٤ التفكير الناقد: تفقد الشمعة المحترقة من كتلتها. فالذرات التي تكون جزءاً من الشمعة المحترقة تصبح جزءاً من الدخان والغاز المنبعث بالاحتراق. وهناك كتلة لكل من الدخان والغاز.

٥ أختار الإجابة الصحيحة: (ج) حرق الخشب

٦ أختار الإجابة الصحيحة: (د) أكسيد الفلز.

الْعُلُومُ وَالرِّيَاضِيَّاتُ

$$\frac{20 \times 36}{4} = \frac{180 \text{ جم}}{1000} = 0,18 \text{ كجم}$$

الْعُلُومُ وَالْفَنُّ

يمكن حدوث تغير في اللون، فيكون مؤشراً على حدوث التفاعل الكيميائي، وتغير اللون يتلف اللوحة.

مراجعة الدرس

ملخص مصور

للمركبات صفات تختلف عن صفات العناصر المكونة لها.



تحدث التغيرات الكيميائية عندما ترتبط الذرات معاً بطرائق جديدة.



من الأدلة على التغير الكيميائي تكون الرواسب والفقايع وتغير اللون والنبعث الحرارة، والضوء.



المَطْوِيَّاتُ أَنْظِمُ أَفْكَارِي

أعمل مطوية، ألخص فيها ما تعلمته عن المركبات والتغيرات الكيميائية.



أفكر وأتحدث وأكتب

١ الفكرة الرئيسة: ماذا يحدث للذرات المكونة للمركبات عند حدوث التفاعل الكيميائي؟

٢ المفردات: تسمى المواد في الجانب الأيمن من المعادلة الكيميائية الرمزية.

٣ أستنتج: ماذا يحدث إذا حذفت واحدة من المواد المتفاعلة خلال التفاعل؟

إرشاد من النص	الاستنتاجات

٤ التفكير الناقد: ما الذي يحدث لشمعة مشتعلة بمرور الزمن؟

٥ أختار الإجابة الصحيحة: أي التغيرات التالية تغيراً كيميائياً؟

أ . انصهار الجليد

ب . ذوبان الملح

ج . حرق الخشب

د . هطل المطر

٦ أختار الإجابة الصحيحة: ما المركب الذي يشوه الفلز؟

أ . ثاني أكسيد الكربون

ب . السكر

ج . الحمض

د . أكسيد الفلز

الْعُلُومُ وَالْفَنُّ

التغيرات الكيميائية واللوحات قد تغطي اللوحات الفنية بطبقة من الورنيش، وعندما تتآكل هذه الطبقة يبدأ حدوث التفاعلات الكيميائية بين الهواء ومكونات اللوحة. ما التأثيرات التي تسببها التفاعلات الكيميائية للوحات؟

الْعُلُومُ وَالرِّيَاضِيَّاتُ

كم ينتج؟ عند حرق ٤ جم من الهيدروجين ينتج ٣٦ جم من الماء. فكم كجم ينتج من الماء إذا تم حرق ٢٠ جم من الهيدروجين؟

تقويم بنائي (تكويني)

مستوى مبتدئ: اطلب إلى التلاميذ كتابة جمل يستخدمون فيها كلمات المادة المتفاعلة والمادة الناتجة.

مستوى متوسط: اطلب إلى التلاميذ كتابة فقرة يصفون فيها تغيراً كيميائياً يلاحظونه في بيوتهم.

مستوى متقدم: اطلب إلى التلاميذ كتابة فقرة يفسرون فيها قانون حفظ الكتلة، وإعطاء أمثلة على تفاعلات كيميائية توضح هذا القانون.

كتابه علمية

الهدف

■ أبحث وأكتب تقريراً عن كيفية فحص الماء.

المركبات المجهولة

أتعلم

وضح للتلاميذ أن أسلوب الكتابة التوضيحية يستخدم في العادة لتوضيح تسلسل الإجراءات التي نقوم بها لتنفيذ عملية معينة. وفي كثير من الأحيان يكون ترتيب الإجراءات جزءاً من وصف العملية. ومثال على ذلك وصف طريقة تحضير وجبة طعام في كتاب تعليم الطهي. ثم اسأل:

■ كيف تساعد كتابة وصفة إعداد وجبة طعام بخطوات مرتبة ومتابعة على تسهيل تنفيذ الوصفة؟ ستختلف الإجابات

أجرب

أخبر التلاميذ أن الكتابة التوضيحية قد تستخدم صيغاً وتعابير خاصة تسهل على القارئ تتبع خطوات إجراء نشاط أو عمل ما. على سبيل المثال، فإن صياغة النص هذه الصفحة من كتاب التلميذ يبين تسلسل عملية فحص المركبات بالرغم من أن الخطوات غير مرقمة. وعلى التلاميذ أن يفهموا الخطوات المطلوبة لتنفيذ هذه العملية.

أطبق

اطلب إلى التلاميذ أن يحاولوا كتابة وصف يرشد إلى طريقة الوصول إلى غرفة صفهم دون استخدام خطوات مرقمة تسلسلياً. ستختلف الاجابات، ولكن على التلاميذ أن يدركوا أن ترتيب الإرشادات مهم جداً في الكتابة التوضيحية.



اطلب إلى التلاميذ المشاركين تبادل كتاباتهم معاً.

المركبات المجهولة

الكتابة التوضيحية

حتى يكون عرسي جيداً:

- ▶ أطوّر الفكرة الرئيسة من خلال دعمها بالحقائق والتفاصيل.
- ▶ ألخص المعلومات التي حصلت عليها من مصادر متنوعة.
- ▶ أستخدم مفردات معينة لجعل الأفكار مترابطة.
- ▶ أتوصل للنائج، اعتماداً على الحقائق والمعلومات التي جمعتها.

يستطيع العلماء اكتشاف مركب مجهول باستخدام التفاعلات الكيميائية؛ إذ يستخدمون مجموعة من المواد الكيميائية معلومة الخصائص. يقومون أولاً بإجراء تفاعل كيميائي للمركب المجهول، وكل مادة من المواد المعلومة على حدة، ثم يلاحظون نتائج التفاعلات بينها. سيتفاعل المركب المجهول مع بعض المواد المعلومة ولن يتفاعل مع بعضها الآخر. يقوم العلماء بتسجيل ملاحظاتهم، ثم يقارنون الخصائص الكيميائية للمركب المجهول، مع الخصائص الكيميائية للمركبات المعلومة؛ فإذا وجد مركبان لهما الخصائص الكيميائية نفسها، فمن الطبيعي أن يكونا المركب نفسه. وبذلك يتم تعريف المركب المجهول. هذه الطريقة للاكتشاف، والتي استخدمت لتحديد هوية المركب تسمى التحليل النوعي.

أكتب عنها

أعمل بحثاً، وأكتب تقريراً عن كيفية قيام العلماء بفحص الماء لاكتشاف التلوث، أو البحث عن المركبات الكيميائية الخطرة. أي التفاعلات الكيميائية يستخدم العلماء في فحوصاتهم؟ رتب خطوات العمل التي يقومون بها.

الربط مع الكتابة

العمليات الكيميائية

- اطلب إلى التلاميذ اختيار عملية كيميائية يهتمون بها.
- اطلب إلى التلاميذ البحث عن معلومات حول هذه العملية.
- اطلب إلى التلاميذ كتابة تقرير توضيحي لهذه العملية، وترتيب خطوات العمل في التقرير.

ملخص مصور

يتأمل التلاميذ صور الدروس وملخصاتها لمراجعة الأفكار الرئيسة في الفصل.

المَطَوِيَّاتُ أَنْظِمُ أَفْكَارِي

انظر التعليمات اللازمة لعمل المطوية في مصادر المعلم في نهاية الدليل.

المفردات

- ١ التسامي
- ٢ مادة متفاعلة
- ٣ تغيراً فيزيائياً
- ٤ تمدد حراري
- ٥ تغيراً كيميائياً
- ٦ مادة ناتجة

المفردات

أكمل كلاً من الجمل التالية بالكلمة المناسبة:

- | | |
|------------------|--------------|
| تغيراً كيميائياً | تمدد حراري |
| التسامي | مادة ناتجة |
| تغيراً فيزيائياً | مادة متفاعلة |

- ١ تغير حالة المادة من الحالة الصلبة إلى الحالة الغازية مباشرة يُسمى
- ٢ المادة الكيميائية التي تتفاعل مع مادة أخرى لإنتاج مادة جديدة تُسمى
- ٣ التغير الذي يسبب تحول الجليد إلى ماء سائل يُسمى
- ٤ عندما تزداد حركة دقائق جسم ما بفعل الحرارة، وتبدأ دقائقه بالتباعد يحدث له
- ٥ التغير الذي يُنتج مادة صلبة من الحديد يُسمى
- ٦ المادة الكيميائية التي تنتج عن تفاعل كيميائي تُسمى

مراجعة الفصل العاشر

ملخص مصور

الدرس الأول
تتغير حالة المادة عندما تكتسب الحرارة أو تفقد.



الدرس الثاني
تتكون المركبات، عند ارتباط الذرات معاً بطريقة جديدة، خلال التفاعل الكيميائي.



المَطَوِيَّاتُ أَنْظِمُ أَفْكَارِي

ألصق المطويات التي عملتها في كل درس على ورقة كبيرة مقواة. استعين بهذه المطويات في مراجعة ما تعلمته في هذا الفصل.



المهارات والأفكار العلمية

٧ أقرن. كانت المادة في الحالة الصلبة، ثم أصبحت في الحالة الغازية، ومع ذلك لم يتغير من خصائصها شيء.

٨ أُلخص. الفقايع دليل على حدوث تفاعل كيميائي وهناك دلائل أخرى منها تغير اللون، تصاعد الغاز، وتكون الرواسب، وتحرير الطاقة.

٩ استخدم المتغيرات. إجابة محتملة: من الممكن تغيير نوع الفلز، في هذه الحالة يجب ضبط الرطوبة، وزمن تعرض العينة للهواء.

١٠ التفكير الناقد. لتفادي تفاعل الطعام المحفوظ مع الفلز المكون للعلب.

١١ الكتابة التوضيحية. عدد الذرات لكل عنصر دخل في التفاعل يساوي عدد الذرات التي نتجت عن التفاعل للعنصر نفسه.

١٢ على التلاميذ استخدام معلومات الفصل للإجابة، على أن تتضمن الإجابات: أن المادة تتغير حالتها بفعل الحرارة، ويمكن أن تتغير كيميائياً وتصبح جزءاً من مركب أو تتغير من مركب إلى آخر.

أختار الإجابة الصحيحة

(ب) مركب

التقويم الأدائي

التغير الكيميائي

الهدف

يستدل على حدوث تغير كيميائي

ماذا أعمل؟

- أحك مسمار حديد بالمبرد للحصول على برادة الحديد.
- أحفظ جزءاً من برادة الحديد جافاً في وعاء مغلق، والجزء الآخر مكشوفاً في مكان رطب مدة ٣ أيام.
- ألاحظ التغيرات التي تطرأ على الجزأين؛ ثم أقرب مغناطيساً إلى كل جزء، وأسجل ملاحظاتي.

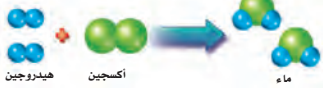
أحلل نتائجي

أي الأجزاء يحدث فيها تغير كيميائي؟

ما الدليل على حدوث تغير كيميائي؟

أختار الإجابة الصحيحة

يبين التفاعل الكيميائي في الشكل تكوين:



- مخلوط
- مركب
- حمض
- ملح

المهارات والأفكار العلمية

أجيب عن الأسئلة التالية بجملة تامة:

٧ أقرن. كيف يختلف الجليد الجاف بعد أن يتسامى؟

٨ أُلخص. ما الدليل على حدوث تغير كيميائي في الصورة؟ وما الأدلة الأخرى على حدوث التغيرات الكيميائية؟



٩ استخدم المتغيرات. إذا أجريت تجربة لاختبار تفاعل الأكسجين مع الفلزات، ما العامل الذي يمكنني تغييره في التجربة، وما العوامل التي سأقوم بضبطها أو تثبيتها؟

١٠ التفكير الناقد. تطلّى الجدران الداخلية للعلب الفلزية التي تعبأ فيها الأطعمة المحفوظة بمادة عازلة. لماذا؟

١١ الكتابة التوضيحية. أوضح في فقرة كيف تعبر المعادلات الكيميائية عن قانون حفظ الكتلة.

الفكرة العامة

١٢ ما الذي يسبب تغير المادة؟

التقويم الأدائي

التغير الكيميائي

سلم تقدير رباعي النقاط

٤ درجات. على التلميذ أن:

- يلاحظ تغير لون الجزء الثاني من برادة الحديد إلى اللون البني وعدم تغير لون الجزء الأول.
- يلاحظ أن الجزء الثاني من برادة الحديد لم ينجذب إلى المغناطيس بينما انجذب الجزء الأول.
- يستنتج أن الجزء الثاني تغير كيميائياً.
- يستنتج أن تغير اللون وعدم انجذاب برادة الحديد إلى المغناطيس مؤشرات على حدوث التغير الكيميائي.
- ٣ درجات. على التلميذ إكمال ثلاث مهام.
- درجتان. على التلميذ إكمال مهمتين.
- درجة واحدة. على التلميذ إكمال مهمة واحدة.

القوى والطاقة



نستفيدُ من هذه الآلات في رفع الأشياءِ الثقيلةِ
إلى ارتفاعاتٍ عاليةٍ جداً.

المواد والأدوات المطلوبة لتنفيذ نشاطات الوحدة

المواد والأدوات المستهلكة

العدد	المادة
٢	ورق مقوى
٣	شريط لاصق
٥	أربطة مطاطية
١	دبابيس مكتب
١	خيوط
٣	كؤوس ورقية
١	قطعة من إطار دراجة هوائية أو جزء من خرطوم ري مفتوح
	مشبك أوراق
	أعواد تنظيف الأسنان
	كيس بلاستيكي
	طبق ورقي

المواد والأدوات غير المستهلكة

العدد	المادة
١	مسطرة متريّة
١	ميزان نابضي (زنبركي)
٣	كرات زجاجية
١	سيارة لعبة
٤	نظارات واقية
٣	أقلام ملونة
١	أقلام رصاص
	نماذج لآلات بسيطة
١	مسطرة
مجموعة	أوزان مختلفة
١	مسمار تعليق (علاقة)
١	مرآة مستوية
١	ممحاة
١	منقلة
١	مذياع

المفاهيم والمبادئ والأفكار الرئيسية

- الآلات تحول الطاقة من شكل إلى آخر.
- الصوت والضوء شكلان من أشكال الطاقة.
- يتفاعل الضوء مع المادة بعدة طرائق: النفاذ، الامتصاص، أو الانعكاس
- تصل الطاقة الشمسية إلى الأرض بمدى من الأطوال الموجية.

الدرس الأول: الشغل والطاقة

تحريك جسم من مكان إلى آخر وإحداث تغيير في حالته الحركية يتطلب طاقة وبذل شغل.

الدرس الثاني: الآلات البسيطة

تغير الآلات القوى والمسافات لإنتاج الشغل.

الفصل الحادي عشر

الطاقة والآلات

الدرس الأول

الشغل والطاقة ١٠٦

الدرس الثاني

الآلات البسيطة ١١٤

الفكرة الرئيسية: تُغيّر حالة الجسم الحركية يتطلب طاقة وشغلاً. تغير الآلات مقدار واتجاه القوة لإنجاز الشغل، وتسهل إنجاز الشغل.

الدرس الأول: الصوت

الصوت شكل من أشكال الطاقة ينشأ عن اهتزاز الأجسام.

الدرس الثاني: الضوء

الضوء شكل من أشكال الطاقة ينتقل على شكل موجات، وله أيضاً بعض خصائص الجسيمات.

الفصل الثاني عشر

الصوت والضوء

الدرس الأول

الصوت ١٣٠

الدرس الثاني

الضوء ١٤٠

الفكرة الرئيسية: الصوت والضوء شكلان من أشكال الطاقة.

المفردات	الأهداف	الدرس									
الشغل الطاقة طاقة الوضع طاقة الحركة قانون حفظ الطاقة	- يُعرّف كل من الشغل والطاقة. - يوضح العلاقة بين الشغل والطاقة. - يوضح ان تحولات الطاقة تنحكم الى قانون حفظ الطاقة. <table><tr><td>إرشادات</td><td>ماذا أعرف؟</td><td>ماذا أستنتج؟</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table> المنظم التخطيطي ١٤ مهارة القراءة أستنتج.	إرشادات	ماذا أعرف؟	ماذا أستنتج؟							الدرس الأول الشغل والطاقة صفحة ١٠٦-١١٣
إرشادات	ماذا أعرف؟	ماذا أستنتج؟									
الآلة البسيطة القوة المقاومة الفائدة الآلية محور الارتكاز الآلة المركبة	- يتعرف أنواع الآلات البسيطة. - يحسب كلا من القوة، والمقاومة، وذراع القوة، وذراع المقاومة في آلات بسيطة. <table><tr><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td></tr></table> المنظم التخطيطي ١١ مهارة القراءة أصنف					الدرس الثاني الآلات البسيطة صفحة ١١٤-١٢٣					

أستكشف



أستكشف ص: ١٠٧ الزمن: ٢٠ دقيقة

الهدف : يستنتج أن طاقة الوضع تُخزن في الجسم المرتفع عن سطح الأرض.

المهارات : يلاحظ ، يفسر البيانات، يستنتج.

المواد والأدوات : قطعة من إطار عجلة دراجة هوائية أو أنبوب مطاطي من خرطوم المياه، شريط لاصق، كرة زجاجية صغيرة.



التخطيط المسبق ★ قص الإطار أو خرطوم مياه مسبقاً.

نشاط

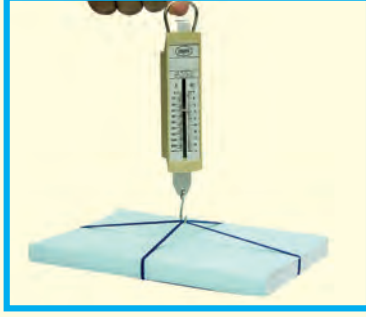


نشاط ص: ١١١ الزمن: ١٠ دقائق

الهدف : يقيس كلاً من القوة والوزن ويستنتج العلاقة بينهما.

المهارات : يقيس، يستنتج.

المواد والأدوات : خيط، ميزان نابضي، كتاب.



التخطيط المسبق ★ اعرض كيفية استعمال الميزان النابضي.



أستكشف ص: ١١٥ الزمن: ٢٠ دقيقة

الهدف : يقارن بين الشغل المبذول باستعمال آلة بسيطة والشغل المبذول دون استعمالها.

المهارات : يستعمل الأرقام، يستنتج.

المواد والأدوات : سيارة لعبة، ميزان نابضي (زنبركي)، كتب، مسطرة.



التخطيط المسبق ★ تأكد من توفير مساحة كافية لعمل السطح المائل.

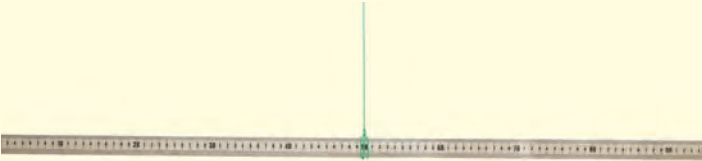


نشاط ص: ١١٩ الزمن: ١٥ دقيقة

الهدف : يربط بين طول ذراع القوة والقوة المبذولة لجعل الرافعة في حالة اتزان.

المهارات : يفسر البيانات.

المواد والأدوات : ميزان نابضي، خيط، أوزان مختلفة، مسطرة مترية، مشبك ورق، مسمار تعليق.



التخطيط المسبق ★ استخدم خيطاً قوياً لتعلق المسطرة بمسمار التعليق.

جميع التلاميذ

مجموعة صغيرة

مجموعة ثنائية

فرادى

الفصل الحادي عشر

الطاقة والآلات



كيف تُستعمل الطاقة لإنجاز الشغل؟

نظرة عامة إلى الفصل

اطلب إلى التلاميذ النظر إلى كل من عنوان الدرس، والمفردات والصور وتوقع الموضوعات الواردة في الدروس.

تقويم المعرفة السابقة

قبل عرض محتوى الفصل، اعمل بالتعاون مع التلاميذ جدول التعلم بعنوان «الطاقة والآلات»، مستعملاً لوحة كرتونية، ثم ثبتها على الحائط. واطرح على التلاميذ سؤال الفكرة العامة، ثم اسأل:

- ما الأعمال التي تقوم بها وتبذل فيها شغلاً؟
- كيف تساعد الآلات على إنجاز الشغل؟
- اذكر بعض الآلات البسيطة المستعملة في المنزل؟

الفصل الحادي عشر

الطاقة والآلات

الدرس الأول

الشغل والطاقة ١٠٦

الدرس الثاني

الآلات البسيطة ١١٤

كيف تستخدم الطاقة لإنجاز الشغل؟



الفصل الحادي عشر ١٠٤

مراعاة المستويات المختلفة

خطة الدرس

مفهوم الفصل: تتحول الطاقة من شكل إلى آخر.

دعم إضافي على التلاميذ الذين يريدون فهم العلاقة بين الشغل والطاقة مراجعة الدرس الأول.

إثراء يمكن للتلاميذ فهم الشغل والآلات، ودور الآلات في تسهيل الشغل من خلال مراجعة الدرس الثاني.

جدول التعلم

الطاقة والآلات

ماذا تعلمنا؟	ماذا نريد أن نعرف؟	ماذا نعرف؟
	هل تتغير الطاقة من نوع لآخر؟	توجد أنواع مختلفة من الطاقة.
	كيف تُسهّل الآلات البسيطة الشغل؟	تسهّل الآلات البسيطة الشغل
		الرافعة من الآلات البسيطة

تمثل الإجابات في الجدول أعلاه بعض استجابات التلاميذ المحتملة.

نظرة عامة إلى المفردات

- اطلب إلى أحد التلاميذ قراءة المفردات بصوت عالٍ أمام الصف، واطلب إلى التلاميذ إيجاد كلمة أو اثنتين مما تتضمنه صفحات الفصل، مستعينين بالمفردات الواردة في مقدمته، واكتب هذه الكلمات ومعانيها على لوحة جدارية.
- شجع التلاميذ على استخدام مسرد المصطلحات الوارد في كتاب التلميذ وتعرف معاني هذه المصطلحات، وتوظيفها في تعابير علمية.

المفردات

طاقة الحركة

قانون حفظ الطاقة

القوة

المقاومة

الرافعة

محور الارتكاز

الآلة المركبة



الشغل

القوة المبذولة لتحريك جسم ما مضروبة في المسافة التي تحركها في اتجاهها.

الطاقة

المقدرة على إنجاز شغل ما أو إحداث تغيير في جسم.



طاقة الوضع

الطاقة المختزنة في جسم نتيجة لوجوده في وضع معين.



الآلة البسيطة

أداة تعمل على تغيير مقدار القوة اللازمة أو اتجاهها أو كليهما معاً لإنجاز شغل.



الفائدة الآلية

النسبة بين طول ذراع القوة إلى طول ذراع المقاومة، أو النسبة بين المقاومة إلى القوة.



مصادر إثرائية:

- ▶ نشاطات ممتدة للمنزل.
- ▶ تنمية مهارات القراءة والكتابة.
- ▶ التقويم.
- ▶ تنمية مهارات قراءة الصور والأشكال.

الدرس الأول

الشغل والطاقة



انظر وأتساءل

يشعر ركاب هذه اللعبة الأفعوانية، بقوة تعادل ضعفي قوة الجاذبية الأرضية المؤثرة في أجسامهم. ما مصدر القوة المحركة لمسار هذه الآلة؟

التهيئة ١٠٦

الدرس الأول : الشغل والطاقة

الأهداف:

- يُعرّف كل من الشغل والطاقة.
- يوضح العلاقة بين الشغل والطاقة.
- يوضح أن تحولات الطاقة تنحكم إلى قانون حفظ.

أولاً: تقديم الدرس

تقويم المعرفة السابقة

- ناقش التلاميذ فيما يعرفونه عن الطاقة، وأخبرهم أنهم سيتعلمون مفاهيم جديدة نسبياً، حيث تم التعامل مع تلك المفاهيم منذ قرابة ٢٠٠ عام، ثم اسأل:

■ ما الطاقة؟

إجابة محتملة: الطاقة هي ما يعمل على تحريك الأشياء أو تغييرها.

■ أين توجد الطاقة؟

إجابة محتملة: يمكن أن توجد الطاقة في كل مكان.

■ كيف تعرف أن جسماً ما له طاقة؟

إجابة محتملة: عندما أراه يتحرك.

إشارة الاهتمام

ابدأ بعرض توضيحي

أسقط كرة مطاطية نحو مكعب من الورق أو صندوق مصنوع من الورق الخفيف، ثم اسأل:

- ما الذي لاحظته؟ إجابة محتملة: المكعب أو الصندوق قد تمزق بفعل الكرة.
- ما الذي جعل الكرة تحطم المكعب؟ إجابة محتملة: للكرة طاقة أثرت في المكعب.

أسقط الكرة نفسها على أرضية الغرفة، ثم اسأل:

- أنت لا ترى طاقة الكرة، فكيف عرفت أن لها طاقة؟ إجابة محتملة: عندما ارتدت الكرة أظهرت حركتها أن لها طاقة.

انظر وأتساءل

دع التلاميذ يتناقشوا حول محتوى «انظر وأتساءل»، ثم اسأل:

- ما مصدر طاقة العربة على هذه اللعبة الأفعوانية؟ إجابة محتملة: عند تثبيت العربة على ارتفاع معين يكون لها طاقة وضع نتيجة للجاذبية، وعند إفلاتها تتحول طاقة الوضع إلى طاقة حركية

اكتب الأفكار على السبورة، وانتبه إلى أي مفاهيم غير صحيحة لدى التلاميذ، وعالجها في أثناء الدرس.

أستكشف

مجموعات صغيرة ٢٠ دقيقة

التخطيط المسبق

قَصَّ عجلة الدراجة أو الأنبوب المطاطي (خرطوم المياه) بحذر، تأكد من توفير مكان متسع عند إعداد الجهاز. الهدف. يستنتج التلاميذ أن طاقة الوضع تختزن في الجسم المرتفع عن سطح الأرض.

استقصاء مبني

أكون فرضية: فرضية محتملة: كلما ازداد ارتفاع الموقع الذي تسقط منه الكرة زادت المسافة التي تقطعها داخل الأنبوب.

٢ ألاحظ. وجه التلاميذ إلى تكرار النشاط من أجل الحصول على بيانات حقيقية وموثوقة.

٤ أفسر البيانات. إجابة محتملة: كلما سقطت الكرة من ارتفاع أكبر قطعت مسافة أكبر داخل إطار الدراجة الهوائية، وهذا يدعم فرضيتي.

٥ أستنتج. إجابة محتملة: كانت سرعة الكرة أكبر ما يمكن عند أسفل الأنبوب، ولها أكبر طاقة حركية، وتصبح سرعتها أقل ما يمكن عند نهاية الطرف الثاني للأنبوب تقريباً نتيجة لتحويل طاقة الحركة إلى طاقة وضع.

استقصاء موجه أستكشف أكثر

إجابة محتملة: بدأت الكرة في التوقف التدريجي بسبب الاحتكاك بينها وبين سطح الإطار الداخلي.

يمكن للتلاميذ تصميم تجربة لتغيير أثر الاحتكاك عن طريق وضع سطح آخر داخل السطح الداخلي لإطار الدراجة الهوائية لتوضيح أثر اختلاف السطوح في حركة الأجسام.

استقصاء مفتوح

يُبين للتلاميذ أن الرباط المطاطي المشدود له طاقة وضع. اطلب إليهم تكوين فرضية حول الطاقة الحركية، وتصميم تجربة لقياسها.

أستكشف

نشاط استقصائي

أحتاج إلى:



- قطعة من إطار دراجة هوائية قديم ومفتوح، أو جزء من خرطوم ري مفتوح.
- شريط لاصق.
- كرة زجاجية صغيرة.

ماذا يحدث للطاقة؟

أكون فرضية

تتغير طاقة الجسم بفعل الجاذبية الأرضية. فماذا يحدث لكرة زجاجية إذا جعلتها تتحرك داخل إطار دراجة؟ أكتب فرضية على النحو التالي: «إذا زاد الارتفاع الذي انطلقت منه الكرة الزجاجية فإن».

أختبر فرضيتي

١ سنعمل معاً في مجموعة، بحيث يُسكّ زميلي بالإطار كما في الصورة، وأستعمل أنا الشريط اللاصق؛ لتحديد نقطة بداية افلات الكرة على أحد طرفي الإطار.

٢ ألاحظ. أفلت الكرة من نقطة البداية، وأدعها تتحرك داخل الإطار. ألاحظ سلوك الكرة داخل الإطار حتى تتوقف، وأكرز المحاولة. حركة الكرة هي المتغير التابع، وارتفاع الكرة هو المتغير المستقل.

٣ أكرز الخطوات الأولى والثانية، ولكن من ارتفاعات مختلفة.

استخلص النتائج

٤ أفسر البيانات. اعتماداً على

ملاحظات، هل فرضيتي صحيحة؟ أوضح ذلك.

٥ أستنتج. متى كانت سرعة الكرة أكبر ما يمكن؟ ومتى تصبح سرعتها أقل ما يمكن؟ ولماذا؟

أستكشف أكثر

لماذا توقفت الكرة في النهاية؟ هل للسطح الداخلي للإطار علاقة بذلك؟ أكتب فرضية، وأصمم تجربة أتأكد فيها من ذلك.

مصادر إرشادية:

كراسة النشاط.

تنمية مهارات القراءة والكتابة.

تنمية مهارات قراءة الصور والأشكال.

نشاطات ممتدة للمنزل.

ما مفهوم الشغل؟

قد يكون رفع مجموعة صناديق على رفٍّ عملاً متعباً؛ لأنَّ علينا بذلَ شغلٍ لرفعها من سطح الأرض إلى الرفِّ. والصناديق الخفيفة تحتاج إلى قوة أقلَّ لتحريكها، ومن ثَمَّ إلى شغلٍ أقلَّ لوضعها على الرفِّ، وكلّما قلَّ ارتفاع الرفِّ قلَّ الشغلُ اللازم لوضع الصناديق عليه. فما المقصود بالشغل؟

يمثل **الشغل** القوة المبذولة لتحريك جسم ما مضروباً في المسافة التي تحركها في اتجاهها. فإذا أثرت قوة ثابتة المقدار في جسم، وتحرك هذا الجسم في أثناء ذلك مسافة ما بتأثير هذه القوة وفي اتجاهها، فإنَّ هذه القوة تكون قد أنجزت شغلاً على الجسم يمكن حسابه بالعلاقة التالية:

$$\text{الشغل} = \text{القوة} \times \text{المسافة المقطوعة في اتجاه القوة.}$$

ووحدة الشغل هي وحدة القوة (نيوتن) مضروبة في وحدة المسافة (متر) أي نيوتن.م.

فإذا رفعت صندوقاً وزنه ١٠ نيوتن فوق رفٍّ ارتفاعه ٢ متر، فإنَّ الشغل الذي بذلته يساوي ٢٠ نيوتن.متر، ويُطلق على نيوتن.متر اسم (الجول)، وهي وحدة قياس الشغل.

أقرأ وأتعلّم

الفكرة الرئيسة:

يتطلب تحريك الأجسام، أو إحداث تغيير في شكلها شغلاً وطاقة.

المفردات:

الشغل

الطاقة

طاقة الوضع

طاقة الحركة

قانون حفظ الطاقة

مهاردة القراءة:

الاستنتاج

إرشادات	ماذا أعرف؟	ماذا أستنتج؟

ثانياً: تنفيذ الدرس
أقرأ وأتعلّم

الفكرة الرئيسة: اطلب إلى التلاميذ الاطلاع على الدرس، وناقشهم فيما سيتعلمونه فيه.
المفردات: اطلب إلى التلاميذ تعريف المفردات بكلماتهم الخاصة، ومقارنتها بالتعريفات المتضمنة في النص.

مهارة القراءة الاستنتاج.

إرشادات	ماذا أعرف؟	ماذا أستنتج؟

كلف التلاميذ تعبئة المنظم التخطيطي ١٤ بعد قراءة كل صفحتين من الدرس. يمكن الاستعانة بأسئلة «أختبر نفسي».

ما مفهوم الشغل؟

مناقشة الفكرة الرئيسة

اكتب على السبورة كلمة «الشغل» قبل أن يقرأ التلاميذ الدرس، ثم اسألهم:

- كيف تُعرّف الشغل؟ إجابة محتملة: عندما أبذل طاقة لإنجاز عمل ما.
- هل هناك توافق بين تعريفك والتعريف الوارد في الدرس؟ إجابة محتملة: يبدو أن تعريفي مشابه، لكنني لم أستخدم مفردات الكتاب نفسها.
- لماذا لا يُبذل شغلٌ عندما يدفع شخصٌ ما سيارة ولا يحركها؟ إجابة محتملة: ينجز الشغل فقط عندما تحرك القوة الجسم مسافة ما باتجاهها.

أقرأ الشكل

الإجابة. يُبذل شغلٌ أكثر عند رفع الصندوق الأثقل (الأكبر حجماً)، ووضعه على الرف الأعلى.

أقرأ الشكل

أي الصناديق يتطلب شغلاً أكثر لوضعه على الرفِّ إذا كانت جميعها مملوءة بالمادة نفسها؟
إرشاد: انظر إلى حجم الصندوق وارتفاع الرفِّ.

رفع الصناديق



الشرح والتفسير ١٠٨

خلفية علمية

الآلات الدائمة الحركة؟

الآلات الدائمة الحركة آلات افتراضية تنتج أثناء عملها طاقة، أكثر مما تستهلك. تتناقض هذه الآلة مع القانون الأساسي في الفيزياء، وهو قانون حفظ الطاقة، وينص هذا القانون على أن الطاقة لا تُستحدث ولا تفنى، ولكنها تتحول من شكل لآخر. وعلى الرغم من إمكانية بناء آلة تستخدم كمية بسيطة جداً من الطاقة، إلا أنه لم يتمكن أي شخص من إنتاج آلة لا تستخدم طاقة.

موقع إلكتروني e لمزيد من المعلومات ارجع إلى الخلفية العلمية في نهاية الدليل

و إلى الموقع الإلكتروني www.obeikaneducation.com

توضيح المفردات وتطويرها

الشغل ناقش معنى المصطلح «الشغل» مع التلاميذ، ووضح لهم أن المفهوم العلمي له يعني «استخدام قوة لتحريك جسم ما لمسافة معينة». وهناك معنى شائع للشغل يعني العمل أو الوظيفة التي يقوم بها الشخص.

استخدام الصور والأشكال والرسوم

وجه انتباه التلاميذ إلى الصور الواردة في الصفحة ١٠٩، ثم أسأل:

- متى ينجز الشغل؟ يتم إنجاز الشغل عندما يقوم رافع الأثقال برفع ثقل.
- متى لا يُنجز الشغل؟ عندما يكون رافع الأثقال حاملاً للأثقال ولا يحركها.

معالجة المفاهيم الشائعة غير الصحيحة

من المفاهيم الشائعة غير الصحيحة أن إنجاز شيء ما يعني القيام بعمل، وأن هذا العمل يتعبك. وفي الحقيقة أن إنجاز الشغل والشعور بالتعب غير متلازمين.

حَقِيقَةٌ

ليس كل عمل متعب أقوم به يعد شغلاً.

على التلاميذ استيعاب أنهم عندما يقومون بالواجبات المدرسية وهم جالسين، ولا يتحركون، فإنهم لا ينجزون شغلاً بالمفهوم الفيزيائي، على الرغم من أنهم أنجزوا عملاً معيناً.

إجابات «أختبر نفسي»

- أستنتج. الاحتكاك يؤثر سلباً على الشغل المبذول، لذا نحتاج إلى قوة أكبر مما لو لم يكن هناك احتكاك بين الصندوق والأرض، لذا نحتاج إلى شغل أكبر للتغلب على الاحتكاك.
- التفكير الناقد. يتم بذل الشغل عندما يتم رفع الصندوق.



يتطلب رفع الأثقال بذل شغل. أما الاحتفاظ بها مرفوعة فلا يتطلب شغلاً.



يلزم بذل شغل أكبر للتغلب على قوة الاحتكاك

تقوم بالكثير من الأعمال التي يخيّل لك بأنك تبذل فيها شغلاً، ولكنك في الحقيقة لا: فمثلاً، هل تبذل شغلاً عندما تسير بكرة فوق رأسك؟

عندما ترفع كرة عن سطح الأرض فإنك بلا شك تبذل قوة في تحريكها مسافة معينة إلى أعلى، وبذلك تكون قد أنجزت شغلاً، ولو احتفظت بالكرة بين يديك فترة من الوقت فقد بذلت قوة أيضاً في حمل الكرة، لكنك لم تنجز شغلاً حتى لو تحركت بها؛ لأن الكرة لم تتحرك.

عندما تدفع أنت وزميلك مجسماً للسيارة واقفة، في اتجاهين متعاكسين، وبمقدار القوة نفسه، فإنكما لا تنجزان شغلاً. أما إذا دفعت أنت السيارة بقوة أكبر من زميلك فإن السيارة تتحرك، وعندئذ نقول إن هناك شغلاً قد أنجز.

إذا بذلت قوة لتحريك جسم على سطح خشن، فإنه يلزم إنجاز شغل أكبر من الشغل اللازم لتحريكه، لو كان على سطح أملس؛ لأن قوة الاحتكاك مقاومة تؤثر في عكس اتجاه القوة المبذولة.

حَقِيقَةٌ ليس كل عمل متعب أقوم به يعد شغلاً.

أختبر نفسي

أستنتج. كيف يؤثر الاحتكاك في الشغل

المبذول لدفع صندوق على الأرض؟

التفكير الناقد. إذا رُفِع صندوق من فوق

سطح الأرض، ثم مشينا به بسرعة منتظمة،

فأي المرحلتين بُذل فيها شغل؟

مراعاة المستويات المختلفة

تلبى هذه الأنشطة احتياجات التلاميذ وفقاً لمبدأ الفروق الفردية من خلال:

دعم إضافي

اطلب إلى التلاميذ تبادل الأدوار في تمثيل مواقف يبذل

فيها التلاميذ شغلاً.

إثراء

اطلب إلى التلاميذ تبادل الأدوار في تمثيل مواقف

يبذل فيها تلميذ شغلاً أكثر من تلميذ آخر عن طريق استخدام صناديق مختلفة الأوزان.

ما مفهوم الطاقة؟

مناقشة الفكرة الرئيسة

اكتب على السبورة كلمة «الطاقة» واطلب إليهم قراءة الصفحة رقم (١١٠)، ثم اسأل:

■ ما الفرق بين طاقة الوضع وطاقة الحركة؟ إجابة محتملة: طاقة الوضع تختزن في جسم غير متحرك، أما طاقة الحركة فهي الطاقة الناتجة عند حركة الجسم.

■ ما أثر الجاذبية الأرضية في الطاقة؟ إجابة محتملة: تنجز شغلاً عن طريق تحويل طاقة الوضع إلى طاقة حركة أثناء اسقاط جسم ما.

توضيح المفردات وتطويرها

الطاقة وضح للتلاميذ أن الطاقة هي المقدرة على إنجاز الشغل.

طاقة الوضع وضح للتلاميذ أن طاقة الوضع تنشأ عن موقع الجسم.

طاقة الحركة وضح للتلاميذ أن طاقة الحركة تنتج عن حركة الجسم.

أقرأ الصورة

الإجابة. الصورة في أقصى اليمين التي تكون فيها الكرة عند أعلى ارتفاع.

استكشف الفكرة الرئيسة

نشاط اطلب إلى التلاميذ العمل في مجموعات لبحث أنواع أخرى من الطاقة بالاستعانة بما تعلموه عن الطاقة، وعليهم استخدام الإنترنت والمكتبة للبحث عن أمثلة الطاقة الكيميائية والطاقة الكهربائية وكتابة تقرير حول ذلك. ويجب أن تتضمن الأمثلة المتعلقة بالطاقة الكيميائية الطاقة في البطاريات أو الفحم، أو النفط، وأن تتضمن الأمثلة المتعلقة بالطاقة الكهربائية الإضاءة، وتشغيل أجهزة الحاسوب، والآلات والأجهزة المنزلية.

ما مفهوم الطاقة؟

عندما أشعرُ بالتعب وأنا أمارسُ الرياضة أقولُ: «لم يعد عندي طاقة لأستمر». **الطاقة** هي المقدرة على إنجاز شغل. إننا نستعمل الطاقة يوميًا بطرائق مختلفة، وكل ما يحدث من حولنا يحتاج إلى طاقة. وللطاقة وحدة هي الجول كوحدة الشغل.

والأجسام أيضًا لها طاقة، فعند الضغط على نابض (زنتريك) فإنَّ شغلًا يُبذل عليه، أي تنتقل إليه طاقة وتُخزن فيه في صورة **طاقة وضع** وهي الطاقة المخزنة في جسم، نتيجة لوجوده في وضع معين. وتظهر أحيانًا في صورة حركة عند إفلاته، تُسمى **طاقة الحركة**، وهي الطاقة الناتجة عن حركة الجسم.

حركة النابض تُسمى الحركة الاهتزازية، وتتغير الطاقة في الحركة الاهتزازية من طاقة وضع إلى طاقة حركة، ومن طاقة حركة إلى طاقة وضع. وعند اللعب بالكرة فإنَّ طاقة الوضع المخزنة في الكرة تزداد عند رفعها للأعلى، وإذا دفعتها بقوة فإنَّها تكتسب طاقة حركة. أما عند سقوط الكرة من ارتفاع معين بفعل الجاذبية الأرضية، فإنَّ طاقة الوضع المخزنة (الكامنة) فيها تتحول إلى طاقة حركة.



عند تحرير النابض تتحول طاقة الوضع إلى طاقة حركة.

أقرأ الصورة

أي أشكال طاقة الوضع أكبر؟
إرشاد: أي ارتفاعات الكرة أعلى؟



اسقاط



رمي

رفع

الشرح والتفسير ١١٠

أساليب داعمة

الربط مع الخبرات الشخصية. راجع مع التلاميذ معنى المصطلحات التالية: الطاقة، طاقة الوضع، طاقة الحركة، ثم اسأل من يرغب منهم في وصف خبرات أو تجارب مروا بها ذات علاقة بطاقة الوضع أو طاقة الحركة، وأعرض عليهم صورة للعبة كرة القدم. واطلب إليهم تحديد أنواع الطاقة المختلفة فيها.

مستوى مبتدئ يشير التلاميذ إلى بعض أجزاء الصورة باستعمال كلمات يسيرة أو عبارات قصيرة.

مستوى متوسط يستطيع التلاميذ استعمال جمل بسيطة أو عبارات قصيرة لوصف نوع من الطاقة.

مستوى متقدم يستطيع التلاميذ استعمال جمل كاملة لوصف نوع من الطاقة.

١٠ دقائق

مجموعات صغيرة



نشاط

الهدف. يقيس كلاً من القوة والوزن ويستنتج العلاقة بينهما.

المواد والأدوات. كتاب، ميزان نابضي، خيط.

٤ على التلميذ استخدام العلاقة الشغل = القوة × المسافة

لمقارنة كمية الشغل، حيث القوة تؤخذ من قراءة الميزان،

والمسافة ١ متر. وعموماً فإن رفع كتاب مسافة ١ متر يحتاج

إلى شغل أكثر، ولكن بالنسبة للسرعة العالية، قد يحتاج

انزلاق الكتاب مسافة ١ متر إلى شغل أكبر.

٥ تحولت الطاقة إلى حرارة بفعل الاحتكاك.

إجابات «أختبر نفسي»

• أستنتج. كلاهما ينجز القدر نفسه من الشغل.

• التفكير الناقد. إجابات محتملة: عندما أقف على لوحة

الغطس فإن لي طاقة وضع، وعندما أقفز وأغوص في بركة

السباحة أفقد طاقة الوضع وأكتسب طاقة حركية.

استخدام الصور والأشكال والرسوم

اطلب إلى التلاميذ تأمل الصور في الصفحات ١١٠ و ١١١ ثم أسأل:

■ ما الطاقة المخزنة في النابض في أثناء الضغط عليه؟ وكيف

تتغير عند تحريره؟ إجابة محتملة: الطاقة المخزنة طاقة وضع،

وتتغير إلى طاقة حركية بسبب اهتزاز النابض عند تحريره.

■ لماذا تسقط الكرة نحو الأرض عند إفلاتها؟ إجابة محتملة:

لأن طاقة الوضع المخزنة في الكرة تتحول إلى طاقة حركية

بفعل الجاذبية الأرضية.

■ كيف ينجز المغناطيس شغلاً؟ الطاقة المغناطيسية تجذب

الأشياء وتحركها فتتجز شغلاً.

أشكال الطاقة

هناك أشكال عدة لطاقة الوضع وطاقة الحركة، فهل تعلم أن هناك طاقة وضع بين الذرات والجزيئات، وتأخذ شكل طاقة كيميائية. والطاقة النووية طاقة وضع مخزنة تربط بين البروتونات والنيوترونات في نواة الذرة. والطاقة المغناطيسية شكل آخر من طاقة الوضع، وهي تشبه في عملها طاقة الجاذبية الأرضية في جذب الأجسام، ولكنها يمكن أيضاً أن تدفع الأجسام بعيداً. وتأخذ طاقة الحركة أشكالاً متعددة؛ فالطاقة الحرارية هي طاقة حركية ناتجة عن اهتزاز الجزيئات، وكذلك الطاقة الصوتية، والكهرباء طاقة حركية تعزى إلى حركة الإلكترونات. جميع أشكال الطاقة بينها صفة مشتركة وهي قدرتها على إنجاز شغل، وإمكانية تحويلها من شكل إلى آخر.

أختبر نفسي

أستنتج. أيهما ينجز شغلاً أكثر: جول واحد من الطاقة الحرارية، أم جول واحد من الطاقة الصوتية؟

التفكير الناقد. أين توجد كل من طاقة الوضع وطاقة الحركة عندما تقفز وتغوص في بركة السباحة من مكان مرتفع؟



المغناطيس ينجز شغلاً عندما يجذب الأجسام

١١١ الشرح والتفسير

مراعاة المستويات المختلفة

تلمي هذه الأنشطة احتياجات التلاميذ وفقاً لمبدأ الفروق الفردية من خلال:

دعم إضافي

اطلب إلى التلاميذ استعمال المفردات في صفحة ١١٤ لكتابة فقرة مختصرة لتوضيح الطاقة.

إثراء

اطلب إلى التلاميذ كتابة فقرة قصيرة تصف تغير طاقة الوضع إلى طاقة حركية عند الانزلاق على الزحلوقة.

كيف تتحول الطاقة؟

الطاقة الكهربائية. وتتحول الطاقة الكهربائية إلى طاقة حرارية في الفرن الكهربائي. والطاقة أحياناً تؤدي شغلاً غير مرغوب فيه. ويحدث هذا غالباً عندما يكون هناك احتكاك. ففي السدود مثلاً يسبب الاحتكاك في التوربين تحول بعض طاقة الحركة إلى حرارة لا إلى كهرباء، مما قد يسبب تلفاً لهذه التوربينات.

أختبر نفسي

أستنتج. عند سقوط كرة من ارتفاع ما، لا ترتد إلى الارتفاع نفسه الذي سقطت منه. كيف تحقق هذه الحالة مبدأ حفظ الطاقة؟
التفكير الناقد. كيف يمكن للطاقة الحرارية في الفرن أن تنتج شغلاً مطلوباً إنجازه يرافقه شغل آخر غير مرغوب فيه؟



طاقة الوضع في الماء الساقط تتحول إلى طاقة كهربائية في السدود.

الشرح والتفسير ١١٢

كيف تتحول الطاقة؟

استخدام الصور والأشكال والرسوم

اطلب إلى التلاميذ تفحص الصورة في صفحة ١١٢، وقراءة التعليق أدناه، ثم اسأل:

- ما تحولات الطاقة الموجودة في الصورة؟ طاقة الوضع للماء الساقط تتحول إلى طاقة حركية لتحريك توربينات داخل السد، وتتحول الطاقة الحركية بعد ذلك إلى طاقة كهربائية.

توضيح المفردات وتطويرها

قانون حفظ الطاقة ذكر التلاميذ بما تعلموه عن قانون حفظ الكتلة، ووضح لهم أن قانون حفظ الطاقة يشبه قانون حفظ الكتلة لكنه يعني بحفظ الطاقة، وهذا يعني أن الطاقة لا تفنى ولا تستحدث من العدم، ولكنها تتحول من شكل إلى آخر.

إجابات «أختبر نفسي»

- أستنتج. أن الكرة الساقطة من ارتفاع معين لا ترتد إلى الارتفاع نفسه؛ لأن جزءاً من طاقة الحركة فيها قد تحول إلى طاقة حرارية وطاقة صوتية بسبب الاحتكاك.
- التفكير الناقد. إجابة محتملة: قد ترغب في استعمال الفرن في إعداد الخبز وهذا مفيد، ولكن في فصل الصيف قد تسبب حرارة الفرن رفع درجة حرارة المنزل، ويصبح جو المنزل حاراً وهذا شغل غير مفيد وغير مرغوب فيه.

نشاط منزلي

وصف استخدامات الطاقة الكيميائية

اطلب إلى التلاميذ الاستعانة بالمجلات والكتب، والصحف، والإنترنت، وأي مصادر علمية أخرى للبحث عن كيفية تحول الطاقة الكيميائية إلى طاقة كهربائية في البطارية، تستعمل في الألعاب، والمصابيح اليدوية، وفي الهواتف النقالة. واطلب إليهم أيضاً عرض ما توصلوا إليه أمام زملائهم.

ثالثاً : خاتمة الدرس

ملخص مصور

يتأمل التلاميذ صور الدرس وملخصاتها لمراجعة أهم الأفكار التي وردت في الدرس.

المَطَوِيَّاتُ أَنْظِمُ أَفْكَارِي

انظر التعليمات الضرورية لعمل المطوية في مصادر المعلم في نهاية الدليل.

مراجعة الدرس

أفكر، أتحدث، أكتب

١ الفكرة الرئيسة: يُبدّل شغل عند قذف كرة لإكسابها سرعة، ويبدّل شغل آخر عندما يتم التقاط الكرة لإيقافها عن الحركة.

٢ المفردات طاقة وضع.

إرشادات	ماذا أعرف؟	ماذا أستنتج؟
أصق بيدي	الطاقة لا تفسى ولا تستحدث من العدم لكنها تتغير من شكل إلى آخر صوتية.	تتحول الطاقة الحركية إلى طاقة صوتية.

٤ التفكير الناقد: للبندول أكبر طاقة وضع عندما يكون في أعلى موقع في أثناء تأرجحه، ويتحول معظمها إلى طاقة حركية عندما يكون البندول في أخفض موقع له.

٥ أختار الإجابة الصحيحة: (ب) . حركية

٦ أختار الإجابة الصحيحة: (ب) . الجول

الْعُلُومُ وَالْكِتَابَةُ

يمكن أن تتحول الطاقة الشمسية إلى حرارة، وتتحول إلى طاقة كيميائية عندما تقوم النباتات بعملية البناء الضوئي، ويأكل الإنسان النباتات ليحصل على طاقة ليتحرك. ويمكن تحويل الطاقة الشمسية إلى كهرباء، وتستعمل الكهرباء في تشغيل العديد من الأجهزة.

الْعُلُومُ وَالرِّيَاضِيَّاتُ

الشغل الكلي = الشغل في اتجاه الحركة + الشغل في اتجاه معاكس لاتجاه الحركة = $(10 \times 200) + (1 \times 1000)$
 (3000) نيوتن $\times$ متر = 3000 جول

مراجعة الدرس

ملخص مصور

أفكر وأتحدث وأكتب

١ الفكرة الرئيسة: متى تبدّل شغلًا عند رمي كرة والتقاطها؟

٢ المفردات: تسمى الطاقة المخزنة في جسم في موضع معين.

٣ أستنتج: متى يمكن أن تتحول الطاقة الحركية إلى طاقة صوتية؟

الأداة	ماذا أعرف؟	ماذا أستنتج؟

٤ التفكير الناقد: ما تحولات الطاقة التي تحدث في أثناء حركة بندول الساعة؟

٥ أختار الإجابة الصحيحة: في أثناء سقوط كرة رأسياً إلى أسفل، تكتسب طاقة:

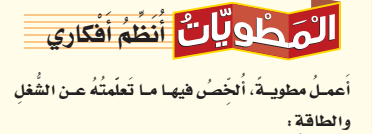
أ . كيميائية ج . صوتية

ب . حركية د . وضع

٦ أختار الإجابة الصحيحة: يقاس كل من الشغل والطاقة بوحدة:

أ . النيوتن ج . م/ث

ب . الجول د . نيوتن/م



الْعُلُومُ وَالرِّيَاضِيَّاتُ

حساب الشغل
 يحمل مصعد كهربائي كتلة وزنها ٢٠٠ نيوتن مسافة ١٠ م، ويبدّل شغلًا ضد قوة الاحتكاك مقداره ١٠٠٠ جول. ما مقدار الشغل الذي يبذله المصعد؟

الْعُلُومُ وَالْكِتَابَةُ

الكتابة الوصفية
 تعد الشمس المصدر الرئيس للطاقة. أبحث في إمكانية استخدام الإنسان للطاقة الشمسية في إنجاز الأعمال.

موقع الكتروني ٤ أرجع إلى: www.obeikaneducation.com

١١٣ التقويم

تقويم بنائي (تكويني)

مستوى مبتدئ: كلف التلاميذ كتابة فقرة توضح الفرق بين طاقة الحركة وطاقة الوضع.

مستوى متوسط: كلف التلاميذ كتابة فقرة يصفون فيها قانون حفظ الطاقة.

مستوى متقدم: كلف التلاميذ البحث عن رسوم تبين في تحولات متعددة الطاقة، وكتابة فقرة تصف ذلك.

الدرس الثاني

الآلات البسيطة



الدرس الثاني: الآلات البسيطة

الأهداف

- يتعرف أنواع الآلات البسيطة.
- يحسب كلاً من القوة والمقاومة وطول ذراع القوة، وطول ذراع المقاومة، في آلات بسيطة.

أولاً: تقديم الدرس

تقويم المعرفة السابقة

ناقش التلاميذ فيما يعرفونه عن الآلات البسيطة، واكتب بعض أنواع هذه الآلات التي يذكرها التلاميذ على السبورة، ثم اسأل:

- الرافعة نوع من الآلات البسيطة. لماذا تستعمل الرافعة؟
إجابة محتملة: تُستعمل لتحريك الأجسام الثقيلة.
- لماذا تُعد الآلات البسيطة مهمة في حياتنا اليومية؟ إجابة محتملة: تسهل الآلات البسيطة إنجاز الشغل.

أنظر واتساءل

وجّه انتباه التلاميذ إلى السؤال المكتوب تحت «أنظر واتساءل» في الصورة، ثم اسأل:

- ما الذي يسهل تحريك الأجسام الثقيلة؟ إجابة محتملة: تقلل العربة القوة اللازمة لرفع المحاصيل، والعجلة تساعد على حركة العربة.
- اكتب الأفكار على السبورة، وانتبه إلى أي مفاهيم شائعة غير صحيحة قد تكون لديهم، وعالجها في أثناء الدرس.

إشارة الاهتمام

ابدأ بعرض توضيحي

اعرض للتلاميذ نظام الروافع عن طريق وضع مسطرة فوق قنينة ماء أو علبة معدنية ووضح لهم أن الرافعة تشبه لعبة السيسو، وأن الأثقال تتوازن على جانبي محور الارتكاز، وفي هذه الحالة تمثل القنينة محور الارتكاز، استعمل مكعب سكر ليمثل وزناً، ثم اسأل:

- كيف يمكن إعادة اتزان المسطرة؟ إجابة محتملة: بتحريك موقع محور الارتكاز، أو بإضافة مكعب سكر آخر على الطرف الآخر.
- كيف يمكننا رفع ١٠ قطع من مكعبات السكر بوساطة قطعة واحدة على الطرف الآخر؟ إجابة محتملة: اجعل محور الارتكاز قريباً من القطع العشر عند طرف المسطرة.

استكشف

مجموعات صغيرة ٢٠ دقيقة

التخطيط المسبق

تحتاج إلى مساحة كافية لتمكين التلاميذ من بناء السطح المائل، وإذا لم يتوافر السطح المائل يمكن استعمال مجموعة كتب في بناء سطح مائل.

الهدف. يقارن التلاميذ بين الشغل المبذول باستعمال آلة بسيطة والشغل المبذول دون استعمالها.

استقصاء مبني

أكون فرضية: توقع محتمل: أحتاج إلى بذل شغل أقل لسحب السيارة إلى أعلى المستوى المائل.

٢ ساعد التلاميذ على سحب السيارة على السطح المائل في حركة ثابتة.

٤ استخدام الأرقام. ستعتمد إجابات التلاميذ بناءً على توقعاتهم، وفي جميع الأحوال على التلاميذ أن يلاحظوا أن كمية الشغل المنجز قد تكون متساوية أو تقريباً متساوية باستعمال السطح المائل أو دون استعماله، وأن الاحتكاك على السطح المائل قد يعقد القياسات.

- الشغل المبذول متساو تقريباً في الحالتين.
- القوة اللازمة لدفع العربة باستخدام السطح المائل أقل.
- الآلة سهلت العمل؛ لأننا استخدمنا قوة أقل.

٥ أستنتج. تعمل قوة الاحتكاك بين السيارة والسطح المائل وتزداد كمية الشغل المبذول نتيجة لقوة الاحتكاك.

استقصاء موجه

على التلاميذ أن يلاحظوا أنه إذا قلت زاوية ميل السطح المائل فإن طوله سيزداد، ولكن القوة المطلوبة ستقل، غير أن الشغل المبذول لا يتغير.

استقصاء مفتوح

اطلب إلى التلاميذ أن يكتبوا قائمة بمواد يمكن أن تستعمل لتقليل الاحتكاك على السطح المائل، وتصميم تجربة وتنفيذها للإجابة عن هذا السؤال.

استكشف

ما الذي يسهل العمل؟

أكون فرضية

عند نقل الأجسام من مكان إلى آخر، فإن ذلك يتطلب بذل شغل، سواءً عند نقله بطريقة مباشرة أو باستعمال الآلات. أهما يتطلب شغلاً أكثر: رفع السيارة للعبة على سطح مائل إلى ارتفاع معين، أم رفعها عمودياً إلى الارتفاع نفسه؟ أكتب إجابتي على شكل فرضية على النحو التالي: "أحتاج لرفع اللعبة باستخدام السطح المائل شغلاً... بينما أحتاج قوة..."

أختبر فرضيتي

- ١ أعلق السيارة في الميزان الزنبركي، وأسجل قراءته بوحدة النيوتن.
- ٢ أستعمل مجموعة الكتب لعمل سطح مائل كما في الصورة، وأقيس ارتفاعه بالمسطرة، وأسحب السيارة إلى أعلى السطح المائل وبسرعة ثابتة بالميزان الزنبركي، وأسجل قراءة الميزان بوحدة النيوتن، ثم أقيس المسافة التي تحركتها السيارة، وأسجل القراءات.
- ٣ أكرر القياسات لأتحقق من النتائج.

أستخلص النتائج

- ٤ أستخدّم الأرقام. أحسب الشغل اللازم لسحب السيارة على السطح المائل ورفعها بصورة عمودية، باستخدام العلاقة الشغل = القوة × المسافة. أيهما أكبر: الشغل المبذول باستعمال الآلة أم من دونها؟ أيهما أقل: القوة اللازمة لرفع العربة باستخدام السطح المائل أم من دونها؟ هل سهّلت الآلة إنجاز العمل؟ هل كانت فرضيتي صحيحة؟ كيف؟
- ٥ أستنتج. هل هناك قوى أخرى تؤثر في السيارة في أثناء حركتها على السطح المائل؟ كيف يمكن أن تؤثر هذه القوى في الشغل؟

أستكشف أكثر

ما أثر تغيير زاوية ميل السطح المائل في الشغل المبذول لتحريك السيارة؟ أكتب توقعاً وأصمّم تجربة، وأنفذها للتحقق من ذلك.

الاستكشاف ١١٥

مصادر إثرائية:

كراسة النشاط.

تنمية مهارات القراءة والكتابة.

تنمية مهارات قراءة الصور والأشكال.

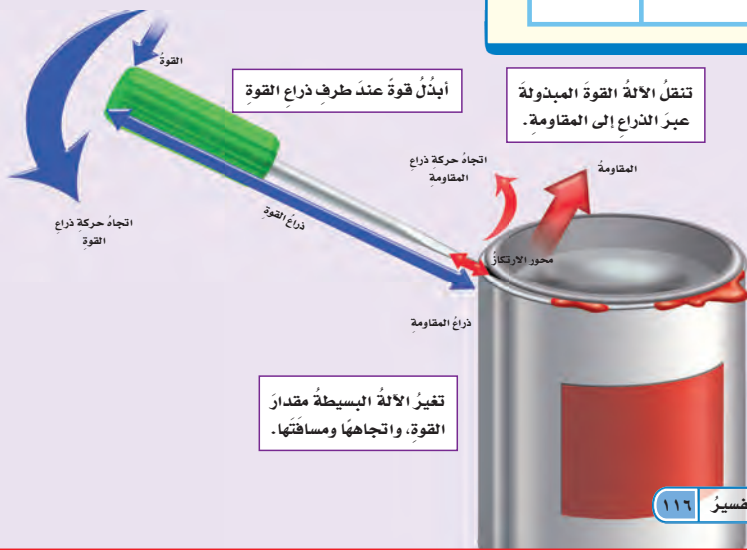
نشاطات ممتدة للمنزل.

ما الآلات البسيطة؟

عندما أحاولُ فتحَ علبة الدهان باستعمال مفك البراغي، فإنَّ المفك في هذه الحالة يمثل آلة بسيطة، تساعدني على نزع غطاء علبة الدهان بقوة صغيرة. **فالآلة البسيطة** أداة تُستعمل لتغيير مقدار القوة أو اتجاهها أو كليهما معاً لإنجاز الشغل. القوة التي تبذلها عند استعمال الآلة البسيطة تُسمى **القوة** (المبذولة أو المؤثرة)، والقوة التي تنتجها الآلة البسيطة تُسمى **المقاومة** (القوة الناتجة أو الحمل).

ويسمى جزء الآلة البسيطة الذي تؤثر فيه القوة ذراع القوة. في حين يُسمى الجزء الذي ينقل المقاومة ذراع المقاومة. وتسمى النسبة بين طولي ذراع القوة وذراع المقاومة **الفائدة الآلية**.

مكونات الآلة



أقرأ وأتعلم

الفكرة الرئيسية:

الآلة البسيطة أداة تعمل على تغيير مقدار القوة اللازمة، أو اتجاهها أو كليهما معاً لإنجاز الشغل.

المفردات:

الرافعة	الآلة البسيطة
محور الارتكاز	القوة
الآلة المركبة	المقاومة
	الفائدة الآلية

مهاراة القراءة: التصنيف

ثانياً: تنفيذ الدرس

أقرأ وأتعلم

الفكرة الرئيسية: اطلب إلى التلاميذ تفحص صور الدرس، وناقشهم فيما سيتعلمونه في الدرس.

المفردات: اطلب إلى التلاميذ قراءة المفردات بصوت عال، وتحديد أي هذه المفردات غير مألوفة لديهم، ودعمهم يعرفوا تلك المفردات، ويشاركوا زملاءهم في ذلك، ثم دوّن استجاباتهم على السبورة.

مهاراة القراءة: التصنيف

كلف التلاميذ تعبئة المنظم التخطيطي ١١ بعد

قراءة كل صفحتين من الدرس. يمكن الاستعانة بأسئلة «أختبر نفسي».

ما الآلات البسيطة؟

مناقشة الفكرة الرئيسية

اكتب تعريف الآلة البسيطة التالي على السبورة: «آلة تعمل على تغيير مقدار واتجاه القوة اللازمة لإنجاز الشغل»، ثم اسأل:

- كيف تساعدك الآلة البسيطة على إنجاز الشغل؟ إجابات محتملة: تغير الآلة البسيطة مقدار واتجاه القوة اللازمة، كما تغير المسافة التي يتحركها الجسم بفعل هذه القوة، إضافة إلى اتقاء الأذى.

- عندما تستخدم آلة بسيطة فإنك تبذل قوة. ماذا تعني القوة المبذولة؟ القوة المبذولة هي القوة التي تؤثر في الآلة.

- عندما تستخدم آلة بسيطة، فما المقاومة؟ الجسم الذي يتم تحريكه بفعل الآلة.

خلفية علمية

ما سلسلة التروس؟

التروس إحدى مكونات الآلة التي تنقل الحركة بفعل حركة متتالية لمسننات التروس، وتعمل هذه المسننات عمل روافع صغيرة تدور. وتتكون سلسلة التروس من مسننين أو أكثر. وتعمل التروس على زيادة سرعة الدوران أو تقليلها، أو تغيير اتجاه الدوران، أو نقل الحركة من محور إلى آخر. وتستعمل التروس في آلات مختلفة منها؛ وسائل النقل، والألعاب، وأجهزة التسجيل والفيديو.

موقع إلكتروني e لمزيد من المعلومات ارجع إلى الخلفية العلمية في نهاية الدليل

و إلى الموقع الإلكتروني www.obeikaneducation.com

توضيح المفردات وتطويرها

الآلة البسيطة وضح للتلاميذ أن الآلة البسيطة أداة مكونة من أجزاء قليلة.

القوة وضح للتلاميذ أن القوة تعني القوة المبذولة وهي التأثير بقوة في الآلة، وأن القوة عادة ترتبط بالشغل، فمحاولة بذل شغل ما، يحتاج إلى قوة.

المقاومة وضح للتلاميذ أن القوة الناتجة في الآلة البسيطة تسمى المقاومة، وتعني وزن الجسم الذي تحركه الآلة بوساطة ذراع المقاومة.

الفائدة الآلية وضح للتلاميذ أن كلمة (الفائدة الآلية) تستخدم للتعبير عن الفائدة من استعمال الآلة لتحريك أجسام ثقيلة ببذل جهد قليل، وهي تمثل النسبة بين طول ذراعي القوة والمقاومة.

استخدام الصور والأشكال والرسوم

وجه انتباه التلاميذ إلى صور الآلات البسيطة على الصفحتين (١١٦ و ١١٧)، ثم اسأل:

- ما الذي تشترك فيه الآلات البسيطة؟ **تغير من مقدار القوة واتجاهها أو مسافتها.**

معالجة المفاهيم الشائعة غير الصحيحة

قد يفكر التلاميذ أن الآلات البسيطة هي الآلات المصنعة فقط.

حقيقة توجد الآلات البسيطة في الطبيعة.

اسأل:

- كيف تكوّن أجزاء ذراعك آلة بسيطة؟ **يعمل مفصل المرفق عمل محور ارتكاز، ويعمل الساعد عمل الرافعة.**

إجابات «أختبر نفسي»

- أصنّف. لأنه عندما تستعمله لفتح علبة دهان فإنه يعمل عمل الرافعة، وعند استخدامه في تثبيت برغي فإنه يعمل بوصفه عجلة ومحورًا.
- التفكير الناقد. قد تحرك جسمًا ثقيلًا عن طريق استعمال قوة بسيطة، وذلك بتقليل طول ذراع المقاومة وزيادة طول ذراع القوة.

آلات بسيطة



ويمكن حساب مقدار القوة الناتجة عن الآلة (المقاومة) بضرب مقدار القوة المبذولة في الفائدة الآلية. وكلما قصر ذراع المقاومة وزاد ذراع القوة كانت القوة الناتجة والمؤثرة في الجسم أكبر.

القوة × ذراع القوة = المقاومة × ذراع المقاومة

وهناك أمثلة أخرى في الحياة لآلات بسيطة. فلعديد من الحيوانات فكوك تعمل كآلات بسيطة. فبعض القوارض تقضم الخشب القاسي بهذه الفكوك.

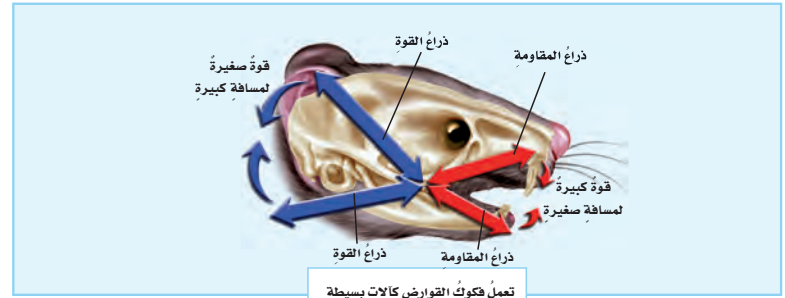
في حالة استعمال المفك لفتح علبة الدهان يكون من السهل أن تبذل قوة صغيرة لمسافة طويلة، وتترك الأمر

أختبر نفسي

أصنّف. لماذا يُعدّ المفك من الآلات البسيطة؟

التفكير الناقد. كيف تؤدي الآلة البسيطة إلى مضاعفة القوة المبذولة؟

حقيقة توجد الآلات البسيطة في المخلوقات الحية.



١١٧ الشرح والتفسير

مراعاة المستويات المختلفة

تلي هذه الأنشطة احتياجات التلاميذ وفقًا لمبدأ الفروق الفردية من خلال:

دعم إضافي اطلب إلى التلاميذ رسم شكل عصا تحرك صخرة كبيرة، واستعمل لوحًا طويلًا بوصفه رافعة.

إثراء اطلب إلى التلاميذ رسم طريق حول جبل منحدر، وكتابة فقرة توضح كيف تمثل هذه الطريق سطحًا مائلًا.

ما الروافع؟

مناقشة الفكرة الرئيسية

ناقش مع التلاميذ الروافع التي يتعاملون معها يوميًا، ثم اسأل:

- هل استخدمت رافعة لتنجز شغلًا؟ ستختلف الإجابات.
- كيف تكون عربة اليد رافعة؟ محور دوران العجلة هو محور الارتكاز، ووجود ذراع صلب فيها.

استخدام الصور والأشكال والرسوم

وجه انتباه التلاميذ إلى صور الآلات البسيطة على الصفحتين (١١٨، ١١٩) ثم اسأل:

- ما الجزآن اللذان يشترط وجودهما في الرافعة؟ محور الارتكاز والقضيب الصلب.
- ماذا يسمى جزأ القضيب على طرفي محور الارتكاز؟ ذراع القوة وذراع المقاومة.
- هناك ثلاثة أنواع من الروافع. حدد في كل منها القوة والمقاومة ومحور الارتكاز. في النوع الأول: يقع محور الارتكاز بين ذراع القوة وذراع المقاومة، وفي النوع الثاني: تكون المقاومة بين محور الارتكاز والقوة. وفي النوع الثالث تكون القوة بين محور الارتكاز والمقاومة.

اطلب إلى أحد التلاميذ أن يرسم نوعًا من الروافع على السبورة ويحدد القوة والمقاومة ومحور الارتكاز.

توضيح المفردات وتطويرها

الرافعة وضح للتلاميذ أن المعنى اللغوي لكلمة الرافعة هو الآلة المستعملة لرفع الأشياء ويقصد بها علميًا الآلة التي تقوم بمضاعفة أثر القوة أو المسافة أو السرعة وأحيانًا تغير اتجاه القوة.

محور الارتكاز وضح للتلاميذ أن محور الارتكاز تشبه نقطة لدعم الرافعة. وارسم النوع الأول من الروافع على السبورة، ووضح للتلاميذ كيف تدعم محور الارتكاز ذراع الرافعة.

ما الروافع؟

عند استعمال مفك البراغي لفتح علب الدهان، يعمل المفك عمل رافعة. **والرافعة** قضيب يدور حول محور يُسمى **محور الارتكاز**. وتقوم الرافعة بمضاعفة أثر القوة المبذولة أحيانًا بزيادة المسافة التي تؤثر فيها، وأحيانًا تغير اتجاه القوة المبذولة أو كليهما معًا. أنظر إلى الشكل أدناه وأتعرف أنواع الروافع، وألاحظ لعبة أرجوحة الميزان (السيسو)؛ فهي تمثل النوع الأول من الروافع. ألاحظ أن ذراع القوة وذراع المقاومة يقعان على جانبي محور الارتكاز، وتكون عندئذ كل من القوة والمقاومة في اتجاهين متعاكسين.

يمكن حمل مواد ثقيلة باستعمال عربة اليد. وعربة اليد تمثل النوع الثاني من الروافع. وفي هذا النوع من الروافع يكون كل من ذراعي القوة والمقاومة على جانب واحد من محور الارتكاز، لكن طول ذراع القوة أطول من طول ذراع المقاومة، ومقدار المقاومة أكبر من مقدار القوة.

أنواع الروافع



الشرح والتفسير ١١٨

أساليب داعمة

ارسم. راجع مع التلاميذ معاني المفردات التالية: محور الارتكاز، ذراع القوة، ذراع المقاومة، واطلب إليهم رسم الأنواع الثلاثة من الروافع على دفاترهم وتحديد أجزاء كل رافعة.

مستوى مبتدئ يستطيع التلاميذ استخدام كلمات يسيرة للإشارة إلى أجزاء الروافع التي رسموها.

مستوى متوسط يستطيع التلاميذ استعمال جمل بسيطة، أو عبارات قصيرة لتحديد أجزاء الروافع التي رسموها.

مستوى متقدم يستطيع التلاميذ إكمال جمل لتحديد، ووصف أجزاء الروافع التي رسموها.

١٥ دقيقة

مجموعات صغيرة



نشاط

الهدف: يربط بين طول ذراع القوة والقوة المبذولة لجعل الرافعة في حالة اتزان.

المواد والأدوات: مسطرة مترية، مشبك ورق، أثقال، ميزان نابضي، خيط، مسبار تعليق.

١ يمكن استعمال خيط قوي كعلاقة وربطه عند منتصف المسطرة المترية تمامًا في حالة عدم وجود علاقة على الأنواع التجارية، ومنها هذه الروافع.

٤ كلما زاد طول ذراع القوة قلت القوة اللازمة لموازنة المقاومة، وكلما قل ذراع القوة ازدادت القوة اللازمة لموازنة المقاومة. وهذه المسطرة المترية المعلقة هي النوع الأول من الروافع، والنسبة بين طول ذراع القوة وطول ذراع المقاومة توضح لك كيف يتم مضاعفة القوة أو تقليله.

اقرأ الصورة

الإجابة: النوع الأول من الروافع يغير اتجاه القوة والنوعان الآخران لا يغيران اتجاه القوة.

إجابات «أختبر نفسي»

- أصنف. تصنف سنارة الصيد في النوع الثالث؛ لأن القوة تقع بين محور الارتكاز والمقاومة.
- التفكير الناقد. لأن طول ذراع القوة يساوي نصف طول ذراع المقاومة؛ فإن القوة تساوي ضعفي المقاومة.

نشاط

الروافع والقوة

- ١ أُلغِ مسطرة مترية من منتصفها حتى تتوازن أفقيًا.
- ٢ أثبت مشبكًا ورقيًا على مسافة ٢٥ سم من نقطة التعليق، وألغِ فيه ميزانًا زنبركيًا، وأثبت مشبكًا ورقيًا آخر على مسافة ٢٥ سم من نقطة التعليق، على الجهة الأخرى، وألغِ وزنًا (ثقلًا) فيه، وأسجل قراءة الميزان عندما يتزن أفقيًا.
- ٣ أكرّر الخطوة الثانية مع تغيير موضع الميزان الزنبركي على مسافة ١٥، ٢٥، ٣٥ من نقطة التعليق وتسجيل قراءة الميزان.
- ٤ أفسر البيانات. في كل حالة كان ذراع المقاومة يساوي ٢٥ سم، ما العلاقة بين طول ذراع القوة، والقوة اللازمة لتبقى المسطرة المترية متزنة؟

أختبر نفسي

أصنف. في أي نوع من الروافع تصنف سنارة الصيد؟
التفكير الناقد. إذا كان طول ذراع القوة في الرافعة يساوي نصف طول ذراع المقاومة، فما النسبة بين المقاومة إلى القوة؟

يمثل الملقط النوع الثالث من الروافع، ويكون ذراعاً القوة والمقاومة في الملقط في جانب واحد من محور الارتكاز، ويكون ذراع المقاومة أطول من ذراع القوة، وبالتالي فإن مقدار القوة الناتجة أصغر من مقدار القوة المبذولة. يساعد الملقط على التقاط الأشياء الدقيقة وتجنب خطر لمس بعض الأشياء مثل الفحم المشتعل.

اقرأ الصورة

أي أنواع الروافع يغير اتجاه القوة؟
إرشاد: أقرن بين اتجاه القوة والمقاومة.



١١٩ الشرح والتفسير

مراعاة المستويات المختلفة

تلمي هذه الأنشطة احتياجات التلاميذ وفقاً لمبدأ الفروق الفردية من خلال:
دعم إضافي اطلب إلى التلاميذ كتابة وصف مختصر يبينون فيه كيفية عمل مشط تسوية التربة عمل الرافعة.

إثراء اكتب إلى التلاميذ كتابة فقرة توضح لماذا تعد الرافعة من النوع الثالث مفيدة، على الرغم من أن مقدار القوة المستعملة فيها كبير.

أي الآلات تشبه الروافع؟

مناقشة الفكرة الرئيسية

ناقش التلاميذ في البكرة وأنظمة البكرات، واسأل:

- ما البكرة؟ إجابة محتملة: عجلة محيطها غائر يلف حوله سلك أو حبل.
- ما المقصود بذراع القوة؟ إجابات محتملة: طول الحبل الذي يتحرك بفعل بذل قوة عليه، أو المسافة بين محور الارتكاز ونقطة تأثير القوة.
- ما المقصود بذراع المقاومة؟ إجابات محتملة: المسافة التي يتحركها الحبل المعلق فيه الثقل (المقاومة)، أو المسافة بين محور الارتكاز ونقطة تأثير المقاومة.

استخدام الصور والأشكال والرسوم.

- اطلب إلى التلاميذ تفحص صورة الشاحنة في الصفحات ١٢٠ و ١٢١، واكتب كلمة «عجلة» على السيورة، ثم اسأل:
- أين تشاهد العجلة في الصورة؟ إجابات محتملة في إطارات الشاحنة، البكرة، الرافعة (الونش).
- ما محور العجلة؟ قضيب يمر بمنتصف العجلة.
- كيف تعمل العجلة والمحور كنظام روافع؟ يعمل المحور محور ارتكاز، أما العجلة فتعمل ذراع رافعة بدور.
- ما الذي يستعمله السائق في السيارة لتوجيه حركتها؟ المقود.

أي الآلات تشبه الروافع؟

العجلة والمحور نوع من الآلات البسيطة التي يسهل صنعها. فعندما تضع عصاً أو محوراً في مركز عجلة تصبح آلة يمكنها أن تضاعف أثر القوة، كما هو الحال في الروافع، حيث يمثل نصف قطر المحور ذراع المقاومة، بينما يمثل نصف قطر العجلة ذراع القوة، ومركزهما يمثل محور الارتكاز.

مقود السيارة عجلة ومحور. الجزء الذي يقبض به السائق يمثل العجلة. أما الجزء الذي يتصل به فيمثل المحور.



أختبر نفسي

أصنّف. هل مقبض الباب بكرة، أم عجلة ومحور؟ لماذا؟
التفكير الناقد. كيف تعمل البكرة المفردة المتحركة على مضاعفة أثر القوة؟

الشرح والتفسير ١٢٠

مراعاة المستويات المختلفة

تلبى هذه الأنشطة احتياجات التلاميذ وفقاً لمبدأ الفروق الفردية من خلال:

دعم إضافي اطلب إلى التلاميذ رسم تطبيق عملي لنظام البكرات يوضح كيف يسحب الحبل إلى أسفل رفع «الثقل» إلى أعلى.
رسم محتمل: رفع علم مملكة البحرين على السارية في ساحة المدرسة.

إثراء اطلب إلى التلاميذ رسم نظام بكرات مركبة يتألف من أربع بكرات وحبل وثقل.
رسم محتمل: بكرتان ثابتتان، وبكرتان متحركتان.

استكشاف الفكرة الرئيسة

نشاط

اطلب إلى التلاميذ اختيار نوع واحد من الآلات التي تشبه الروافع: بكرة أو عجلة ومحور والبحث عن أشكال مختلفة لها من المجالات أو الإنترنت. ثم اطلب إليهم توضيح لماذا تعتبر هذه الآلات روافع. واسأل كل تلميذ عن ذراع القوة وذراع المقاومة في الآلة. **ستتنوع إجابات التلاميذ حسب الرسومات التي جمعوها.**

توضيح المفردات وتطويرها

الآلة المركبة أي أنها مركبة من أجزاء مجمعة معًا حتى تستطيع القيام بعمل ما. ذكر التلاميذ أن الآلة المركبة مكونة من آتين أو أكثر من الآلات البسيطة تم تجميعها معًا.

إجابات «أختبر نفسي»

- أصنف. إجابة محتملة: مقبض الباب عجلة ومحور؛ لأنه عند تحريك مقبض الباب يتحرك اللسان المتصل بالقفل.
- التفكير الناقد. إجابة محتملة: في البكرة المتحركة يكون ذراع القوة ضعفي ذراع المقاومة، وهذا يعني أننا نحتاج إلى قوة تساوي نصف الثقل لرفعه، وهذا يعني أنها تضاعف القوة.

والبكرة قرص ذو محيط غائر، يلتف حوله حبل أو سلك، والبكرة تعمل عمل رافعة، وهي نوعان: البكرة المفردة الثابتة، ويكون ذراع القوة وذراع المقاومة فيها متساويين، ويساوي كلاهما نصف قطر البكرة، والبكرة المفردة المتحركة، ويكون ذراع القوة مساويًا لقطر البكرة، أما ذراع المقاومة فيساوي نصف قطر البكرة، وفائدتها الآلية ٢. عندما نجمع آتين أو أكثر من الآلات البسيطة معًا نحصل على **آلة مركبة**. فالشاحنة فيها أكثر من نوع من الآلات البسيطة.



الشرح والتفسير ١٢١

مراعاة المستويات المختلفة

تلي هذه الأسئلة احتياجات التلاميذ وفقًا لمبدأ الفروق الفردية من خلال:

دعم إضافي كيف يعمل مفك البراغي عمل العجلة والمحور؟

مقبض المفك يمثل العجلة وساق المفك يمثل المحور.

إثراء أيهما تكون فائدته الآلية أكبر: عجلة ومحور نصف قطرهما ٨ سم، أم عجلة ومحور نصف قطرهما ١٠ سم، عجلة والمحور نصف قطرهما ٨ سم، ٢ سم؟

٥ سم؟ العجلة والمحور نصف قطرهما ٨ سم، ٢ سم.

ما السطح المائل؟

مناقشة الفكرة الرئيسية

ناقش التلاميذ في السطح المائل، واطلب إليهم بناء مجموعة من الدرجات باستخدام أربعة كتب، ثم ضع كتاباً آخر بصورة مائلة على أن يشكل مستوى مائلاً بين أعلى الكتاب والسطح الذي وضعت عليه الكتب، واطلب إليهم قياس طول المستوى المائل وارتفاع الكتب، ثم اسأل:

- كيف تقارن طول سطح المستوى المائل بارتفاع الكتب؟ طول السطح المائل أكبر من ارتفاع الكتب.
- ما مزايا استخدام المستوى المائل، وما مساوئه؟ المزايا: نبذل قوة أقل لدفع الجسم حتى يصل إلى أعلى المستوى المائل. المساوي: نحتاج إلى تحريك الجسم لمسافة طويلة.

استخدام الصور والأشكال والرسوم

اطلب إلى التلاميذ قراءة الصورة (١٢٢)، ثم اسأل:

- ما السطح المائل؟ إجابة محتملة: السطح المائل آلة بسيطة لها سطح طويل مسطح ومائل بصورة منحدر.
- أيهما يتطلب منك القيام بخطوات قليلة للوصول إلى طابق معين: استعمال السطح المائل أم الدّرج في المباني؟ استعمال الدّرج يتطلب خطوات أقل.
- هل شاهدت طريقاً جبلياً؟ كيف تقارن طول الطريق بارتفاع الجبل؟ الطريق أطول من ارتفاع الجبل.

اقرأ الصورة

الإجابة. نعم، إن دفع الصندوق على السطح المائل أسهل من حمله ورفع، ولكن مقدار الشغل متساوٍ في الحالتين.

استعمال السطح المائل



اقرأ الصورة

هل دفع الصندوق بهذه الطريقة أسهل؟
إشاد: أنظر إلى النسبة بين ذراع القوة وذراع المقاومة.

ما السطح المائل؟

هل حاولت تسلق تل صغير يوماً ما؟ لعلك لاحظت أنه كلما زادت زاوية ميل مسار التسلق بذلت جهداً أكبر في التسلق. وربما لاحظت أن الطرق الجبلية تتدرج في ارتفاعها، وتكون ملتوية ليسهل السير عليها. وقد تجد الشيء نفسه في مداخل بعض المساجد والمستشفيات والمدارس، حيث تجد سطوحاً مائلة بالقرب من الدّرج يستعملها بعض الناس عوضاً عن الدّرج. والسطح المائل نوع من الآلات البسيطة، وكما في هذا النوع من الآلات فإن مقارنة ذراع القوة (طول السطح المائل) بذراع المقاومة (ارتفاع السطح المائل) يدل على مقدار مضاعفة الآلة للقوة المبذولة، فكلما زاد طول السطح المائل قلت القوة اللازمة لرفع الجسم للارتفاع نفسه فيسهل بذلك إنجاز العمل.



هذا الطريق الملتوي سطح مائل

الشرح والتفسير ١٢٢

مراعاة المستويات المختلفة

تلمي هذه الأسئلة احتياجات التلاميذ وفقاً لمبدأ الفروق الفردية من خلال:
دعم إضافي افترض أن مقداراً معيناً من القوة بذل لتحريك صندوق ثقيل على سطح مائل ووضعه في شاحنة، فكيف يمكن تحريك الصندوق نفسه ووضعه في الشاحنة باستخدام مستوى مائل وبقوة أقل؟
زيادة طول السطح المائل.

إثراء عند استعمال المستوى المائل في تحريك جسم، فإن هذا ينتج احتكاكاً. فكيف يمكن أن تقلل من هذا الاحتكاك؟ إجابات محتملة: استعمال عجلات أو أجسام أسطوانية بين الجسم والسطح المائل؛ استعمال التزييت أو التشحيم.

ثالثاً: خاتمة الدرس

ملخص مصور

اطلب إلى التلاميذ النظر إلى الصور وملخصاتها لمراجعة أهم الأفكار التي وردت في الدرس.

المطويات أنظم أفكار

انظر إلى التعليمات الضرورية لعمل المطوية في مصادر المعلم في نهاية الدليل.

مراجعة الدرس

أفكر، أتحديث، أكتب

١ الفكرة الرئيسية. يساعد نظام البكرات على تغيير اتجاه القوة المبذولة. إذ أنه بإمكانك السحب إلى أسفل بدلاً من رفع الجسم إلى أعلى، ويمكن أن يضاعف نظام الروافع القوة المبذولة، لذا يمكن بذل قوة أقل في رفع الجسم.

٢ المفردات. محور الارتكاز.

٣ أصنف

إطارات السيارة	ماسحات الزجاج للسيارة، الأبواب.
العجلة والمحور	النوع الثالث من الروافع

٤ التفكير الناقد: توفر قوة أكبر لعرض الفريسة وتمزيقها.

٥ أختار الإجابة الصحيحة (أ) النوع الأول من الروافع.

٦ أختار الإجابة الصحيحة (ب) ذراعاً القوة والمقاومة متساويان.

العلوم والكتابة

يجب أن تشير إجابات التلاميذ إلى الأعمال ستكون الشاقة ولا يمكن إنجازها بسرعة؛ فمن الصعب على تلميذ مقعد يستعمل كرسيًا متحركًا أن يدخل إلى المدرسة، ويتنقل فيها دون وجود سطوح مائلة أو مصعد.

العلوم والرياضيات

سرعة ذراع القوة ٣ أضعاف سرعة ذراع المقاومة.
الفائدة الآلية = ٣

مراجعة الدرس

أفكر وأحدث وأكتب

١ الفكرة الرئيسية. كيف يمكن استعمال بكرات متعددة لرفع جسم ثقيل؟

٢ المفردات. يُطلق على النقطة المحورية في الرافعة اسم _____

٣ أصنف. أذكر ثلاثة من أجزاء السيارة على الأقل، وأبين أي نوع من الآلات البسيطة هي:

٤ التفكير الناقد. ماذا تستفيد الحيوانات من فكوكها التي تعمل عمل الرافعة؟

٥ أختار الإجابة الصحيحة: تُسمى الرافعة التي يكون محور ارتكازها بين القوة والمقاومة،

أ. رافعة من النوع الأول

ب. رافعة من النوع الثاني

ج. رافعة من النوع الثالث

د. الآلة المركبة

٦ أختار الإجابة الصحيحة: أي مما يلي صحيح في حالة البكرة المفردة الثابتة؟

أ. ذراع القوة ضعف ذراع المقاومة

ب. ذراعاً القوة والمقاومة متساويان

ج. الفائدة الآلية تساوي ٢

د. ذراع القوة يساوي قطر البكرة

العلوم والرياضيات

الفائدة الآلية

إذا كان ذراع القوة ٣ أمثال ذراع المقاومة، فما الفائدة الآلية؟

العلوم والكتابة

الكتابة القصصية

أكتب قصة أبين فيها كيف تبدو الحياة إذا اختفت منها الآلات البسيطة جميعها؟

ملخص مصور

الآلة البسيطة أداة تؤدي إلى تغيير مقدار القوة أو اتجاهها أو كليهما معاً لإنجاز العمل.



هناك عدة أنواع من الآلات البسيطة، منها الروافع، والبكرات، والعجلة والمحور، والسطح المائل، والبرغي. وتكون كل اثنين بسيطتين أو أكثر آلة مركبة.



المطويات أنظم أفكار

أعمل مطوية، ألخص فيها ما تعلمته عن الآلات البسيطة:

الآلات البسيطة
تطبيق الآلة البسيطة ...
هذه أنواع الآلات البسيطة ...

تقويم بنائي (تكويني)

مستوى مبتدئ: كلف التلاميذ كتابة جملة تصف استعمال النوع الأول من الروافع.

مستوى متوسط: كلف التلاميذ كتابة فقرة توضح الفرق بين الأنواع الثلاثة من الروافع.

مستوى متقدم: كلف التلاميذ كتابة فقرة توضح أوجه التشابه، وأوجه الاختلاف بين العجلة والمحور وبين البكرة.

مهن علمية

مهن علمية

الهدف

- يتعرف مجموعة من المهن يستعمل أصحابها الروافع، والآلات البسيطة، والمركبة

مهندس الميكانيكا، وميكانيكي السيارات

وجه انتباه التلاميذ إلى صورتين، ثم اسأل:

- ما نوع الآلات التي يعمل عليها هؤلاء الأشخاص؟ تظهر الصورة أنهم يعملون على مركبة فضائية وسيارة.

أتحدث

أي الآلات التي نستعملها يوميًا يصممها مهندس الميكانيكا؟
إجابة محتملة: أشياء عديدة منها الأقلام، والآلات المستخدمة في تعبئة علب العصير المعدنية.

أتعلم

ماذا يتطلب منك أن تعمل لمعرفة المزيد عن ميكانيكي السيارات؟ إجابة محتملة: الالتحاق بدورة تدريبية؛ العمل في إحدى ورش تصليح السيارات، أو قراءة كتب ونشرات تتعلق بإصلاح السيارات.

اكتب

اطلب إلى التلاميذ العمل في مجموعات، وحدد مهنة من هاتين المهنتين لكل مجموعة، واطلب إلى كل مجموعة البحث في التدريب اللازم للعمل في هذه المهنة، أو عمل مقابلة أثناء زيارة ميكانيكي سيارات في مكان عمله (الورشة)، أو في المدارس الصناعية بالمرحلة الثانوية لمعرفة المزيد عن عمل الميكانيكي في الورش العملية وكتابة تقرير أو بحث عما تعلموه عن هذه المهن.

مهندس الميكانيكا

هل رغبت يومًا في تفكيك آلة لمعرفة كيفية عملها؟ إذا قمت بذلك فأنت تقوم بعمل يشبه عمل المهندس الميكانيكي؛ فهو يقوم بتصميم العديد من الأجهزة والآلات، ومنها القطار، والمصعد، والسيارة. ويمكنه أيضًا أن يصمم الروبوت، وإذا رغبت أن تخصص في دراسة الهندسة الميكانيكية فعليك تطوير مهاراتك في العلوم، والرياضيات، والحاسوب في أثناء الدراسة في المدرسة، وبعد ذلك يمكنك دراسة الهندسة الميكانيكية في الجامعة.



المهندس الميكانيكي يصمم الآلات ومنها الطائرات والمركبات الفضائية

ميكانيكي السيارات

هل شاهدت سيارة معطلة؟ إن الشخص القادر على إصلاح تلك السيارة هو الميكانيكي. يقوم الميكانيكي - بالإضافة إلى إصلاح السيارات - بصيانتها لتسير بكفاءة عالية.

فالميكانيكي لديه القدرة على التعامل مع المشكلات الفنية في السيارة وحلها.

ولتكون قادرًا على إصلاح الأعطال في السيارات وغيرها عليك بتنمية قدراتك على استخدام العديد من الآلات البسيطة والمركبة ومنها البكرة، والعجلة والمحور، والرافعة، وكذلك تنمية مهاراتك العلمية في البحث وإيجاد الحلول؛ لتتمكن من حل كثير من الإشكالات التي تواجهها.



يستخدم ميكانيكي السيارات الأدوات والأجهزة الحديثة ومنها الكمبيوتر

الربط مع الكتابة

كتابة التقارير

دع التلاميذ يتخيلوا أنهم مهندسون ميكانيكيون أو ميكانيكيو سيارات، وقد طلب إليهم إعداد تقرير حول مركبة يقومون بإصلاحها، واطلب إليهم أن يضمنوا التقرير أسماء المشاركين، واسم المركبة، وتاريخ صنعها، وأن يتبعوا الخطوط العريضة التالية:

- وصف عطل المركبة.
- وصف الخطوات المتبعة في إصلاح المركبة.
- وصف كيف يقوم الميكانيكي باختبار المركبة بعد إصلاحها، وهل تعمل بصورة جيدة أو لا.

طبيب الأسنان والبناء

ناقش التلاميذ في الأعمال التي يقوم بها كل من طبيب الأسنان والبناء والأدوات التي يستخدمونها.

أتحدث

ما الحالات التي تتطلب منا مراجعة طبيب الأسنان؟ الم في الأسنان، أو خلع ضرس، أو تنظيف الأسنان بصورة دورية.

أتعلم

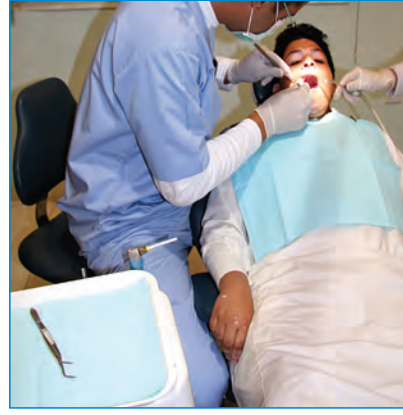
فيم تشابه الأدوات التي يستخدمها طبيب الأسنان والبناء؟
يستخدمان الروافع والآلات البسيطة في عملها

اكتب

اطلب إلى التلاميذ العمل في مجموعات وتختار كل مجموعة آلة من الآلات البسيطة التي يستخدمها كل من طبيب الأسنان والبناء والأعمال التي يقومون بها باستعمال كل آلة.

طبيب الأسنان

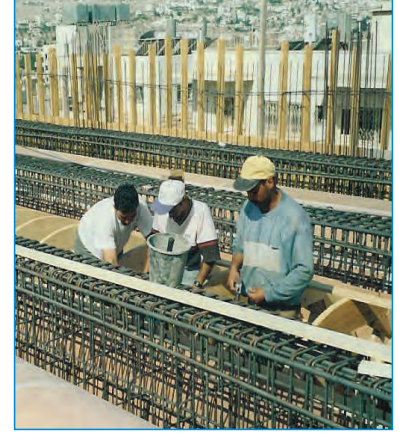
هل زرت يوماً عيادة طبيب الأسنان؟ وهل شاهدت الأدوات التي يستعملها؟ يهتم طبيب الأسنان بدراسة أمراض الفم والوجه والفكين والأسنان وتشخيصها وعلاجها. ويستعمل طبيب الأسنان في عيادته بعض الروافع والآلات البسيطة والآلات المركبة. فالكرسي الذي يجلس عليه المريض في العيادة هو مجموعة من الآلات البسيطة التي تشكل آلات مركبة. وعندما يقرر الطبيب خلع ضرس مريض فإنه يستعمل بعض الروافع والآلات البسيطة لتحريك الضرس ونزعه من مكانه. وإذا رغبت في دراسة طب الأسنان فعليك بتطوير مهاراتك في العلوم والرياضيات في أثناء الدراسة في المدرسة، وبعدها يمكنك دراسة طب الأسنان في الجامعة.



يستعمل الطبيب بعض الروافع والآلات البسيطة لتحريك الضرس

البناء

تأمل الأبنية التي تحيط بك، إنها ثمرة تعاون بين مجموعة كبيرة من الناس من مهن مختلفة. منهم البناء الذي حوّل التصاميم والأفكار من مخططات إلى بناء حقيقي على الأرض. يستعمل البناء في عمله الروافع والآلات البسيطة، والمركبة؛ فحيث يستعمل العتلة، والكماشة، والمطرقة؛ لتثبيت أجزاء البناء معاً أو تفكيكها، ويستعمل البكرات، والعجلة والمحور؛ لرفع المواد إلى ارتفاعات كبيرة. إذا رغبت في العمل في هذا المجال فعليك بتطوير مهاراتك في العلوم والرياضيات خلال الدراسة، ثمّ تلتحق بعد ذلك بإحدى الكليات الفنية أو المعاهد المهنية لتطوير المهارات اللازمة، أو تلتحق بأحد البرامج التدريبية لهذه المهنة.



يستعمل البناء في عمله الروافع والآلات البسيطة والمركبة

مراجعة الفصل الحادي عشر

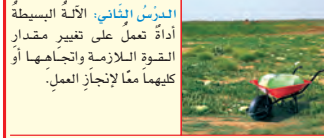
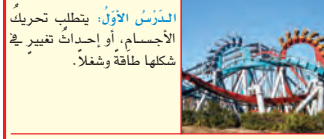
المفردات

أكمل كلًا من الجمل التالية بالكلمة المناسبة :

ذراع القوة	الفائدة الآلية
آلة مركبة	العجلة والمحور
الآلة البسيطة	قانون حفظ الطاقة
طاقة الوضع	

- أداة تعمل على تغيير مقدار القوة أو اتجاهها أو كليهما معًا.
- تسمى كمية الطاقة المختزنة في جسم نتيجة لوجوده في وضع معين
- جزء الآلة البسيطة الذي تؤثر عليه القوة مع محور الارتكاز
- عندما نجمع التين أو أكثر من الآلات البسيطة معًا لإنجاز شغل فإننا نحصل على
- تُعرف النسبة بين ذراع القوة المبدولة، وذراع القوة الناتجة (المقاومة) بـ
- إذا كان للعجلة قضيب يدور حول مركزهما المشترك فإن الآلة البسيطة تسمى
- الطاقة لا تفنى ولا تستحدث ولكنها تتحول من شكل إلى آخر، وهذا ما يُعرف بـ

ملخص مصور



المطويات أنظم أفكار

ألصق المطويات التي عملتها في كل درس على ورقة كبيرة مقواة. استعين بهذه المطويات في مراجعة ما تعلمته في هذا الفصل.



الملخص المصور

يتأمل التلاميذ صور الدروس وملخصاتها لمراجعة أهم الأفكار التي وردت في الفصل.

المطويات أنظم أفكار

للمزيد من المعلومات حول عمل المطويات راجع مصادر المعلم في نهاية هذا الدليل.

المفردات

١ الآلة البسيطة

٢ طاقة الوضع

٣ ذراع القوة

٤ الآلة المركبة

٥ الفائدة الآلية

٦ العجلة والمحور

٧ قانون حفظ الطاقة

المهارات والأفكار العلمية

- ٨ الفكرة الرئيسية والتفاصيل. تكون القوة عمودية في اتجاه حركة الجسم، أو لا تحرك الجسم.
- ٩ أصنف. طاقة وضع.
- ١٠ أستمع الأرقام: $10 \times 500 = 5000$ جول.
- ١١ التفكير الناقد. لأن الآلة المركبة تُسهّل الشغل أكثر من الآلة البسيطة.
- ١٢ الكتابة التوضيحية: قانون حفظ الطاقة «الطاقة لا تفنى ولا تستحدث، ولكنها تتحول من شكل إلى آخر» فيمكن تحويلها من طاقة وضع إلى طاقة حركة كما في بندول الساعة، وكذلك طاقة البترول حيث تتحول من طاقة كيميائية إلى طاقة حركة في السيارة.
- ١٣ يجب أن يستخدم التلاميذ المعلومات الواردة في هذا الفصل. لينجز الجسم شغلاً لا بد أن يكون له طاقة، تتحول الطاقة من شكل إلى آخر عند إنجاز الشغل.

الفكرة العامة

أختار الإجابة الصحيحة

(ب) آلة بسيطة.

التقويم الأدائي

المهارات والأفكار العلمية

الآلة المركبة

الهدف

اصمم آلة مركبة تستعمل في المطبخ لتحريك الأجسام.

ماذا أصمم؟

١. أفكر في مشكلة يواجهها الناس في المطبخ.
٢. أنسخ الجدول التالي، وأكتب استعمالات كل واحدة من الآلات البسيطة. أي من الآلات يمكن أن تساعدني على تصميم الآلة المركبة التي يمكن أن تحل المشكلة؟

عملها	الآلة البسيطة
الرافعة	
البكرة	
المستوى المائل	
البرغي	
العجلة والمحور	

٣. أصمم آلة مركبة فيها عدد من الآلات البسيطة، وأرسم مخططاً يوضح فائدة هذه الآلة.

أحلل نتائجي

أكتب فقرة لدليل عمل الآلة أوضّح فيها وظيفة الآلة المركبة التي صنعتها، وفائدتها.

أختار الإجابة الصحيحة

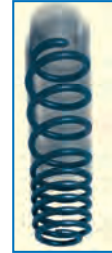
ما نوع الآلة التي في الصورة؟



- أ. آلة مركبة
- ب. آلة بسيطة
- ج. سطح مائل
- د. بكرة

أجيب عن الأسئلة التالية بجملة تامة:

- ٨ الفكرة الرئيسية والتفاصيل. كيف يمكن لقوة أن تؤثر في جسم دون أن تبدل شغلاً عليه؟
- ٩ أصنف. ما الطاقة التي يكتسبها الزنبرك عند الضغط عليه؟



- ١٠ أستمع الأرقام. أحسب الشغل الذي يبذله شخص وزنه ٥٠٠ نيوتن لصعود بناية ارتفاعها ١٠ أمتار.
- ١١ التفكير الناقد. لماذا نلجأ أحياناً إلى استعمال آلة مركبة بدلاً من الآلة البسيطة؟
- ١٢ الكتابة التوضيحية. أكتب تعليقاً، لتوضيح قانون حفظ الطاقة مع ذكر مجموعة أمثلة.

الفكرة العامة

١٣ كيف تستعمل الطاقة لإنجاز الشغل؟

التقويم الأدائي

الآلة المركبة

سلم التقدير

٤ درجات. على التلميذ أن:

- (١). يحدد مشكلة مناسبة.
 - (٢). يحدد كيف تعمل كل من الآلات في الجدول بطريقة صحيحة.
 - (٣). يصمم نموذجاً أو رسماً للآلة المركبة.
 - (٤). يكتب فقرة يوضح فيها وظيفة الآلة المركبة وفائدتها.
- ٣ درجات. إذا تمكن التلميذ من إتمام ثلاث مهام من المهام الأربع السابقة.
- درجتان. إذا تمكن التلميذ من إتمام مهمتين من المهام الأربع السابقة.
- درجة واحدة. إذا تمكن التلميذ من إكمال مهمة واحدة من المهام الأربع السابقة.

المفردات	الأهداف	الدرس
الموجة الصوتية الوسط الفراغ الامتصاص انعكاس الصوت الصدى التردد درجة الصوت	الرأي الحقيقة المنظم التخطيطي ١٥ مهارة القراءة حقيقة أم رأي	الدرس الأول الصوت صفحة ١٣٠-١٣٩
الطول الموجي أجسام معتمة أجسام شفافة أجسام شبه شفافة انعكاس الضوء انكسار الضوء الطيف المرئي المنشور	الخلاصة المنظم التخطيطي ٦ مهارة القراءة التلخيص	الدرس الثاني الضوء صفحة ١٤٠-١٥٠

أستكشف



أستكشف ص: ١٣١ الزمن: ٢٥ دقيقة

الأهداف: يتوصل أن الصوت ينشأ عن اهتزاز الأجسام.

المهارات: **يلاحظ، يفسر البيانات، يستنتج.**

المواد والأدوات: نظارات واقية، كأس ورقية، أعواد تنظيف أسنان، مسطرة خشبية أو بلاستيكية، شريط لاصق، رباط مطاطي.



★ التخطيط المسبق وفر مساحة مناسبة للتلاميذ لبناء نماذجهم.

نشاط



نشاط ص: ١٣٥ الزمن: ١٥ دقيقة

الهدف: يلاحظ اختلاف سرعة انتقال الصوت في الأوساط المختلفة.

المهارات: **يتوقع، يستنتج**

المواد والأدوات: مذياع، طاولة خشبية، كيس بلاستيكي قابل للغلق، ماء.



★ التخطيط المسبق املاً الكيس بالماء وأغلقه بإحكام.



أستكشف ص: ١٤١ الزمن: ٢٥ دقيقة

الهدف: يوضح قانون الانعكاس في الضوء.

المهارات: **يجرب، يقيس، يفسر البيانات**

المواد والأدوات: شريط لاصق، مرآة مستوية، قلم رصاص، ممحatan، منقلة.



★ التخطيط المسبق وفر مساحة مناسبة للتلاميذ لتنفيذ النشاط.



نشاط ص: ١٤٩ الزمن: ١٥ دقيقة

الهدف: يوضح كيف تمتزج (تتداخل) ألوان الضوء لتكوّن لوناً أبيضاً.

المهارة: **يلاحظ.**

المواد والأدوات: طبق ورقي، أقلام تلوين (أحمر وأزرق وأخضر)، دبوس مكتب، قلم رصاص، ممحاة.



★ التخطيط المسبق حضر نموذجاً من الطبق الملون (العجلة الملونة).

الفصل الثاني عشر

الصوت والضوء

كيف ندرك الصوت والضوء بحواسنا؟ وكيف نستفيد منهما؟



نظرة عامة إلى الفصل

اطلب إلى التلاميذ النظر إلى كل من عناوين الدروس، والمفردات والصور، وتوقع الموضوعات الواردة في الدروس.

تقويم المعرفة السابقة

قبل عرض محتوى الفصل، اعمل بالتعاون مع التلاميذ جدول التعلم بعنوان «الصوت والضوء»، مستعملاً لوحة كرتونية، ثم ثبتها على الحائط. واطرح على التلاميذ سؤال الفكرة العامة «كيف ندرك الصوت والضوء بحواسنا؟ وكيف نستفيد منهما؟»، ثم اسأل:

■ كيف ينتقل الصوت؟

■ هل الضوء موجات أو جسيمات؟

جدول التعلم

الصوت والضوء

ماذا نعرف؟	ماذا نريد أن نعرف؟	ماذا تعلّمنا؟
الصوت والضوء شكلان من أشكال الطاقة	كيف ينتقل الصوت؟ وكيف ينتقل الضوء؟	
	ماذا نستفيد من صدى الصوت؟	
	كيف يتكون الظل؟	

تمثل الإجابات في الجدول أعلاه بعض استجابات التلاميذ المحتملة.

الفصل الثاني عشر

الصوت والضوء

الدرس الأول

الصوت ١٣٠

الدرس الثاني

الضوء ١٤٠

كيف ندرك الصوت والضوء بحواسنا؟
وكيف نستفيد منهما؟



الفصل الثاني عشر ١٢٨

مراعاة المستويات المختلفة

خطة الدرس

مفهوم الفصل: الصوت والضوء شكلان من أشكال الطاقة.

دعم إضافي على التلاميذ الذين يريدون فهم العلاقة بين الصوت والضوء مراجعة مفردات الفصل.

إثراء يمكن للتلاميذ الذين يرغبون في تعميق فهمهم للعلاقة بين الصوت والضوء مراجعة طريقة انتقال كل من الصوت والضوء في الدرسين الأول والثاني.

نظرة عامة إلى المفردات

- اطلب إلى أحد التلاميذ قراءة المفردات بصوت عالٍ أمام الصف، واطلب إلى التلاميذ إيجاد كلمة أو اثنتين مما تتضمنه صفحات الفصل، مستعينين بالمفردات الواردة في مقدمته، واكتب هذه الكلمات ومعانيها على لوحة جدارية.
- شجع التلاميذ على استخدام مسرد المصطلحات الوارد في كتاب التلميذ وتعرف معاني هذه المصطلحات، وتوظيفها في تعابير علمية.

المفردات

الوسط

الفراغ

الامتصاص

انعكاس الصوت

الصدى

درجة الصوت

أجسام شفافة

أجسام شبه شفافة

أجسام معتمة

انعكاس الضوء

انكسار الضوء

المنشور



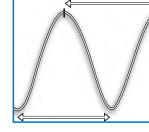
موجة الصوت

سلسلة التضاعطات والتخلخلات المنتقلة خلال وسط ما.



التردد

عدد الاهتزازات التي يعملها الجسم المهتز خلال ثانية واحدة.



الطول الموجي

المسافة بين قمتين متتاليتين أو قاعين متتاليتين للموجة.



الطيف المرئي

جزء من موجات الضوء المتباعدة التي يمكن مشاهدتها بعد تحليله.

مصادر إثرائية:

- ▶ نشاطات صفية للمنزل.
- ▶ تنمية مهارات القراءة والكتابة.
- ▶ التقويم.
- ▶ تنمية مهارات قراءة الصور والأشكال.

الدرس الأول

الصوت



أنظر واتساءل

تتشكل هذه السحابة عندما تخترق الطائرة النفثة حاجز الصوت مُنتجةً دويًا هائلًا. ما الذي تشعر به إذا كنت قريبًا منها؟

التهيئة ١٣٠

الدرس الأول: الصوت

الأهداف

- يوضح كيف ينشأ الصوت.
- يصف انتقال الصوت وانعكاسه.
- يُحدد بعض خصائص الصوت : التردد و درجة الصوت.
- يحدد بعض فوائد الصدى.

أولا تقديم الدرس

تقويم المعرفة السابقة

- اطلب إلى التلاميذ مناقشة ما يعرفونه عن الصوت وأهميته، وسجل إجاباتهم على السبورة أسأل:
- ما أهمية الصوت؟ إجابات محتملة: من أجل سماع الأذان، أو لسماع تحذير صفارات الإنذار، أو لسماع المعلومات.
- كيف تنشأ الأصوات؟ تنشأ عن اهتزاز الأجسام.
- كيف ينتقل الصوت من مكان إلى آخر؟ عن طريق الموجات الصوتية.

إشارة الاهتمام

ابدأ بعرض عملي

- ضع أربع كؤوس متماثلة على سطح الطاولة. املا الكأس الأولى بنسبة ٢٠٪ ماء، والثانية ٤٠٪ ماء، والثالثة ٦٠٪ ماء، والرابعة ٨٠٪ ماء. انقر طرف كل كأس لتثبت أن الأصوات الناتجة عن اهتزازات الكؤوس مختلفة. أسأل:
- ما الذي يحدد علو أو انخفاض الصوت الناتج عن كل كأس؟ كمية الماء فيها.
 - أي الكؤوس نتج عنها أخفض صوت؟ الكأس التي فيها أقل كمية من الماء.
 - أي الكؤوس نتج عنها أعلى صوت؟ الكأس التي فيها أكبر كمية من الماء.

أنظر واتساءل

وجه انتباه التلاميذ إلى السؤال المكتوب تحت «أنظر واتساءل»، واسأل:

- ما الذي تعرفه حاجز الصوت؟ حاجز غير مرئي في الهواء تسببه الموجات الصوتية الصادرة عن الطائرة. ولحظة زيادة سرعة الطائرة واختراق الحاجز يسمع الناس صوت انفجار شديد.
 - ما الذي تشعر به إذا كنت قريبًا من حاجز الصوت؟ إجابات محتملة: سأشعر باهتزازات عالية جدًا تضغط على أذني، وقد تؤدي إلى تلف سمعي.
- اكتب الأفكار على السبورة، ولاحظ أي مفاهيم غير صحيحة لدى التلاميذ، وعالجها في أثناء سير الدرس.

استكشف

مجموعات صغيرة ٢٥ دقيقة

التخطيط المسبق

اختر أماكن آمنة داخل المختبر حيث يُمكن للتلاميذ بناء أجهزتهم. اطلب إليهم استعمال النظارات الواقية لحماية أعينهم من انفلات الأوتار المطاطية وتقطعها.

الهدف يتوصل التلاميذ أن الصوت ينشأ عن اهتزاز الأجسام وأن زيادة التردد تُنتج أصواتاً رفيعة وقد تكون عالية.

استقصاء مبني

أكون فرضية. فرضية محتملة: إذا ازدادت القوة التي نضرب بها الوتر، فإن الصوت الناتج يُصبح عاليًا وصاخبًا.

٢ **ألاحظ.** يسمع التلاميذ الصوت ويشاهدون اهتزاز الوتر.

٣ يلاحظ التلاميذ أن ضرب الوتر بقوة كبيرة يُنتج صوتاً أعلى من ضربه برفق.

٤ **أفسر البيانات.** يوضح التلاميذ ما إذا كانت فرضيتهم صحيحة. إذا لم تكن كذلك فعليهم أن يوضحوا لماذا اختلفت نتائجهم عن توقعاتهم؟

٥ **أستنتج.** تُنتج الآلة الوترية الصوت من خلال نقل اهتزازات الوتر المطاطي إلى الكأس التي تحرك بدورها الهواء الموجود حولها.

استقصاء موجه

سيجد التلاميذ أن السلك المشدود والوتر القصير يصدران أصواتاً أكثر حدة. أما الوتر الغليظ فينتج صوتاً أقل حدة.

استقصاء مفتوح

ما الذي يغير حدة صوت البوق؟ اطلب إلى التلاميذ التفكير في سؤال يبين كيفية عمل أصوات مختلفة باستعمال علب مشروبات غازية. اطلب إليهم تصميم تجربة وتنفيذها للإجابة عن السؤال.

استكشف

كيف ينشأ الصوت؟

أكون فرضية

عندما أضرب الوتر المطاطي ينتج صوت. كيف يعتمد هذا الصوت على طريقة ضرب الوتر؟ اكتب إجابتي على شكل فرضية كما يلي «إذا ازدادت القوة التي أضرب بها الوتر فإن الصوت....».

أختبر فرضيتي

١ **أحضر.** أرّدي نظارات واقية. أصنع آلة وترية مستعملاً رباطاً مطاطياً كما هو مبين في الشكل. أعمل ثقباً صغيراً في أسفل الكأس باستعمال عود الأسنان. أربط أحد طرفي الرباط بعد قطعه بعود الأسنان، ثم أدخل عود الأسنان إلى الكأس من خلال الثقب، وأربط الطرف الآخر للرباط المطاطي في المسطرة، ثم أثبت المسطرة بالكأس مستعملاً الشريط اللاصق.

٢ **ألاحظ.** أمسك الكأس بإحدى يدي، بينما أضرب الوتر باليد الأخرى. ماذا أسمع وألاحظ؟ أسجل ملاحظاتي.

٣ أضرب الوتر برفق، ثم أضربه بقوة. أسجل كيف تغير الصوت الناتج. أكرر الخطوة للتأكد من نتائجي.

أستخلص النتائج

٤ **أفسر البيانات.** بناءً على ملاحظاتي، هل كانت فرضيتي صحيحة؟ أوضح ذلك.

٥ **أستنتج.** كيف تُنتج آلي الوترية الصوت؟ أستخدّم ملاحظاتي التي حصلت عليها في الخطوة الثانية لمساعدتي على الإجابة.

أستكشف أكثر

كيف تؤثر قوة شد الوتر المطاطي، أو طولُه، أو سمكه في ارتفاع درجة الصوت أو انخفاضها؟ أكون فرضية وأصمم تجربة لاختبارها.

نشاط استقصائي

أحتاج إلى:



- نظارات واقية
- كأس ورقي
- عود تنظيف الأسنان
- مسطرة خشبية أو بلاستيكية
- شريط لاصق
- رباط مطاطي



الخطوة ١



الخطوة ٢

مصادر إرشادية:

كراسة النشاط.

تنمية مهارات القراءة والكتابة.

تنمية مهارات قراءة الصور والأشكال.

نشاطات ممتدة للمنزل.

ثانياً: تنفيذ الدرس

اقرأ وأتعلم

الفكرة الرئيسة اطلب إلى التلاميذ النظر إلى صورة الدرس، وتوقع ما يتعلمونه في هذا الدرس.

المفردات اقرأ مفردات الدرس بصوت مسموع، واطلب إلى التلاميذ إعطاء تعريف لكل مفردة. سجل إجاباتهم على السبورة.

مهاره القراءة حقيقة أم رأي

اطلب إلى التلاميذ تعبئة المنظم التخطيطي ١٥ بعد قراءة صفحتين من الدرس. يُمكنهم الاستعانة بأسئلة «أختبر نفسي» للتمييز بين الحقيقة والرأي.

رأي	حقيقة

ما الصوت؟ وكيف ينشأ؟

مناقشة الفكرة الرئيسة

اطلب إلى التلاميذ التفكير في أصوات مختلفة. ثم اسأل:

■ ما مصدر الصوت بشكل عام؟ اهتزاز الأشياء.

اطرق بيدك على سطح الطاولة، واسأل: من سمع الصوت؟ ثم اسأل:

■ كيف ينتقل الصوت إلى آذانكم؟ الاهتزازات اصدت

موجات صوتية انتقلت خلال الهواء حتى وصلت إلى الأذن.

■ كيف تنشأ جميع هذه الأصوات؟ تنشأ من اهتزازات.

ثم اطلب إلى التلاميذ ذكر بعض مصادر الأصوات، واسأل:

■ ما الذي تشابه فيه هذه المصادر؟ جميعها تهتز لكي تُنتج أصواتاً.

■ ما الذي يُسبب الاختلاف بين الأصوات؟ إجابات محتملة:

نوع المادة المهتزة، كمية المادة المهتزة، انتظام الاهتزازات، شدة الاهتزازات.

■ كيف تؤثر الاهتزازات في المادة من حولها؟ تُسبب تجمع جزيئات هذه المادة بعضها مع بعض، ثم انتشارها مبتعدة بعضها عن بعض.

■ ماذا تُسمى المناطق التي تحتوي على جزيئات تفصل بينها مسافات مختلفة؟ التضاعطات، والتخلخلات.

اقرأ وأتعلم

الفكرة الرئيسة:

ينشأ الصوت عندما تؤثر الطاقة في جسم ما، وتجعل جزيئاته تهتز.

المفردات:

الموجة الصوتية

الوسط

الفراغ

الامتصاص

انعكاس الصوت

الصدى

التردد

درجة الصوت

مهاره القراءة: ✓

حقيقة أم رأي

رأي	حقيقة

ما الصوت؟ وكيف ينشأ؟

هل لاحظت اهتزاز الأجسام القريبة من مذياع يعمل بصوت عالٍ؟ ما الذي يسبب اهتزاز الأجسام؟

عندما يُصدر جسم ما صوتاً، فإنه يهتز إلى الأمام وإلى الخلف. إن اهتزاز غشاء الدف مثلاً يُسبب تقارب جزيئات الهواء بعضها إلى بعض، ثم ابتعادها، ممّا يؤدي إلى تكوين مناطق في الهواء تحتوي عدداً كبيراً من الجزيئات تسمى تضاعطات، ومناطق أخرى تحتوي عدداً قليلاً من الجزيئات تسمى تخلخلات. تنتقل التضاعطات والتخلخلات عبر الهواء حاملة معها الطاقة الصوتية. وكل منطقة من الهواء تهتز إلى الأمام وإلى الخلف فقط، فالصوت لا ينقل جزيئات الهواء من مكان إلى آخر.

تضاعط

تخلخل

تهتز جزيئات الوسط الذي ينقل الصوت في نفس اتجاه انتقال الموجات الصوتية

الشرح والتفسير ١٣٢

خلفية علمية

كيف تعمل ساعة الأذن؟

في الحالات الطبيعية تدخل الموجات الصوتية إلى الأذن، وتضرب طبلة الأذن فتسبب اهتزازها، تنتقل الاهتزازات بواسطة عظام الأذن والأعضاء الأخرى، حتى تصل إلى العصب السمعي الذي يحولها إلى نبضات كهربائية، ويرسلها إلى الدماغ.

تتكون سماعة الأذن البسيطة من ميكروفون ومضخم للصوت، وتحتوي سماعات الأذن الرقمية الحديثة على رقاقة حاسوب مبرمجة، حسب حاجة المستخدم لجمع الموجات الصوتية وتصنيفها وتضخيمها.

موقع إلكتروني e لمزيد من المعلومات ارجع إلى الخلفية العلمية في نهاية الدليل

و إلى الموقع الإلكتروني www.obeikaneducation.com

استخدام الصور والأشكال والرسوم

اطلب إلى التلاميذ قراءة الصورتين في الصفحتين ١٣٢-١٣٣ ثم اسأل:

- كيف تصل إلينا الموجات الصوتية التي تنتج عن الدف؟
إجابات محتملة: تنتشر الموجات الصوتية خلال الوسط، وهو الهواء. تعمل الموجات الصوتية على تحريك جزيئات الوسط في نفس اتجاه انتقال الطاقة.
- ما الذي يتحرك في نفس اتجاه حركة هذا النوع من الموجات؟
الطاقة.

توضيح المفردات وتطويرها

موجة صوتية وضح للتلاميذ أن الموجة الصوتية نوع من الموجات الطولية، حيث تهتز الموجات الصوتية إلى الأمام وإلى الخلف. أكد للتلاميذ أن هذه الموجات تنتقل فقط خلال المواد الصلبة أو السائلة أو الغازية. وضح للتلاميذ أن جزيئات الوسط لا تغير مواقعها في أثناء التخلخل والتضاغط.

الوسط ذكر التلاميذ بالمعنى الشائع لهذه الكلمة «شيء بين اثنين»، واربطة بالمعنى العلمي لهذه الكلمة «المادة الموجودة بين مصدر الموجة والمكان الذي تنتقل إليه».

إجابات «أختبر نفسي»

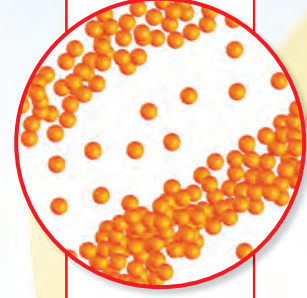
- حقيقة ورأي. إجابات محتملة: رأي؛ لا ينصح ببناء المنازل بالقرب من المطارات، أما الحقيقة فهي إن الأصوات الصادرة عن الطائرات تُسبب اهتزاز المنازل المجاورة للمطار، ويمكن لهذه الاهتزازات أن تدمر المنازل.
- التفكير الناقد. إجابات محتملة: عند مرور الموجات الصوتية خلال أي منطقة في الغرفة، فإن كثافة هذه المنطقة تزداد وتقل بشكل دوري بسبب مرور التضاغطات والتخلخلات من خلالها.

الاهتزازات الناتجة عن مروحة الطائرة العمودية تكون موجات صوتية صاخبة.



تسمى سلسلة التضاغطات والتخلخلات المنتقلة خلال مادة ما **الموجة الصوتية**. وتسمى المادة التي تنتقل خلالها الموجة **وسطاً**. وتحمل الموجات الصوتية طاقة مثل جميع الموجات الأخرى. عند انتقال الموجات الصوتية خلال وسط ما، تهتز جزيئات الوسط في أماكنها، ولا تنتقل مع الطاقة من مكان إلى آخر.

تسبب الموجات الصوتية اهتزاز جزيئات الوسط في اتجاه انتقال الطاقة نفسه. عندما تصطدم موجات الصوت بجسم ما يبدأ الجسم في الاهتزاز؛ نتيجة لطاقة الموجة الصوتية، وهذا يوضح كيف أن الأصوات الصادرة عن المذياع تسبب اهتزاز الأجسام القريبة منه.



تتضاغط وتتخلخل جزيئات الهواء فينتقل الصوت.

أختبر نفسي

حقيقة أم رأي. هل من المناسب بناء المنازل بالقرب من المطارات؟ أدم رأيي بحقائق.

التفكير الناقد. أصف التغيير في ترتيب جزيئات هواء الغرفة عند تشغيل مذياع فيها.

١٣٣ الشرح والتفسير

مراعاة المستويات المختلفة

تلمي هذه الأنشطة احتياجات التلاميذ وفقاً لمبدأ الفروق الفردية من خلال:
دعم إضافي اطلب إلى التلاميذ توضيح مفهوم الموجة الصوتية بكلماتهم الخاصة. واطلب إليهم رسم شكل يوضح التضاغطات والتخلخلات لموجة صوتية في دفتر العلوم.

إثراء اطلب إلى التلاميذ البحث في تأثير درجة حرارة الهواء في سرعة انتقال الصوت خلاله. شجع التلاميذ على ابتكار طريقة لحساب سرعة الصوت عند درجات حرارة مختلفة. اطلب إليهم تبادل نتائج البحث مع زملائهم في الصف.

كيف ينتقل الصوت؟

مناقشة الفكرة الرئيسة

راجع مع التلاميذ كيف تنتقل الموجات الصوتية. ذكرهم أن الموجات الصوتية سلسلة من التضامعات والتخلخلات. ثم اسأل:

■ ما الذي نحتاج إليه لنقل هذه التضامعات والتخلخلات؟

نحتاج إلى وسط لنقل الموجات الصوتية.

■ ما المادة التي يُمكن استعمالها كوسط؟ عدة مواد، فلما والخشب مثلاً يُمكن استعمالهما أوساطاً. معظم الأصوات التي نسمعها تصل إلينا عبر وسط الهواء.

■ هل تنتقل الموجات الصوتية بالسرعة نفسها في جميع الأوساط؟ لا. سرعة الموجات الصوتية أكبر ما يمكن في المواد الصلبة، ومتوسطة في السوائل، وأقل ما يمكن في الغازات.

معالجة المفاهيم الشائعة غير الصحيحة

من المفاهيم الشائعة غير الصحيحة أن الاتصالات التي تتم مع المركبة الفضائية تحملها الموجات الصوتية.

حقيقة

لا ينتقل الصوت في الفضاء الخارجي لأن الفضاء فراغ، لذا لا يوجد وسط لنقل الموجات الصوتية.

كيف ينتقل الصوت؟

هل يمكنك سماع أصوات في الفضاء؟

لا؛ لأن الفضاء يتكوّن من فراغ، والفراغ منطقة لا توجد فيها جزيئات مادة، وإن وجدت فقليلة جداً. أي لا يوجد وسط لينتقل الصوت خلاله في الفضاء، لذا لا تستطيع سماع أي صوت فيه مثل المذياع حتى لو شغلته بجانبك.

ينتقل الصوت عبر المواد الصلبة والسائلة والغازية. وتكون سرعة الصوت أكبر ما يمكن في المواد الصلبة، وأقل ما يمكن في الغازات. تبلغ سرعة الصوت في الحديد مثلاً ٦٠٠٠ م/ث تقريباً، في حين تبلغ سرعته في الهواء ٣٤٣ م/ث فقط.

ويرجع السبب في اختلاف سرعة الصوت في الأوساط المختلفة إلى المسافات الفاصلة بين الجزيئات المكونة لها. وتنتقل الطاقة الصوتية بسبب التصادمات بين جزيئات الوسط؛ فالمواد الصلبة مثلاً تكون الجزيئات فيها قريبة جداً بعضها من بعض، وتتصادم بسرعة، لذا تنقل الصوت بشكل سريع. أمّا في الغازات، فتكون المسافات بين الجزيئات كبيرة لذا تكون تصادماتها أقل، ومن ثم تكون سرعة انتقال الصوت فيها أقل. تؤثر أيضاً درجة الحرارة في سرعة انتقال الصوت. فمثلاً يعمل الهواء الدافئ على نقل الصوت بسرعة أكبر من الهواء البارد؛ لأن سرعة حركة جزيئات الهواء الدافئ أكبر، وعدد التصادمات أكثر.



حقيقة لا ينتقل الصوت في الفضاء الخارجي.

يشكل الماء وسطاً مناسباً لنقل أصوات الدلافين.



الشرح والتفسير ١٣٤

مراعاة المستويات المختلفة

تلمي هذه الأسئلة احتياجات التلاميذ وفقاً لمبدأ الفروق الفردية من خلال:

دعم إضافي إذا أعطيت الأوساط التالية: هواء، وماء، وحديد، فأى هذه الأوساط تكون سرعة الموجات الصوتية فيه هي الأكبر؟ وفي أيها تكون سرعة الموجات الصوتية هي الأقل؟ سرعة الموجات الصوتية في الحديد أكبر ما يمكن، وفي الهواء أقل ما يمكن.

إثراء

ما الكلمة المستخدمة لوصف تحول الطاقة عندما تختفي الموجة في سطح ما؟ عندما تختفي الموجة في سطح ما فإننا نسمي هذا التحول بالامتصاص.

نشاط

مجموعات صغيرة ١٥ دقيقة

الهدف يلاحظ اختلاف سرعة انتقال الصوت في الأوساط المختلفة.

المواد والأدوات مذياع، طاولة خشبية، كيس بلاستيكي قابل للغلق، ماء.

١ تسمع الصوت أفضل خلال الخشب.

٢ يستخدم النشاط المذياع، ويمكن استعمال أي مصدر يُعطي صوتاً ثابتاً، مثل دقات عقارب الساعة، وساعة المنبه.

٣ صوت المذياع مع وجود كيس الماء أعلى من صوته عند إبعاد الكيس.

٤ هواء، ماء، خشب.

٥ **أستنتج** يكون الفلين بين الماء وبين الهواء من حيث قدرته على نقل الصوت، وذلك لأن كثافته أقل من الماء وأكبر من الهواء. اطلب إلى التلاميذ إثبات استنتاجهم من خلال تجربة إن أمكن ذلك.

توضيح المفردات وتطويرها

الفراغ منطقة لا يوجد فيها جزيئات مادة أو حتى هواء.

الامتصاص وضح للتلاميذ معني الامتصاص ابتلاع شئ وجمعه في شيء آخر، وعلاقة المعني اللغوي بمفهوم امتصاص الصوت. اطلب إلى التلاميذ استخدام كلمة امتصاص في جملة تصف اختفاء موجات صوتية في سطح ما.

الصدى اطلب إلى التلاميذ التمييز بين مفهوم الصدى (تكرار سماع الصوت بسبب انعكاس الموجات الصوتية) ومفهوم الصدا (بمعني تأكسد الحديد).

إجابات «أختبر نفسي»

- حقيقة أم رأي. الحقيقة: الصدى أخفض من الصوت الأصلي. الرأي: الصدى خفيف.
- التفكير الناقد. سرعة الصوت في المواد الصلبة أكبر من سرعته في الغازات. لذا فإن استماعك للصوت من خلال الأرض الصلبة يُمكنك من سماع الصوت بسرعة أكبر من سرعة سماعك له من خلال الهواء.

نشاط

ناقلات الصوت



- ١ **أتوقع** هل أسمع صوت المذياع بشكل أفضل عبر الهواء، أم الماء، أم الخشب؟
- ٢ أضع المذياع على طاولة خشبية، ثم أضع أذني على الجهة الأخرى للطاولة وأستمع إلى المذياع. أسجل ملاحظاتي.
- ٣ أملاً كيأ بلاستيكيًا بالماء، وأضعه بجانب أذني، ثم أضع المذياع في الجهة الأخرى للكيس. هل صوت المذياع عال أم منخفض؟ أبعاد الكيس عن أذني وأستمع إلى صوت المذياع عبر الهواء. هل صوت المذياع الآن عال أم منخفض؟ أسجل ملاحظاتي.
- ٤ أرتب الأوساط التالية: الخشب، الهواء، الماء، بحسب قدرتها على نقل الصوت، من الرديء إلى الجيد.
- ٥ **أستنتج** ما ترتيب الفلين من حيث قدرته على نقل الصوت؟ لماذا؟

أختبر نفسي

حقيقة أم رأي. يقول صديقك إن الصدى مخيف؛ لأنه أخفض من الصوت الأصلي. أي جزأي العبارة حقيقة؟ وإيهما رأي؟

التفكير الناقد. عندما أضع أذني على الأرض أستطيع سماع صوت ما بسرعة أكبر من سماعي له في الهواء. أفسر ذلك.

١٣٥ الشرح والتفسير

التغيرات التي تحدث للصوت عند انتقاله يُستخدم في الغرف العازلة للصوت مواداً لينة، سميكة وغير منتظمة الشكل، تعمل على امتصاص الطاقة الصوتية. **فالا امتصاص** هو عملية اختفاء الموجة عند اصطدامها بسطح، حيث تتحول طاقتها إلى طاقة حرارية أو حركية في ذلك السطح.

هل سمعت عن الصدى؟ عندما تصطدم الموجات الصوتية بسطح مستو صلب، فإن جزءاً كبيراً من طاقتها يرتد عنه، أي ينعكس. **وانعكاس الصوت** هو ارتداد الموجات الصوتية عن سطح ما. أمّا **الصدى** فهو تكرار سماع الصوت بسبب انعكاس الموجات الصوتية. عند حدوث انعكاس للموجات الصوتية عن سطح ما فإن جزءاً منها يحدث له امتصاص، وتعتمد كمية هذا الجزء على طبيعة السطح. لذا لا يكون علو الصدى بعلو الصوت الأصلي نفسه.



جدران هذه الغرفة تمتص الصوت.

مراعاة المستويات المختلفة

تلبى هذه الأنشطة احتياجات التلاميذ وفقاً لمبدأ الفروق الفردية من خلال:

دعم إضافي اطلب إلى التلاميذ أن يتحدثوا وهم يضعون أصابعهم على حناجرهم. يجب أن يشعروا باهتزاز الحبل الصوتي.

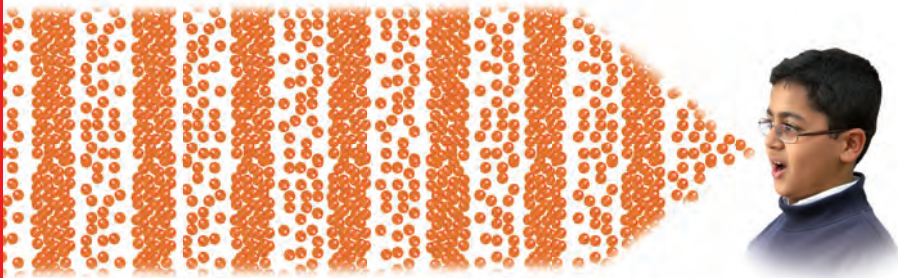
إثراء اطلب إلى التلاميذ رسم مخططاً يوضح غرفة في مركزها مصدر صوتي يُصدر أمواجاً صوتية تنعكس عن أحد الجدران، وتمتص من الجدار الآخر.

ما درجة الصوت؟

عندما تسمع صوت امرأة أو رجل، تجد اختلافًا بينهما. ما الذي يميز صوت المرأة عن الرجل؟

الموجات الصوتية التي تصل إلى أذنك تختلف في الحالتين. في الحالة الأولى تقترب التضامطات والتخلخلات بعضها من بعض، أي يزداد ترددها. والتردد هو عدد الاهتزازات التي يعملها جسم ما خلال ثانية واحدة، ووحدة قياسه الهرتز (اهتزاز/ ثانية). يتم التمييز بين الأصوات من خلال درجتها. **درجة الصوت** هي مدى حدة الصوت أو غلظه، وترتبط بالتردد.

صوت عالي الدرجة تكون التضامطات والتخلخلات متقاربة (تردد عال)



صوت منخفض الدرجة تكون التضامطات والتخلخلات متباعدة (تردد منخفض)

الشرح والتفسير ١٣٦

ما درجة الصوت؟

مناقشة الفكرة الرئيسة

ناقش التلاميذ حول خصائص الصوت. اسأل:

- ما المصطلح الذي نستخدمه لوصف الصوت حادًا أو غليظًا؟ درجة الصوت.
- أي خصائص الصوت تحدد درجته؟ تردده.
- ما التردد؟ التردد هو عدد التضامطات أو التخلخلات - أو الاهتزازات - في الموجة خلال ثانية واحدة.
- ما وحدة قياس التردد؟ دورة لكل ثانية أو هرتز.

استخدام الصور والأشكال والرسوم

اطلب إلى التلاميذ النظر إلى الصورة والمخطط الموضحين في صفحة ١٣٦. ثم اسأل:

- ما المعلومات التي يظهرها لنا المخطط عن التردد؟ في حالة الترددات العالية تكون التضامطات قريبة جدًا بعضها إلى بعض، وهذا يعني أن عدد الاهتزازات في الثانية الواحدة كبير.

- لماذا يكون صوت الطفل ذا تردد عالٍ؟ لأن أحباله الصوتية قصيرة.

أساليب داعمة

مفردات وضح للتلاميذ مفهوم درجة الصوت، واكتب معناها على السبورة. اطلب إلى التلاميذ قراءة (درجة الصوت) ومعناها بصوت مرتفع. أكد لهم أن درجة الصوت تحدد مدى حدته أو غلظه.

مستوى مبتدئ

يميز التلاميذ بين أصوات مختلفة من حيث حدتها أو غلظها، وذلك عند تشغيل آلة تسجيل أو أي آلة أخرى تصدر صوتًا.

مستوى متوسط

يصف التلاميذ درجة الصوت لأصوات مختلفة باستعمال عبارات أو جمل قصيرة.

مستوى متقدم

يصف التلاميذ درجة الصوت لأصوات مختلفة باستعمال جمل تامة.

توضيح المفردات وتطويرها

التردد وضح للتلاميذ أن اهتزازات الموجة الصوتية لها نمط متكرر يمكن رؤيته باستعمال أجهزة خاصة مثل الأوسكوب.

درجة الصوت وضح للتلاميذ المعنى العلمي لدرجة الصوت «زيادة تردد الصوت أو انخفاضه لذا فهي ترتبط بالتردد».

استخدام الصور والأشكال والرسوم

اطلب إلى التلاميذ النظر إلى الصورة في صفحة ١٣٧. ثم اسأل:

- كيف تقارن اتجاه حركة الموجات الصوتية التي تسمعها مع اتجاه حركة القطار المقرب منك؟ **إجابة محتملة:** حركة الموجات الصوتية وحركة القطار المقرب مني تكونان في الاتجاه نفسه.

اقرأ الصورة

الإجابة: درجة صوت صافرة القطار أعلى من درجتها الطبيعية بسبب حركة القطار في اتجاهك. يُعتبر هذا مثالا على تأثير دوبلر.

إجابات «أختبر نفسي»

- حقيقة أم رأي. الحقيقة: الأصوات الحادة تهز الأذن بسرعة كبيرة. الرأي: الأصوات الحادة مزعجة.
- التفكير الناقد. يمكنني تغيير درجة صوتي من خلال شد أحبال الصوتية أو إرخائها. عندما تشد الأحبال الصوتية فإن درجة الصوت تزداد، أما عند إرخائها فإن درجة الصوت تقل.

تغير درجة الصوت

لزيادة درجة الصوت نعمل على زيادة عدد الاهتزازات التي يعملها في الثانية الواحدة. نستطيع زيادة تردد الصوت بالتحرك في اتجاهه. كيف؟ إذا تحركنا في اتجاه الموجة فإننا نسمع التضامات بسرعة أكبر مما لو بقينا ثابتين دون حركة. وإذا تحركنا مبتعدين عنها فإن التضامات تصل إلى أذنك بسرعة أقل مما لو بقينا ثابتين، ولذا تقل درجة الصوت.

يسمى التغير في التردد بسبب حركتنا مقتربين أو مبتعدين عن الموجة تأثير دوبلر.

أختبر نفسي

حقيقة أم رأي. يقول زميلك إن الأصوات ذات الدرجة العالية مزعجة؛ وذلك لأنها تجعل الأذن تهتز بسرعة كبيرة. أي جزء في الجملة حقيقة؟ وأيها رأي؟
التفكير الناقد. كيف يمكنك تغيير درجة صوتك؟

اقرأ الصورة

هل درجة صوت صافرة القطار أعلى أم أخفض من حداثتها الطبيعية؟
إرشاد: هل يتحرك القطار مقتربا منك أم مبتعدا عنك؟

تأثير دوبلر



١٣٧ الشرح والتفسير

مراعاة المستويات المختلفة

تلمي هذه الأسئلة احتياجات التلاميذ وفقا لمبدأ الفروق الفردية من خلال:

دعم إضافي ما الذي يحدث لتردد الصوت عندما تزداد درجته؟
يزداد التردد.

إثراء لماذا تكون سرعة انتقال الصوت في المواد الصلبة أكبر من سرعة انتقاله في الغازات؟ لأن جزيئات المادة الصلبة قريبة بعضها من بعض مما يسمح لطاقة الموجة بالانتقال خلالها بسرعة كبيرة.

ما فائدة الصدى؟

مناقشة الفكرة الرئيسة

ذكر التلاميذ أن الصوت ينتقل على شكل موجات. اسأل:

■ ماذا يحدث للموجة الصوتية عند اصطدامها بجسم صلب؟
تنعكس الموجة.

■ ما الظاهرة التي يمكن أن تنتج عن انعكاس الموجات الصوتية؟ الصدى.

■ ما الحيوانات التي تستخدم الصدى لإيجاد طعامها؟
الخفافيش، الحيتان، والدلافين.

■ ما اسم الجهاز الذي يستخدم الموجات الصوتية المنعكسة لتحديد موقع الأجسام وبعدها؟ السونار.

استخدام الصور والأشكال والرسوم

اطلب إلى التلاميذ النظر إلى الصورة في صفحة ١٣٨. ثم اسأل:

■ كيف يُمكن للخفافيش تحديد موقع الحشرات في الظلام؟
تُصدر الخفافيش أصواتاً ترتد عن الحشرات عائدة إليها.
يتبع الخفافيش مسار الموجات الصوتية لتحديد موقع الحشرة.

إجابات «أختبر نفسي»

- حقيقة أم رأي. الحقيقة؛ تستخدم الدلافين صدى الصوت لتحديد المواقع. الرأي؛ الدلافين أذكى من الحيتان.
- التفكير الناقد. تنتقل الموجات الصوتية خلال اليابسة كما أنها تنتقل أيضاً في الماء؛ لذا يمكن استعمال السونار على اليابسة. ويستخدم جهاز الموجات فوق الصوتية في الطب ومبدأ عمله مشابه لعمل السونار.

يستخدم الخفاش الصدى
لإيجاد مكان فريسته.



يستخدم الخفاش من صدى
الصوت لتحديد موقع فريسته.

ما فائدة الصدى؟

الصدى ظاهرة تكرر الصوت نتيجة لانعكاسه، وللصدى فوائد مهمة. فالخفاش مثلاً يرسل أصواتاً ترتد عن فريسته، فيرشده الصدى إلى مكانها. تسمى عملية تحديد وجود الطعام أو أشياء أخرى بهذه الطريقة لتحديد الموقع باستخدام الصدى. تستخدم الحيتان والدلافين أيضاً هذه الطريقة لتحديد طريقها، والحصول على الغذاء. وقد طوّر العلماء أجهزة تسمى السُونار تستخدم هذه الطريقة لتحديد مواقع الأجسام تحت الماء.

أختبر نفسي

حقيقة أم رأي. الدلافين أذكى من الحيتان في استخدام صدى الصوت لتحديد المواقع. هل هذه حقيقة أم رأي؟
التفكير الناقد. هل يمكن استخدام السُونار على اليابسة؟
أفسر إجابتي.

الشرح والتفسير ١٣٨

نشاط منزلي

واقيات الأذن

اطلب إلى التلاميذ استخدام المجلات، والكتب، والصحف اليومية، والإنترنت، وأية مصادر أخرى للعلوم لتعرف الأدوات المستعملة لحماية الأذن من الضوضاء وأماكن استعمالها كالمطارات والمصانع. اطلب إلى التلاميذ تلخيص نتائجهم في تقرير وعرضه على زملائهم.

ثالثاً: خاتمة الدرس

ملخص مصور

اطلب إلى التلاميذ النظر في صور الدرس وملخصاتها لمراجعة أهم الأفكار التي وردت في الدرس.

المَطَوِيَّاتُ أَنْظِمُ أَفْكَارِي

لمزيد من التعليمات حول المطويات، انظر الصفحات في نهاية هذا الدليل.

مراجعة الدرس

أفكر وأتحدث وأكتب

١ الفكرة الرئيسة تنتقل الاهتزازات الناتجة عن المذياع خلال الهواء وتصطدم بالنوافذ، حيث تعمل الطاقة الصوتية في الموجات على اهتزاز النوافذ.

٢ المفردات تردد.

٣ حقيقة أم رأي

الرأي	الحقيقة
استعمال سدادات الأذن غير ضروري عند تشغيل الكنسة الكهربائية.	لا يكون الصوت الناتج عن الكنسة الكهربائية عالياً إلى درجة تدمر سمعك.

٤ يمكنك إصدار أصوات مختلفة وذلك من خلال شد وإرخاء قطعة المطاط. أو تغيير قوة الضرب على الرباط المطاطي.

٥ أختار الإجابة الصحيحة: (د) الحديد.

٦ أختار الإجابة الصحيحة: (ج) تنعكس.

الْعُلُومُ وَالْفَنُّ

رسم نموذج يبين جزيئات الهواء في حالتي التخلخل والتضاغط.

الْعُلُومُ وَالرِّيَاضِيَّاتُ

$$\text{العمق} = 700 \times 4 = 2800 \text{ م}$$

مراجعة الدرس

أفكر وأتحدث وأكتب

١ الفكرة الرئيسة: كيف يمكن للأصوات العالية (الصاخبة) الصادرة عن مذياع أن تجعل النوافذ تهتز؟

٢ المفردات: يُسمى عدد التضاغطات في وحدة الزمن الموجات الصوتية.

٣ حقيقة أم رأي: هل هناك ضرورة لوضع سدادات الأذن عند استخدام مكنسة كهربائية؟ أدم رأيي بحقائق.

رأي	حقيقة

٤ التفكير الناقد: كيف يمكنك إصدار أصوات مختلفة باستخدام قطعة مطاط واحدة فقط؟

٥ أختار الإجابة الصحيحة: في أي مما يلي تكون سرعة الصوت أكبر؟

- أ. الماء ب. الهواء
ج. الزيت د. الحديد
- ٦ أختار الإجابة الصحيحة: يعد الصدى مثلاً على أن موجات الصوت:
- أ. تتحول ب. تمتص
ج. تنعكس د. تنكسر

ملخص مصور

تنتج الموجات الصوتية عند اهتزاز الأجسام.



تعمل المواد والأجسام على نقل الصوت أو عكسه أو امتصاصه.



تزداد درجة الصوت بازدياد تردد الموجة الصوتية.



المَطَوِيَّاتُ أَنْظِمُ أَفْكَارِي

أعمل مطوية، ألخص فيها ما تعلمته عن الصوت.



الْعُلُومُ وَالرِّيَاضِيَّاتُ

أحسب العمق
يستغرق الصوت ثانية واحدة ليرتد عن جسم موضوع على عمق ٧٠٠ م تحت سطح الماء. ما العمق الموجود عليه الجسم الذي نسمع صوت الصدى المنعكس عنه بعد ٤ ثوان؟

الْعُلُومُ وَالْفَنُّ

أرسم وألون
أرسم جزيئات الهواء في حالتي التخلخل والانضغاط، وألونهما.

موقع الإلكتروني: www.obeikaneducation.com أرفع إلى: ١٣٩

التقويم

تقويم بنائي (تكويني)

مستوى مبتدئ: اطلب إلى التلاميذ رسم موجة صوتية واحدة توضح تردد صوت طفل بدرجة مرتفعة.

مستوى متوسط: اطلب إلى التلاميذ رسم صورة للمقارنة بين تردد صوت مرتفع الدرجة وصوت آخر منخفض الدرجة.

مستوى متقدم: اطلب إلى التلاميذ رسم مخطط يوضح امتصاص موجة صوتية مع كتابة أسماء الخطوات على الرسم.

الدرس الثاني

الضوء

أنظر وأتساءل

الشمس مصدر الضوء الذي ينعش الأرض.
نرى، ما المسار الذي يسلكه ضوء الشمس للوصول إلى الأرض؟

التهيئة ١٤٠

الدرس الثاني: الضوء

الأهداف

- يوضح أن للضوء خصائص موجات وخصائص جسيمات.
- يفسر تكون الظل.
- يعرف أن الضوء يمكن أن ينعكس أو ينكسر وأن له أطوالاً موجية مختلفة وألواناً مختلفة.
- يفسر رؤية الأجسام بألوان محددة.

أولاً: تقديم الدرس

تقويم المعرفة السابقة

اطلب إلى التلاميذ مناقشة ما يعرفونه عن الضوء. اسألهم: ما أهمية الضوء لهم؟ سجل إجاباتهم. إجابات محتملة: نجعلنا نرى الأشياء من حولنا، يؤثر في شعورنا وإحساسنا بالأشياء.

- هل الضوء جميعها متشابهة؟ لا: تختلف الألوان في سطوعها وقوة إضاءتها، وألوانها.

- لماذا يستخدم الضوء؟ إجابات محتملة: لرؤية الأشياء، لنمو النبات، لقطع الأشياء (ليزر)، للحصول على معلومات عن النجوم وغير ذلك.

أنظر وأتساءل

وجه التلاميذ إلى السؤال المكتوب تحت «أنظر وأتساءل»، واسأل:

- ما المسار الذي يسلكه ضوء الشمس للوصول إلى الأرض؟ الضوء يصل من الشمس في خطوط مستقيمة.
- دوران الأرض حول نفسها وحول الأرض يغير ميل أشعة الشمس الواصلة إلى الأرض.
- اكتب الأفكار على السبورة، ولاحظ أية مفاهيم غير صحيحة لدى التلاميذ، وعالجها في أثناء سير الدرس.

إشارة الاهتمام

ابدأ بعرض عملي

يُن للتلاميذ أن الضوء ينكسر عندما ينفذ من وسط إلى آخر. املاً كأساً شفافة بالماء، أضف قطرات من الحليب إلى الماء، ثم حرك المزيج ليختلط الحليب بالماء تماماً. ثبت مصدراً للضوء خلف الكأس. يحدث انكسار للضوء عند مروره خلال جزيئات الحليب، تماماً كما ينكسر عند نفاذه من خلايا طبقات الغلاف الجوي. شجع التلاميذ على مناقشة سبب زرقة السماء وقت الظهيرة بينما تبدو حمراء عند الغروب، وأن الاختلاف في ذلك يرجع إلى الاختلاف في درجة انكسار الأشعة عند مرورها خلال جزيئات الهواء، ثم اسأل:

- كيف يظهر مزيد من ألوان الطيف خلال فترة غروب الشمس أكثر من الأوقات الأخرى؟
- كيف تؤثر سحابة كبيرة في غروب الشمس؟

استكشف

مجموعات صغيرة ٢٥ دقيقة

التخطيط المسبق

زود التلاميذ بالمواد اللازمة، لكل منهم، ووفر مساحة مناسبة لكل منهم.

الهدف: يوضح التلاميذ قانون الانعكاس في الضوء. سيلاحظ التلاميذ أن زاوية سقوط الأشعة الضوئية تساوي زاوية انعكاسها.

استقصاء مبني

أتوقع: توقع محتمل: إذا زاد قياس الزاوية التي يسقط بها الشعاع على المرآة فسيزداد قياس زاوية انعكاسها في اتجاه العين.

٣ **أقيس** يجب أن يضع التلميذ قلم الرصاص على أحد طرفي الشكل T ويحرك رأسه حتى يشاهد القلم في منتصف المرآة على امتداد الخط الطويل في الشكل T، ثم يضع القلم الثاني بحيث يغطي تمامًا خيال القلم الأول في المرآة، ثم يقيس الزاوية بين الشكل T والخط الوهمي الواصل من القلم الأول إلى منتصف المرآة. هذه الزاوية يجب أن تكون واحدة للقلمين.

٥ **أفسر البيانات** ساعد التلاميذ على إيجاد العلاقة بين الزاوية المقيسة والزاوية التي ينعكس بها الضوء عن المرآة. يجب أن يفسر التلميذ لماذا كان توقعه صحيحًا أو غير صحيح.

استقصاء موجه

استكشف أكثر

تغيير المسافة بين القلم والمرآة قد يؤثر في سهولة قياس الزوايا، ولكن لا يغير من قيم الزوايا.

استقصاء مفتوح

هل يمكن استعمال عدة مرايا لتعكس الضوء؟ فكر بطريقة لوضع مرايا بعضها مع بعض لصنع بريسكوب لرؤية جسم خلف حاجز. اطلب إليهم تصميم تجربة وتنفيذها للإجابة عن السؤال.

استكشف

نشاط استقصائي

ما المسار الذي يسلكه الضوء؟

أكون فرضية

عندما أنظر إلى المرآة أرى الضوء الذي يسقط عليها ثم ينعكس عنها في اتجاه عيني. ما العلاقة بين الزاوية التي يسقط بها الضوء على المرآة والزاوية التي ينعكس بها عنها إلى عيني؟ أكتب إجابتي على هيئة فرضية "إذا نقصت الزاوية التي يسقط بها الضوء على المرآة فإن الزاوية التي ينعكس بها الضوء إلى عيني ...".

أختبر فرضيتي

١ أنصق قطعتين من الشريط اللاصق إحداهما بالأخرى لتكوين الشكل T. وأضع إشارة عند التقاء القطعتين، ثم أضع المرآة رأسياً (عمودياً) فوق الحافة العليا للشكل T. أثبت الطرف المدب لكل قلم رصاص في ممحاة، بحيث يأخذ كل منهما شكلاً رأسياً على الممحاة.

٢ **أجرب.** أثبت أحد القلمين أمام المرآة عن يسار الشكل T، وأضع رأسي عن يمين الشكل T، وأحرك رأسي بحيث أرى صورة القلم في وسط المرآة الموضوعة فوق حافة الشكل T، ثم أثبت القلم الثاني، بحيث يحجب رؤيتي لصورة القلم الأول في المرآة تمامًا.

أستخلص النتائج

٣ **أقيس.** أثبت المنقلة مكان المرآة فوق الشكل T بحيث يكون منتصف المنقلة عند العلامة التي وضعتها، ثم أجد قياس الزاوية بين الحافة العمودية للشكل T والقلم الأول، وهذا هو المتغير المستقل. ثم أجد قياس الزاوية بين الحافة العمودية للشكل T والقلم الثاني، وهذا هو المتغير التابع.

٤ أكرر الخطوات ٢ و ٣ ثلاث مرات أخرى، مبدئاً القلم الأول أكثر في كل مرة.

٥ **أفسر البيانات.** أنظر إلى الزاويتين اللتين قمت بقياسهما. هل فرضيتي صحيحة؟ أفسر إجابتي.

استكشف أكثر

ماذا يحدث إذا كان أحد القلمين ملاصقاً للمرآة، بينما كان الآخر بعيداً عنها؟ هل تتغير الزاوية؟ أكتب فرضية، ثم أصمم تجربة لاختبارها.

الاستكشاف

١٤١

مصادر إثرائية:

كراسة النشاط.

تنمية مهارات القراءة والكتابة.

تنمية مهارات قراءة الصور والأشكال.

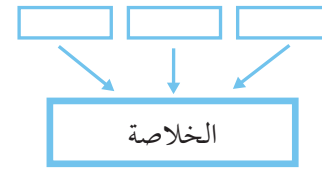
نشاطات ممتدة للمنزل.

ثانياً: تنفيذ الدرس

أقرأ وأتعلم

الفكرة الرئيسية: اطلب إلى التلاميذ قراءة أسئلة العناوين الرئيسية، واطلب إليهم توقع ما سيتعلمونه في هذا الدرس.

المفردات: أقرأ مفردات الدرس بصوت مسموع، واطلب إلى التلاميذ إعطاء تعريف لكل مفردة، وسجل إجاباتهم على السبورة.



مهارة القراءة: التلخيص.

اطلب إلى التلاميذ تعبئة المنظم التخطيطي ٦ بعد

قراءة كل صفحتين من الدرس، ويمكن الإستعانة بأسئلة «أختبر نفسي».

ما الضوء؟

مناقشة الفكرة الرئيسية

اطلب إلى التلاميذ مراجعة ما يعرفونه عن طبيعة الضوء ومصادره وألوانه، وأسأل:

- ما بعض مصادر الضوء؟ الشمس والمصابيح والنار.
- ما استخدامات الضوء؟ إضاءة المنازل والشوارع، تستخدمه النباتات لإنتاج الغذاء.

مفاهيم شائعة غير صحيحة

من المفاهيم الشائعة غير الصحيحة أن الضوء مجرد موجات فقط. إن للضوء بعض خصائص الجسيمات.

حقيقة للضوء خصائص الموجات وبعض خصائص الجسيمات. جسيمات الضوء تنتقل في خطوط مستقيمة. وتنتقل في الفراغ حيث لا يوجد وسط مادي.

إجابات «أختبر نفسي»

- أخص. يسلك الضوء سلوك الجسيمات بطرائق متعددة؛ فهو يسير في خطوط مستقيمة تسمى أشعة ضوئية، وعندما يسقط على جسم وينعكس عنه يسلك سلوك الجسيمات الصغيرة.
- التفكير الناقد. سرعة الضوء تساوي تردده مضروباً في طول الموجة. لذلك يمكنك حساب الطول الموجي للضوء إذا قسمت سرعته على تردده.

ما الضوء؟

الضوء شكل من أشكال الطاقة، ينتقل في صورة موجات تنتشر في الفراغ بسرعة كبيرة جداً تُقدَّر بحوالي ٣٠٠,٠٠٠ كم/ث دون الحاجة إلى وسط مادي، وتقل سرعتها في الأوساط المادية، مثل الهواء والماء، والزجاج.

يمكن تعريف موجات الضوء من خلال الطول الموجي لها؛ حيث يُعرف **الطول الموجي** بأنه المسافة بين قمتين متتاليتين، أو قاعين متتاليتين للموجة. ويمكن حساب سرعة الموجة بضرب طولها الموجي في ترددها.

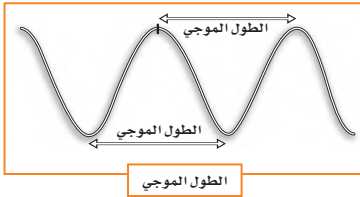
الضوء جسيمات

مع أن الضوء موجات من الطاقة إلا أنه يسلك سلوك جسيمات مادية أيضاً، فهو يسير في خطوط مستقيمة تسمى أشعة ضوئية. وعند تصادم جسيمات الضوء بفيلم كاميرا تترك أثراً يظهر فيه على شكل نقاط صغيرة، تشكل هذه النقاط بعضها مع بعض صورة الجسم الأصلي.

أختبر نفسي

أخص. ما خصائص الضوء الجسيمية؟

التفكير الناقد. كيف يمكنك حساب الطول الموجي للضوء إذا علمت سرعته وتردده؟



حقيقة للضوء خصائص الموجات وبعض خصائص الجسيمات.

خلفية علمية

لماذا تظهر الصور في المرآة الموضوعة على الجانب الأيمن للسيارة أصغر من حجمها الطبيعي؟

في بعض السيارات تكون المرآة الموضوعة على الجانب الأيسر للسيارة مستوية، وهذا النوع من المرايا لا يغير من حجم الأجسام التي نراها من خلالها. ولكن المرآة الموضوعة على الجانب الأيمن للسيارة تكون بعيدة عن عيني السائق لذا يجب أن يرى السائق حجوماً مصغرة للأجسام التي تظهر فيها. لذلك تستخدم مرآة محدبة؛ لأن المرآة المحدبة تظهر الأجسام معتدلة وبحجم أصغر.

موقع إلكتروني e لمزيد من المعلومات ارجع إلى الخلفية العلمية في نهاية الدليل

و إلى الموقع الإلكتروني www.obeikaneducation.com

كيف يتكون الظل؟

مناقشة الفكرة الرئيسية

اطلب إلى التلاميذ مناقشة تجاربهم مع الظل. ثم اسأل:

- ما الظل؟ الظل هو انحجاب الضوء خلف الجهة المضاءة.
- متى ترى الظل غالباً؟ إجابات محتملة: في يوم مشمس، عندما يسقط شخص ما ضوءاً على جسم، عندما تكون في شارع مضاء.

توضيح المفردات وتطويرها

أجسام معتمة أجساماً لا تسمح بمرور الضوء خلالها. اسأل التلاميذ عن كلمات أخرى تصف عدم قابلية المادة لمرور الضوء خلالها. إجابة محتملة: أجسام غامقة.

أجسام شفافة أجساماً تسمح بمرور الضوء خلالها. اسأل التلاميذ عن كلمات أخرى تصف قابلية المادة لمرور الضوء خلالها. إجابة محتملة: الشفافية.

أجسام شبه شفافة أجساماً تمرر جزءاً بسيطاً من الضوء، وتشتت أغلب الضوء الساقط عليها ومنها البلاستيك. والزجاج المستعمل في نوافذ الحمامات.

استكشاف الفكرة الرئيسية

نشاط كلف التلاميذ العمل بمجموعات ثنائية لتكوين ظل على الحائط. وأن يستعملوا شفافية، وأجساماً شفافة، وأجساماً شبه شفافة، وأجساماً معتمة. النشاط يجب أن يتضمن تكوين ظلال لأجسام متحركة وأخرى ذات حجوم متغيرة. ثم يعرضوا نتائجهم على زملائهم بالصف.

كيف يتكوّن الظل؟

لا نستطيع رؤية الأجسام خلف الباب المغلق، وكذلك خلف الجدران؛ لأنها تحجب الرؤية. نرى، لماذا يكون الضوء كذلك؟ الضوء ضروري للرؤية؛ حيث نرى الأجسام عندما ينعكس الضوء عنها إلى أعيننا. وتقسّم الأجسام من حيث مرور الضوء عبرها إلى ثلاثة أنواع:

فبعض الأجسام لا ينفذ الضوء من خلالها، وتسمى **الأجسام المعتمة**، لأنها تعكس جزءاً من الضوء الساقط عليها وتمتص جزءاً آخر. ومن هذه الأجسام الحديد والخشب والكتاب.

وهناك أجسام أخرى تسمح بنفاذ معظم الأشعة الضوئية عبرها، وتسمى **الأجسام الشفافة**، ومنها الزجاج.

وهناك نوع ثالث من الأجسام تشتت أغلب الضوء الساقط عليها ولكنها تنفذ جزءاً يسيراً منه، وتسمى هذه الأجسام **الأجسام شبه الشفافة**، ومنها البلاستيك. عندما يسقط الضوء على جسم معتم أو شبه شفاف فإن هذا الجسم يحجب الضوء - أو جزءاً منه - عن المنطقة الواقعة خلفه، فيتكوّن له ظل. والظل هو مجرد انحجاب للضوء.

وعندما يقع جسم ما بين مصدر ضوء، وجسم آخر يتكوّن ظل للجسم الأول على الجسم الثاني.



الجسم المعتم لا يمرر الضوء.



الجسم الشفاف يمرر معظم الضوء.



الجسم شبه الشفاف يمرر جزءاً يسيراً من الضوء.

١٤٣ الشرح والتفسير

مراعاة المستويات المختلفة

تلمي هذه الأسئلة احتياجات التلاميذ وفقاً لمبدأ الفروق الفردية من خلال:

دعم إضافي ما الفرق بين الأجسام الشفافة والأجسام شبه الشفافة؟ الأجسام الشفافة تسمح بمرور معظم الضوء الساقط عليها. أما الأجسام شبه الشفافة تمرر جزءاً بسيطاً من الضوء، وتشتت أغلب الضوء الساقط عليها.

إثراء ما الذي يجعل طول الظل أكبر من طول الجسم أحياناً؟ قرب الجسم من مصدر الضوء يجعل طول الظل أكبر من طول الجسم، وكذلك يعتمد طول الظل على زاوية سقوط الشعاع الضوئي على الجسم.



يمكنك تحديد حجم وشكل ظل الجسم بتتبع مسار الأشعة الضوئية الساقطة عليه.

هل لاحظت طول ظلك عند شروق الشمس؟ تكون الشمس عند الشروق منخفضة في السماء، ويتقل الضوء من الشمس إليك بزاوية ميل صغيرة، لذا فإنه يقطع مسافة طويلة حتى يصل إلى الأرض خلفك، وكلما ارتفعت الشمس في السماء، تزداد زاوية ميل الأشعة الشمسية عن سطح الأرض، ويصبح الظل أقصر. إذا اعتمد طول الظل على زاوية ميل الأشعة الساقطة على الجسم، كما أنه يعتمد على بُعد الجسم عن المصدر الضوئي، ويعتمد أيضًا على المسافة بين الجسم، والسطح الذي يتكون عليه الظل.

أختبر نفسي

أخلص. ما الذي يحصل للضوء، عند سقوطه على المادة (الأجسام)؟

التفكير الناقد. كيف يمكنك توقع الوقت عند لحظة ما في أثناء النهار باستخدام الظل؟

الشرح والتفسير ١٤٤

استخدام الصور والأشكال والرسوم

اطلب إلى التلاميذ النظر إلى الصورة في الصفحة ١٤٤ واسأل:

- ما الظل؟ إجابة محتملة: الظل منطقة معتمة لأن جسمًا ما حجب مصدر الضوء عنها.
- كيف تحدد شكل الظل؟ عن طريق تتبع مسار الأشعة الضوئية.

وضح للتلاميذ أن الظل يتأثر بالمسافة بين الجسم صاحب الظل والسطح الذي يتكون عليه الظل. واسأل:

- كيف يوضح ظل الولد في الصفحة ١٤٤ مفهوم الظل؟ أجزاء جسم الولد الأبعد عن الأرض ومنها الرأس والكتفين، تبدو أكبر نسبيًا من أجزاء جسمه القريبة من الأرض ومنها القدمان.

إجابات «أختبر نفسي»

- أخلص. ينعكس الضوء عن السطوح بدرجات مختلفة، وينفذ كليًا من خلال الأجسام الشفافة، وينفذ جزئيًا من الأجسام شبه الشفافة وينعكس جزء منه ويمتص جزء آخر في الأجسام المعتمة.
- التفكير الناقد. أنظر إلى طول ظل جسم وأقارنه مع طول الجسم وأحدد اتجاه الظل. في وقت الظهيرة عندما تكون الأشعة عمودية، يكون طول الظل قصيرًا، ولكن في بداية النهار أو نهايته تميل الأشعة أكثر فيزداد طول الظل.

مراعاة المستويات المختلفة

تلي هذه الأسئلة احتياجات التلاميذ وفقًا لمبدأ الفروق الفردية من خلال:

دعم إضافي لماذا يتغير طول ظل الجسم الموضوع في الشمس من وقت لآخر خلال النهار؟ وقت الظهيرة تكون أشعة الشمس عمودية فيكون طول الظل قصيرًا وقريبًا من الجسم. أما في الأوقات الأخرى يزداد ميل الأشعة على الأرض فيزداد طول الظل تبعًا لذلك.

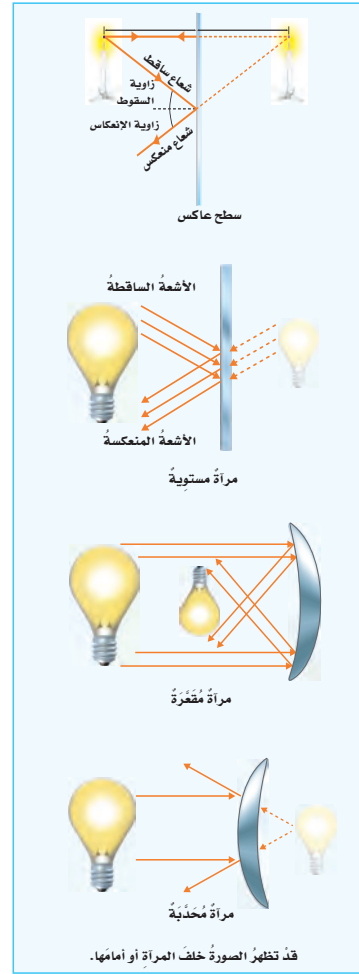
إثراء إذا كانت سرعة الضوء ٣٠٠٠٠٠ كم/ث فاحسب بُعد الشمس عن الأرض إذا استغرق ضوء الشمس ٨ دقائق للوصول إلى الأرض؟ المسافة = السرعة × الزمن، الزمن بالثانية = ٦٠ × ٨ = ٤٨٠ ثانية، السرعة = ٣٠٠٠٠٠ كم/ث. المسافة = ٣٠٠٠٠٠ × ٤٨٠ = ١٤٤٠٠٠٠٠ كم.

كيف ينعكس الضوء؟ وكيف ينكسر؟

مناقشة الفكرة الرئيسة

اطلب إلى التلاميذ مناقشة ما يعرفونه عن انعكاس الضوء. ثم اسأل:

- ما خصائص سطح المرآة؟ مصقول ولا مع.
- ماذا يحدث لو أن سطح المرآة لم يكن لامعاً؟ سينفذ الضوء خلال المرآة أو يتشتت عنها، أي لن ينعكس عنها انعكاساً منتظماً.
- ما المقصود بالانكسار؟ الانكسار انحراف الضوء عن مساره عندما ينتقل من وسط شفاف إلى وسط شفاف آخر.
- ترى، ماذا يحدث لسرعة الضوء عندما ينفذ الضوء من وسط شفاف إلى وسط شفاف آخر كانتقاله من الهواء إلى الزجاج؟ سرعة الضوء تقل عندما ينفذ من الهواء إلى الزجاج، بينما تزيد سرعته إذا نفذ من الزجاج إلى الهواء.



تبدو الأشياء في المرآة الجانبية للسيارة أصغر مما هي عليه في الحقيقة

كيف ينعكس الضوء؟ وكيف ينكسر؟

انعكاس الضوء

عندما تنظر إلى المرآة المستوية تشاهد صورتك. تتكون صورة للجسم بسبب انعكاس الضوء عن سطح المرآة المصقول. موجات الضوء تنعكس عن السطح، كما ينعكس الصوت. و**انعكاس الضوء** هو ارتداد الضوء عن السطح. وأغلب الضوء الذي يصل إلى أعيننا هو ضوء منعكس عن الأجسام. ليس من الضروري أن يكون السطح صلباً ليعكس الضوء، فسطوح السوائل، والغازات كذلك تعكس الضوء. وعندما يسقط الضوء على المرآة؛ فإنه ينحرف وفقاً لقانون الانعكاس، حيث تكون زاوية سقوط الأشعة الضوئية على المرآة مساوية لزاوية انعكاسه عنها. صورة الجسم في المرآة المستوية تظهر كأنها خلفها وتكون معتدلة، ويكون بُعدها في المرآة مساوياً لبعد الجسم عنها.

قد تكون المرايا جزءاً من سطوح كروية. وعندما يكون سطحها العاكس إلى الداخل تسمى مرايا مقعرة، أما إذا كان سطحها العاكس إلى الخارج فتسمى مرايا محدبة. وهذه المرايا تكون أشكالاً كثيرة للصور؛ فقد تكون الصور معتدلة أو مقلوبة، أو مكبرة أو مصغرة. تكون المرايا المحدبة دائماً صوراً معتدلة مصغرة.



أساليب داعمة

المفردات وضح المقصود بمعنى (صورة). اكتب المعنى على السبورة. اطلب إلى التلاميذ أن يكرروا نطق الكلمة وقراءة التعريف. اطلب إليهم النظر إلى شكل الصور في المرايا في الصفحة ١٤٩ يعبروا عنها بألفاظهم.

مستوى مبتدئ يشير التلاميذ إلى المرآة المستوية والمرآة المقعرة والمرآة المحدبة ويلفظون الكلمات.

مستوى متوسط يستخدم التلاميذ الكلمات التي قرؤوها في جمل صغيرة لوصف أن المرآة المحدبة تكون صورة للجسم كما في الشكل.

مستوى متقدم يكتب التلاميذ جملاً كاملة لوصف الصور وكتابة نص قانون الانعكاس.

استكشاف الفكرة الرئيسة

نشاط

كلف التلاميذ العمل في مجموعات صغيرة لعمل خمسة أعمدة وخمسة صفوف من قطع نقدية معدنية. حرك الصف الأول للأمام بحيث ينحرف قليلاً في اتجاه اليمين، ثم حرك الصف الثاني وهكذا لبقية الصفوف، مراعيًا أن يحافظ كل صف على استقامته في أثناء الحركة. ثم تقوم كل مجموعة برسم نموذج يمثل حركة القطع النقدية عند حركتها في المسار المنحني الموجود على الأطراف. لاحظ أن القطع في كل عمود تتقارب من جهة اليمين وتتباعد عن جهة اليسار، بينما تهتز القطع الداخلية مكانها وذلك ليبقى كل صف من الصفوف محافظاً على استقامته.

قارن ما حدث مع ما يحدث للضوء عند انتقاله من وسط شفاف إلى وسط شفاف آخر (انكسار الضوء).

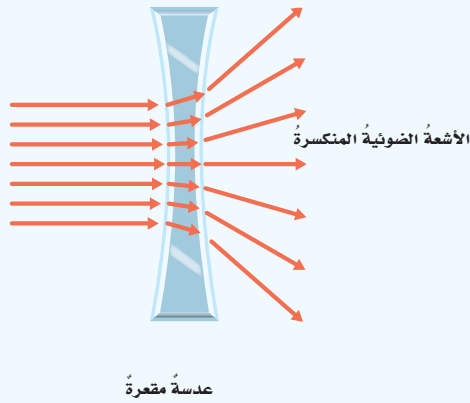
انكسار الضوء سبب
ظهور القلم مكسوراً.



انكسار الضوء

عندما تضع قلمًا في كأس بها ماء، فإنه يبدو وكأنه مكسور ولكنه في الواقع ليس كذلك، فما تفسير ذلك؟

يتأثر القلم بظاهرة انكسار الضوء. **انكسار الضوء** هو انحرافه عن مساره، وهو ظاهرة طبيعية تحدث للضوء عند انتقاله بين وسطين شفافين مختلفين، مثل الماء والهواء، حيث تتغير سرعته عند انتقاله بين الوسطين. فانكسار الضوء عند انتقاله من الماء إلى الهواء جعل القلم يظهر كأنه مكسور.



الشرح والتفسير ١٤٦

مراعاة المستويات المختلفة

تلمي هذه الأسئلة احتياجات التلاميذ وفقاً لمبدأ الفروق الفردية من خلال:

دعم إضافي ماذا يحدث للضوء عندما ينكسر؟ **ينحرف الضوء.**

إثراء ماذا يحدث للضوء عندما ينتقل من الهواء إلى الماء؟ **ينكسر بزاوية أصغر من الزاوية التي سقط بها على السطح.**

استخدام الصور والأشكال والرسوم

اطلب إلى التلاميذ مشاهدة الرسوم التوضيحية في الصفحتين ١٤٦-١٤٧. ووجه أنظارهم إلى استخدامات انكسار الضوء، ذكر التلاميذ بالنظارات والعدسات اللاصقة. ركز على مبدأ أن الضوء ينكسر. ثم اسأل:

■ ما أهمية العدسات المستخدمة في النظارات؟ تعمل على انكسار أشعة الضوء.

■ اذكر وظيفتين للعدسات؟ العدسات تركز الضوء، العدسات تغير من حجم الصورة.

■ هل جميع العدسات لها الشكل نفسه؟ لا. العدسات المحدبة منحنية إلى الخارج، بينما العدسات المقعرة منحنية إلى الداخل.

توضيح المفردات وتطويرها

انكسار الضوء أكد أن الانكسار يعني أن هناك تغيراً في اتجاه مسار الضوء ناتج عن تغير مقدار سرعة الضوء. وهذا يحدث عادة عندما ينتقل الضوء من وسط إلى وسط آخر.

إجابات «أختبر نفسي»

- أخص. أصغر من الجسم الموضوع أمام العدسة ومعتدلة.
- التفكير الناقد. عندما ترتد الكرة تكون زاوية ارتدادها مساوية للزاوية التي أرسلت بها. وهذا يشبه انعكاس الضوء حيث تكون زاوية السقوط مساوية لزاوية الانعكاس.

العدسات

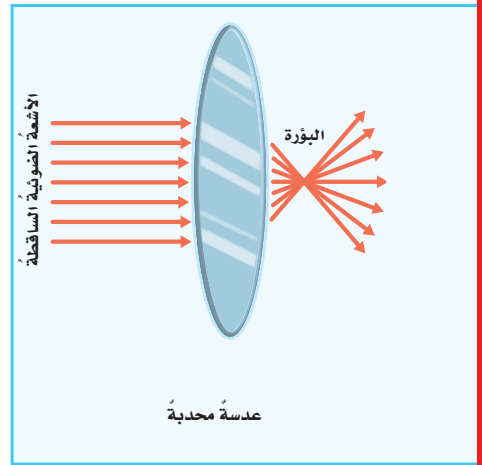
العدسة أداة شفافة تكسر الأشعة الضوئية، وتكون صورياً. والعدسات نوعان: عدسة محدبة (لامعة) تعمل على تجميع الأشعة الضوئية المنكسرة في نقطة واحدة تسمى البؤرة. وعدسة مقعرة (مفرقة) تعمل على تفريق الأشعة الضوئية المنكسرة، فتباعد بينها. تعمل العدسة المحدبة عمل المرآة المقعرة من حيث خصائص الصور المتكونة خلالها، في حين تستعمل العدسات في كاميرات التصوير، والمقاريب (التلسكوب)، والنظارات الطبية وغيرها لتغيير حجم الصورة وموقعها، والذي يعتمد على موقع الجسم بالنسبة للعدسة في كل حالة. النظارات الطبية تساعد الأشخاص المصابين بعيوب النظر على رؤية الأجسام بوضوح.



النظارات الطبية تساعد على تركيز الضوء لتوضيح الرؤية.

أختبر نفسي

أخص. ما خصائص صور الأجسام المتكونة خلال عدسة مقعرة؟
التفكير الناقد. كيف يكون ارتداد كرة القدم عن العارضة، نموذجاً لكيفية انعكاس الضوء عن السطوح؟



لماذا نرى الألوان؟



لون الجسم المعتم يكون
لون الضوء الذي ينعكس عنه.



لون الجسم شبه الشفاف هو لون
الضوء الذي ينفذ منه.

يظهر قوس المطر في السماء عندما تسقط الأشعة الضوئية على قطرات المطر. فمن أين جاءت ألوانه السبعة الجميلة؟ في الواقع إن ضوء الشمس المرئي يتكوّن من سبعة ألوان مرئية، هي:

الأحمر - البرتقالي - الأصفر - الأخضر - الأزرق - النيلي - البنفسجي. وهذه الألوان تسمى الطيف المرئي، ولكل لون طول موجة مختلف. تنكسر وتنعكس الأشعة ذات الأطوال الموجية المختلفة بزوايا مختلفة. وهذا يفسر سبب ظهور الضوء الأبيض بألوان مختلفة عندما ينكسر في قطرات الماء، ويكون قوس المطر. ويمكن تحليل الضوء الأبيض إلى ألوان مختلفة باستعمال المنشور. والمنشور قطعة زجاج شفافة قاعدتها على شكل مثلث أو أي شكل هندسي آخر. وتسمى حزمة الضوء في قوس المطر أو التي تعبر المنشور الزجاجي **الطيف المرئي**. وإذا مُرّجت هذه الألوان السبعة بعضها مع بعض ينتج اللون الأبيض.

ولكن كيف نرى الأجسام بألوان محددة؟ عندما يسقط الضوء على الجسم المعتم، فإن جزءاً منه ينعكس وجزءاً يمتص. ونرى الجسم المعتم بلون الضوء الذي ينعكس عنه. أما عندما يسقط الضوء على الجسم شبه الشفاف؛ فإن جزءاً يمتص وآخر ينفذ، وتظهر الأجسام شبه الشفاف بلون الضوء الذي نفذ خلالها، أما الجسم الشفاف فإننا نراه بلون الضوء الذي ينفذ منه.

تحليل الضوء الأبيض بالمنشور



أقرأ الصورة

أي ألوان الطيف المرئي أكبر انكساراً في المنشور؟
إرشاد: انظر إلى الشعاع الذي ينحرف بزاوية أكبر في المنشور.

الشرح والتفسير ١٤٨

لماذا نرى الألوان؟

مناقشة الفكرة الرئيسية

وضح للتلاميذ أن الألوان التي نراها ناتجة عن اختلاف الترددات للضوء الذي يدخل العين. ثم اسأل:

- ما ألوان الضوء التي نراها؟ إجابات محتملة: أحمر، برتقالي، أصفر، أخضر، أزرق، نيلي، بنفسجي. ألوان الطيف.
- ما الذي يسبب اختلاف الألوان؟ كل لون له طول موجي مختلف عن اللون الآخر.
- ما الضوء الأبيض؟ الضوء الأبيض مزيج من ألوان الطيف المرئي كلها.

فسر للتلاميذ أن سبب تكون قوس المطر هو تحليل ضوء الشمس من خلال انعكاسه داخل قطرات المطر وانكساره عند مروره من خلالها، وأن الشمس تكون دائماً خلف الشخص في أثناء مشاهدته قوس المطر.

استخدام الصور والأشكال والرسوم

اطلب إلى التلاميذ مشاهدة الرسوم التوضيحية في الشكل. ثم اسأل:

- لماذا يظهر الجسم المعتم بلون معين؟ لأنه يعكس الضوء إلى أعيننا. اللون الذي يعكسه هو لون الجسم الذي يظهر لنا. بينما يمتص جميع الألوان الأخرى.
- لماذا يظهر الجسم الشفاف بلون معين؟ يظهر بلون الضوء الذي ينفذ منه.

أقرأ الصورة

الإجابة: اللون البنفسجي.

أساليب داعمة

استخدم معلومات داعمة اكتب الكلمتين (منشور، طيف مرئي) على السبورة. اطلب إلى التلاميذ أن يكرروا لفظ الكلمتين. اطلب إليهم مناقشة المقصود بكلمات الكلمتين. وجه انتباه التلاميذ إلى الرسم التوضيحي للمنشور، وناقشهم في شكل المنشور.

مستوى مبتدئ يشير التلاميذ إلى اسم المنشور، ويمكن أن يحددوا ألوان الطيف.

مستوى متوسط يستخدم التلاميذ الكلمات التي قرؤوها في جمل صغيرة لوصف عمل المنشور.

مستوى متقدم يكتب التلاميذ جملاً كاملة لتعريف المنشور والطيف المرئي.

١٥ دقيقة

مجموعات صغيرة

نشاط

الهدف يوضح كيف تمتزج (تتداخل) ألوان الضوء لتكوّن لوناً أبيض.

المواد والأدوات طبق ورق، أقلام تلوين (أحمر، أزرق، أخضر)، دبائيس مكتب، قلم رصاص، ممحاة.

٣ يجب أن تمتزج الألوان لتكوّن لوناً أبيض. الضوء الأبيض تكون من مزج الأطوال الموجية الأخرى للضوء.

سيشاهد التلاميذ عادة لوناً قريباً من الأبيض لا اللون الأبيض الناصع؛ وهذا لأن الألوان المستعملة في الطبق الأبيض لامعة بشكل كافٍ لتكوين اللون الأبيض.

توضيح المفردات وتطويرها

المنشور وضح أن المنشور جسم شفاف ثلاثي الأبعاد. أطلق عليه هذا الاسم لأنه ينشر الضوء ويحلله إلى ألوانه المرئية السبعة. ثم اسأل:

■ كيف تم الحصول على هذا الشكل للمنشور؟ بقطع الزجاج أو البلاستيك الشفاف ونشره.

الطيف المرئي كلمة (طيف) تعني خيلاً. والطيف المرئي يعني مزيجاً من الألوان السبعة (أحمر، برتقالي، أصفر، أخضر، أزرق، نيلي، بنفسجي). التي يتكوّن منها الضوء، والتي تظهر دائماً بالترتيب نفسه في قوس المطر.

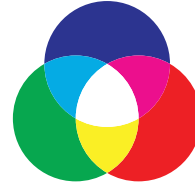
إجابات «أختبر نفسي»

- أخص. إذا مزج الأحمر والأخضر ينتج لون (أصفر). بينما ينتج لون (أرجواني) إذا مزجت الأحمر والأزرق.
- التفكير الناقد الأجسام المعتمة الزرقاء تعكس فقط الضوء الأزرق. الضوء الأصفر لا يوجد فيه لون أزرق، لذلك فإن الجسم الأزرق لن يعكس أي لون وسيظهر أسوداً أو مظلماً.

نشاط

مزج الألوان

- استعمل قلم رصاص لتقسيم طبق ورقي دائري إلى ستة أقسام متساوية، وأنون كل قسمين متقابلين باللون نفسه (أحمر، أزرق، أخضر).
- أثبت الطبق على قلم رصاص باستعمال دبائيس.
- ألاحظ. أدير القلم بيدي فيدور الطبق معه. ما اللون الذي أراه؟ لماذا؟

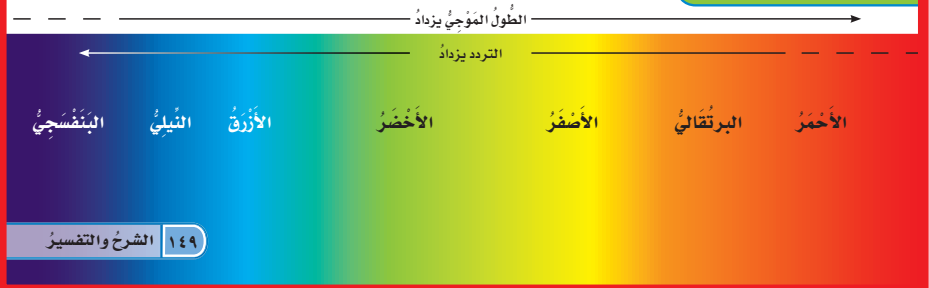


إذا سلطت ثلاث حزم متساوية من الضوء الأحمر والأخضر والأزرق، تتجمع معاً وتكوّن ضوءاً أبيض.

أختبر نفسي

الخص. ما اللون الذي يظهر عند مزج لونين ضوء: أحمر - أخضر، أحمر - أزرق بنسب متساوية؟ التفكير الناقد. ماذا يحدث عندما تُسقط ضوءاً أصفر على جسم معتم لونه أزرق؟

الطيف المرئي



مراعاة المستويات المختلفة

تلمي هذه الأنشطة احتياجات التلاميذ وفقاً لمبدأ الفروق الفردية من خلال: دعم إضافي اطلب إلى التلاميذ أن يأخذوا أجساماً ملونة للخارج ويضعوها تحت أشعة الشمس.

تتكون ضوء الشمس من عدة ألوان تختلف عن ضوء الفلورسنت. ستنتشر عدة ألوان لتصل إلى العين.

إثراء اطلب إلى التلاميذ أن يرسّموا مخططاً لمنشورين يبين دخول الضوء الأبيض إلى أحدهما، فيتحلل إلى ألوانه السبعة، ثم تدخل هذه الألوان إلى المنشور الثاني فتمتزج وتخرج منه بلون أبيض. دع التلاميذ يتحققوا من ذلك باستعمال منشورين.

ثالثاً: خاتمة الدرس

ملخص مصور

اطلب إلى التلاميذ النظر في صور الدرس وملخصاتها لمراجعة أهم الأفكار التي وردت في الدرس.

المَطَوِيَّاتُ أَنْظِمُ أَفْكَارِي

انظر إلى التعليمات الضرورية لعمل المطوية في مصادر المعلم في نهاية الدليل.

مراجعة الدرس

أفكر وأتحدث وأكتب

١ الفكرة الرئيسة الضوء شكل من أشكال الطاقة ينتقل على شكل موجات ويسير في خطوط مستقيمة. ويمكن أن ينعكس أو ينكسر.

٢ المفردات الأجسام المعتمة.

٣ التلخيص

له تردد له طول موجي ينتقل في الفراغ بسرعة كبيرة جداً

الضوء يسلك سلوك الموجات

٤ التفكير الناقد إجابات محتملة: في كلتا الحالتين يغير الضوء من اتجاهه. في الانعكاس يسقط الضوء على السطح أو ينعكس عنه، أما في الانكسار فإن الضوء ينفذ خلال الأوساط الشفافة وينحرف عن مساره عندما ينتقل من وسط شفاف إلى وسط شفاف آخر.

٥ أختار الإجابة الصحيحة: (ب) معتم

٦ أختار الإجابة الصحيحة: (أ) الأحمر

الْعُلُومُ وَالْفَنُّ

يرسم التلاميذ نموذج يبين تحليل الضوء الأبيض إلى ألوان الطيف: الأحمر، البرتقالي، الأصفر، الأخضر، الأزرق، النيلي، البنفسجي، مستعيناً بأقلام ملونة أو أوراق ملونة.

الْعُلُومُ وَالرِّيَاضِيَّاتُ

يجب أن تظهر الرسوم أن زاوية السقوط تساوي زاوية الانعكاس.

مُراجَعَةُ الدَّرْسِ

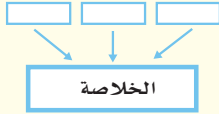
مُلَخَّصٌ مَصَوِّرٌ

أُفَكِّرُ وَأَتَحَدَّثُ وَأَكْتُبُ

١ الفكرة الرئيسة: ما الضوء؟ وكيف ينتقل؟

٢ المفردات: الأجسام التي تحجب مرور الضوء خلالها تسمى.....

٣ التلخيص: كيف يسلك الضوء سلوك الموجات؟



٤ التفكير الناقد: ما أوجه التشابه بين الانكسار والانعكاس؟

٥ أختار الإجابة الصحيحة: لا يستطيع الضوء المرور:

- أ. شفاف ب. معتم
ج. شبه شفاف د. مخدب

٦ أختار الإجابة الصحيحة: أي ألوان الضوء له طول موجي أكبر؟

- أ. الأحمر ب. البنفسجي
ج. الأصفر د. الأزرق



المَطَوِيَّاتُ أَنْظِمُ أَفْكَارِي

أعمل مطوية، ألخص فيها ما تعلمته عن الضوء.

الفكرة الرئيسة	ماذا فعلت؟	رسمي
ينتقل الضوء على شكل موجات		
ينعكس الضوء عن		
لون الضوء يعتمد على		

الْعُلُومُ وَالرِّيَاضِيَّاتُ

رسم الزوايا

استعمل المنقلة لرسم مجموعة من أشعة الضوء المنعكسة عن مرآة بزوايا مختلفة، وتذكر تطبيق قانون الانعكاس، وأضع عنواناً على الانعكاس.

الْعُلُومُ وَالْفَنُّ

أرسم طيفاً ملوناً

أرسم مخططاً يبين كيف يحلل المنشور الثلاثي الضوء الأبيض. أضمن جميع ألوان الطيف المرئي.

موقع التقويم ١٥٠ أرجع إلى: www.obeikaneducation.com

التقويم

تقويم بنائي (تكويني)

مستوى مبتدئ اطلب إلى التلاميذ بناء خطط يبين التغير الذي يحدث على لون قطعة قماش خضراء عند تعرضها لضوء أبيض ثم أخضر ثم أحمر.

مستوى متوسط اطلب إلى التلاميذ تفحص صوراً في صحيفة، ثم تحديد عدد الألوان المختلفة للحبر الذي استعمل فيها.

مستوى متقدم اطلب إلى التلاميذ تفحص لون صورة من مجلة، ثم تحديد عدد الألوان التي مزجت معاً لتكوين هذا اللون.

الرياضيات والعلوم

الهدف: يستخدم الرسوم البيانية لعرض بيانات رقمية.

أتعلم

وجّه التلاميذ إلى طريقة إعداد الرسوم البيانية. تأكد أنهم يعرفون أن البيانات في المحورين الرأسي والأفقي تبدآن بالصفر.

أجرب

اكتب الأعداد التالية على السبورة ٥٤، ٦٦، ٧٢، ١١٦، ١٢١، ١٣٩. واسأل:

- إذا أردت تمثيل هذه الأعداد بيانياً فكيف تقسم المحور الرأسي؟ إجابة محتملة صفر - ١٥٠.

أطبق

- اكتب على السبورة:

الصف الثالث ١١٢ تلميذاً.

الصف الرابع ٩٧ تلميذاً.

الصف الخامس ١٢٨ تلميذاً.

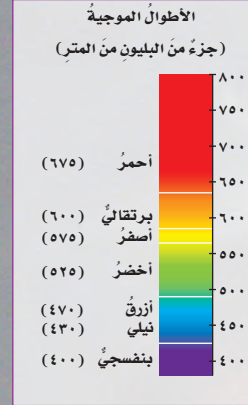
اطلب إلى التلاميذ استعمال هذه البيانات لإعداد رسم بياني.

أجد الحل

١. الأحمر، طوله الموجي يقدر بـ ٦٧٥ جزءاً من البليون من المتر.
٢. ٢٥ جزءاً من البليون من المتر.
٣. تأكد من دقة الرسوم البيانية للتلاميذ.

الرسم البياني للأطوال الموجية للضوء

كم هي جميلة ألوان قوس المطر. لماذا تظهر دائماً بالترتيب نفسه؟ لأنها تظهر مرتبة حسب أطوالها الموجية؛ أطول الموجات تظهر على الطرف الخارجي للقوس. استخدم المعلومات في الرسم المجاور لمعرفة الطول الموجي لكل لون من ألوان قوس المطر.



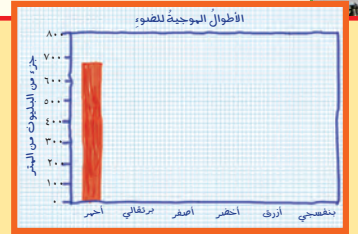
أعمل رسماً بيانياً بالأعمدة

لأعمل الرسم البياني أتبع الخطوات التالية:

- ▲ أجعل كل محور في الرسم يمثل متغيراً واحداً.
- ▲ أقسم محور الأرقام إلى مسافات متساوية، مثل (٤٠٠ و ٤٥٠ و ٥٠٠) وهكذا، وأحدد الوحدات
- ▲ أستعمل البيانات لرسم أعمدة على المحور الأفقي تمثل الطول الموجي الصحيح لكل لون من ألوان قوس المطر.

أجد الحل

- ١- أي لون له أكبر طول موجي؟ ما طوله الموجي؟
- ٢- ما الفرق بين الطولين الموجيين للونين الأصفر والبرتقالي؟
- ٣- أعمل رسماً بيانياً بالأعمدة لبيانات الألوان، وأطوالها الموجية المبينة في الجدول.



الربط مع الرياضيات

يصنف اللون النيلي (الأزرق الداكن) غالباً من ألوان قوس المطر. اطلب إلى التلاميذ البحث في الطول الموجي للون النيلي، ومقارنته بالأطوال الموجية للألوان حوله. واطلب إليهم إضافة عمود يمثل الموقع والطول الموجي للون النيلي إلى الرسم البياني.

مراجعة الفصل الثاني عشر

المفردات

أكمل الجمل التالية بالكلمة المناسبة:

انعكاس الضوء	التردد	أجسام معتمة
الصدى	الموجة الصوتية	أجساماً شفافة
انكسار الضوء	الطيف المرئي	

- ١ تتكون من سلسلة التضاعطات والتخلخلات خلال انتقالها في الأوساط المادية.
- ٢ نشاهد صوراً في المرآة بسبب
- ٣ ظاهرة تكرار الصوت نتيجة لانعكاسه تسمى
- ٤ عدد مرات اهتزاز جسم ما خلال ثانية واحدة يسمى
- ٥ الأجسام التي تسمح بنفوذ معظم الأشعة الضوئية من خلالها تسمى
- ٦ انحراف الضوء عن مساره عند انتقاله بين وسطين شفافين مختلفين يسمى
- ٧ جزء من موجات الضوء المتباينة التي يمكن مشاهدتها بعد تحليله تسمى
- ٨ لا يمكن رؤية الأشياء الموضوعة في صناديق خشبية لأن الصناديق

ملخص مصور

الدرس الأول: تنتج الموجات الصوتية نتيجة اهتزاز الأجسام.



الدرس الثاني: ينتقل الضوء على شكل موجات، إلا أن له خصائص الجسيمات.



المطويات أنظم أفكارنا

ألصق المطويات التي عملتها في كل درس على ورقة كبيرة مقواة. استعين بهذه المطويات في مراجعة ما تعلمته في هذا الفصل.



الملخص المصور

كلف التلاميذ الرجوع إلى الصور والنصوص المرافقة لمراجعة الأفكار الرئيسة

المطويات أنظم أفكارنا

للمزيد من المعلومات حول عمل المطويات راجع مصادر المعلم في نهاية هذا الدليل.

المفردات

- ١ الموجة الصوتية
- ٢ انعكاس الضوء
- ٣ الصدى
- ٤ التردد
- ٥ أجساماً شفافة
- ٦ انكسار الضوء
- ٧ الطيف المرئي
- ٨ أجسام معتمة

المهارات والأفكار العلمية

- ٩ حقيقة أم رأي. رأي: إن الأصوات الصادرة عن بوق السيارة تزعج الناس في الشوارع والبيوت المجاورة. حقيقة: الأصوات تسبب اهتزاز طبلة الأذن.
- ١٠ ألخص. عندما ينزل المطر تعمل قطرات الماء على انكسار الضوء الأبيض في السماء، فتشتت ألوان الطيف التي يتكون منها الضوء الأبيض (قوس المطر) نتيجة انتقاله بين وسطين شفافين مختلفين (الهواء والماء).
- ١١ أكوّن فرضية انعكس الضوء من أماكن أخرى في المنزل. أختبر الفرضية: أطفئ جميع مصادر الإضاءة الأخرى في المنزل، فإذا اختفى الضوء تكون الفرضية صحيحة. وإذا وجدت غير ذلك تكون فرضية جديدة.
- ١٢ التفكير الناقد ارتداد الكرة انعكاس، وتكون الزاوية التي ترتد بها مساوية للزاوية التي أرسلت بها. وانعكاس الضوء ارتداده عن السطح العاكس، وتكون الزاوية التي انعكس بها الضوء مساوية للزاوية التي سقط بها على السطح.
- ١٣ الكتابة التوضيحية. يتكون الظل عندما يقع جسم معتم بين مصدر الضوء وجسم آخر فيحجب الجسم المعتم الأشعة الضوئية عن سطح الجسم الآخر.

أختار الإجابة الصحيحة

(أ) تعتمد النظارات الطبية على مبدأ انعكاس الضوء.

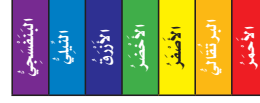
التقويم الأدائي

الطيف المرئي

الهدف

أعرّف الألوان التي يتشكل منها الطيف المرئي؛

ماذا أعمل؟



١. أستخدم المراجع العلمية أو الإنترنت للبحث عن خصائص كل منها.

٢. أرسم منحنيًا للمقارنة بينها. يجب أن تشمل المقارنة على الطول الموجي، والتردد.

أحلل نتائجي

أكتب فقرة عن نتائجي مبنية على المخطط.

أختار الإجابة الصحيحة

أي العبارات الآتية غير صحيحة؟

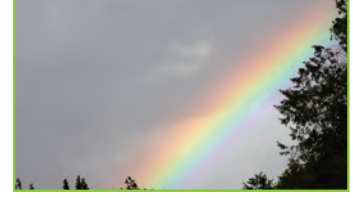
- أ. تعتمد النظارات الطبية على مبدأ انعكاس الضوء.
- ب. زاوية سقوط الأشعة تساوي زاوية الانعكاس.
- ج. الألوان الفاتحة تعكس الضوء أكثر من الألوان القاتمة.
- د. الانعكاس يشبه الانتشار المنتظم للضوء.

المهارات والأفكار العلمية

أجيب عن الأسئلة التالية:

٩ حقيقة أم رأي. هل من اللائق استعمال بوق السيارات دون سبب داخل المدن؟ أدم رأيي بالحقائق.

١٠ ألخص. كيف تتكوّن ألوان قوس المطر؟



١١ أكوّن فرضية. أطفأت مصادر الضوء الموجودة في غرفتي لأنام في الليل، ولكنني لا أزال أراها نورًا فيها. أكوّن فرضيتي، ثم أختبرها؟

١٢ التفكير الناقد. كيف يكون ارتداد كرة السلة إلى زميلك نموذجًا لانعكاس الضوء عن الأسطح؟

١٣ الكتابة التوضيحية. أكتب فقرة أبين فيها كيف يتكوّن الظل؟



١٤ كيف ندرك الصوت والضوء بحواسنا؟ وكيف نستفيد منهما؟

التقويم الأدائي

الطيف المرئي

يستخدم سلم التقدير التالي لتقويم التلاميذ:

٤ درجات: للاستجابات الصحيحة التالية:

(١) يرسم منحني بياني.

(٢) يقارن بينها من حيث الطول الموجي والتردد.

(٣) يتضمن معلومات عن خصائص كل لون منها.

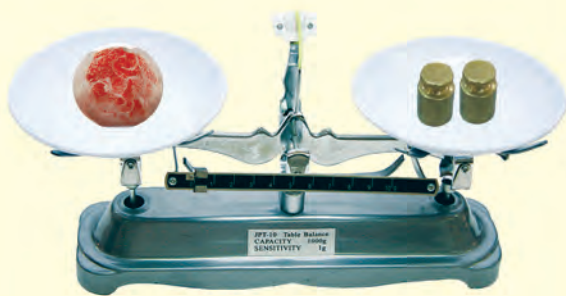
(٤) يكتب فقرة يصف بها طريقة تنظيمها في الطيف المرئي، ويصف العلاقة بين

التردد والطول الموجي.

٣ درجات: للتلميذ الذي أنجز ثلاث استجابات صحيحة.

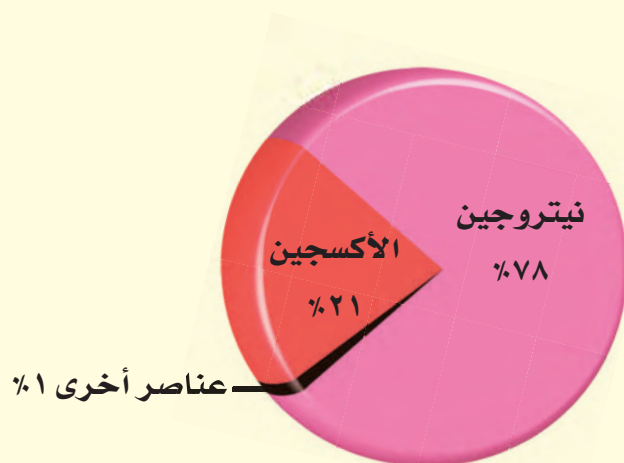
درجتان: للتلميذ الذي أنجز استجابتين صحيحتين.

درجة واحدة: للتلميذ الذي أنجز استجابة واحدة صحيحة.



• القياسُ

- وحدات القياس
- أخذ القياسات
- قياس الكتلة والوزن والحجم



• تنظيم البياناتُ

- استخدام الرسوم البيانية
- استخدام الجداول والخرائط

وحدات القياس

الأهداف:

- يراجع الوحدات المستخدمة في نظام الوحدات العالمي ويقارن بينها.

تقويم المعرفة السابقة

- اكتب على السبورة كلمة مسطرة، واطلب إلى التلاميذ كتابة أدوات أخرى للقياس، ولكل آلة تمت كتابتها، ثم اسأل: ما الذي تقيسه هذه الأدوات؟ وما وحدة قياسها؟
- إجابات محتملة: الطول بوحدة السنتيمتر.

مناقشة الفكرة الرئيسة

- بين للتلاميذ أن الدرس يُعنى بمراجعة بعض أدوات القياس ووحداتها، ثم اكتب على السبورة الكلمات: المسافة، الكتلة، درجة الحرارة. ثم اسأل: ما الأداة المناسبة لقياس كل كمية مكتوبة؟ مبيّن وحدتين تستعملان لقياسها.

- المسافة؛ المسطرة: المتر، السنتيمتر، شريط قياس: المتر، البوصة، القدم. الكتلة؛ الميزان: الكيلوجرام، الجرام. درجة الحرارة، مقياس درجة الحرارة: السيليزي، الفهرنهايت. الحجم، كأس أو مخبر مدرج: المليلتر، سم³، اللتر.

استخدام الصور والأشكال والرسوم

- اطلب إلى التلاميذ قراءة جدول وحدات القياس، ثم اسأل: ما النظام المستعمل في وحدات القياس؟
- إجابة محتملة: النظام العالمي للوحدات.

بعض وحدات النظام العالمي (SI)

	درجة الحرارة درجة تجمّد الماء ٠°س تقريباً، ودرجة غليانه ١٠٠°س تقريباً.
	الطول والمسافة ١٠٠٠ متر (م) = ١ كيلومتر (كم). ١٠٠ سنتيمتر (سم) = ١ متر (م). ١٠ ملليمتر (مم) = ١ سنتيمتر (سم).
	الحجم ١٠٠٠ مللتر (مل) = ١ لتر. ١ سنتيمتر مكعب (سم ³) = ١ مللتر (مل).
	الكتلة ١٠٠٠ جرام (جم) = ١ كيلوجرام (كجم).
	الوزن ١ كيلوجرام (كجم) = ٩,٨ نيوتن.

خلفية علمية

أنظمة القياس

هناك نظامان شائعاً الاستخدام في القياسات، هما: النظام الإنجليزي والنظام المتري أو SI. ويستعمل العلماء في العالم حالياً النظام المتري ليسهل تبادل المعلومات، وهذا النظام يعتمد على وحدات قياس الطول (المتر)، والكتلة (الكيلوجرام). ومع أن درجة الحرارة ليست جزءاً من النظام المتري. إلا أنها قد ضُمنت هنا لغايات تحويل درجة الحرارة الفهرنهايتية (نظام إنجليزي) إلى درجة سيليزية حسب النظام المتري.

موقع الكتروني e لمزيد من المعلومات ارجع إلى الخلفية العلمية في نهاية الدليل

و إلى الموقع الإلكتروني www.obeikaneducation.com

القياس

أخذ القياسات

درجة الحرارة

الطول

- ١ إذا نظرتُ إلى المسطرة أدناه فلاحظ أن كل سنتيمتر مصنوع من أنبوب زجاجي رفيع يحتوي على سائل ملون باللون الأحمر غالبًا.
 - ٢ فعندما يسخن السائل داخل الأنبوب يتمدد، فيرتفع إلى أعلى، وعندما يبرد يتكثف، فينخفض إلى أسفل.
 - ٣ أنظر إلى صورة مقياس الحرارة أدناه. إنه مدرج بالتدرج المئوي (سلسيوس).
 - ٤ ما درجة الحرارة الظاهرة في المقياس؟
- تقاس درجة الحرارة باستعمال مقياس الحرارة. وهو أداة مصنوعة من أنبوب زجاجي رفيع يحتوي على سائل ملون باللون الأحمر غالبًا.
- فعندما يسخن السائل داخل الأنبوب يتمدد، فيرتفع إلى أعلى، وعندما يبرد يتكثف، فينخفض إلى أسفل.
- أنظر إلى صورة مقياس الحرارة أدناه. إنه مدرج بالتدرج المئوي (سلسيوس).
- ما درجة الحرارة الظاهرة في المقياس؟



الوقت

- ١ تستعمل ساعة الإيقاف لمعرفة الوقت الذي يستغرقه حدوث عمل ما.
- ٢ تقيس ساعة الإيقاف كلاً من الساعات والدقائق والثواني وأجزاء الثانية.



القياس ١٨٤

أخذ القياسات

الأهداف:

- يستعمل المسطرة المترية لقياس الطول.
- يستعمل مقياس درجة الحرارة لقياس درجة الحرارة.
- يستعمل ساعة اليد والساعة وساعة الوقف لقياس الزمن بالثواني.

تقويم المعرفة السابقة

اعرض أمام التلاميذ مسطرة بطول ١٠ سنتيمترات، ثم اسأل:

كيف تم تقسيمها؟

- اذكر بعض الأجسام بطول أكبر من ١٠ سم وأقل من ذلك؟
- إجابات محتملة: الكرسي أطول من ١٠ سم، والممحة أقل من ١٠ سم.
- المتر يساوي ١٠٠ سنتيمتر. اذكر أسماء أجسام طولها متر واحد تقريباً؟

إجابة محتملة: ارتفاع مقبض الباب، عرض الطاولة.

مناقشة الفكرة الرئيسة

- اطلب إلى التلاميذ ذكر أشكال متعددة من الساعات، ثم اسأل:
- ما الوحدات التي تُستعمل عادة في قياس الزمن؟
- إجابة محتملة: الثانية، الدقيقة، الساعة.

استخدام الصور والأشكال والرسوم

- اطلب إلى التلاميذ النظر إلى صور ساعة الوقف، واسأل:
- ما عدد الثواني التي تقرأها في الساعة؟ ٨، ٤٣٩، ٨ ثانية
- اطلب إلى التلاميذ تفحص صورة المسطرة ومشبك الورق، ثم اسأل:
- ما طول مشبك الورق؟ ٥ سم.
- اطلب إلى التلاميذ فحص صورة مقياس درجة الحرارة، واسأل:
- ما درجة الحرارة التي يقرأها المقياس؟ ٢٣°س تقريباً.
- ما درجة الحرارة التي يتجمد عندها الماء؟ صفر°س تقريباً.

مراعاة المستويات المختلفة

أسئلة ذات مستويات مختلفة

- دعم إضافي: كيف تُظهر الساعة الرقمية والساعة العادية الوقت؟ يظهر الوقت في الساعة العادية عن طريق حركة عقرب الدقائق أو عقرب الثواني. أما في الساعة الرقمية فيظهر الوقت على صورة أرقام.
- متى تكون ساعة الوقف مفيدة؟ عندما تحتاج إلى معرفة الوقت إلى أقرب منزلة مئوية من الثانية.
- إثراء: كيف تقيس مِزولة الشمس الوقت؟ عن طريق الظل المتكون بفضل عمود المزولة المعرض لأشعة الشمس.

قياس الكتلة والوزن والحجم

الأهداف:

- يستعمل الميزان لقياس الكتلة.
- يستعمل المخبر المدرج لقياس الحجم.
- يستعمل الميزان النابضي (الزنبركي) لقياس الوزن.

تقويم المعرفة السابقة

اسأل التلاميذ هل استعملوا أداة لقياس الوزن سابقاً؟

■ لماذا يعد الميزان من أدوات القياس؟

إجابة محتملة: لأنه يقارن بين أوزان الكتل بعضها ببعض.

أمسك بميزان نابضي، واسأل التلاميذ: ماذا يعني التدرج على الميزان؟

إجابة محتملة: كل علامة تمثل ١ نيوتن.

مناقشة الفكرة الرئيسة

بين للتلاميذ أن الميزان الزنبركي يقيس الوزن بوحدة النيوتن، وأن وزن ١ كجم يساوي ١٠ نيوتن تقريباً، ثم اسألهم:

■ هل يمكنك قياس وزنك باستعمال هذا الميزان؟

إجابة محتملة: لا؛ لأنه لا يوجد فيه تدرج يكفي لوزني.

■ ما أوجه الشبه والاختلاف بين الميزان النابضي والميزان ذي الكفتين؟

الميزان النابضي والميزان ذو الكفتين من أدوات القياس، لكن أولهما يقيس الوزن، أما الثاني فيقيس الكتلة.

استخدام الصور والأشكال والرسوم

اطلب إلى التلاميذ قراءة الصور، ثم اسأل:

■ كيف يمكنك معرفة ما إذا كان الميزان يحمل جسمين كتلتاهما متساويتان؟

يشير المؤشر إلى التدرج في المنتصف، ويكون في وضع عمودي.

قياس الكتلة، والوزن، والحجم



الكتلة

الكتلة هي كمية المادة الموجودة في الجسم. يمكنك قياس الكتلة باستعمال الميزان ذي الكفتين، ولمعرفة كتلة جسم ما فإنني أقارنه بكتلة جسم آخر معروف الكتلة.

١ أجعل الميزان في وضع الاتزان بحيث تكون كفتا الميزان على مستوى واحد.

٢ أضع الجسم المراد معرفة كتلته على الكفة اليسرى، سألحظ أنها انخفضت.

٣ أضف كتلاً صغيرة معروفة في الكفة اليمنى حتى تعادل الكفتان. الكتل الصغيرة تساوي تماماً كتلة الجسم في الكفة اليسرى.

الوزن

١ لقياس الوزن نستعمل الميزان النابض (الزنبركي). الوزن مقدار قوة جذب الأرض للجسم. يقاس وزن الجسم بوحدة النيوتن.

٢ لقياس وزن جسم معين أعلق الجسم في الميزان، وأخذ القراءة التي يتوقف عندها المؤشر على تدرج الميزان، فتكون هي وزن ذلك الجسم.

الحجم

١ أستطيع قياس حجم سائل معين باستعمال الكأس المدرجة.

٢ كذلك يمكنني قياس حجم جسم غير منتظم الشكل كالحجر مثلاً بالطريقة التالية: أضع كمية كافية من الماء في كأس مدرجة، وأسجل ارتفاع الماء فيها.

٣ أضع الحجر برفق في الكأس، وأسجل الارتفاع الجديد للماء. فيكون حجم الحجر مساوياً الفرق بين القراءتين الأولى والثانية.



القياس ١٨٥

أساليب داعمة

اطلب إلى التلاميذ تسمية كل أداة من الأدوات الواردة في الصورة، وما يقيسه كل منها.

يذكر التلاميذ أسماء الأدوات، وما تقيسه.

مستوى مبتدئ

يذكر التلاميذ أسماء الأدوات، ويكتبون عبارات تصف

مستوى متوسط

ماذا يقيسه كل منها.

يذكر التلاميذ أسماء الأدوات وما تقيسه، واسم الوحدة

مستوى متقدم

المستعملة، ويصفون ذلك بجمل تامة.

تنظيم البيانات

استعمال الرسوم البيانية

عندما أجري تجربة علمية فإنني أجمع المعلومات أو البيانات. ومن طرق الاستفادة من هذه البيانات أن أنظّمها على شكل رسوم بيانية. وهناك أنواع متعددة ومختلفة من الرسوم البيانية. يمكنني اختيار نوع الرسم البياني الذي ينظم بياناتي في أفضل صورة، ويسهل علي وعلى الآخرين فهم البيانات الممثّلة فيه.

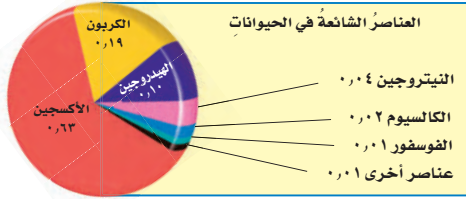
التمثيل البياني بالأعمدة

هنا نستخدم الأعمدة لتمثيل البيانات. وكمثال على ذلك، إذا قمّت بتجربة تهدف إلى معرفة علاقة عدد اللغات حول مسار بالقوة المغناطيسية الكهربائية في مغناطيس كهربائي فإن الشكل المجاور يبيّن أن قوة المغناطيسية الكهربائية تزداد بزيادة عدد اللغات.



التمثيل البياني بالدوائر

يوضح التمثيل بالدوائر كيفية توزيع مجموعة كاملة من البيانات إلى أجزاء. يوضح التمثيل توزيع العناصر الشائعة في أجسام الحيوانات. ألاحظ أن مجموع النسب المئوية يجب أن يساوي ١٠٠٪.



تنظيم البيانات ١٨٦

استعمال الرسوم البيانية

الأهداف:

- يقارن بين الرسوم البيانية ويختار رسماً بيانياً لتمثيل مجموعة من البيانات.

تقويم المعرفة السابقة

اطلب إلى التلاميذ التصويت على أنواع التفاح التي يحبونها، ووجه انتباههم إلى أنه يمكن التصويت مرة واحدة. ناقش التلاميذ في طرائق جمع البيانات وعرضها، ومنها الجداول والملصقات والرسوم البيانية.

مناقشة الفكرة الرئيسية

ناقش التمثيل بالدوائر مع التلاميذ، وأشر إلى أنه يمكن تمثيل القيم على هذا الرسم إما بكسور أو بنسب مئوية، وكل جزء من البيانات يحول إلى جزء من الكل، وأن مجموع الأجزاء يمثل ١٠٠٪، أو (١).

استخدام الصور والأشكال والرسوم

اطلب إلى التلاميذ دراسة الرسوم البيانية "بالأعمدة، بالدوائر، وبالخطوط"، ثم اسأل:

- ما أجزاء التمثيل البياني بالأعمدة؟

الأعمدة، محوران مدرجان، عنوان، عنوانان على المحوران.

- ماذا عليك أن تفعل إذا كان أحد العمودين لا يقع تماماً على الخط؟

أقوم بعملية تقريب للرقم.

- إلّا ما يشير التمثيل البياني بالدوائر؟

تقسم المعلومات إلى أجزاء أو أرقام وتسمى بأجزاء القطاع الدائري.

- كيف يُظهر التمثيل الخطي المعلومات؟

عن طريق خط يصل بين نقاط أو بين نقاط بيانات على الرسم.

مراعاة المستويات المختلفة

تلبية هذه الأنشطة احتياجات التلاميذ وفقاً لمبدأ الفروق الفردية من خلال:

دعم إضافي يمثل الجدول التالي عدد الميداليات (الجوائز) التي حُصل عليها في الألعاب الأولمبية عام ١٩٩٢ م لكل دولة:

الدولة	عدد الميداليات
كوبا	٣١
هنغاريا	٣٠
كوريا الجنوبية	٢٩
فرنسا	٢٩
أستراليا	٢٧
إسبانيا	٢٢

اطلب إلى التلاميذ اختيار رسم بياني يمثل هذه البيانات.

إثراء

اطلب إلى التلاميذ جمع بيانات عن الطقس خلال أسبوع، وأطوال التلاميذ، وإعداد رسمين بيانيين مختلفين.

استعمال الجداول والخرائط

الأهداف:

- يقرأ جداول وخرائط جغرافية وخرائط مفاهيمية.

تقويم المعرفة السابقة

اكتب الكلمات التالية على السبورة: قطة، سمكة، صقر، ماعز، حيوانات أخرى، في أربعة أعمدة على جدول.

اطلب إلى التلاميذ ذكر حيوانات مألوفة لديهم يربونها، وكتابة أسمائها في الجدول، ووضع إشارة أمام اسم كل تلميذ.

- كيف نستطيع معرفة أكثر الحيوانات المألوفة لدى التلاميذ؟

أعط مثلاً على نوع تُحدد منها، وأجد عددها تحت اسمها في العمود.

استخدام الصور والأشكال والرسوم

وجه انتباه التلاميذ إلى جدول التوصيل الحراري، واسأل:

- أي المواد لها أعلى في توصيلها الحراري؟

النحاس

وجه انتباه التلاميذ إلى الخريطة، واسأل:

- ما الهدف من هذه الخريطة؟

تُظهر ثلاثة أنواع من الصخور.

مناقشة الفكرة الرئيسة

وضح للتلاميذ أنهم سوف يستعملون نوعين من الخرائط.

الأولى خريطة لموقع، والأخرى خريطة مفاهيمية. وهناك خرائط أخرى، مثل: خريطة الطقس، وخرائط طبوغرافية.

ويمكن أن تكون الخرائط في ثلاثة أبعاد أو بُعدين، ثم اسأل:

- هل تمثل خريطة الطريق المنطقة؟ وفيما تختلف عنها؟

كلاهما يظهر معالم رئيسة مثل شوارع، وبنيات محددة ولكن على

الخريطة تكون بمقياس رسم صغير وليست بالتفاصيل.

استعمال الجداول والخرائط

الجدول

تساعدني الجداول على تنظيم البيانات خلال التجارب. تتكوّن معظم الجداول من صفوف وأعمدة، تشير عناوينها إلى نوع البيانات. يبيّن الجدول الآتي تسجيلاً لقيم التوصيل الحراري.

تغيرات الحالة لبعض المواد الشائعة		
اسم المادة	درجة الانصهار	درجة الغليان
النحاس	١٠٣٨°س	٢٥٦٧°س
النيتروجين	٢١٠°س	١٩٦°س
الماء	صفر°س	١٠٠°س
ملح الطعام	٨٠١°س	١٤٦٥°س
الحديد	١٥٣٨°س	٢٨٦١°س

الخرائط

الخريطة رسمٌ يوضّح تفاصيل مساحة ما. وتساعد الخرائط على تعرّف المواقع، فخرائط الطرق مثلاً توضح كيفية الانتقال من مكانٍ إلى آخر، وهناك أنواع من الخرائط توضح معالم سطح الأرض، كالمرتفعات والأودية وغيرها. ومن ميزات الخريطة الجيدة احتواؤها على مقياس رسم مناسب، وعلى رمزٍ يشير إلى اتجاه الشمال، وهناك خرائط تحتوي على رموز الاتجاهات الأخرى أيضاً.



تنظيم البيانات ١٨٧

أساليب داعمة

تصنيف المعلومات

ساعد التلاميذ على إيجاد أمثلة على جداول بيانية ورسوم بيانية مختلفة من مجلات أو صحف، واطلب إليهم تصنيفها في ثلاثة أنواع: جداول، رسم، لوحات. واسأل: ماذا يمكنك أن تتعلم من الرسوم البيانية؟

كيف تختلف الجداول عن اللوحات؟

مستوى مبتدئ

يستطيع التلاميذ قراءة العناوين، وتحديد أيها لوحة أو

رسم أو جدول.

مستوى متوسط

يستطيع التلاميذ وضع جدول لوصف الأنواع الثلاثة

والمعلومات التي ينظمها كل نوع.

مستوى متقدم

يستطيع التلميذ استعمال جمل تامة لتوضيح الأنواع

الثلاثة من حيث أوجه التشابه والاختلاف.

مصادر للمعلم

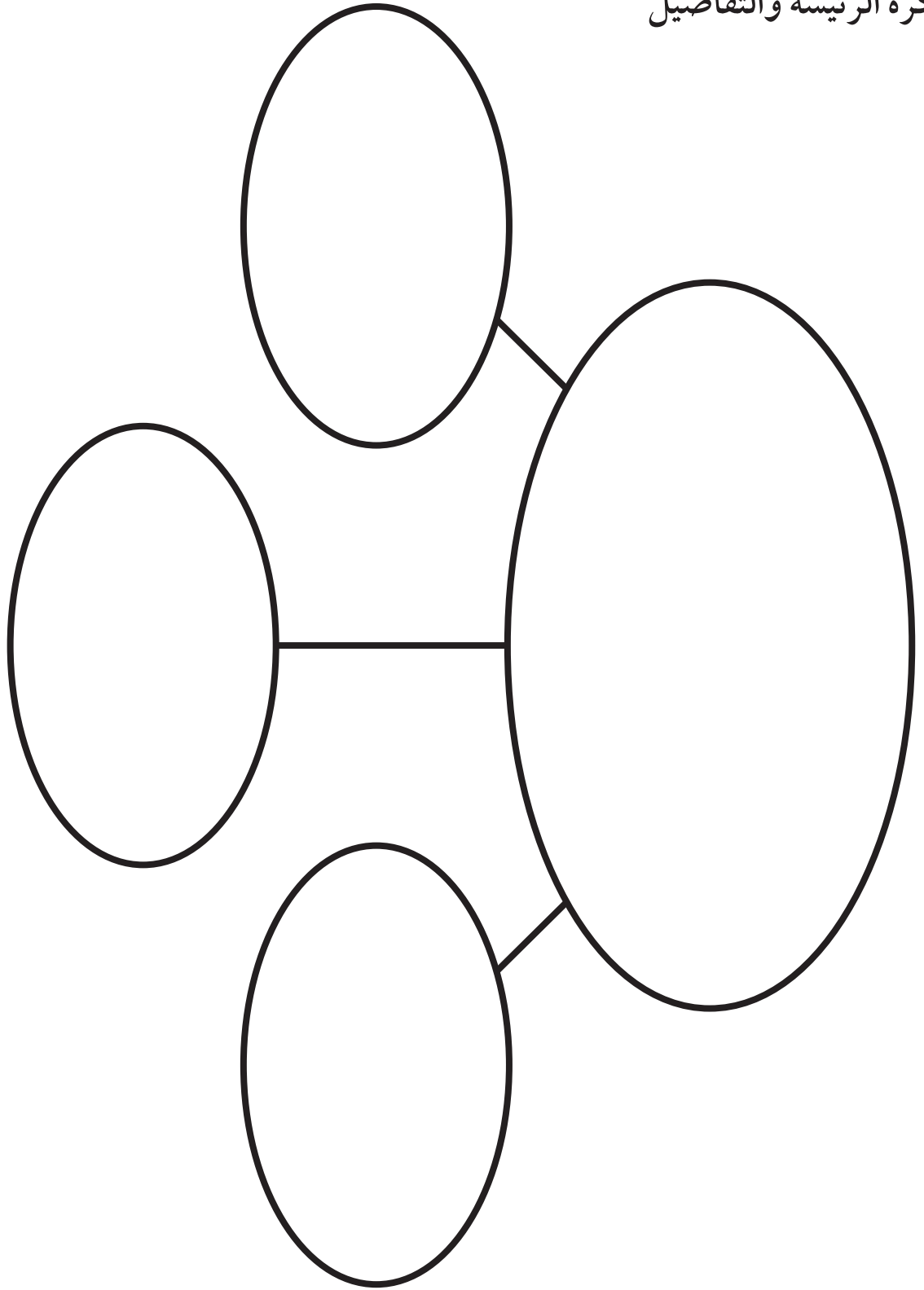
- المنظمات التخطيطية
- المطويات التعليمية
- سلم التقدير
- سلم التقدير اللفظي
- سلم التقدير اللفظي للكتابة
- الخلفية العلمية

التاريخ:

الاسم:

المنظم التخطيطي (١)

الفكرة الرئيسة والتفاصيل



الاسم: _____ التاريخ: _____

المنظم التخطيطي (٢)

الفكرة الرئيسة والتفاصيل

التفاصيل						
الفكرة الرئيسة						

الاسم: _____ التاريخ: _____

المنظم التخطيطي (٣)
أَتَوَقَّعُ

ماذا يحدث؟		
ما أَتَوَقَّعُ		

الاسم: _____ التاريخ: _____

المنظم التخطيطي (٤)

أَتَوَقَّعُ

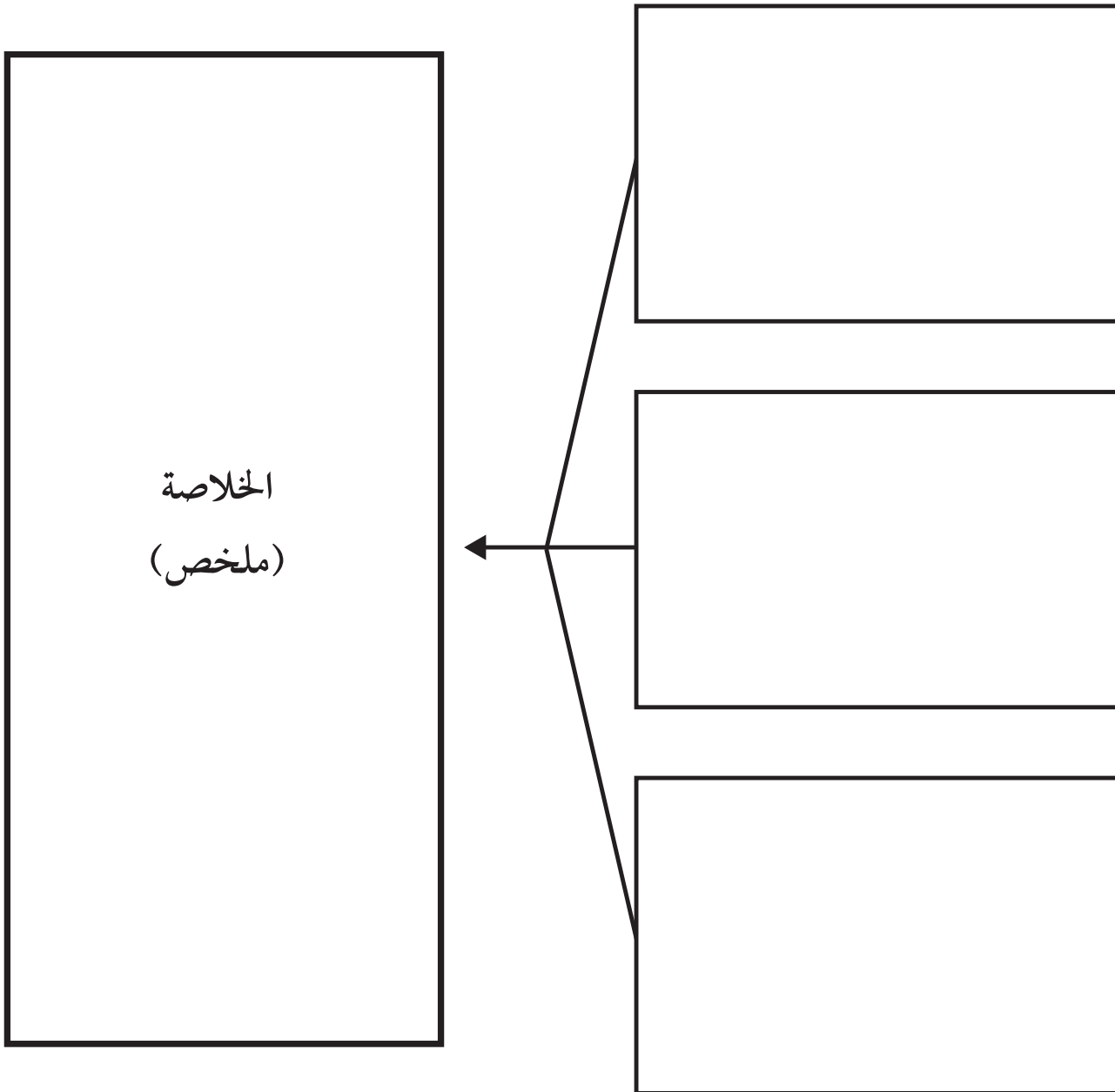
ماذا يحدث؟	
توقعي	

الاسم:

التاريخ:

المنظم التخطيطي (٥)

لخص

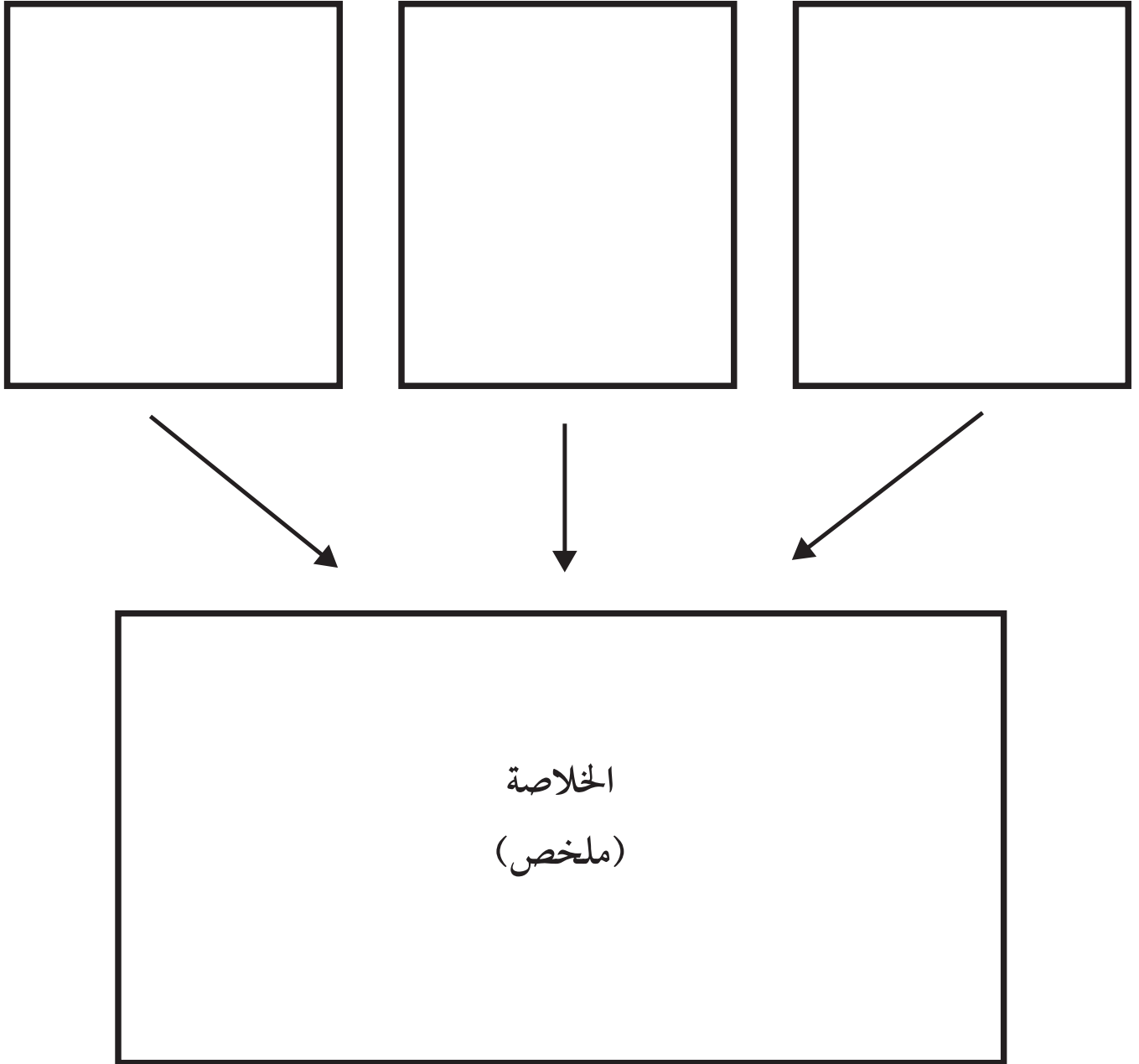


التاريخ:

الاسم:

المنظم التخطيطي (٦)

لخص



الاسم: التاريخ:

المنظم التخطيطي (٧)

التابع

الأول



التالي



الأخير

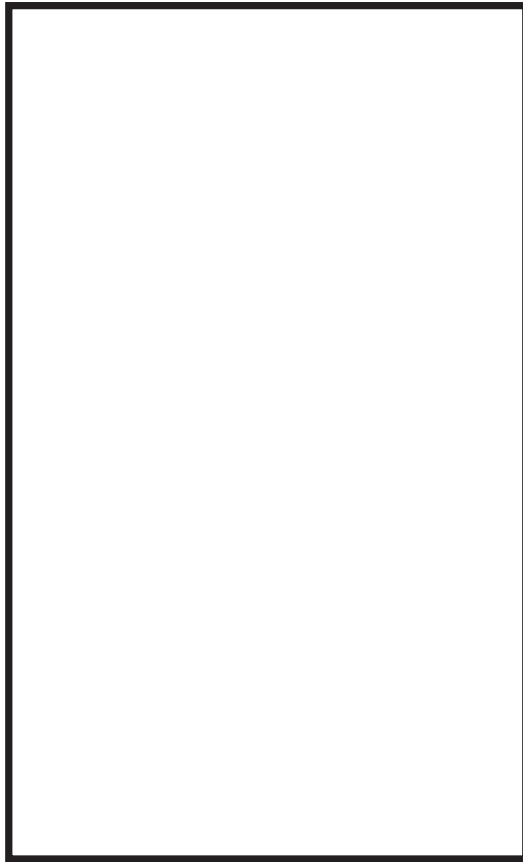
التاريخ:

الاسم:

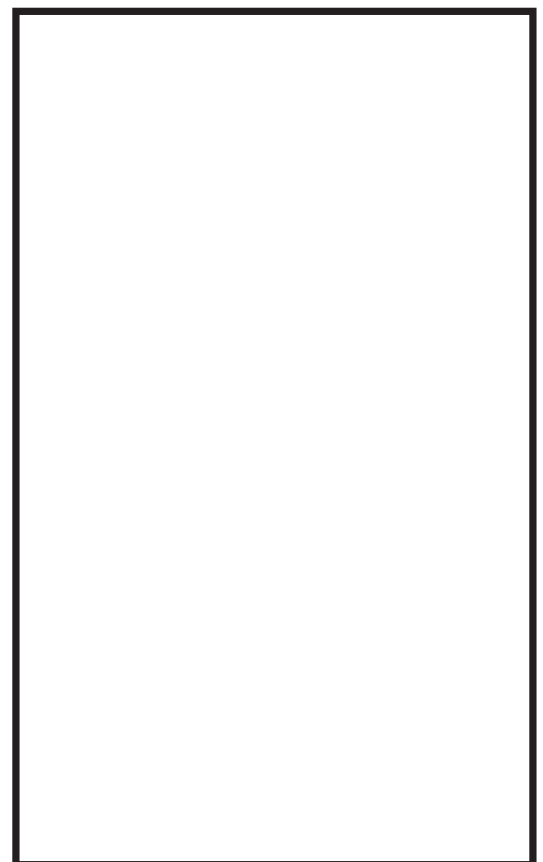
المنظم التخطيطي (٨)

السبب والنتيجة

النتيجة



السبب



الاسم: _____ التاريخ: _____

المنظم التخطيطي (٩)

السبب والنتيجة

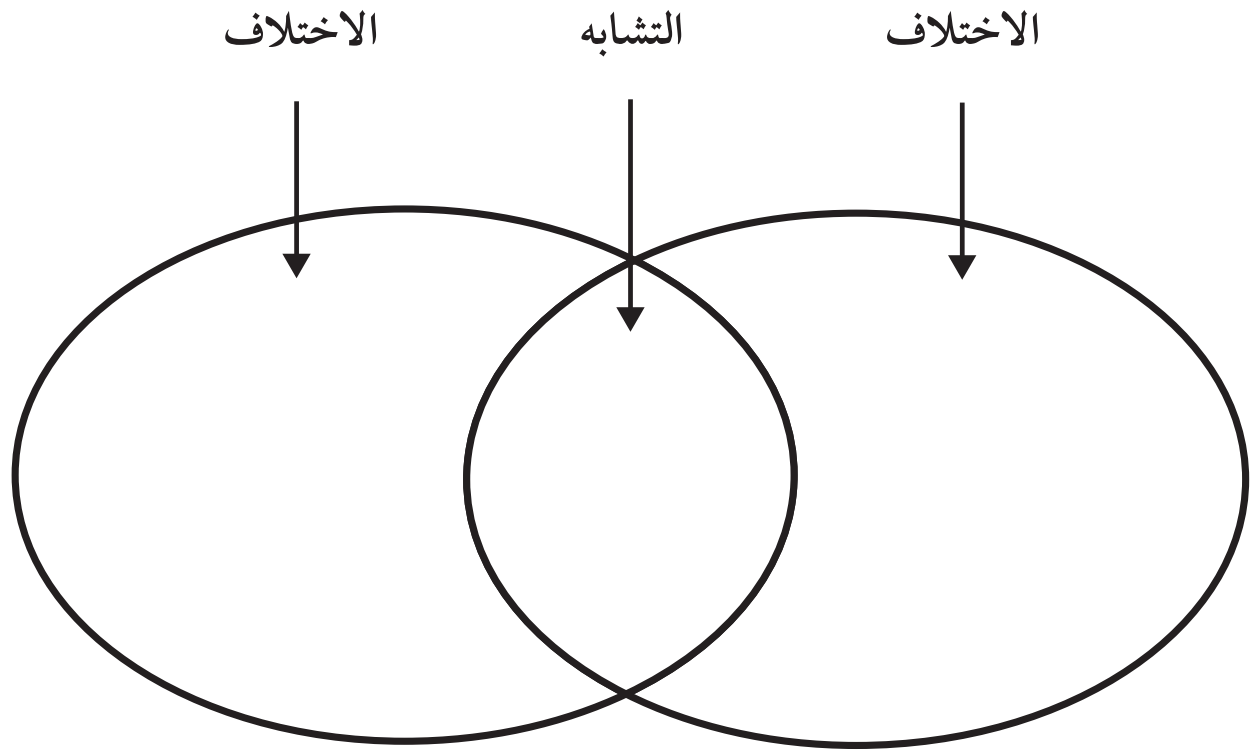
السبب	←	النتيجة
	←	
	←	
	←	
	←	

التاريخ:

الاسم:

المنظم التخطيطي (١٠)

قارن



الاسم: _____ التاريخ: _____

المنظم التخطيطي (١١)

أصنف

التاريخ:

الاسم:

المنظم التخطيطي (١٢)

المشكلة والحل

المشكلة



الخطوات نحو الحل



الحل



الاسم: _____ التاريخ: _____

المنظم التخطيطي (١٣)

أستخلص النتائج

الاستنتاجات		
إرشادات النص		

التاريخ:

الاسم:

المنظم التخطيطي (١٤)

أستنتج

ماذا أستنتج؟		
ماذا أعرف؟		
إرشادات		

الاسم: _____ التاريخ: _____

المنظم التخطيطي (١٥)

حقيقة أم رأي

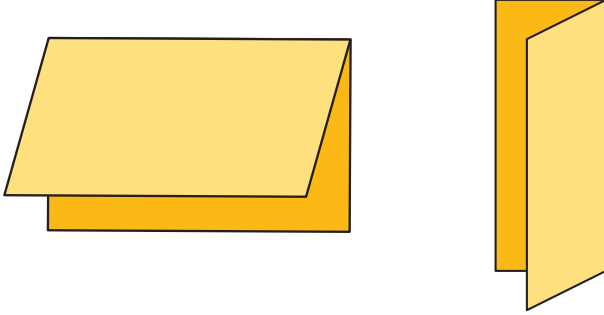
رأي	
حقيقة	

المطويات التعليمية

تعليمات عمل المطويات

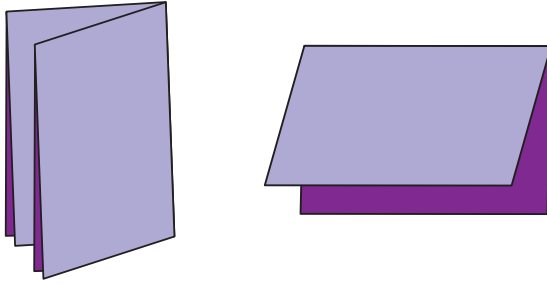
فيما يأتي تعليمات توضح الخطوات العملية لعمل مختلف أشكال المطويات.

أولاً: مطوية نصف الكتاب



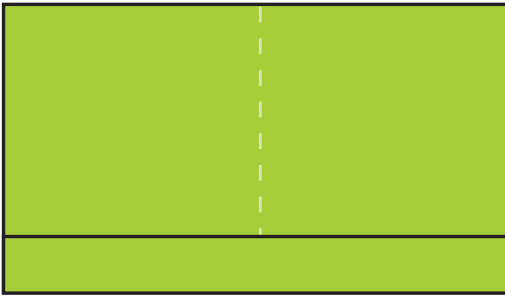
١. قم بطي ورقة قياسها (٢٨ سم × ٢٢ سم) إلى النصف، إذ يمكن طيها عمودياً.
٢. يمكن طي الورقة أفقياً، كما في الشكل المجاور.

ثانياً: مطوية على شكل كتاب مطوي



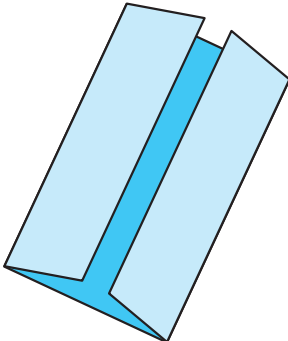
١. اعمل مطوية على شكل نصف كتاب.
٢. قم بطيها عمودياً، ويكون هذا على شكل شبه كتاب بغلاف من ورق مقوّى، وبداخله صفحتان، ويستعمل لتسجيل المعلومات.

ثالثاً: مطوية جيبيّة



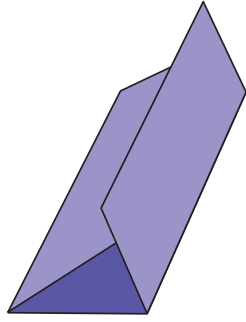
١. قم بطي ورقة قياسها (٢٨ سم × ٢٢ سم) إلى النصف أفقياً.
٢. افتح إحدى الطيات، واثن ٥ سم من طرفها طولياً لتشكيل جيب، واطو على طول الخط المنقط.
٣. ألصق الحواف الخارجية للجيب بقليل من الصمغ.

رابعاً: مطوية الدرفة (المصراع)



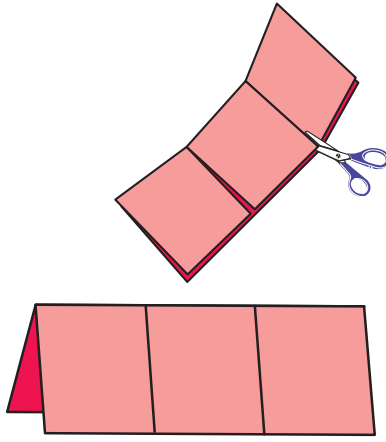
١. ابدأ كما لو كنت تعمل مطوية نصف الكتاب الأفقية، وذلك بضغط الورقة وتحديد منتصف كل نصف.
٢. قم بطي الحواف الخارجية للورقة، بحيث تلتقي الحافتان عند منتصف الورقة (القرصة) لنشكل درفتين (مصراعين).

خامسًا: مطوية ثلاثية



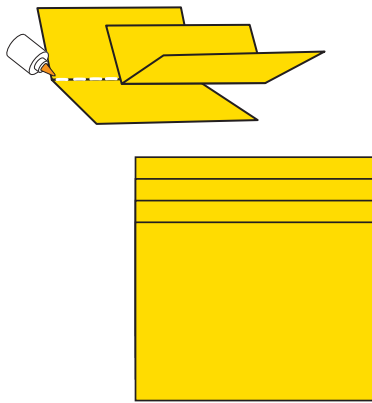
١. قم بطي ورقة قياسها ٢٨ سم × ٢٢ سم ثلاثة أقسام، كما في الشكل المجاور.

سادسًا: مطوية لسانية ثلاثية



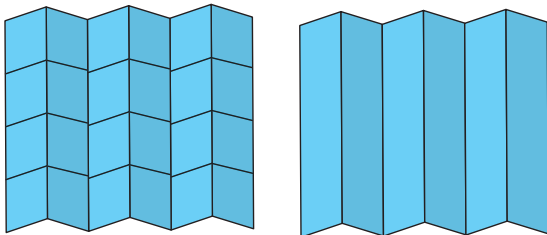
١. قم بطي ورقة قياسها ٢٨ سم × ٢٢ سم عموديًا.
٢. اجعل الورقة بوضعها الأفقي، بحيث يكون خط الطي إلى أعلى، وحدد منتصف خط الطي، ثم قم بطي الطرف الأيمن منه لتصل حافته إلى منتصف خط الطي.
٣. قم بطي الطرف الأيسر لتصل حافته إلى منتصف خط الطي لتصبح المطوية من ثلاث طيات / طبقات.
٤. افتح المطوية وارفع إحدى الطيات، وقم بقصها على طول الأخدودين الناتجين عن الخطوتين ٢، ٣، بحيث يتشكل ثلاثة أسنة يمكن رفعها إلى أعلى.

سابعًا: مطوية شبه الكتاب



١. ضع ورقتين قياس ٢٨ سم × ٢٢ سم بعضهما فوق بعض بحيث تكون إحدى الحافتين أعلى من الأخرى بمسافة ٥ سم.
٢. اطو الورقتين بحيث تتقابل الحواف السفلية لهما مع الحواف العلوية، وتكون المسافة بين الحواف الأربع متساوية.
٣. عندما تصبح الحواف على مسافة واحدة بعضهما من بعض، اضغط بشدة على طول منطقة الطي.
٤. أبعد الورقتين بعضهما عن بعض، وضع غراء على طول الأخدود لإحدى الورقتين، ثم ارجع الورقتين معًا، حيث يمكنك تدبيسهما.

ثامنًا: مطوية الجدول المشني



١. قم برسم أسطر عمودية وأفقية على ورقة قياس ٢٨ سم × ٢٢ سم أو أكبر. (يكون عدد الأعمدة والصفوف بحسب الحاجة).
٢. قم بطي الورقة عموديًا لعمل جداول.
٣. اكتب عناوين الأعمدة والصفوف بحسب الحاجة.

سلم التقدير رباعي النقاط لتقويم النشاط

تقويم القدرات اللازمة لتنفيذ استقصاء علمي

إظهار الفضول الفطري	
٤	يتبع نشاطاً مفتوحاً من خلال معالجة أشياء أو أفكار واستكشافها. ويبدى رغبة بتجربة طرائق غير مألوفة، ويعطي تفسيراً شخصياً أولياً أو تجريبياً.
٣	يستكشف أشياء أو أفكاراً ويعالجها، لكن دون مناقشة تفسير أولي.
٢	يعتمد على آخرين لتوجيه معالجته للأشياء والأفكار.
١	لا يقوم باستقصاءات.
طرح الأسئلة	
٤	تتعلق الأسئلة بموضوع دراسي دون توجيه كبير من المعلم.
٣	تتعلق الأسئلة بموضوع دراسي مع توجيه متكرر من المعلم.
٢	طرح الأسئلة يتطلب توجيهاً دائماً من المعلم.
١	يطرح أسئلة لا تتعلق بموضوع الدرس.
القيام بملاحظات	
٤	يجري ملاحظات عديدة مرتبطة ارتباطاً مباشراً بالاستقصاء، مستخدماً ملاحظات نوعية (وصف الملاحظات باستخدام الحواس الخمس) وكمية (معلومات جمعت بالعد أو القياس).
٣	يجري ملاحظات مرتبطة ارتباطاً مباشراً بالاستقصاء مستخدماً ملاحظات نوعية أو كمية.
٢	يجري ملاحظات مرتبطة ارتباطاً مباشراً بالاستقصاء بدعم من المعلم.
١	يجري ملاحظات غير مرتبطة ارتباطاً مباشراً بالاستقصاء.

استعمال أدوات لتوسيع الإدراك

- ٤ يختار أدوات مناسبة ويستعملها استعمالاً صحيحاً معتمداً على نفسه.
- ٣ يختار أدوات ويستعملها استعمالاً صحيحاً بمساعدة بسيطة جداً.
- ٢ يختار أدوات مناسبة بمساعدة بسيطة لكن قد يرتكب أخطاء في استعمالها.
- ١ يعجز عن اختيار الأدوات واستعمالها بشكل صحيح.

إجابة أسئلة نتيجة للاستقصاءات

- ٤ يصف المشاهدات ويقارنها بحسب خصائصها (العدد، الشكل، الملمس، الحجم، الوزن، اللون) وحسب ترتيبها النسبي (قبل / وسط / بعد ، أعلى / أسفل) وحسب الحركة (سريع / بطيء ، مستقيمة / منحنية)؛ ويرسم أشكالاً تصوّر معظم ملامح الشيء موضوع الاستقصاء تصويراً صحيحاً. يصف وصفاً صحيحاً لطريقة الاستقصاء والمعلومات التي جمعت من خلاله.
- ٣ يصف المشاهدات ويقارنها بحسب خصائصها أو ترتيبها النسبي أو حركتها؛ ويرسم أشكالاً تصوّر بعض ملامح الشيء موضوع الاستقصاء تصويراً صحيحاً، ويقدم بعض المعلومات عن طريقة الاستقصاء.
- ٢ يصف الأشياء بحسب خصائصها، ويرسم أشكالاً تبيّن بعض ملامح الشيء موضوع الوصف.
- ١ يصف الأشياء حسب خصائصها فقط.

الربط مع الكتابة

ربط سلم التقدير بالأنماط الكتابية

يعرض سلم التقدير اللفظي للربط مع الكتابة رباعي النقاط لستة أنماط في الكتابة. وهذه الأنماط هي كتابة السرد الشخصي، والكتابة المعلوماتية، والكتابة القصصية، والكتابة الشرحية، والكتابة المقارنة، والكتابة المعرفية، كما يوجد سلم تقدير لفظي للسبع للكتابة في العلوم، لتقويم كل نمط في الكتابة.

صُمم كل من الأنماط الستة في الكتابة لبناء مهارات الكتابة الأساسية للكتابة الجيدة بعامة وللكتابة في العلوم بخاصة، مثل تطوير فكرة عامة (أو رئيسة) منظمة بوضوح مع تفاصيل وحقائق داعمة، وباستعمال جُمْل ذات بَنَى متنوعة. يجري التركيز في هذه الأنماط، وعلى مهارات أخرى في الكتابة، في اختبارات تقويم الكتابة التي سيقدمها التلاميذ، وأيضاً في سلم التقدير اللفظي للسبع للكتابة في العلوم.

يوفر الربط مع الكتابة فرصاً للمعلمين لادماج الكتابة في منهاج العلوم بالإضافة إلى إعداد التلاميذ لاختبارات تقويم الكتابة التي سيتقدمون لها. (اعتباراً من الفصل الثاني)

- في خاتمة كل درس يوجد سؤال كتابة في «أفكر»، وأتحدث، وأكتب».
- يوجد في الفصل «كتابة في موضوع علمي»، و «أكتب عن». ابحث أيضاً عن الرمز e~ للحصول على إمكانات كتابة من الإنترنت للتلاميذ.
- ابحث عن عناوين «دمج الكتابة»، و«كن عالماً»، و«ركز على المهارة»، و «كتابة علمية» في دليل المعلم لتتعرف طرائق فعالة أخرى في دمج الكتابة مع كل درس.

أنماط الكتابة

- ◀ كتابة السرد الشخصي نمط يوجد في النص لمساعدة التلاميذ على صياغة قصة حقيقية مفصلة عن خبرة شخصية في إطار سلسلة أحداث منظمة بوضوح. معظم اختبارات تقويم الكتابة تتطلب كتابة نص شخصي منظم بوضوح وبطريقة منطقية.
- ◀ الكتابة الوصفية لمهمات تساعد التلاميذ على تعلّم تضمين كتابتهم تفاصيل حسّية حية، وتمكنهم من اختيار مفردات معبرة. يستفيد التلاميذ من هذه المهارات في كتابة تقارير الملاحظات، وفي كل من كتابة السرد الشخصي والكتابة المعلوماتية.
- ◀ الكتابة القصصية كما ترد في النص، تساعد التلاميذ على صياغة سرد تخيلي - مثل قصة خيال علمي - ذي تفاصيل معبرة، مع مسار قصة مخطط له بعناية، بحيث ينظم الأحداث من البداية إلى النهاية. تتطلب معظم اختبارات تقويم الكتابة، كتابة سردية، سواء كان سرداً شخصياً مبنياً على حادثة حقيقية أو قصة خيالية.
- ◀ الكتابة الشرحية لمهمات تطلب إلى التلاميذ ان يشرحوا كيفية إنهاء مهمة أو عملية، مثل تجربة علمية، تكسب التلاميذ المقدرة على تنظيم كتابتهم على شكل خطوات تعدّ أداة أساسية في الكتابة في العلوم. كما إن تقديم تفاصيل واضحة، وتنظيم الأحداث في تسلسل، من متطلبات الكتابة الجيدة عموماً.
- ◀ الكتابة المقارنة تركز في مهارات ضرورية لكتابة مقالة أو تقرير يقارن بين شيئين أو نتيجتين. وكثيراً ما يستخدم هذا النمط الموضوعي في الكتابة، عند الكتابة في العلوم.
- ◀ الكتابة المعلوماتية تركز في مهارات ضرورية لكتابة ملخص أو تقرير معلوماتي أو بحثي، أو مقالة. وهذا النمط الموضوعي في الكتابة هو الأكثر استخداماً عند الكتابة في العلوم. وهو ينسجم أيضاً مع نمط الكتابة الذي يختبر عادة في اختبارات تقويم الكتابة.

استعمال علامات سلم التقدير

استخدم سلم التقدير رباعي النقاط للكتابة لتقويم إجابات التلاميذ في الأنشطة الكتابية.

سلم التقدير اللفظي رباعي النقاط للكتابة

لتحديد العلامة المناسبة:

- ◀ جُذ وصف نمط الكتابة الوارد في "الربط مع الكتابة". هذه الأنماط الستة هي: كتابة السرد الشخصي، والكتابة الوصفية، والكتابة القصصية، والكتابة الشرحية، والكتابة المقارنة، والكتابة المعلوماتية (مثل كتابة تقرير).
- ◀ حدد وصف الصيغة الكتابية التي تعبّر بشكل أفضل عن نوعية كتابة الطالب في ذلك النمط. قوّم كتابة الطالب كما يأتي:
٤ ممتاز، ٣ جيد، ٢ مقبول، ١ غير مرضٍ.
- ◀ اعتبر مدى تحقيق الإجابة لغرض الكاتب. تأكد أن الإجابة تتناول ميزات السمات السبع للكتابة في العلوم:

الأفكار والمحتوى

التنظيم

نطق الصوت

اختيار الكلمات

سلاسة الجمل

أصول الكتابة

العرض

- ◀ أعط علامة من ١ - ٤ اعتمادًا على مدى توافق كتابة الطالب مع الأوصاف الظاهرة في سلم التقدير اللفظي.

لأغراض المعالجة:

يمكنك استعمال سلم التقدير اللفظي رباعي النقاط للكتابة لتعرّف مواقع ضعف معينة (التنظيم، اختيار الكلمات، سلاسة الجمل). على أية حال، لا تعط علامات منفصلة لكل سمة كتابية.

الربط مع الكتابة: سلم التقدير اللفظي رباعي النقاط للكتابة

السمات السبع للكتابة في العلوم

كتابة السرد الشخصي

١ غير مرض	٢ مقبول	٣ جيد	٤ ممتاز
الأفكار والمحتوى لا يحاول تطوير أفكار أو التحدث عن حادثة حقيقية.	الأفكار والمحتوى يظهر صعوبة في تطوير محتوى ويفشل في إظهار حس قوي بوجود هدف.	الأفكار والمحتوى يطوّر أفكارًا واضحة بشكل معقول، ليكون قصة حقيقية عن الكاتب.	الأفكار والمحتوى يظهر أصالة في تطوير أفكار أو قصة مقتبسة من تجربة شخصية.
التنظيم يظهر ضعفًا شديدًا في التنظيم يؤثر على استيعاب النص.	التنظيم يصوغ سردًا شخصيًا قد يتضمن مشكلات تنظيمية، مثل ضعف المتابعة بعد بداية جيدة.	التنظيم يصوغ سردًا شخصيًا يحرك القارئ معه عبر النص دون تشتت.	التنظيم يصيغ سردًا شخصيًا جيد التنظيم ينساب بسلاسة ويجذب معه القارئ من البداية وعبر الوسط وحتى نهاية النص.
نطق الصوت لا يحاول أن يعبر عن صوت شخصي أو أن يشرك المستمعين بمشاعره الشخصية.	نطق الصوت يحاول أن يعبر عن نبرة شخصية، لكنه غير معني كثيرًا بالمستمعين.	نطق الصوت يعبر عن صوت شخصي مميز ويظهر حسًا مناسبًا بالغرض والمستمعين.	نطق الصوت يظهر صوتًا شخصيًا مع حس بالهدف والمستمعين.
اختيار الكلمات يظهر عجزًا في اختيار كلمات مبتكرة أو بليغة.	اختيار الكلمات كثيرًا ما يختار كلمات باهتة أو غامضة وغير مبتكرة.	اختيار الكلمات يبذل جهدًا لاختيار كلمات بليغة تعبر عن صور وعواطف.	اختيار الكلمات يختار كلمات مبتكرة بليغة تعبر عن صور وأحاسيس بطريقة طبيعية.
سلاسة الجمل يكون جملًا غير مناسبة أو ناقصة لا تصلح للقراءة الجهورية.	سلاسة الجمل يكون جملًا ذات بعض التنوع، لكنها تفتقد السلاسة.	سلاسة الجمل يكون جملًا متنوعة تسهل قراءتها جهوريًا مع بعض التمارين.	سلاسة الجمل يكون جملًا متينة متنوعة وهادفة تغري بقراءتها جهوريًا.
أصول الكتابة يظهر عجزًا في معرفة أصول الكتابة الأساسية مما يجعل ما يكتبه صعب القراءة.	أصول الكتابة قد يعاني من مشكلات في بعض أصول الكتابة المعيارية بما في ذلك التهجئة، وعلامات الترقيم، وقواعد اللغة.	أصول الكتابة يظهر إتقانًا لمعظم أصول الكتابة المعيارية.	أصول الكتابة يعبر عن اتقان جيد لأصول الكتابة المعيارية بما في ذلك التهجئة وعلامات الترقيم وقواعد اللغة.
العرض يكتب بخط غير متسق بحيث يكون من الصعب أو المستحيل قراءته.	العرض يكتب بخط مقروء لكنه غير متناسق عبر النص.	العرض يكتب بخط مقروء متناسق تسهل قراءته.	العرض يكتب بخط أنيق يشجع القارئ على الارتباط برسالة النص.

الربط مع الكتابة: سلم التقدير اللفظي رباعي النقاط للكتابة

السمات السبع للكتابة في العلوم

الكتابة الوصفية

٤ ممتاز	٣ جيد	٢ مقبول	١ غير مرض
الأفكار والمحتوى يظهر قدرة على التخيل وأصالة في إعداد محتوى وصفي محدد بحيث يكون واضحاً مفعماً بالحيوية.	الأفكار والمحتوى يعد نصاً وصفيّاً بشكل عام، مستخدماً أفكاراً واضحة ومركزة إلى حد معقول.	الأفكار والمحتوى يواجه صعوبة في تطوير أفكار واضحة ومركزة ومحتوى وصفي محدد.	الأفكار والمحتوى لا يحاول تقديم أفكار واضحة ومحتوى وصفي محدد.
التنظيم يبدع وصفاً ينساب بسلاسة وجيد التنظيم في تقديم التفاصيل.	التنظيم ينظم وصفاً بطريقة تجمع التفاصيل، منتقلاً بالقارئ خلال النص دون تشويش.	التنظيم يعد وصفاً يعاني من مشكلات تنظيمية مثل جمع تفاصيل متباعدة معاً.	التنظيم يظهر ضعفاً في التنظيم يؤثر على مقروئية النص وإمكانية استيعابه.
نظقي الصوت يستخدم صوتاً قوياً يعجب المستمعين ويعبر عن شخصية الكاتب.	نظقي الصوت يستخدم صوتاً شخصياً يربط المستمعين بالكاتب.	نظقي الصوت يحاول أن يستخدم صوتاً شخصياً جذاباً لكنه يواجه صعوبة في المحافظة عليه.	نظقي الصوت لا يحاول التعبير عن صوت شخصي مميز يجذب المستمعين.
اختيار الكلمات يختار كلمات حسية مفعمة بالحيوية لبيد صورة عقلية واضحة للقارئ.	اختيار الكلمات يبذل جهداً في اختيار كلمات واضحة مفعمة بالحيوية، ودقيقة، وقادرة على امتلاك حواس القارئ.	اختيار الكلمات كثيراً ما يختار كلمات كثيرة الاستخدام، تفشل في إثارة خيال القارئ.	اختيار الكلمات يظهر عجزاً في اختيار كلمات صحيحة أو مناسبة للوصف.
سلاسة الجمل يصيغ جملاً متنوعة ملائمة لمواقعها يستمتع القارئ بقراءتها جهورياً.	سلاسة الجمل يصيغ جملاً سلسلة وغير متكلفة بشكل عام.	سلاسة الجمل بعض الجمل التي يصيغها متنافرة أو مشتتة أو غير مناسبة تصعب قراءتها جهورياً.	سلاسة الجمل يكون جملاً مبتورة وتصعب قراءتها جهورياً.
أصول الكتابة يظهر قدرة عالية وتمكناً من أصول الكتابة مما يجعل الوصف سهل القراءة.	أصول الكتابة يظهر فهماً عاماً بأصول الكتابة ويطبقها في الوصف.	أصول الكتابة كثيراً ما يواجه مشكلة في التهجئة والترقيم وقواعد اللغة.	أصول الكتابة يظهر عجزاً عن التمكن من أصول الكتابة الأساسية.
العرض يكتب دائماً بخط أنيق، بتوزيع متن للسطور والفقرات والفراغات مما يجعل النص جذاباً للقارئ.	العرض يكتب بخط مقروء متناسق، بتوزيع منتظم للجمل والفراغات لجذب القارئ لقراءة النص.	العرض يكتب بخط مقروء محافظاً على مسافات متناسقة رغم أنها قد تكون غير مناسبة.	العرض يكتب بحروف متنافرة أو بأشكال وأحجام مختلفة، إضافة إلى عشوائية الفراغات، مما يجعل النص صعب القراءة والفهم.

الربط مع الكتابة: سلم التقدير اللفظي رباعي النقاط للكتابة

السمات السبع للكتابة في العلوم

الكتابة القصصية

١ غير مرض	٢ مقبول	٣ جيد	٤ ممتاز
الأفكار والمحتوى لا يبذل جهداً لتطوير أفكار مثيرة أو مبتكرة للقصة ومحتواها. بناء القصة غير واضح.	الأفكار والمحتوى يطور أفكار القصة وبناءها ومحتواها بشكل مناسب.	الأفكار والمحتوى يظهر بعض الخيال في تطوير القصة وبناءها ومحتواها.	الأفكار والمحتوى يظهر خيلاً في تطوير أفكار القصة وبناءها ومحتواها.
التنظيم يظهر عجزاً عن إيجاد بناء للقصة.	التنظيم يظهر صعوبة في تنظيم بناء القصة.	التنظيم يستخدم مهارات تنظيمية لابتداع بداية القصة ووسطها وخاتمتها.	التنظيم يعرض مهارات تنظيمية كبيرة في إبداع بداية القصة ووسطها وخاتمتها.
نطق الصوت لا يحاول أن يطور صوتاً شخصياً، ويظهر عدم اهتمام بالمستمع.	نطق الصوت يعرض صوتاً شخصياً يحاول أن يجذب به المستمع.	نطق الصوت يعرض صوتاً شخصياً مناسباً يعجب المستمع.	نطق الصوت يعرض صوتاً شخصياً مميزاً ويردد صدى أسلوب القصة ويعجب المستمع كثيراً.
اختيار الكلمات يستخدم كلمات غير مناسبة أو تشوش القارئ.	اختيار الكلمات لا يختار كلمات زاهية أو مناسبة لتطوير القصة.	اختيار الكلمات يختار كلمات زاهية رقيقة ومناسبة لتطوير القصة.	اختيار الكلمات يختار الكلمات باهتمام ليطور مسرح القصة وشخصياتها وتسلسل الأحداث.
سلاسة الجمل يكتب جملاً ناقصة مشوشة يصعب تماماً قراءتها جهورياً.	سلاسة الجمل يصيغ جملاً قد تكون مفهومة لكن يصعب أحياناً متابعتها أو قراءتها جهورياً.	سلاسة الجمل يصيغ جملاً مثيرة ومتنوعة يسهل قراءتها جهورياً.	سلاسة الجمل يصيغ جملاً مثيرة ومتنوعة تبرز فصاحة القصة وتدعو إلى القراءة الجهورية.
أصول الكتابة يعاني من مشكلات كبيرة في أصول الكتابة لدرجة تعيق قراءتها.	أصول الكتابة يظهر تمكناً محدوداً بأصول الكتابة، ويلزم مراجعة عمله وتحريره بشكل مركز.	أصول الكتابة يظهر معرفة بأصول الكتابة المعيارية؛ ويحتاج عمله إلى بعض التحرير.	أصول الكتابة يظهر معرفة متينة بأصول الكتابة، بما في ذلك التهجئة وعلامات الترقيم وقواعد اللغة.
العرض يصيغ قصة غامضة أو مشوشة بسبب مشكلات في الخط، والبنط، أو المسافات.	العرض يكتب بخط مقروء رغم وجود غموض أحياناً في أشكال الحروف والتقطيع.	العرض يكتب بخط مقروء، ويحاول بنجاح استخدام البنط المناسب.	العرض يكتب بخط أنيق مما يسهل القراءة والاستيعاب.

الربط مع الكتابة: سلم التقدير اللفظي رباعي النقاط للكتابة

السمات السبع للكتابة في العلوم

الكتابة الشرحية

٤ ممتاز	٣ جيد	٢ مقبول	١ غير مرض
الأفكار والمحتوى يطور بحثاً هادفاً ويقدم شرحاً واضحاً لمهمة أو لعملية.	الأفكار والمحتوى يطور بحثاً يقدم شرحاً واضحاً بشكل معقول لمهمة أو لعملية.	الأفكار والمحتوى يطور بحثاً يظهر أحساساً بهدف، لكنه قد لا يشرح تعليمات أو عملية بطريقة واضحة.	الأفكار والمحتوى لا يبذل جهداً في إطلاع القارئ كيف يعمل أو يصنع شيئاً، ولا تدل الكتابة على هدف واضح.
التنظيم ينظم الكتابة بطريقة تنقل القارئ بسلاسة عبر النص، خطوة خطوة، بينما تشرح بوضوح المهمة أو العملية المحددتين.	التنظيم يقدم الخطوات في عملية ما بطريقة منظمة جيداً، ويتسلسل واضح.	التنظيم لا يقدم المعلومات بوضوح؛ التسلسل أو الانتقال بين الخطوات ضعيف.	التنظيم يظهر عجزاً عن تنظيم الكتابة أو تقديم تفاصيل مترابطة.
نطق الصوت يستخدم صوتاً شخصياً يدل على التزام قوي بالغرض والمستمعين.	نطق الصوت يبذل جهداً لشرح الأفكار بطريقة مناسبة للغرض والمستمعين.	نطق الصوت يستخدم صوتاً لا يتضمن دائماً الغرض من الكتابة أو المستمعين.	نطق الصوت لا يبذل جهداً للالتزام بالغرض أو بالمستمعين.
اختيار الكلمات يختار كلمات تعبر عن الترتيب الزمني مثل: أولاً، ثم، وكلمات مكانية مثل: أعلى، وأسفل، ليقدم فهماً واضحاً لخطوات العملية.	اختيار الكلمات يختار كلمات وظيفية توصل الغرض من البحث - لشرح مهمة أو عملية.	اختيار الكلمات يختار كلمات تفشل في إيصال فهم كامل للمهمة أو للعملية التي يجري شرحها.	اختيار الكلمات يظهر عجزاً عن اختيار كلمات مناسبة للموضوع والغرض والمستمعين.
سلاسة الجمل يصيغ جملاً متسقة معاً وتدعم محتوى البحث وأسلوبه؛ يتحكم في أنواع الجمل وأطوالها.	سلاسة الجمل يصيغ جملاً ذات معنى وتتسق معاً، يتحكم في صياغة جمل بسيطة.	سلاسة الجمل يصيغ جملاً ذات معنى لكنها قصيرة أو متنافرة أو رتيبة متكررة.	سلاسة الجمل يستخدم جملاً أو أجزاء من جمل ليس لها معنى واضح، ويصعب أو يستحيل تتبعها.
أصول الكتابة ينفذ أصول الكتابة تنفيذاً صحيحاً وفعالاً؛ ولا يحتاج بحثه إلا لقليل من التحرير.	أصول الكتابة يستخدم تنوعاً في أصول الكتابة إستخداماً صحيحاً، لكن يحتاج إلى بعض التدقيق.	أصول الكتابة يرتكب أخطاء عدة في أصول الكتابة، مثل التهجئة وعلامات الترقيم وقواعد اللغة.	أصول الكتابة يظهر عجزاً عن استخدام أصول الكتابة أو فهمها.
العرض يستخدم شكلاً جميلاً لعرض المحتوى؛ ينسق تنسيقاً ناجحاً بين النص والرسوم ليدعم المعلومات الأساسية ويوضحها.	العرض يكون نصاً سهل القراءة، وفي الجزء الأعظم ينسق بين النص والرسوم ليتمكن القارئ من الوصول إلى المعلومات.	العرض يظهر عيوباً في كتابة الكلمات والحروف والمسافات بينها؛ كما ان التنسيق بين النص والرسوم ليس واضحاً دائماً.	العرض يظهر عجزاً عن كتابة نص متسق، ويفشل في استخدام الرسوم لدعم الأفكار الرئيسة في النص أو توضيحها.

الربط مع الكتابة: سلم التقدير اللفظي رباعي النقاط للكتابة

السمات السبع للكتابة في العلوم

الكتابة المقارنة

٤ ممتاز	٣ جيد	٢ مقبول	١ غير مرض
الأفكار والمحتوى يطور أفكارًا ومحتوى تقدم المقارنة بطريقة مفيدة وهادفة.	الأفكار والمحتوى يطور أفكارًا ومحتوى ليظهر التشابهات والاختلافات بفعالية.	الأفكار والمحتوى يطور أفكارًا ومحتوى تقدم مقارنة لكنها قد لا تغطي باهتمام القارئ.	الأفكار والمحتوى لا يحاول أن يطور مقارنة.
التنظيم ينظم التفاصيل والمعلومات في فئات متميزة ويجري بينها مقارنات.	التنظيم ينظم التفاصيل والمعلومات تنظيمًا مناسبًا في فئات ويجري بينها مقارنات.	التنظيم ينظم بعض التفاصيل والمعلومات في فئات.	التنظيم يظهر عجزًا عن تنظيم التفاصيل والمعلومات في فئات.
نطق الصوت يقدم صوتًا شخصيًا يخاطب المستمع بأسلوب جاذب ومتميز.	نطق الصوت يقدم صوتًا شخصيًا يلي متطلبات المستمعين.	نطق الصوت يفتقر إلى صوت شخصي، أو إنه يقدم صوتًا شخصيًا لا يستشعر احتياجات المستمعين.	نطق الصوت لا يحاول أن يبدع صوتًا شخصيًا في كتابته.
اختيار الكلمات يختار كلمات للمقارنة مثل «يتشابه» و«يختلف» لإبراز نقاط المقارنة.	اختيار الكلمات يختار كلمات للمقارنة ليظهر تشابهات واختلافات بين الأشياء أو الأفكار.	اختيار الكلمات يختار كلمات تحاول أن تدعم أفكار المقارنة والربط.	اختيار الكلمات لا يبذل جهدًا لاستخدام كلمات مقارنة.
سلاسة الجمل يصيغ جملاً متينة البناء ومثيرة للإهتمام تدفع لقراءتها جهوريًا.	سلاسة الجمل يصوغ جملاً قد تكون آلية تقليدية لكن بشكل عام يسهل قراءتها جهوريًا.	سلاسة الجمل يصوغ جملاً قصيرة أو متنافرة قد لا تصلح للقراءة جهوريًا.	سلاسة الجمل يصوغ جملاً مجزأة أو مشوشة تصعب قراءتها جهوريًا.
أصول الكتابة يعرض تمكُّنًا ممتازًا لأصول الكتابة، بما في ذلك التهجئة وعلامات الترقيم وقواعد اللغة وتنسيق الفقرات.	أصول الكتابة يعرض فهمًا مناسبًا لأصول الكتابة المعيارية.	أصول الكتابة يعرض فهمًا محدودًا لأصول الكتابة.	أصول الكتابة يُظهر عجزًا شديدًا عن استخدام أصول الكتابة.
العرض يقدم نصًا مبهجًا للعين وتسهل قراءته؛ يمكن النص القارئ من الوصول إلى نقاط المقارنة.	العرض يقدم نصًا واضحًا يقود القارئ نحو التركيز على نقاط المقارنة.	العرض يكون نصًا لا يظهر شكلاً فعالاً في تقديم نقاط المقارنة.	العرض يقدم نصًا يصعب أو يستحيل قراءته وفهمه.

الربط مع الكتابة: سلم التقدير اللفظي للكتابة رباعي النقاط

الكتابة ذات السمات السبع في العلوم

الكتابة المعلوماتية

٤ ممتاز	٣ جيد	٢ مقبول	١ غير مرض
الأفكار والمحتوى يطور محتوى واضحاً يدعم الفكرة الرئيسة ويلائم الغرض والمستمعين.	الأفكار والمحتوى يطور محتوى يركز على الغرض والمستمعين ويلائمهما.	الأفكار والمحتوى يطور محتوى يحاول أن يدعم الفكرة الرئيسة وان يحافظ على اهتمام المستمعين.	الأفكار والمحتوى لا يحاول أن يطور محتوى يركز على الغرض أو المستمعين أو يلائمهما.
التنظيم يعرض مهارات تنظيم متميزة، تتضمن مقدمة فعالة ومتنا وخاتمة.	التنظيم يعرض مهارات تنظيم جيدة، تتضمن مقدمة فعالة وخاتمة تلخص المعلومات.	التنظيم يعرض مهارات تنظيم محدودة؛ لا يستخلص نتيجة تعتمد على الحقائق المقدمة.	التنظيم يعرض مشكلات تنظيم شديدة تؤثر على فهم النص ومقروئته.
نطق الصوت يعبر عن صوت شخصي يلائم الموضوع والغرض والمستمعين.	نطق الصوت يعبر عن صوت شخصي ومناسب للموضوع والغرض والمستمعين.	نطق الصوت يعبر عن صوت شخصي قد لا يناسب الموضوع أو الغرض أو حاجات المستمعين.	نطق الصوت لا يحاول أن يطور صوتاً شخصياً.
اختيار الكلمات يستخدم كلمات واضحة ودقيقة تلائم جيداً الموضوع والغرض والمستمعين.	اختيار الكلمات يستخدم كلمات تساعد على جعل الموضوع واضحاً.	اختيار الكلمات يستخدم كلمات توصل الرسالة للقراء بطريقة ملائمة لكنها عادية.	اختيار الكلمات يستخدم كلمات تشوش القارئ أو إنها غير دقيقة.
سلاسة الجمل يصيغ تنوعاً من الجمل تدعم فهم النص وفصاحته.	سلاسة الجمل يصوغ جملاً ذات معنى وتسهل قراءتها جهورياً.	سلاسة الجمل يصوغ جملاً قد تكون ركيكة أحياناً.	سلاسة الجمل يكتب جملاً مجزأة أو جملاً تصعب قراءتها بشكل كبير.
أصول الكتابة يظهر استخداماً صحيحاً لأصول الكتابة المعيارية، بما في ذلك التهجئة وعلامات الترقيم وقواعد اللغة.	أصول الكتابة يظهر استخداماً صحيحاً لمعظم أصول الكتابة، لكن عمله يحتاج إلى بعض التدقيق.	أصول الكتابة يرتكب أخطاء متكررة في التهجئة وعلامات الترقيم وقواعد اللغة؛ وعمله يحتاج إلى تدقيق كثير.	أصول الكتابة يرتكب أخطاء في أصول الكتابة تؤثر على مقروئية النص واستيعابه.
العرض يقدم شكلاً مبهجاً للعين ينسجم فيه النص مع الأشكال، مثل الرسوم البيانية والخرائط، لدعم المعلومات الرئيسة وإبرازها.	العرض يستخدم الأشكال لتوضيح نقاط من النص، رغم أن الأشكال قد لا تدعم دائماً المعلومات الرئيسة.	العرض يقدم شكلاً مفهوماً إلى حد كبير، لكن الانسجام والتكامل بين النص والأشكال قد يكونان محدودين.	العرض يقدم شكلاً مشوشاً لا يسمح للقارئ بالوصول إلى معلومات النص.

الربط مع الكتابة: سلم التقدير الرباعي للنقاط للكتابة

السمات السبع للكتابة في العلوم
الكتابة التفسيرية

٤ ممتاز	٣ جيد	٢ مقبول	١ غير مرض
الأفكار والمحتوى. يطور محتوى واضحاً يدعم الفكرة الرئيسة ويلائم الهدف والمستمعين.	الأفكار والمحتوى. يطور محتوى ويركز على ملاءمة الهدف ويرضي المستمعين.	الأفكار والمحتوى. يطور محتوى، ويحاول دعم الفكرة الرئيسة، ويلفت انتباه المستمعين.	الأفكار والمحتوى. لا يحاول أن يطور محتوى يركز على هدف ويرضي المستمعين.
التنظيم. يبدي مهارات تنظيمية قوية في مقدمة الكتابة ووسطها وخاتمتها بشكل فعال.	التنظيم. يبدي مهارات تنظيمية جيدة تتضمن مقدمة ووسطاً فعالين، وخاتمة تلخص المعلومات.	التنظيم. يبدي مهارات تنظيمية محدودة؛ لا يشتق استنتاجاً مبنياً على الحقائق المعطاة.	التنظيم. يبدي مشاكل تنظيمية تؤثر في النص وقراءته.
نطق الصوت. يعرض بصوت شخصي يلائم الموضوع والهدف والمستمعين جداً.	نطق الصوت. يعرض بصوت شخصي يلائم الموضوع والهدف والمستمعين.	نطق الصوت. يعرض بصوت شخصي لا يلائم الموضوع والهدف أو حاجات المستمعين.	نطق الصوت. لا يبذل جهداً لتطوير صوت شخصي.
اختيار الكلمات. يختار مفردات واضحة ودقيقة تلائم الموضوع والهدف والمستمعين.	اختيار الكلمات. يختار مفردات تجعل الموضوع واضحاً.	اختيار الكلمات. يختار مفردات توصل الرسالة بطريقة ملائمة ولكن تقليدية.	اختيار الكلمات. يختار مفردات غير دقيقة، وتخير القارئ.
سلاسة الجمل. يتمكن من بناء جمل متنوعة تثري الفهم والنص.	سلاسة الجمل. يتمكن من بناء جمل لها معنى ويسهل قراءتها بصوت مرتفع.	سلاسة الجمل. يتمكن من بناء جمل تبدو غريبة في بعض الأوقات.	سلاسة الجمل. يكتب جملاً غير كاملة أو جملاً يصعب قراءتها.
أصول الكتابة. يظهر معرفة دقيقة بأصول الكتابة ومنها علامات الترقيم والقواعد والإملاء.	أصول الكتابة. يظهر معرفة دقيقة باستخدام معظم أصول الكتابة المتبعة؛ والعمل يحتاج إلى قليل من التدقيق.	أصول الكتابة. يرتكب أخطاء في أصول الكتابة المتبعة، مثل: الإملاء والترقيم والأخطاء في القواعد؛ والعمل يحتاج إلى الكثير من التدقيق.	أصول الكتابة. يظهر أخطاء في أصول الكتابة بشكل يؤثر في قراءة النص واستيعابه.
العرض. يعرض نصاً كتابياً مريحاً للعين ومتكاملاً من حيث النص والرسوم، ويستخدم الصور والخرائط لدعم المعلومات وتحسينها.	العرض. يستخدم صوراً لتوضيح النقاط في النص، بالرغم من أن الصور لا تدعم دائماً المعلومات.	العرض. يعرض في معظم الأحيان نصاً قابلاً للفهم ولكن التكامل بين النص والصور محدود.	العرض. يعرض نصاً محيراً لا يتيح للقارئ الوصول إلى المعلومات فيه.

علم الأرض

الفصل السابع

أنماط الطقس

الغلاف الجوي والطقس

الدرس الأول

الدرس الثاني الرياح والجهات الهوائية

الكتل الهوائية هي أجسام كبيرة من الهواء تتشابه في درجات الحرارة والرطوبة وتغطي مساحات واسعة، وعند تحركها تؤدي إلى تغيير حالة الطقس في الطبقات السفلى، وعند تصادم كتلتين تتكون **الجهات الهوائية** التي تسبب تغيرًا سريعًا في الطقس.

تتميز بعض الكتل الهوائية من بعض برطوبتها النسبية ودرجة حرارتها، وترتبط خصائص الكتل الهوائية بطبيعة الموقع الذي نشأت فوقه الكتلة، ولذلك اعتمد كثير من علماء الطقس على مصدرها بوصفها أساسًا في تصنيفها، وعلى ذلك يمكن أن نجد الأنواع الآتية:

الرقم	اسم الكتلة الهوائية	مكان التكون	الخصائص العامة
1	متجمدة	الأقاليم القطبية	درجة حرارة متدنية جدًا، رطوبة قليلة جدًا
2	قطبية قارية	المناطق القارية دون القطبية	درجة حرارة منخفضة، رطوبة متدنية
3	قطبية بحرية	مناطق محيطية متجمدة أو شبه متجمدة	درجة حرارة متدنية، تتزايد مع الحركة، رطوبة عالية نسبيًا
4	مدارية قارية	مناطق يابسة فوق المدارية	درجة حرارة مرتفعة، رطوبة متدنية
5	مدارية بحرية	الحواف الجنوبية لمناطق محيطية فوق مدارية	درجات حرارة معتدلة إلى عالية مع ارتفاع الرطوبة
6	استوائية	المناطق الاستوائية والبحار المدارية	درجة حرارة ورطوبة عالية

عرفت سابقًا أن الأرض تتكون من طبقات، وقد تبين أيضًا أن غلافها الجوي يتكون من طبقات. ويبلغ ارتفاع هذا الغلاف ٥٦٠ كم تقريبًا، ويساعد على استمرار الحياة على الأرض من خلال توفير الهواء للتنفس، وإعادة تدوير الماء ومواد أخرى في الطبيعة، كما يحمي الأرض من الأشعة الضارة. ولا يتوافر المناخ المناسب للعيش على الأرض بدون الغلاف الجوي، وكذلك لا يمكن توافر درجات حرارة ومناخ مناسبين للحياة.

ينقسم الغلاف الجوي إلى طبقات اعتمادًا على التغير في درجة الحرارة؛ أولها **طبقة التروبوسفير**، وهي الطبقة الأقرب إلى سطح الأرض، وتمتد إلى ارتفاع ٨-١٤ كم. وتتراوح درجة حرارتها بين الدرجة المسجلة على سطح الأرض والتي تقل صعودًا فوق مستوى سطح البحر حتى تلتحم بالطبقة التالية. يليها **طبقة الستراتوسفير** التي تمتد حتى ارتفاع ٥٠ كم، وتصل درجة الحرارة في بداية هذه الطبقة إلى -٦٠ درجة سيليزية، في حين تبلغ في نهايتها إلى -١٥ درجة سيليزية. ويليه **طبقة الميزوسفير**، وتمتد حتى ٨٥ كم فوق سطح الأرض، وتقل فيها درجة الحرارة لتصل إلى -١٢٠ درجة سيليزية، ثم يلي هذه الطبقة **طبقة الثيرموسفير** التي تمتد لأكثر من ٦٠٠ كم، وتصل درجات الحرارة فيها إلى ٢٠٠٠ درجة سيليزية، ويُسمى الجزء السفلي منها **طبقة الأيونوسفير**، وهي جزء صغير من الغلاف الجوي له أهمية لأسباب عدة.

تمتد الأيونوسفير من ٨٠-٥٥٠ كم فوق سطح الأرض، ويكون **الإشعاع الشمسي** عند هذا المستوى قويًا جدًا. حيث تعمل الأشعة فوق البنفسجية وأشعة X القادمة من الشمس على تحليل الجزيئات وتحطيمها، وعندما تكسب الذرات الإلكترونات أو تفقدها تصبح جزيئات مشحونة كهربائيًا وتُسمى الأيونات، وتعتمد درجة التأين على كمية الأشعة القادمة من الشمس، لذا فإن مدة النهار والفصول والموقع الجغرافي جميعها تؤثر في درجة تأين هذه الطبقة. وطبقة الأيونوسفير مهمة جدًا في الاتصالات؛ إذ تصطدم الأمواج الراديوية بها وتنعكس نحو الأرض، مما يتيح الاتصالات الراديوية على مستوى العالم. وعندما يحدث اضطراب في هذه الطبقة بفعل ألسنة اللهب الشمسي يتأثر بث محطات الراديو الإذاعية.

ومن الظواهر الفريدة التي تحدث في الساء ظاهرة الشفق القطبي، وتحدث بفعل اصطدام دقائق من الشمس بدقائق في طبقة الأيونوسفير.

الفصل الثامن

العواصف

الدرس الأول الغيوم والهطل

عندما يتبخر الماء الموجود على سطح الأرض بوصفه جزءاً من دورة الماء في الطبيعة يرتفع إلى أعلى في الغلاف الجوي. حيث يحتوي الهواء على مستوى من الرطوبة يكثر في الهواء الدافئ عنه في الهواء البارد. وعندما يرتفع بخار الماء إلى أعلى الغلاف الجوي يبرد ويبدأ في التكاثف، ويتحول من غاز إلى سائل على صورة قطرات مياه صغيرة.

وتتشكل **الغيوم** عندما تتجمع قطرات الماء حول دقائق صغيرة جداً (تُدعى نوى التكاثف) موجودة في الغلاف الجوي، ومنها الغبار، والدخان، وبلورات الملح ومواد صلبة أخرى، وحجم هذه القطرات صغير جداً. ويتطلب تجميع قطرة واحدة من الماء ما يقارب مليون قطيرة. وهناك جزء صغير من هذه الجزيئات يُدعى نوى الجليد تسبب تجمد بخار الماء وتكوين بلورات ثلجية دون المرور بحالة السيولة.

والغيوم نوع من المخاليط حيث تبقى قطرات الماء والبلورات الثلجية معلقة في الغاز، وعندما يزداد حجمها تسقط على سطح الأرض على صورة أمطار. وإذا لم تنصهر هذه البلورات الثلجية في أثناء سقوطها إلى الأرض تسقط على هيئة ثلج. إن تجمع قطرات الماء أو البلورات الثلجية يعتمد على حجم الدقائق الموجودة في الغلاف الجوي وكميتها ونوعها.

ويُعد **استمطار الغيوم** عملية لتغيير أنظمة الطقس والغيوم، ويتم ذلك من خلال رش الغيوم بأنواع مختلفة من نوى التكاثف، التي تؤدي إلى تغيير الطقس. ومن أمثلة تلك النوى بلورات الملح التي توفر دقائق ليتكثف عليها بخار الماء ويتحول إلى قطرات، ويُستخدم يوديد الفضة أو الجليد الجاف بوصفه نوى متجمد ملائم لتكوين بلورات ثلجية. وعندما تكبر البلورات الثلجية تسقط على الأرض في صورة مطر أو ثلج. ومن أكثر الاستعمالات لاستمطار الغيوم إزالة الضباب في المطارات لتسهيل هبوط الطائرات وإقلاعها، ويتم هذا عن طريق رش الضباب بجليد متجمد أو نيتروجين سائل أو يوديد الفضة.

الدرس الثاني العواصف

العواصف الرعدية أمطار كثيفة يصاحبها البرق والرعد. وتتوافر الظروف الملائمة لحدوث العواصف الرعدية عند حدوث تفاوت كبير في درجات الحرارة، أو عندما يكون انخفاض درجات الحرارة كبيراً جداً. وعادة ما يحدث

انخفاض درجات الحرارة في فصل الربيع والصيف، بسبب ارتفاع درجة حرارة سطح الأرض، وارتفاع درجة حرارة الهواء المحيط به. وعندما يسخن الهواء يرتفع في الجو ويحل محله الهواء البارد الموجود في طبقات الجو. وعند توافر الظروف الملائمة تتشكل التيارات القوية التي تحمل بخار الماء القريب من السطح إلى طبقات الجو العليا، حيث يتكاثف ويهطل مرة أخرى على الأرض في صورة أمطار كثيفة.

ولا تزال آلية تشكّل البرق غير مفهومة حتى الآن، على الرغم من معرفة العلماء أن البرق عبارة عن تفريغ شحنات بين غيوم مشحونة وبين الأرض أو بين الغيوم، وأن التفاعل بين الماء المتساقط وبلورات الجليد يولد شحنات كهربائية بين الغيوم، وتزداد حدة هذه الشحنات بزيادة قوة التيارات الناتجة عن التفاوت الكبير في درجات الحرارة.

وغالباً ما تحدث العواصف الرعدية في فصلي الربيع والصيف بسبب التفاوت الكبير في درجات الحرارة. أما في الشتاء عندما يبرد سطح الأرض ويبرد الهواء فوقه، فيصبح التفاوت في درجات الحرارة قليلاً جداً. ومع ذلك، فقد تحدث العواصف الرعدية في فصل الشتاء. وعادة ما تحدث عندما تتشكل طبقة دافئة ذات هواء رطب بين الهواء البارد وسطح الأرض، مما يسبب تفاوتاً في درجات الحرارة. ولكن يصعب رؤية العواصف الرعدية الشتوية مقارنة بالعواصف الرعدية التي تحدث في الشهور الدافئة من السنة. لوحظ خلال العقود الماضية تغييراً في أنماط العواصف في كثير من المناطق. ويعتقد العلماء أن ذلك يعود إلى **تغير في مناخ الأرض** بسبب ما يعرف باسم **غازات الدفيئة** وهي غازات بخار الماء، وثنائي أكسيد الكربون، وأكاسيد النيتروجين، والميثان (**غازات الاحتباس الحراري**). وتعتبر هذه الغازات ذات تأثير كبير في درجة حرارة سطح الأرض.

ومن الخطأ الشائع عند الكثير من الناس اعتبار غازات الدفيئة وظاهرة الاحتباس الحراري أمرًا سيئاً؛ فعدم وجود هذه الغازات يعني انعدام الحياة على هذا الكوكب. فالأرض تتلقى كميات ضخمة من الطاقة الشمسية، ومع هذا لا تكفي لتدفئة سطح الأرض وتوفير درجات حرارة مناسبة لحياة المخلوقات الحية. إلا أن الإشعاع الحراري المنبعث من الغلاف الجوي يحول دون ضياع الطاقة اللازمة لتدفئة الأرض والمحافظة عليها.

نشأت مشكلة **الاحترار العالمي** بسبب انطلاق غازات الدفيئة؛ حيث يزيد إنتاج كميات ضخمة من غازات الدفيئة بسبب أنشطة الإنسان المختلفة من مقدار الاحتباس الحراري. ولهذا فترشيد استخدام مصادر الوقود الأحفوري المختلفة يمكن أن يساهم بقوة في الحد من مشكلة الاحترار العالمي.

العلوم الطبيعية

الفصل التاسع

أنواع المادة

الدرس الأول العناصر

الدرس الثاني الفلزات، واللافلزات وأشباه الفلزات.

يخلط الكثير من الناس بين مصطلحي السيليكون (Silicon) والسيليكونات (Silicone). فالسيليكون عبارة عن تركيب بلوري صلب يشبه الماس، رمادي اللون، لامع، يقع بين الفلزات واللافلزات في الجدول الدوري. ويُعد العنصر السابع الأكثر شيوعاً في الكون والعنصر الثاني الأكثر شيوعاً في القشرة الأرضية. وهو المكوّن الرئيس للرمل والكوارتز والنيازك وصخور القمر. ويمتاز السيليكون بقابليته للارتباط مع الأكسجين؛ لذا لا يوجد في صورته النقية، بل في صورة مركبات مع الأكسجين مثل السيليكات، وثاني أكسيد السيليكون في المعادن والرمل.

والسيليكون **شبه موصل**، وهذا يعني أنه وسط بين الموصل والعازل. فشبه الموصل يوصل التيار الكهربائي تحت ظروف معينة. أما السيليكون فيوصله عند احتوائه على بعض الشوائب. وتُسمى العملية التي تضاف فيها الشوائب إلى السيليكون بـ "إضافة الشوائب" (doping). وهذه العملية تجعل السيليكون مادة مفيدة لإنتاج الرقائق الإلكترونية التي تدخل في تركيب الدوائر الكهربائية المصغرة المستخدمة في صناعة أجهزة الحاسوب (ومن هنا جاء اسم وادي السيليكون، وهو منطقة في ولاية كاليفورنيا تُعد مقراً للصناعات المبنية على الحاسوب). والسيليكون عنصر مقاوم للحرارة، درجة انصهاره ١٤٢٣°س، ودرجة غليانه ٢٦٣٠°س.

أما **السيليكونات** فهي بوليمرات صناعية طويلة السلسلة (جزيئات تتألف من وحدات متكررة). وتتكون من السيليكون والأكسجين والكربون والهيدروجين. أما السلسلة الرئيسة أو الجزء الخطي لسلسلة السيليكون فتتكون من ذرات السيليكون والأكسجين بالتبادل. ويشكل الكربون والهيدروجين سلاسل صغيرة ترتبط مع السلسلة الرئيسة للعنصر. ويؤدي تغيير طول السلسلة إلى تغيير خصائص السيليكون، والذي يوجد في صورة سائلة، أو هلامية، أو صلبة، أو طرية. وللسيليكونات تطبيقات صناعية وتجارية عديدة، تتضمن: استخدام مقاومات الاحتكاك، والراتنجات، واللعب المرنة، وصناعة الأطراف الاصطناعية وصمامات القلب. والسيليكونات مواد عديمة اللون والرائحة، وثابتة بشكل غير عادي عند درجات الحرارة المتطرفة، كما تقاوم الرطوبة والمواد الكيميائية.

في أواخر الستينيات من القرن التاسع عشر، لم يجد ديمتري مندليف أستاذ الكيمياء العامة الروسي في جامعة سانت بطرسبرج كتاباً يقتنع به، فقرّر البدء بكتابة كتابه الخاص، وفي أثناء ذلك اكتشف أنه لم ينته فقط إلى تصنيف للعناصر، بل توصل إلى نظرية حديثة في الكيمياء. وقد تضمن كتابه جدولاً يتكون من ٦٣ عنصراً كانت معروفة في ذلك الوقت. فقام أولاً بترتيب العناصر في أسطر أفقية وفقاً لتزايد أوزانها الذرية. وكان العلماء وقتئذٍ يحدّدون الوزن الذري للعنصر بمقارنته بأخف العناصر وهو الهيدروجين ذو الوزن الذري ١. ثم قام مندليف بعد ذلك بترتيب العناصر في أعمدة رأسية وفقاً لخصائصها الفيزيائية، واضعاً الفلزات في الطرف الأيسر واللافلزات في الطرف الأيمن. وعندما ترك فراغات في جدولهِ وجد أن العناصر ذات الخصائص المتشابهة ظهرت على فترات منتظمة بشكل دوري. وقد تمثل ذكاء مندليف في ترك فراغات لعناصر غير مكتشفة اعتماداً على الخصائص والأوزان الذرية. وبعد عدة سنوات تمكّن بعض الكيميائيين من اكتشاف العناصر التي توقعها مندليف في ذلك الوقت.

ويصنف العلماء في الوقت الحاضر العناصر اعتماداً على أعدادها الذرية (التي تزايدت في معظم الأحيان مع تزايد الأوزان الذرية)، ومع ذلك فإن **الجدول الدوري** الحديث يشبه جدول مندليف؛ فهناك ١١٦ عنصراً من العناصر المعروفة توجد بشكل طبيعي على الأرض، أما بقية العناصر فقد قام العلماء بتصنيعها. وذرات هذه العناصر غير مستقرة؛ أي توجد لفترة قصيرة جداً، ثم تبدأ في إصدار إشعاعاتها والتحول إلى مواد أخرى. وعند اكتشاف عنصر جديد فإن "الاتحاد الدولي للكيمياء التطبيقية والبحث" يقوم بتوثيق اكتشاف العنصر، ويعطى الشخص أو المؤسسة المكتشفة الحق في تسميته. فمثلاً العنصر ذو العدد الذري ٩٧ (وهو العنصر الخامس بعد اليورانيوم)، اكتشفه علماء من جامعة كاليفورنيا في بيركلي فسمي "بيركليوم".

العلوم الطبيعية

الفصل العاشر

التغيرات الفيزيائية والكيميائية للمادة

الدرس الأول

تغيرات حالة المادة

تكون الجزيئات المكونة لحالات المادة الشائعة في حالة حركة مستمرة. فهي تدور وتهتز وتتصادم فيما بينها. إن حالات المادة الثلاث - الصلبة والسائلة والغازية - تعكس الاختلافات في معدل حركة الجزيئات. فجزيئات المادة في الحالة الصلبة تكون متقاربة؛ لذا تتميز بالحركة الأبطأ. أما جزيئات المادة في الحالة السائلة فتتحرك أسرع، وأخيرًا تكون الجزيئات في الحالة الغازية الأسرع حركة، ولها طاقة أعلى.

تعتمد حركة الجزيئات على درجة الحرارة؛ فالجزيئات الأقل في درجة الحرارة تكون أبطأ، وإضافة طاقة حرارية إلى المادة تؤدي إما إلى تغير في درجة حرارتها، أو تغير المادة من حالة إلى أخرى، فمثلاً تزداد سخونة الماء البارد بزيادة الحرارة المضافة إليه. أما إضافة الحرارة إلى ماء يغلي فلن تغير درجة حرارته، ولكنه سيتحول من الحالة السائلة إلى الحالة الغازية.

وإذا زادت درجة حرارة السائل فإن جزيئاته تكتسب طاقة وتتسارع حركتها. وعند اكتسابها طاقة كافية للتغلب على قوى الربط بينها تبدأ في الانفلات من سطح السائل، وتسمى هذه العملية **التبخّر**. والمواد المختلفة لها درجات غليان مختلفة، وتعرف **درجة الغليان** لمادة ما بأنها الدرجة التي تبدأ عندها المادة في التغير من الحالة السائلة إلى الحالة الغازية عند تعادل الضغط البخاري للسائل مع الضغط الجوي.

وباستمرار انتقال الحرارة إلى المادة تزداد حركة الجزيئات بصورة أسرع، ولا تقلت من سطح السائل بشكل مباشر. وعندما تكتسب دقائق الماء الطاقة الكافية، تبدأ في التبخر مكونة الغاز. والفقايع التي تشاهدها في السائل المغلي هي في الواقع الغاز الذي ينشأ عن السائل. ونظرًا لأن الغاز أقل كثافة من السائل فإن فقائعه الغاز تبدأ في التصاعد.

الضغط الجوي هو وزن عمود من الهواء تضغط على مساحة (١ م^٢) من سطح الأرض في موقع معين. ويقاس عادة عند مستوى سطح البحر، وعند درجة حرارة ٢٠°س، وعند قياسه وجد أنه يساوي ١ كيلو جرام / سم^٢. وعلى أية حال، يعتمد تغير الضغط من موقع إلى آخر على كثافة الهواء. ويتناقص الضغط الجوي مع الارتفاع عن مستوى سطح البحر. ولكي نفهم ذلك علينا الأخذ بعين الاعتبار سلوك جزيئات الغاز؛ فهي في حالة حركة سريعة وبعيدة بعضها عن بعض. وتسحب الجاذبية الهواء الأكثر كثافة إلى أسفل، ويتنقل الهواء

الأقل كثافة إلى أعلى، وتسمى هذه العملية بتيارات الحمل، وهي المسؤولة عن التغيرات المتعددة في الضغط الجوي وأنماط الطقس.

ويتداخل ضغط السائل في حالة الماء المغلي فوق دقائق الغاز مع الضغط الجوي محدثًا قوة على الدقائق تبقىها في مكانها. وأخيرًا، عندما تكتسب الدقائق طاقة كافية تنتقل إلى أعلى، وتترك مكانها فارغًا في المادة مشكّلة الفقائيع، التي تكون أقل كثافة من السائل المحيط بها؛ لذا تطفو على السطح ثم تتبخر. وعندما تبدأ هذه الفقائيع مغادرة السطح يبدأ الغليان.

ويمكن أن يغلي السائل في الفضاء الخارجي عند درجات حرارة قليلة حيث لا يوجد ضغط جوي. ويكون الضغط الجوي على ارتفاع ١٠٠٠٠ متر فوق سطح البحر مساويًا لثلث الضغط الجوي عند مستوى سطح البحر. ونظرًا لأن الضغط الناتج على الدقائق يكون أقل، لذا تبدأ المواد في التبخر عند درجات حرارة أقل. لذا، يجب أن يرتدي رواد الفضاء بدلات خاصة مزودة بضغط يمنع الماء الموجود في دمائهم من الغليان في أثناء ارتيادهم الفضاء.

الدرس الثاني

المركبات والتغيرات الكيميائية

يؤدي **التغير الكيميائي** إلى تكوين مواد جديدة، على عكس ما يحدث في المخلوط؛ إذ لا يمكن إرجاع النواتج إلى موادها الأصلية بطرائق فيزيائية. والطريقة الفيزيائية الوحيدة التي يمكن من خلالها الحصول على المواد الأصلية هي تحليل الماء كهربائيًا إلى عنصريه: الهيدروجين والأكسجين.

ويمكن تمثيل التفاعلات الكيميائية بمعادلات كيميائية. فمثلاً يرتبط الأكسجين في الجو مع الحديد من خلال خطوتين لتكوين الصدأ.

وتمثل **المعادلة الكيميائية** الآتية هذه العملية: $4\text{Fe} + 3\text{O}_2 \rightarrow 2\text{Fe}_2\text{O}_3$ ويستخدم الكيميائيون التفاعلات المنعكسة والتفاعلات غير المنعكسة، فإذا كان التفاعل منعكسًا فإن المواد الناتجة يمكن أن تتفاعل معًا لتعيد دورة المواد المتفاعلة مرة أخرى. وعندما يصل النظام إلى حالة اتزان كيميائي يستمر التفاعل في الاتجاهين الطردي والعكسي بمعدل ثابت. وعند هذه الحالة تثبت كميات المواد المتفاعلة والناتجة. وفي الواقع تكون مكونات التفاعل عند الاتزان عبارة عن المواد المتفاعلة والمواد الناتجة.

والاتزان الكيميائي حالة من التوازن بين تفاعلين كيميائيين في اتجاهين مختلفين. ولأنهما متوازنان فإن التفاعل في الاتجاه الطردي يحدث بسرعة مساوية لسرعة التفاعل في الاتجاه العكسي. وعند الاتزان، وعلى الرغم من أن التفاعل في الاتجاهين يبدو كأنه متوقف، إلا أنه يستمر في الواقع ويكون في حالة اتزان ديناميكي (متحرك).

العلوم الطبيعية

الفصل الحادي عشر

الطاقة والآلات

الدرس الأول الشغل والطاقة

الطاقة هي القدرة على بذل الشغل. وينجز **الشغل** بفعل قوة تحرك الأجسام، ومن الممكن أن تؤثر قوى كبيرة دون أن تبذل شغلاً، فإذا دفعت كتلة صخرية مقدارها ٢٠٠ كجم بقوة كبيرة، ولم تتحرك فإنك قد بذدت الطاقة، أو أثرت بقوة ولكنك لم تبذل شغلاً. أما القدرة فهي معدل بذل الشغل، أو معدل استخدام الطاقة؛ فالجري لمسافة كيلومتر لصعود تل يستلزم قدرة أكبر من قطع المسافة نفسها مشياً، على الرغم من تساوي الشغل المبذول في الحالتين.

تُصنّف الطاقة إلى **طاقة وضع** و**طاقة حركة**. ويكون **طاقة الوضع** وجود عندما تكون هناك قوى بين جسمين أو أكثر؛ ففي نظام العربة المتحركة على الأفغوانية تؤثر الأرض بقوة في العربة بفعل الجاذبية الأرضية، وتكون للعربة طاقة وضع وهي في أعلى المسار؛ لأنها في موضع يمكن للجاذبية أن تحركها منه إلى أسفل المنحدر. ويُسمى هذا الشكل من أشكال طاقة الوضع **طاقة وضع الجاذبية الأرضية**. وبصورة مشابهة، فإن طاقة الوضع الكهربائية، أو الجهد الكهربائي، تحدث نتيجة تنحية الشحنات الموجبة عن السالبة. وكذلك يمتلك النابض طاقة وضع مخزنة بداخله بسبب حالة الانضغاط أو الاستطالة التي يعانيها، وتسمى طاقة الوضع المرونية. وكلما زادت قساوة النابض، وانضغاطه أو تمدده، زادت طاقة الوضع المرونية المخزنة فيه. وتُعد كل من الطاقة الكيميائية والطاقة النووية من أشكال طاقة الوضع.

طاقة الحركة هي الطاقة التي يمتلكها الجسم بسبب حركته، فكلما زادت سرعته أو كتلته زادت طاقة حركته. وعندما تتحرك سيارة من أعلى المنحدر تتحول طاقة الوضع فيها إلى طاقة حركة؛ ويُعد البندول مثالاً آخر على تحول طاقة الوضع إلى طاقة حركة. فعندما يكون البندول في أعلى نقطة له تكون طاقته كلها طاقة وضع، وعندما يبدأ في التأرجح إلى أسفل يتحول مخزونه من طاقة الوضع تدريجياً إلى طاقة حركة. أما عندما يتأرجح إلى أعلى، فإن طاقته الحركية تتحول تدريجياً إلى طاقة وضع. وعندما يصل إلى أعلى نقطة في الاتجاه المعاكس تكون طاقته قد تحولت كلياً إلى طاقة وضع. وتُعد الطاقة الحرارية، وهي الطاقة الناجمة عن حركة جزيئات المادة، شكلاً آخر من أشكال طاقة الحركة.

وينص **قانون حفظ الطاقة** على أن الطاقة لا تفنى ولا تُستحدث، ولكن يمكن تحويلها من شكل إلى آخر كما يمكن نقلها من جسم إلى آخر. وعندما تتحرك العربة على الأفغوانية صعوداً في اتجاه قمة المنحدر، فإنها تكتسب طاقة وضع،

وتخسر في المقابل كمية مساوية من طاقة الحركة. ومن جهة أخرى، استخدمت الطاقة في نقل العربة إلى قمة المنحدر. ونظراً لأن جزءاً من الطاقة يتحول دائماً إلى صورة أقل نفعاً خارج الآلة فإنه لا توجد آلة مثالية (أي تحول الطاقة كلها من شكل إلى شكل آخر مستفاد منه. فعلى سبيل المثال، عندما يتأرجح البندول جيئةً وذهاباً، يتحول جزء من طاقته الحركية إلى طاقة حرارية بفعل الاحتكاك بالهواء، وينتج عن ذلك تباطؤ البندول تدريجياً حتى يتوقف في النهاية.

وعندما يسقط جسم عن ارتفاع ما فإن طاقة وضع الجاذبية الأرضية تتحول إلى طاقة حركة. وإذا ارتد الجسم بعد وصوله الأرض يحتفظ بطاقته الحركية، التي تتحول مرة ثانية إلى طاقة وضع، في حين يرتفع الجسم إلى أعلى. ومن جهة أخرى، فإن جزءاً من طاقة الجسم يتحول إلى طاقة حرارية، وطاقة صوتية عندما يصطدم بالأرض، أما إذا لم يرتد الجسم لدى وصوله الأرض فهذا يعني أن طاقته الحركية كلها قد تحولت إلى طاقة صوتية وحرارية.

الدرس الثاني الآلات البسيطة

الآلات أدوات تساعد الناس على إنجاز الشغل؛ فهي تزيد أو تضاعف أثر القوة المبذولة، أو تزيد من سرعة الحدث، أو تغير اتجاه القوة، والأدوات الشائعة الاستعمال كالمطرقة تعتبر **آلات بسيطة**. والأنواع الأساسية الستة من **الآلات البسيطة** هي: الرافعة، والمستوى المائل، والاسفين، والمسمار اللولبي، والعجلة والمحور، والبكرة، أما الآلات المركبة فتتكون من توليفة من الآلات الست البسيطة.

المسنن هو تعديل على العجلة والمحور؛ فالتروس عجلات مسننة، قادرة على تغيير اتجاه الحركة، وزيادة أو إنقاص القوة أو السرعة. فالقوة المؤثرة في ترس كبير ينتج عنها تحريك ترس صغير بصورة أسرع، والعكس صحيح. فعندما يحرك ترس ما ترساً آخر فإنها يدوران في اتجاهين متعاكسين، ولجعلها يدوران في الاتجاه نفسه يوضع بينهما ترس آخر يُسمى **الترس المعدّل** (أو الوسيط).

وتُسمى مجموعة التروس المرتبطة معاً «سلسلة التروس»، ويُسمى أحدها «ترس المدخلات»، ويُسمى آخر «ترس المخرجات». وعندما تتداخل مسنّات ترس المدخلات مع مسنّات ترس المخرجات تنتج الحركة. فعلى سبيل المثال، عندما يُدفع بـدال الدراجة يدور الترس الأمامي، ويكون مرتبطاً مع سلسلة حديدية للدراجة، فتتحرك السلسلة وتدير الترس الخلفي المرتبط معها، والذي يرتبط بدوره مع العجلة الخلفية. وعندما يُدفع البدال تكون حركة الدراجة إلى الأمام أضعاف حركة البدال. لذا تستخدم سلسلة التروس في كثير من الآلات ذات الأجزاء الدوّارة، ومنها الساعات والمحركات الكهربائية.

العلوم الطبيعية

الفصل الثاني عشر

الصوت والضوء

الدرس الأول الصوت

الدرس الثاني الضوء

ينتقل الضوء في مسارات مستقيمة. عندما يترد الضوء عن سطح سقط عليه يسمى هذا الارتداد **انعكاسًا**. وأكثر السطوح العاكسة هي السطوح المصقولة والمرايا.

ينعكس الضوء عن المرآة المستوية بنفس الزاوية التي سقط بها عليها. لذلك يكون بُعد الصورة خلف المرآة على بعد الجسم الموضوع أمامها نفسه. فالجسم الموضوع على بعد مترين أمام المرآة المستوية تظهر صورته على البعد نفسه داخل المرآة. ويكون شكل الصورة داخل المرآة المستوية مطابقًا لشكل الجسم الموضوع أمامها، لكنه معكوس جانبيًا، حيث يظهر الجانب الأيمن يسارًا، والأيسر يمينًا. وقد يحدث انعكاس آخر للشعاع المنعكس عن المرآة، فتعتمد الصورة.

والمرآة المحدبة جزء من سطح كروي، يكون سطحه العاكس محدبًا إلى الخارج. وتستخدم عندما يكون مجال الرؤية المطلوب رؤيته أكبر. ويكون صورة الجسم المتكونة في المرايا المحدبة أصغر من الجسم الحقيقي الموضوع أمامها، ولهذا السبب يكتب تحذير على المرآة الجانبية للسيارة أن الأجسام أقرب مما تبدو في المرآة.

الصوت شكل من أشكال الطاقة. عندما يهتز جسم تنتقل الطاقة الناتجة عن الاهتزاز عبر الوسط المحيط على شكل **موجات طولية**. وعندما تصل الموجات الصوتية إلى أذن السامع تهتز طبلة الأذن والأغشية، وتعمل العظيمة الثلاثة في الأذن الوسطى على تمرير الاهتزازات إلى الأذن الداخلية، حيث تتحول الاهتزازات إلى نبضات يقوم العصب بتوصيلها إلى الدماغ الذي يميز الأصوات.

درجة الصوت شكل تدرك به الأذن والدماغ ترددات الصوت. ويقاس **التردد** بوحدة هرتز، ويعني عدد الاهتزازات خلال ثانية. حيث تكون النغمة أكبر للتردد الأكبر.

قد يحتاج الشخص الذي يعاني من تلف في أذنه إلى جهاز تقوية الصوت. وتوجد أجهزة تقوية الصوت بأشكال وحجوم عدة، لكن جميعها تتكون من أربعة أجزاء رئيسية هي: ميكروفون، ومكبر صوت، وساعة، وبطارية. وهي تشبه الأذن؛ فالميكروفون يحوي غشاء يهتز، فتتحول تلك الاهتزازات إلى إشارات كهربائية تمر عبر المكبر، فتتحول الإشارات المكبرة في الساعة إلى موجة صوتية تنتشر في الهواء؛ تصل إلى أذن السامع، ثم إلى دماغه.

وهناك عدة خيارات متاحة للأشخاص الذين يحتاجون إلى أجهزة تقوية السمع. وتستعمل الحالات التي تعاني من ضعف حاد في السمع سماعة توضع خلف الأذن. أما الحالات التي يكون فيها ضعف السمع محدودًا فتستعمل سماعات صغيرة جدًا لا تكاد تلاحظ، توضع داخل الأذن، وتحتوي على ضوابط داخلية للترددات، يمكن للمستخدم أن يضبطها من الخارج.

