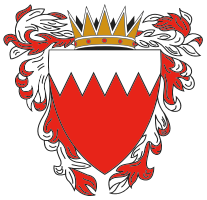
KINGDOM OF BAHRAIN

Ministry of Education



مَمْلَكَةُ البَحْرَيْن

وَزَارَةُ التَّرْبِيَةِ وَالتَّعْلِيم

العلوم

الصف السادس الابتدائي - الجزء الثاني

دليل المعلم

2030 البحرين BAHRAIN

العبيكان Obeikan

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

العلوم

الصف السادس الابتدائي - الجزء الثاني

دليل المعلم

الطبعة الثانية
١٤٣٦هـ / ٢٠١٥م

منهاجي
متعة التعليم الهادف

العبيكان
Obeikan

McGraw Hill Education

Original Title:

SCIENCE
A CLOSER LOOK
By:

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

العلوم

أعدَّ النسخة العربية : شركة العبيكان للتعليم

التحرير والمراجعة والمواءمة
د. أحمد محمد رفيع
د. صالح بن إبراهيم النفيسة
محمد إبراهيم الأمير
سامي يوسف قاقيش

التعريب
سامي يوسف قاقيش

التحرير اللغوي
عمر الصاوي
حسن فرغلي
أحمد عليان

المواءمة المحلية والمراجعة لنسخة مملكة البحرين
كلثوم محمد شريف
بشرى صالح بوجيري

إعداد الصور
د. سعود بن عبدالعزيز الفراج

www.macmillanmh.com

www.obeikaneducation.com

Mc Graw Hill Education

العبيكان Obeikan

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
وفقًا لاتفاقيتها مع شركة ماجروهل© ٢٠٠٨م/ ١٤٢٩هـ.

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

حضرة صاحب الجلالة الملك حمد بن عيسى آل خليفة

ملك مملكة البحرين المفدى

بسم الله الرحمن الرحيم

المقدمة

يعد هذا الدليل مصدرًا من المصادر المساندة للمعلم لتحقيق أهداف تدريس العلوم المنشودة للصف السادس الابتدائي، آملين الاسترشاد به في التخطيط لدروس العلوم وتنفيذها. ويأتي هذا الدليل في إطار مشروع تطوير مناهج الرياضيات و العلوم 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: منظِّم الوَحدة

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

ثانيًا: مخطط عام للفصل وأنشطته

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

ثالثًا: نظرة عامة إلى الفصل

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

رابعًا: 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.

خامسًا: 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 «أقرأ الصورة» و«أقرأ الشكل».

سادسًا: خاتمة الدرس

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

سابعًا: مراجعة الفصل

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

ثامنًا: مصادر للمعلم

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

تاسعًا: عناصر أخرى

وبالإضافة إلى ما سبق، يعرض الدليل مقترحات لتنفيذ موضوعات الإثراء والتوسع في كل فصل، ويعرض في مقدمته دورة التعلُّم، 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

أنشطة استقصائية م٨
محتوى مبني على المعايير م٩
مراعاة المستويات المختلفة م١٠
التقويم م١١
دورة التعلم م١٢

علم الأرض

الوحدة الرابعة: الفضاء

الفصل السابع: الشمس والأرض والقمر

مخطط الفصل السابع ١٠أ
خطة الدرس الأول: نظام الأرض والشمس ١٢
خطة الدرس الثاني: نظام الأرض و الشمس والقمر ٢٠
مراجعة الفصل السابع ٣٢

الفصل الثامن: الفلك

مخطط الفصل الثامن ٣٤أ
خطة الدرس الأول: النظام الشمسي ٣٦
خطة الدرس الثاني: النجوم والمجرّات ٤٦
مراجعة الفصل الثامن ٥٧

العلوم الطبيعية

الوحدة الخامسة: المادة

الفصل التاسع: تصنيف المادّة

مخطط الفصل التاسع ٦٠أ
خطة الدرس الأول: الخصائص الفيزيائية للمادة ٦٢
خطة الدرس الثاني: الماء والمخاليط ٧٠
مراجعة الفصل التاسع ٨٢

الفصل العاشر: التغيرات والخصائص الكيميائية

مخطط الفصل العاشر ٨٤أ

خطة الدرس الأول: التغيرات الكيميائية ٨٦

خطة الدرس الثاني: الخصائص الكيميائية ٩٤

مراجعة الفصل العاشر ١٠٣

الوحدة السادسة: القوى والطاقة

الفصل الحادي عشر: القوى والحركة

مخطط الفصل الحادي عشر ١٠٦أ

خطة الدرس الأول: الحركة ١٠٨

خطة الدرس الثاني: القوى وقوانين نيوتن ١١٦

مراجعة الفصل الحادي عشر ١٢٨

الفصل الثاني عشر: الكهرباء والمغناطيسية

مخطط الفصل الثاني عشر ١٣٠أ

خطة الدرس الأول: الكهرباء ١٣٢

خطة الدرس الثاني: المغناطيسية ١٤٢

مراجعة الفصل الثاني عشر ١٥٤

مصادر للمعلم

المنظمات التخطيطية ١٥٧

المطويات ١٧٢

سلم التقدير اللفظي للنشاط ١٧٤

سلم التقدير اللفظي للكتابة ١٧٦

خلفية علمية ١٨٤

أنشطة استقصائية

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

أنشطة استكشافية
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

الصور والرسوم والأشكال

تعزز استيعاب المفاهيم

نموذج تعلم

يستند إلى نتائج بحوث تربوية ويشجع التلاميذ على التعلم.

كتابة علمية

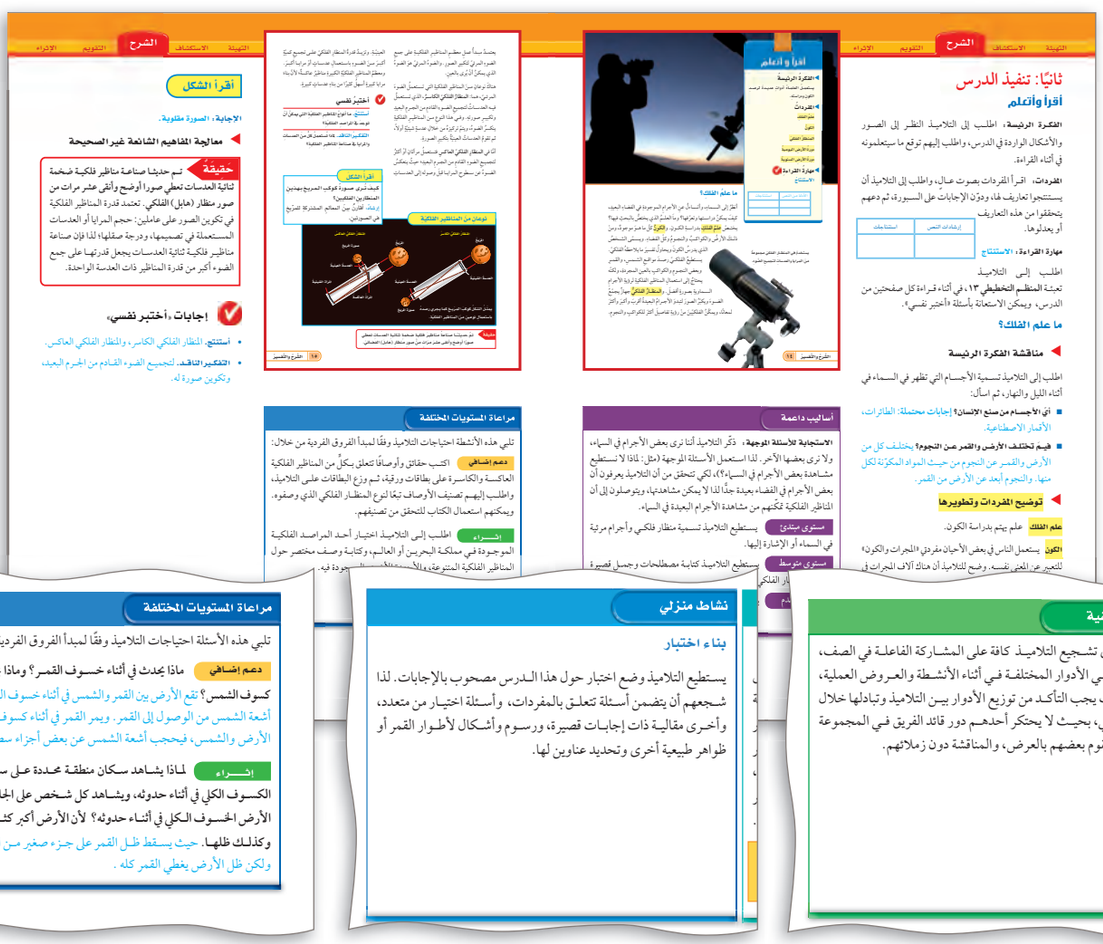
توفر للتلاميذ المزيد من المقدرة على الكتابة العلمية ومهاراتها.

مراعاة المستويات المختلفة

- توفر مفاهيم علمية مجربة تربويًّا
- تشمل أدوات تعليم متنوعة تراعي المستويات المختلفة للتلاميذ

دليل المعلم

يوفر دعمًا وافيًا للمعلم



التقويم

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

أولاً: تقديم الدرس

تقويم المعرفة السابقة

اطلب إلى التلاميذ مناقشة حركة الأرض وعلا
واسألهم:

- ما الحركتان الرئيستان اللتان تتحركهما الأ

إجابات مح

تقويم قبلي

لمعرفة مدى استعداد التلاميذ للدرس

تقويم بنائي (تكويني)

مستوى مبتدئ. اكتب مصطلحات الدرس على مجموعة من البطاقات، وتعاريفها على مجموعة أخرى، واطلب إلى التلاميذ المطابقة بين الكلمات وتعاريفها.

مستوى متوسط. اطلب إلى التلاميذ اختيار مصطلحين من هذا الدرس، وإعطاء تعريف لكل منهما، ثم توضيح كيف يرتبطان معًا.

مستوى متقدم. يمكن للتلاميذ أن يكتبوا وصفًا ملخصًا في الدفتر اليومي، على أن يستعملوا مفردات من الدرس، ويضمنوه رسمًا لشيء يمكن مشاهدته بوساطة منظار فلكي أرضي.

تقويم بنائي (تكويني)

للتحقق من مدى فهم التلاميذ واستيعابهم في أثناء الدرس

ثالثًا: خاتمة الدرس

ملخص مصور

المطويات أنظم أفكاري

مراجعة الدرس

أفكر وأتحدث وأكتب

التفكير الناقد

تقويم تجميعي (ختامي)

لتعرّف مدى تعلم التلاميذ

مراجعة الفصل

يمكن استخدامه تقويمًا ختاميًّا، أو الاستعانة بفقراته في التقويم التكويني

مراجعة الفصل السابع

المفردات والأفكار العلمية

الكتابة التوضيحية

التقويم الذاتي

دورة التعلّم

التهيئة

إثارة اهتمام التلاميذ وتهيئتهم للدرس.

الاستكشاف

تزويد التلاميذ بخبرة عملية تساعد على تطوير مفهوم الدرس.

الإثراء والتوسّع

ربط الأفكار العلمية العامة مع مجالات حياتية أخرى.

٣ الشرح والتفسير

توضيح المفاهيم وجعل محتوى الدرس مفهومًا من خلال الكلمات والصور.

أقرأ و أتعلم

الفكرةُ الرئيسة

الكهرباءُ شكلٌ منْ أشكالِ الطاقةِ. تُمكّنُ أجسامًا منْ جذبِ أجسامٍ أخرى، أو التنافرِ معها. كما يمكنُ استخدامُها في دوائرَ كهربائيةٍ لها تطبيقاتٌ كثيرةٌ.

المفرداتُ

الكهرباءُ

الكهرباءُ الساكنةُ

التأريضُ

التيارُ الكهربائيُّ

الدائرةُ الكهربائيةُ

المقاومةُ الكهربائيةُ

مهارةُ القراءةِ ✓

التتابعُ

الأول

الثاني

الأخير

ما الكهرباءُ الساكنةُ؟

قدْ يَشعرُ بعضُ الناسِ بصدمةٍ كهربائيةٍ عندَما يلمسُ مِقبَضَ بابٍ في يومٍ جافٍّ. لماذا؟ لقدِ انتقلَتْ شرارةٌ كهربائيةٌ إلى أجسامِهم. والبرقُ الذي أشاهدُهُ في أثناءِ العواصفِ هوَ شرارةٌ كهربائيةٌ ضخمةٌ شبيهةٌ بالشرارةِ التي تنتقلُ أحيانًا عندَ لمسِ مِقبَضِ البابِ. والمثالانِ كلاهُما يرتبطانِ معَ الكهرباءِ. **والكهرباءُ** هيَ شكلٌ منْ أشكالِ الطاقةِ تنتجُ عنْ حركةِ الإلكتروناتِ. فكيفَ تتحركُ الإلكتروناتُ، وتولدُ الكهرباءُ؟ درستُ سابقًا أنَّ الذرةَ فيها بروتوناتٌ موجبةُ الشحنةِ (+)، وإلكتروناتٌ سالبةُ الشحنةِ (−)، ومنَ المعلومِ أنَّ الجسيماتِ المختلفةَ الشحناتِ تتجاذبُ، وأنَّ الجسيماتِ المتماثلةَ الشحناتِ تتنافرُ. وفي بعضِ الأحيانِ عندَما يُدلَكُ جسمانِ منْ مادتينِ مختلفتينِ معًا تنتقلُ إلكتروناتٌ منْ أحدِ الجسمينِ إلى الآخرِ، وهذا ما يُسبِّبُ الكهرباءَ الساكنةَ. **الكهرباءُ الساكنةُ** تكوّنُ شحناتٍ كهربائيةً سالبةً أو موجبةً وتراكمُها على السطوحِ الخارجيةِ للأجسامِ. إنَّ قوةَ الجذبِ بينَ الإلكتروناتِ والبروتوناتِ كبيرةٌ، إذا قرّبَ جسمانِ أحدُهُما مشحونٌ أو كلاهُما دونَ أنْ يتلامسا، فإنَّ الكهرباءَ الساكنةَ تسببُ انتقالَ الإلكتروناتِ منْ أحدِ الجسمينِ خلالَ الهواءِ في اتجاهِ البروتوناتِ القريبةِ على سطحِ الجسمِ الآخرِ، ويَنتجُ عنْ ذلكَ شرارةٌ كهربائيةٌ، ويصبحُ الجسمانِ متعادلَيْنِ كهربائيًّا.

الكهرباءُ الساكنةُ

الإلكتروناتُ المتراكمةُ على الحذاءِ ستتفرّغُ ذاتيةً في السجادةِ التي كانتْ مصدرَ هذهِ الإلكتروناتِ.

أقرأُ الشكلَ

هلْ للحذاءِ شحنةٌ كليةٌ؟ لماذا؟

إرشادٌ: أحسبُ عددَ البروتوناتِ والإلكتروناتِ.

٤ التقويم

تقويم مدى فهم التلاميذ، وإتاحة الفرصة لإعادة الشرح.

مراجعةُ الفصلِ الثامنِ

ملخّصٌ مصوّرٌ

المدرسُ الأولُ يتألّفُ النظامُ الشمسيُّ من الكواكبِ وأقمارِها وأجرامٍ أخرى. وتدورُ كلُّها حولَ الشمسِ.

المدرسُ الثاني تتباينُ النجومُ منْ حيثُ حجمُها وشدةُ إضاءتِها وبعدُها عنِ الأرضِ. وتُعدُّ مجرةُ دربِ التبانةِ واحدةً منْ ملايينِ المجراتِ التي تتحركُ بعيدًا بعضُها عنْ بعضٍ في الكونِ الشاسعِ.

المطويّاتُ أنظّمُ أفكاري

أتحققُ المطويّاتِ التي صنعتُها في كلِّ درسٍ على ورقةٍ كبيرةٍ مقوّاةٍ. أستعينُ بهذهِ المطويّاتِ على مراجعةِ ما تعلّمتُه في هذا الفصلِ.

المفـردات

أكملُ كلًّا منَ الجملِ الآتيةِ بالمفردةِ المناسبةِ:

الكويكب

المذنّب

المجرّة

السنة الضوئية

النيزك

السديم

١ ..... هي المسافةُ التي يقطعُها الضوءُ في سنةٍ.

٢ الجرمُ الصخريُّ الذي يدورُ حولَ الشمسِ، ولكنّهُ أصغرُ منْ أنْ يكونَ كوكبًا هوَ .....

٣ ..... مجموعةٌ كبيرةٌ جدًّا منَ النجومِ مترابطةٌ معًا بالجاذبيةِ.

٤ ..... كرةٌ منَ الجليدِ والترابِ لها مدارٌ متطاولٌ جدًّا حولَ الشمسِ.

٥ ..... تجمّعٌ ضخمٌ منَ الغازِ والغبارِ الكونيِّ.

٦ ..... جزءٌ متبقٍّ منْ شهابٍ يصلُ الأرضَ.

نشاط

تأثيرُ الكثافةِ

١ **أتوقعُ.** ماذا يحدثُ إذا سكبتُ ماءً، وجليسرينًا، وزيتَ أطفالٍ (جونسون)، وزيتَ ذرةٍ في مخبارٍ مُدرّجٍ دونَ أنْ أمزجَها معًا.

٢ **أقيسُ.** أضيفُ صبغةً ملونةً زرقاءَ إلى ٢٠ مل منَ الماءِ، وأسكبُ الماءَ في مخبارٍ مُدرّجٍ سعتُهُ ١٠٠ مل.

٣ **ألاحظُ.** أسكبُ بيطءٍ ٢٠ مل منْ زيتِ الذرةِ في المخبارِ المُدرّجِ. ثمَّ ٢٠ مل منَ الجليسرينِ، ثم ٢٠ مل منْ زيتِ الأطفالِ. أصفُ ما يحدثُ لكلِّ مادةٍ في المخبارِ المُدرّجِ.

٤ **أتواصلُ.** أرسمُ مخططًا يبينُ المخبارَ المُدرّجَ والموادَ فيهِ، وأكتبُ أسماءَها.

٥ **أستنتجُ.** علامَ يدلُّ المخططُ بشأنِ كثافةِ كلِّ مادةٍ؟

٦ **أتوقعُ.** لو وضعتُ زرَ قميصٍ في المخبارِ المُدرّجِ فأينَ يستقرُّ؟ وأينَ تستقرُّ كدتُك؟ وقطعةُ نقدٍ معدنيةٌ؟ أجربُ.

أختبرُ نفسي

أستنتجُ. كيفَ تؤثرُ الكثافةُ في قدرةِ الجسمِ على الطفوِ؟

التفكيرُ الناقدُ. كيفَ يمكنُ لجسمٍ كتلتُه صغيرةٌ أنْ يكونَ أعلى كثافةً منْ جسمٍ كتلتُه كبيرةٌ؟

تطفو بالوناتُ الهيليومِ هذه في الهواءِ لأنَّ كثافةَ الهيليومِ أقلُّ منْ كثافةِ الهواءِ.

قوةُ دفعِ المائعِ (الطَّفْوُ)

يصفُ **الطَّفْوُ** قدرةَ جسمٍ علَى مقاومةِ الانغمارِ في مائعٍ، و**المائعُ** سائلٌ أوْ غازٌ. وتنشأُ قوةُ الدَّفعِ (الطَّفْوُ) لأنَّ الجسمَ في أثناءِ الانغمارِ يُمِدُّ المائعَ عنْ طريقِهِ ليحلَّ محلَّهُ، وفي الوقتِ نفسِهِ يدفعُ المائعُ الجسمَ إلى أعلَى. فكيفَ ينغمرُ الجسمُ؟ وكيفَ يطفو؟

يمكنُ تفسيرُ طفوِ الجسمِ أوِ انغمارِهِ حسبَ مبدأِ أرخميدسَ، وينصُّ علَى أنَّ قوةَ الدفعِ (الطفوَ) تساوِي وزنَ المائعِ المُزاحِ. فإذا كانَتْ قوةُ الدفعِ أكبرَ منْ وزنِ الجسمِ فإنَّ الجسمَ يطفُو، ومثالُ ذلكَ: يطفُو مكعبُ الجليدِ إلى أعلَى في اتجاهِ سطحِ الماءِ في كأسٍ زجاجيةٍ؛ لأنَّ قوةَ الدفعِ أكبرُ منْ وزنِ مكعبِ الجليدِ.

ويفسرُ مبدأُ أرخميدسَ لماذَا تطفُو السفنُ في الماءِ والبالوناتُ في الهواءِ. إذًا الطفْوُ يعتمدُ علَى الكثافةِ. ولذلكَ يمكنُ جعلُ أيِّ شيءٍ يطفُو أوْ يغطسُ إذا غيرتُ كتلتَه أوْ حجمَه بحيثُ تتغيرُ كثافتُه.

يعتمدُ الطفْوُ أيضًا علَى شكلِ الجسمِ. فإذَا وضعتُ قطعةَ ألومنيومٍ في الماءِ فإنَّها ستغمرُ، لكنْ إذا صنعْنَا منَ القطعةِ نفسِها علبةً منَ الألومنيومِ، فإنَ العلبةَ يمكنُ أنْ تطفوَ. لماذَا؟ لأنَّ علبةَ الألومنيومِ تحتوِي علَى هواءٍ، وذلكَ يعنِي أنَّ كتلتَها أقلُّ منْ كثافةِ الماءِ، فتطفُو.

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَٰنِ الرَّحِيمِ

الوحدةُ الرابعةُ

الفضاءُ

بدأتْ محطةُ ميرِ الفضائيّةُ الروسيّةُ عملها عامَ ١٩٨٦م، وغيّرتْ مسارَ اكتشافِ الفضاءِ لأكثرَ منْ عقدٍ منَ الزمانِ.

المواد والأدوات المطلوبة لتنفيذ نشاطات الوحدة

الموادّ والأدوات غير المستهلكة

المـادة	العدد المطلوب لكل مجموعة
كرة سلة	١
كرة مضرب	١
كرة تنس طاولة	١
كرتـان من البلاسـتيك مختلفتا الحجم	٢
صندوق	١
مصباح يدوي صغير	١
مسطرة مترية	١
شريط قياس متري	١
كرة مطاطية	١
كرات زجاجية	٤
آلة حاسبة	١
فرجار	١
مصباح يدوي كبير (كشّاف)	١

المواد والأدوات المستهلكة

المـادة	العدد المطلوب لكل مجموعة
ورق صحف	١
شريط لاصق شفاف	١
شفافية بلاستيكية ملوّنة	١
قلم تخطيط أسود	١
ورق تغليف	١
قلم رصاص	١
قطع صلصال	٤
ورق رسم بياني	١
بالون لونه فاتح	١

المفاهيم والمبادئ والأفكار الرئيسة

- الأرض هي الكوكب الثالث من حيث بعدها عن الشمس، وتقع في نظام يشتمل على القمر، والشمس، وسبعة كواكب وأقمارها، وأجرام أصغر.
- معظم الأجرام في النظام الشمسي في حركة منتظمة. وتفسر هذه الحركات الكثير من الظواهر كاليوم، والسنة، وأطوار القمر، والخسوف والكسوف.

الفكرة الرئيسة: يتحرك كل من الأرض والشمس والقمر خلال النظام الشمسي، مما يؤدي إلى ظواهر، منها الخسوف والكسوف والمد والجزر.

الدرس الأول: نظام الأرض والشمس

يستعمل العلماء أدوات عديدة لرصد الكون ودراسته.

الدرس الثاني: نظام الأرض والشمس والقمر

يدور القمر حول الأرض، مسبّبًا عدة ظواهر مختلفة، منها: أطوار القمر، والخسوف والكسوف، والمد والجزر.

الفكرة الرئيسة: الشمس واحدة من نجوم عديدة في مجرّة درب التبانة، وهي واحدة من بلايين المجرات في الكون الآخذ في التوسع باستمرار.

الدرس الأول: النظام الشمسي

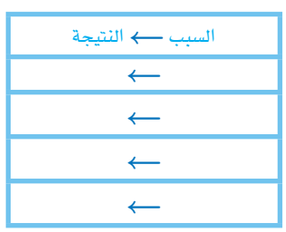
يتكون النظام الشمسي من الكواكب، وأقمارها، وأجرام أخرى تدور حول الشمس.

الدرس الثاني: النجوم والمجرّات

مجرة درب التبانة واحدة من بلايين المجرات في الكون وكل مجرة فيها ملايين النجوم. وتتفاوت هذه النجوم في حجومها، وسطوعها، وبعدها عن الأرض.

مخطط الفصل السابع

الدرس	الأهداف ومهارات القراءة	المفردات
الدرس الأول **نظام الأرض والشمس** صفحة ١٢–١٩	■ يعمل نموذجًا لبعض الطرائق التي يرصد العلماء بها الكواكب. ■ يتوصل إلى العلاقة بين حركة الأرض حول محورها وحول الشمس والظواهر الناتجة عن كل حركة منهما. **مهارة القراءة** الاستنتاج المنظم التخطيطي ١٣	علم الفلك الكون المنظار الفلكي دورة الأرض اليومية دورة الأرض السنوية
الدرس الثاني **نظام الأرض والشمس والقمر** صفحة ٢٠–٢٩	■ يصف معالم سطح القمر. ■ يستقصي كيف يسبّب دوران الأرض والقمر والشمس أطوار القمر المختلفة. ■ يصف الظروف التي تؤدي إلى حدوث خسوف القمر وكسوف الشمس. ■ يفسر كيفية حدوث المد والجزر. **مهارة القراءة** السبب والنتيجة المنظم التخطيطي ٩	الفوهة طور القمر خسوف القمر كسوف الشمس المد والجزر الجاذبية



* المدة الزمنية للدرس تتراوح بين ١٠٠ – ١٢٠ دقيقة.

مَوقِعٌ إلكتروني e أرجِعُ إلى: www.obeikaneducation.com

استكشف

أستكشف ص: ١٣

الزمن: ٢٠ دقيقة

الهدف: يستكشف كيف يؤدي استخدام طرائق مختلفة للرصد إلى نتائج مختلفة.

المهارات: يعمل نموذجًا، يلاحظ، يستنتج.

المواد والأدوات: صندوق أحذية، ورق صحف، شريط لاصق شفّاف، شفافية بلاستيكية ملوّنة.

التخطيط المسبق وفّر مسافة رؤية واضحة لمشاهدة صندوق الأحذية.

أستكشف ص: ٢١

الزمن: ٢٠ دقيقة

الهدف: يعمل نموذجًا يوضح كيف تتغير أوجه القمر.

المهارات: يعمل نموذجًا، يلاحظ، يسجل البيانات، يجرّب، يفسر البيانات.

المواد والأدوات: كرة سلة، كرة مضرب، كرة تنس طاولة، قلم تخطيط أسود.

التخطيط المسبق استعمل الكرة الصغرى لتمثل القمر.

نشاط

نَشاطٌ: ص: ١٦

الزمن: ١٥ دقيقة

الهدف: يعمل نموذجًا لتوضيح الطريقتين اللتين تتحرك بهما الأرض في الفضاء.

المهارات: يعمل نموذجًا، يلاحظ.

المواد والأدوات: مصباح يدوي.

التخطيط المسبق زوّد ثلاثة تلاميذ بتعليمات لتنفيذ النشاط، وجهز مساحة مناسبة لتنفيذ النشاط. اطلب إلى التلاميذ التوقف عن الدوران فورًا إذا شعروا بالدوار.

نَشاطٌ: ص: ٢٧

الزمن: ١٥ دقيقة

الهدف: يعمل نموذجًا لكسوف الشمس وخسوف القمر.

المهارات: يعمل نموذجًا، يلاحظ، يستنتج، يفسر البيانات.

المواد والأدوات: كرتان من البلاستيك مختلفتا الحجم، مصباح يدوي.

التخطيط المسبق تأكد أن حجم إحدى الكرتين في كل مجموعة ضعفا حجم الكرة الأخرى.

فرادى | مجموعة ثنائية | مجموعة صغيرة | جميع التلاميذ

الشمس والأرض والقمر

الفكرة العامة

ما الظواهر التي تحدث نتيجة حركة كل من الأرض والقمر في النظام الشمسي؟

نظرة عامة إلى الفصل

اطلب إلى التلاميذ النظر إلى عناوين الدروس، والمفردات، والصور، وتوقع ما ستعرضه هذه الدروس، ثم اتل الآيات الكريمة الواردة في مدخل الفصل، وشجع من يرغب من التلاميذ على تلاوتها، ووضح لهم معاني الآيات بوصفها مقدمة لموضوع الفصل.

تقويم المعرفة السابقة

اعمل بالتعاون مع التلاميذ قبل قراءة محتوى الفصل، جدول التعلم أدناه، بعنوان **الشمس والأرض والقمر** مستعملاً لوحة كرتونية، ثم ثبتها على الحائط. واطرح عليهم سؤال الفكرة العامة «ما التغيرات التي تحدث في أثناء دوران كل من الأرض والقمر والشمس؟»، ثم اسأل:

- **كيف تتحرك الأرض؟**
- **ماذا ينتج عن دوران الأرض حول محورها، ودورانها حول الشمس؟**
- **ماذا ينتج عن دوران القمر حول الأرض؟**

جدول التعلم

الشمس والأرض والقمر		
ماذا نعرف؟	ماذا نريد أن نعرف؟	ماذا تعلّمنا؟
تدور الأرض حول محورها.	كيف نثبت أن الأرض تدور حول محورها؟	
تدور الأرض حول الشمس.	كيف نثبت أن الأرض تدور حول الشمس؟	
يدور القمر حول الأرض.		

تمثّل الإجابات في الجدول أعلاه بعض استجابات التلاميذ المحتملة.

مراعاة المستويات المختلفة

خطة الفصل

مفهوم الفصل الشمس واحدة من بلايين النجوم في كون متغير، وهي الجسم المركزي لنظام معقد يسمى بالنظام الشمسي .

دعم إضافي يستطيع التلاميذ الذين يريدون تعرف الأدوات التي يستعملها العلماء للحصول على معلومات من الفضاء – مراجعة الدرس الأول.

إثراء يعمّق الدرس الثاني فهم التلميذ لأسباب حدوث بعض الظواهر، ومنها أطوار القمر والخسوف والكسوف، والمد والجزر.

نظرة عامة إلى المفردات

- اطلب إلى أحد التلاميذ قراءة المفردات بصوتٍ عالٍ أمام الصف، ثم اطلب إليهم إيجاد كلمة أو اثنتين مما تضمنته صفحات الفصل، واكتب هذه الكلمات ومعانيها على لوحة جدارية.
- شجع التلاميذ على استخدام مسرد المصطلحات الوارد في كتاب التلميذ، وتعرّف معاني المصطلحات، وتوظيفها في تعابير علمية.

مصادر إثرائية:

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

الدرس الأول: نظام الأرض والشمس

الأهداف

- يعمل نموذجًا لبعض الطرائق التي يرصد العلماء بها الكواكب.
- يتوصل إلى العلاقة بين حركة الأرض حول محورها، وحول الشمس، والظواهر الناتجة عن كل حركة منهما.

أولاً: تقديم الدرس

تقويم المعرفة السابقة

اطلب إلى التلاميذ مناقشة حركة الأرض وعلاقتها بالشمس، واسألهم:

- **ما الحركتان الرئيستان اللتان تتحركهما الأرض في الفضاء؟** إجابات محتملة: تدور الأرض حول محورها، وحول الشمس.
- **لماذا يكون هناك ضوء في النهار وظلام في الليل؟** في أثناء النهار يقابل جزءٌ من سطح الأرض الذي نحن عليه الشمسَ، أما في الليل فلا يقابل هذا الجزءُ الشمسَ.
- **لماذا يختلف الطقس في أوقات مختلفة من السنة؟** يميل جزء من سطح الأرض الذي نحن عليه في أثناء فصل الصيف في اتجاه الشمس، أما في فصل الشتاء فيميل بعيدًا عن الشمس.

أنظر وأتساءل

اطلب إلى التلاميذ مناقشة محتوى «أنظر وأتساءل»، ثمّ اسأل:

- **ما الأدوات التي يستعملها العلماء للحصول على معلومات من الفضاء؟** إجابات محتملة: المناظير الفلكية، مسابير الفضاء.

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

إثارة الاهتمام

ابدأ بعرض الصور

احصل على صور عن الفضاء، أو اطبعها من موقع إلكتروني، حيث تتوافر صور منظار هابل الفلكي على الإنترنت. واعرض الصور على التلاميذ، ويمكنك عرض شريط فيديو إذا توافر ذلك واطلب إلى التلاميذ مناقشة محتوى الصور، وشجعهم على طرح الأسئلة، ثم اسأل:

- **ما الأجسام التي تشاهدها في هذه الصور؟**
- **تُرى، كم تبعد هذه الأجسام عنّا؟**

مصادر إثرائية:

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

أستكشف

مجموعة ثنائية — ٢٠ دقيقة

التخطيط المسبق رتّب مجموعات التلاميذ لتتمكن كل مجموعة ثنائية من مشاهدة الصندوق الخاص بها دون أن تحجب رؤية الصناديق الأخرى.

الهدف يستكشف كيف يؤدي استخدام طرائق مختلفة للرصد إلى نتائج مختلفة. لدى العلماء طرائق عدة لجمع معلومات حول الأجرام في الفضاء. في هذا النشاط يعمل التلاميذ نموذجًا يمكنهم من استخدام ثلاث طرائق لرصد الأجرام السماوية، ويكتشفون مزايا وقصور كل طريقة من طرائق الرصد.

استقصاء مبني

أكوّن فرضية: فرضية محتملة: إذا غيّرت الأدوات التي أستعملها لتفحص جسم ما فإن ذلك يؤثر في المعلومات التي أحصل عليها حول ذلك الجسم.

٢ **ألاحظ.** اطلب إلى التلاميذ عمل مخططات تمثل ملاحظاتهم مع ترك فراغات لرسومهم، وكتابة استنتاجاتهم.

٥ **أستنتج.** على التلاميذ أن يذكروا أن جمع المعلومات خلال «رحلات استكشاف الفضاء» أكثر تفصيلاً من المعلومات التي تجمع بوساطة «المنظار الأرضي» أو «المنظار الفلكي»، حيث تبين ملاحظات «رحلات استكشاف الفضاء» تفاصيل أكثر.

٦ **أستنتج.** الفرق هو أن الرؤية من خلال المنظار الفلكي على الأرض أقل وضوحًا بسبب الغلاف الجوي، في حين لا تتأثر الرؤية من خلال المنظار الفلكي في الفضاء بهذا العامل. ويبين النموذج هذا الفرق عن طريق استعمال الشفافية البلاستيكية لتمثل أثر الغلاف الجوي في عدم وضوح الرؤية.

استقصاء موجّه أستكشف أكثر

اقبل جميع الإجابات المعقولة على أن يقترح التلاميذ أن الهبوط على كوكب يوفر معلومات أكثر عن الكوكب؛ حيث تسنح الفرصة للاستكشاف المباشر وأخذ عينات منه. استعمال عدسة مكبِّرة لتفحص منطقة صغيرة من الصندوق في النشاط تمثل عملية الهبوط في الرحلات الحقيقية، وجمع المعلومات عن الصندوق من مسافة قريبة تحاكي الرصد والاستكشاف بوساطة استخدام مسبار الفضاء.

استقصاء مفتوح

اطلب إلى التلاميذ البحث عن طرائق لملاحظة الأجرام في الفضاء. **كيف يمكن ملاحظة نجم بدلاً من كوكب؟**

ثانيًا: تنفيذ الدرس

أقرأ وأتعلم

الفكرة الرئيسة: اطلب إلى التلاميذ النظر إلى الصور والأشكال الواردة في الدرس، واطلب إليهم توقع ما سيتعلمونه في أثناء القراءة.

المفردات: اقرأ المفردات بصوت عالٍ، واطلب إلى التلاميذ أن يستنتجوا تعاريف لها، ودوّن الإجابات على السبورة، ثم دعهم يتحققوا من هذه التعاريف أو يعدلوها.

إرشادات النص	استنتاجات

مهارة القراءة: الاستنتاج

اطلب إلى التلاميذ تعبئة **المنظم التخطيطي ١٣**، في أثناء قراءة كل صفحتين من الدرس، ويمكن الاستعانة بأسئلة «أختبر نفسي».

ما علم الفلك؟

مناقشة الفكرة الرئيسة

اطلب إلى التلاميذ تسمية الأجسام التي تظهر في السماء في أثناء الليل والنهار، ثم اسأل:

- **أيّ الأجسام من صنع الإنسان؟** إجابات محتملة: الطائرات، الأقمار الاصطناعية.
- **فيمَ تختلف الأرض والقمر عن النجوم؟** يختلف كل من الأرض والقمر عن النجوم من حيث المواد المكوّنة لكل منها. والنجوم أبعد عن الأرض من القمر.

توضيح المفردات وتطويرها

علم الفلك علم يهتم بدراسة الكون.

الكون يستعمل الناس في بعض الأحيان مفردتي «المجرات والكون» للتعبير عن المعنى نفسه. وضح للتلاميذ أن هناك آلاف المجرات في الكون.

المنظار الفلكي وضح للتلاميذ أن بعض الناس يستخدمون المفردة الأجنبية « تلسكوب» وهي مكونة من كلمتين، وتعني المنظر البعيد. والمنظار الفلكي جهاز يسهّل رؤية الأجسام البعيدة بحيث تبدو قريبة.

أساليب داعمة

الاستجابة للأسئلة الموجهة: ذكّر التلاميذ أننا نرى بعض الأجرام في السماء، ولا نرى بعضها الآخر. لذا استعمل الأسئلة الموجهة (مثل: لماذا لا نستطيع مشاهدة بعض الأجرام في السماء؟)، لكي تتحقق من أن التلاميذ يعرفون أن بعض الأجرام في الفضاء بعيدة جدًّا لذا لا يمكن مشاهدتها، ويتوصلون إلى أن المناظير الفلكية تمكّنهم من مشاهدة الأجرام البعيدة في السماء.

مستوى مبتدئ يستطيع التلاميذ تسمية منظار فلكي وأجرام مرئية في السماء أو الإشارة إليها.

مستوى متوسط يستطيع التلاميذ كتابة مصطلحات وجمل قصيرة لوصف المنظار الفلكي.

مستوى متقدم يستطيع التلاميذ كتابة جمل تامة لوصف المنظار الفلكي.

يعتمدُ مبدأُ عملِ معظمِ المناظيرِ الفلكيةِ على جمعِ الضوءِ المرئيّ لتكبيرِ الصورِ. والضوءُ المرئيّ هوَ الضوءُ الذي يمكنُ أنْ يُرى بالعينِ.

هناكَ نوعانِ منَ المناظيرِ الفلكيةِ التي تستعملُ الضوءَ المرئيّ، هما: **المنظارُ الفلكيّ الكاسرُ**، الذي تستعملُ فيه العدساتُ لتجميعِ الضوءِ القادمِ من الجرمِ البعيدِ وتكبيرِ صورتِه. وفي هذا النوعِ من المناظيرِ الفلكيةِ ينكسرُ الضوءُ، ويتمّ تركيزُهُ من خلالِ عدسةٍ شيئيّةٍ أولاً، ثم تقومُ العدساتُ العينيّةُ بتكبيرِ الصورةِ.

أمّا في **المنظارِ الفلكيّ العاكسِ** فتستعملُ مرآتانِ أوْ أكثرُ لتجميعِ الضوءِ القادمِ من الجرمِ البعيدِ؛ حيثُ ينعكسُ الضوءُ عن سطوحِ المرايا قبلَ وصولِه إلى العدساتِ العينيّةِ. وتزيدُ قدرةُ المنظارِ الفلكيّ على تجميعِ كميّةٍ أكبرَ منَ الضوءِ باستعمالِ عدساتٍ أوْ مرايا أكبرَ. ومعظمُ المناظيرِ الفلكيّةِ الكبيرةِ مناظيرُ عاكسةٌ؛ لأنّ بناءَ مرايا كبيرةٍ أسهلُ كثيرًا من بناءِ عدساتٍ كبيرةٍ.

أختبرُ نفسي

أستنتجُ. ما أنواعُ المناظيرِ الفلكيّةِ التي يمكنُ أنْ توجدَ في المراصدِ الفلكيّةِ؟

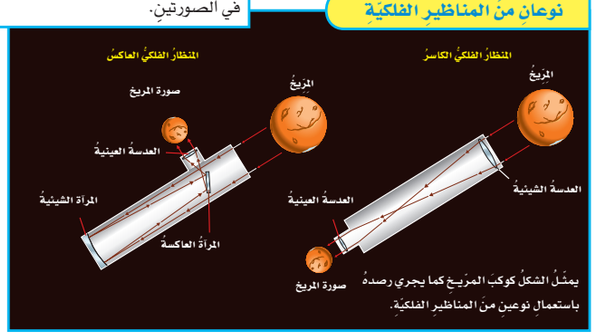
التفكيرُ الناقدُ. لماذا تُستعملُ كلٌّ منَ العدساتِ والمرايا في صناعةِ المناظيرِ الفلكيةِ؟

أقرأُ الشكلَ

كيفَ تُرى صورةُ كوكبِ المريخِ بهذينِ المنظارينِ الفلكيينِ؟

إرشادٌ: أقارنُ بينَ المعالمِ المشتركةِ للمرّيخِ في الصورتينِ.

نوعانِ منَ المناظيرِ الفلكيّةِ



حقيقةٌ تمّ حديثًا صناعةُ مناظيرَ فلكيةٍ ضخمةٍ ثنائيةِ العدساتِ تعطي صورًا أوضحَ وأنقى عشرَ مرّاتٍ منْ صورِ منظارِ (هابلَ) الفضائيّ.

مراعاة المستويات المختلفة

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

دعم إضافي اكتب حقائق وأوصافًا تتعلق بكلٍّ من المناظير الفلكية العاكسة والكاسرة على بطاقات ورقية، ثم وزع البطاقات على التلاميذ، واطلب إليهم تصنيف الأوصاف تبعًا لنوع المنظار الفلكي الذي وصفوه. ويمكنهم استعمال الكتاب للتحقق من تصنيفهم.

إثراء اطلب إلى التلاميذ اختيار أحد المراصد الفلكية الموجودة في مملكة البحرين أو العالم، وكتابة وصف مختصر حول المناظير الفلكية المتنوعة، والأجهزة الأخرى الموجودة فيه.

أقرأ الشكل

الإجابة: الصورة مقلوبة.

معالجة المفاهيم الشائعة غير الصحيحة

حَقيقَةٌ تم حديثا صناعة مناظير فلكية ضخمة ثنائية العدسات تعطي صورا أوضح وأنقى عشر مرات من صور منظار (هابل) الفلكي. تعتمد قدرة المناظير الفلكية في تكوين الصور على عاملين: حجم المرايا أو العدسات المستعملة في تصميمها، ودرجة صقلها؛ لذا فإن صناعة مناظير فلكية ثنائية العدسات يجعل قدرتها على جمع الضوء أكبر من قدرة المناظير ذات العدسة الواحدة.

إجابات «أختبر نفسي»

- **أستنتج.** المنظار الفلكي الكاسر، والمنظار الفلكي العاكس.
- **التفكير الناقد.** لتجميع الضوء القادم من الجرم البعيد، وتكوين صورة له.

كيف نثبت أن الأرض تدور؟

مناقشة الفكرة الرئيسة

ناقش الفرق بين حركة الشمس الظاهرية والطريقة التي تتحرك بها الشمس والأرض في الواقع، ثم اسأل:

- **كيف تبدو حركة الشمس في السماء خلال النهار؟** تبدو الشمس لنا على الأرض أنها تتحرك من الشرق نحو الغرب.
- **ما العلاقة بين الأرض والشمس، بناءً على الملاحظة فقط؟** **إجابة محتملة:** الشمس تدور حول الأرض. (تأكد أن التلاميذ الذين أجابوا هذه الإجابة قد عرفوا الإجابة الصحيحة بعد انتهاء المناقشة).

وضح للتلاميذ أن رؤية الشمس تتحرك بالنسبة إلى الأرض تشبه الحركة الظاهرية للأشجار على جانبي الطريق بالنسبة إلى شخص يركب سيارة متحركة.

- **هل دوران الشمس الذي نراه من الأرض حقيقي؟ ولماذا تبدو الشمس تتحرك في السماء؟** **إجابة محتملة:** الشمس لا تتحرك بالنسبة إلى أجرام النظام الشمسي، ولكن الأرض تدور حول الشمس، لذا تبدو الشمس كأنها تتحرك.

اطلب إلى التلاميذ مناقشة أشياء مختلفة تحدث دوريًّا في السنة، مثل تغير الفصول، وفصول السنة الدراسية، والإجازات، والأعياد، ثم اسأل:

- **ما الأحداث الطبيعية التي تحدث خلال السنة دوريًا؟** **إجابات محتملة:** تغيّر الفصول، حركة النجوم الظاهرة في السماء ليلاً.
- **تُرى، ما الذي يؤدي إلى تلك الأحداث الدورية؟** دوران الأرض حول الشمس.

كيف نُثبتُ أنَّ الأرضَ تدورُ؟

أتأملُ الشكلَ المغزليَّ للجسمِ في الصورةِ المجاورةِ، وكيفَ يدورُ؟ إنَّه يدورُ حولَ نفسه (محوره). تشبهُ حركةُ الأرضِ حركةَ جسمٍ مغزليٍّ يدورُ حولَ محورِهِ، فهيَ تدورُ حولَ خطٍّ وهميٍّ يسمّى محورَ الأرضِ، يمتدّ منَ القطبِ الشماليّ إلى القطبِ الجنوبيّ مارًّا بمركزِ الأرضِ. تدورُ الأرضُ حولَ محورها دورةً كاملةً تسمّى **دورةَ الأرضِ اليوميةَ**، تستغرقُ حواليْ ٢٤ ساعةً، وفي كلّ دورةٍ تصلُ إلى جميعِ مناطقِ الأرضِ كمّياتٌ محدّدةٌ من ضوءِ الشمسِ، ويتعاقبُ الليلُ والنهارُ لفتراتٍ تختلفُ حسبَ أوقاتِ السنةِ.

ظنَّ الناسُ في وقتٍ ما، أنَّ الشمسَ تدورُ حولَ الأرضِ كلَّ يومٍ؛ وسببُ ذلكَ أنَّنا ننظرُ إلى الشمسِ، ونحنُ نقفُ على الأرضِ التي تدورُ فتبدو الشمسُ كأنَّها تتحركُ؛ ويظهرُ لنا الأمرُ، أنَّ الشمسَ تبزغُ منَ الشرقِ، وتتحركُ في السماءِ نحوَ الغربِ، وتصلُ إلى أعلى نقطةٍ لها في السماءِ منتصفَ النهارِ، وهذا يمثّلُ الحركةَ الظاهريّةَ للشمسِ التي تنتجُ عنْ دورانِ الأرضِ حولَ محورها. يمكنُ تتبّعُ هذه الحركةِ بمتابعةِ تغيّرِ ظلالِ الأجسامِ في أوقاتٍ مختلفةٍ منَ النهارِ.

ويستخدمُ العلماءُ حاليًّا الأقمارَ الاصطناعيةَ، لملاحظةِ دورانِ الأرضِ منَ الفضاءِ.

تستغرقُ الأرضُ في دورانها حولَ محورها ٢٤ ساعةً أوْ يومًا واحدًا.

نشاط

دورانُ الأرضِ والقمرِ في النِّظامِ الشمسيِّ

١ **أعملُ نموذجًا.** أعملُ معَ مجموعةٍ مكونةٍ منْ ثلاثةِ تلاميذَ؛ يمثّلُ التلميذُ الأوّلُ الشمسَ، والثاني الأرضَ، والثالثُ القمرَ.

٢ يبقى التلميذُ الأولُ دونَ حراكٍ حاملاً مصباحًا يدويًا مضيئًا.

٣ يدورُ التلميذُ الثاني حولَ نفسه ببطءٍ، وحولَ التلميذِ الأولِ، ويستمرُّ في دورانه حولَ نفسه.
⚠ أحذرُ. إذا شعرَ التلميذُ بالدّوارِ يتوقفُ فورًا.

٤ يدورُ التلميذُ الثالثُ حولَ التلميذِ الثاني ويبقى مواجهًا له.

٥ **ألاحظُ.** أصفُ كيفَ يسقطُ ضوءُ المصباحِ اليدويّ على التلميذِ الثاني والتلميذِ الثالثِ.

نشاط

مجموعة صغيرة ١٥ دقيقة

الهدف يعمل نموذجًا يوضح فيه الطريقتين اللتين تدور بهما الأرض في الفضاء.

المواد والأدوات مصباح يدوي.

١ **أعملُ نموذجًا.** زوّد ثلاثة تلاميذ بتعليمات لتنفيذ النشاط، في حين يقوم جميع تلاميذ الصف بملاحظة ذلك، قبل محاولتهم تنفيذ هذا النشاط ضمن مجموعاتهم الخاصة.

٤ حركة الذراعين في النشاط بسيطة، ولكن هذا الدوران صعب إذا كان في مساحة ضيقة. تأكد من توافُر المساحة الكافية في الصف لكل مجموعة ثلاثية ليتحركوا دون أن يصطدم أحدهم بالآخر.

٥ **ألاحظ.** يسلّط ضوء المصباح على أجزاء مختلفة من التلميذ الثاني في أثناء دورانه، ويواجه التلميذ الثالث التلميذ الثاني دائمًا، غير أنه لا يواجه ضوء المصباح دائمًا، لذا يتحرك الضوء على جسمه أيضًا.

فصولُ السنة

تتعاقبُ الفصولُ دوريًّا خلالَ السنةِ. ويمكنُ ملاحظةُ ذلكَ من خلالِ ارتفاعِ معدلِ درجاتِ الحرارةِ وانخفاضِهِ، وإزهارِ النباتاتِ وذبولِها. ويظنّ الكثيرُ من الناسِ أنّ تغيّرَ الفصولِ يرجعُ إلى تغيرِ المسافةِ بينَ الأرضِ والشمسِ، وأنّ الأرضَ تكونُ في أقربِ نقطةٍ لها منَ الشمسِ في فصلِ الصيفِ، وليسَ هذا أمرًا صحيحًا؛ حيثُ تكونُ الأرضُ أقربَ ما يمكنُ إلى الشمسِ في شهرِ يناير؛ أيْ خلالَ فصلِ الشتاءِ في النصفِ الشماليّ للكرةِ الأرضيةِ.

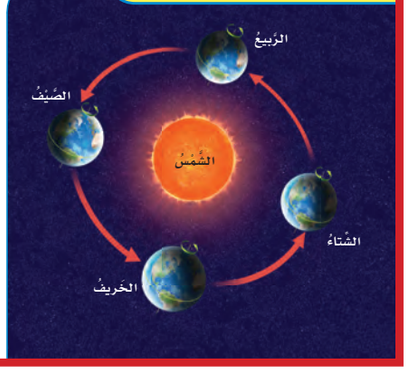
أمّا السببُ في حدوثِ الفصولِ فهوَ ميلانُ محورِ دورانِ الأرضِ؛ إذْ يميلُ محورُ دورانِ الأرضِ بمقدارِ ٢٣,٥ درجةً تقريبًا، وهوَ ثابتُ الاتجاهِ دائمًا في الفضاءِ. ويتجهُ الطرفُ الشماليّ لمحورِ الأرضِ في اتجاهِ النجمِ القطبيّ، الذي يسمّى أيضًا نجمَ الشمالِ؛ لأنه يرى فوقَ محورِ دورانِ الأرضِ في اتجاهِ الشمالِ.

ولكنْ كيفَ يغيّرُ هذا الميلُ الفصولَ؟ تستغرقُ الأرضُ نحوَ ٣٦٥,٢٤ يومًا في دورانها حولَ الشمسِ. والدورةُ الكاملةُ للأرضِ حولَ الشمسِ تسمّى **دورةَ الأرضِ السنويةَ**. وكما يبيّنُ المخطّطُ في هذهِ الصفحةِ، يحلُّ فصلُ الصيفِ في نصفِ الكرةِ الشماليِّ بسببِ ميلِهِ في اتجاهِ الشمسِ، وتصنعُ أشعةُ الشمسِ مع سطحِ الأرضِ فوقَ هذا الجزءِ منَ الكرةِ الأرضيةِ زوايا ميلٍ أكبرَ (زاويةُ الميلِ هيَ الزاويةُ المحصورةُ بينَ سطحِ الأرضِ وشعاعِ الشمسِ الساقطِ)، أيْ تكونُ شدةُ الأشعةِ أكبرَ على هذهِ المناطقِ منَ الكرةِ الأرضيةِ، ويكونُ نصيبُ وحدةِ المساحةِ منَ الطاقةِ كبيرًا.

وبعدَ ستةِ أشهرٍ يحدثُ مثلُ ذلكَ في النصفِ الجنوبيِّ للأرضِ؛ إذْ يميلُ في اتجاهِ الشمسِ، وتصنعُ أشعةُ الشمسِ مع سطحِ الأرضِ عندَ النصفِ الشماليِّ زوايا ميلٍ أقلَ، وتتوزّعُ الأشعةُ على مساحةٍ أكبرَ، وتقلّ كميةُ الطاقةِ التي تصلُ إلى وحدةِ المساحةِ، فيحلّ فصلُ الشتاءِ في النصفِ الشماليِّ، بينما يحلُّ فصلُ الصيفِ في النصفِ الجنوبيّ.

وبينَ فصلي الصيفِ والشتاءِ تصنعُ أشعةُ الشمسِ مع سطحِ الأرضِ زوايا تزيدُ عنِ الزوايا التي تصنعها في فصلِ الشتاءِ وتقلّ عنِ الزوايا في فصلِ الصيفِ، فيحلُّ فصلُ الربيعِ أوِ الخريفِ في الجزءِ الشماليِّ منَ الكرةِ الأرضيةِ.

دَوَرَانُ الأَرْضِ حَوْلَ الشَّمْسِ



أختبرُ نفسي

أستنتجُ. كيفَ يمكنُ مقارنةُ فصولِ في النصفينِ الجنوبيِّ والشماليِّ من الكرةِ الأرضيةِ؟

التفكيرُ الناقدُ. لو ذهبتُ إلى كوكبٍ آخرَ في نظامنا الشمسيّ، ولاحظتُ أنّ الشمسَ هناكَ تبزغُ منَ الغربِ، وتغيبُ في الشرقِ، فماذا أستنتجُ عنْ دورانِ هذا الكوكبِ؟

مراعاة المستويات المختلفة

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

دعم إضافي **لماذا يكون نصف الكرة الأرضية الشمالي أدفأ في يونيو منه في يناير؟** لأن النصف الشمالي في يونيو يميل في اتجاه الشمس، وتكون زاوية ميل أشعة الشمس أكبر، فتسقط أشعة الشمس عليه مباشرة، بينما يكون العكس في شهر يناير.

إثراء يكون النهار طويلًا والليل قصيرًا في النصف الشمالي للكرة الأرضية في أثناء شهر يونيو، ويصبح النهار أطول كلما تحركت في اتجاه الشمال. **فهل يمكن أن تجد مكانًا لا تغيب فيه الشمس في فصل الصيف؟ وكيف تعرف ذلك؟** نعم، بما أن محور الأرض يميل، لذا يشير القطب الشمالي نحو الشمس. وليس مهمًا كيف تدور الأرض؛ لأن الشمس ستظهر دائمًا في السماء بالقرب من القطب الشمالي.

استخدام الصور والأشكال والرسوم

اطلب إلى التلاميذ الرجوع إلى شكل مدار الأرض حول الشمس، والفت انتباههم إلى اتجاه محور الأرض وحزمة الأشعة الشمسية الساقطة على بقعة معينة من سطح الأرض في فصلي الصيف والشتاء، ثم اسأل:

- **كيف يكون اتجاه محور الأرض في فصلي الصيف والشتاء في النصف الشمالي من الكرة الأرضية؟** إجابة محتملة: في فصل الصيف يميل نحو الشمس، وفي فصل الشتاء يميل مبتعدًا عن الشمس.
- **ما الفرق بين المساحة التي تغطيها حزمة الأشعة الشمسية الساقطة فوق منطقة معينة من الجزء الشمالي من الكرة الأرضية في فصل الصيف وفصل الشتاء؟** في فصل الصيف تكون حزمة الأشعة فوق مساحة قليلة، بينما في فصل الشتاء تنتشر الحزمة نفسها فوق مساحة أكبر.

توضيح المفردات وتطويرها

دورة الأرض اليومية وضح للتلاميذ أن كلمة دورة تعني حدثًا يتكرر في أوقات منتظمة، وأن الحدث المقصود في هذه الحالة هو دوران الأرض حول محورها في زمن منتظم قدره ٢٤ ساعة.

دورة الأرض السنوية ناقش التلاميذ في الفرق بين دورة الأرض اليومية، ودورة الأرض السنوية، ثم اسأل:

- **ما الفرق بين حركة الأرض في كل دورة من الدورتين؟** إجابات محتملة: الدورة اليومية تكون حول محورها، بينما الدورة السنوية تكون حول الشمس.

إجابات «أختبر نفسي»

- **أستنتج.** تنقلب الفصول. فعندما يكون الصيف في النصف الشمالي من الكرة الأرضية يكون الشتاء في النصف الجنوبي، وعندما يكون الخريف في النصف الشمالي يكون الربيع في النصف الجنوبي.
- **التفكير الناقد.** يدور الكوكب في اتجاه دوران عقارب الساعة، ومعاكسًا لدوران الأرض.

كيف نستكشف الفضاء؟

مناقشة الفكرة الرئيسة

اطلب إلى التلاميذ مناقشة الظروف في الفضاء، ثم اسأل:

- **إلامَ يحتاج الشخص ليبقى حيًا في الفضاء؟** إجابات محتملة: الهواء، والماء، ومصدر للحرارة، وحماية من أشعة الشمس المباشرة.
- **كيف يمكن استكشاف الفضاء دون الذهاب إليه؟** إجابات محتملة: ملاحظته بوساطة أجهزة أرضية، إرسال أقمار اصطناعية أو مسابير فضاء.

أستكشف الفكرة الرئيسة

نشاط اطلب إلى التلاميذ رسم شكل للأرض والشمس على ورقة، ثم اطلب إليهم استعمال جسم مثل الممحاة ليمثل المكوك الفضائي، على أن يحدّدوا في أثناء تحريكهم للجسم ببطء حول صورة الأرض ما يشاهده رواد الفضاء من الشمس. في كل دورة للأرض حول الشمس، يشاهد روّاد الفضاء الشمس تشرق من أعلى وتغيب من خلف الأرض.

أخبر التلاميذ أن المكوك الفضائي يدور حول الأرض بسرعة ٢٩٠٠٠ كيلومتر في الساعة تقريبًا، أي أنه يكمل دورة واحدة حول الأرض في ٩٠ دقيقة، ثم اسأل:

كم شروقًا وغروبًا سيشاهد رائد الفضاء في المكوك الفضائي خلال ٢٤ ساعة؟ $\frac{٦٠ \times ٢٤}{٩٠} = ١٦$ لكل منهما.

إجابات «أختبر نفسي»

- **أستنتج.** إجابة محتملة: قد تجمع بيانات حول الغلاف الجوي وسطح الأرض وترسل هذه البيانات، منها على سبيل المثال: الصور التي تتعلق بالأحوال الجوية، والمعلومات الطبوغرافية.
- **التفكير الناقد.** ستكون الصور التي تلتقط من الفضاء بوساطة الأقمار الاصطناعية والمسابير الفضائية أكثر دقة ووضوحًا وتفصيلاً من الصور التي تلتقط من الأرض؛ لأنه لا يوجد هواء في الفضاء.

رواد فضاء يصلحون تلسكوب هبل الفلكي.

كيفَ نستكشفُ الفضاءَ؟

يحدّ الغلافُ الجويّ منْ قدرتنا على رؤيةِ الأجسامِ في الفضاءِ بوضوحٍ منَ الأرضِ. ولحلّ هذه المشكلةِ قامَ العلماءُ بإرسالِ مناظيرَ فلكيةٍ تدورُ عاليًا (خارجَ الغلافِ الجويّ) في مداراتٍ حولَ الأرضِ. كما قاموا أيضًا بإرسالِ أقمارٍ اصطناعيةٍ تستطيعُ إرسالَ بياناتٍ دقيقةٍ إلى الأرضِ وبسرعةٍ فائقةٍ.

وبالإضافةِ إلى ذلكَ أطلقَ العلماءُ مسابيرَ فضاءٍ سافرتْ بعيدًا في الفضاءِ. وتحملُ هذه المسابيرُ على متنها أدواتٍ خاصةً لدراسةِ أجرامٍ مختلفةٍ في النظامِ الشمسيّ، وهي ترسلُ صورًا وبياناتٍ إلى الأرضِ، حيثُ يقومُ العلماءُ بتحليلها.

وترسلُ الأقمارُ الاصطناعيةُ أحيانًا إلى الفضاءِ عن طريقِ روّادِ فضاءٍ على متنِ مركبةٍ فضائيةٍ يستعملها روّادُ الفضاءِ في عودتهمْ إلى الأرضِ، وتستعملُ المركبةُ الفضائيةُ أكثرَ منْ مرّةٍ في الذهابِ والعودةِ.

ومنْ ذلكَ ما قامَ بهِ روّادُ الفضاءِ منْ إطلاقِ تلسكوبِ هبل الفلكيّ إلى الفضاءِ، حيثُ يدورُ حاليًا خارجَ الغلافِ الجويّ للأرضِ. ويقومُ روّادُ الفضاءِ في الرحلاتِ اللاحقةِ بإصلاحِ هذا المنظارِ الفلكيّ ومحاولةِ الحفاظِ عليهِ. ولقدْ وفّرَ هذا المنظارُ معلوماتٍ مفصّلةً عنْ كواكبَ ونجومٍ بعيدةٍ.

البقاءُ في الفضاءِ

يحتاجُ روّادُ الفضاءِ في رحلاتهمِ إلى إمداداتٍ منَ الأكسجينِ والماءِ والغذاءِ، وكذلكَ إلى تربةٍ لزراعةِ النباتاتِ، ولقدْ نفّذَ العديدُ منَ التجاربِ على متنِ المحطةِ الفضائيةِ الدولية لمعرفةِ، ما إذا كانتِ النباتاتُ تنمو في الفضاءِ. وهل تستطيعُ النباتاتُ إنتاجَ الأكسجينِ، وامتصاصَ ثاني أكسيدِ الكربونِ، وتوفيرَ الغذاءِ.

أختبرُ نفسي

أستنتجُ. ما نوعُ البياناتِ التي يمكنُ أنْ تجمعها الأقمارُ الاصطناعيةُ التي تدورُ حول الأرضِ؟

التفكيرُ الناقدُ. ما الاختلافاتُ بينَ صورِ الكواكبِ التي تلتقطُ منَ الأرضِ، وصورها التي تلتقطُ منَ الفضاءِ؟

نشاط منزلي

إنشاء صفحة رئيسة

اطلب إلى التلاميذ أن يتخيلوا تصميم صفحة رئيسة لموقع إلكتروني عن الأرض والشمس، وليس من الضروري أن يكون ذلك عبر الإنترنت، بل يمكنهم تصميم هذه الصفحة على ورقة، على أن تكون ملوّنة وجذابة وتتضمن حقائق أساسية، وأشكالاً، وموضوعات تتعلق بالأرض والشمس. وفّر مساحات ليعرض التلاميذ أعمالهم على بقية زملائهم في الصف.

تقويم بنائي (تكويني)

مستوى مبتدئ. اكتب مصطلحات الدرس على مجموعة من البطاقات، وتعاريفها على مجموعة أخرى، واطلب إلى التلاميذ المطابقة بين الكلمات وتعاريفها.

مستوى متوسط. اطلب إلى التلاميذ اختيار مصطلحين من هذا الدرس، وإعطاء تعريف لكل منهما، ثم توضيح كيف يرتبطان معًا.

مستوى متقدم. يمكن للتلاميذ أن يكتبوا وصفًا ملخصًا في الدفتر اليومي، على أن يستعملوا مفردات من الدرس، ويضمنوه رسمًا لشيء يمكن مشاهدته بوساطة منظار فلكي أرضي.

ثالثًا: خاتمة الدرس

ملخص مصور

وجّه انتباه التلاميذ إلى الاهتمام بالمطويات التي تحوي الصور وملخصاتها، لمراجعة أهم الأفكار التي وردت في الدرس.

المَطْوِيّاتُ أُنَظِّمُ أَفْكَاري

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

مراجعة الدرس

أفكر، وأتحدث، وأكتب

١ **الفكرة الرئيسة.** يستعملون المناظير الفلكية، والأقمار الاصطناعية، وأجهزة أخرى ليجمعوا معلومات ويحلّلوها.

٢ **المفردات. علم الفلك**

٣ **أستنتج:**

الأدلة من النص	استنتاجات
غلاف جوي يصلح للتنفس	مناسب لعيش الإنسان عليه
لا حياة على هذا الكوكب يحوي القليل من الماء.	غير مناسب لعيش الإنسان عليه

٤ **التفكير الناقد.** ستتنوع الإجابات، سيكون رواد الفضاء قادرين على مشاهدة أفضل منها عند استخدام المنظار الفلكي، وستتوافر لهم فرصة أفضل لجمع العينات والعمل في الفضاء واتخاذ القرارات، بناءً على الظروف. إن إرسال روّاد الفضاء إلى الفضاء أكثر خطورة؛ فهم يحتاجون إلى إمدادات أكثر وإلى رعاية طبية.

٥ (أ) دوران الأرض حول محورها .

٦ (ب) الصيف.

العُلُومُ وَالكِتَابَةُ

يجب أن تتضمن التقارير تاريخ رحلات الفضاء، وأسماء رواد الفضاء، وجنسياتهم، والإنجازات التي حققوها.

العُلُومُ والمُجتمَعُ

يجب أن تتناول رسوم التلاميذ المشكلات التي تواجه روّاد الفضاء على المريخ، مثل نقص الماء والأكسجين، وعدم القدرة على زراعة النباتات وارتفاع درجات حرارة الهواء.

الدرس الثاني: نظام الأرض والشمس والقمر

الأهداف

- يصف معالم سطح القمر.
- يستقصي كيف يسبب دوران الأرض والقمر والشمس ظهور أطوار القمر المختلفة.
- يصف الظروف التي تؤدي إلى حدوث خسوف القمر وكسوف الشمس.
- يفسر كيفية حدوث المد والجزر.

أولاً: تقديم الدرس

تقويم المعرفة السابقة

ناقش التلاميذ فيما يعرفونه عن القمر، واسألهم كيف يدور القمر؟ وأعدّ قائمة بإجاباتهم. **إجابات محتملة:** يدور القمر حول الأرض. القمر والأرض يدوران معًا حول الشمس.

- **متى يمكنك مشاهدة القمر؟** يمكن مشاهدة القمر في الليل، وأحيانًا في النهار.
- **ماذا يمكن أن يشاهد على سطح القمر دون استخدام المنظار الفلكي؟** يمكن مشاهدة مناطق معتمة وأخرى مضيئة، كما يمكن مشاهدة أجزاء مختلفة واضحة في أوقات مختلفة.
- **كيف يتغير شكل القمر عند مشاهدته من سطح الأرض؟** للقمر الحجم نفسه، ولكنه يتغير ظاهريًّا في الحجم والشكل.

أنظر وأتساءل

وجّه انتباه التلاميذ إلى السؤال المكتوب تحت فقرة « أنظر وأتساءل»، ثم اسأل:

- **ما أسباب هذه التغيرات؟** وجه واحد للقمر يضيء دائمًا بواسطة الشمس وتنقص أو تزيد مساحة هذا الوجه المضيء الذي يمكن رؤيته من الأرض في أثناء دوران القمر حول الأرض.

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

إثارة الاهتمام

ابدأ بعرض الصور

اعرض على التلاميذ صورًا للأرض، والقمر، والشمس، وتأكد أن الصور توضح معالم سطح القمر وأطواره، وشجع التلاميذ على مناقشة ما يشاهدونه في الصور، ثم اسأل:

- **انظر إلى المناطق المعتمة على القمر، وبين سبب وجودها.**
- **ترى، كيف تؤثر كل من الشمس والأرض في مظهر القمر عند مراقبتنا له من الأرض؟**

مصادر إثرائية:

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

أستكشف

مجموعة صغيرة ٢٠ دقيقة

التخطيط المسبق: تأكد من توفير مجموعات كافية من الكرات، ثلاث كرات لكل مجموعة، استعمل قلم التخطيط لتعتيم نصف الكرة الصغيرة في كل مجموعة، أو اطلب إلى التلاميذ عمل ذلك.

الهدف: يعمل نموذجًا يوضح كيف تتغير أوجه القمر بتغير موقعه بالنسبة إلى الشمس، وإلى الأرض.

استقصاء مبني

٢ **ألاحظ.** ستكون الكرة التي تمثل الأرض غالبًا بين القمر والشمس مباشرة، ولتفادي وقوع ظل الأرض على القمر، يجب ألا يضع التلاميذ الكرات في خط مستقيم، بل يضعوها مائلة إلى أحد الجانبين قليلاً أو مرتفعة قليلاً .

٥ **أفسر البيانات.** لا. سيظهر القمر كاملاً من الشمس؛ لأن جانب القمر الذي يواجه الشمس مضيء دائمًا.

٦ **أفسر البيانات.** يظهر القمر بأطوار مختلفة بسبب المواقع النسبية لكل من القمر، والأرض، والشمس. وفي الحقيقة لا يتغير شكل القمر وحجمه، بل تتغير مساحة الجزء المضيء من القمر التي نستطيع مشاهدتها من الأرض.

استقصاء موجّه أستكشف أكثر

يجب أن يستعمل التلاميذ كرة بنصف مظلل معتم لتمثل الأرض، ومشاهدتها من القمر في أثناء دورانه حول الأرض، على أن يكتشف التلاميذ أن المراقب على القمر سيشاهد مرور الأرض بأطوار مختلفة كذلك.

استقصاء مفتوح

اطلب إلى التلاميذ عمل نموذج يبين موقع كل من الكوكب، والشمس، والأقمار، إذا كان للكوكب أكثر من قمر.

كيف يمكنني عمل نموذج لكوكب له أكثر من قمر؟

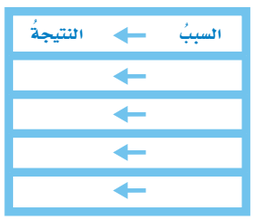
ثانيًا: تنفيذ الدرس

أقرأ وأتعلم

الفكرة الرئيسة: اطلب إلى التلاميذ قراءة أسئلة العناوين، ثم ناقش ما سيتعلمونه في هذا الدرس.

المفردات: اكتب المفردات على السبورة، ثم اسأل أي المصطلحات ترتبط معها.

مهارة القراءة: السبب والنتيجة



اطلب إلى التلاميذ تعبئة **المنظم التخطيطي ٩**، في أثناء قراءة كل صفحتين من الدرس، ويمكن الاستعانة بأسئلة «أختبر نفسي».

كيف يبدو القمر؟

مناقشة الفكرة الرئيسة

اطلب إلى التلاميذ وصف سطح الأرض، ثم ناقشهم كيف يبدو سطح القمر في رأيهم، ثم اسأل:

- **هل يوجد هواء على القمر؟ وكيف يمكن أن يؤثر عدم وجود الهواء في سطح القمر؟** إجابات محتملة: لا يوجد هواء على القمر، ومع ذلك تحدث بعض مظاهر التعرية والتجوية، ولأن الشهب المارة لا تحترق في غلافه الجوي كما يحدث على الأرض، لذا سيكون هناك العديد من الفوهات.
- **كيف أمكن الحصول على معظم المعلومات حول القمر؟** من خلال رحلات أبولّو بين الأعوام ١٩٦٩ و١٩٧٢، وكذلك المناظير الفلكية.

أقرأ وأتعلم

الفكرة الرئيسة
يدورُ القمرُ حولَ الأرضِ مسبّبًا أطوارَ القمرِ، وحدوثَ الخسوفِ والكسوفِ، والمدِّ والجزرِ.

المفرداتُ
- الفوَّهةُ
- طورُ القمرِ
- خسوفُ القمرِ
- كسوفُ الشمسِ
- المدُّ والجزرُ
- الجاذبيةُ

مهارةُ القراءةِ
السببُ والنتيجةُ

كيفَ يبدو القمرُ؟

كانَ القمرُ مصدرًا للتساؤلِ والإلهامِ عبرَ التاريخِ. ومعَ تقدّمِ التقنيةِ سعى الناسُ إلى معرفةِ المزيدِ عنهُ. وزوّدتِ المناظيرُ والمسابيرُ الفلكيةُ العلماءَ بالكثيرِ منَ المعلوماتِ عنِ القمرِ. ومعَ ذلكَ فإنّ معظمَ المعلوماتِ التي لدينا حولَ القمرِ قدْ حصلنا عليها منْ رحلاتِ أبولو، التي تضمّنتْ ستّ عملياتِ هبوطٍ على سطحه بينَ الأعوامِ ١٩٦٩، و١٩٧٢م.

وبعدَ اختراعِ المناظيرِ الفلكيةِ تمكّنَ الفلكيُّونَ منْ تعرُّفِ بعضِ المناطقِ المضاءةِ من القمرِ، والمناطقِ الأخرى المعتمةِ على شكلِ حفرٍ. وعندما هبطَ روّادُ الفضاءِ على سطحِ القمرِ، وقاموا بالتقاطِ صورٍ لسطحه، ظهرتْ بعضُ هذهِ المعالمِ مثلما بدتْ منَ الأرضِ، وبعضها بدا مختلفًا جدًّا. فما هذهِ المعالمُ؟ وكيفَ تشكّلتْ؟

ونعرفُ الآنَ أنّهُ ليس للقمرِ مجالٌ مغناطيسيٌّ، وربّما كانَ له مجالٌ مغناطيسيٌّ قديمًا. وتوفّرُ عيناتُ صخورِ القمرِ معلوماتٍ عنِ القمرِ وعنْ تاريخِ الأرضِ القديمِ أيضًا.

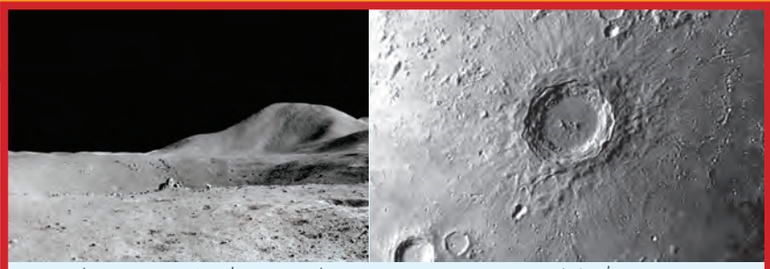
رائدُ فضاءٍ يمشي على سطحِ القمرِ.

مراعاة المستويات المختلفة

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

دعم إضافي **ما الأجهزة والوسائل التي استعملها الناس لجمع معلومات عن القمر؟** إجابات محتملة: الأجهزة الفضائية، المركبات الفضائية، العين المجردة، المناظير الفلكية.

إثراء **قارن بين رؤية القمر من سطح الأرض في العهدين القديم والحديث.** إجابة محتملة: كشفت مراقبة القمر بالعين المجردة في العهدين القديم والحديث عن «وجه» على القمر. وبينت التقنية الحديثة أن هذا الوجه ليس وجهًا حقيقيًّا، بل أماكن معتمة ومضيئة على سطح القمر



ليس هناك حوافُ حادةٌ للفوّهات، على سطح القمر، وليس هناك قممٌ واضحةٌ للجبال، وهذا يدلُّ على أنّ عمليات التعرية جاريةٌ على سطح القمر، بالرغم من عدم وجود هواء أو مياه جارية هناك.

معالمُ سطح القمر

تمّ تعرفُ عدةِ معالمَ على سطح القمر، ومنها **الفوّهاتُ**، وهي حفرٌ على شكلِ صحونٍ عميقةٍ ناتجةٌ عن اصطدام الأجرامِ الفضائيةِ بسطح القمر. ومعَ أنّ الأجرامَ الفضائيةَ تتصادمُ معَ القمرِ والأرضِ بالمعدّلِ نفسهِ تقريبًا، إلّا أنّ عددَ الفوّهاتِ على سطحِ القمرِ أكبرُ ممّا هوَ على سطحِ الأرضِ؛ حيثُ يسبّبُ الغلافُ الجوّيّ للأرضِ احتراقَ معظمِ الأجرامِ الساقطةِ فيه. وحتى إذا وصلتْ بعضُ هذه الأجرامُ إلى سطحِ الأرضِ، فإنّ الفوّهاتِ الناتجةَ عنْ الاصطدامِ تُمحى عنْ طريقِ تعريةِ الرياحِ والمياهِ الجاريةِ للصخورِ.

ومنَ المعالمِ الأخرى على سطحِ القمرِ البحارُ (السهولُ) القمريةُ. وهيَ مساحاتٌ كبيرةٌ ومستويةٌ وداكنةٌ، وتخلو من الماءِ، لكن الناسَ قديمًا اعتقدوا أنّها بحارٌ منَ الماءِ؛ بسببِ مظهرها المستوي. ويفسّرُ العلماءُ حاليًّا نشأةَ البحارِ القمريةِ، بأنّها نتجتْ عنْ تصادمِ بعضِ الأجرامِ الفضائيةِ الكبيرةِ بسطحِ القمرِ، ممّا أدّى إلى ملءِ أماكنِ التصادمِ باللابةِ، التي بردتْ وتصلبتْ؛ فاكتسبتْ البحارُ القمريةُ مظهرها الحاليّ ولونها الداكنَ.

ومن معالمِ القمرِ الأراضي المرتفعةُ، وهيَ مناطقُ فاتحةُ اللونِ، قريبةٌ منْ قطبي القمرِ، وأكثرُ ارتفاعًا منَ البحارِ. يوجدُ في الأراضي المرتفعةِ فوهاتٌ أكثرُ ممّا يوجدُ في البحارِ القمريةِ؛ لذلك يعتقدُ العلماءُ أنّ الأراضيَ المرتفعةَ هيَ أقدمُ المعالمِ على سطحِ القمرِ.

كما توجدُ الجبالُ القمريةُ عندَ حوافّ البحارِ الكبيرةِ. وسمّيتْ هذهِ الجبالِ بأسماءِ سلاسلَ جبليةٍ موجودةٍ على الأرضِ. ولعلّها تشكّلتْ نتيجةَ التصاداتِ نفسها التي شكّلتْ البحارَ.

وتوجدُ على القمرِ أوديةٌ غالبًا ما تكونُ قليلةَ الانحدارِ. وتدلّ دراساتٌ حديثةٌ على أنّ أوديةَ القمرِ العميقةَ قدْ تحوي كمياتٍ قليلةً منَ الجليدِ.

أختبرُ نفسي

السببُ والنتيجةُ. ما سببُ تشكّلِ الجبالِ حولَ حوافِ البحارِ القمريةِ؟

التفكيرُ الناقدُ. تُرى، هلْ هناك نشاطٌ حديثٌ لصفائحَ تكتونيّةٍ على القمرِ؟ أوضّحُ ذلكَ.

مراعاة المستويات المختلفة

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

دعم إضافي **ما التضاريس الخمسة المختلفة الموجودة على القمر؟** الفوهات، البحار القمرية، الجبال القمرية، الأودية القمرية، المناطق المرتفعة.

إثراء **تبين النماذج الحالية أن المناطق المرتفعة على القمر تشكّلت قبل ٤,٥ بليون سنة تقريبًا، وتشكّلت البحار القمرية قبل ٣,٥ بليون سنة تقريبًا. ماذا تستنتج حول نشاط الشهب في النظام الشمسي؟** يوجد في المناطق المرتفعة عدد أكبر من الفوهات مما يوجد في البحار القمرية، يمكن أن يستنتج من ذلك أن عدد النيازك التي اصطدمت بالقمر في تلك الفترة بين ٤,٥ و٣,٥ بليون سنة أكثر مما اصطدم به بعد ذلك.

استخدام الصور والأشكال والرسوم

اقرأ بصوت عالٍ الفقرة التي تصف معالم سطح القمر أسفل الصور الموجودة في الصفحة ٢٣، واطلب إلى التلاميذ تفحص الصور، ثم اسأل:

- **ما الصفات التي تشاهدها في الفوهة؟** حواف، هضاب، جسيمات متناثرة. اعرض – إذا أمكن – صورًا عالية السرعة لقطرة ماء تتناثر عندما تصطدم بسطح، واطلب إلى التلاميذ المقارنة بين اصطدام القطرات والفوهات. يمكن أن يساعد مثال قطرة الماء التلاميذ على الربط بين الشكل الناتج عن قطرة الماء والطريقة التي تشكّلت بها الفوهات.

توضيح المفردات وتطويرها

الفوهة وضّح للتلاميذ أن شكل الفوهات يشبه الأوعية العميقة.

إجابات «أختبر نفسي»

- **السبب والنتيجة.** اصطدام الأجرام الفضائية بسطح القمر.
- **التفكير الناقد.** إجابة محتملة: من المحتمل لا، فليس للقمر مجال مغناطيسي، وعلى الرغم من تدفق اللابة (الكتل البركانية) على القمر، إلا أنه ليس هناك أدلة على نشاط بركاني حديث، وما زالت الفوهات موجودة أيضًا، ولم يتم زحزحتها من مكانها، ولم تملأ باللابة.

ما الذي يسبب أطوار القمر؟

مناقشة الفكرة الرئيسة

اطلب إلى التلاميذ مناقشة ما تعلموه عن الأرض والقمر، ثم اسأل:

- **لماذا نستطيع مشاهدة جزء فقط من سطح القمر الذي يواجهنا أحيانًا؟** نستطيع فقط مشاهدة الجزء الذي يضاء بوساطة الشمس.
- **ما الفرق بين الأطوار المتنامية والأطوار المتناقصة؟** يصبح الجانب المضاء في الأطوار المتنامية للقمر مرئيًّا أكثر في السماء ليلاً، في حين يصبح الجانب المضاء في الأطوار المتناقصة مرئيًّا أقل.

توضيح المفردات وتطويرها

طور القمر أخبر التلاميذ أن كلمة طور في اللغة العربية يقابلها في اليونانية كلمة تعني المظهر، وطبقت منذ القدم على القمر، وهناك معانٍ أخرى لها، منها المرحلة والدورة.

إجابات «أختبر نفسي»

- **السبب والنتيجة.** تغير المواقع النسبية لكل من الشمس، والأرض، والقمر، مما يسبب اختلاف شكل ومساحة الجزء المضاء الذي نراه من القمر .
- **التفكير الناقد.** يصبح محاقًا.

مراعاة المستويات المختلفة

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

دعم إضافي يستطيع التلاميذ أن يحدّدوا صورًا للقمر؛ عندما يكون بدرًا وفي التربيعين الأول والأخير.

إثراء اطلب إلى التلاميذ استعمال مصباح يدوي وكرتين مختلفتي الحجم لعمل نموذج لثلاثة أطوار للقمر وهي: التربيع الأول، والبدر، والتربيع الأخير.

أساليب داعمة

استخدام الرسوم التوضيحية لتكوين معنى راجع الأشكال الواردة في الصفحة ٢٥، واسأل:

أين تسقط أشعة الشمس على القمر؟ أي جزء من القمر سنشاهد من الأرض؟ قد يجيب التلاميذ بالإشارة إلى الجزء الصحيح من الصورة، لذا ناقشهم في الإجابات، ثم انتقل إلى وصف كل طور للقمر.

مستوى مبتدئ يستطيع التلاميذ تسمية الأطوار الموضحة في كل شكل.

مستوى متوسط يستطيع التلاميذ كتابة عبارات وجمل قصيرة لوصف كل طور في الرسوم.

مستوى متقدم يستطيع التلاميذ كتابة جمل تامة لوصف كل طور وتوضيح سبب ظهوره على هذه الصورة للمراقب الذي على الأرض.

معالجة المفاهيم الشائعة غير الصحيحة

قد يعتقد بعض التلاميذ أن أطوار القمر تحدث بسبب ظل الأرض الساقط على سطح القمر. لذا ذكر التلاميذ إذا كان ذلك ضروريًّا بالنموذج الذي عملوه سابقًا في أثناء النشاط في الصفحة ٢١، وإذا لم ينفذوا النشاط فاعرض عليهم النموذج للتوضيح.

أقرأ الشكل

الإجابة: ٢٩ يوم تقريبًا.

ما سبب حدوث الكسوف والخسوف؟

مناقشة الفكرة الرئيسة

اطلب إلى التلاميذ اقتراح تعاريف للكلمتين كسوف وخسوف، ثم اسأل:

- **ما الذي يؤدي إلى حدوث التغيرات في أطوار القمر؟** مساحة سطح القمر المضاءة بوساطة الشمس والتي تُشاهد من سطح الأرض.
- **ماذا يحدث عندما يسقط ظل الأرض على القمر؟ وكيف يختلف هذا الحدث عن التغيرات في أطوار القمر؟** عندما يسقط ظل الأرض على القمر يحدث خسوف، والتغيرات في أطوار القمر لا يسببها ظل الأرض الساقط على القمر.

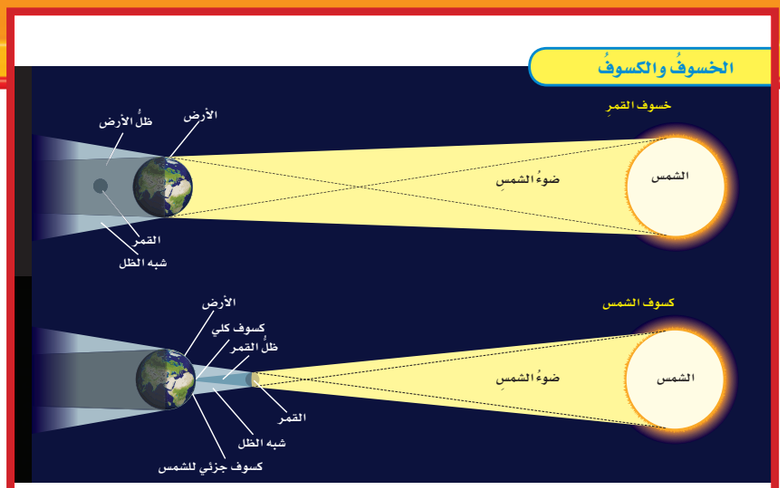
توضيح المفردات وتطويرها

خسوف القمر ناقش التلاميذ في معنى المصطلح «خسوف»، ووضح لهم أن كلمة الخسوف تتعلق بالقمر، وبيّن أن هناك خسوفًا جزئيًّا وخسوفًا كليًّا .

كسوف الشمس ناقش التلاميذ في معنى المصطلح «كسوف» ووضح لهم أن كلمة الكسوف تتعلق بالشمس، واسأل: متى يكون الكسوف كليًّا؟

أقرأ الشكل

الإجابة: يجب أن يكون القمر في الجانب الآخر المعتم من الأرض. ويجب أن يكون بدرًا ليحدث الخسوف، ويجب أن يكون القمر في الجانب المضيء للأرض بين الأرض والشمس، ويكون محاقا ليحدث الكسوف.



ما سببُ حدوثِ الكسوفِ والخسوفِ؟

خسوفُ القمرِ

تقعُ الأرضُ أثناءَ دورانها حولَ الشمسِ بينَ الشمسِ والقمرِ، فتحجبُ أشعةَ الشمسِ عنِ القمرِ فيحدثُ **خسوفُ القمرِ**. وحيثُ أنَّ مدارَ القمرِ حولَ الأرضِ يميلُ قليلاً عنْ مدارِ الأرضِ حولَ الشمسِ؛ لذلك يكونُ القمرُ في العادةِ فوقَ مدارِ الأرضِ أو تحتهُ؛ فيقطعُ القمرِ مسارَ مدارِ الأرضِ مرتينِ خلالَ الشهرِ الواحدِ. فإذا حدثَ هذا التقاطعُ عندَ طورِ البدرِ، فإنَّ القمر يمرّ مباشرةً في ظلّ الأرضِ، فلا تسقطُ عليهِ أشعةُ الشمسِ بشكلٍ مباشرٍ، ويصبحُ القمرُ معتمًا، ويكونُ القمرُ في هذا الوضعِ في حالةِ خسوفٍ تامّ. ويبقى كذلكَ حتّى يخرجَ منْ منطقةِ ظلّ الأرضِ، فتسقطَ عليه أشعةُ الشمسِ منْ جديدٍ.

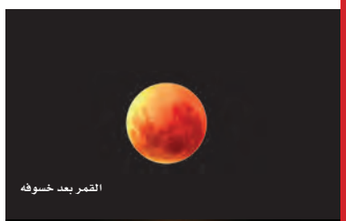
وعندما يمرّ القمرُ جزئيًّا في ظلّ الأرضِ يحدثُ خسوفٌ جزئيٌّ. وهذا النوعُ منَ الخسوفِ شائعٌ أكثرَ منَ الخسوفِ الكليّ.

كسوفُ الشمسِ

عندما تمرّ الأرضُ في ظلّ القمرِ يحدثُ **كسوفُ الشمسِ**. ولكيْ يكونَ الكسوفُ كليًّا يجبُ أن يكونَ القمرُ بينَ الشمسِ وموقعِ الراصدِ على سطحِ الأرضِ. وهذا يحدثُ فقطْ عندما يكونُ القمرُ محاقًا.

وفي الكسوفِ الكلي يحجبُ القمرُ تمامًا قرصَ الشمسِ، ويظهرُ قرصُ الشمسِ معتمًا تمامًا؛ عندها يمكنُ رؤيةُ غازاتِ الغلافِ الخارجيّ للشمسِ.

لا يدومُ الكسوفُ الكليّ للشمسِ كثيرًا، ونادرًا ما يحدثُ. وعندَ حدوثهِ فإنّه يشاهدُ منْ مناطقَ محددةٍ



أقرأ الشكل

أينَ يجبُ أنْ يكونَ القمرُ ليحدثَ خسوفٌ أوْ كسوفٌ؟

إرشادٌ: أنظرُ إلى مواقعِ القمرِ بالنسبةِ لكلٍّ منَ الشمسِ والأرضِ.

لأنّ ظلّ القمرِ صغيرٌ نسبيًّا. ويلقي القمرُ بظلّه على مساحةٍ صغيرةٍ منَ الأرضِ، والأشخاصُ الموجودونَ في منطقةِ الظلّ هذهِ يمكنهمْ مشاهدةُ الكسوفِ الكلي للشمسِ ويشاهده آخرونَ في مناطقَ أخرى في صورةِ كسوفٍ جزئي. وغالبًا لا تقعُ كلٌّ منَ الأرضِ والشمسِ والقمرِ على خطٍّ مستقيمٍ؛ لذا يحجبُ قرصُ الشمسِ جزئيًّا.

إنّ أشعةَ الشمسِ شديدةٌ؛ لذا يجبُ عدمُ النظرِ إليها مباشرةً، ويُحذَّرُ من النظرِ إليها بالعينِ المجرَّدةِ خلالَ الكسوفِ.

نشاط

عملُ نموذجٍ للكسوفِ والخسوفِ

١ **أعملُ نموذجًا.** أحصلُ على كرتينِ منَ الفلينِ مختلفتينِ في الحجمِ، حجمُ إحداهما ضعفي حجمِ الأخرى على الأقلِّ.

٢ **ألاحظُ.** أضيءُ مصباحًا يدويًّا وأسلّطُ ضوءهُ مباشرةً على الكرةِ الكبيرةِ منْ مسافةِ ١ مترٍ تقريبًا. أضعُ الكرةَ الصغيرةَ بينَ المصباحِ اليدويِّ والكرةِ الكبيرةِ، معَ مراعاةِ أنْ تكونَ الكرةُ الصغيرةُ على بعدِ ١٠ سم تقريبًا منَ الكرةِ الكبيرةِ. أسجّلُ ملاحظاتي.

٣ **ألاحظُ.** أكرّرُ الخطوةَ الثانيةَ، بعدَ وضعِ الكرةِ الكبيرةِ بينَ المصباحِ اليدويِّ والكرةِ الصغيرةِ.

٤ **أستنتجُ.** ماذا يمثّلُ كلٌّ منَ المصباحِ اليدويِّ، والكرةِ الصغيرةِ، والكرةِ الكبيرةِ في هذا النموذجِ؟

٥ **أفسرُ البياناتِ.** ما الظاهرتانِ اللتانِ مثّلتهما الخطوتانِ ٢ و٣ في هذا النموذجِ؟

أختبرُ نفسي

السببُ والنتيجةُ. ما سببُ حدوثِ خسوفِ القمرِ؟ وما سببُ حدوثِ كسوفِ الشمسِ؟

التفكيرُ الناقدُ. عندَ حدوثِ كسوفِ الشمسِ الكليِّ، هلْ يمكنُ رؤيتهُ منْ مواقعِ الأرضِ كافّةً؟ أوضّحُ ذلكَ.

مراعاة المستويات المختلفة

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

دعم إضافي **ماذا يحدث في أثناء خسوف القمر؟ وماذا يحدث في أثناء كسوف الشمس؟** تقع الأرض بين القمر والشمس في أثناء خسوف القمر، فتحجب أشعة الشمس من الوصول إلى القمر. ويمر القمر في أثناء كسوف الشمس بين الأرض والشمس، فيحجب أشعة الشمس عن بعض أجزاء سطح الأرض.

إثراء **لماذا يشاهد سكان منطقة محددة على سطح الأرض الكسوف الكلي في أثناء حدوثه، ويشاهد كل شخص على الجانب الليلي من الأرض الخسوف الكلي في أثناء حدوثه؟ لأن الأرض أكبر كثيرًا من القمر، وكذلك ظلها.** حيث يسقط ظل القمر على جزء صغير من الأرض فقط، ولكن ظل الأرض يغطي القمر كله .

نشاط

مجموعة ثنائية ١٥ دقيقة

الهدف: يعمل نموذجًا لكسوف الشمس، وخسوف القمر.

المواد والأدوات: كرتان من البلاستيك مختلفتا الحجم، مصباح يدوي.

١ **أعمل نموذجًا.** إذا كان الوقت قصيرًا فاعرض نموذجًا للنشاط أمام التلاميذ.

٤ **أستنتج.** يمثل المصباح اليدوي الشمس، وتمثل الكرة الصغيرة القمر، وتمثل الكرة الكبيرة الأرض.

٥ **أفسر البيانات.** تمثل الخطوة الثانية كسوف الشمس، أما الخطوة الثالثة فتمثل خسوف القمر.

استكشف الفكرة الرئيسة

نشاط ذكّر التلاميذ أن الكسوف والخسوف لا يحدثان في كل وقت يدور فيه القمر حول الأرض، ثم اطلب إليهم إعادة خطوات النشاط. وعليهم في هذه الحالة أن يحاولوا تحريك الكرة الصغيرة في مدار كامل دون أن تتحرك في ظل الكرة الكبيرة، ودون أن يسقط ظلها على الكرة الكبيرة.

إجابات «أختبر نفسي»

- **السبب والنتيجة.** خسوف القمر: يمر القمر بظل الأرض. كسوف الشمس: يمر القمر بين الشمس والأرض، فيلقي ظله على الأرض.
- **التفكير الناقد.** لا، يمكن مشاهدة الكسوف الكلي من منطقة محدودة من الأرض فقط، ظل القمر صغير نسبيًّا ويلقي ظلًّا صغيرًا فوق مساحة صغيرة من سطح الأرض.

ما الذي يسبب المد والجزر؟

مناقشة الفكرة الرئيسة

ناقش التلاميذ في ظاهرتي المد والجزر، ثم اسأل:

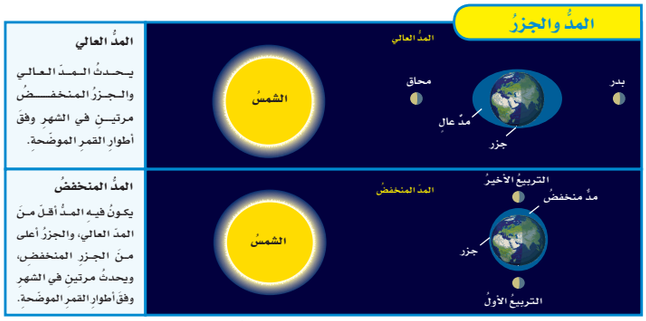
- **هل يحدث المد والجزر في فترات منتظمة أم عشوائية؟** في فترات منتظمة.
- **ما العلاقة بين توقيت المد والجزر، وسبب حدوثهما؟** السبب في حدوثهما هو دورات طبيعية تحدث في فترات منتظمة، نتيجة حركة كل من الأرض والقمر مرتين في الشهر.

توضيح المفردات وتطويرها

المد والجزر اسأل التلاميذ: ما العلاقة بين المد والجزر وتقسيم الوقت؟ **إجابة محتملة:** يحدث المد والجزر في فترات منتظمة، لذا يمكن الاستفادة منها في تحديد بعض الأوقات أو أجزاء اليوم.

إجابات «أختبر نفسي»

- **السبب والنتيجة.** بسبب تأثير قوة التجاذب بين القمر والأرض.
- **التفكير الناقد.** المد والجزر العالي.



ما الذي يسببُ المدَّ والجزرَ؟

تتدفقُ مياهُ البحرِ في أوقاتٍ معينةٍ إلى مناطقَ على شاطئِ البحرِ، ويرتفعُ منسوبُ الماءِ فيها، وتغطّي مساحاتٍ أوسعَ منَ اليابسةِ، وتنحسرُ عنها في أوقاتٍ أخرى، ويسمّى ارتفاعُ منسوبِ الماءِ وانخفاضُه على طولِ الشاطئِ **المدَّ والجزرَ**.

يحدثُ المدُّ والجزرُ بسببِ التجاذبِ بينَ الأرضِ والقمرِ وتأثيرِ ذلكَ على مياهِ البحارِ. و**الجاذبيةُ** قوةُ شدٍّ أو سحبٍ تنشأُ بينَ جميعِ الأجسامِ.

وكلّما ازدادتْ كتلةُ الجسمِ زادتْ قوةُ الجذبِ المتبادلةِ بينَه وبينَ الأجسامِ. ومنْ ذلكَ أنّ جسمَ الإنسانِ له جاذبيةٌ متبادلةٌ مع الأجسامِ الأخرى، و للأرضِ كذلكَ. وبسببِ كتلةِ الأرضِ الضخمةِ فإنّ قوةَ جذبِها للأجسامِ أكبرُ من قوةِ جذبِ جسمِ الإنسانِ للأجسامِ. وهناكَ جاذبيةٌ متبادلةٌ بينَ الشمسِ والكواكبِ، وكذلكَ بينَ الكواكبِ وأقمارِها.

وتتغيرُ الجاذبيةُ بين الأجسامِ تبعًا للمسافةِ بينها. ففي حالةِ الجاذبيةِ بينَ الأرضِ والقمرِ تتأثرُ الأجسامُ على الأرضِ في الجزءِ المواجهِ للقمرِ بقوةِ جذبٍ أكبرَ، وهذا يسببُ انبعاجَ الماءِ عندَ الجهةِ المواجهةِ للقمرِ، فيرتفعُ مستوى الماءِ، ويحدثُ انبعاجٌ آخرُ على الجهةِ الأخرى المقابلةِ منَ الأرضِ البعيدةِ عنِ القمرِ، وينخفضُ عندَها مستوى الماءِ، وهذا يسببُ تكرارَ حدوثِ المدِّ والجزرِ في أوقاتٍ منتظمةٍ.

ويؤثرُ اصطفافُ كلٍّ منَ الأرضِ والشمسِ والقمرِ في قوةِ المدّ والجزرِ، أو ضعفِهما، وهذا يحدثُ مرتينِ في الشهرِ. ويعتمدُ على قوةِ سحبِ جاذبيةِ القمرِ والشمسِ. وعندما يصطفّ كلٌّ منَ الشمسِ والقمرِ والأرضِ على استواءٍ واحدٍ – حيثُ يكونُ القمرُ محاقًا أو بدرًا– يحدثُ المدُّ العالي؛ حيثُ يكونُ مستوى المدّ أكثرَ ارتفاعًا، ومستوى الجزرِ أكثرَ انخفاضًا منَ المعتادِ.

أما إذا كانتْ قوةُ الجاذبيةِ لكلٍّ منَ القمرِ والشمسِ بشكلٍ متعامدٍ –حيثُ يكونُ القمرُ في التربيعِ الأولِ أو الأخيرِ– فإنّه يحدثُ المدُّ المنخفضُ؛ حيثُ يكونُ مستوى المدّ أقلَ ارتفاعًا، والجزرُ أقلَّ انخفاضًا منَ المعتادِ.

أختبرُ نفسي

السببُ والنتيجةُ. ما الذي يسبّبُ المدَّ والجزرَ؟

التفكيرُ الناقدُ. ما نوعُ المدّ والجزرِ الذي يحدثُ عندما يكونُ القمرُ محاقًا؟

خلفية علمية

هل هناك أكثر من مَدّ وجَزْر؟

بعد أن يصبح القمر بدرًا أو محاقًا يصطف مباشرة كل من الأرض والقمر والشمس على استقامة واحدة تقريبًا ، فتؤدي قوة جاذبية الشمس والقمر إلى حدوث المد العالي، ويكون مستوى المد أكثر ارتفاعًا، في حين يكون الجَزْر أكثر انخفاضًا. وتكون الأرض والقمر والشمس متعامدين في أثناء التربيع الأول أو التربيع الأخير للقمر، فتسحب قوة جاذبية الشمس الماء في اتجاه مضاد لجاذبية القمر لتشكّل المد، عندها يكون المد أقل من المعتاد، والجزر أكثر ارتفاعًا.

موقع الكتروني لمزيد من المعلومات ارجع إلى الخلفية العلمية في نهاية الدليل وإلى الموقع الإلكتروني www.obeikaneducation.com

نشاط منزلي

بناء اختبار

يستطيع التلاميذ وضع اختبار حول هذا الدرس مصحوب بالإجابات. لذا شجعهم أن يتضمن أسئلة تتعلق بالمفردات، وأسئلة اختيار من متعدد، وأخرى مقالية ذات إجابات قصيرة، ورسوم وأشكال لأطوار القمر أو ظواهر طبيعية أخرى وتحديد عناوين لها.

ثالثًا: خاتمة الدرس

ملخص مصوّر

يتأمل التلاميذ صور الدرس وملخصاتها، لمراجعة أهم الأفكار التي وردت فيه.

المَطْوِيّاتُ أُنَظِّمُ أَفْكَارِي

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

مراجعة الدرس

أفكر، وأتحدث، وأكتب

١ **الفكرة الرئيسة:** المواقع النسبية لكل من الشمس والقمر والأرض في أثناء دوران القمر حول الأرض.

٢ **المفردات:** طور القمر.

٣ **السبب والنتيجة**

السبب ← النتيجة
تصطدم الأجرام الفضائية بالقمر ← فينتج عن ذلك الفوهات.

٤ **التفكير الناقد:** يمكن أن يشاهد الشخص الموجود على جانب القمر المواجه للأرض كسوف الشمس وأرضًا معتمة. أما الشخص الموجود على الجانب الآخر فقد يشاهد نجومًا وكواكب، ولكنه لا يشاهد الشمس والأرض.

٥ (ج) المحاق

٦ (د) الأنهار

العُلُومُ والرياضيات

٣٩٠٠٠٠ كيلومتر تقريبًا.

العُلُومُ والمُجتمَع

وجّه التلاميذ للبحث في طريقة تحديد بداية شهر رمضان، وشهر شوال، وشهر ذي الحجة.

تقويم بنائي (تكويني)

مستوى مبتدئ. اطلب إلى التلاميذ تحديد صور وأشكال لأطوار القمر المختلفة، وكسوف الشمس، وخسوف القمر، وكتابة عناوينها.

مستوى متوسط. اطلب إلى التلاميذ وصف أوجه التشابه والاختلاف بين خسوف القمر وكسوف الشمس.

مستوى متقدم. يستطيع التلاميذ رسم وتحديد أشكال توضح تأثير كلٍّ من الشمس والقمر في المد والجزر في أوقات مختلفة من السنة.

التركيز في المهارات العلمية

الهدف

- يتواصل التلاميذ فيتبادلون خطوات الاستقصاء والنتائج التي يحصلون عليها فيما بينهم.

المواد والأدوات: شريط لاصق، ورق تغليف، مسطرة مترية، كرة مطاطية ، قلم تخطيط.

التخطيط المسبق: أعد ترتيب أثاث الصف، على أن يحصل التلاميذ على مكان واسع أمام جدار فارغ.

الإثراء والتوسع: سيتعلم التلاميذ في هذا النشاط جمع البيانات، والتواصل فيما بينهم حول خطوات عملهم ونتائجهم.

المهارة: التواصل

أتعلم

وضح للتلاميذ أنه يمكن أن يتوصل عالم ما إلى أهم اكتشاف في تاريخ البشرية، ولكن إذا تعذّر إيصال هذا الاكتشاف إلى الناس فكأنه لم يفعل شيئًا.

ناقش التلاميذ في طرائق التواصل المختلفة، فمنها على سبيل المثال كتابة تقارير المختبر، والمحاضرات، وإدخال البيانات باستخدام الحاسوب، وهكذا.

- **ما الطرائق التي تستخدمها لتتواصل في حياتك اليومية؟**

إجابات محتملة: التحدث، والكتابة، والمراسلة الإلكترونية، واستخدام لغة الإشارة.

العلوم والكتابة

اكتب تقريرًا

اطلب إلى التلاميذ كتابة تقرير حول هذا الاستقصاء، على أن يتضمن الاستعدادات، والخطوات والنتائج والاستنتاجات التي يستطيعون استخلاصها، كل في مجموعته، وتحقق من إجابتهم عن الأسئلة الآتية:

- **ما الذي عملته بصورة مختلفة في كل مرة؟**
- **فيم تختلف نتائجك في كل مرة؟**
- **ما نتائج استقصائك؟ وماذا تستخلص منها؟**

أجرّب

١ إذا لم يسمح المكان بمشاركة كل تلميذ فمن الممكن أن يعمل التلاميذ في مجموعات صغيرة، ويمكنك عرض النشاط بدلاً من ذلك.

٣ تأكد أن التلاميذ يدركون أن عليهم تحريك الكرة أفقيًّا فقط في أثناء رميها.

حدّد باستعمال الشريط اللاصق نقطتين المسافة بينهما ٢٥ سم على ورق التغليف. واطلب إلى أحد التلاميذ الإمساك بالكرة فوق إحدى النقطتين تمامًا، ثم رميها لتسقط على النقطة الثانية. وأخبرهم أن عليهم رمي الكرة بهذه الطريقة في المرة الأولى في الخطوة الثالثة.

أطبق

ناقش التلاميذ في نتائج النشاط، وفي الأسئلة أيضًا إذا كان ذلك ضروريًّا.

١ يتحرك الجسم في خط مستقيم إلا إذا أثرت فيه قوة خارجية، وفي أثناء حركة الكرة من جانب النقطة، فإن مسارها يكون منحنيًا بفعل قوة الجاذبية.

٢ تغير شكل المسار إلى مسار منحنٍ.

٣ يجب أن يوضح المسار سقوط الكرة تدريجيًّا نحو الأرض.

٤ يجب أن يبين المسار أن الكرة تتحرك في الاتجاه نفسه الذي أُسقطت فيه أصلاً.

ملخّص مصوّر

يتأمل التلاميذ صور الدروس وملخصاتها لمراجعة الأفكار الرئيسة في الفصل.

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

المفـــردات

١ دورة الأرض السنوية

٢ الجاذبية

٣ دورة الأرض اليومية

٤ المد والجزر

٥ المنظار الفلكي

٦ الكون

المهاراتُ والأفكارُ العلميـة

أجيبُ عن الأسئلةِ التّاليةِ:

٧ أستنتجُ. ما الظروفُ التي يجبُ أن تتحقّقَ ليبقى الجليدُ على القمرِ؟ أينَ يمكنُ أن يوجدَ الجليدُ على القمرِ؟

٨ الكتابةُ التوضيحيةُ. يعتقدُ بعضُ الناسِ أنّ برامجَ الفضاءِ مهمةٌ، ويعتقدُ آخرونَ أنّها مكلّفةٌ ماديًّا، وأنّ النقودَ التي تنفقُ عليها يمكنُ استخدامها لتلبيةِ حاجاتٍ أخرى. أكتبُ مقالةً أقنعُ فيها السلطاتِ المعنيةَ بتأييدِ برامجِ الفضاءِ أو معارضتها.

٩ أتواصلُ. أصفُ لماذا يظهرُ القمرُ بأطوارٍ مختلفةٍ؟

١٠ التفكيرُ الناقدُ. ما أهميةُ زراعةِ النباتاتِ في محطاتٍ فضائيةٍ؟

١١ أفسّرُ البياناتِ. ما الظاهرةُ الفلكيةُ التي تسبّبها مواقعُ الشمسِ والقمرِ والأرضِ في الصورةِ أدناهُ؟

الفكرةُ العامّةُ

١٢ ما الظواهرُ التي تحدثُ نتيجةَ حركةِ كلٍّ من الأرضِ والقمرِ في النظامِ الشمسيِّ؟

التقويمُ الأدائيُّ

اختلافُ ميلِ المحورِ

الهدفُ

أتعرّفُ كيفَ يؤثرُ ميلانُ محورِ الأرضِ في طولِ اليومِ.

ماذا أعملُ؟

١. أستعملُ كرةً لتمثّلَ الأرضَ، ومصباحًا يدويًّا لتمثيلِ الشمسِ. أحددُ القطبَ الشماليّ وخطَّ الاستواءِ على الكرةِ الأرضيةِ. أضعُ علامةً بالقربِ منَ القطبِ الشماليّ وعلامةً أخرى بالقربِ منْ خطِّ الاستواءِ.

٢. أسلطُ ضوءَ المصباحِ في غرفةٍ معتمةٍ على الكرةِ بزاويةِ ٩٠°، وأحدّدُ المناطقَ المضاءةَ منَ الأرضِ.

٣. أكررُ الخطوةَ الثانيةَ بميلانٍ آخرَ لمحورِ الأرضِ، أستعملُ خطًّا منقّطًا لتحديدِ المناطقِ المضاءةِ الجديدةِ.

أحلّلُ نتائجي

◀ أقارنُ طولَ اليومِ عندما كانَ المحورُ بشكلٍ عموديٍّ أوْ بشكلٍ مائلٍ. أفسّرُ نتائجي.

أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ

أتفحّصُ الصورةَ أدناهُ.

أيُّ معالمِ سطحِ القمرِ تظهرُ في الصورةِ؟

أ- الفوهاتُ
ب- الأراضي المرتفعةُ
ج- الجبالُ القمريةُ
د- البحارُ القمريةُ

التقويم الأدائي

اختلاف ميل المحور

٤ درجات: على التلميذ أن:

١. يعمل نموذجًا للأرض كما وُصف.

٢. يختبر أثر المحور (الرأسي) العمودي في طول اليوم.

٣. يختبر أثر المحور المائل في طول اليوم.

٤. يكتب ملخصًا لنتائجه .

٣ درجات: على التلميذ أن يكمل ثلاث مهام بصورة صحيحة.

درجتان: يكمل التلميذ مهمتين صحيحتين.

درجة واحدة: يكمل التلميذ مهمة واحدة صحيحة.

المهارات والأفكار العلمية

٧ أستنتج. أن يكون باردًا بما يكفي ليبقى الجليد على القمر، ويمكن أن يوجد الجليد في المناطق التي يصل إليها القليل من أشعة الشمس.

٨ **الكتابة التوضيحية.** قد يستشهد التلاميذ المؤيدون لبرامج الفضاء بمزايا هذه البرامج، ومنها رصد الأحوال الجوية، والتغيرات المناخية واستكشاف الكون. أما الذين يعارضون هذه البرامج فقد يذكرون أن التعليم والعمل يجب أن يكون لهما أولوية على مثل هذه البرامج.

٩ **أتواصل.** يظهر القمر بأطوار مختلفة نتيجة تغير موقعه بالنسبة للشمس والأرض، وما نراه من جزء القمر المضاء يحدّد شكله، والشكل الذي يظهر فيه القمر يُسمّى "طور القمر".

١٠ **التفكير الناقد.** لتوفير غاز الأكسجين والغذاء لروّاد الفضاء، وامتصاص ثاني أكسيد الكربون، وتنفيذ العديد من التجارب، ومعرفة ما إذا كانت النباتات تنمو في الفضاء بطريقة أفضل.

١١ **أفسّر البيانات.** كسوف الشمس.

الفكرةُ العامّةُ

١٢ على التلاميذ أن يستعملوا المعلومات الواردة في الفصل للإجابة عن الأسئلة.

ينتج عن دوران الأرض حول الشمس فصول السنة. وعندما يدور القمر حول الأرض يتغير موقعه بالنسبة إلى الشمس، فتحدث بعض الظواهر كالمد والجزر، والكسوف والخسوف، ويظهر بأطوار مختلفة. وينتج عن حركة الأرض حول محورها ظاهرتي الليل والنهار.

أختار الإجابة الصحيحة

أ – الفوهات.

مخطط الفصل الثامن

الدرس	الأهداف ومهارات القراءة	المفردات
الدرس الأول **النظام الشمسي** صفحة ٣٦ – ٤٥	■ يوضح طريقة تمييز كوكب ما بمراقبة حركته بالنسبة إلى النجوم من حوله. ■ يوضح أن النظام الشمسي يتكوّن من العديد من الأجرام التي ترتبط معًا بفعل الجاذبية. ■ يذكر خصائص الكواكب الداخلية، والكواكب الخارجية. **مهارة القراءة** التصنيف إرشادات النص | استنتاجات المنظم التخطيطي ١١	الكوكب القمر النظام الشمسي القصور الذاتي الكويكب المذنب الشهاب النيزك
الدرس الثاني **النجوم والمجرات** صفحة ٤٦ – ٥٥	■ يحدّد بعض خصائص النجوم. ■ يتعرف طبقات الشمس. ■ يصنّف المجرات بناء على خصائصها. ■ يوضّح الانفجار العظيم والطريقة التي تشكلت بها الأرض وغلافها الجوي. **مهارة القراءة** المقارنة الاختلاف التشابه الاختلاف المنظم التخطيطي ١٠	النجم المجموعة النجمية السنة الضوئية المجرة مجرة درب التبانة السديم

* المدة الزمنية للدرس تتراوح بين ١٠٠ – ١٢٠ دقيقة.

موقع إلكتروني e أرجع إلى: www.obeikaneducation.com

استكشف

أستكشف ص: ٣٧

الزمن: ٢٠ دقيقة

الهدف: يعمل نموذجًا يوضّح الاختلاف بين الحركات الظاهرية للنجوم والكواكب.

المهارات: يعمل نموذجًا، يفسر البيانات، يستنتج.

المواد والأدوات: رسم تخطيطي لمواقع افتراضية للنجوم والكواكب، ٤ قطع من الصلصال، ٤ كرات زجاجية.

التخطيط المسبق: وفّر لكل تلميذ نسخة من الشكل في صفحة ٣٧ مكبرة بحجم صفحة A3

نشاط

نَشاطٌ: ص: ٤١

الزمن: ١٥ دقيقة

الهدف: يعمل نموذجًا، يبين حجوم كواكب النظام الشمسي ويقارن بينها.

المهارات: يستخدم الأرقام، يعمل نموذجًا، يقارن.

المواد والأدوات: آلة حاسبة، قلم رصاص، ورقة رسم بياني، فرجار.

أقطارُ الكواكبِ مقارنةً بقطرِ الأرضِ	
الكوكبُ	القُطْرُ (مضروبًا في قُطْرِ الأرضِ)
عطارِدُ	٠,٣٨ × قُطْرِ الأرضِ
الزُّهَرَةُ	٠,٩٥ × قُطْرِ الأرضِ
الأرضُ	١ × قُطْرِ الأرضِ
المِرّيخُ	٠,٥٣ × قُطْرِ الأرضِ
المُشتري	١١,٢ × قُطْرِ الأرضِ
زُحَلُ	٩,٥ × قُطْرِ الأرضِ
أورانُوس	٤,٠ × قُطْرِ الأرضِ
نِبْتون	٣,٩ × قُطْرِ الأرضِ

التخطيط المسبق: وفّر ورقة رسم بياني لتساعد التلاميذ على عمل رسوم بمقياس مناسب.

استكشف

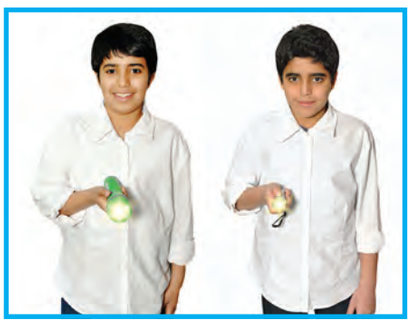
أستكشف ص: ٤٧

الزمن: ٢٠ دقيقة

الهدف: يعمل نموذجًا يبين كيف يختلف سطوع النجم الظاهري باختلاف بعده عن الأرض.

المهارات: يلاحظ، يقيس، يفسر البيانات.

المواد والأدوات: مصباحان يدويان أحدهما صغير والآخر كبير، مسطرة مترية.



التخطيط المسبق: ذكر التلاميذ ألّا يوجّهوا ضوء المصباح نحو عيون زملائهم مباشرة.

نشاط

نَشاطٌ: ص: ٥٣

الزمن: ١٠ دقيقة

الهدف: يعمل نموذجًا يوضح توسع الكون وزيادة المسافة بين المجرات.

المهارات: يعمل نموذجًا، يقيس، يجرب، يلاحظ، يستنتج.

المواد والأدوات: بالون لونه فاتح، شريط قياس متري

التخطيط المسبق: وفر بالونات احتياطية للتلاميذ لاستعمالها إذا انفجر أحدها

فرادى | مجموعة ثنائية | مجموعة صغيرة | جميع التلاميذ

الفلك

الفكرة العامة: ما موقع الأرض في الكون؟

نظرة عامة إلى الفصل

اطلب إلى التلاميذ النظر إلى عناوين الدروس، والمفردات، والصور، وتوقع ما ستعرضه هذه الدروس. ثم اتل الآيات الكريمة الواردة في مدخل الفصل، وشجع من يرغب من التلاميذ على تلاوتها، ووضح لهم معاني الآيات بوصفها مقدمة لموضوع الفصل.

تقويم المعرفة السابقة

اعمل بالتعاون مع التلاميذ قبل قراءة محتوى الفصل، جدول التعلم أدناه بعنوان (**ما موقع الأرض في الكون**) مستعملاً لوحة كرتونية، ثم ثبتها على الحائط. واقرأ سؤال الفكرة العامة، ثم اسأل:

- **كيف تتحرك الأرض؟**
- **ما الشمس؟ وما أوجه الاختلاف بينها وبين الأرض والقمر؟**
- **ما عدد النجوم؟**

جدول التعلم

الشمس والأرض والقمر		
ماذا نعرف؟	ماذا نريد أن نعرف؟	ماذا تعلّمنا؟
تقع الأرض في النظام الشمسي	ما عدد كواكب النظام الشمسي؟	
الشمس نجم.		
النظام الشمسي جزء من مجرة درب التبانة.		

تمثّل الإجابات في الجدول أعلاه بعض استجابات التلاميذ المحتملة.

مراعاة المستويات المختلفة

خطة الفصل

مفهوم الفصل الشمس واحدة من بلايين النجوم في كون شاسع ومتغير، وهي جسم مركزي لنظام معقد.

دعم إضافي يستطيع التلاميذ الذين يريدون وصف ما بداخل النظام الشمسي مراجعة الدرس الأول، والتركيز على مفاهيم الفصل الثامن، كما يمكنهم أن يقارنوا بين مكونات النظام الشمسي.

إثراء يقارن التلاميذ في الدرس الثاني بين خصائص الشمس والنجوم الأخرى، ويربطون في الدرس نفسه نشأة المجرات بنشأة النظام الشمسي والكون.

نظرة عامة إلى المفردات

- اطلب إلى أحد التلاميذ قراءة المفردات بصوتٍ عالٍ أمام الصف، ثم اطلب إليهم إيجاد كلمة أو اثنتين مما تضمنته صفحات الفصل، واكتب هذه الكلمات ومعانيها على لوحة جدارية.
- شجع التلاميذ على استخدام مسرد المصطلحات الوارد في كتاب التلميذ، وتعرّف معاني المصطلحات، وتوظيفها في تعابير علمية.

مصادر إثرائية :

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

الدرس الأول : النظام الشمسي

الأهداف

- يوضح طريقة تمييز كوكب ما بمراقبة حركته بالنسبة إلى النجوم من حوله.
- يوضّح أن النظام الشمسي يتكوّن من العديد من الأجرام التي ترتبط معًا بفعل الجاذبية.
- يذكر خصائص الكواكب الداخلية، والكواكب الخارجية.

أولاً: تقديم الدرس

تقويم المعرفة السابقة

ناقش التلاميذ حول أجرام مختلفة في الفضاء. وقد يناقشون أجرامًا محدّدة كالمريخ أو أجرامًا عامة كالمذنبات. ثم اسألهم:

- **أي هذه الأجرام يدور حول الشمس؟ اكتب الإجابات على السبورة.** إجابات محتملة: الكواكب، والكويكبات، والمذنبات أجرام في الفضاء. تدور الكواكب حول الشمس.
- **هل للكواكب أقمار تدور حولها؟** نعم، للعديد من الكواكب أقمار تدور حولها.

أنظر وأتساءل

وجِّه انتباه التلاميذ إلى السؤال المكتوب تحت « أنظر وأتساءل»، ثم اسأل:

- **كيف يمكن أن تميز بين النجم والكوكب؟** إجابات محتملة: الكواكب تدور، في حين لا تبدو النجوم كذلك. وتظهر معظم الكواكب كأقراص عندما تنظر إليها من خلال المنظار الفلكي، أما النجوم فتظهر كنقاط ضوئية.

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

إثارة الاهتمام

ابدأ بنقاش

وجّه النقاش حول ما تعلمه التلاميذ حتى الآن عن الأرض والقمر والشمس. اسأل التلاميذ ما الأجرام الفضائية الأخرى التي يعرفونها؟ واسألهم أيضًا ما الكواكب الأخرى التي يعرفونها؟ وشجعهم على المقارنة بين تلك الكواكب و الأرض. ثم اسأل:

- **كيف تميز بين الكوكب و القمر؟**
- **فيم يختلف الكويكب عن الكوكب أو القمر؟**
- **ما الكواكب الأخرى في النظام الشمسي التي تشبه الأرض؟ وما الكواكب التي تختلف عنها ؟ وفيم تختلف؟**

مصادر إثرائية :

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

أستكشف

فرادي | ٢٠ دقيقة

التخطيط المسبق انسخ الشكل ص٣٧ من كتاب التلميذ، مكبرة بحجم صفحة A3 ووزعه على التلاميذ.

الهدف يعمل نموذجًا يوضح الاختلاف في الحركات الظاهرية بين النجوم والكواكب. تظهر كل من النجوم والكواكب من سطح الأرض في صورة نقاط مضيئة في السماء. ومن طرائق تمييز الكوكب عن النجم مراقبة حركة الأجرام؛ إذ تبدو الكواكب أنها تتحرك في السماء، في حين لا تبدو النجوم تتحرك. سيفسر التلاميذ في هذا النشاط لماذا تبدو الكواكب تتحرك بطريقة تختلف عن غيرها من الأجرام.

استقصاء مبني

أكوّن فرضية : فرضية محتملة: إذا كان الجرم المرئي في السماء كوكبًا فإن حركته ستبدو مختلفة عن حركة النجوم التي تظهر حوله في السماء.

٤ **أفسر البيانات.** بالنسبة للمراقب على الأرض: يتحرك الكوكب (س) إلى اليسار من مارس إلى مايو، ومن مايو إلى يونيو: يغير الكوكب (س) الاتجاه ويبدو أنه يتحرك قليلًا إلى اليمين. ومن يونيو إلى يوليو : يتحرك الكوكب (س) أبعد إلى اليمين، ومن يوليو إلى سبتمبر: يغير الكوكب (س) الاتجاه ثانية ويتحرك إلى اليسار.

٥ **أستنتج.** يتحرك الكوكب في اتجاه معين بالنسبة إلى النجوم التي تبدو ثابتة حوله ، وأحيانًا يبدو أنه يعكس اتجاه حركته بالنسبة إلى النجوم نفسها.

استقصاء موجّه أستكشف أكثر

سيظهر نمط الحركة نفسها إذا تم الرصد خلال الفترة الزمنية نفسها، ولكن سيكون الأثر أقل.

استقصاء مفتوح

اطلب إلى التلاميذ البحث في موضوع الحركة الظاهرية للنجوم

هل تظهر في الأماكن نفسها في السماء، أم يبدو أن بعضها يتحرك؟

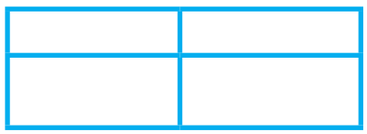
ثانيًا: تنفيذ الدرس

أقرأ وأتعلم

الفكرة الرئيسة: اطلب إلى التلاميذ النظر إلى الأشكال في الدرس، و توقع ما سيتعلمونه في أثناء القراءة .

المفردات اقرأ المفردات بصوتٍ عالٍ، واطلب إلى التلاميذ أن يستنتجوا تعاريف لهذه المفردات. دوّن الإجابات على السبورة ثم دعهم يتحققوا من هذه التعاريف ويعدلوها.

مهارة القراءة: التصنيف



اطلب إلى التلاميذ تعبئة المنظم التخطيطي ١١، في أثناء قراءة كل صفحتين من الدرس، ويمكن الاستعانة بأسئلة «أختبر نفسي».

ما النظام الشمسي؟

مناقشة الفكرة الرئيسة

ذكر التلاميذ بمناقشاتهم عن الأجرام الموجودة في الفضاء في أثناء تقويم المعرفة السابقة. ثم اسأل:

- **كيف يختلف تصنيف الأجرام التي تدور حول الشمس عن الأجرام التي لا تدور حول الشمس؟** الأجرام التي تدور حول الشمس جزء من النظام الشمسي، بينما الأجرام التي لا تدورحول الشمس ليست جزءًا من هذا النظام.

أقرأ الشكل

الإجابة: الزهرة والمريخ.

استخدام الصور والأشكال والرسوم

اطلب إلى التلاميذ الرجوع إلى الشكل ص ٣٨، ثم اسألهم:

- **ماذا يحدث للمسافات بين الكواكب كلما زاد بعدها عن الشمس؟** تزداد وتصبح مداراتها أكثر تباعدًا.
- **أيهما يستغرق وقتًا أطول لإكمال دورة واحدة حول الشمس: الأرض أم نبتون؟** نبتون؛ لأن المسافة التي يقطعها ليكمل دورة واحدة أكثر كثيرًا من المسافة التي تقطعها الأرض؛ وذلك لأن نبتون أبعد من الأرض عن الشمس.

خلفية علمية

كيف يمكن أن نكتشف أنظمة كواكب أخرى؟

إن جاذبية الكوكب في أثناء دورانه حول النجم تجعل هذا النجم يتذبذب. ويستطيع علماء الفلك ملاحظة التذبذب مباشرة أو ملاحظة التغير في الأطوال الموجية للأشعة الصادرة عنه. يقع أحيانًا مدار الكوكب بين الأرض ونجمه، ويحجب الكوكب ضوء النجم، ويستطيع علماء الفلك الكشف عن خفوت ضوء النجم. ويمكن أن يشاهد علماء الفلك الكوكب يدور حول نجم آخر. وقد اكتشف ١٧٠ كوكبًا خارج المجموعة الشمسية حتى الآن.

موقع إلكتروني لمزيد من المعلومات ارجع إلى الخلفية العلمية في نهاية الدليل و إلى الموقع الإلكتروني www.obeikaneducation.com

مدارُ الأرض

أمّا التفسيرُ الثاني فينصّ على أنّ الأرضَ والقمرَ والنجومَ وكواكبَ أخرى كلّها تدورُ حولَ الشمسِ. ويفسّرُ هذا بصورةٍ أفضلَ حركةَ الكواكبِ. ومعَ ذلكَ فإنّ هذا التفسيرَ لم يكنْ شائعًا عندَ تقديمِهِ؛ لأنّ أكثرَ الناسِ في ذلكَ الوقتِ لمْ يقبلوا أيّ فكرةٍ لا تعدُّ الأرضَ هيَ مركزَ الكونِ.

الكواكبُ والمداراتُ

الجاذبيةُ قوةٌ تربطُ بينَ الأجرامِ كافّةً في الفضاءِ. وهيَ العاملُ الأولُ الذي يبقي الكواكبَ في مداراتها حولَ الشمسِ. ومقدارُ قوةِ الجاذبيةِ يعتمدُ على الكتلةِ؛ فكلّما زادتْ كتلةُ أيّ جسمينِ زادتْ قوةُ الجاذبيةِ بينهما. وينطبقُ ذلكَ على الأجرامِ السماويةِ. ومن ذلكَ الجاذبيةُ بينَ الشمسِ وأيّ كوكبٍ منَ الكواكبِ.

والمؤثّرُ الآخرُ في قوةِ الجاذبيةِ هوَ البعدُ؛ إذ كلّما زادَ البعدُ بينَ أيّ جسمينِ قلّ مقدارُ قوةِ الجاذبيةِ بينهما. ومن ذلكَ اختلافُ الجاذبيةِ بينَ الشمسِ وكواكبِ المجموعةِ الشمسيةِ بسببِ اختلافِ بعدِ الكواكبِ عنِ الشمسِ.

العاملُ الثاني الذي يبقي الكوكبَ في مدارِهِ هو **القصورُ الذاتيّ**؛ وهوَ الخاصيةُ التي تقاومُ تغييرَ حالةِ الجسمِ الحركيةِ؛ فالجسمُ الساكنُ يبقى ساكنًا والجسمَ المتحركَ يبقى متحركًا بسرعةٍ ثابتةٍ وفي الاتجاهِ نفسِهِ، مالمْ تؤثرْ فيهِ قوةٌ خارجيةٌ. ويسبّبُ القصورُ الذاتيّ حركةَ الكوكبِ في خطٍّ مستقيمٍ، بينما تعملُ جاذبيةُ الشمسِ على سحبِهِ في اتجاهها؛ لأنّ كتلةَ الشمسِ أكبرُ كثيرًا منْ كتلةِ الكوكبِ، ونتيجةً لتأثيرِ كلٍّ منَ القصورِ الذاتيّ للكوكبِ، وقوةِ جذبِ الشمسِ له، يسيرُ الكوكبُ في مسارٍ منحنٍ على شكلِ مدارٍ حولَ الشمسِ.

أختبرُ نفسي

أصنّفُ. أرتّبُ الكواكبَ حسبَ بعدِها عنِ الشمسِ منَ الأقربِ إلى الأبعدِ.

التفكيرُ الناقدُ. هل تكونُ قوةُ الجاذبيةِ الشمسيةِ أكبرَ عندَ كوكبِ عطاردَ أمْ عندَ كوكبِ زحلَ؟ أوضّحُ ذلكَ.

مراعاة المستويات المختلفة

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

دعم إضافي يستطيع التلاميذ توضيح لماذا تسير الكواكب في مدارات بدلًا من خطوط مستقيمة. اطلب إليهم عمل نموذج يبيّن سلوك الكوكب حول الشمس باستعمال كرتين بوصفهما نموذجين.

إثراء اطلب إلى التلاميذ البحث في نموذجي الأرض مركز الكون، والشمس مركز للنظام الشمسي، من حيث بداية ظهور كل منهما، ثم اطلب إلى التلاميذ تبني وجهة دفاع عن النموذج أو معارضته. يمكنهم عرض ذلك بتقرير شفهي أو كتابي.

توضيح المفردات وتطويرها

الكوكب أصل الكلمة Planet باللغة الإنجليزية اشتق من كلمة يونانية تعني (النجم السيار)، وفي اللغة العربية جرم يدور حول الشمس ويستضيء بضوئها.

القمرة اسأل التلاميذ لماذا نقول أحيانًا «شهر قمري»؟ القمر يمر بجميع أطواره خلال شهر تقريبًا.

النظام الشمسي نظام ينسب إلى الشمس، وهو نظام يشتمل على كواكب وأقمار وأجرام أخرى كلها تدور حول نجم الشمس.

القصور الذاتي وضح للتلاميذ أن القصور يعني عدم القدرة، أي أن الجسم غير قادر على تغيير حالته الحركية أو « مقاومة التغيير أو الحركة».

إجابات «أختبر نفسي»

- **أصنف.** عطارد، الزهرة، الأرض، المريخ، المشتري، زحل، أورانوس، نبتون.
- **التفكير الناقد.** تكون قوة الجاذبية الشمسية عند عطارد أكبر؛ لأن عطارد أقرب إلى الشمس من زحل.

ما الكواكب الداخلية؟ وما الكويكبات؟

مناقشة الفكرة الرئيسة

اطلب إلى التلاميذ الرجوع إلى صورة كواكب النظام الشمسي في صفحة ٣٨ ، ثم اسأل:

- **إذا أردت أن تقسم الكواكب إلى مجموعتين، فما هاتان المجموعتان؟** يتوقع أن يضع العديد من التلاميذ عطارد، والزهرة، والأرض، والمريخ في مجموعة واحدة، والباقي في مجموعة أخرى.
- **ما الأساس الذي بنيت عليه هذا التقسيم؟** إجابات محتملة: الكواكب الأربعة الأولى متقاربة في حين أن الكواكب الأخرى متباعدة. يقسم حزام الكويكبات النظام الشمسي إلى نصفين.

توضيح المفردات وتطويرها

الكويكب توجد أجرام في الفضاء أصغر من الكوكب نسبيًّا، لذا سميت كويكبات ؛ تصغيرًا لكلمة كوكب .

ما الكواكبُ الداخليةُ؟ وما الكويكباتُ؟

الكواكبُ الداخليةُ

عُطارِدُ والزُهرةُ والأرضُ والمريخُ هي أقربُ الكواكبُ إلى الشمسِ، وتسمَّى الكواكبَ الداخليةَ. وهذهِ الكواكبُ متشابهةٌ إلى حدٍّ كبيرٍ؛ فهيَ متقاربةٌ في الحجمِ، وتركيبُ معظمها صخريّ، وتدورُ في مداراتٍ قريبةٍ بعضِها إلى بعضٍ. وقليلٌ منها لها أقمارٌ إلا أنه ليسَ لها حلقاتٌ. وكوكبُ الأرضِ هوَ أكبرُها، وهيَ تدورُ ببطءٍ حولَ محاورِها، لذا فيومُ الكوكبِ – زمنُ دورةِ الكوكبِ حولَ محورِه – طويلٌ مقارنةً بيومِ الأرضِ، أمّا سنةُ الكوكبِ – زمنُ دورةِ الكوكبِ حولَ الشمسِ – فمنها ما هوَ أقلُّ منَ السنةِ الأرضيةِ ومنها ما هوَ أطولُ.

الكويكباتُ

الكويكباتِ. أجرامٌ صغيرةٌ نسبيًّا، ذاتُ طبيعةٍ صخريةٍ فلزّيةٍ، تتحركُ في مداراتٍ حولَ الشمسِ. ويقعُ معظمُ الكويكباتِ في حزامِ الكويكباتِ بينَ مدارَيِ المرّيخِ والمشتري. وتقعُ بعضُ الكويكباتِ بعدَ كوكبِ زحلَ، بينَما تتقاطعُ مداراتُ بعضِها معَ مدارِ الأرضِ.

وفي السنواتِ الأخيرةِ، قامَ العلماءُ بتجميعِ قدرٍ كبيرٍ منَ المعلوماتِ حولَ الكويكباتِ؛ حيثُ أرسلتْ لنا المسابرُ الفضائيةُ الصورَ والبياناتِ عنْ هذهِ الأجرامِ الفضائيةِ. وعلى سبيلِ المثالِ، مرّ المسبارُ الفضائيّ (جاليليو) بالقربِ منْ كويكبينِ، هما: جاسبرا عامَ ١٩٩١م، وأيدا عامَ ١٩٩٣م. كما هبطَ على الكويكبِ إيروس عامَ ٢٠٠١م.

الكواكبُ الداخليةُ

عطارد

- **القطرُ:** ٤٨٨٠كيلومترًا.
- **البعدُ عنِ الشمسِ:** ٥٧,٩مليونَ كيلومترٍ.
- **طولُ اليومِ:** ٥٩يومًا أرضيًّا.
- **طولُ السنةِ:** ٨٨يومًا أرضيًّا.
- **معالمُ خاصةٌ:** ليسَ لعطاردَ أيُّ أقمارٍ. درجةُ حرارةِ سطحِ عطاردَ المواجهِ للشمسِ حوالي ٤٢٠°س كافيةٌ لصهرِ بعضِ الفلزاتِ. أما جهتهُ البعيدةُ عنِ الشمسِ (المظلمُ) فتنخفضُ درجةُ الحرارةِ فيها إلى –١٧٠°س، وسطحهُ مليءٌ بالفوّهاتِ.

الزُهرةُ

- **القطرُ:** ١٢١٠٠كيلومترٍ.
- **البعدُ عنِ الشمسِ:** ١٠٨,٢ملايينَ كيلومترٍ.
- **طولُ اليومِ:** ٢٤٣يومًا أرضيًّا.
- **طولُ السنةِ:** ٢٢٥يومًا أرضيًّا.
- **معالمُ خاصةٌ:** ليسَ للزُهرةِ أيُّ أقمارٍ، ولهُ غلافٌ جويٌّ كثيفٌ منْ ثاني أكسيدِ الكربونِ، وضغطٌ جويٌّ يعادلُ الضغطَ الجويَّ للأرضِ ٩٠ مرة. درجةُ حرارةِ سطحهِ تصلُ إلى نحوِ ٥٠٠°س، وتوجدُ فيهِ براكينُ. وتبيّنُ هذهِ الصورةُ الملتقطةُ باستخدامِ الرادارِ كيفَ تبدو الزُهرةُ منْ تحتِ الغيومِ التي تغطيها.

مراعاة المستويات المختلفة

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

دعم إضافي **ما الكواكب الأربعة الداخلية؟** عطارد، والزهرة، والأرض، والمريخ.

إثراء **لقد وصلت إلى كوكب غريب، فكيف يمكن أن تحدّد ما إذا كان هذا الكوكب داخليًّا من دون معرفة بعده عن الشمس؟** حجوم الكواكب الداخلية متقاربة، ومعظمها ذات تركيب صخري، ولها أقمار قليلة، وهي تدور ببطء حول محاورها، وليس لها حلقات.

أساليب داعمة

رسوم بيانية: ارسم دائرة على السبورة لتمثل الشمس، ثم ارسم أربع دوائر أخرى حولها لتمثل مدارات الكواكب الداخلية، وارسم أيضًا قرصًا مظللًا على كل مدار. تدور الكواكب حول الشمس، بعضها كواكب داخلية وأخرى كواكب خارجية. يضع التلاميذ فرضية حول الشكل، يوضّح الشكل المرسوم على السبورة الكواكب الداخلية.

مستوى مبتدئ يستطيع التلاميذ تحديد كل كوكب داخلي، سواء بذكر اسمه شفويًّا أو كتابته في المكان المناسب على الشكل.

مستوى متوسط يستطيع التلاميذ كتابة جمل قصيرة لتسمية الكواكب الأربعة بالترتيب، وفقًا لبعدها عن الشمس.

مستوى متقدم يستطيع التلاميذ وصف الكواكب الأربعة بكتابة جمل تامة، مع ذكر أيها يستغرق وقتًا أطول لإكمال دورة واحدة حول الشمس، وأيها يستغرق وقتًا أقل، ولماذا؟.

إجابات «أختبر نفسي»

- **أصنف.** من الأصغر إلى الأكبر: عطارد، المريخ، الزهرة، الأرض.
- **التفكير الناقد.** تشبه الكويكبات الكواكب فكل منهما يتكون من صخور فلزية، ويدور حول الشمس.

ما الكواكب الخارجية؟

مناقشة الفكرة الرئيسة

اطلب إلى التلاميذ مراجعة ما قرؤوا عن الكواكب الداخلية، ثم اسأل:

- **ما أوجه الاختلاف بين الكواكب الخارجية، و الكواكب الداخلية؟** الكواكب الخارجية أكبر كثيرًا من الكواكب الداخلية، وتتكون بشكل أساسي من غاز، في حين أن سطوح الكواكب الداخلية صلبة.

استخدام الصور والأشكال والرسوم

اطلب إلى التلاميذ النظر إلى الصور والأشكال في الصفحات ٤٢ – ٤٣، واطلب إليهم وصف كل كوكب بإيجاز، ثم اسأل:

- **قارن بين صور الكواكب من حيث حجومها. الصور الممثلة لحجوم الكواكب مختلفة.**
- **قارن بين حجوم الكواكب؟** المشتري ضخم، أما زحل فأصغر منه قليلًا. وأورانوس ونبتون أقل حجمًا من نصف حجم زحل.
- **بم يتميز كل من المشتري وزحل؟** يتميز المشتري بوجود بقعة حمراء على سطحه، ويتميز زحل بوجود الحلقات الضخمة حوله.
- **ما سبب اللون الأزرق المخضر لكوكب أورانوس؟** سببه وجود كمية من غاز الميثان في غلافه الجوي.

ما الكواكبُ الخارجيةُ؟

هنالكَ مجموعةٌ أخرى منَ الكواكبِ بعدَ حزامِ الكويكباتِ، تتضمنُ المشتري وزحلَ وأورانوس ونبتون، وتعرفُ هذهِ الكواكبُ بالكواكبِ الخارجيةِ، وهيَ كواكبُ تختلفُ كثيرًا عنِ الكواكبِ الداخليةِ؛ فالكواكبُ الخارجيةُ متماثلةٌ تقريبًا في حجومها، وتسمّى الكواكبَ الغازيةَ العملاقةَ.

لكلّ واحدٍ من الكواكب الغازية العملاقة لبٌّ فلزّيٌّ وغلافٌ جويٌّ كثيفٌ. وهيَ أكبرُ منَ الكواكبِ الداخليةِ، وتدورُ في مداراتٍ أكبرَ، متباعدًا بعضها عنْ بعضٍ. وهذهِ الكواكبُ لها حلقاتٌ وأقمارٌ عديدةٌ، وهيَ تدورُ بسرعةٍ؛ لذا فاليومُ قصيرٌ جدًّا على هذه الكواكبِ.

أساليب داعمة

إعادة صياغة الجمل: راجع مع التلاميذ مفهوم صياغة جمل بسيطة، أولًا، اقرأ المعلومات الواردة عن المريخ في الصندوق ص٤١ بصوتٍ عالٍ، ثم اذكرها بكلماتك الخاصة، مثلًا: للمريخ فصول، ولكنه أبرد كثيرًا من الأرض، وغلافه الجوي رقيق. ثم اطلب إلى التلاميذ قراءة المعلومات الواردة في الصناديق في الصفحات ٤٢– ٤٣ بصوت عالٍ.

مستوى مبتدئ ساعد التلاميذ على قراءة الفقرات بصوت عالٍ، ثم اسألهم أسئلة يستطيعون الإجابة عنها بكلمة واحدة، مثل: ما أكبر كوكب؟ المشتري.

مستوى متوسط ساعد التلاميذ على إعادة قراءة الفقرات بكتابة جمل قصيرة، مثل: المشتري أكبر كوكب.

مستوى متقدم يستطيع التلاميذ إعادة قراءة الفقرات بكتابة جمل تامة، مثل، جانيميد أكبر قمر في النظام الشمسي.

وهنـاكَ عالمٌ جليـديٌّ وراءَ الكواكـبِ الخارجيةِ، وأكبرُ كواكبِهِ بلوتو الذي يعرفُ بالكوكبِ التاسـعِ. ولسنواتٍ عديدةٍ ثارَ جدالٌ بينَ العلماءِ في اعتبارِ بلوتو كوكبًا أم لا.

نشاط

حجومُ الكواكب

1. **أستخدمُ الأرقام.** أنظرُ إلى جدولِ أقطارِ الكواكبِ. أفترضُ أنّ ثمّةَ نموذجَ مقياسٍ يبيّنُ أنّ قطرَ الأرضِ يساوي ٢ سم. أحسبُ أقطارَ الكواكبِ الأخرى على هذا المقياسِ بالسنتمتراتِ بضربِ كلّ قطرٍ في قطرِ الأرضِ.

أقطارُ الكواكبِ مقارنةً بقطرِ الأرض	
الكوكبُ	القطرُ (مضروبًا في قطرِ الأرض)
عطارِدُ	٠,٣٨ × قطرِ الأرض
الزُّهرةُ	٠,٩٥ × قطرِ الأرض
الأرضُ	١,٠ × قطرِ الأرض
المرّيخُ	٠,٥٣ × قطرِ الأرض
المشتري	١١,٢ × قطرِ الأرض
زحلُ	٩,٥ × قطرِ الأرض
أورانوس	٤,٠ × قطرِ الأرض
نبتون	٣,٩ × قطرِ الأرض

2. **أعملُ نموذجًا.** أرسمُ على ورقةٍ دائرةً تمثّلُ كلَّ كوكبٍ مستخدمًا الأقطارَ التي قمتُ بحسابِها في الخطوةِ ١. أرسمُ الدوائرَ الصغرى داخلَ الدوائرِ الكبرى، وأكتبُ اسمَ كلِّ كوكبٍ بمحاذاةِ دائرتِه.
3. **أقارنُ.** ما الكوكبُ الأكبرُ؟ ما الكوكبُ الأصغرُ؟
4. أكبرُ قمرٍ في النظامِ الشمسيِّ لهُ قطرٌ يساوي ٠,٤ منْ قطرِ الأرضِ. أيُّ الكواكبِ الداخليّةِ أقربُ حجمًا إلى هذا القمرِ؟

أختبرُ نفسي

أصنّفُ. أرتبُ الكواكبَ الخارجيةَ في النظامِ الشمسيِّ منَ الأصغرِ إلى الأكبرِ.

التفكيرُ الناقدُ. كيفَ يختلفُ بلوتو عنِ الكواكبِ الخارجيةِ؟

نبتون

- **القطرُ:** ٤٩٥٠٠ كيلومترٍ.
- **البعدُ عنِ الشمسِ:** ٤,٥ بليونَ كيلومترٍ.
- **طولُ اليومِ:** ١٦ ساعةً و٧ دقائقَ.
- **طولُ السنةِ:** نحوَ ١٦٥ سنةً أرضيةً.
- **معالمُ خاصةٌ:** لنبتونَ ١٣ قمرًا معروفًا، وغلافُهُ الجويُّ يتكوّنُ منَ الهيدروجينِ والهيليومِ والميثانِ، ولونُهُ يشبهُ لونَ أورانوسَ. وتوجدُ على نبتونَ رياحٌ هيَ الأسرعُ بينَ كواكبِ النظامِ الشمسيِّ كافّةً. وأحدُ أقمارِهِ، ويسمّى ترايتون، أكبرُ منْ بلوتو، ولهُ براكينُ جليديةٌ تقذفُ موادَّ إلى ارتفاعِ ٨ كم.

الكواكبُ القزمةُ

- أعادَ الاتحادُ الفلكيُّ الدوليُّ عامَ ٢٠٠٦م تصنيفَ بلوتو على أنّه كوكبٌ قزمٌ. وهناكَ كوكبٌ يسمّى (سيريس) يقعُ ضمنَ هذهِ الفئةِ منَ الكواكبِ، ويوجدُ في حزامِ الكويكباتِ.

حجومُ المشتري وزحلَ وأورانوس ونبتون مقارنةً بحجمِ الأرضِ الذي يُعادلُ حجمَ البقعةِ الحمراءِ على كوكبِ المشتري.

مراعاة المستويات المختلفة

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

دعم إضافي أعدّ قائمة بخصائص الكواكب الداخلية والخارجية على بطاقات، واطلب إلى التلاميذ تصنيف البطاقات.

إثراء اطلب إلى التلاميذ مناقشة ما إذا كان بلوتو كوكبًا. ما النتائج التي يمكن أن يستنتجوها؟

نشاط

مجموعة ثنائية ١٥ دقيقة

الهدف: يعمل نموذجًا يبيّن حجوم كواكب النظام الشمسي ويقارن بينها.

المواد والأدوات: آلة حاسبة، قلم رصاص، ورقة رسم بياني، فرجار.

1. **أستخدم الأرقام.** عطارد: ٠,٧٦ سم، الزهرة: ٠,٩ سم، الأرض: ٢ سم، المريخ: ١,٠٦ سم، المشتري: ٢٢,٤ سم، زحل: ١٩ سم، أورانوس: ٨ سم، نبتون: ٧,٨ سم.
2. **أعمل نموذجًا.** وفّر ورق رسم بياني لتساعد التلاميذ على تمثيل النسب والقياسات بصورة صحيحة.
3. **أقارن.** المشتري هو الكوكب الأكبر، وعطارد هو الكوكب الأصغر.
4. عطارد أصغر قليلًا من القمر، ولكنه الكوكب الداخلي الأقرب حجمًا إلى القمر.

توضيح المفردات وتطويرها

راجع مع التلاميذ مفاهيم الدروس السابقة، واكتب على السبورة: علم الفلك، الكون، المنظار الفلكي، دوران الأرض حول محورها، طور، الجاذبية، ثم اطلب إليهم ربط هذه الكلمات بمحتوى هذا الدرس، قد يربط التلاميذ كلمة الجاذبية بفكرة أن الشمس تجذب الكواكب نحو المدار.

إجابات «أختبر نفسي»

- **أصنّف.** نبتون، أورانوس، زحل، المشتري.
- **التفكير الناقد.** ستختلف الإجابات، **إجابات محتملة:** الكواكب الخارجية ضخمة في حين أن بلوتو صغير جدًّا. وللكواكب الخارجية حلقات، أما بلوتو فليس له حلقات.

ما الأجرام الأخرى في نظامنا الشمسي؟

مناقشة الفكرة الرئيسة

ناقش مع التلاميذ ما تعلموه حتى الآن حول النظام الشمسي، ثم اسأل:

- **ما الأشياء التي يمكن أن توجد في النظام الشمسي بالإضافة إلى الشمس والكواكب والأقمار؟** الكويكبات، المذنبات.

أقرأ الشكل

الإجابة: يصبح الذيل أطول عند اقترابه من الشمس، ويصبح أقصر عند ابتعاده عنها.

توضيح المفردات وتطويرها

المذنب أخبر التلاميذ أن اليونانيين قديمًا سموا المذنب «النجم ذا الشعر الطويل»، ثم اسألهم عن سبب هذه التسمية. لأن ذيل المذنب يبدو كشعر يخرج من النجم.

تأكد من فهم التلاميذ للمعنى العلمي لكل من الشهاب والنيزك.

إجابات «أختبر نفسي»

- **أصنّف.** الأجرام السماوية التي تسقط نحو الأرض في أثناء مرورها في الغلاف الجوي شهب، والتي تصل إلى الأرض نيازك.
- **التفكير الناقد.** تدفع أشعة الشمس والإشعاع الشمسي السحابة بعيدًا، فيتكون ذيل خلفها يبتعد عن الشمس دائمًا.

ما الأجرامُ الأخرى في نظامنا الشمسيّ؟

المذنَّبُ كرةٌ منَ الجليدِ والصخورِ تدورُ حولَ الشمسِ، يكونُ المذنبُ متجمدًا على أطرافِ النظامِ الشمسيِّ الخارجيةِ، وعندَ اقترابِهِ من الشمسِ تسخّنُ أشعةُ الشمسِ جليدَ المذنّبِ، وتحوّلهُ منْ حالتِهِ الصّلبةِ إلى غازٍ مشكّلاً سحابةً منْ غازٍ وغبارٍ. كما تسببُ أشعةُ الشمسِ تبخيرَ موادَّ المتطايرة في السحابة وبذلك يتكون ذيلٌ للمذنّبِ يتّجهُ مبتعدًا عنِ الشمسِ.

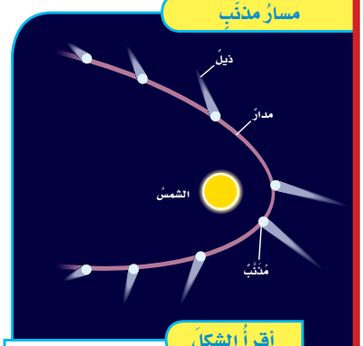
الشهابُ جسمٌ صخريٌّ أوْ فلزّيٌّ صغيرٌ يدخلُ الغلافَ الجويَّ للأرضِ، ويحترقُ قبلَ ارتطامه بسطحِ الأرضِ، ويظهرُ كخطٍّ لامعٍ في السماءِ.

▲ زخاتٌ منَ الشهبِ تدخلُ الغلافَ الجويَّ للأرضِ.

النيزكُ إذا لمْ يحترقِ الشهابُ كاملاً، ووصلَ جزءٌ منهُ إلى الأرضِ فإنّه يسمَّى نيزكًا. وهناك مواقعُ على سطحِ الأرضِ تظهرُ دليلاً على أثرِ النّيازكِ.

هذه الفوّهةُ في شمالِ ولايةِ أريزونا ناتجةٌ عنِ ارتطامِ نيزكٍ.

مسارُ مذنّبٍ



أقرأُ الشكلَ

ماذا يحدثُ لذيلِ المذنَّبِ في مدارِهِ؟

إرشادٌ: أتتبّعُ مسارَ المذنّبِ.

أختبرُ نفسي

أصنّفُ. كيفَ تصنَّفُ الأجرامُ الفضائيةُ إلى شهبٍ ونيازكَ؟

التفكيرُ الناقدُ. هلْ ذيلُ المذنّبِ يقعُ أمامَ المذنّبِ أمْ خلفهُ، وضّحْ إجابتكَ.

حقيقة بعضُ النيازكِ التي تصلُ الأرضَ ليستْ أكبرَ منْ حبّةِ قمحٍ أوْ حبةِ رملٍ.

نشاط منزلي

إعداد ملصق

يستطيع التلاميذ إنتاج ملصق للنظام الشمسي، يجب أن تتضمن الملصقات كل جرم ذكر في هذا الدرس، ويمكن أن يضيفوا معلومات توضيحية كعناوين لها، وجّه التلاميذ إلى الاهتمام بمقياس الرسم للكواكب، وتوضيح مداراتها.

ثالثًا: خاتمة الدرس

◄ ملخص مصور

وجّه انتباه التلاميذ إلى الاهتمام بالمطويات التي تحوي الصور وملخصاتها، لمراجعة أهم الأفكار التي وردت في الدرس.

المَطْوِيّاتُ أُنَظِّمُ أَفْكَارِي

انظر تعليمات عمل المطوية في مصادر المعلم في آخر الدليل.

مراجعة الدرس

◄ أفكر، وأتحدث، وأكتب

١ **الفكرة الرئيسة.** الشمس والكواكب وتقسم إلى كواكب داخلية وكواكب خارجية، والأقمار، والكويكبات، والمذنبات.

٢ **المفردات.** الأقمار

٣ **أصنف:**

نوع الكواكب	
الكواكب الداخلية	
الكواكب الخارجية	

٤ **التفكير الناقد.** تتحرك الكرة في خط أفقي مستقيم، ولكن الجاذبية تسحبها إلى أسفل، فينحني خط حركتها. يحدث الشيء نفسه للكواكب في أثناء دورانها حول الشمس، دون أن تسقط نحوها.

٥ (ب) الزهرة

٦ (ب) النيازك

العُلُومُ وَالكِتَابَةُ

شجع التلاميذ على تحديد الإيجابيات والسلبيات قبل اتخاذ موقف مؤيد أو معارض.

العلومُ والفنُّ

يمكن تزويد التلاميذ بمواد وأدوات مناسبة لعمل النماذج.

تقويم بنائي (تكويني)

مستوى مبتدئ. زوّد التلاميذ بصورة للنظام الشمسي حُدّدت فيها بعض أجزائه، واطلب إليهم تحديد الأجزاء الأخرى.

مستوى متوسط. اطلب إلى التلاميذ تصنيف الأجرام إلى فئات: أجرام تدور حول الشمس، وأجرام تدور حول أجرام أخرى. كواكب داخلية و كواكب خارجية.

مستوى متقدم. اطلب إلى التلاميذ توضيح الأدلة التي تبين أن أجرام النظام الشمسي تدور فعلًا حول الشمس وليس حول الأرض باستخدام الكتابة والرسم.

الدرس الثاني: النجوم والمجرات

الأهداف

- يحدّد بعض خصائص النجوم.
- يتعرف طبقات الشمس.
- يصنّف المجرات بناء على خصائصها.
- يوضّح الانفجار العظيم والطريقة التي تشكلت بها الأرض وغلافها الجوي.

أولاً: تقديم الدرس

تقويم المعرفة السابقة

ابدأ بمناقشة التلاميذ في النجوم وما يعرفونه عن الشمس ونجوم أخرى، ثم اكتب إجاباتهم على السبورة، إجابات محتملة: النجوم لامعة، وساخنة، وهي بعيدة جدًّا عن الأرض. ثم اسأل:

- **ما أوجه التشابه بين الشمس و النجوم الأخرى؟** إجابة محتملة: الشمس مصدر للطاقة والضوء.
- **ما أوجه الاختلاف بين الشمس و النجوم الأخرى؟** إنها أقرب إلى الأرض من أي نجم آخر، وهي مركز نظامنا الشمسي.
- **ما العلاقة بين المجرات والنجوم؟** المجرات تتكون من عدد هائل من النجوم.

أنظر وأتساءل

وجِّه انتباه التلاميذ إلى السؤال المكتوب تحت « أنظر وأتساءل»، ثم اسأل:

- **هل النجوم في هذه المجموعات مترابطة بشكل أو بآخر؟** إجابة محتملة: يظهر للنجوم أشكال مختلفة في السماء، غير أن هذه الأشكال مجرد خيال، علمًا بأن هذه النجوم لم تتجمع معًا عن طريق الجاذبية أو أي وسيلة أخرى.

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

إثارة الاهتمام

ابدأ بعرض صور

اعرض على التلاميذ صورًا منسوخة أو حقيقية لنجوم أخذت عن بعد كافٍ لمشاهدة ألوانها المختلفة وسطوعها. شجع التلاميذ على مناقشة ما يشاهدونه في الصور. ثم اسأل:

- **ماذا تلاحظ على ألوان النجوم؟**
- **ترى ما أسباب الألوان المختلفة للنجوم؟**
- **لماذا تبدو بعض النجوم أكثر سطوعًا من غيرها؟**

مصادر إثرائية:

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

نشاط

مجموعة صغيرة ٢٠ دقيقة

التخطيط المسبق: اجمع المواد للتلاميذ، ونبههم ألّا يوجّهوا ضوء المصباح نحو عيون زملائهم مباشرة.

الهدف. يعمل نموذجًا يبين كيف يختلف سطوع النجم الظاهري باختلاف بعده عن الأرض.

استقصاء مبني

أتوقع. توقع محتمل: إذا كان الجرم الساطع بعيدًا جدًّا عني فإنه يبدو باهتًا.

١ **ألاحظ.** يجب أن يكون المصباح الضوئي الأكبر أكثر سطوعًا.

٢ **ألاحظ.** سيبدو المصباح الضوئي الأصغر الآن أكثر سطوعًا؛ لأنه قريب جدًّا من الشخص الملاحظ.

٣ **أقيس.** ستختلف المسافات، ولكن يجب أن يكون المصباح الضوئي الأكبر بعيدًا عن الشخص الملاحظ.

٤ **أفسر البيانات. إجابات محتملة:** لا، قد تبعد النجوم المسافة نفسها، ويكون أحدهما أكثر سطوعًا من الآخر. و قد يبدو نجم أقل سطوعًا لأنه بعيد جدًّا عنّا. السطوع الظاهري يعتمد على السطوع الحقيقي للنجم وبعده عن الراصد.

استقصاء موجّه أستكشف أكثر

ستختلف الإجابات، ولكن قد يصمم التلاميذ تجربة تتعلق بنوع الذرات في مركز النجم التي تمثل الوقود اللازم لإنتاج طاقة النجم ، وآثار الغلاف الجوي، وعمر النجم، اقبل جميع الإجابات المعقولة.

استقصاء مفتوح

اطلب إلى التلاميذ البحث في ألوان النجوم، وكيف يؤثر اللون في السطوع الظاهري.

ما أثر اللون في سطوع النجم؟

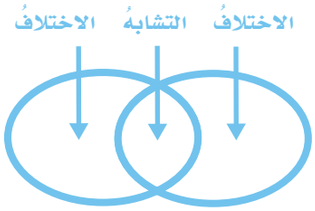
ثانيًا: تنفيذ الدرس

أقرأ وأتعلم

الفكرة الرئيسة: اطلب إلى التلاميذ النظر إلى الأشكال والصور التي في الدرس، ثم اطلب إليهم عمل قائمة بما يتوقعون تعلمه عن النجوم.

المفردات اقرأ المفردات بصوت عالٍ، واطلب إلى التلاميذ أن يستنتجوا تعاريف لها، ودوِّن الإجابات على السبورة، ثم دعهم يتحققوا من هذه التعاريف ويعدلوها.

مهارة القراءة: المقارنة



اطلب إلى التلاميذ تعبئة **المنظم التخطيطي ١٠**، في أثناء قراءة كل صفحتين من الدرس، ويمكن الاستعانة بأسئلة " أختبر نفسي".

ما النجوم؟ وما المجموعات النجمية؟

مناقشة الفكرة الرئيسة

ذكر التلاميذ بالمناقشة التي تمت في بداية الدرس حول النجوم وخصائصها. تحدّ التلاميذ لوضع تعريف ينطبق على النجوم جميعها، ثم اسأل:

- **كيف يمكن أن تجد نجمًا معينًا في السماء؟** إجابة محتملة: يمكن استخدام خريطة نجم لنجد نجمًا في المجموعة النجمية.
- **كيف يتم وضع النجوم في مجموعات وتصنيفها؟** إجابات محتملة: يمكن تصنيفها في مجموعات بوساطة كتلها ودورات حياتها.

أساليب داعمة

صياغة جمل بسيطة تأكد أن التلاميذ يفهمون الحقائق الأساسية، مثل النجم يصدر الضوء من ذاته، ويستغرق ضوء النجوم سنوات ليصل إلى الأرض. اكتب هذه الحقائق على السبورة، واطلب إلى التلاميذ إعادة قراءتها. وضّح لهم أن النجوم مثل الشمس، تصدر الضوء، ولكن قد نحتاج إلى سنوات لنتمكن من مشاهدة ذلك الضوء. أخبر التلاميذ أنه عندما نشاهد أحيانًا نجمًا في السماء فقد يكون غير موجود في المكان الذي نراه فيه.

مستوى مبتدئ اسأل التلاميذ أسئلة بسيطة، وأعطهم خيارات للإجابة، مثل: ما الشمس؟ أ. كوكب ب. نجم ج. مذنب. الإجابة الصحيحة هي ب. نجم.

مستوى متوسط يستطيع التلاميذ كتابة عبارات وجمل قصيرة لوصف النجوم.

مستوى متقدم يستطيع التلاميذ كتابة جمل تامة لوصف النجوم.

وتبدأُ مجموعةُ (العقربِ) في الظهورِ في شهرِ يونيو؛ أيْ أنّه يمكننا معرفةُ الفصولِ الأربعةِ ومواعيدها منْ خلالِ مجموعاتِ النجومِ.

ومنْ فوائدِ معرفةِ مجموعاتِ النجومِ أيضًا تحديدُ الاتجاهاتِ، فتميزُ مجموعةِ الدّبِّ الأكبرِ تساعدنا على تحديدِ النّجمِ القطبيّ الذي يمثّلُ اتّجاهَ الشمالِ. قال تعالى: ﴿وَهُوَ ٱلَّذِى جَعَلَ لَكُمُ ٱلنُّجُومَ لِتَهْتَدُوا۟ بِهَا فِى ظُلُمَٰتِ ٱلْبَرِّ وَٱلْبَحْرِ ۗ قَدْ فَصَّلْنَا ٱلْءَايَٰتِ لِقَوْمٍ يَعْلَمُونَ ﴿٩٧﴾﴾ الأنعام.

المسافاتُ بينَ النجوم

كمْ تبعدُ النجومُ في المجموعاتِ النجميةِ بعضها عنْ بعضٍ؟ الشمسُ أقربُ النجومِ إلينا وتبعدُ عنّا حوالَي ١٥٠ مليون كم، أمّا النجمُ الذي يليها فهوَ (قنطورس القريبُ)، ويبعدُ عنّا حواليْ ٤٠ ألف بليون كم.

تبعدُ النجومُ عنّا، وبعضها عنْ بعضٍ مسافاتٍ كبيرةً جدًّا يصعبُ التعبيرُ عنها باستخدامِ وحداتِ القياسِ التي نستعملها لقياسِ المسافاتِ على الأرضِ، ومنها المترُ والكيلومترُ.

ولتسهيلِ كتابةِ المسافاتِ الكبيرةِ بينَ النجوم استعملَ العلماءُ وحدةَ **السنةِ الضوئيةِ**، وهيَ تمثلُ المسافةَ التي يقطعها الضوءُ في سنةٍ، وتساوي أكثر من ٩ تريليون كم.

إنّ أقربَ نجمٍ إلينا (قنطورس القريبِ) يبعدُ عنِ الأرضِ مسافةَ ٤,٣ سنة ضوئية، وهذا يعني أنّ الضوءَ الذي نشاهدهُ منْ هذا النّجمِ اليومَ كانَ قدْ صدرَ عنه قبل ٤,٣ سنة.

أختبرُ نفسي

أقارنُ. فيمَ تتشابهُ المجموعاتُ النجميةُ؟ وفيمَ تختلفُ؟

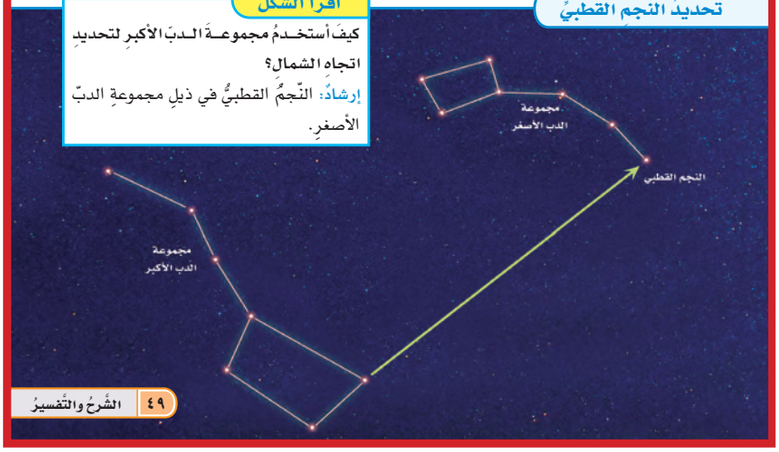
التفكيرُ الناقدُ. يستغرقُ ضوءُ الشمسِ نحوَ ٨ دقائقَ للوصولِ إلى الأرضِ. فهلْ تبعدُ الشمسُ عنِ الأرضِ أكثرَ منْ سنةٍ ضوئيةٍ أمْ أقلّ؟ أفسر إجابتي.

تحديدُ النجمِ القطبيّ

أقرأُ الشكلَ

كيفَ أستخدمُ مجموعةَ الدبِّ الأكبرِ لتحديدِ اتجاهِ الشمالِ؟

إرشادٌ: النّجمُ القطبيُّ في ذيلِ مجموعةِ الدبّ الأصغرِ.



مراعاة المستويات المختلفة

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

دعم إضافي كم يبلغ طول السنة الضوئية؟ أكثر من ٩ تريليون كيلومتر.

إثراء هل يمكن أن نقول إن نجم رجل الجبار لم ينفجر قبل أربع سنوات؟ لماذا؟ لا، لأن أقرب نجم إلينا يبعد أكثر من ٤ سنوات ضوئية، وعليه فإن نجم رجل الجبار أبعد من ذلك، أي أنه لو انفجر، فإنه سيستغرق أكثر من ٤ سنوات ليصل ضوء انفجاره إلينا.

توضيح المفردات وتطويرها

النجم ذكِّر التلاميذ أن النجم عبارة عن غازات ملتهبة، تطلق الضوء والحرارة من ذاتها.

المجموعة النجمية أشر إلى أن المجموعة النجمية هي تجمّع من النجوم يأخذ شكلًا معينًا.

السنة الضوئية قدم للتلاميذ بعض الأمثلة التي تربط بين المسافات والزمن، كأن نقول بُعد المدرسة عن المنزل مسير ١٠ دقائق. وضح للتلاميذ أن البعض يستعمل السنة الضوئية للإشارة إلى الوقت الطويل، وهذا غير صحيح، فالسنة الضوئية وحدة قياس للمسافة، وليس للوقت.

أقرأ الشكل

الإجابة: النجمان في مقدمة مجموعة الدب الأكبر التي تشبه المقلاة يشيران إلى النجم القطبي الشمالي الذي يقع في ذيل مجموعة الدب الأصغر حيث تقع النجوم الثلاثة على استقامة واحدة.

إجابات «أختبر نفسي»

- **أقارن.** التشابه: جميعها تتكون من تجمّع من النجوم، ويظهر بعضها قريبًا من بعض، وتأخذ شكلًا معينا في السماء. الاختلاف: لكل مجموعة نجمية عدد مختلف من النجوم، وتقع على مسافات متفاوتة من الأرض.
- **التفكير الناقد.** تبعد الشمس عن الأرض أقل من سنة ضوئية؛ لأن السنة الضوئية هي المسافة التي يقطعها الضوء خلال سنة، في حين يستغرق ضوء الشمس ٨ دقائق ليصل إلى الأرض وهذا أقل كثيرًا من السنة.

ما بعض خصائص النجوم؟

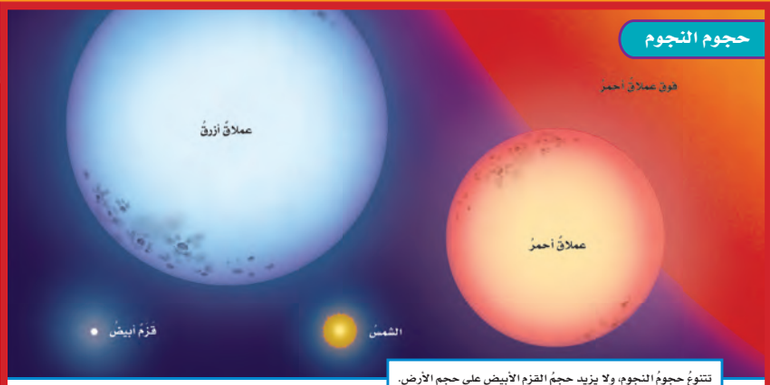
مناقشة الفكرة الرئيسة

ناقش مع التلاميذ ما تعلموه حتى الآن حول النظام الشمسي، ثم اسأل:

- **ما أوجه الاختلاف بين النجوم ؟** تختلف النجوم بعضها عن بعض في حجومها، وألوانها، وسطوعها، ودرجات حرارتها، وبعدها عن الأرض.

اطلب إلى التلاميذ عمل قائمة بخصائص الشمس. ثم اسأل:

- **هل جميع النجوم لها خصائص الشمس نفسها؟** لا، جميع النجوم ساخنة وينبعث منها إشعاع، ولكنها تختلف من حيث اللون والحجم.
- **هل للشمس الخصائص نفسها دائمًا؟** وضّح ذلك. لا، فمع مرور الوقت، سيتغير حجم الشمس ولونها.
- **ما العلاقة بين لون النجم ودرجة حرارة سطحه؟** الألوان الحمراء والبرتقالية تدل على النجوم الأقل حرارة، والألوان الصفراء تدل على نجوم أسخن، أما اللون الأبيض المزرق فيدل على النجوم الأكثر سخونة.



تتنوعُ حجومُ النجوم، ولا يزيد حجمُ القزمِ الأبيضِ على حجمِ الأرض.

ما بعضُ خصائصِ النجوم؟

تبدو بعض النجوم ساطعة أكثر من غيرها، ويقلّ سطوعها بالنسبة إلينا كلّما ابتعدتْ عنِ الأرضِ. ومثالُ ذلكَ أنّ نجمَ الشّعرى يبدو لنا أكثرَ سطوعًا منْ نجمِ رجلِ الجبّارِ. ترى، أيّ النّجمينِ أقربُ إلى الأرضِ؟ يبعدُ نجمُ الشعرى ٩ سنواتٍ ضوئيةٍ، بينما يبعدُ نجمُ رجلِ الجبارِ مئاتِ السنينَ الضوئيةِ.

أفكر في المصباحينِ اللذينِ كانَ أحدهما أكثرَ سطوعًا منَ الآخرِ. عندما وضعتُ مصباحينِ أحدهما ساطعٌ والآخرُ خافتٌ متجاوريـنِ ظهر لي الاختلافُ بينَ إضاءتيهما بوضوحٍ، ولكنْ عندما أبعدتُ المصباحَ الساطعَ عنّي كثيرًا ظهر لي أقلّ سطوعًا منَ المصباحِ الآخرِ.

وكذلكَ، فإنّ بعضَ نجومِ السماءِ أكثرُ سطوعًا منْ بعضها الآخرِ. فنجمُ الشّعرى مثلاً يبدو ظاهريًّا لنا أكثرَ سطوعًا منْ نجمِ رجلِ الجبّارِ، معَ أنّ نجمَ رجلِ الجبّارِ في الحقيقةِ أكثرُ سطوعًا منه، ولكنّه أبعدُ كثيرًا منَ الشّعرى.

ومنَ الخواصّ الأخرى للنجومِ اللونُ. ولونُ النّجمِ يدلّ على درجةِ حرارةِ سطحِهِ. ويمكنُ مقارنةُ ذلكَ بالملفّ الفلزّيّ في المدفأةِ الكهربائيةِ. فعندَ تسخينِ الملفّ يظهرُ بلونٍ أحمرَ، ثمّ برتقاليٍّ، ثمّ برتقاليٍّ مصفرٍّ. وتنطبقُ العلاقةُ نفسها على النجومِ ودرجةِ حرارةِ سطوحها؛ فالألوانُ الحمراءُ والبرتقاليةُ تدلّ على النجومِ الأقلّ حرارةً، واللونُ الأصفرُ يدلّ على نجومٍ أسخنَ، أمّا اللونُ الأبيضُ المزرقّ فيدلّ على النجومِ الأكثرِ سخونةً. فنجمُ رجلِ الجبّارِ ذو اللونِ الأبيضِ المزرقّ أسخنُ كثيرًا منْ نجمِ يدِ الجوزاءِ ذي اللونِ الأحمرِ.

وتختلفُ النجومُ منْ ناحيةِ الحجمِ أيضًا؛ فالشمسُ مثلًا نجمٌ متوسّطُ الحجمِ، وهناكَ نجومٌ أكبرُ حجمًا، وتُعدُّ النجومُ فوقَ العملاقةِ الحمراءُ أكبرَها، والأقزامُ البيضاءُ نجومٌ أصغرُ حجمًا منَ الشمسِ، وهيَ نجومٌ لها كتلةٌ تساوي كتلةَ الشمسِ، ولكنَّ حجمها مثلُ حجمِ الأرضِ.

مراعاة المستويات المختلفة

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

دعم إضافي اعمل قائمة بخصائص الشمس، ثم أضف إليها خصائص أخرى ليست من خصائصها، واطلب إلى التلاميذ اختيار الخصائص التي تصف الشمس، وشجعهم على إضافة خاصية أو ميزة جديدة إلى القائمة.

إثراء اطلب إلى التلاميذ البحث في بعض خصائص الشمس، مثل الحجم، ودرجة الحرارة، والسطوع، حدّد مجموعة النجوم التي تكون فيها الشمس تبعًا لخصائصها. يمكن أن يعرض التلاميذ بياناتهم في صورة ملصق أو أي وسيلة بصرية أخرى.

طبقاتُ الشمس

ويعتقدُ العلماءُ أنَّ السببَ في اختلافِ خصائصِ النجومِ أنَّ للنجومِ دوراتِ حياةٍ؛ حيثُ يولدُ النّجمُ ويكبرُ ثمّ يتلاشى. وتختلفُ خصائصُ النجمِ في كلِّ مرحلةٍ عنْ غيرِها منَ المراحلِ. والعاملُ الرئيسُ الذي يحدّدُ المرحلةَ التي يمرّ بها النّجمُ هيَ كتلتهُ.

خصائص الشمس

الشمسُ نجمٌ متوسط الحجم. وهيَ تشعّ طاقتها منذُ ٥ بلايينَ سنةٍ.

تمثّلُ كتلةُ الشمسِ ٩٩,٩% منْ كتلةِ النظامِ الشمسيّ، ويشكّلُ الهيدروجينُ حواليْ ٩٢% من مكوناتها، وتتكوّنُ منْ طبقاتٍ مختلفةٍ.

ويحظرُ النظرُ مباشرةً إلى الشمسِ؛ لأنّ سطوعها يسبّبُ ضررًا للعينينِ. وإذا كانَ لا بدّ منْ مشاهدةِ الشمسِ وقتَ الكسوفِ التامّ فإنه يجبُ استعمالُ زجاجٍ ملونٍ كالذي يستعملُهُ العاملونَ في لحامِ المعادنِ.

حقائقُ عن الشمس	
القطرُ	١,٣٩ مليون كم
مدةُ دورانها حول نفسها	٢٥,٤ يومًا أرضيًا
متوسطُ بُعدِها عن الأرضِ	١٤٩,٦ مليون كم
درجةُ حرارةِ سطحها	٦٠٠٠ °س
درجةُ حرارة لبّها	١٥ مليون °س
الحجمُ النسبيُّ مقارنةً بالأرضِ	١,٣ مليون حجمِ الأرضِ

أقرأُ الشكلَ

ما طبقات الشمس من مركزها إلى سطحها؟

إرشادٌ: ابدأ من مركز الشكل إلى خارجه.

أختبرُ نفسي

أقارنُ. كيفَ تشبهُ الشمسُ النجومَ الأخرى؟

التفكيرُ الناقدُ. هلِ الشمسُ أكبرُ حجمًا أمْ أصغرُ منَ النجومِ الأخرى؟

مراعاة المستويات المختلفة

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

دعم إضافي اطلب إلى التلاميذ اختيار نجم غير الشمس. يفضل نجم معروف باسمه لا مجرد رقم، والبحث عن معلومات حول هذا النجم، مثل حجمه ولونه ودرجة حرارته وموقعه، والمجموعة النجمية التي ينتمي إليها.

إثراء اطلب إلى التلاميذ تحديد أوجه التشابه والاختلاف بين هذا النجم والشمس، ويمكن أن يستعملوا اللوحات، أو مخطط ڤن أو أي رسوم توضيحية أو أدوات أخرى لتوضيح أوجه التشابه والاختلاف بينه وبين الشمس.

أقرأ الشكل

الإجابة: اللب، منطقة تيارات الحمل، الفوتوسفير، الكروموسفير.

إجابات «أختبر نفسي»

- **أقارن.** تشبه الشمس النجوم الأخرى في أنها كتلة غازية شديدة السخونة، وينطلق منها كميات هائلة من الطاقة.
- **التفكير الناقد.** الشمس متوسطة الحجم. بعض النجوم أكبر منها مثل النجوم الزرقاء العملاقة، وبعضها أصغر مثل الأقزام البيضاء.

ما المجرات؟

مناقشة الفكرة الرئيسة

اطلب إلى التلاميذ مناقشة طرائق تجمّع النجوم، ثم اسأل:

- **هل المجموعة النجمية تمثل تجمعًا طبيعيًّا ثابتًا للنجوم؟** لا، فمن أي نقطة مراقبة غير نظامنا الشمسي سيظهر نمط تجمع النجوم مختلفًا جدًّا.
- **ما الطريقة التي يتم بها تجمع النجوم بشكل طبيعي؟** يتم تجمع النجوم في مجرات.

توضيح المفردات وتطويرها

المجرة جزء صغير جدًّا من الكون، فيه عدد كبير من النجوم.

مجرة درب التبانة ناقش التلاميذ في معنى كلمة درب (طريق) وكلمة التبانة (الذين يحملون التبن على ظهورهم)، ثم اطلب إلى التلاميذ تفحص صورة للمجرة واستنتاج سبب تسمية المجرة بدرب التبانة.

إجابات «أختبر نفسي»

- **أقارن.** أوجه التشابه: تحتوي جميعها على نجوم تدور حول مركز المجرة. أوجه الاختلاف: المجرة الحلزونية تبدو كالدوامة بأذرع، وتحتوي كمية كبيرة من الغبار. المجرة الإهليلجية ذات شكل بيضاوي، وليس لها أذرع وقد تحتوي على قليل من الغبار. المجرة غير المنتظمة ليس لها شكل محدّد، وكميات الغبار والغاز متغيرة.
- **التفكير الناقد.** شكلها غير المنتظم وكمية السديم الموجودة فيها.

ما المجرّاتُ؟

المجرّةُ مجموعةٌ كبيرةٌ جدًّا منَ النجومِ التي ترتبطُ معًا بالجاذبيةِ. وتتحركُ النجومُ حولَ مركزِ المجرّةِ تمامًا كما تدورُ الكواكبُ حولَ الشمسِ. ويقدّرُ علماءُ الفلكِ عددَ النجومِ في مجرّتنا بنحوِ ٢٠٠ مليارِ نجمٍ، وأنّ في الكونِ حواليْ ١٠٠ مليارِ مجرّةٍ.

والمجرّاتُ مختلفةٌ في الشكلِ والعمرِ والتركيبِ. ويصنّفها الفلكيونَ في ثلاثةِ أنواعٍ رئيسةٍ، اعتمادًا على شكلها: غيرِ المنتظمةِ، والحلزونيةِ، والأهليلجيةِ.

أنواعُ المجراتِ

المجرةُ غيرُ المنتظمةِ ليسَ لها شكلٌ محدّدٌ وتشبهُ الغيمةَ. ومعظمها منَ الغبارِ والغازِ. ويعتقدُ أنّ هذهِ المجرّاتِ قدْ نشأتْ عنْ تصادماتٍ بينَ مجراتٍ أقدمَ منها.

المجرّةُ الحلزونيةُ تبدو كالدوّامةِ، وتكونُ أذرعها ملتفّةً حولَ مركزِ المجرّةِ، وهي غالبًا تحوي كميةً منَ الغبارِ.

المجرةُ الإهليلجيةُ تكونُ ذاتَ شكلٍ بيضاويٍّ، وليسَ لها أذرعٌ حلزونيةٌ وتكادُ تخلو منَ الغبارِ.

مجرَّةُ درب التبَّانة

إذا ذهبتُ إلى منطقةٍ صحراويةٍ نائيةٍ في ليلةٍ صيفٍ ظلماءَ فسوفَ أرى حزمةً ضوئيةً عريضةً تمتدّ عبرَ السماءِ؛ هيَ جزءٌ منْ مجرّةِ درب التبّانةِ، وهيَ مجرّتنا الأمّ. ودربُ التبّانةِ مجرّةٌ حلزونيةُ الشكلِ، تدورُ النجومُ فيها –ومنها الشمسُ– حولَ مركزِ المجرّةِ، وتخرجُ الأذرعُ الحلزونيةُ منْ هذا المركزِ وتلتفّ حولهُ. وتحوي هذهِ الأذرعُ كميّاتٍ كبيرةً منَ الغازِ والغبارِ بخلافِ النجومِ. ويقعُ نظامنا الشمسيّ في أحدِ هذهِ الأذرعِ الحلزونيةِ. ولا يمكنُ رؤيةُ مركزِ مجرّتنا درب التبّانةِ بصورةٍ واضحةٍ بسببِ الغبارِ الواقعِ بيننا وبينَ مركزها.

أختبرُ نفسي

أقارنُ. ما أوجهُ التشابهِ وأوجهُ الاختلافِ بينَ أنواعِ المجراتِ الثلاثةِ؟

التفكيرُ الناقدُ. ترى ما خصائصُ المجراتِ غيرِ المنتظمةِ التي تجعلُ العلماءَ يعتقدونَ أنها نتجتْ عنْ تصادمِ مجراتٍ أقدمَ منها؟

خلفية علمية

هل نستطيع مشاهدة كل شيء من المجرة؟

يمكن أن نحدّد عدد النجوم في المجرة عن طريق ملاحظة ضوئها. ففي المجرات جميعها، كتلة جميع النجوم تساوي عُشر كتلة المجرة تقريبًا. ومن المحتمل أن تكون التسعة الأعشار مادة لا تعطي ضوءًا، ولذلك تسمى "المادة المعتمة".

موقع إلكتروني لمزيد من المعلومات ارجع إلى الخلفية العلمية في نهاية الدليل و إلى الموقع الإلكتروني www.obeikaneducation.com

ما الانفجارُ العظيمُ؟

لوْ رميتُ حجرًا في بركةِ ماءٍ فماذا ألاحظُ؟ سوفَ تنتشرُ الموجاتُ منَ النقطةِ التي ارتطمَ عندها الحجرُ على سطحِ الماءِ وتتسعُ تدريجيًّا، وتنتشرُ في جميعِ الاتجاهاتِ. لقدْ وجدَ العلماءُ مجموعةً منَ الأدلةِ تشيرُ إلى أنَّ الكونَ يتوسعُ باستمرارٍ على نحوٍ مشابهٍ لتوسّعِ الموجةِ حولَ نقطةِ ارتطامِ الحجرِ بالماءِ. والكونُ هوَ كلُّ المادةِ والطاقةِ وكلِّ شيءٍ، منْ أصغرِ جزءٍ في الذرةِ إلى النجومِ والمجراتِ. وإذا كانَ الكونُ يتوسّعُ باستمرارٍ ـ كما تشيرُ الأدلةُ ـ فإنَّ كلَّ ما في الكونِ كانَ في يومٍ منَ الأيامِ في نقطةٍ واحدةٍ.

ولعلَ في قولهِ تعالى: ﴿أَوَلَمْ يَرَ ٱلَّذِينَ كَفَرُوٓاْ أَنَّ ٱلسَّمَٰوَٰتِ وَٱلْأَرْضَ كَانَتَا رَتْقًا فَفَتَقْنَٰهُمَا ۖ وَجَعَلْنَا مِنَ ٱلْمَآءِ كُلَّ شَىْءٍ حَىٍّ ۖ أَفَلَا يُؤْمِنُونَ ﴿٣٠﴾﴾ الأنبياء. إشارةٌ إلى هذا المعنى. فالعلماءُ يعتقدونَ أنَّ المجرّاتِ كانتْ قريبةً بعضها منْ بعضٍ في بدايةِ نشأةِ الكونِ؛ وكانَ الكونُ صغيرًا وكثيفًا ودرجةُ حرارتهِ عاليةً، وقدْ بدأَ في التوسّعِ فجأةً، وهذا التوسّعُ أطلقَ عليهِ الانفجارُ العظيمُ؛ حيثُ انتشرتْ موادُّ الكونِ في كلِّ الاتجاهاتِ، وقلّتْ كثافتها ودرجةُ حرارتها وتشكلتْ منها كمياتٌ ضخمةٌ منَ الغازاتِ والغبارِ تسمى السديمَ، وفي أثناءِ انتشارها تجمّعتْ بعضُ هذهِ الموادِّ على شكلِ نجومٍ ومجرّاتٍ.

نشاط

الكونُ المتغيّرُ

١ **أعملُ نموذجًا.** أنفخُ بالونًا إلى ثلثِ حجمهِ تقريبًا، وأحافظُ على فوهةِ البالونِ مغلقةً دونَ ربطها. وأطلبُ إلى زميلي رسمَ ثلاثِ نقاطٍ (أ، ب، ج) على البالونِ.

٢ **أقيسُ.** أطلبُ إلى زميلي قياسَ محيطِ البالونِ منْ منتصفهِ باستعمالِ الشريطِ المتريِّ، وقياسَ المسافةِ بينَ كلِّ زوجينِ منَ النقاطِ، وأسجلُ نتائجَ القياسِ.

٣ **أجربُ.** أنفخُ البالونَ إلى نصفهِ تقريبًا. ماذا حدثَ للمسافةِ بينَ النقاطِ؟ أطلبُ إلى زميلي قياسَ المسافةِ بينَ كلِّ زوجٍ منَ النقاطِ، وتسجيلَ نتائجِ القياسِ.

٤ **ألاحظُ.** ماذا يحدثُ للنقاطِ عندَ نفخِ البالونِ أكثرَ؟

٥ **أستنتجُ.** لوِ افترضتُ أنّي أقفُ على واحدةٍ منَ النقاطِ الثلاثِ، فكيفَ تبدو لي النقاطُ الأخرى عندَ نفخِ البالونِ؟

معظمُ الكونِ تكونَ بعدَ لحظاتٍ قصيرةٍ منَ الانفجارِ العظيمِ، ولازالتِ المجراتُ والنجومُ تتشكلُ حتى يومنا هذا.

مراعاة المستويات المختلفة

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

دعم إضافي **ما اسم المجرة التي تقع فيها الأرض؟وأي نمط من المجرات هي؟** مجرة درب التبانة، مجرة حلزونية.

إثراء **كيف يمكن أن تحدّد أن النظام الشمسي موجود في أحد أذرع مجرة درب التبانة الحلزونية وليس في مركزها؟** الحزمة الضوئية التي نشاهدها في السماء ليلًا هي الذراع ونحن فيه، وإذا كنا في المركز فسنشاهد ضوءًا ساطعًا في كل مكان ننظر إليه.

نشاط

مجموعة ثنائية ١٠ دقيقة

الهدف: يعمل نموذجًا يوضح توسع الكون وزيادة المسافة بين المجرات.

المواد والأدوات: بالون لونه فاتح، شريط قياس متري.

١ **أعمل نموذجًا.** ينصح باستخدام بالون من الحجم المتوسط .

٢ **أقيس.** ستختلف إجابات التلاميذ بحسب حجم البالون، ولكن بصورة عامة المسافة بين كل زوجين من النقاط ستزداد.

٣ **أجرب.** تزداد المسافة بين النقاط جميعها دون أن تقترب أي منها من الأخرى.

٤ **ألاحظ.** تبتعد النقطتان إحدهما عن الأخرى وعن الراصد.

ما الانفجار العظيم؟

مناقشة الفكرة الرئيسة

ناقش التلاميذ حول المجرات، ثم اسأل:

- **إذا كانت المجرات يبتعد بعضها عن بعض فقارن بين مواقعها الحالية و مواقعها بعد ١٠٠ سنة؟** سيكون بعضها أبعد قليلًا عن بعض.
- **قارن بين مواقعها قبل ١٠٠ سنة ومواقعها حاليًّا؟** كان بعضها أقرب إلى بعض قليلاً.
- **قارن بين مواقعها قبل ١٠٠٠ سنة ومواقعها حاليًّا ؟** كانت أكثر قربًا بعضها إلى بعض.
- **كيف بدا الكون قديمًا؟** أصغر مما هو عليه الآن، وأكبر كثافة، وأعلى درجة حرارة.

توضيح المفردات وتطويرها

السديم اطلب إلى التلاميذ أن يتفحصوا صورة للسديم ووصفه، ويلاحظوا أنه كمية ضخمة من الغبار والغازات.

مناقشة الفكرة الرئيسة

اطلب إلى التلاميذ ملاحظة الصورة في الصفحة ٥٤ وقراءة النص الوارد في الصفحة، ثم اسأل:

- **مم تتكوّن الكواكب الداخلية غالبًا؟ مم تتكوّن الكواكب الخارجية غالبًا؟** تتكون الكواكب الداخلية من صخور، والكواكب الخارجية من غاز وجليد.
- **ما الذي يمنع الصخور التي في الكواكب والغاز الذي في الشمس من التطاير إلى الفضاء الخارجي؟** الجاذبية.
- **مم يتشكل الغلاف الجوي الذي يحيط بالأرض؟** كانت الغازات الناتجة عن الانفجارات البركانية تحيط بالأرض، ثم ظهر الأكسجين في الغلاف الجوي الأرضي عندما انتشرت النباتات على سطح الأرض.

أقرأ الصورة

الإجابة: ربطت الجاذبية بين الكتلة الكبيرة للمادة التي شكلت الشمس، وبالطريقة نفسها ساعدت الجاذبية على تشكل الكواكب، والجاذبية تسبب دوران الكواكب حول الشمس.

إجابات «أختبر نفسي»

- **أقارن.** تشكل السديم نتيجة التوسع الذي حدث للكون في الانفجار العظيم، في حين تشكلت الأرض نتيجة انجذاب أجزاء من السديم بعضها نحو بعض، والتي جذبت المزيد من الأجرام الصغيرة.
- **التفكير الناقد.** فقد الغلاف الجوي البدائي غازي الهيدروجين والهيليوم، واستبدل بهما غازات بركانية من بخار الماء، وثاني أكسيد الكربون، والنيتروجين، ثم أضيف الأكسجين بعد ظهور النباتات التي أنتجت الأكسجين بفعل عملية البناء الضوئي.

كيفَ تكَّونَ نظامنا الشمسيُّ؟

أقرأُ الصورة

أينَ يكونُ للجاذبيةِ دورٌ في تشكُّلِ النظامِ الشمسيِّ؟

إرشاد: أينَ تشاهدُ أثرَ الجاذبيةِ؟

تشكل النظام الشمسي

قال تعالى: ﴿قُلْ سِيرُوا۟ فِى ٱلْأَرْضِ فَٱنظُرُوا۟ كَيْفَ بَدَأَ ٱلْخَلْقَ ثُمَّ ٱللَّهُ يُنشِئُ ٱلنَّشْأَةَ ٱلْـَٔاخِرَةَ ۚ إِنَّ ٱللَّهَ عَلَىٰ كُلِّ شَىْءٍ قَدِيرٌ ﴿٢٠﴾﴾ العنكبوت. يعتقدُ العلماءُ أنّ عمرَ الأرضِ يصلُ إلى نحوِ ٤,٦ مليارِ سنةٍ. وقدْ تشكّلتِ الأرضُ عبرَ مراحلَ مختلفةٍ، بدأتْ في السّديمِ نفسِهِ الذي كوّنَ الشمسَ؛ حيث انجذبت أجزاء من السديم نحو بعضها وتشكلت الأرضُ الأوّليةُ التي كانتْ منصهرةً، والتي جذبتْ إليها المزيدَ منَ الأجرامِ الصغيرةِ، وفي النهايةِ كانَ للأرضِ ما يكفي منَ الكتلةِ والجاذبيةِ لتكوينِ غلافٍ جوّيٍّ بدائيٍّ تكوّنَ منْ غازَيِ الهيدروجينِ والهيليومِ.

ثمّ فقدتِ الأرضُ هذهِ الغازاتِ نتيجةَ حرارتها وتصادمِ الأجرامِ الفضائيةِ معها، وما تبقّى في الغلافِ الجويّ كانَ النيتروجينَ وبخارَ الماءِ وغازاتِ الكبريتِ والكربونَ.

أما الأكسجينُ فقدْ ظهرَ في الغلافِ الجويّ لاحقًا نتيجةَ عملياتِ البناءِ الضوئيّ الّتي قامتْ وتقومُ بها المخلوقاتُ الحيّةُ الذاتيةُ التغذيةِ، ومنها النباتات.

أختبرُ نفسي

أقارنُ. كيفَ يختلفُ تشكُّلُ السديمِ عنْ تشكُّلِ الأرضِ؟

التفكيرُ الناقدُ. كيفَ تغيَّرَ تركيبُ الغلافِ الجويِّ الأصليِّ للأرضِ إلى الغلافِ الجويِّ الحاليِّ؟

نشاط منزلي

متى عرفنا؟

اطلب إلى التلاميذ البحث في اكتشاف أول مجرة خارج مجرتنا، أو بدقة أكثر، أول إقرار باكتشاف جرم من خارج مجرتنا. يمكن أن يصف التلاميذ الظروف المحيطة بهذا الاكتشاف بتقرير كتابي مختصر. كما يمكن أن يكمل التلاميذ البحث مع مجموعات صغيرة داخل الصف، وفي المنزل، لتكوين صورة أخرى، وتقديم تقرير عما تعلموه.

ثالثًا: خاتمة الدرس

◄ ملخص مصور

يتأمل التلاميذ الصور التي في الدرس وملخصاتها؛ لمراجعة أهم الأفكار التي وردت في نهاية الدرس.

المَطْوِيّاتُ أُنَظِّمُ أَفْكَارِي

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

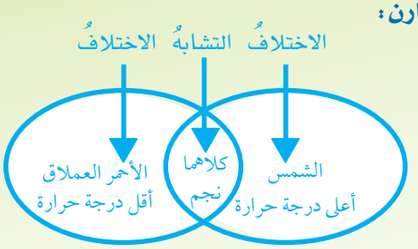
مراجعة الدرس

◄ أفكر، وأتحدث، وأكتب

١ **الفكرة الرئيسة.** درجة الحرارة، السطوع، الحجم

٢ **المفردات.** المجموعة النجمية

٣ **أقارن:**



٤ **التفكير الناقد.** لأن خصائص النجوم مختلفة بعضها عن بعض، رغم أنها تتكون بالطريقة نفسها.

٥ (د) المربع

٦ (ج) يتمدد

العُلومُ وَالكِتَابَةُ

شجع التلاميذ على استخدام الإنترنت أو مراجع علمية. ادفعهم إلى استخدام كلمات ذات دلالات قوية.

العلومُ والفنُّ

إذا أدت الظروف الجوية أو التلوث الضوئي إلى منع التلاميذ من مشاهدة النجوم فشجعهم أن يستخدموا مكتبة المدرسة أو الإنترنت للبحث عن صور أو خرائط السماء في الليل.

تقويم بنائي (تكويني)

مستوى مبتدئ. اطلب إلى التلاميذ الربط بين صور المجرات المبينة في الكتاب المدرسي والكلمات المستخدمة في وصفها.

مستوى متوسط. اطلب إلى التلاميذ إعداد رسم يبين التسلسل الزمني لمراحل تكوُّن المجرات، بدءًا من الانفجار العظيم.

مستوى متقدم. اطلب إلى التلاميذ المقارنة بين شكل الأرض والظروف السائدة عليها عند بداية تشكلها وبينهما في الوقت الحالي، ويعبروا عن إجاباتهم باستخدام أشكال ڤن أو رسوم تبين التسلسل الزمني لتغير الأرض.

العلوم والرياضيات

الأهداف

- يوضّح كيف يحل المسائل التي تشتمل على مقياس.

مقياس النظام الشمسي

أتعلم

وضّح للتلاميذ أن المقياس غالبًا ما يعبر عنه على أنه نسبة حجم النموذج إلى حجم الجسم الحقيقي، على سبيل المثال، قد يكون نموذج منزل بمقياس ١ : ١٢، والذي يمكن أن يكتب $\frac{١}{١٢}$، أو ٠,٠٨٣ أيضًا. وضّح للتلاميذ كيف يستعملون المقياس لإيجاد الحجم. فإذا كان مقياس نموذج سيارة هو ٠,٢٥، وطول السيارة الأصلية ٣م، فيكون طول النموذج ٣ × ٠,٢٥ = ٠,٧٥م. ثم اسأل:

- **إذا كان مقياس نموذج طائرة هو $\frac{١}{٣٢}$، وطول النموذج ٣٥سم، فما طول الطائرة الحقيقية؟** ٣٥ ÷ $\frac{١}{٣٢}$ = ٣٥ × ٣٢ = ١١٢٠سم = ١١,٢م

أجرّب

اسأل التلاميذ:

- **إذا علمت المقياس والحجم للجسم الحقيقي فكيف يمكن أن تجد حجم النموذج؟** بضرب الحجم الأصلي في المقياس.
- **إذا علمت المقياس وحجم النموذج، فكيف يمكن أن تجد حجم الجسم الحقيقي؟** تُقسِّم حجم النموذج على المقياس.

أطبق

- **إذا صمّمت نموذجًا لحديقة عامة بمقياس ٠,٠١، وكانت بوابة الحديقة تبعد في الحقيقة ٢٥م عن بركة ماء ضمن الحديقة، فكم تبعد البوابة عن بركة ماء في نموذجك؟**

٢٥ × ٠,٠١ = ٠,٢٥ م = ٢٥سم

مقياسُ النظامِ الشمسيّ

إذا أردتُ أنْ أصنعَ نموذجًا للنظامِ الشمسيّ بحيثُ تتّسعُ له حديقةُ المنزلِ أوِ الملعبُ المدرسيُّ، وتكونُ أقطارُ الكواكبِ في النموذجِ وأبعادها عنِ الشمسِ صحيحةً نسبيًّا، ينبغي أولاً أنْ تكونَ أقطارُ الكواكبِ متناسبةً معَ أقطارها الحقيقيةِ، وأنْ تكونَ أبعادُ هذهِ الكواكبِ عنِ الشمسِ متناسبةً معَ أبعادها الحقيقيةِ عنِ الشمسِ، ولكيْ أجعلَ نموذجي بمقياسٍ صحيحٍ عليّ أنْ أضربَ بعدَ الكوكبِ أوْ قطرهُ في معاملِ القياسِ.

يبينُ الجدولُ أدناهُ معاملَ القياسِ الخاصّ بأقطارِ الكواكبِ مقيسًا بالنسبةِ إلى قطرِ الأرضِ؛ أيْ أنّهُ يعبّرُ عنْ عددِ المرّاتِ التي يزيدُ فيها قطرُ الكوكبِ أوْ ينقصُ عنْ قطرِ الأرضِ. كما نجدُ في الجدولِ معاملَ القياسِ الخاصّ بأبعادِ الكواكبِ عنِ الشمسِ، مقارنةً ببعدِ الأرضِ عنِ الشمسِ.

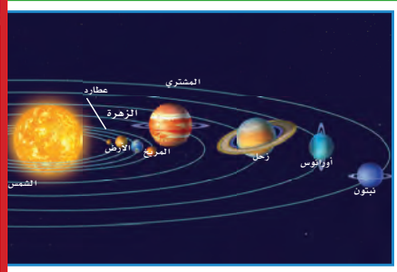
الكوكبُ	معاملُ القياسِ ١: القطرُ (بالنسبة إلى الأرض)	معاملُ القياسِ ٢: البعدُ عنِ الشمسِ (بالنسبة إلى الأرض)
عطاردُ	٠,٣٨	٠,٣٩
الزُّهرةُ	٠,٩٥	٠,٧٢
الأرضُ	١,٠	١,٠
المريخُ	٠,٥٣	١,٥٢
المشتري	١١,٢	٥,٢٠
زحلُ	٩,٤٥	٩,٥٤
أورانوس	٤,٠	١٩,١٩
نبتون	٣,٨٨	٣٠,٠٧

أحلُّ

١. أيّ الكواكبِ لهُ أصغرُ قطرٍ؟ وأيّها لهُ أكبرُ قطرٍ؟

٢. إذا استعملتُ كرةً قطرها ٤,٢ سنتمتراتٍ لتمثّلَ الأرضَ، فما قطرُ عطاردَ بهذا المقياسِ؟ وما قطرُ زحلَ؟

٣. لماذا يصعبُ عملُ نموذجٍ حقيقيٍّ للنظامِ الشمسيّ؟ (إرشادٌ: قطرُ الأرضِ هوَ ١٢٧٥٦ كيلومترًا، وبُعدُ الأرضِ عنِ الشمسِ هوَ ١٥٠ مليونَ كيلومترٍ).



استعمالُ معاملِ القياسِ

- يخبرنا معاملُ القياسِ بعددِ المرّاتِ التي يزيدُ فيها قطرُ الجرمِ السماويِّ أو يقلّ عنْ قطرِ جرمٍ مرجعيٍّ كالأرضِ. فمعاملُ القياسِ لقطرِ المريخِ مثلاً هوَ ٠,٥ تقريبًا؛ أيْ أنّ قطرَ المريخِ نصفُ قطرِ الأرضِ. ومعاملُ القياسِ لقطرِ أورانوس هوَ ٤,٠، أيْ أنّ قطرهُ يساوي قطرَ الأرضِ أربعَ مرّاتٍ.
- يستعملُ معاملُ قياسِ القطرِ لحسابِ أقطارِ نماذجِ الكواكبِ، وذلكَ بضربِ المعاملِ في قطرِ نموذجِ الأرضِ. فلوْ أردنا عملَ نموذجٍ للأرضِ قطرهُ ١٠ سنتمتراتٍ لكانَ قطرُ نموذجِ المريخِ (مثلاً):

٠,٥ × ١٠ سم = ٥ سنتمتراتٍ.

وقطرُ نموذجِ أورانوس:

٤,٠ × ١٠ سم = ٤٠ سنتمترًا.

أحلُّ

١. عطارد، المشتري.

٢. قطر عطارد = ٦,١ سم، قطر زحل = ٣٩,٦٩سم.

٣. يحدث هذا بسبب المسافات الكبيرة والأحجام الصغيرة للأجسام الصغيرة جدًّا والمتباعدة جدًّا.

العلوم والرياضيات

- اطلب إلى التلاميذ استعمال البيانات في هذه الصفحة لكتابة مسألتين حسابيتين تتضمن مقياسًا واحدة لكل معامل قياس.
- اطلب إلى التلاميذ تبادل الأوراق، وحَل بعضهم مسائل بعض.

المفـــردات

أكملُ كلًّا منَ الجملِ الآتيةِ بالمفردةِ المناسبةِ:

الكويكب
المذنَب
المجرَّة
السنة الضوئية
النَّيزكُ
السَّديم

١ ..... هي المسافة التي يقطعها الضوء في سنة.

٢ الجرمُ الصخريّ الذي يدورُ حولَ الشمسِ، ولكنّهُ أصغرُ منْ أنْ يكونَ كوكبًا هوَ .....

٣ ..... مجموعةٌ كبيرةٌ جدًّا منَ النجومِ مترابطةٌ معًا بالجاذبيةِ.

٤ ..... كرةٌ منَ الجليدِ والترابِ لها مدارٌ متطاولٌ جدًّا حولَ الشمسِ.

٥ ..... تجمّعٌ ضخمٌ منَ الغازِ والغبارِ الكونيّ.

٦ ..... جزءٌ متبقٍّ منْ شهابٍ يصلُ إلى الأرضِ.

الملخص المصور

يتأمل التلاميذ صور الدروس ويسترشدون بها لمراجعة الأفكار الرئيسة في الفصل.

المَطْوِيّاتُ أُنَظِّمُ أَفْكاري

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

المفـــردات

١ السنة الضوئية
٢ الكويكب
٣ المجرة
٤ المذنب
٥ السديم
٦ النيزك

المهارات والأفكار العلمية

٧ **أستنتج.** يجب أن يكون سطح المريخ باردًا بما يكفي ليبقى الجليد على المريخ، ويمكن أن يوجد الجليد في المناطق التي يصل إليها نسبة قليلة جدًّا من أشعة الشمس.

٨ **الكتابة الخيالية.** يجب أن يتناول التلاميذ الخصائص والظروف التي يجب أن تتوافر في السفينة الفضائية لتواجه ظروف كوكب آخر في النظام الشمسي، وهذا يعتمد على معرفتهم لاسم الكوكب وخصائصه.

٩ **أتواصل.** الشمس نجم يميل إلى الاصفرار، أي درجة حرارته أقل من النجم الأبيض.

١٠ **التفكير الناقد.** السطوع الحقيقي للنجوم يحدد أي النجوم يطلق معظم الطاقة. ولكن قد يبدو النجم البعيد جدًّا أقل إضاءة عما هو في الحقيقة.

١١ **أصنف.** تبدو مواقع الكواكب متغيرة بالنسبة إلى النجوم التي حولها في السماء.

١٢ يجب أن يستعمل التلاميذ المعلومات الواردة في الفصل للإجابة. يتكوّن الكون من مجرات عديدة، وتتكون كل مجرة منها من أنظمة شمسية مختلفة. فنظامنا الشمسي جزء من مجرة درب التبانة، وشمسنا نجم من نجوم كثيرة في هذه المجرة. والأرض أحد الكواكب التي تدور حول الشمس، ولمعظم هذه الكواكب أقمار تدور حولها، وللأرض قمر واحد.

أختار الإجابة الصحيحة

ب – يزداد طوله.

المهارات والأفكار العلمية

أجيبُ عن الأسئلة التّالية:

٧ **أستنتجُ.** ما الشروطُ التي ينبغي توافرها على سطح المرّيخ لكيْ يحتفظَ بالجليدِ؟ في أيّ المناطقِ تتوقّعُ أنْ يوجدَ الجليدُ؟

٨ **الكتابةُ الخياليةُ.** أكتبُ قصةً خياليةً أصفُ فيها رحلةً في سفينةٍ فضائيةٍ تحطّ على آخرِ كوكبٍ في النظامِ الشمسيّ.

٩ **أتواصلُ.** إذا شاهدتُ نجمًا صغيرًا أبيضَ باستخدامِ المنظارِ الفلكيّ، أوضحُ هل هذا النجمُ أسخنُ أمْ أبردُ منَ الشمسِ؟

١٠ **التفكيرُ الناقدُ.** ما أهميةُ تحديدِ السطوعِ الحقيقيّ للنجومِ؟

١١ **أصنفُ.** كيفَ أستطيعُ أنْ أميّزَ كواكبَ النظامِ الشمسيّ عنِ النجومِ في السماءِ؟

١٢ ما موقعُ الأرضِ في الكونِ؟ أصفُ موقعَ الأرضِ بالنسبةِ إلى الشمسِ والقمرِ والكواكبِ الأخرى في النظامِ الشمسيّ، وبالنسبةِ إلى النجومِ والمجراتِ.

التقويمُ الأدائيُ

كواكبُ المجموعةِ الشمسيةِ

الهدفُ

أعملُ نموذجًا للمقارنةِ بينَ حجومِ الكواكبِ.

ماذا أعملُ؟

١. أبحثُ عنْ أقطارِ كواكبِ المجموعةِ الشمسيةِ، وأسجلُ أقطارها في جدولٍ.

٢. أستخدمُ مقياسَ الرسمِ (١ سم يمثل ٢٠٠ كم)، وأحسبُ نصفَ قطرِ كلّ كوكبٍ على النموذجِ، وأسجله في الجدولِ.

٣. أستعملُ المسطرةَ والمقصّ، وأرسمُ على أوراقِ ملونةٍ دوائرَ تبينُ كلّ كوكبٍ حسبَ مقياسِ الرسمِ، وأقصّ الدوائرَ.

أحلّلُ نتائجي

◀ أرتبُ الدوائرَ حسبَ بعدها عنِ الشمسِ، ثمّ أقارنُ بينَ حجمِ الكواكبِ الداخليةِ والكواكبِ الخارجيةِ.

أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ

أنظرُ إلى الرسمِ أدناهُ. كيفَ يتغيّرُ شكلُ ذيلِ المذنّبِ عندَ اقترابهِ منَ الشمسِ؟

أ. يتّجهُ بعيدًا عنِ الشمسِ. ب. يزدادُ طولهُ.

ج. يتّجهُ نحوَ الشمسِ. د. يقلّ طولهُ.

التقويم الأدائي

كواكب المجموعة الشمسية

٤ درجات: على التلميذ أن:

١. يدون أقطار الكواكب في الجدول.

٢. يحسب أنصاف أقطار الكواكب بحسب مقياس الرسم.

٣. يقصُّ دائرة تمثل كل كوكب بحسب مقياس الرسم.

٤. يرتب الكواكب بحسب بعدها عن الشمس ويصنِّفها إلى كواكب داخلية، وكواكب خارجية.

٣ درجات: يكمل التلميذ ثلاث مهمات بصورة صحيحة.

درجتان: يكمل التلميذ مهمتين بصورة صحيحة.

درجة واحدة: يكمل التلميذ مهمة واحدة بصورة صحيحة.

الوحدة الخامسة

المادةُ

يستعملُ هذا النحاسُ المنصهـر في صناعةِ الأسلاكِ الكهربائيةِ والقطعِ النقديةِ والحليّ والمجوهراتِ.

الموادّ والأدوات المطلوبة لتنفيذ نشاطات الوحدة

الموادّ والأدوات غير المستهلكة

المـادة	العدد المطلوب لكل مجموعة
ميزان ذو كفتين	١
كتل معيارية	مجموعة
وعاء بلاستيكي شفاف	١
مخبار مدرج سعته ١٠٠مل	٢
مخبار مدرج	٣
مقص	١
مسطرة	١
قطارة	١
أقلام تخطيط	٣
كأس زجاجية سعتها ٢٥٠مل	٢
قضيب تحريك	١
مغناطيس	١
وعاء ألومنيوم	
وعاء بلاستيكي	
مصباح يدوي	١
ملعقة	١
منخل	١
صحن بلاستيكي عميق	١
قمع بلاستيكي	١
عدسة مكبرة	١
نظارات واقية	١
مقياس درجة حرارة	١
كأس بلاستيكية شفافة وصغيرة	١
معطف	١

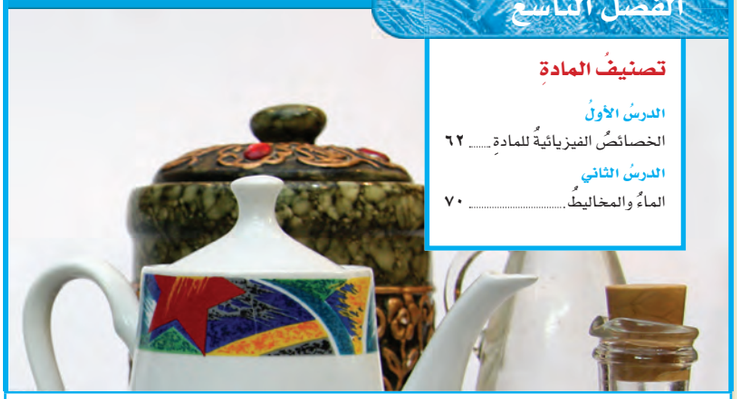
المواد والأدوات المستهلكة

المـادة	العدد المطلوب لكل مجموعة
مشابك ورق	
كأس بلاستيكية	٣
صبغة طعام زرقاء	١
زيت ذرة	٢٥مل
زيت أطفال	٢٥مل
جليسرين	٢٥مل
ورقة ترشيح	٢
مناشف ورقية	٣
ملح الطعام	٥٠ جم
رمل	٥٠ جم
برادة حديد	١٠٠جم
كيس بلاستيكي	١
حصى	٥٠جم
صوف فولاذي (سلك مواعين)	١
خل أبيض	٢٥ جم
كيس بلاستيكي قابل للغلق	٢
قفازات يدوية	١
أقراص مضادة للحموضة	٢
عصير ليمون	٥٠ جم
صودا الخبز	٥٠ غم
حليب خالي الدسم	٢٥ جم
عصير الكرنب الأحمر	٢٥ جم
ماء مقطر	٢٠٠ مل
محلول صودا الخبز	٢٥ مل
صابون شفاف سائل	
خرز بلاستيكي	

المفاهيم والمبادئ والأفكار الرئيسة

- للمادة خصائص مميزة، منها الكثافة، ودرجة الغليان، والذوبانية. وفي معظم الأحيان يمكن فصل مواد المخلوط إلى المواد الأصلية باستعمال خاصية أو أكثر من الخصائص المميزة للمادة.
- تتفاعل المواد كيميائيًّا بطرائق مختلفة لتكوين مواد جديدة تختلف في خصائصها عن خصائص المواد المكونة لها. وفي معظم الأحيان تصنف المواد في مجموعات اعتمادًا على التشابه في تفاعلاتها الكيميائية.
- هناك أكثر من ١٠٠ عنصر معروف، وتتحد العناصر بطرائق متعددة لتكوين مركبات.

الفصلُ التاسعُ



تصنيفُ المادةِ

الدرسُ الأولُ
الخصائصُ الفيزيائيةُ للمادةِ ٦٢

الدرسُ الثاني
الماءُ والمخاليطُ ٧٠

الفكرة الرئيسة: يمكن وصف المادة عن طريق خصائصها الفيزيائية، وتصنف إلى عنصر أو مركب. وتحتفظ المواد بخصائصها عندما يمتزج بعضها ببعض؛ لتكوّن مخلوطًا.

الدرس الأول: الخصائص الفيزيائية للمادة

تؤثر خصائص المواد في وظائفها وفي طريقة تفاعلها مع مواد أخرى.

الدرس الثاني: الماء والمخاليط

يمكن أن تمتزج المواد لتكوّن المخاليط. وتحتفظ كل مادة في المخلوط بخصائصها.

الفصلُ العاشرُ

التغيراتُ والخصائصُ الكيميائيةُ

الدرسُ الأولُ
التغيراتُ الكيميائيةُ ٨٦

الدرسُ الثاني
الخصائصُ الكيميائيةُ ٩٤

الفكرة الرئيسة: تحدث التغيرات الكيميائية للمادة عندما يتم تكسير الروابط الكيميائية أوتكوينها. يمكن أن تساعدنا معرفتنا بالخصائص الكيميائية للمادة على توقع كيف تتفاعل مع المواد الأخرى.

الدرس الأول: التغيرات الكيميائية

تحدث التغيرات الكيميائية نتيجة تكسير الروابط الكيميائية الموجودة بين العناصر، أو تكوين روابط جديدة.

الدرس الثاني: الخصائص الكيميائية

تساعدنا الخصائص الكيميائية المختلفة للمادة على توقع طريقة تفاعلها مع المواد الأخرى.

مخطط الفصل التاسع

الدرس	الأهداف	المفردات
الدرس الأول **الخصائص الفيزيائية للمادة** صفحة ٦٢ –٦٩	■ يحدد بعض الخصائص الفيزيائية للمادة. ■ يقيس كثافة مادة معينة. ■ يوضح العلاقة بين طفو الأجسام والكثافة. ■ يقارن بين المواد الموصلة والمواد العازلة. مهارة القراءة الأستنتاج. إرشادات | ماذا أعرف | ماذا أستنتج المنظم التخطيطي ١٤	الخصائص الفيزيائية الكتلة الوزن الحجم الكثافة الطفو المائع الموصلية
الدرس الثاني **الماء والمخاليط** صفحة ٧٠– ٧٩	■ يصنف المخاليط بحسب أنواعها. ■ يوضّح المقصود بالمحلول والذوبانية. ■ يوضح طرائق فصل مكونات المخاليط. مهارة القراءة المقارنة الاختلافُ التشابهُ الاختلافُ المنظم التخطيطي ١٠	المخلوط المخلوط غير المتجانس المخلوط المتجانس المحلول السبيكة الذوبانية التقطير

* المدة الزمنية للدرس تتراوح بين ١٠٠ – ١٢٠ دقيقة.

مَوقِعٌ إلكتروني e أرجِعُ إلى: www.obeikaneducation.com

أستكشف

أستكشف ص: ٦٣ | الزمن: ٢٥ دقيقة

الهدف: يستنتج أن كثافة المادة لا تتغير.

المهارات: يقيس، يسجل البيانات، يستخدم الأرقام، يتواصل، يفسر البيانات.

المواد والأدوات: ميزان ذو كفتين، كتل معيارية، وعاء بلاستيكي شفاف، ماء، مخبار مدرج.

التخطيط المسبق زود التلاميذ بورق رسم بياني للخطوة ٦.

أستكشف ص: ٧١ | الزمن: ٢٥ دقيقة

الهدف: يلاحظ أنه يمكن فصل الحبر الأسود إلى مكوناته المختلفة.

المهارات: يقيس، يستخدم المتغيرات، يجرب، يلاحظ، يفسر البيانات، يستنتج.

المواد والأدوات: مقص، ورقة ترشيح، مسطرة، ثلاثة أقلام تخطيط سوداء قابلة للغسل ومختلفة الأنواع، مشابك ورق، كأس بلاستيكية، ماء، مناشف ورقية.

التخطيط المسبق استعمل أقلام التخطيط القابلة للمسح.

نشاط

نَشاطٌ: ص: ٦٧ | الزمن: ٢٠ دقيقة

الهدف: يقارن بين كثافات سوائل مختلفة.

المهارات: يتوقع، يقيس، يلاحظ، يتواصل، يستنتج.

المواد والأدوات: مخبار مدرج سعته ١٠٠ مل (٢)، صبغة طعام زرقاء، ٢٠ مل من: ماء، زيت ذرة، زيت أطفال، جليسرين.

التخطيط المسبق حضر ٢٠ مل من كل مادة لفحصها.

نَشاطٌ: ص: ٧٥ | الزمن: ٢٠ دقيقة

الهدف: يحدّد كمية الملح التي تذوب في ١٠٠ مل من الماء.

المهارات: يتوقع، يقيس، يجرب، يستخدم الأرقام، يستنتج.

المواد والأدوات: ملح الطعام، ميزان، كأس زجاجية سعتها ٢٥٠ مل، مخبار مدرج، ماء، قضيب تحريك.

التخطيط المسبق اطلب إلى التلاميذ إضافة الملح تدريجيًّا مع التحريك.

فرادى | مجموعة ثنائية | مجموعة صغيرة | جميع التلاميذ

تصنيف المادة

الفكرة العامة: ما خصائص الأنواع المختلفة من المادة؟

نظرة عامة إلى الفصل

اطلب إلى التلاميذ النظر إلى عناوين الدروس والمفردات والصور، وتوقع ما يتعلمونه من هذه الدروس.

تقويم المعرفة السابقة

اعمل بالتعاون مع التلاميذ قبل قراءة محتوى الفصل جدول التعلم أدناه بعنوان (**تصنيف المادة**) مستخدمًا لوحة كرتونية، ثم ثبتها على الحائط. واقرأ عليهم سؤال الفكرة العامة "ما خصائص الأنواع المختلفة من المادة؟"، ثم اسأل:

- **ما بعض الخصائص الفيزيائية للمادة؟**
- **ما الفرق بين الوزن والكتلة؟**
- **لماذا تطفو بعض المواد في الماء في حين ينغمر بعضها الآخر؟**
- **ما الفرق بين العنصر والمركب؟**
- **ما المواد التي توصل الحرارة والكهرباء؟**

جدول التعلُّم

تصنيف المادة		
ماذا نعرف؟	ماذا نريد أن نعرف؟	ماذا تعلّمنا؟
يمكن وصف خصائص الأشياء.	ما الخصائص الفيزيائية للمادة؟	
الحجم من الخصائص الفيزيائية للمادة.	كيف نقيس حجم جسم صلب غير منتظم؟	
يطفو الصابون على سطح الماء.		

تمثل الإجابات في الجدول أعلاه بعض استجابات التلاميذ المحتملة.

مراعاة المستويات المختلفة

خطة الفصل

مفهوم الفصل توجد المادة في صورة عناصر ومركبات، ومخاليط مكونة من هذين النوعين.

دعم إضافي يستطيع التلاميذ الذين يريدون وصف الخصائص الفيزيائية الأساسية للمادة، كالحجم والكثافة والطفو والموصلية مراجعة الدرس الأول.

إثراء يعمق الدرس الثاني فهم التلميذ للمادة حول تصنيف أنواع المخاليط، وتسليط الضوء على الماء بوصفة مذيبًا عامًّا.

نظرة عامّة إلى المفردات

- اطلب إلى أحد التلاميذ قراءة المفردات بصوت عالٍ أمام الصف، ثم اطلب إليهم إيجاد كلمة أو اثنتين مما تضمنته صفحات الفصل، واكتب هذه الكلمات ومعانيها على لوحة جدارية.
- شجع التلاميذ على استخدام مسرد المصطلحات الوارد في كتاب التلميذ وتعرف معاني المصطلحات، وتوظيفها في تعابير علمية.

مصادر إثرائية:

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

الدرس الأول: الخصائص الفيزيائية للمادة

الأهداف

- يحدد بعض الخصائص الفيزيائية للمادة.
- يقيس كثافة مادة معينة.
- يوضح العلاقة بين طفو الأجسام والكثافة.
- يقارن بين المواد الموصلة والمواد العازلة.

أولًا: تقديم الدرس

تقويم المعرفة السابقة

اطلب إلى التلاميذ مناقشة معنى كل من مصطلحي الطفو والانغمار. عندما تطفو مادة ما فإنها تبقى فوق مادة أخرى، أما عندما تنغمر مادة ما فإنها تستقر أسفل مادة أخرى.

ارسم عمودين على السبورة، وعنون العمود الأول "يطفو"، والعمود الثاني "ينغمر". ثم اسأل:

- **اذكر بعض المواد التي تطفو في الماء.**

إجابات محتملة: الخشب، الفلين، الريش، الجليد، الزيت.

- **اذكر بعض المواد التي تنغمر في الماء.**

إجابات محتملة: الصخور، الفولاذ، الرصاص، الزجاج، الأسمنت.

أنظر وأتساءل

وجّه انتباه التلاميذ إلى السؤال المكتوب تحت «أنظر وأتساءل»، ثم اسأل:

- **ما الذي يجعل بعض المواد تطفو وبعضها الآخر ينغمر؟**

كثافة المادة التي تطفو أقل من كثافة المادة الأخرى.

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

إثارة الاهتمام

ابدأ بنموذج

وفّر علبتين متشابهتين من علب مشابك الورق. فرغ إحداهما، ثم أغلقهما، واكتب على العلبة الفارغة " أ" وعلى الممتلئة "ب"، ثم اسأل:

- **فيم تتشابه العلبتان؟** في الحجم.
- **فيم تختلف العلبتان؟** العلبة ب أثقل من العلبة أ.
- **أي علبة تطفو في الماء؟** العلبة أ.
- **أي علبة تنغمر؟** العلبة ب.
- **ترى، لماذا تطفو العلبة أو تنغمر العلبة ب؟** لأن كتلة العلبة ب أكبر من كتلة العلبة أ.
- **هل يمكن أن يتوقع أحدكم قابلية الأجسام للطفو أو الانغمار؟** وضّح ذلك. نعم، فإذا كان الجسمان متساويين في الحجم، فعلى الأرجح سينغمر الجسم الذي كتلته أكبر، ويطفو الجسم الذي كتلته أقل.

مصادر إثرائية:

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

أستكشف

مجموعة صغيرة ٢٥ دقيقة

التخطيط المسبق وفر الماء والمناشف الورقية، وزود التلاميذ بأوراق رسم بياني.

الهدف: يستنتج أن كثافة المادة لا تتغير. يتدرب التلاميذ على قياس كتلة السائل وحساب كثافته، بمقارنة عينات مختلفة الحجم من مادة واحدة، ويستنتجون أن كثافة الماء تبقى ثابتة.

استقصاء مبني

أكون فرضية: فرضية محتملة: إذا غيرت كمية الماء فإن كثافة الماء سوف تبقى ثابتة.

١ **أقيس.** تأكد من استعمال التلاميذ للميزان بشكل صحيح.

٢ **أسجل البيانات.** وضّح للتلاميذ كيف يقيسون قاعدة تقعر الماء في المخبار المدرج.

٣ **أستخدم الأرقام.** ذكِّر التلاميذ أن تتضمن الإجابات القياسات ووحداتها.

٥ يجب أن يقارن التلاميذ بين نتائجهم ونتائج التلاميذ الآخرين، حيث يجب أن تتوافق الإجابات جميعها.

٦ **أتواصل.** سيحتاج التلاميذ إلى عمل جدول لتتبع النتائج.

٧ **أفسر البيانات.** فسر البيانات، واكتب استنتاجًا عامًّا للمجموعة. نتائج محتملة: كمية الماء لا تغير الكثافة. يجب أن يكون الرسم البياني بين الكتلة والحجم على صورة خط مستقيم بميل يساوي واحد تقريبًا (كثافة الماء المستخدم).

استقصاء موجّه أستكشف أكثر

يجب أن يستنتج التلاميذ أن هذه العلاقة صحيحة للسوائل الأخرى. وفّر عينة من الزيت ليستخدمها التلاميذ الذين يرغبون في تنفيذ هذا النشاط.

استقصاء مفتوح

اسأل التلاميذ عما إذا كانت كثافة كتل أجسام طينية مختلفة ستبقى ثابتة. يقيس التلاميذ الكتل باستعمال الميزان، والحجوم باستعمال مخابير مدرجة فيها ماء.

هل ستبقى كثافات الأجسام الطينية ثابتة؟

ثانيًا: تنفيذ الدرس

أقرأ وأتعلم

الفكـرة الرئيسـة: اطلب إلى التلاميـذ قراءة الفكرة الرئيسـة، والنظر إلى عناوين الدرس، وتوقع ما يتعلمونه من هذا الدرس.

المفـردات: اقـرأ المفـردات بصوت عـالٍ، واطلـب إلى التلاميذ أن يسـتنتجوا تعاريـف لهـا، ودوّن الإجابـات على السـبورة، ثم دعهم يتحققوا من التعاريف التي استنتجوها ويعدلوها بحسب الحاجة.

مهارة القراءة: الاستنتاج

إرشادات	ماذا أعرف	ماذا أستنتج

اطلـب إلـى التلاميذ تعبئة **المنظم التخطيطي ١٤** في أثناء قراءة كل صفحتين من الدرس، ويمكن الاسـتعانة بأسئلة " أختبر نفسي".

ما الخصائص الفيزيائية للمادة؟

مناقشة الفكرة الرئيسة

دع التلاميـذ يقـرؤوا الفقرة الأولـى في صفحـة ٦٤، ثم اعمل قائمة بالخصائص على السبورة تضم: الكثافة واللون والقساوة والمغناطيسـية ودرجة الغليان والملمس، واطلب إلى التلاميذ تسـمية مادة يمكن أن تتحدد بوسـاطة كل خاصية. اكتب اسـم كل مادة على السبورة إلى جانب الخاصية، ثم اسأل:

- **ما الخصائص الفيزيائية الأخرى التي يمكن أن نستخدمها؟** إجابـات محتملـة: درجـة الانصهـار، الذوبانيـة، المرونة، الموصلية، قابلية الطرق.

ناقـش التلاميذ في خاصيتين يمكن قياسـهما لوصف كمية من الماء: الحجم والكتلة، ثم اسأل:

- **لماذا تسـتعمل مخبارًا مدرجًا لقياس الحجم؟** لأن الحجم يقيس الفراغ الذي يشغله الجسم.
- **لماذا تسـتعمل الميزان ذا الكفتين لقياس الكتلة؟** الكتلة هي قياس كمية المادة في الجسم.

أقرأ و أتعلم

الفكرةُ الرئيسةُ

تؤثـر الخصائصُ الفيزيائيـةُ للمـوادّ في وظائفها، وطريقـة تفاعُلها مـعَ مـوادّ أخرى.

المفرداتُ

الخصائصُ الفيزيائيةُ	الكثافةُ
الكتلةُ	الطفوُ
الوزنُ	المائعُ
الحجمُ	الموصليةُ

مهارةُ القراءةِ الاستنتاجُ

الإرشادات	ما أعرف	ما أستنتج

ما الخصائصُ الفيزيائيةُ للمادةِ؟

الخصائـصُ الفيزيائيةُ لمادةٍ هيَ صفاتٌ يمكـنُ ملاحظتُها دونَ أنْ تغيّرَ في طبيعةِ المادةِ، وتسـاعدُها هذهِ الخصائصُ على تمييزِ الموادِّ بعضِها مـنْ بعضٍ. ومـن الخصائـصِ الفيزيائيةِ، الكثافـةُ، واللـونُ، والرائحةُ، والقساوةُ، والمغناطيسيةُ، والموصليةُ، ودرجةُ الغليانِ، والملمسُ.

الألماسُ والماءُ والهواءُ جميعُها موادُّ، والمادةُ كلُّ شيءٍ لهُ كتلةٌ وحجمٌ. **والكتلـةُ** هـي كميةُ المادةِ في الجسـمِ وكتلةُ أيِّ جسـمٍ لا تتغيّرُ. يسـتعملُ العلماءُ الميزانَ ذا الكفتينِ لقياسِ كتلةِ جسمٍ بمقارنتِهِ بكتلٍ معياريةٍ، وعادةً تقاسُ الكتلةُ بوحدةِ الجرامِ أوِ الكيلوجرامِ (١ كجم = ١٠٠٠ جم).

أمّا **الوزنُ** فهو قوةُ جذبِ الأرضِ (الجرمِ) للجسمِ. فلوْ حاولتُ الإمساكَ بكُرةٍ فلزيةٍ بيدٍ وكرةِ سـلةٍ باليدِ الأخرَى فإني أشعرُ أنَّهما مختلفتان. إنَّ مَا أشـعرُ بِـه هوَ وزنُ الجسـمينِ. وتختلفُ أوزانُ الأجسـامِ علَى القمرِ والكواكبِ المختلفةِ.

إنَّ وزنِي علَـى القمرِ أقلُّ مِنْ وزنِي علَى الأرضِ؛ لأنَّ قـوةَ جاذبيةِ القمرِ لجسمي أقلُّ منْ قوةِ جاذبيةِ الأرضِ لهُ، ويعودُ ذلكَ إلى أنَّ كتلةَ القمرِ أقلُّ منْ كتلةِ الأرضِ.

نسـتعملُ الميزانَ النابضيَّ (الزنبركيَّ) لقياسِ أوزانِ الأجسـامِ، ويقاسُ الـوزنُ بوحـدةٍ تُسـمَّى النيوتن (١ نيوتـن = قوة جـذب الأرض لكتلة مقدارها ١ , ٠ كجم تقريبًا)، والحيّزُ الذي يشغلُهُ الجسمُ يُسمَّى **الحجمَ**.

اختلافُ الوزنِ على الأرضِ والقمرِ

كتلـةُ رائـدِ الفضـاءِ علـى القمـرِ وعلـى الأرضِ متساويـةٌ، بينمـا وزنُهُ علـى القمرِ أقلُّ مـن وزنِهِ على الأرضِ.

الشَّرحُ والتَّفسيرُ ٦٤

خلفية علمية

الخصائص النوعية والخصائص الكمية:

لا تعتمـد الخاصيـة النوعية على كميـة المادة الموجـودة. فكثافة الماء عند درجة حرارة معينة هي نفس كثافة الماء في كأس أو في بركة مملوءة بالماء. تعتمـد الخصائص النوعيـة على نوع المادة الموجودة؛ لذا يمكن اسـتعمال الخصائـص النوعيـة لتحديد نوع المـادة. وتعتمد الخصائـص الكمية على كميـة المـادة الموجودة، حيـث إن كلًّا من الحجم والكتلـة من الخصائص الكمية.

موقعٌ الكتروني لمزيد من المعلومات ارجع إلى الخلفية العلمية في نهاية الدليل وإلى الموقع الإلكتروني www.obeikaneducation.com

توضيح المفردات وتطويرها

الخصائص الفيزيائية تأكد من فهم التلاميذ أن الخاصية هي ميزة لشيء ما. اختر أجسامًا من الغرفة، مثل قطعة ورق، أو كتاب، أو قلم رصاص، واطلب إلى التلاميذ وصف خصائصها الفيزيائية.

الكتلة هي إحدى خصائص المادة. اطلب إلى التلاميذ تحديد خاصية أخرى. الحجم.

الوزن اطلب إلى التلاميذ تحديد كلمة مفتاحية للتمييز بين الكتلة و الوزن. الجاذبية.

الحجم اسأل التلاميذ عن معنى الحجم. بيِّن لهم أن الحجم، كما نوقش في الدرس، هو الحيز الذي يشغله الجسم.

استخدام الصور والأشكال والرسوم

اطلب إلى التلاميذ العودة إلى الشكل في الصفحة ٦٤، ثم اسأل:

- **كيف اختلف وزن رائد الفضاء على سطح الأرض عن وزنه على سطح القمر؟** يقل وزن رائد الفضاء على القمر عنه على سطح الأرض.
- **ما سبب هذا الاختلاف؟** لأن قوة جذب القمر له أقل من قوة جذب الأرض له؛ لأن كتلة القمر أقل من كتلة الأرض.

اطلب إلى التلاميذ العودة إلى الشكل في الصفحة ٦٥، ثم اسأل:

- **ما الفرق بين مستوى الماء في الكأسين؟** مستوى الماء في الكأس الذي يحتوي قطعة الصخر أعلى.
- **ما الذي جعل مستوى الماء يرتفع؟** قطعة الصخر التي شغلت حيزًا مكان الماء.

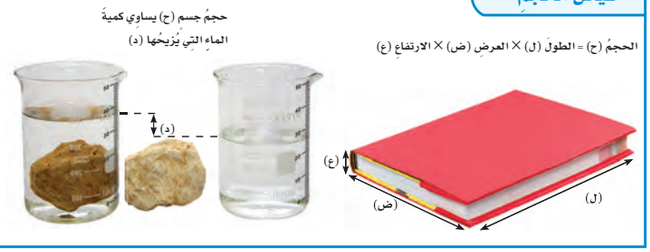
ساعد التلاميذ على فهم أنه لا يمكن أن يشغل جسمان الحيز نفسه في الوقت نفسه. ارتفع مستوى الماء في الكأس عند وضع قطعة الصخر؛ لأن قطعة الصخر شغلت حيزًا كان الماء يشغله.

إجابات «أختبر نفسي»

- **أستنتج.** ٨مل – ٥مل = ٣مل(١مل = ١سم٣).
- **التفكير الناقد.** الكتلة هي كمية المادة في الجسم، ولا تتغير. بينما يعتمد الوزن على قوة الجاذبية المؤثرة في الجسم.

قياسُ الحجم

الحجمُ (ج) = الطول (ل) × العرض (ض) × الارتفاع (ع)



قياسُ الحجم

يمكنُني بسهولةٍ حسابُ حجمِ جسمٍ منتظمٍ مثلِ متوازي مستطيلاتٍ صُلْبٍ، وذلكَ عنْ طريقِ ضرْبِ طولِهِ (ل) في عرضِهِ (ض) في ارتفاعِهِ (ع): ل × ض × ع. ومعَ ذلكَ هناكَ أجسامٌ غيرُ منتظمةِ الشكلِ، ولا يمكنُ قياسُ أبعادِها بسهولةٍ باستعمالِ المسطرةِ، ولقياس حجم جسم غير منتظم يتم غمره تمامًا في ماءٍ موضوع في مخبارٍ مدرجٍ، وقياسُ التغيرِ في ارتفاعِ الماءِ؛ حيثُ إنَّ مقدارَ ارتفاعِ الماءِ المُزاحِ بالملليتراتِ يشيرُ إلى حجمِ الجسمِ بالسنتمتراتِ المكعبةِ.

ويمكنُ قياسُ حجمِ السائلِ عنْ طريقِ صَبِّ السائلِ في مِخْبارٍ مُدرَّجٍ، وقراءةِ التدريجِ الذي يصلُ إليهِ مستوى السائلِ. ويقاسُ حجمُ السائلِ عادةً بالمليلترِ (١٠٠٠ مل = ١ لتر).

ويقاس حجمُ الجسمِ الصلبِ بوحداتٍ تُسمَّى السنتمترَ المكعبَ (سم٣). و١ سم٣ يساوي حجمَ مكعبٍ طولُه ١ سم وعرضُه ١ سم وارتفاعُه ١ سم. و١ سم٣ يساوي ١ مللتر.

أمَّا الغازاتُ فهيَ تشغلُ أيَّ حيزٍ توضَعُ فيهِ، ويمكنُ قياسُ حجومِها من خِلالِ قياسِ حجومِ الأوعيةِ التي تشغلها.

أختبرُ نفسي

أستنتجُ. إذا أسقطتُ جسمًا في ٥ مللترات منَ الماءِ، وارتفعَ الماءُ إلى تدريجِ ٨ مللترات، فما حجمُ الجسمِ؟

التفكيرُ الناقدُ. ما الفرقُ بينَ الكتلةِ والوزنِ؟

مراعاة المستويات المختلفة

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

دعم إضافي اطلب إلى التلاميذ ملء كأس إلى حافته بالماء، ووضع قطع من الحصى في الكأس، ثم تفسير سبب انسكاب الماء من الكأس.

إثراء شجّع التلاميذ على تحديد طرائق قياس حجوم أجسام مختلفة من الصف.

ما الكثافة؟ ما قوة الدفع (الطفو)؟

مناقشة الفكرة الرئيسة

اطلب إلى التلاميذ مناقشة سبب غرق كرة فولاذية في الماء، بينما تطفو السفينة المصنوعة من الفولاذ، ثم اسأل:

- **هل يمكن أن يصنع صندوق من الفولاذ بطريقة ما ليطفو؟** نعم، إذا كانت كثافته الكلية أقل من كثافة الماء.
- **ماذا يمكن أن يوضع داخل الصندوق الفولاذي ليبقى طافيًا على سطح الماء؟** **إجابات محتملة:** فلين، خشب، هواء، بلاستيك، أو المواد الموجودة في أجهزة الطفو، أو ستر النجاة.

استخدام الصور والأشكال والرسوم

اطلب إلى التلاميذ الاطلاع على الجدول الذي عنوانه "كثافة بعض المواد الشائعة" ص ٦٦ ، ثم اسأل:

- **ما كثافة كل من الماء والجليد؟** كثافة الماء هي ١ جم/ سم٣. كثافة الجليد هي ٠,٩٢ جم/ سم٣ .
- **لماذا يطفو الجليد على سطح الماء؟** كثافة الجليد أقل.

استكشف الفكرة الرئيسة

نشاط نفِّذ التجربة الآتية أمام التلاميذ: اجعل كرة تنس الطاولة تطفو في وعاء فيه ماء، و ضع كرات زجاجية صغيرة في الوعاء نفسه، ثم اسأل:

- **لماذا تنغمر الكرات الصغيرة وتطفو الكرة الكبيرة؟** الكرة الكبيرة كثافتها أقل من الصغيرة. وضّح أنه من الممكن أن يكون للأجسام الكبيرة كثافة أقل من الأجسام الصغيرة.

توضيح المفردات وتطويرها

راجع مع التلاميذ المفردات الآتية: الكتلة، الوزن، الحجم، الصلب، السائل، الغاز، ثم اطلب إليهم كتابة جملة يستعمل فيها الكلمات (الكتلة، والوزن، والحجم)، وجملة يستعمل فيها الكلمات (الصلب، السائل، الغاز). اطلب إلى التلاميذ عرض الجمل في الصف وعالج أي مفاهيم غير صحيحة.

أقرأ الصورة

الإجابة: يجعل الهواء الكثافة الكلية للسفينة أقل من كثافة الماء.

مَا الكثافةُ؟ مَا قوةُ دفعِ المائعِ (الطَّفْوُ)؟

الكثافة

إذَا كانَ صندوقٌ كبيرٌ مغطًّى بغطاءٍ علويٍّ فارغًا فإنَّ حجمَ هذَا الصندوقِ كبيرٌ، لكـنَّ كتلتَه صغيرةٌ. فإذَا وضعتُ عددًا من الكراتِ المعدنيةِ في الصندوقِ فإنَّ كتلتَـه تـزدادُ ويبقَى حجمُه ثابتًا. وكلَّما أضفتُ عـددًا أكبرَ منَ الكراتِ عملتُ علَـى زيادةِ كثافـةِ الصندوقِ. **الكثافةُ** هيَ مقدارِ الكتلـةِ في وحدةِ الحجومِ منَ المَادةِ (كتلةُ وحدةِ الحجوم).

وتقـاسُ الكثافةُ بوحدةِ جرامٍ لكلِّ سـنتيمترٍ مكعّبٍ (جم/ سـم٣). ومنْ ذلكَ كثافـةُ المـاءِ ١ جم/ سـم٣، ولإيجادِ كثافةِ جسـمٍ صُلْبٍ أقسـمُ كتلةَ الجسـمِ بالجراماتِ على حجمِهِ بالسنتيمترات المكعّبة.

$$\text{الكثافة} = \frac{\text{الكتلة}}{\text{الحجم}}$$

ويمكنُ لجسـمَيْنِ لهما الحجمُ نفسُـه أنْ تكونَ كثافتاهما مختلفةً. أفترضُ أنَّ ثمّـةَ صندوقَيْنِ لهمـا الحجمُ نفسُـه؛ أحدُهما مملوءٌ بالريـشِ، والآخرُ مملوءٌ بالحديدِ. أيُّهما تكونُ كثافتُهُ أكبرَ؟ صندوقُ الحديدِ؛ لأنَّهُ يحوي كتلةً أكبرَ في حيزٍ مماثلٍ للمملوءِ بالريشِ.

ويطفُو الجسـمُ إذَا كانَ أقلَّ كثافةً منَ السائلِ أوِ الغازِ الذي يوضَعُ فيهِ، وينغمرُ (يغرقُ) إذَا كانَ أكثرَ كثافةً منهُ. ويمكنُ أنْ تطفوَ سفينةٌ مصنوعةٌ منَ الفولاذِ علَى الماءِ رغمَ أنَّ كثافةَ الفولاذِ أعلَى منْ كثافةِ الماءِ؛ لأنَّ هيكلَ السفينةِ وحجراتِها مملوءةٌ بالهواءِ، مما يجعلُ الكثافةَ الكليةَ للسـفينةِ أقلَّ منْ كثافةِ الماءِ، فتطفُو علَى سطحِهِ. قال تعالى: ﴿أَلَمْ تَرَ أَنَّ ٱلْفُلْكَ تَجْرِي فِي ٱلْبَحْرِ بِنِعْمَتِ ٱللَّهِ لِيُرِيَكُم مِّنْ ءَايَٰتِهِۦٓ إِنَّ فِي ذَٰلِكَ لَءَايَٰتٍ لِّكُلِّ صَبَّارٍ شَكُورٍ ﴿٣١﴾﴾ لقمان.

المادةُ	الكثافة جم/ سم٣
الهيليومُ	٠,٠٠٠١٧٥
الهواءُ	٠,٠٠١٣
الريشُ	٠,٠٠٢٥
الجليدُ	٠,٩٢
الماءُ	١
الفولاذُ	٧,٨
الجليسرين	١,٢٦١
الذهب	١٩,٣
الألومنيوم	٢,٧
النحاس الأحمر	٨,٩
الزئبق	١٣,٦

كثافةُ بعض الموادِّ الشائعة

كيفَ تطفُو السفنُ الثقيلةُ

أقرأُ الصورةَ

كيفَ يساعدُ الهواءُ داخلَ هذهِ السفينةِ المصنوعةِ منَ الفولاذِ علَى طَفوِها؟

إرشاد: أيُّ الموادِّ كثافتُها أقلُّ: الهواءُ أمِ الماءُ؟

أساليب داعمة

وضّح / قارن: راجع مع التلاميذ مفهوم الكثافة. اكتب الكلمات الآتية: الكثافة، يطفو، ينغمر، على السبورة، واطلب إليهم قراءة كل كلمة، واسألهم عن معنى كل منها. ثم اكتب المواد التالية على السبورة (الهواء، الفولاذ، الجليد، الماء):

مستوى مبتدئ اطلب إلى التلاميذ تعريف الكثافة بأسلوبهم الخاص.

مستوى متوسط اطلب إلى التلاميذ ترتيب المواد السابقة وفقًا لكثافاتها من الأكبر إلى الأقل، بالاستعانة بالجدول في الصفحة ٦٦، الفولاذ، الماء، الجليد، الهواء.

مستوى متقدم اطلب إلى التلاميذ تحديد المواد التي تطفو والمواد التي تنغمر في الماء. الهواء: يطفو. الجليد: يطفو. الفولاذ: ينغمر.

تطفو بالوناتُ الهيليوم هذه في الهواء لأنّ كثافة الهيليوم أقلُّ من كثافة الهواء.

قوّةُ دفع المائع (الطَّفْوُ)

يصفُ **الطفوُ** قدرةَ جسمٍ على مقاومةِ الانغمارِ في مائعٍ، و**المائعُ** سائلٌ أوْ غازٌ. وتنشأُ قوةُ الدّفعِ (الطفوُ) لأنَّ الجسمَ في أثناءِ الانغمارِ يُبعدُ المائعَ عنْ طريقِهِ ليحلَّ محلَّهُ، وفي الوقتِ نفسِهِ يدفعُ المائعُ الجسمَ إلى أعلى. فكيفَ ينغمرُ الجسمُ؟ وكيفَ يطفو؟

يمكنُ تفسيرُ طفوِ الجسمِ أوِ انغمارِهِ حسبَ مبدأِ أرخميدسَ، وينصُّ على أنَّ قوةَ الدفعِ (الطفوَ) تساوِي وزنَ المائعِ المُزاحِ. فإذا كانَتْ قوةُ الدفعِ أكبرَ منْ وزنِ الجسمِ فإنَّ الجسمَ يطفُو، ومثالُ ذلكَ، يطفُو مكعبُ الجليدِ إلى أعلى في اتجاهِ سطحِ الماءِ في كأسٍ زجاجيةٍ؛ لأنَّ قوةَ الدفعِ أكبرُ منْ وزنِ مكعبِ الجليدِ.

ويفسرُ مبدأُ أرخميدسَ لماذَا تطفُو السفنُ في الماءِ والبالوناتُ في الهواءِ. إذًا الطفوُ يعتمدُ على الكثافةِ. ولذلكَ يمكنُ جعلُ أيِّ شيءٍ يطفُو أو يغطسُ إذا غيرتُ كتلتَه أو حجمَه بحيثُ تتغيرُ كثافتُه.

يعتمدُ الطفوُ أيضًا على شكلِ الجسمِ. فإذَا وضعتُ قطعةَ ألومنيومٍ في الماءِ فإنَّها ستنغمرُ، لكنْ إذا صنعْتَ منَ القطعةِ نفسِها علبةً من الألومنيومِ، فإن العلبةَ يمكنُ أنْ تطفوَ. لماذَا؟ لأنَّ علبةَ الألومنيومِ تحتوِي على هواءٍ، وذلكَ يعني أنَّ كثافتَها أقلُّ منْ كثافةِ الماءِ، فتطفُو.

نشاط

تأثيرُ الكثافة

١ **أتوقعُ.** ماذا يحدثُ إذا سكبتُ ماءً، وجليسرينًا، وزيتَ أطفالٍ (جونسون)، وزيتَ ذرةٍ في مخبارٍ مُدرَّجٍ دونَ أنْ أمزجَها معًا.

٢ **أقيسُ.** أضيفُ صبغةً ملونةً زرقاءَ إلى ٢٠ مل منَ الماءِ، وأسكبُ الماءَ في مخبارٍ مُدرَّجٍ سعتُهُ ١٠٠ مل.

٣ **ألاحظُ.** أسكبُ ببطءٍ ٢٠ مل منْ زيتِ الذرةِ في المخبارِ المُدرَّجِ. ثمَّ ٢٠ مل منَ الجليسرينِ، ثمَّ ٢٠ مل منْ زيتِ الأطفالِ. أصفُ ما يحدثُ لكلِّ مادةٍ في المخبارِ المُدرَّجِ.

٤ **أتواصلُ.** أرسمُ مخططًا يبيّنُ المخبارَ المُدرَّجَ والموادَّ فيه، وأكتبُ أسماءَها.

٥ **أستنتجُ.** علامَ يدلُّ المخططُ بشأنِ كثافةِ كلِّ مادةٍ؟

٦ **أتوقّعُ.** لو وضعْتُ زرَّ قميصٍ في المخبارِ المُدرَّجِ فأينَ يستقرُّ؟ وأينَ تستقرُّ كذلكَ قطعةُ فلّينٍ وقطعةُ نقدٍ معدنيةٍ؟ أجربُ.

أختبرُ نفسي

أستنتجُ. كيفَ تؤثرُ الكثافةُ في قدرةِ الجسمِ على الطفوِ؟

التفكيرُ الناقدُ. كيفَ يمكنُ لجسمٍ كتلتُه صغيرةٌ أنْ يكونَ أعلى كثافةً منْ جسمٍ كتلتُه كبيرةٌ؟

مراعاة المستويات المختلفة

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

دعم إضافي **ما الطفو؟** قابلية الجسم للاستقرار في السائل أو الغاز (المائع).

إثراء **كيف تُبقي قوة الطفو القارب طافيًا على سطح الماء؟** تدفع قوة الطفو القارب إلى أعلى بقوة أكبر من وزن القارب.

نشاط

مجموعة صغيرة ٢٠ دقيقة

الهدف: يقارن بين كثافات سوائل مختلفة.

المواد والأدوات: مخبار مدرج سعته ١٠٠ مل (٢)، صبغة طعام زرقاء، ٢٠ مل من كل مما يأتي: ماء، زيت ذرة، زيت أطفال، جليسرين.

١ **أتوقع.** اطلب إلى التلاميذ كتابة توقعاتهم.

٢ **أقيس.** أرشد التلاميذ إلى سكب السوائل ببطء في المخبار المدرج وهو مائل قليلًا.

٥ **أستنتج.** الجليسرين هو الأكثر كثافة؛ لأنه مغمور أسفل المخبار، والماء أقل كثافة من الجليسرين؛ لذا يطفو على سطح الجليسرين. وزيت الذرة أقل كثافة من الماء، فيطفو على سطح الماء، وزيت الأطفال مادة أقل كثافة؛ لذا تطفو فوق المواد الأخرى.

٦ **أتوقع.** ستطفو قطعة الفلين على سطح السوائل جميعها، وتنغمر قطعة النقد أسفل السوائل جميعها. أما موقع زر القميص فإنه يعتمد على شكل الزر وكثافته.

استخدام الصور والأشكال والرسوم

اطلب إلى التلاميذ النظر إلى صورة البالونات التي تطير في الهواء، واطلب إلى أحدهم قراءة التعليق عليها. ثم اسأل:

- **هل يمكن استعمال غاز غير الهيليوم لجعل البالون يطير في الهواء؟** نعم، أي غاز كثافته أقل من الهواء يمكن استعماله ليطفو البالون في الهواء. استُعمِل غاز الهيدروجين لتطفو المركبات الهوائية، ولكنه كان خطيرًا؛ لأنه سريع الاشتعال والانفجار.

إجابات «أختبر نفسي»

- **أستنتج.** يطفو الجسم عندما تكون كثافته أقل من كثافة السائل الذي يوضع فيه.
- **التفكير الناقد.** لأن الكثافة هي نسبة الكتلة إلى الحجم، فأي شيء كتلته قليلة (مثل قطعة النقود) ويُضغط إلى حجم صغير، ستكون له كثافة أكبر من جسم كبير أجزاؤه غير متراصة (مثل قطعة إسفنج جافة).

ما الموصلية؟

مناقشة الفكرة الرئيسة

دع التلاميذ يقرؤوا الفقرة الأولى في صفحة ٦٨، ثم اعمل جدولًا بعمودين، وعنونهما: المواد الموصلة، المواد العازلة، ثم اطلب إلى التلاميذ ذكر مواد وتصنيفها في الجدول. ناقش التلاميذ في تطبيقات هذه المواد في حياتنا اليومية، ثم اسأل:

- **ما الخاصية التي تصف قدرة المادة على توصيل الحرارة والكهرباء؟** الموصلية.

استخدام الصور والأشكال والرسوم

وضّح للتلاميذ أن الصورة في هذه الصفحة تظهر أسلاكًا كهربائية عن قرب مع نزع جزء من المادة العازلة، اسأل:

- **ما نوع المواد الموصلة للحرارة والكهرباء؟** الفلزات مثل الألومنيوم، والنحاس، والذهب، والفضة موصلات جيدة.
- **ما نوع العوازل الجيدة؟** اللافلزات مثل الزجاج، والمطاط، والبلاستيك جميعها من العوازل.

أقرأ الصورة

الإجابة: إجابات محتملة: الموصلية. (درجة توصيلها للحرارة أو الكهرباء أو كلاهما معًا).

إجابات «أختبر نفسي»

- **أستنتج.** عند اختراع أنواع جديدة من البلاستيك وإنتاجها بكميات كبيرة، فإنها تستعمل في صناعات جديدة منها الصناعات الإلكترونية، والعوازل الكهربائية.
- **التفكير الناقد.** يجب أن يرتدي العمال ألبسة واقية تحتوي مواد عازلة، منها: أحذية وقفازات مطاطية، ونظارات واقية بلاستيكية. تمنع هذه المواد توصيل الحرارة والكهرباء التي قد تؤذي الجسم. اقبل جميع الإجابات المعقولة.

نشاط منزلي

العوازل في حياتنا

اطلب إلى التلاميذ استخدام مجلات، أو كتب، أو صحف، أو الإنترنت، أو مصادر أخرى للبحث عن أمثلة على العوازل التي تستعمل بطرائق تؤثر في حياة التلاميذ (المبردات، قفازات الأفران، أغطية المقابس الكهربائية)، واطلب إليهم وصف ما توصلوا إليه في فقرة مختصرة، وتقديمها للتلاميذ.

تقويم بنائي (تكويني)

مستوى مبتدئ. اطلب إلى التلاميذ رسم صورة لوعاء يحتوي على ماء وزيت.

مستوى متوسط. اطلب إلى التلاميذ رسم صورة لوعاء يحتوي على ماء وزيت، وأن يحددوا الزيت والماء كتابةً، وأن يضيفوا جملة توضّح لماذا يطفو الزيت فوق الماء.

مستوى متقدم. اطلب إلى التلاميذ إعداد رسوم ذات عناوين لوعاء فيه ماء، وزيت، وقطعة نقود، وفلين. واطلب إليهم الإشارة إلى المواد الأكثر كثافة، والمواد الأقل كثافة.

ثالثًا : خاتمة الدرس

ملخص مصور

وجِّه انتباه التلاميذ إلى المفردات التي في مقدمة الدرس صفحة (٦٤)، واطلب إليهم تعريف كل منها.

المَطْوِيّاتُ أُنَظِّمُ أَفْكَارِي

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

مراجعة الدرس

أفكر وأتحدث وأكتب.

١ **الفكرة الرئيسة:** المادة.

٢ **المفردات:** الكتلة، الحجم.

٣ أستنتج

إرشادات	ماذا أعرف	ماذا أستنتج
يرتفع البالون المملوء بالهواء الساخن إلى أعلى.	تجعل الحرارة جزيئات الهواء تتحرك بصورة أسرع في البالون وتكون أكثر تباعدًا فيزداد حجم البالون	تصبح الكثافة الكلية للبالون المملوء بالهواء الساخن أقل من كثافة الهواء المحيط به.

٤ **التفكير الناقد.** أستعمل الميزان لقياس كتلة الجسم، ثم أستعمل مخبارًا مدرجًا لقياس حجم الذهب (الجسم). أحسب كثافة الجسم وأقارنها بكثافة الذهب.

٥ (د) الجمال

٦ (ب) الطفو

العُلُومُ وَالكِتَابَةُ

تحتوي الغواصة على خزانات يمكن ملؤها بالماء، وعندما يضخ الماء خارج الحجرات تقل الكثافة الإجمالية للغواصة فترتفع إلى سطح المحيط، والعملية المعاكسة لها تجعل الغواصة أكبر كثافة من الماء، فتنغمر فيه وتغوص.

العُلُومُ وَالرِّيَاضِيَّاتُ

الحجم = ٥٥ − ٤٠ = ١٥ مل.

الكثافة = الكتلة جم ÷ الحجم سم^{٣}. ث = ٢٢ جم ÷ ١٥ سم^{٣} = ١,٤٧ جم/ سم^{٣}

الدرس الثاني: الماء والمخاليط

الأهداف

- يصنّف المخاليط بحسب أنواعها.
- يوضّح المقصود بالمحلول والذوبانية.
- يوضح طرائق فصل مكونات المخاليط.

أولًا : تقديم الدرس

تقويم المعرفة السابقة

اطلب إلى التلاميذ مناقشة ما يعرفونه عن المحاليل، وإعطاء أمثلة على ذلك. ثم جهِّز قائمة بالمحاليل التي يعرفها التلاميذ على السبورة، وبين أن المحلول هو نوع من المخاليط، واسألهم ماذا يعرفون عن المخاليط وطرائق فصل مكوناتها. اختر من القائمة مخلوطين يمكن فصل مكوناتهما. ثم اسأل:

- **ما المخلوط؟** مادتان أو أكثر تمتزجان دون أن تكونا مادة جديدة.
- **كيف يمكن فصل هذه المخاليط؟** إجابة محتملة: ستختلف الإجابات بحسب مكونات المخاليط.

أنظر وأتساءل

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

- **ماذا نستفيد من معرفتنا طريقة ذوبان مادةٍ ما؟** نتعرف على كيفية اختلاط المادة بمادة أخرى، وعلى المواد التي يمكن أن تذوب فيها المادة بسهولة.

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

إثارة الاهتمام

ابدأ بعرض توضيحي

حضّر أمام التلاميذ محلولًا من السكر بإذابة كوب من السكر في لتر ماء، ثم أفرغ هذا المحلول في عدة أكواب صغيرة، اطلب إلى التلاميذ تفحص الأكواب، وأخبرهم أن جميع هذه الأكواب تحتوي على السائل المُحلى نفسه. يجب ألّا يشرب التلاميذ أو يتذوقوا أي شيء في المختبر. اسأل:

- **هل تشاهد بلورات السكر في المحلول الأصلي أو في الأكواب؟** لا؛ لأنها ذابت في الماء.
- **هل تتوقع أن جميع أكواب المحلول لها مذاق حلو كما للمحلول الأصلي؟** نعم
- **كيف يمكن التأكد من أن هذا المخلوط يمكن فصله؟** نترك المحلول ليتبخر الماء. لاحظ أن الماء سيستغرق أيامًا قليلة ليتبخر كاملًا في درجة حرارة الغرفة، وسيترك بلورات السكر في الكوب.

مصادر إثرائية :

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

أستكشف

مجموعة صغيرة ٢٥ دقيقة

التخطيط المسبق استعمل أقلام تخطيط قابلة للمسح.

الهدف: يلاحظ أنه يمكن فصل الحبر الأسود إلى مكوناته المختلفة. يتعرّف أن للمخلوط مكونات مختلفة. على الرغم من أن جميع أنواع الحبر الأسود في هذا النشاط تبدو متشابهة من النظرة الأولى إلّا أنه عند مزجها مع الماء سيتضح أن بقع الحبر تتكون من مخاليط أنواع مختلفة من الصبغات.

استقصاء مبني

أتوقع: توقع محتمل: " إذا غُمِرت ملابس عليها بقع من أنواع مختلفة من الحبر في الماء فإن بقع الحبر ستنفصل عن القماش بسرعات مختلفة".

١ **أقيس.** تأكد أن التلاميذ يقيسون الورقة ويقصونها بدقة.

٤ **ألاحظ.** يجب أن يلاحظ التلاميذ مجموعات مختلفة من الألوان على ورقة الترشيح.

٥ **أفسر البيانات.** تنفصل أصباغ الألوان اعتمادًا على كثافتها إلى صبغات مختلفة، من خلال الخاصية الشعرية للماء والمسامات التي في ورقة الترشيح. ويدل ذلك على أن قطرات الحبر الأسود هي مخاليط لأنواع مختلفة من الصبغات.

٦ **أستنتج.** بعض مكونات الحبر أثقل من غيرها، وتتحرك بسرعات مختلفة عبر ورقة الترشيح.

استقصاء موجّه أستكشف أكثر

إذا ترك قلم التخطيط الأسود الذي تم اختياره في النشاط حزمة من الألوان على الورقة، فإن معرفة القلم المستعمل يمثل لغزًا يجب على التلاميذ حله، يمكن أن يحدد التلاميذ القلم الذي استعمل لوضع نقطة الحبر على الورقة من بين مجموعة أقلام الحبر المختلفة.

استقصاء مفتوح

اطلب إلى التلاميذ مناقشة احتمال إمكانية فصل المواد الموجودة في قلم الرصاص وقلم الحبر الجاف بالطريقة نفسها.

- **هل تنفصل مكونات قلم الرصاص، أو قلم الحبر الجاف في السائل بالطريقة نفسها التي تنفصل بها مكونات قلم التخطيط؟**

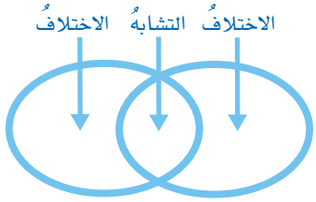
ثانيا: تنفيذ الدرس

أقرأ وأتعلم

الفكرة الرئيسة: دع التلاميذ يتأملوا صور الدرس، ثم ناقشهم فيما يتعلمونه في هذا الدرس عن المخاليط.

المفردات: اطلب إلى التلاميذ قراءة المصطلحات بصوت عالٍ، ودوِّنها على السبورة ضمن عمودين منفصلين، وعنون أحدهما "الكلمات التي نعرفها"، والآخر "الكلمات الجديدة". ثم اكتب تعريف الكلمات على السبورة كما ترد في الكتاب.

مهارة القراءة: المقارنة



اطلب إلى التلاميذ تعبئة **المنظم التخطيطي** ١٠، في أثناء قراءة كل صفحتين من الدرس، ويمكن الاستعانة بأسئلة " أختبر نفسي".

ما المخاليطُ؟

مناقشة الفكرة الرئيسة

اطلب إلى التلاميذ قراءة النص صفحة ٧٢، وبيِّن لهم أن المخاليط جزء من حياتنا اليومية، ثم اسأل:

- **ما بعض المخاليط الشائعة؟** إجابات محتملة: الهواء، الحليب، البنزين، السلطة.
- **كيف تستعمل هذه المخاليط؟** إجابات محتملة: الهواء للتنفس، الحليب للشرب، البنزين مصدر للطاقة، السلطة للأكل.
- **ما أهم خاصية للمخلوط؟** لا تتغير خصائص أجزاء المخلوط عند مزجها.
- **ما المخاليط التي تحتوي على مواد من الصعب تمييزها؟** إجابات محتملة: الحليب، العطر، الهواء، مخلوط الملح والسكر.
- **ما مكونات الحليب المتجانس؟** الحليب، والدهون، والماء.
- **ما الذي يحدث لكأس من الحليب الطازج (غير المتجانس) إذا ترك ليستقر؟** إجابة محتملة: تنفصل طبقة الدهون وتستقر فوق سطح الحليب.

المساواة الصفية

من الضروري تشجيع التلاميذ كافة على المشاركة الفاعلة في الصف، والمساهمة في الأدوار المختلفة في أثناء الأنشطة والعروض العملية، ولتحقيق ذلك يجب التأكد من توزيع الأدوار بين التلاميذ وتبادلها خلال العام الدراسي، بحيث لا يحتكر أحدهم دور قائد الفريق في المجموعة التعاونية، أو يقوم بعضهم بالعرض، والمناقشة دون زملائهم.

مركبٌ من الحديد والكبريت

مخلوطُ الكبريت والحديد

المخلوط المتجانس

هناكَ أنواعٌ متعددةٌ منَ المخاليطِ، بعضُها لا يمكنُ تمييزُ مكوناتِه، حتَّى لوْ احتفظَتْ تلكَ المكوناتُ بخصائصِها. ومنْ ذلكَ العطورُ والروائحُ في الهواءِ؛ فإذا فُصلتِ الموادُّ الموجودةُ في العطرِ، فقدْ نَجدُ أنَّ بعضها له رائحةٌ غيرُ مستحبةٍ. وعندَما تُمزجُ معًا تكوّنُ العطورَ وتعطي رائحةً مستحبَّةً. وهذا يعني أنَّ المخلوطَ متجانسٌ في كلِّ أجزائِه.

المخلـوطُ المتجانسُ مخلوطٌ تتـوزّعُ الموادُّ المكوّنةُ لهُ بشكلٍ منتظمٍ، ولا يمكنُ تمييزُ مكوّناتِهِ بعضِها منْ بعضٍ بالعينِ المجرّدةِ. العديدُ منَ المنتجـاتِ الغذائيةِ تعالجُ لتكونَ متجانسةً في تركيبِها.

المخاليطُ والمركباتُ

عندَ مزجِ برادةِ الحديدِ والكبريـتِ يتكونُ منهما مخلوطٌ ويحتفـظُ كلٌّ منْهمـا بخصائصِـه. فبـرادةُ الحديـدِ مـادةٌ مغناطيسيةٌ، والكبريتُ مسحوقٌ أصفرُ؛ لـذا يمكنُ فصلُ برادةِ الحديدِ عنْ مسحوقِ الكبريتِ باستعمالِ المغناطيسِ.

ومعَ ذلكَ فإنَّه في حالةِ تسـخينِ الحَديـدِ والكبريتِ معًا فإنَّـه يمكنُ أنْ يتفاعلا كيميائيًّا ليكوّنَا مركبًا بمادةٍ جديدةٍ لهَا خصائـصُ فيزيائيـةٌ تختلفُ عـنْ خصائـصِ كلٍّ منَ عنصـري الحديدِ والكبريـتِ، يطلق عليها اسـم كبريتيدِ الحديـدِ لا تنجذبُ نحـوَ المغناطيـسِ، ولونُها ليسَ لونَ مسـحوقِ الكبريـتِ المُصْفَرِّ، إنَّهـا معدنٌ بألـوانٍ ناصعةٍ تشبهُ كثيرًا لون الذهبِ.

حفظُ الكتلة

إذا أضفْـتُ ١٠٠ جم منَ الملحِ إلى ١٠٠ جم منَ الرملِ فـإنَّ الكتلـةَ الكليـةَ لهمَـا ٢٠٠ جـم. إنَّ كتلـةَ أيِّ جـزءٍ يضـاف إلى المخلوط تضـافُ إلى الكتلـةِ الكليةِ. وهذَا يحقـقُ قانونَ حفظِ الكتلةِ، الذي ينصُّ على أنَّ الكتلةَ لا تفنَى ولا تُستحدثُ في عمليةِ إعدادِ المخاليطِ.

أختبرُ نفسي

أقـارنُ. فيـم يشبـهُ مخلـوطُ الكبريـتِ وبـرادةُ الحديدِ مركبَ كبريتيدِ الحديدِ، وفيمَ يختلفانِ؟

التفكيـرُ الناقـدُ. أكتبُ ثلاثـةَ أمثلـةٍ عـنْ مخاليطَ غيرِ متجانسةٍ وأخرى متجانسةٍ توجدُ في مدرستي أوْ صفي، وأوضحُ لماذا تعدُّ كذلكَ.

مراعاة المستويات المختلفة

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

دعم إضافي اطلب إلى التلاميذ رسم مخطط لمخلوط، واستخدام ألوان مختلفة لتحديد أجزاء المخلوط.

إثـــراء اطلـب إلى التلاميذ البحث عن الخل؛ لتحديد المركبين اللذين يتكون منهما هذا المخلوط.

استخدام الصور والأشكال والرسوم

دع التلاميذ يتأملوا الصور الموجودة في صفحة ٧٣، وبيِّن لهم أن المغناطيس استُعمل لفصل الحديد عن الكبريت، ثم اسأل:

- **لمـاذا يمكن فصـل الحديد عن الكبريت كمـا في الصورة؟** لأن الحديد لم يتفاعل مع الكبريت، واحتفظ بخصائصه.
- **فـي صـورة المعدن مـا الـذي تغير؟ لمـاذا لا يمكـن فصل الحديـد عـن الكبريت؟** أصبـح الحديـد والكبريـت مركبًا وليس مخلوطًا. لا يمكن فصل المركب بالطرائق الفيزيائية.

توضيح المفردات وتطويرها

المخلوط وضح للتلاميذ أن الاستعمال الشائع لكلمة مخلوط يصـف مزيجًا من مجموعـة مواد، أما الاسـتعمال العلمي فهو مزيج فيزيائي لمواد لا تكون مادة جديدة.

استكشف الفكرة الرئيسة

نشاط اطلـب إلـى التلاميـذ قراءة مـا كتب تحـت عنوان المخلوط غير المتجانس، وشـجعهم على مناقشة كيف يمكن فصل مخلوط غير متجانس من الرمل والملح. قد يقترح بعض التلاميذ اسـتعمال العدسـة المكبرة وفصل المخلوط فيزيائيًّا. بيّن أن هذا قد يحتاج إلى وقت طويل جدًّا. اقترح على التلاميذ إضافة الماء، سيذوب الملح في الماء، ثم يمكن ترشيح الرمل باستعمال ورقة ترشيح. ويمكن استعادة الملح بتبخير الماء.

إجابات «أختبر نفسي»

- **أقـارن.** يحتوي مخلوط بـرادة الحديد والكبريـت على عناصر كبريتيد الحديد نفسـها (حديد وكبريـت)، ومع ذلك يحتفظ الحديـد والكبريـت في المخلـوط بخصائصهـا الأصليـة، ويمكن فصلهما بطرق فيزيائية بينما كبريتد الحديد على الرغم مـن تكونها مـن العنصرين نفسـهما إلا أنهما متحدان بنسـب ثابتة ولا يمكن فصلهما بطرق فيزيائية.
- **التفكـير الناقـد.** سـتختلف الإجابات، لكن قـد تتضمن أن التربة والصخور الموجودة في أصص زراعة النباتات، وبقايا بـري قلـم الرصـاص في المـبراة، ومحتويات سـلة المهملات وغيرهـا، تمثل مخاليط غير متجانسـة؛ لأنها تتكـون من مواد يمكن تمييزها وفصلهـا. الحليب المتجانس، والهواء، والعطر أمثلة لمخاليط متجانسة يصعب تمييز مكوناتها وفصلها .

هل المحاليل مخاليط متجانسة؟

مناقشة الفكرة الرئيسة

بيِّن للتلاميذ أن الشكل الذي يشاهدونه في الصورة يوضح أن جزيئات المادة المذابة تتفكك وتتوزع بين جزيئات المذيب. ثم اسأل:

- **ماذا يحدث لملح الطعام (كلوريد الصوديوم) عند إضافته للماء؟** يتفكك وينتشر بين جزيئات الماء.

استخدام الصور والأشكال والرسوم

اطلب إلى التلاميذ أن يرجعوا إلى الشكل صفحة ٧٤، ثم يصفوا توزيع جزيئات المذاب والمذيب. تبدأ جزيئات المذاب بالتفكك والانتشار في المحلول، وتحيط جزيئات المذيب جزيئات المذاب بشكل منتظم.

توضيح المفردات وتطويرها

المحلول وضِّح للتلاميذ أن المحلول هو تفكك مادة أو ذوبانها في مادة أخرى.

السبيكة وضِّح للتلاميذ أن السبائك مخاليط من فلزات مختلفة ومواد صلبة أخرى ترتبط معًا.

الذوبانية وضِّح للتلاميذ أن الذوبانية تصف قدرة مادة ما على الذوبان في مادة أخرى.

هل المحاليلُ مخاليطُ متجانسةٌ؟

عندَ خلطِ الملحِ بالماءِ يبدو أنَّ الملحَ قدْ اختفَى، لكنَّهُ في الواقعِ ما زالَ موجودًا، ويمكنُ تذوقُ طعمِه في الماءِ. ويبدُو مذاقُ المخلوطِ متشابهًا في جميعِ أجزاءِ الكأسِ.

عندَما يذوبُ الملحُ ينفصلُ إلى دقائقَ صغيرةٍ جدًّا، ويشكِّلُ الملحُ في الماءِ محلولاً. **والمحلولُ** خليطٌ منْ مادةٍ تذوبُ في مادةٍ أخرى. وتكونُ خصائصُ جميعِ أجزاءِ المحلولِ متشابهةً.

يتكوَّنُ المحلولُ منْ جزأينِ هما: المذابُ وهوَ المادةُ التي تذوبُ، والمُذيبُ وهوَ المادةُ التي يذوبُ فيها المذابُ. ففي محلولِ الملحِ والماءِ يكونُ الماءُ هو المُذيبَ، والملحُ هو المُذابَ.

ليستْ جميعُ المحاليلِ سائلةً؛ فقدْ تكونُ صلبةً كَما في معظمِ السبائكِ. **والسبيكةُ** مخلوطٌ مكوّنٌ منْ فلزٍّ أوْ أكثرَ ممزوجٍ معَ موادَّ صُلْبةٍ أخرى، وتُعدُّ معظمُ السبائكِ محاليلَ. نستعملُ أنواعًا مختلفةً منَ السبائكِ في حياتِنا اليوميةِ، فالفولاذُ سبيكةٌ يُصنَعُ معظمُها منَ الحديدِ والكربونِ، وهوَ قويٌّ جدًّا، ويستعملُ في البناءِ.

والفولاذُ المقاومُ للصدأِ سبيكةٌ قويةٌ لا تتآكلُ بسرعةٍ حتَّى لو تعرَّضتْ للماءِ أو الرطوبةِ، وينتجُ الفولاذُ المقاومُ للصدأِ عنْ خلطِ كميةٍ كبيرةٍ منَ الكرومِ معَ الحديدِ والكربونِ وفلزاتٍ أخرَى.

الذوبانيةُ في المحاليلِ

إذا أضيفتْ كميةٌ قليلةٌ من السكرِ إلى الماءِ نحصلُ على محلولٍ يسمَّى محلولَ سكرٍ مخففٍ، مما يعني أنَّ جزيئاتٍ قليلةً منَ السكرِ قدْ ذابتْ في الماءِ. ويكونُ مذاقُ الماءِ حلوًا قليلًا. لكنْ معَ إضافةِ المزيدِ منَ السكرِ إلى المحلولِ تزيدُ نسبةُ المادةِ المذابةِ في المحلولِ، ويعبِّرُ عنْ ذلكَ بأنَّ تركيزَ السكرِ في المحلولِ زائدٌ، أيْ أنَّ جزيئاتٍ أكثرَ منَ السكرِ قد ذابتْ فيهِ، وكلَّما أضيفَتْ كميةٌ أكبرُ منَ السكرِ إلى المحلولِ يزيدُ تركيزُه، ويصبحُ مذاقُه أحلَى.

هلْ يمكنُ إذابةُ أيِّ كميةٍ من السكرِ في الماءِ؟ عندَ حدٍّ معينٍ ألاحظُ أنَّ السكرَ لا يذوبُ في الماءِ، وترسَّبتْ بلّوراتُه في قاعِ الكأسِ. يمكنُ في هذهِ الحالةِ تحريكُ السكرِ لإذابةِ كميةٍ إضافيةٍ، لكنْ إذَا استمرتْ إضافةُ

خلفية علمية

المركبات الأيونية

ملح الطعام (كلوريد الصوديوم) مركب أيوني يتركب من أيونات الصوديوم الموجبة (Na^+) وأيونات الكلور السالبة (Cl^-)، وفي هذا المركب تفقد ذرة الصوديوم إلكترونًا لتصبح أيون الصوديوم الموجب، وتكتسب ذرة الكلور إلكترونًا لتصبح أيون كلور سالب. كيف يذيب الماء المركبات الأيونية؟ جزيئات الماء قطبية، لها طرف سالب مكوّن من ذرة الأكسجين الذي يتجاذب مع أيون الصوديوم الموجب، في حين طرف الماء الموجب المكوّن من ذرتي الهيدروجين يتجاذب مع أيون الكلور السالب، وهكذا تنفصل الأيونات المختلفة للمركب الأيوني بعضها عن بعض بفعل جزيئات الماء.

موقعٌ إلكتروني لمزيد من المعلومات ارجع إلى الخلفية العلمية في نهاية الدليل وإلى الموقع الإلكتروني www.obeikaneducation.com

السكرِ فلنْ يذوبَ حتَّى مع استمرارِ التحريكِ، ويوصفُ المحلولُ في هذهِ الحالةِ أنهُ محلولٌ مشبعٌ، ويعبَّرُ عنْ خاصيةِ المادةِ عندَها بالذوبانيةِ. **الذوبانيةُ** هيَ أكبرُ كميةٍ منَ المذابِ يمكنُ إذابتُها في كميةٍ معينةٍ منَ المذيبِ عندَ درجةِ حرارةٍ وضغطٍ معينينِ. فذوبانيةُ الملحِ مثلًا ٤ ,٠ جرام من الملحِ في ١ جرامٍ من الماءِ، وذلك في درجةِ حرارةِ الغرفةِ.

وتؤثرُ مجموعةٌ منَ العواملِ في ذوبانيةِ الموادِّ، ومنها تحريكُ المحلولِ أوْ تفتيتُ دقائقِ المُذابِ إلى دقائقَ أصغرَ لمساعدةِ الموادِّ المُذابةِ على الذوبانِ بسرعةٍ أكبرَ. وتؤثرُ الحرارةُ أيضًا في ذوبانيةِ الموادِّ؛ فبعضُ الموادِّ – لا جميعُها– يمكنُ زيادةُ ذوبانيتِها بزيادةِ درجةِ الحرارةِ، ومنها السكرُ؛ إذ تزداد ذوبانيتُه بشكلٍ ملحوظٍ عندَ زيادةِ درجةِ الحرارةِ، أمَّا ملحُ الطعامِ فلا تزدادُ ذوبانيتُه بشكلٍ ملحوظٍ بارتفاعِ درجةِ الحرارةِ.

المحاليلُ والسلامةُ

بعضُ المحاليلِ سامّةٌ، كما أنَّ مزجَ بعضِ المحاليلِ قدْ يُنتجُ مركباتٍ جديدةً يمكنُ لبعضِها أنْ يكونَ خطيرًا. لهذا السببِ يجبُ ألَّا تختلطَ موادُّ التنظيفِ المنزليةُ معًا، ويجبُ دائمًا قراءةُ التحذيراتِ التي على عُبوّاتِ الموادِّ الكيميائيةِ.

نشاط

تحضيرُ محلولٍ مشبعٍ

١ **أتوقعُ.** ما كميةُ الملحِ التي يمكنُ أنْ تذوبَ في ١٠٠ مللتر منَ الماء؟

٢ **أقيسُ.** أزنُ ١٠ جرامات منْ ملحِ الطعامِ باستعمالِ الميزانِ.

٣ **أجربُ.** أضيفُ ملحَ الطعامِ إلى ١٠٠ مل منَ الماءِ في كأسٍ زجاجيةٍ، وأحركُ حتَّى يذوبَ الملحُ كليًا، ويبدو المحلولُ صافيًا.

٤ أكررُ الخُطوةَ ٢، ٣ حتى يتوقفَ الذوبانُ، ويبدأَ الملحُ في الترسبِ في قاعِ الكأسِ.

٥ **أستخدمُ الأرقامَ.** ما كميةُ الملحِ التي ذابتْ في الماءِ؟ هلْ كانَ توقُّعي صحيحًا؟

٦ **أستنتجُ.** لماذا لا يُرى الملحُ بعدَ ذوبانِه؟

٧ **أتوقعُ.** اعتمادًا على بياناتي، أقدّرُ كميةَ الملحِ التي تذوبُ في لترٍ واحدٍ منَ الماءِ في درجةِ حرارةِ الغرفةِ.

أختبرُ نفسي

أقارنُ. ما الفرقُ بينَ المحلولِ المخففِ والمحلولِ المشبعِ؟

التفكيرُ الناقدُ. محلولُ منَ السكرِ في الماءِ يبدو كأنه مشبعٌ. كيفَ يمكنُني زيادةُ ذوبانيةِ السكرِ فيه؟

مراعاة المستويات المختلفة

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

دعم إضافي اطلب إلى التلاميذ رسم مخطط ڤن، وعنونة إحدى الدائرتين "التحريك" والأخرى "التسخين". واطلب إليهم توضيح تأثير كل منهما في سرعة الذوبان. ثم اطلب إليهم كتابة توقع التأثير على سرعة الذوبان في منطقة تقاطع الدائرتين.

إثراء نظِّم مسابقة بين التلاميذ لمن يستطيع إذابة ١٠٠ جم من السكر في ١٠٠ مل من الماء في أقصر وقت ممكن. اطلب إليهم كتابة الخطوات التي سيتبعونها لجعل السكر يذوب في الماء أسرع ما يمكن.

نشاط

مجموعة صغيرة ٢٠ دقيقة

الأهداف: تحدّد كمية الملح التي تذوب في ١٠٠ مل من الماء.

المواد والأدوات: ملح الطعام، ميزان، كأس زجاجية سعتها ٢٥٠ مل، مخبار مدرج، ماء، قضيب للتحريك.

٣ **أجرب.** تأكد أن التلاميذ يقومون بإذابة كمية الملح كلها التي تم قياسها في الماء .

٥ **أستخدم الأرقام.** ستعتمد الإجابة على توقعات التلاميذ.

٦ **أستنتج.** ينفصل الملح إلى دقائق صغيرة جدًّا لا يمكننا رؤيتها.

٧ **أتوقع.** على التلاميذ ضرب إجابات الحسابات التي قاموا بإجرائها في الخطوة ٤ في الرقم ١٠ لإيجاد كمية الملح التي تذوب في لتر واحد من الماء. قد تختلف إجابات التلاميذ بناءً على خطأ في القياس، أو الإجراءات، أو اختلاف درجة حرارة الماء الذي أُذيب فيه الملح.

إجابات «أختبر نفسي»

- **أقارن.** المحلول المخفف محلول يحتوي على كمية قليلة من المذاب مقارنة بالكمية التي يمكن أن تذوب فيه. أما المحلول المشبع فهو محلول لا يستطيع أن يذيب أي كمية إضافية من المذاب عند درجة حرارة معينة (محلول ذابت فيه أكبر كمية ممكنة من المذاب عند درجة حرارة معينة).
- **التفكير الناقد.** تحريك المحلول، أو تفتيت المذاب الصلب إلى قطع أصغر، ويمكن رفع درجة حرارة المحلول أيضًا.

كيف يمكن فصل المخاليط؟

مناقشة الفكرة الرئيسة

بيِّن للتلاميذ أننا نستعمل فقط طرائق فيزيائية لفصل مكونات المخاليط بعضها عن بعض، واطلب إليهم التفكير في كيفية فصل الخشب عن الصخر، وفصل الملح عن الرمل، ثم اسأل:

- **فيمَ تختلف هذه المواد بعضها عن بعض (الملح، والرمل، والخشب)؟** إجابة محتملة: الخشب أخف من الصخر، الملح يذوب في الماء، ولا يذوب الرمل في الماء. الصخر متماسك والرمل مفتت.

استخدام الصور والأشكال والرسوم

اطلب إلى التلاميذ النظر إلى المواد الموجودة في الصحن أمام التلاميذ في الصورة، واقترح عليهم كتابة قائمة بالمواد على السبورة، ثم اسأل:

- **ما المواد التي تشاهدونها في الصحن؟** صخور، برادة حديد، رمل، ملح، نشارة خشب.
- **ما الطرائق التي يستعملها التلاميذ لفصل المواد؟** يستعمل التلاميذ المغناطيس لفصل الحديد عن المخلوط. والنخل لفصل الصخر وقطع الخشب عن الرمل والملح. وصب المخلوط في إناء عميق يسمح لقطع الخشب أن تطفو، وبذلك تنفصل عن الصخور التي تستقر في القاع. والترشيح لفصل الرمل عن الملح والماء، وبالتبخير يتم فصل الملح عن الماء.

كيفَ يمكنُ فصلُ المخاليط؟

يمكنُ فصلُ أجزاءِ المخلوطِ باستخدامِ طرائقَ فيزيائيةٍ. إنَّ الطرائقَ الفيزيائيةَ تساعدُ على فصلِ أجزاءِ المخلوطِ دونَ تغييرِ خصائصِها أوْ نوعِها. فمثلاً، الحبرُ في معظمِ الأقلامِ خليطٌ منَ الصبغاتِ، يمكنُ فصلُها بتمريرِها عبرَ ورقِ الترشيحِ؛ لأنَّ الأصباغَ المختلفةَ تنتقلُ خلالَ ورقِ الترشيحِ بسرعاتٍ مختلفةٍ.

يفصلُ المغناطيسُ برادةَ الحديدِ عنِ الموادِ غيرِ المغناطيسيةِ.

تساعدُ الخصائصُ المختلفةُ للموادِّ على فصلِ مكوناتِ المخاليطِ. ومنْ هذهِ الخصائصِ: المغناطيسيةُ، والكثافةُ، ودرجةُ الغليانِ، ودرجةُ الانصهارِ، وجميعُها خصائصُ تُستخدمُ في فصلِ المخاليطِ.

يفصلُ المنخلُ الموادَّ ذاتَ الحجومِ المختلفةِ.

مراعاة المستويات المختلفة

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

دعم إضافي **كيف تستطيع فصل قطع من الحديد عن الرمل؟** أفصل قطع الحديد باستعمال المغناطيس.

إثراء **تحتوي مكونات الزيت الخام (النفط الخام) على البيوتان والجازولين، والكيروسين، والديزل. كيف يمكن فصل هذه المكونات؟** إجابات محتملة: باستعمال الخصائص الفيزيائية للمكونات ومنها درجة الغليان أو الكثافة.

أساليب داعمة

وضح: اكتب المصطلحات جازولين (بنزين) و النفط الخام (وقود أحفوري) على السبورة، واطلب إلى التلاميذ قراءتها. اسأل التلاميذ لماذا يستعمل كلٌّ منها؟ ووضح أن الجازولين من مكونات النفط الخام، ومكوناته الأخرى تتضمن البيوتان، والكيروسين، والديزل.

مستوى مبتدئ اطلب إلى التلاميذ تسمية المكونات المختلفة للنفط الخام.

مستوى متوسط يستطيع التلاميذ كتابة عبارات وجمل قصيرة لوصف مكونات النفط الخام.

مستوى متقدم يستطيع التلاميذ كتابة جمل تامة لوصف مكونات النفط الخام.

أستكشف الفكرة الرئيسة

نشاط اطلب إلى التلاميذ أن يستعملوا المغناطيس والماء لفصل قطع من الحديد، ونشارة الخشب، والرمل. اطلب إليهم عمل قائمة بمواد أخرى لا يمكن فصلها بسهولة باستعمال الطرائق الفيزيائية البسيطة. **إجابات محتملة**: فصل نوعين من المواد المغناطيسية، فصل نوعين من الرمل الناعم ألوانهما مختلفة، فصل مخلوط من السكر والملح.

إجابات «أختبر نفسي»

- **أقارن**. النَّخْل طريقة فيزيائية بحتة ، تعتمد على وجود فرق في حجم الدقائق، وهي عملية تتم في وسط جاف. ويعتمد الترشيح على نفاذية المرشح أو المادة مثل الرمل.
- **التفكير الناقد**. إذا كانت حبوب الفاصولياء بحجوم مختلفة فإنه يمكن فصلها بطريقة النخل وباستعمال مناخل بحجوم متنوعة أو التقاطها باليد.

ما التقطير؟

توضيح المفردات وتطويرها

التقطير وضح للتلاميذ أنه خلال عملية التقطير يتكثف الغاز في أنبوب التبريد حيث يتقطر (ينساب كقطرات) على جوانب الأنبوب.

أقرأ الشكل

الإجابة: يصبح الماء بخارًا (غازًا)، ثم يتكثف عندما يبرد مكونًا ماءً مقطرًا (نقيًّا).

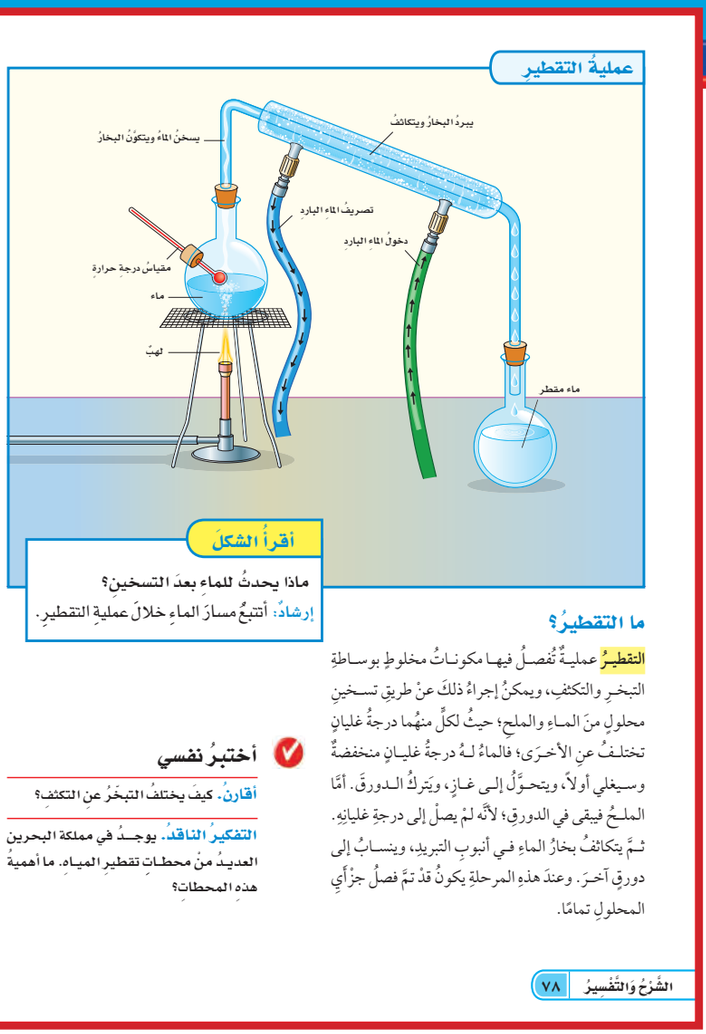
استخدام الصور والأشكال والرسوم

اطلب إلى التلاميذ النظر إلى الشكل الذي يوضح عملية التقطير ص ٧٨، ووجه انتباه التلاميذ إلى مصدر الحرارة أسفل الدورق في الشكل، ثم اسأل:

- **ماذا يحدث للماء عندما يسخن؟** يغلي الماء.
- **ماذا يحدث داخل أنبوب التكثيف؟** يتكثف الغاز (بخار الماء) مكونًا الماء.

إجابات «أختبر نفسي»

- **أقارن.** هما عمليتان متعاكستان؛ فالسائل يصبح غازًا خلال عملية التبخر، ويصبح الغاز سائلاً خلال عملية التكثيف.
- **التفكير الناقد.** لدى مملكة البحرين كميات محدودة من مياه الشرب؛ لذا تعمل الدولة على تقطير الماء المالح إلى ماء عذب في محطات؛ لتوفير مصادر جديدة من مياه الشرب، مثل محطة الحد، ومحطة أبو جرجور لتحلية المياه.



عملية التقطير

يسخن الماء ويتكون البخار
يبرد البخار ويتكاثف
تصريف الماء البارد
دخول الماء البارد
مقياس درجة حرارة
ماء
لهب
ماء مقطر

أقرأ الشكل

ماذا يحدث للماء بعد التسخين؟

إرشاد: أتتبع مسار الماء خلال عملية التقطير.

ما التقطير؟

التقطير عملية تُفصل فيها مكونات مخلوط بوساطة التبخر والتكثف، ويمكن إجراء ذلك عن طريق تسخين محلول من الماء والملح؛ حيث لكلٍّ منهما درجة غليان تختلف عن الأخرى؛ فالماء له درجة غليان منخفضة وسيغلي أولاً، ويتحول إلى غاز، ويترك الدورق. أمّا الملح فيبقى في الدورق؛ لأنّه لم يصل إلى درجة غليانه. ثم يتكاثف بخار الماء في أنبوب التبريد، وينساب إلى دورق آخر. وعند هذه المرحلة يكون قد تمّ فصل جزأي المحلول تمامًا.

أختبر نفسي

أقارن. كيف يختلف التبخر عن التكثف؟

التفكير الناقد. يوجد في مملكة البحرين العديد من محطات تقطير المياه. ما أهمية هذه المحطات؟

الشرح والتفسير ٧٨

نشاط منزلي

العلوم والطبخ

اطلب إلى التلاميذ استخدام مجلات أو كتب أو صحف أو الإنترنت أو مصادر علمية أخرى للبحث عن مقالات أو نصوص تتعلق بطرائق تحضير الأطعمة وتستخدم بعض المفردات الواردة في هذا الدرس. اطلب إلى التلاميذ كتابة، أو طباعة المقالات ومشاركة الآخرين في الصف بما توصلوا إليه.

تقويم بنائي (تكويني)

مستوى مبتدئ. اطلب إلى التلاميذ كتابة جمل فيها الكلمات الآتية: مذاب، محلول، مذيب.

مستوى متوسط. اطلب إلى التلاميذ رسم منظم تخطيطي لتوضيح تسلسل مراحل العمليات التي تحدث في أثناء عملية فصل المحاليل بالتقطير.

مستوى متقدم. اطلب إلى أحد التلاميذ وصف مخلوط، ومن آخر وصف طريقة محتملة لفصل المخلوط. واطلب إليهما تبادل الأدوار.

العُلومُ وَالكِتَابَةُ

استعمل المغناطيس لفصل برادة الحديد، واستعمل النخل لفصل الكرات الزجاجية.

العُلومُ والمُجتمَعُ

ستختلف الإجابات بناءً على اختلاف القراءات والسبائك.

ثالثًا: خاتمة الدرس

ملخص مصور

يتأمل التلاميذ صور الدروس وملخصاتها لمراجعة الأفكار الرئيسة في الفصل.

المَطْوِيّاتُ أُنَظِّمُ أَفْكَارِي

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

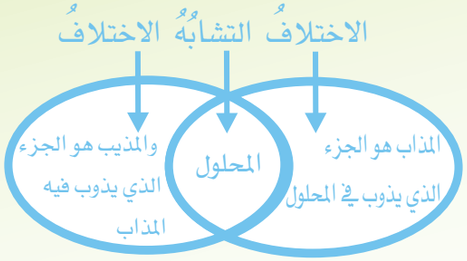
مراجعة الدرس

أفكر، وأتحدث، وأكتب

١ **الفكرة الرئيسة.** يتحد عنصران لتكوين مادة جديدة تسمى المركب. والمخاليط مواد تحتفظ مكوناتها بخصائصها، ويمكن فصلها بسهولة.

٢ **المفردات.** السبيكة

٣ **أقارن.**



٤ **التفكير الناقد.** يمكننا من خلال معرفة درجات الغليان فصل مادة ما عن مخلوط توجد فيه بالتقطير. يستعمل المذيب من خلال معرفة خاصية الذوبانية، لإذابة مادة دون غيرها. مثال على ذلك نستعمل الماء لفصل مخلوط من الملح والرمل، فيذوب الملح، ولا يذوب الرمل.

٥ (أ) استخدام قطع كبيرة من المذاب.

٦ (ب) مخلوط متجانس.

أعمل كالعلماء

مجموعة صغيرة الزمن (٣٠ دقيقة)

المهارات: يجرب، يلاحظ، يستنتج، يتواصل.

الهدف:

- **يفصل خمسة مكونات مختلفة لمخلوط.**

المواد والأدوات: رمل، ملح، حصى، برادة حديد، خرز بلاستيكية، منخل، ورق ترشيح، قمع، مغناطيس، كؤوس بلاستيكية، ماء، صحن بلاستيكي كبير الحجم، ملعقة.

التخطيط المسبق: خصص مكانًا ليعمل التلاميذ فيه.

سيحتاج التلاميذ إلى مكان لترك المخاليط فيه مدة يومين على الأقل، بحيث يسمح بتبخر الماء.

الإثراء والتوسع: يوضح هذا النشاط للتلاميذ كيفية فصل مكونات المخلوط بعضها عن بعض بناءً على الخصائص الفيزيائية لكل مادة.

أعمل كالعلماء

أحتاجُ إلى:

ملعقة

موادّ لإعدادِ المخلوطِ

كأسٍ بلاستيكية

منخلٍ

صحنٍ زجاجيّ عميقٍ

كيسٍ بلاستيكيّ

مغناطيسٍ

قِمْعٍ

ورقةِ ترشيحٍ

كيفَ يمكنُ فصلُ المخلوطِ؟

أكوّنُ فرضيةً

كيفَ يمكنُ استخدامُ الخصائصِ الفيزيائيةِ لفصلِ مكوناتِ المخلوطِ بَعضِها عنْ بعضٍ؟ أكتبُ إجابتي بصيغةِ فرضيةٍ: إذا مزجْنا الملحَ، والرملَ، والحَصى، وبرادةَ الحديدِ، وخرزًا بلاستيكيًّا معًا فعندَها يمكنُ استخدامُ الخصائصِ الفيزيائيةِ الآتيةِ لفصلِ الأجزاءِ في المخلوطِ:

..... تُستخدمُ في فصلِ الملحِ،

و..... تستخدمُ في فصلِ الرملِ،

و..... تستخدمُ في فصلِ الحَصى،

و..... تُستخدمُ في فصلِ برادةِ الحديدِ،

و..... تستخدمُ في فصلِ الخرزِ البلاستيكيِّ.

أختبرُ فرضيَّتي

١ آخذُ ملعقةً منْ كلٍّ منَ الملحِ والرملِ والحَصَى وبرادةِ الحديدِ والخرزِ البلاستيكيِّ، وأضعُها جميعًا في كأسٍ بلاستيكيّةٍ. وهكذا أكوّنُ المخلوطَ الذي أستخدمُهُ في هذهِ التجربةِ، وأسجلُ ملاحظاتي بعدَ كلِّ خطوةٍ منَ الخطواتِ التاليةِ.

استقصاء مبني

كيف يمكن فصل المخلوط؟

أكون فرضية: إذا خلطنا مكونات عدة لتكوين مخلوط فإنه يمكن فصل هذه المكونات من الخليط باستعمال النخل، والمغناطيسية، والطفو، والترشيح، والتبخير.

أختبر فرضيتي

١ بيِّن للتلاميذ الحجم التقريبي لـ ٥٠ مل في كؤوسهم البلاستيكية.

٦ **ألاحظ.** ستحدد درجة الحرارة والرطوبة الوقت اللازم لتبخر الماء، وقد يحتاج ذلك إلى أكثر من يومين.

	الملح	الرمل	الخرز البلاستيكية	برادة الحديد	الحصى
النخل	×	×	×	×	ينفصل
المغناطيس	×	×	×	ينفصل	
الطفو	×	×	ينفصل		
الترشيح	×	ينفصل			
التبخير	ينفصل				

أستخلص النتائج

٧ **أستنتج** يذوب الملح في الماء، ثم يتبخر الملح ويبقى الماء.

٨ **أتواصل** الحصى – نخل، برادة الحديد– المغناطيسية، الخرز البلاستيكي– الطفو، الرمل – الترشيح، الملح – الإذابة.

٢ **أجرّبُ**. أضعُ المنخلَ فوقَ الصحنِ الزجاجيِّ العميقِ، وأسكبُ المخلوطَ فيهِ. أهزُّ المنخلَ حتّى يتوقفَ سقوطُ أيِّ دقائقَ منهُ في الصحنِ، وأنقلُ الموادَّ التي بقيَتْ في المنخلِ إلى وعاءٍ آخرَ.

٣ أقلبُ كيسَ البلاستيكِ منَ الداخلِ إلى الخارجِ، وأضعُ داخلَهِ مغناطيسًا، ثمَّ أمرّرُ المغناطيسَ فوقَ الصحنِ. أقلبُ الكيسَ البلاستيكيَّ مرةً أخرَى لتجميعِ الموادِّ التي التقطَها المغناطيسُ داخلَهُ.

٤ أضيفُ الماءَ إلى ما تبقّى منَ المخلوطِ حتى يصلَ مستواهُ إلى ارتفاعِ ٢ سم فوقَ الموادِّ الموجودةِ في الوعاءِ. أستعملُ الملعقةَ لجمعِ الموادِّ التي طفَتْ على سطحِ الماءِ، وأضعُها جانبًا.

٥ أحركُ المخلوطَ، وأضعُ ورقةَ الترشيحِ في القِمْعِ وأسكبُ المخلوطَ فيه، وأستعملُ كأسًا زجاجيةً لتجميعِ الماءِ الراشحِ.

٦ **الاحظُ**. أتركُ كأسَ الماءِ في مكانٍ جافٍّ ودافئٍ مدةَ يومَيْنِ.

أستخلصُ النتائجَ

٧ **أستنتجُ**. ما العمليةُ المسؤولةُ عنْ فصلِ الماءِ عنِ الملحِ؟

٨ **أتواصلُ**. أشاركُ زملائي في مناقشةٍ كيفيّةِ فصلِ مكوّناتِ المخلوطِ المختلفةِ. أقارنُ نتائجي معَ فرضيَّتي، وأراجعُها وأعدّلُها إذا لزمَ الأمرُ.

الخطوة ٢

الخطوة ٣

الخطوة ٥

العلوم والكتابة

الكتابة عن التدوير

اطلب إلى التلاميذ افتراض أن عملهم هو تدوير هياكل السيارات القديمة، وعليهم فصل مكونات الهياكل إلى ثلاث مجموعات هي: الفولاذ، والبلاستيك، والنحاس، ثم اسأل:

- **كيف يمكنك فصل الفولاذ عن النحاس والبلاستيك؟** إجابات محتملة: يمكن فصل الفولاذ بوساطة المغناطيس. وعند وضع النحاس والبلاستيك في الماء يؤدي ذلك إلى فصل البلاستيك عن النحاس، حيث يطفو البلاستيك وينغمر النحاس، فيمكن كشط البلاستيك ثم تصريف الماء للحصول على النحاس.

اطلب إلى التلاميذ كتابة مقالة يوضحون فيها سبب الحاجة إلى تدوير النفايات.

ملخص مصور

يتأمل التلاميذ صور الدروس وملخصاتها لمراجعة الأفكار الرئيسة في الفصل.

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

المفـــردات

١ السبيكة
٢ المخلوط
٣ التبخر
٤ الخصائص الفيزيائية
٥ المحلول
٦ الكتلة
٧ الكثافة

المهاراتُ والأفكارُ العلميةُ

أجيبُ عَنِ الأسئلة الآتية:

٨ **أقارنُ.** ما طرائقُ الفصلِ التي يمكنُ أنْ أستخدمَها لفصلِ مكوّناتِ مخلوطِ ماءٍ مالحٍ معَ رملٍ؟ وما الخصائصُ الفيزيائيةُ التي أختبرُها في كلِّ طريقةٍ؟

٩ **الكتابةُ القصصيةُ.** أتخيّلُ نفسي بطلاً، وحُجزْتُ في قلعةٍ منَ الجليدِ. كيفَ يمكنُني تغييرُ الخصائصِ الفيزيائيةِ للجليدِ لأتمكنَ منْ مغادرةِ القلعةِ؟ أكتبُ قصةً أصفُ فيها هروبي منَ القلعةِ.

١٠ **أقيسُ.** أصفُ طريقتيْنِ لقياسِ حجمِ متوازي مستطيلاتٍ مصنوعٍ منَ الحديدِ.

١١ **التفكيرُ الناقدُ.** كيفَ يمكنُك فصلُ الدخانِ عنِ الهواءِ النقيِّ؟

١٢ **أفسّرُ البياناتِ.** أيُّ الموادِّ الآتيةِ تطفُو على الماءِ؟ وأيُّها ينغمرُ؟ لماذا؟

كثافاتُ بعضِ الموادِ المألوفةِ (جم/سم٣)	
الريشُ	٠,٠٠٢٥
ماءٌ	١
فولاذٌ	٧,٨

الفكرةُ العامّةُ

١٣ ما خصائصُ الأنواعِ المختلفةِ منَ المادةِ؟

التقويمُ الأدائيُّ

لغزُ الحجمِ

الهدفُ

أعرفُ هلْ يتغيّرُ الحجمُ عندَما تمتزجُ مادّتانِ معًا.

ماذا أعملُ؟

١. لإعدادِ شرابٍ باستخدامِ مسحوقِ عصيرٍ، ما كميةُ الماءِ التي أحتاجُ إليها؟ وما كميةُ المسحوقِ التي أضيفُها إلى الماءِ؟ أتوقعُ حجمَ المحلولِ الكليَّ للشرابِ.

٢. أقيسُ كميةَ كلٍّ منَ الماءِ ومسحوقِ العصيرِ، كلٍّ على حِدَةٍ. أضيفُ المسحوقَ إلى الماءِ وأحرّكُ المزيجَ. وأقيسُ الحجمَ الكليَّ للشرابِ. أسجلُ قياساتي وملاحظاتي في جدولِ بياناتٍ.

أحلّلُ نتائجي

- هلْ حقّقَتِ التجربةُ توقُّعاتي؟ أوضّحُ ذلكَ.
- ماذا يحدثُ لكلٍّ منَ المسحوقِ والماءِ عندَ مزْجِهما معًا؟

أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ

تمثّلُ الصورةُ المجاورةُ محلولًا منْ مادتينِ.

أيُّ العباراتِ الآتيةِ تصفُ المحلولَ؟

أ. ذوبانُ غازٍ في سائلٍ.

ب. ذوبانُ سائلٍ في غازٍ.

ج. ذوبانُ صلبٍ في سائلٍ.

د. ذوبانُ سائلٍ في صلبٍ.

التقويم الأدائي

لغز الحجم

٤ درجات: على التلميذ أن:

١. يتوقع الحجم النهائي لمخلوط الشراب.

٢. يقيس الحجم بدقة.

٣. يكمل جدول البيانات بالملاحظات.

٤. يفسر لماذا لم يبقَ الحجم ثابتًا.

٣ درجات: على التلميذ أن يكمل ثلاث مهمات بصورة صحيحة.

درجتان: على التلميذ إكمال مهمتين صحيحتين.

درجة واحدة: على التلميذ إكمال مهمة واحدة صحيحة.

المهارات والأفكار العلمية

٨ **أقارن.** عملية الترشيح لفصل الرمل عن الماء المالح؛ لأن دقائق الملح الذائبة في الماء صغيرة، وتنفذ بسهولة من ورق الترشيح، بينما دقائق الرمل كبيرة. التبخير لفصل الملح عن الماء، حيث درجة غليان الماء أقل من الملح فيتبخر الماء، ويبقى الملح.

٩ **الكتابة القصصية.** ستتنوع القصص. قد يشير التلاميذ في قصصهم إلى أن كلًّا من الحرارة والضغط يصهر الجليد، وذلك يساعدهم على الهروب من القلعة.

١٠ **أقيس.** يمكن إيجاد حجم متوازي المستطيلات بضرب الطول في العرض في الارتفاع. ويمكن وضع متوازي المستطيلات في الماء فيكون مقدار الماء المزاح بالملليترات يساوي حجم المتوازي بالسنتمترات المكعبة.

١١ **التفكير الناقد.** باستعمال مرشحات دقيقة جدًّا لفصل دقائق الدخان (الكربون) من الهواء.

١٢ **أفسر البيانات.** سيطفو الريش على الماء؛ لأن كثافته أقل من كثافة الماء، وينغمر الفولاذ؛ لأن كثافته أكبر من كثافة الماء.

الفكرة العامة

١٣ على التلاميذ استخدام المعلومات الواردة في الفصل للإجابة. يستطيع العلماء تحديد المادة بناءً على الخصائص الفيزيائية، والكيميائية.

أختار الإجابة الصحيحة

(ج) ذوبان صلب في سائل.

مخطط الفصل العاشر

الدرس	الأهداف	المفردات
الدرس الأول **التغيرات الكيميائية** صفحة ٨٦– ٩٣	■ يصف ثلاثة أنواع من التفاعلات الكيميائية، محددًا العوامل المؤثرة في سرعة التفاعل. ■ يقارن بين التفاعل الطارد للطاقة والتفاعل الماص للطاقة. **مهارة القراءة** السبب والنتيجة. السبب ← النتيجة المنظم التخطيطي ٩	الرابطة الكيميائية التغير الكيميائي المواد المتفاعلة المواد الناتجة المعادلة الكيميائية التفاعل الطارد للطاقة التفاعل الماص للطاقة
الدرس الثاني **الخصائص الكيميائية** صفحة ٩٤–١٠١	■ يصف توزيع العناصر في الجدول الدوري، محددًا بعض خصائصها. ■ يوضح كيف يكشف عن الأحماض والقواعد، محددًا بعض استعمالاتها. ■ يوضح خصائص بعض الأملاح. **مهارة القراءة** الاستنتاج إرشادات من النص | الاستنتاجات المنظم التخطيطي ١٣	الخاصية الكيميائية الحمض القاعدة الكاشف الملح التعادل

* المدة الزمنية للدرس تتراوح بين ١٠٠ – ١٢٠ دقيقة.

مَوقِعٌ إلكتروني أرجِعُ إلى: www.obeikaneducation.com

أستكشف

أستكشف ص: ٨٧ | الزمن: ٢٥ دقيقة

الهدف: يلاحظ تغيرات المادة التي تحدث عندما يصدأ الفلز.

المهارات: يلاحظ، يقيس، يجرب، يسجل البيانات، يفسر البيانات، يستنتج.

المواد والأدوات: صوف فولاذي (سلك المواعين)، عدسة مكبرة، كأس زجاجية، خل، ماء، كيس بلاستيكي قابل للغلق، ميزان، كتل معيارية، قفازات يدوية، نظارات واقية.

التخطيط المسبق حدّد مساحة لترك المواد فيها ومراقبتها عدة أيام.

أستكشف ص: ٩٥ | الزمن: ٢٥ دقيقة

الهدف: يميز الأحماض من القواعد.

المهارات: يتوقع، يلاحظ، يصنف، يفسر البيانات.

المواد والأدوات: كؤوس بلاستيكية صغيرة وشفافة، ماء، مياه غازية، عصير ليمون، صودا الخبز ذائبة في الماء، خل أبيض، صابون سائل شفاف، حليب خالي الدسم، قطارة، عصير الكرنب الأحمر، نظارات واقية، معطف.

التخطيط المسبق حضر عصير الكرنب الأحمر (قبل إجراء التجربة) واحفظه في مبرّد (ثلاجة).

نشاط

نَشاطٌ: ص: ٩١ | الزمن: ١٥ دقيقة

الهدف: يلاحظ تأثير مساحة سطح المواد المتفاعلة في سرعة التفاعل الكيميائي.

المهارات: يستخدم المتغيرات، يجرب، يستنتج، يلاحظ.

المواد والأدوات: أقراص مضادة للحموضة (عدد ٢)، كأس بلاستيكية عدد (٢)، مخبار مدرج، ماء، مقياس درجة حرارة.

التخطيط المسبق زود التلاميذ وقت إجراء التجربة بأقراص مضادة للحموضة حديثة الإنتاج؛ لأن بعض الأقراص تفقد فعاليتها مع الزمن.

نَشاطٌ: ص: ٩٩ | الزمن: ٢٠ دقيقة

الهدف: يستعمل كاشفًا لتحديد ما إذا كان المحلول حمضيًا أم قاعديًا.

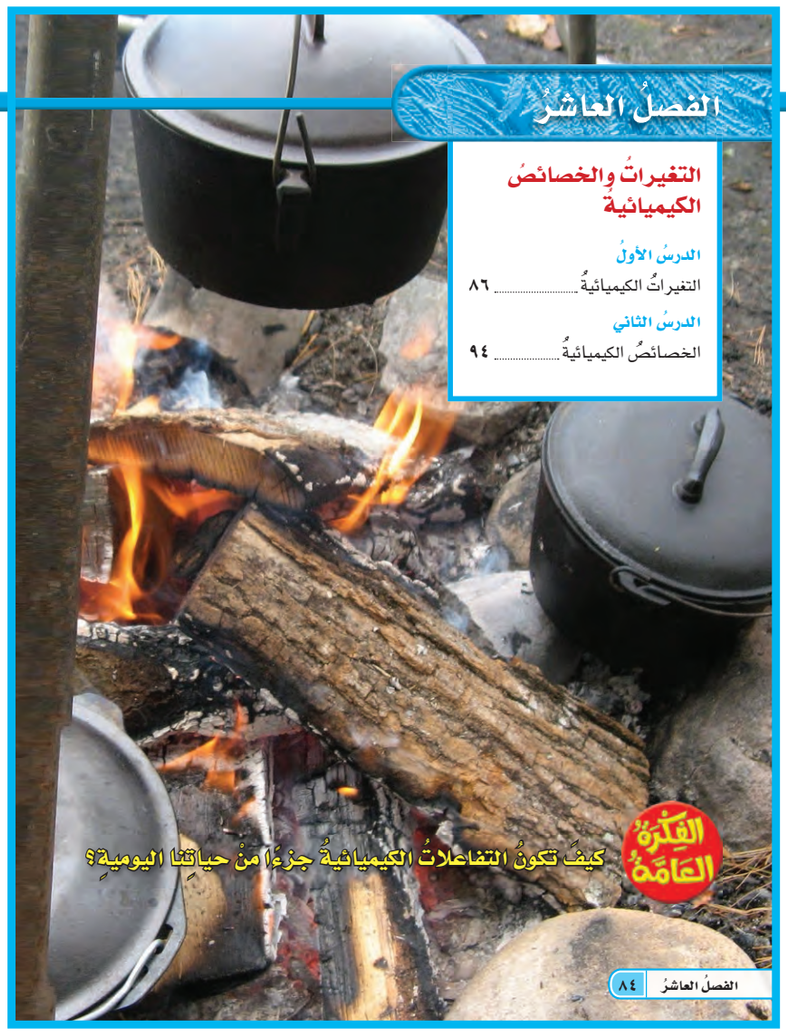
المهارات: يصنف، يلاحظ ، يستنتج.

المواد والأدوات: كأس بلاستيكية شفافة، ماء مقطر، محلول صودا الخبز، عصير الكرنب الأحمر، خل صافٍ، قضيب للتحريك، مخبار مدرج سعته (١٠٠ مل).

التخطيط المسبق يجب أن يستعمل التلاميذ أقل من ربع ملعقة صغيرة من صودا الخبز في المخلوط.

فرادى | مجموعة ثنائية | مجموعة صغيرة | جميع التلاميذ

التغيرات والخصائص الكيميائية



الفكرة العامة: كيف تكون التفاعلات الكيميائية جزءًا من حياتنا اليومية؟

نظرة عامة إلى الفصل

اطلب إلى التلاميذ النظر إلى عناوين الدروس، والمفردات، والصور، وتوقع الموضوعات في الدرسين.

تقويم المعرفة السابقة

اعمل بالتعاون مع التلاميذ قبل عرض محتوى الفصل جدول التعلم بعنوان **التغيرات والخصائص الكيميائية** مستعملًا لوحة كرتونية، ثم ثبتها على الحائط. واقرأ عليهم سؤال الفكرة العامة، ثم اسأل:

- **ماذا يحدث خلال التغير الكيميائي؟**
- **ما أثر الأحماض والقواعد على ورقة تباع الشمس؟**
- **أعطِ أمثلة على أحماض وقواعد نستخدمها في المنزل.**

جدول التعلُّم

التغيرات والخصائص الكيميائية

ماذا نعرف؟	ماذا نريد أن نعرف؟	ماذا تعلّمنا؟
يمكن مشاهدة المادة.	ما المادة؟	
يمكن أن تصدأ المواد.	ما سبب الصدأ؟	
الطهو تغير كيميائيٌّ.		

تمثل الإجابات في الجدول أعلاه بعض استجابات التلاميذ المحتملة.

مراعاة المستويات المختلفة

خطة الفصل

مفهوم الفصل ينتج عن التفاعلات الكيميائية مواد جديدة، وكذلك يمكن استخدام التفاعلات الكيميائية لإنتاج مواد ذات خصائص جديدة.

دعم إضافي يستطيع التلاميذ الذين يريدون وصف التغيرات الكيميائية، مراجعة محتوى الدرس الأول.

إثراء يعمّق الدرس الثاني فهم التلميذ للمادة حول كل من الخصائص الكيميائية، والأحماض والقواعد.

نظرة عامّة إلى المفردات

- اطلب إلى أحد التلاميذ قراءة المفردات بصوت عالٍ أمام الصف، ثم اطلب إليهم إيجاد كلمة أو اثنتين مما تضمنته صفحات الفصل، واكتب هذه الكلمات ومعانيها على لوحة جدارية.
- شجع التلاميذ على استخدام مسرد المصطلحات الوارد في كتاب التلميذ وتعرف معاني المصطلحات، وتوظيفها في تعابير علمية.

مصادر إثرائية:

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

الدرس الأول: التغيرات الكيميائية

الأهداف

- يصف ثلاثة أنواع من التفاعلات الكيميائية، محددًا العوامل المؤثرة في سرعة التفاعل.
- يقارن بين التفاعل الطارد للطاقة والتفاعل الماص لها.

أولًا: تقديم الدرس

تقويم المعرفة السابقة

ناقش التلاميذ فيما يعرفونه عن التغيرات الكيميائية واسأل: ما الدلائل على حدوث تغير كيميائي؟ اعمل قائمة بإجابات التلاميذ على السبورة: **إجابات محتملة:** قد يتغير اللون، أو تنطلق طاقة، أو يتكوّن غاز.

- **اذكر أمثلة على التفاعلات الكيميائية. احتراق الورقة أو الخشب، صدأ الحديد، خبز الكعك.**
- **ما بعض التفاعلات الكيميائية التي تحدث في أجسامنا؟** استهلاك الأكسجين وإنتاج غاز ثاني أكسيد الكربون في أثناء عملية التنفس الخلوي، عملية هضم الطعام.

أنظر وأتساءل

دع التلاميذ يتناقشوا في محتوى «أنظر وأتساءل»، ثم اسأل:

- **ما سبب هذا النوع من التغير؟** اتحاد مواد مع مواد أخرى، أو انفصال مواد إلى مواد أبسط منها.

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

إثارة الاهتمام

ابدأ بعرض عملي

شجع التلاميذ على مناقشة التفاعلات الكيميائية التي يلاحظونها. وأخبرهم أن التفاعلات الكيميائية تحدث من حولنا. أشعل عود ثقاب واطلب إلى التلاميذ ملاحظته ثم اسأل:

- **ما الظواهر التي تلاحظها وتدل على حدوث تفاعل كيميائي؟** **إجابات محتملة:** تكوين غاز، وانطلاق حرارة وضوء، تغير لون الخشب وانبعاث رائحة شيء يحترق. اقبل جميع الإجابات المعقولة.
- **كم من الوقت سيستمر التفاعل الكيميائي؟** يستمر حتى يحترق عود الثقاب كاملًا، أو حتى تنطفئ الشعلة.

مصادر إثرائية:

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

أستكشف

مجموعة صغيرة ٢٥ دقيقة

التخطيط المسبق: حدّد مساحة لترك المواد فيها ومراقبتها عدة أيام.

الهدف: يلاحظ تغيرات المادة التي تحدث عندما يصدأ الفلز.

يساعد هذا النشاط التلاميذ على تصور ما يحدث عندما يصدأ الحديد، ويساعدهم أيضًا على ملاحظة التغيرات التي تحدث في أثناء التغير الكيميائي.

استقصاء مبني

أتوقع: توقع محتمل: يصدأ الصوف الفولاذي عند تعرضه للهواء، وتكون الكتلة الكلية للمواد الناتجة تساوي كتل المواد المتفاعلة.

١ **ألاحظ.** الصوف الفولاذي لامع، وله بريق فلزي، ومساحة سطحه كبيرة، ولين قابل للثني.

٢ وضح للتلاميذ أن الهدف من غمر الصوف الفولاذي في الخل أن الخل يزيل الطبقة المغلفة للصوف الفولاذي التي تمنع الصدأ، ويسرّع الماء من عملية الصدأ.

٣ **أقيس.** الصوف الفولاذي والماء، والخل، والهواء.

٥ **أسجل البيانات. لن تتغير الكتلة.**

٦ **أفسر البيانات.** يجب أن يتوصل التلاميذ إلى معرفة أن الكتلة لم تتغير. عندما يصدأ الصوف الفولاذي يتحد الأكسجين الموجود في الكيس مع حديد الصوف الفولاذي لتكوين أكسيد الحديد. إن ترك الكيس مغلقًا يمنع خروج المواد منه ودخول مواد أخرى إليه.

٧ **أستنتج.** الصدأ لا يشبه الصوف الفولاذي، ولونه مختلف، وليس لامعًا، وهش غير قابل للثني.

٨ **أفسر البيانات.** بقيت الكتلة ثابتة، وتغيرت خصائص المادة، والمادة لا تفنى ولا تستحدث خلال التفاعل الكيميائي، وإنما تتحول من شكل إلى آخر.

استقصاء موجّه أستكشف أكثر

على التلاميذ ملاحظة أن كتلة المواد الناتجة تساوي كتلة المواد المتفاعلة.

استقصاء مفتوح

اسأل التلاميذ عما يحدث عندما يحترق شيء ما. على التلاميذ التخطيط لتجربة وتنفيذها، على ألا يقوم بالتجربة إلا في وجود المعلم، أو ولي الأمر.

ماذا يحدث عندما يحترق شيء ما؟

ثانيًا: تنفيذ الدرس

أقرأ وأتعلم

الفكـرة الرئيسـة: اطلـب إلى التلاميذ قـراءة الفكرة الرئيسـة للـدرس، والنظـر إلى العناويـن ثـم مناقشـتهم فيما سـيتعلمونه. المفـردات: اقـرأ المفـردات التـي باللـون الأصفر بصـوتٍ عالٍ، واطلـب إلى التلاميذ أن يسـتنتجوا تعاريف لها، ودوّن الإجابات على السبورة، ثم دعهم يتحقّقوا من هذه التعاريف ويعدلوها.

مهـارة القـراءة: السبب والنتيجة

السبب ←	النتيجة ←
←	
←	
←	
←	

اطلـب إلـى التلاميـذ تعبئـة **المنظـم التخطيطـي ٩** فـي أثنـاء قـراءة كل صفحتيـن مـن الـدرس، ويمكـن الاستعانة بأسئلة " أختبر نفسي".

ما التغيرات الكيميائية؟

مناقشة الفكرة الرئيسة

اطلب إلى التلاميذ قراءة صفحة ٨٨ ثم اسأل:

- **مـا الفرق بيـن التغير الفيزيائي والتغير الكيميائي؟** لا ينتج التغيـر الفيزيائي مواد جديـدة، بينما ينتج التغيـر الكيميائي مـواد جديـدة لها خصائـص تختلف عن خصائـص المواد الأصلية.
- **ما بعض الدلائل التي تشـير إلى حدوث تغير كيميائي؟** عند حـدوث التغير الكيميائي تنطلق حـرارة أو ضوء، أو تتكوّن غازات، أو يتغير اللون، أو تتكوّن مادة صلبة من سائلين.

استخدام الصور والأشكال والرسوم

اطلب إلى التلاميذ النظر إلى الصورة في صفحة ٨٩، ثم وضّح لهم أن الصورة تشير إلى احتراق عود ثقاب، ثم اسأل:

- **ما الذي يحدث في الصورة؟** يحدث تفاعل كيميائي.

خلفية علمية

لماذا تحترق الأشياء؟

عملية الاحتراق أو الاشـتعال هي سلسـلة من التفاعـلات الكيميائية، حيث يتحـد الوقود وعامل مؤكسـد مع توفـر طاقة كافية لبـدء التفاعل، وينتج عن التفاعـل حرارة وضوء بالإضافـة إلى نواتج الاحتـراق، ولأن معظم الوقود يحتـوي على الكربـون والهيدروجين. والعامل المؤكسـد هو الأكسـجين، فـإن نواتج الاحتراق هي الماء وثاني أكسـيد الكربـون. وعندما تكون كمية الأكسجين غير كافية، فالنواتج المتكونة قد تكون أول أكسيد الكربون، وهو غاز سام جدًّا.

موقع إلكتروني لمزيد من المعلومات ارجع إلى الخلفية العلمية في نهاية الدليل و إلى الموقع الإلكتروني www.obeikaneducation.com

وصفُ التغيّراتِ الكيميائية

التغيراتُ الكيميائيةُ جزءٌ من حياتِنَا اليوميةِ فهي تمكنُ أجسامنَا من القيامِ بوظائفِها، وتزوّدُ وسائلَ المواصلاتِ بالطاقةِ اللازمةِ لتحريكِهَا، وتغيرُ لونَ أوراقِ الشجرِ. إنَّ خَبْزَ العجينِ، وقَلْيَ البَيضِ، وهضْمَ الطعامِ جميعَها تغيّراتٌ كيميائيةٌ.

يستعملُ العلماء مُصطلحَ التفاعلِ الكيميائيِّ للتعبيرِ عنِ التغيُّرِ الكيميائيِّ. يتكوّنُ التفاعلُ الكيميائيُّ منْ جزأيْنِ هما **الموادُّ المتفاعلةُ**، وهي موادُّ موجودةٌ قبلَ حدوثِ التفاعُلِ الكيميائيِّ. و**الموادُّ الناتجةُ** وهيَ موادُّ تنتجُ عنِ التفاعلِ الكيميائيِّ. يوصفُ التفاعُلُ الكيميائيُّ **بالمعادلةِ الكيميائيةِ** التي تعبّرُ عنِ الموادِّ المتفاعلةِ والموادِّ الناتجةِ بصورةٍ لفظيةٍ أو رمزيةٍ. ويشيرُ الرقمُ عنْ يسارِ الرموزِ الممثّلةِ للجزيئاتِ إلى عددِها في المعادلةِ الرمزيةِ، وتمثّلُ المعادلةُ أسفلَ الصفحةِ مثالًا علَى ذلكَ، ويفصلُ السهمُ في المعادلةِ الكيميائيةِ بينَ الموادِّ المتفاعلةِ (الأكسجينِ والهيدروجينِ) جهةَ ذيلِ السهمِ، والموادِّ الناتجةِ (الماءِ) جهةَ رأسِ السهمِ، وأحيانًا تعلو السهمَ الشروطُ اللازمةُ لحدوثِ التفاعلِ.

تتكونُ الموادُّ المتفاعلةُ والموادُّ الناتجةُ منَ ذراتِ العناصرِ نفسِها، ولكنْ أعيدَ ترتيبُها وطريقةُ ترابُطِها. وهناكَ أعدادٌ ذراتٍ متساويةٌ لكلِّ عنصرٍ على جانبَيِ السهمِ. وهذَا يعنِي أنَّ المعادلةَ الكيميائيةَ موزونةٌ. وهذا ما يتفق مع قانونَ حفْظِ الكتلةِ، والذي ينص على أن المادةَ لا تَفنى ولا تُسْتَحْدثُ خلالَ التفاعلِ الكيميائيِّ، وإنَّما تتحوّلُ منْ

التفاعل الكيميائي

أقرأُ الصورةَ

ما بعضُ الدلائلِ التي تشيرُ إلى حدوثِ التغيّرِ الكيميائيِّ في الشكلِ؟

إرشادٌ: ما الدلائلُ التي أرَاها بحيثُ تُشيرُ إلى تكوّنِ موادَّ جديدةٍ؟

شكلٍ إلى آخرَ؛ وبناءً على هذا القانون فجميعُ الذرّاتِ الموجودةِ قبلَ التفاعلِ هيَ نفسُها موجودةٌ بعدَ انتهاءِ التفاعلِ. وتبقَى الكتلةُ الكليّةُ للموادِّ المتفاعلةِ قبلَ التفاعلِ وبعدَه (النواتج) ثابتةً (لا تتغير).

أختبرُ نفسي

السببُ والنتيجةُ. في المعادلةِ الكيميائيةِ، ماذا يظهرُ جهةَ ذيلِ السهمِ، وجهةَ رأسِ السهمِ؟

التفكيرُ الناقدُ. إذَا كانتِ الموادُّ المتفاعلةُ في التغيُّرِ الكيميائيِّ تحتوِي علَى ثلاثةِ عناصرَ، فماذا يمكنُ أنْ تتوقعَ للموادِّ الناتجةِ؟

$$2H_2 + O_2 \xrightarrow{\text{شرارة كهربائية}} 2H_2O$$

٢ جزيء هيدروجين + جزيء أكسجين ← ٢ جزيء ماء

مراعاة المستويات المختلفة

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

دعم إضافي اطلب إلى التلاميذ إضافة بعض الخل إلى صودا الخبز وتوضيح لماذا يعدّ هذا التغير تغيرًا كيميائيًّا.

إثراء اطلب إلى التلاميذ توضيح كيف يكون التفاعل السابق مثالًا على قانون حفظ الكتلة.

أقرأ الصورة

الإجابة: تبين الصورة وجود لهب، مما يدل على أن من نواتج التفاعل طاقة ضوئية وحرارة.

توضيح المفردات وتطويرها

الرابطة الكيميائية وضّح للتلاميذ أن الرابطة هي ما يجمع المواد بعضها مع بعض.

التغير الكيميائي ذكِّر التلاميذ أن التغير الكيميائي يؤدي إلى إنتاج مواد جديدة تختلف في خصائصها عن خصائص المواد الأصلية.

المواد المتفاعلة بيّن للتلاميذ أن أصل الكلمة يدل على التفاعل، وتعني التغيرات التي تطرأ على شيء ما لإنتاج أشياء جديدة.

المواد الناتجة وضّح للتلاميذ أن الاستخدام الشائع للمفهوم يدل على أنه ناتج تفاعل مادتين أو أكثر بعضهما مع بعض لتكوين مواد جديدة. وفي بعض الحالات تكون مادة واحدة فقط وليس مواد.

المعادلة الكيميائية بيّن للتلاميذ أن المعادلات الكيميائية نوع من الاختصار ليعبر عما يحدث خلال التغير الكيميائي بالرموز والأرقام.

إجابات «أختبر نفسي»

- **السبب والنتيجة.** المواد المتفاعلة تظهر جهة ذيل السهم. والمواد الناتجة تظهر جهة رأس السهم.
- **التفكير الناقد.** ستتضمن المواد الناتجة العناصر الثلاثة نفسها.

ما التفاعلات الكيميائية؟

استخدام الصور والأشكال والرسوم

اطلب إلى التلاميذ النظر إلى الصور والأشكال في صفحة ٩٠، ثم بيِّن لهم أنه على الرغم من أننا لا نستطيع مشاهدة الذرات والجزيئات، إلا أننا نستعمل الأشكال لتوضيح ما يحدث للمادة، ثم اسأل:

- **من خلال الشكل، ما الذي يحدث للحديد والأكسجين؟** يبين الشكل أن الحديد والأكسجين يتحدان.
- **ماذا يمكن أن يحدث للذرات والجزيئات خلال التفاعل الكيميائي، غير عملية الاتحاد؟** إجابات محتملة: يمكن أن تنفصل الذرات والجزيئات، ويمكن أن تتغير مواقعها.

استكشف الفكرة الرئيسة

نشاط اطلب إلى التلاميذ قراءة الفقرات الثلاث الأولى من صفحة ٩٠، ثم اسأل: **ما الأنواع الثلاثة الرئيسة للتفاعلات الكيميائية؟** الاتحاد، والتحلل، والإحلال.

اطلب إلى التلاميذ استعمال مشبكين للورق؛ لتوضيح كيف يرتبط عنصران بعضهما ببعض لتمثيل تفاعل الاتحاد. ثم اطلب إليهم فصل المشبكين بعضهما عن بعض لتمثيل تفاعل التحلل. ولتوضيح تفاعل الإحلال، اطلب إلى التلاميذ ربط مجموعتين من المشابك، في كل واحدة مشبكان، بلونين مختلفين كما في تفاعل الاتحاد، ثم بدل مشبكًا من إحدى المجموعتين مكان مشبك آخر في المجموعة الثانية؛ لتكوين مركبين جديدين.

مناقشة الفكرة الرئيسة

اطلب الى التلاميذ قراءة الفقرات تحت عنوان سرعة التفاعلات الكيميائية، ثم اسأل:

- **ما العوامل التي تؤثر في سرعة اصطدام الجزيئات وتفاعلها؟** درجة الحرارة، والتركيز، والضغط.

ذكِّر التلاميذ بأنه ليحدث التفاعل الكيميائي، يجب أن تكون المواد متلامسة. ثم اسأل:

- **لماذا تزداد سرعة التفاعل الكيميائي عند زيادة مساحة السطح؟** زيادة مساحة السطح توفر أماكن أكثر لاتصال المواد بعضها ببعض.

ما التفاعلاتُ الكيميائيةُ؟

هناكَ ثلاثةُ أنواعٍ رئيسةٍ منَ التفاعلاتِ الكيميائيةِ. النوعُ الأولُ **تفاعلُ الاتحادِ**، ويحدثُ عندَما ترتبطُ عناصرُ أوْ مركباتٌ معًا لتكوينِ مركّباتٍ جديدةٍ أكثرَ تعقيدًا. ويُستخدمُ تفاعلُ الاتحادِ في الصناعةِ في إنتاجِ الموادِّ الكيميائيةِ عامةً.

النوعُ الثاني **تفاعلُ التحللِ الكيميائيِّ**، وهو عكسُ تفاعلِ الاتحادِ الكيميائيِّ. وفي هذهِ الحالةِ تتفكَّكُ مركَّباتٌ معقَّدةٌ إلى موادَّ أبسطَ منها. وتحدثُ تفاعلاتُ التحلُّلِ في أجسامِنا يوميًّا. وعندَما تحلِّلُ الخلايا أجزاءَ الطعامِ فإنَّها تقومُ بتفاعلِ تحلّلٍ كيميائيٍّ.

والنوعُ الثالثُ هوَ **تفاعلُ الإحلالِ** الذي يحدثُ عندَما تتبادلُ العناصرُ أوْ الجزيئاتُ أماكنَها؛ حيثُ يحلُّ أحدُ العناصرِ أوِ الجزيئاتِ محلَّ آخرَ مكوِّنًا مركبًا جديدًا.

سرعة التفاعلات الكيميائية

تعتمدُ سرعةُ التفاعلِ الكيميائيِّ على عدةِ عواملَ؛ منْ أهمِّها درجةُ الحرارةِ، والتركيزُ (الكميةُ النسبيةُ للموادِّ المتفاعلةِ)، والضغطُ؛ فزيادةُ درجةِ الحرارةِ تسبِّبُ زيادةَ سرعةِ حركةِ الجزيئاتِ.

أنواعُ التفاعلاتِ الكيميائيةِ

أساليب داعمة

استخدام الجُمل: ناقش أنواع التفاعلات الكيميائية الثلاثة مع التلاميذ. اكتب الكلمات: الاتحاد، والتحلل، والإحلال على السبورة، واطلب إلى التلاميذ قراءة كل كلمة، ثم استعمل جمل إكمال الفراغات مثل:

يحدث تفاعل .....، عندما تتحد العناصر لتكوين مركب جديد. يحدث تفاعل .....، عندما تتبادل العناصر أماكنها. يحدث تفاعل .....، عندما تتفكك مركبات معقدة وتتكسر إلى مواد أبسط منها. الاتحاد، الإحلال، التحلل.

مستوى مبتدئ يستطيع التلاميذ الإشارة إلى أو تسمية صور لتفاعل الاتحاد، أو التحلل الموضحة في كتابهم.

مستوى متوسط يستطيع التلاميذ استعمال عبارات وجمل قصيرة لوصف تفاعل، أو اثنين من التفاعلات الكيميائية الثلاثة.

مستوى متقدم يستطيع التلاميذ استعمال جمل تامة لوصف التفاعلات الكيميائية الثلاثة.

ونتيجةً لهذهِ الزيادةِ في سرعةِ الحركةِ فإنَّ احتمالَ اتصالِ ذراتِ الموادِّ المتفاعلةِ معًا لتُكوِّنَ الروابطَ الكيميائيةَ يصبحُ أكثرَ، وكذلكَ يصبحُ لدى الجزيئاتِ طاقةٌ أكبرُ تستعملُها لكسرِ، أو فكِّ الروابطِ الكيميائيةِ الموجودةِ.

إنّ زيادةَ كميةِ الموادِّ المتفاعلةِ في المحلولِ يعني زيادةَ احتمالِ اتّصالِ الجزيئاتِ معًا لتشكّلَ الروابطَ الكيميائيةَ.

كما أنَّ زيادةَ الضغطِ يجبرُ أكبرَ عددٍ منَ الجزيئاتِ على التجمعِ في مساحةٍ صغيرةٍ، ويزيدُ منْ سرعةِ اتصالِ الجزيئاتِ معًا، بالإضافةِ إلى أنَّ مقدارَ مساحةِ سطحِ الموادِّ المتفاعلةِ الصلبةِ هوَ عاملٌ آخرُ يؤثرُ في سرعةِ التفاعلِ الكيميائيِّ، فكلَّما كانتْ مساحةُ السطوحِ أكبرَ حدثَ التفاعلُ أسرعَ.

نشاط

سرعةُ التفاعلِ الكيميائيِّ

١ أيهما يتفاعلُ في الماءِ أسرعَ: قرصٌ صحيحٌ (غيرُ مطحونٍ) فوّارٌ من دواءٍ مُضادٍ للحموضةِ أمْ قرصٌ مطحونٌ؟ اختبرْ ذلكَ باستعمالِ قرصَيْ دواءٍ: قرصٍ صحيحٍ وآخرَ مطحونٍ، وأضعْهُما في كأسيْنِ متشابهتيْنِ تمامًا، واكتبْ اسميْهما (صحيح) و(مطحون) على الكأسين.

٢ **أستخدمُ المتغيراتِ.** أصبُّ كمياتٍ متساويةً منَ الماءِ لها درجةُ الحرارةِ نفسُها في كلتا الكأسيْنِ. أطحنُ أحدَ الأقراصِ على ورقةٍ، وأحرصُ ألّا أفقدَ أيَّ جزءٍ منَ المكوناتِ.

٣ **أجربُ.** أضيفُ في الوقتِ نفسِه قرصًا مضادًا للحموضةِ صحيحًا إلى الكأسِ المكتوبِ عليها (صحيح) والقرصَ الآخرَ المطحونَ للكأسِ المكتوبِ عليها (مطحون).

٤ **ألاحظُ.** في أيِّ الكأسيْنِ بدأَ التفاعلُ أولًا، وانتهى أولًا؟ أيُّ الكأسيْنِ كانَ التفاعلُ فيها شديدًا؟

٥ **أستنتجُ.** ما المتغيرُ الذي اختبرْتُهُ؟ وكيفَ أثّرَ هذا المتغيرُ في سرعةِ التفاعلِ الكيميائيِّ؟

أختبرُ نفسي

السببُ والنتيجةُ. ما الذي يسبّبُ زيادةَ سرعةِ التفاعلاتِ الكيميائيةِ؟

التفكيرُ الناقدُ. عندما يَسْوَدُّ فلزُّ الفضةِ Ag النقيُّ يتكوّنُ كبريتيدُ الفضةِ Ag_2S. اعتمادًا على هذا الوصفِ، ما نوعُ هذا التفاعلِ؟ أوضّحُ إجابتي.

مراعاة المستويات المختلفة

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

دعم إضافي ما الطرائق الثلاث التي يمكن بوساطتها زيادة سرعة التفاعل الكيميائي؟ زيادة درجة الحرارة، أو التركيز، أو ضغط المواد المتفاعلة، أو زيادة مساحة سطح المواد المتفاعلة.

إثراء كيف تستطيع أن تبطئ سرعة تفاعل كيميائي يحدث في كأس زجاجية؟ **إجابات محتملة:** بتقليل درجة الحرارة، أو تقليل تركيز المواد المتفاعلة، أو تقليل ضغط المواد المتفاعلة، أو تقليل مساحة سطح المواد المتفاعلة.

نشاط

مجموعة صغيرة ٢٠ دقيقة

الهدف: يلاحظ تأثير مساحة سطح المواد المتفاعلة في سرعة التفاعل الكيميائي.

المواد والأدوات: أقراص مضادة للحموضة (٢)، كأس بلاستيكي شفاف عدد (٢)، مخبار مدرج، ماء، مقياس درجة حرارة.

١ زوِّد التلاميذ بأقراص مضادة للحموضة حديثة الإنتاج؛ لأن بعض الأقراص تفقد فعاليتها مع الزمن.
ساعد التلاميذ على طحن هذه الأقراص بوضعها في كيس بلاستيكي وطحنها باستعمال المطرقة.

٢ **أستخدم المتغيرات.** أخبر التلاميذ بأنه يجب أن يكون حجم الماء ودرجة حرارته متساويين في كلا الكأسين، وإلا سيكون أكثر من متغير. ركِّز على مهارات تسجيل البيانات، واطلب إلى التلاميذ تسجيل حجم الماء ودرجة حرارته بدقة.

٣ **أجرب.** يجب إضافة الأقراص المضادة للحموضة للكأسين في الوقت نفسه؛ للمقارنة بين سرعة التفاعل بشكل صحيح.

٤ **ألاحظ.** في كلا الكأسين يجب أن يتم التفاعل فور وضع الأقراص في الماء، ومع ذلك يجب أن يكون تفاعل الأقراص المطحونة أقوى، وينتهي بسرعة.

٥ **أستنتج.** المتغير الذي تم اختباره هو مساحة السطح. فكلما كانت المساحة أكبر حدث التفاعل بشكل أسرع.

توضيح المفردات وتطويرها

راجع المفردات المذكورة في الدرس، واطلب إلى أحد التلاميذ استعمال المصطلحات: المواد المتفاعلة، المواد الناتجة، المعادلة الكيميائية في جملة واحدة توضح العلاقة بين المصطلحات الثلاثة.

إجابات «أختبر نفسي»

- **السبب والنتيجة.** من العوامل التي تزيد من سرعة التفاعلات الكيميائية، ارتفاع درجة الحرارة، وزيادة التركيز، وزيادة الضغط، وزيادة مساحة سطح المواد المتفاعلة.
- **التفكير الناقد.** يمكن أن يكون تفاعل اتحاد، حيث تتحد مادة الفضة النقية مع مادة أخرى" في هذه الحالة الكبريت" لتكوين مادة أخرى وهي كبريتيد الفضة (مركب فقد بريق الفضة).

ما التفاعلات الطاردة للطاقة؟ وما التفاعلات الماصّة للطاقة؟

استخدام الصور والأشكال والرسوم

اطلب إلى التلاميذ النظر إلى الصور في صفحة ٩٢، وبيِّن لهم أن هذه الصور تفاعلات طاردة للطاقة وتفاعلات ماصة لها، استعمل التعليقات لمساعدة التلاميذ على فهم اتجاه تدفق الطاقة.

توضيح المفردات وتطويرها

التفاعلات الطاردة للطاقة والماصة لها: وضّح للتلاميذ أن التفاعلات الطاردة للطاقة تطلق الطاقة إلى الخارج، أما التفاعلات الماصة لها فتحتاج إلى الطاقة ليتم التفاعل.

أقرأ الشكل

الإجابة: الأنبوب جهة اليسار؛ لأنه احتاج إلى مصدر طاقة لحدوث التفاعل.

إجابات «أختبر نفسي»

- **السبب والنتيجة.** سوف يبطء التفاعل، وربما يتوقف.
- **التفكير الناقد.** نوع هذا التفاعل طارد للطاقة؛ لأنه يطلق طاقة على شكل حرارة.

نشاط منزلي

التفاعلات الطاردة للطاقة والماصة لها

اطلب إلى التلاميذ البحث عن أمثلة على التفاعلات الطاردة للطاقة والماصة لها باستخدام المجلات، أو الكتب، أو الصحف، أو الإنترنت، أو مصادر علمية أخرى. واطلب إليهم إعداد ملصقات توضح ما توصلوا إليه، وعرضها أمام الصف.

تطلق التفاعلاتُ الطاردةُ للطاقة طاقةً حراريةً، مثل حرارة هذا المشعلِ الكهربائيِّ الذي يُستعملُ في اللحام.

ما التفاعلاتُ الطاردةُ للطاقة؟ وما التفاعلاتُ الماصّةُ للطاقة؟

ما دلائلُ حدوثِ التفاعلِ الكيميائيِّ التي تظهر في الصورةِ المجاورة؟ إنَّ المِشعَلَ الذي يحملُه اللحّامُ في الصورةِ يُنتِجُ ضوءًا وكميةً منَ الحرارةِ كافيةً لقطْعِ الفلزِّ. يَنتُجُ شعاعُ المِشعلِ عنْ تفاعلِ غازيْن معًا. والغازانِ محفوظانِ في صهاريجَ قريبةٍ ويتفاعلان معًا بشدةٍ، ويُعطي التفاعلُ بينَهما الكثيرَ منَ الطاقةِ في صورةِ ضوءٍ وحرارةٍ في مُدةٍ زمنيةٍ قصيرةٍ. وهذا النوعُ منَ التفاعلاتِ التي تُطْلِقُ الطاقةَ تسمَّى **التفاعلاتِ الطاردةَ للطاقةِ**، وتستمرُ هذه التفاعلاتُ في إطلاقِ الطاقةِ منْ لحظةِ بدْئِها حتّى تتوقَّفَ.

وبعضُها يطلقُ طاقةً بكمياتٍ قليلةٍ في فترةٍ زمنيةٍ طويلةٍ.

وهناك تفاعلاتٌ تحتاجُ إلى مصدرِ طاقةٍ، تُسمَّى **التفاعلاتِ الماصةَ للطاقةِ**. وتتطلّبُ التفاعلاتُ الماصّةُ للطاقةِ توافُرَ مصدرِ طاقةٍ مستمرٍّ ليستمرَّ التفاعلُ. وإذا توقّفَ هذا المصدرُ عنْ تزويدِ طاقةٍ، فإنَّ التفاعلَ يتوقَّفُ فورًا. وعمليةُ البناءِ الضوئيِّ في النباتاتِ مثالٌ على التفاعلاتِ الماصّةِ للطاقةِ. وهي لا تحدُثُ دونَ تزويدِها بطاقةٍ منْ مصدرٍ ضوئيٍّ.

التفاعلاتُ الطاردةُ للطاقةِ والماصّةُ لها

أقرأُ الشكلَ

أيُّ التفاعلين في الصورةِ تفاعلٌ ماصٌّ للطاقة؟

إرشادٌ: أفكرُ في التفاعلِ الذي يحتاجُ إلى مصدرِ طاقةٍ.

أختبرُ نفسي

السببُ والنتيجةُ. ماذا يمكنُ أنْ يحدثَ إذا تمَّ تبريدُ الحيزِ الذي يتمُّ فيه تفاعلٌ ماصٌّ للطاقة؟

التفكيرُ الناقدُ. خُلطَ محلولانِ عندَ درجة حرارة الغرفة في دوْرقٍ زجاجيٍّ، وبدأتْ المحتوياتُ في تكوينِ فقّاعاتِ غازٍ، وارتفعتْ درجةُ حرارتِها. ما نوعُ هذا التفاعلِ الذي حدثَ؟

تقويم بنائي (تكويني)

مستوى مبتدئ: اطلب إلى التلاميذ كتابة جملة مستخدمين المصطلحات الآتية: مواد متفاعلة، مواد ناتجة، التغير الكيميائي.

مستوى متوسط: اطلب إلى التلاميذ تحديد نوع التفاعل والمواد المتفاعلة والمواد الناتجة في المعادلة الآتية: $HCl + NaOH \rightarrow NaCl + H_2O$

مستوى متقدم: أعط التلاميذ المعادلتين اللفظيتين الآتيتين:

الماء والطاقة يعطيان الهيدروجين والأكسجين.

الهيدروجين والأكسجين يعطيان ماءً وطاقة.

ثم اطلب إليهم تحديد نوع كل تفاعل، والمواد المتفاعلة والناتجة في كل منهما، اطلب إليهم تحديد نوع التفاعل: هل هو طارد للطاقة أم ماصٌّ لها.

ثالثًا: خاتمة الدرس

ملخّص مصوّر

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

المَطْوِيّاتُ أُنَظِّمُ أفكاري

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

مراجعة الدرس

أفكر، وأتحدث، وأكتب

١ **الفكرة الرئيسة.** الروابط الكيميائية

٢ **المفردات.** المواد الناتجة.

٣ **السبب والنتيجة.**

السبب ← النتيجة
اتحاد المواد ← تتغير درجة الحرارة
ارتفاع درجة الحرارة ← يشير إلى تفاعل طارد للطاقة

٤ **التفكير الناقد.** تنتج التغيرات الكيميائية في التفاعل مواد جديدة. الصدأ (أكسيد الحديد) هو مادة جديدة لها خصائص تختلف عن خصائص الحديد أو الأكسجين.

٥ (ج) تكوُّنُ ثاني أكسيد الكربون والماء من حمض الكربونيك.

٦ (د) ذوبان الملح في الماء.

العُلُومُ وَالرِيَاضِيَّاتُ

HF، KCl ، $MgCl_2$ ، CCl_4 ، H_2O

٢:١ ١:٤ ١:٢ ١:١ ١:١

العلومُ والصحةُ

إجابات محتملة: التغيرات الفيزيائية التي تحدث: قطع البرتقالة وتقشيرها وعصرها وإزالة بذورها. التغيرات الكيميائية التي تحدث: عملية الهضم في المعدة والأمعاء، وعملية التنفس الخلوي.

الدرس الثاني: الخصائص الكيميائية

الأهداف:

- يصف توزيع العناصر في الجدول الدوري، محددًا بعض خصائصها.
- يوضح كيف يكشف عن الأحماض والقواعد، محددًا بعض استعمالاتها.
- يوضح خصائص بعض الأملاح.

أولًا: تقديم الدرس

تقويم المعرفة السابقة

ارسم جدولًا من عمودين على السبورة، عنوّن أحدهما بالجدول الدوري، اطلب إلى التلاميذ مناقشة ما يعرفونه حول الجدول الدوري، واكتب إجاباتهم في ذلك العمود على السبورة.

إجابات محتملة: يتضمن الجدول الدوري العناصر جميعها، وينظم العناصر. عنون العمود الثاني بـ«الأحماض والقواعد». واطلب إلى التلاميذ مناقشة ما يعرفونه عن الأحماض والقواعد ثم اكتب الإجابات في العمود الثاني. إجابات محتملة: الأحماض حارقة، وتذيب الأشياء، ويجب استعمال الأحماض والقواعد، بحذر شديد. ثم اسأل:

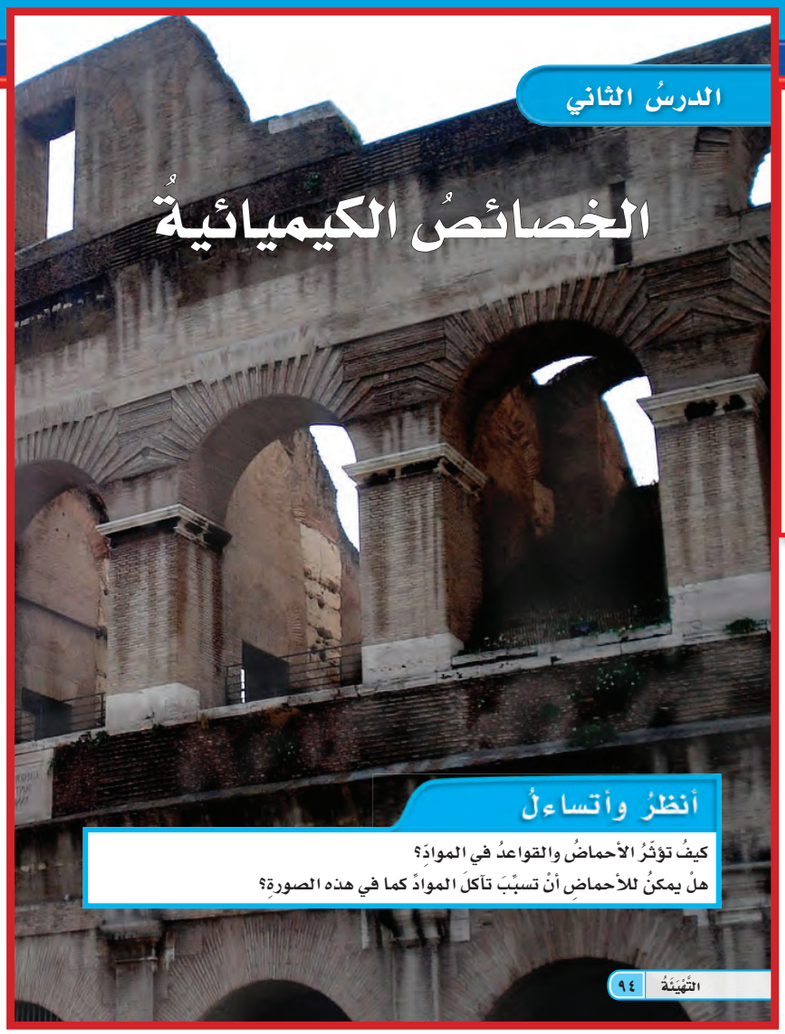
- **ما بعض الأحماض التي تعرفها؟** إجابات محتملة: الخل، حمض الليمون، عصارة الهضم في المعدة.
- **ما بعض القواعد الموجودة في البيت؟** إجابات محتملة: الأمونيا، منظفات أنابيب الصرف الصحي.

أنظر وأتساءل

وجِّه انتباه التلاميذ إلى السؤال المكتوب تحت "أنظر وأتساءل"، ثم اسأل:

- **هل يمكن للأحماض أن تسبب تآكل المواد مثل هذا الصخر المستخدم في البناء؟** نعم، يمكن أن تسبب الأحماض تآكل بعض أنواع الصخور مثل الرخام.

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



إثارة الاهتمام

ابدأ بعرض توضيحي

امزج كمية من هيدروكسيد الكالسيوم مع الماء لتكوين ماء الجير، ثم املأ نصف كوب بلاستيكي بماء الجير. استعمل الماصة وانفخ فقاقيع من الهواء إلى ماء الجير، سيتحول ماء الجير إلى ما يشبه الحليب – كن حذرًا – أجري النشاط في مكان جيد التهوية، ولا تسمح للتلاميذ بالقيام بهذه العملية، فقد يمتص التلاميذ ماء الجير عند استعمال الماصة.

وضّح للتلاميذ أن ثاني أكسيد الكربون الناتج عن عملية التنفس يتحد مع الماء مكونًا حمض الكربونيك، وهو حمض ضعيف يتفاعل مع ماء الجير الذي يحتوي على هيدروكسيد الكالسيوم (قاعدة)، وإحدى نواتج هذا التفاعل كربونات الكالسيوم، وهي المادة التي تكوّن الحجر الجيري والرخام، وهي المسؤولة عن تكوّن اللون الأبيض الحليبي. وضّح للتلاميذ أنهم سيتعلمون أكثر عن الأحماض والقواعد في هذا الدرس.

أستكشفُ

نشاطٌ استقصائيٌ

ما الأحماضُ؟ وما القواعدُ؟

أتوقّعُ

يتحوّلُ عصيرُ الكُرَنْبِ (الملفوف) الأحمر إلى اللون الزهريّ في الأحماض، وإلى اللونِ الأخضرِ المزرقِّ في القواعد. ويزدادُ تغيّرُ اللونِ معَ ازدياد قوة الحمض أو القاعدة، بينما لا تسبّبُ الموادُّ المتعادلةُ تغيُّرًا في لونِ عصيرِ الكُرَنْبِ الأحمر. أيُّ الموادِّ أتوقّعُ أنّها حمضيةٌ، أوْ قاعديةٌ، أوْ متعادلةٌ؟ أكتبُ جوابي حولَ توقّعي في جدولٍ يشبهُ الجدولَ أدناهُ.

أختبرُ توقّعي

١ **أتوقّعُ.** أضعُ ملصقًا لكلِّ عينة على الكؤوسِ البلاستيكيةِ، ثمّ أسكبُ كميةً قليلةً من العينةِ في الكأسِ، وأكتبُ توقعاتي في الجدولِ الآتي:

العينة	التوقّع / حمضيٌّ، قاعديٌّ، متعادلٌ	اللونُ معَ عصيرِ الكرنبِ الأحمرِ	النتيجةُ/ حمضيٌّ، قاعديٌّ، متعادلٌ
الماءُ			
مياهٌ غازيةٌ			
عصيرُ الليمونِ			
صودا الخبزِ ذائبةٌ في الماءِ			
خلٌّ أبيضُ			
صابونٌ سائلٌ شفافٌ			
حليبٌ خالي الدسمِ			

٢ **ألاحظُ.** ⚠ أكونُ حذرًا. أضيفُ عددًا نقاطٍ من عصيرِ الكُرَنْبِ الأحمرِ إلى العيّنةِ الأولى، وأسجّلُ أيّ تغيراتٍ حدثتْ للونِ. أضيفُ المزيدَ منَ العصيرِ عندَ الحاجةِ، وأكرّرُ هذه العمليةَ لبقيةِ الموادِّ.

أستخلصُ النتائجَ

٣ **أصنفُ.** أيُّ العيّناتِ حمضيةٌ، وأيُّها قاعديةٌ، وأيُّها متعادلةٌ، وأسجّلُ هذه النتائجَ.

٤ **أفسّرُ البياناتِ.** أقارنُ بينَ البياناتِ التي حصلتُ عليها معَ توقّعاتي. وأبيّنُ الفرقَ بينَهما.

أستكشفُ أكثرَ

هلِ الأطعمةُ أوِ المشروباتُ الشائعةُ حمضيةٌ، أمْ قاعديةٌ، أمْ متعادلةٌ؟ أختبرُ توقّعاتي، وأشاركُ زملائي بنتائجي.

أحتاجُ إلى:

- كؤوسٍ بلاستيكيةٍ صغيرةٍ ونظيفةٍ
- ماءٍ
- مياهٍ غازيةٍ
- عصيرِ ليمونٍ
- صودا الخبزِ ذائبةٍ في الماءِ
- خلٍّ أبيضَ
- صابونٍ سائلٍ شفافٍ
- حليبٍ خالي الدسمِ
- قطّارةٍ
- عصيرِ الكُرَنْبِ الأحمرِ
- نظاراتٍ واقيةٍ
- معطفٍ

مصادر إثرائية :

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

أستكشف

مجموعة صغيرة ٢٥ دقيقة

التخطيط المسبق: حضر محلولًا من عصير الكرنب الأحمر، وذلك بأن تقطع الكرنب وتضعه في وعاء من البورسلان، ثم اغمره في الماء واجعله يغلي على نار هادئة لمدة (٢٠–٣٠) دقيقة حتى يتحول لون الماء إلى اللون البنفسجي الغامق، انقل المحلول إلى قنينة زجاجية مستخدمًا المصفاة، وفي حالة عدم استعماله احفظه في الثلاجة. يمكن سكب المواد الكيميائية المستعملة في هذا النشاط في حوض المغسلة. تستعمل المواد الشفافة نسبيًّا لإمكانية ملاحظة أي تغير في اللون بسهولة. نبِّه التلاميذ إلى عدم ملامسة القطارة للسوائل عدا الكاشف.

الهدف: يميز الأحماض من القواعد. يهيئ هذا النشاط الفرصة للتلاميذ لاستعمال الكاشف لتصنيف المواد إلى أحماض أو قواعد. يحتوي الكرنب على صبغة تتحول إلى اللون الأحمر في المحاليل الحمضية القوية، وإلى اللون الأصفر المخضر في المحاليل القاعدية، أما في المحاليل المتعادلة فلا يتغير لونها. يمكن تحديد درجة حموضة المحلول (الرقم الهيدروجيني) من خلال تغير لون الصبغة في الكرنب الأحمر.

استقصاء مبني

١ **أتوقع:** ستتنوع التوقعات.

٢ **ألاحظ.** سوف يتحول لون عصير الكرنب من اللون البنفسجي إلى الأحمر أو الزهري حسب قوة الحمض. ويتحول عصير الكرنب من اللون البنفسجي إلى اللون الأصفر المخضر حسب قوة القاعدة.

٣ **أصنف.** الماء : متعادل، المياه الغازية: حمض ضعيف (حمض الكربونيك)، عصير الليمون: حمض، صودا الخبز: قاعدة، الخل الأبيض: حمض، سائل الصابون الشفاف: قاعدة، الحليب : قاعدة.

٤ **أفسر البيانات.** ستتنوع الإجابات.

استقصاء موجّه أستكشف أكثر

العديد من المواد الغذائية التي تم اختبارها حمضية، والقليل منها قاعدية.

استقصاء مفتوح

اطلب إلى التلاميذ تصميم تجربة وتنفيذها؛ لمعرفة جودة كل من التربة الحمضية، أو القاعدية، أو المتعادلة.

ما أهمية معرفة نوع التربة (حمضية، أو قاعدية، أو متعادلة)؟

ثانيا: تنفيذ الدرس

أقرأ وأتعلم

الفكرة الرئيسة: اطلب إلى التلاميذ إيجاد الأسئلة الرئيسة الموجودة في الدرس، ثم اكتبها على السبورة، واطلب إليهم مناقشة ما سيتعلمونه في هذا الدرس.

المفردات: اقرأ المفردات بصوتٍ عالٍ، واطلب إلى التلاميذ أن يستنتجوا تعاريف لها، ودوّن الإجابات على السبورة، ثم دعهم يتحققوا من هذه التعاريف و يعدلوها في أثناء سير الدرس.

مهارة القراءة: الاستنتاج

إرشادات من النص	الاستنتاجات

اطلب إلى التلاميذ تعبئة المنظم التخطيطي ١٣ في أثناء قراءة كل صفحتين من الدرس، ويمكن الاستعانة بأسئلة " أختبر نفسي".

ما الخصائص المختلفة للعناصر؟

مناقشة الفكرة الرئيسة

اطلب إلى التلاميذ مناقشة خصائص العناصر، ثم اسأل:

- **ما الشيء المشترك بين الفضة، والذهب، والألومنيوم، والنحاس؟** جميعها فلزات.
- **ما بعض العناصر اللافلزية؟** إجابات محتملة: الأكسجين، والكلور، والكبريت.
- **كيف ترتب العناصر لتسهيل فهم خصائصها الكيميائية؟** ترتب في لوحة أو جدول.

توضيح المفردات وتطويرها

الخاصية الكيميائية ذكِّر التلاميذ ببعض الخصائص الفيزيائية التي تم دراستها وهي: الكثافة، واللون، واللمعان. الخاصية الكيميائية تصف المادة أيضًا، كما تصف قدرة المادة على التفاعل.

أقرأ و أتعلم

الفكرةُ الرئيسةُ

تساعدُنا الخصائصُ الكيميائيةُ المختلفةُ على توقّع كيفَ تتفاعلُ المادةُ.

المفرداتُ

الخاصيةُ الكيميائيةُ

الحمضُ

القاعدةُ

الكاشفُ

الملحُ

التعادلُ

مهارةُ القراءةِ

الاستنتاجُ

إرشادات من النص	الاستنتاجات

ما الخصائصُ المختلفةُ للعناصرِ؟

للعناصرِ الكثيرُ منَ الخصائصِ الفيزيائيةِ ومنها الكثافةُ، واللونُ، واللمعانُ، والتوصيلُ للحرارةِ والكهرباءِ، وللعناصرِ أيضًا خصائصُها الكيميائيةُ.

تصفُ **الخاصيةُ الكيميائيةُ** الكيفيةَ التي تتفاعَلُ بها المادّةُ معَ موادَّ أخرى. وقد تمَّ ترتيبُ العناصرِ في الجدولِ الدوريِّ اعتمادًا على بعضِ هذه الخصائصِ؛ فالعناصرُ في المنطقةِ نفسِها منَ الجدولِ الدوريِّ لها خصائصُ كيميائيةٌ متشابهةٌ. أنظرُ إلى الجدولِ الدوريِّ في مرجعياتِ التلميذِ وألاحظُ ترتيبَ العناصرِ.

تقعُ الفلزاتُ في الجانبِ الأيسرِ منَ الجدولِ الدوريِّ، ومن خصائصِها أنَّها لامعةٌ، وقابلةٌ للثنْيِ بسهولةٍ وموصلةٌ للحرارةِ والكهرباءِ. ويصنِّفُ العلماءُ الفِلِزّاتِ إلى ثلاثِ فئاتٍ: فِلِزّاتٍ قلويةٍ، وفِلِزّاتٍ قلوية ترابية، وفِلِزّاتٍ انتقاليةٍ.

تقعُ **الفِلِزّاتُ القلويةُ** في الجانبِ الأيسرِ البعيدِ منَ الجدولِ الدوريِّ تحتَ الهيدروجينِ الذي لا يُعَدُّ فِلِزًّا. والفِلِزّاتُ القلويةُ– ومنها الصوديومُ (Na) والليثيومُ (Li) والبوتاسيومُ (K) – عَناصرُ ليِّنةٌ نشطةٌ، وتكوّنُ المركباتِ بسهولةٍ منْ خلالِ تفاعُلِها معَ موادَّ أخرى، ولا توجدُ منفردةً في الطبيعةِ.

توجدُ **الفلزاتُ القلويةُ الترابية** عن يمينِ العناصرِ القلويّةِ مباشرة. هذهِ الفِلِزّاتُ خفيفةٌ، منها الكالسيومُ (Ca) والماغنيسيومُ (Mg)، وهما عنصران أساسيان للعديدِ منَ المخلوقاتِ الحيةِ.

تشكّلُ **الفِلِزّاتُ الانتقاليةُ** مجموعةً كبيرةً منَ العناصرِ تقعُ في وسطِ الجدولِ الدوريِّ، ومنها عناصرُ النحاسِ (Cu) والحديدِ (Fe) والذهبِ (Au). ومعظمُ الفلزاتِ الانتقاليةِ قاسيةٌ، وهي لامعةٌ، وتتفاعَلُ ببطءٍ معَ الموادِّ الأخرَى. تُستَعملُ الفِلِزّاتُ الانتقاليةُ لصنعِ النقودِ والمجوهراتِ والآلاتِ والكثيرِ منَ الموادِّ الأخرَى.

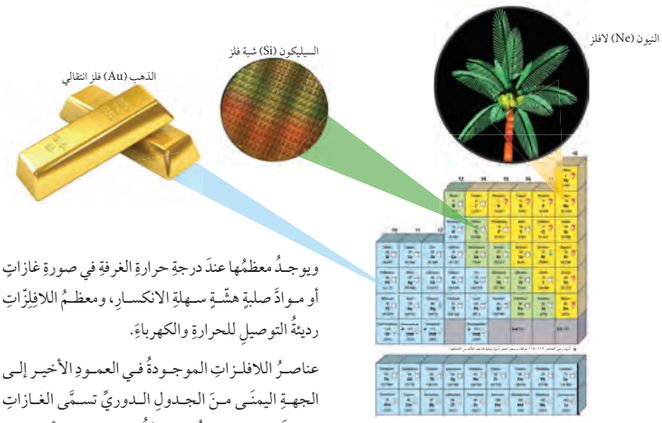
تعبأُ المناطيدُ بغازاتٍ مثلَ الهيليومِ. وقديمًا كانتْ تعبأُ بغازِ الهيدروجينِ الشديدِ التفاعلِ.

خلفية علمية

ما السبائك؟

معظم السبائك مزيج من فلزين أو أكثر، وتمتلك السبيكة الناتجة بعض الخصائص المرغوبة التي لا تتوفر في مكوناتها. فسبيكة النحاس الأصفر تتكون من النحاس والخارصين بنسبة ٥٠% نحاس. أما سبيكة البرونز فتتكون من النحاس، والقصدير. وتتكون سبيكة الفولاذ المقاوم للصدأ من الحديد و ٠,٥ ١٠% كروم على الأقل. تحتوي سبيكة الفولاذ على كربون بنسبة ١%، مما يجعلها فولاذًا صلبًا.

موقع الكتروني e لمزيد من المعلومات ارجع إلى الخلفية العلمية في نهاية الدليل و إلى الموقع الإلكتروني www.obeikaneducation.com



أشباهُ الفلزّاتِ واللافلزّات

توجدُ أشباهُ الفلزّاتِ واللافلزاتُ في الجانبِ الأيمنِ منَ الجدولِ الدوريِّ.

تشتركُ أشباهُ الفلزّاتِ، ومنها السيليكونُ(Si) والبورونُ(B)، في خصائِصها معَ كلٍّ منَ الفِلِزّاتِ واللافلزّاتِ. وأشباهُ الفِلِزّاتِ شِبْهُ موصِلةٍ للكهرباءِ؛ فهي تُوصلُ الكهرباءَ عندَ درجاتِ الحرارةِ العاليةِ مثلَ الفِلِزّاتِ، ولكنْ عندَ درجاتِ الحرارةِ المنخفضةِ جدًّا لا توصلُ الكهرباءَ مثلَ اللافِلِزّاتِ. ولهذا السببِ يُستعملُ السيليكونُ وأشباهُ الفِلِزّاتِ الأخرَى في صناعةِ شرائحِ الحاسوبِ، ومعداتٍ إلكترونيةٍ أخرى.

وللافِلِزّاتُ، ومنها الأكسجينُ (O) والكربونُ (C) والنيتروجينُ (N) خصائصُ عكسُ خصائصِ الفِلِزّاتِ.

ويوجدُ معظمُها عندَ درجةِ حرارةِ الغرفةِ في صورةِ غازاتٍ أو موادَّ صلبةٍ هشّةٍ سهلةِ الانكسارِ، ومعظمُ اللافِلِزّاتِ رديئةُ التوصيلِ للحرارةِ والكهرباءِ.

عناصرُ اللافلزاتِ الموجودةُ في العمودِ الأخيرِ إلى الجهةِ اليمنَى منَ الجدولِ الدوريِّ تسمَّى الغازاتِ النبيلةَ. وهذهِ الغازاتُ لا تتفاعَلُ معَ العناصرِ الأخرَى في الظروفِ الطبيعيةِ، ولهَا استعمالاتٌ كثيرةٌ؛ حيثُ يُستعملُ الأرجون (Ar) في المصابيحِ الكهربائيةِ، ويُستعمَلُ النيون (Ne) عندَ تعرُّضِه للكهرباءِ لإنتاجِ ألوانٍ لامعةٍ، ويُستعمَلُ الهيليوم (He) عادةً في المناطيدِ.

يُوجدُ عن يسارِ الغازاتِ النبيلةِ عمودٌ يحتوِي علَى عناصرَ تتبعُ اللافلزاتِ تسمَّى الهالوجيناتِ؛ ومنها الفلورُ (F) والكلورُ (Cl). والكلورُ منَ اللافِلِزّاتِ النشطةِ؛ حيثُ يرتبطُ معَ الصوديومِ (Na) ليكوّنَ كلوريدَ الصوديومِ (NaCl) أوْ ملحَ الطعامِ.

أختبرُ نفسي

أستنتج. إذا كانَ الغازُ لا يتفاعلُ معَ أيِّ موادَّ أخرَى فإلى أيِّ نوعٍ منَ اللافلزاتِ ينتمِي هذا الغازُ؟

التفكيرُ الناقدُ. لماذا تُعدُّ الفِلِزّاتُ القلويَّةُ غيرَ آمنةٍ عندَ التعاملِ معَها؟

مراعاة المستويات المختلفة

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

دعم إضافي **أين تقع العناصر الفلزية في الجدول الدوري بصورة عامة؟** في الجانب الأيسر من الجدول الدوري.

إثراء **لماذا تقع أشباه الفلزات بين الفلزات واللافلزات في الجدول الدوري؟** لأن أشباه الفلزات هي عناصر لها بعض خصائص الفلزات، وبعض خصائص اللافلزات.

استخدام الصور والأشكال والرسوم

اطلب إلى التلاميذ النظر إلى صور المواد الموجودة في صفحة٩٧ وتحديد مواقع عناصرها في الجدول الدوري، ثم وجِّههم لاستعمال الجدول الدوري للإجابة عن الأسئلة التالية:

- **هل الذهب فلز أم لا فلز أم شبه فلز؟** فلز
- **هل السيليكون فلز أم لا فلز أم شبه فلز ؟** شبه فلز
- **هل النيون فلز أم لا فلز أم شبه فلز؟** لا فلز
- **كيف ترتب العناصر في الجدول الدوري؟** العناصر ذات الخصائص المتشابهة تقع في منطقة واحدة.

إجابات «أختبر نفسي»

- **استنتج.** إذا لم يتفاعل غاز مع عناصر أخرى فعلى الأرجح أنه ينتمي إلى مجموعة الغازات النبيلة، وتوجد الغازات النبيلة في العمود الأيمن من الجدول الدوري.
- **التفكير الناقد.** تعد الفلزات القلوية غير آمنة عند التعامل معها؛ لأنها عناصر نشطة شديدة التفاعل.

ما الأحماض؟ وما القواعد؟

مناقشة الفكرة الرئيسة

اطلب إلى التلاميذ الاطلاع على الصور المرافقة لمقياس الرقم الهيدروجيني في صفحة (٩٨)، ثم اسأل:

- **كيف يدلنا الرقم الهيدروجيني على قوة الأحماض والقواعد؟** المادة التي لها رقم هيدروجيني يساوي (٧) متعادلة، والمادة التي لها رقم هيدروجيني أقل من (٧) فهي حمض، وكلما ازدادت قوة الحمض قلت قيمة الرقم الهيدروجيني، والمادة التي لها رقم هيدروجيني أكثر من (٧) فهي قاعدة، وكلما ازدادت قوة القاعدة ازدادت قيمة الرقم الهيدروجيني.

أقرأ الشكل

الإجابة: المادة الأقرب إلى التعادل هي الأكثر أمنًا عند الاستعمال من المادة التي لها رقم هيدروجيني أكثر أو أقل. فمثلًا سيضر حمض الليمون العينين إذا وصل إليها، وسيكون منظف أنابيب الصرف الصحي ضارًّا للجلد إذا لامسه، كما يمكن للأمونيا أن تتلف الجلد.

توضيح المفردات وتطويرها

الكاشف ذكّر التلاميذ بأن الكاشف مادة يتغير لونها استجابة لتفاعلها مع مواد كيميائية مثل الحموض والقواعد. ويستعمل بشكل عام مؤشرًا أو مقياسًا لدرجة الحموضة أو القاعدية.

الحمض وضّح للتلاميذ أن لبعض الأحماض طعمًا لاذعًا مثل طعم الحمض في الليمون، ويحوّل ورقة تباع الشمس الزرقاء إلى الأحمر.

القاعدة وضّح للتلاميذ أن هناك معاني متعددة لكلمة قاعدة تختلف عن المعنى العلمي في مجال الكيمياء، منها ما يُستعمل في الهندسة للدلالة على قاعدة الأشكال مثل قاعدة المثلث، وهناك معنى آخر يشير إلى الأنظمة والتعليمات التي تحكم سير عمل المؤسسات. بينما في مجال الكيمياء تدل القاعدة على أنها مادة ذات طعم مر، وتحوّل ورقة تباع الشمس الحمراء إلى الأزرق.

مراعاة المستويات المختلفة

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

دعم إضافي اطلب إلى التلاميذ رسم مقياس درجة الحموضة الخاص بهم، ورسم بعض الأمثلة ووضعها في مكانها المناسب على المقياس، وشجعهم على البحث لإيجاد المزيد من الأمثلة ووضعها على المقياس.

إثراء اطلب إلى التلاميذ البحث عن كيفية استعمال الرقم الهيدروجيني في فحص التربة الزراعية، وكيف يتم تعديل مقياس الرقم الهيدروجيني للتربة لزيادة إنتاج المحاصيل المختلفة.

استعمالاتُ الأحماضِ والقواعد

لكلٍّ منَ الأحماضِ والقواعدِ استعمالاتٌ عديدةٌ مهمَّةٌ، فتُستعمَلُ الأحماضُ القويةُ لإنتاجِ البلاستيكِ والمنسوجاتِ. وأكثرُ الأحماضِ استعمالًا حمضُ الكبريتيكِ (H_2SO_4)، وحمضُ النيتريكِ (HNO_3)، وحمضُ الهيدروكلوريكِ (HCl).

وتُستعمَلُ الأحماضُ والقواعدُ القويةُ في البطارياتِ. وتُستعملُ الأمونيا، وهيَ قاعدةٌ قويةٌ وشائعةٌ، في التنظيفِ.

ويفرزُ جسمُ الإنسانِ كلًّا منَ الأحماضِ والقواعدِ، فحمضُ الهيدروكلوريكِ الذي يُفرَزُ في المعدةِ يحلّلُ الطعامَ في أثناءِ عمليةِ الهضمِ. وتحتوي المعدةُ على غشاءٍ مخاطيٍّ يمنعُ الحمضَ القويَّ منْ تحليلِ جدارِها.

وتعملُ القواعدُ على تفكيكِ الموادِّ وإذابتِها. والقواعدُ موادُّ جيدةٌ للتنظيفِ لأنَّها زَلِقَةٌ، وتزيلُ الدهونَ والزيوتَ وتحتوي منظفاتُ مجاري المياهِ على قواعدَ قويةٍ جدًّا تستطيعُ أنْ تحلّلَ الشَّعرَ أيضًا. يجبُ استعمالُ الأحماضِ والقواعدِ القويّةِ بحذرٍ، كما يجبُ على الأشخاصِ الذينَ يستعملونَ الأحماضَ والقواعدَ القويّةَ لبسُ الملابسِ الواقيةِ لليدينِ والعينَيْنِ.

تنظيفُ النحاس

أقرأُ الشكلَ

هل يمكنُ استعمالُ صلصةِ الطماطمِ (الكاتشب) لتنظيفِ النحاسِ؟

إرشادٌ: صلصةُ الطماطمِ فيها موادُّ حمضيةٌ.

نشاط

التعادلُ

١ أذوبُ في كأسٍ بلاستيكيةٍ شفافةٍ كميةً قليلةً منْ مسحوقِ الخبزِ في ٥٠ مل منَ الماءِ المقطّرِ.

٢ **أصنفُ.** أضيفُ عصيرَ الكرنبِ الأحمرِ إلى محلولِ مسحوقِ الخبزِ نقطةً تلوَ نقطةٍ. يتحوّلُ لونُ عصيرِ الكرنبِ الأحمرِ إلى اللونِ الزهريِّ في الأحماضِ، وإلى اللونِ الأخضرِ المُزرَقِّ في القواعدِ. ما لونُ المحلولِ؟ وهلْ لونُ المحلولُ حمضيٌّ أمْ قاعديٌّ؟

٣ **ألاحظُ.** ⚠ أكونُ حذرًا. أضيفُ الخلَّ الصافيَ إلى المحلولِ نقطةً تلوَ نقطةٍ. الخلُّ محلولٌ حمضيٌّ. ما عددُ النقاطِ التي يحتاجُ إليها المحلولُ ليكتسبَ اللونَ الأرجوانيَّ الأصليَّ لعصيرِ الكرنبِ الأحمرِ؟

٤ **أستنتجُ.** تُرى، ماذا حدثَ لهذا المحلولِ؟ ماذا يمكنُ أنْ تكونَ قيمةُ الرقمِ الهيدروجينيِّ؟ أستعملُ ورقةَ مقياسِ الرقمِ الهيدروجينيِّ لفحصِ توقعاتي.

أختبرُ نفسي

أستنتجُ. إذا كانَ طعمُ عصيرِ الفاكهةِ حمضيًّا، فماذا أتوقّعُ أنْ تكونَ قيمةُ الرقمِ الهيدروجينيِّ في العصيرِ؟

التفكيرُ الناقدُ. ما أنواعُ الطعامِ التي تزيدُ الحموضةَ في المعدةِ؟

أساليب داعمة

استخدام المعلومات البصرية: اكتب الكلمتان "قلوية وانتقالية" على السبورة، واسأل التلاميذ عن علاقة هذه الكلمات بالدرس، وبيّن لهم أن هذه الكلمات تصف أنواعًا مختلفة من الفلزات، ثم ناقشهم في الفلزات، وأشباه الفلزات، واللافلزات. اعرض الجدول الدوري، ووضح كيف يتم تنظيمه. وناقشهم في الأحماض والقواعد، واسألهم عن طعم كل منهما وبيّن أن الأحماض تمتاز بطعمها الحمضي اللاذع، والقواعد بطعمها المر.

مستوى مبتدئ يستطيع التلاميذ الإشارة إلى أنواع مختلفة من الفلزات على الجدول الدوري أو تسميتها .

مستوى متوسط يستطيع التلاميذ كتابة عبارات وجمل قصيرة لوصف الأحماض والقواعد أو ثلاثة أنواع من الفلزات.

مستوى متقدم يستطيع التلاميذ كتابة جمل تامة للمقارنة بين الأحماض والقواعد.

نشاط

مجموعة صغيرة ١٥ دقيقة

الهدف: يستعمل الكاشف لتحديد ما إذا كان المحلول حمضيًّا أم قاعديًّا.

المواد والأدوات: كأس بلاستيكية شفافة، ماء مقطر، محلول صودا الخبز، عصير الكرنب الأحمر، خل، قضيب للتحريك، مخبار مدرج، كاشف، أو يمكن استعمال بروموثيمول الأزرق أو ورق تباع الشمس، أو ورق مقياس درجة الحموضة بديلًا لكاشف الكرنب الأحمر.

١ يجب على التلاميذ استعمال أقل من ربع ملعقة صغيرة من صودا الخبز في المخلوط.

٢ **أصنف.** سيتحول لون الكاشف إلى اللون الأزرق المخضر (والأخضر المصفر إذا كان المحلول قويًّا)، يشير إلى أن الرقم الهيدروجيني أكثر من ٧، فالمحلول قاعدي.

٣ **ألاحظ.** عدد النقاط التي يحتاج إليها المحلول ليعود إلى لونه الأصلي يعتمد على تركيز مخلوط صودا الخبز الذي تم تحضيره.

٤ **أستنتج.** أضيف الخل (محلول حمضي) إلى محلول صودا الخبز (قاعدة)، والمخلوط الناتج متعادل، أي: لا حمضي ولا قاعدي. فعندما كان لونه بين الأخضر والوردي المحمر كانت قيمة الرقم الهيدروجيني له (٧)، وإذا أضيف حمض أكثر، يصبح حمضيًّا.

أقرأ الشكل

الإجابة: تتفاعل الأحماض الموجود في (الكاتشب) مع النحاس المصنوع منه الوعاء لإزالة الأوساخ عنها (أكاسيد النحاس).

إجابات «أختبر نفسي»

- **استنتج.** ستكون قيمة الرقم الهيدروجيني أقل من ٧.
- **التفكير الناقد. إجابة محتملة:** الأطعمة التي لها قيمة رقم هيدروجيني منخفضة، مثل الحمضيات والأطعمة التي تحتوي على الخل أو الليمون.

ما بعض خصائص الأملاح؟

مناقشة الفكرة الرئيسة

ناقش مع التلاميذ الاستعمالات المختلفة للأملاح، ثم اسأل:

- **أين استعملت أو شاهدت ملحًا؟** إجابات محتملة: في الطعام، في المطبخ، وفي أثناء الطبخ.
- **ما الأملاح الشائعة غير ملح الطعام؟** إجابات محتملة: أملاح الماغنيسيوم (ملح أبسوم)، الأملاح المعطرة.

توضيح المفردات وتطويرها

الملح وضح للتلاميذ أن المعنى الشائع للملح يشير عادةً إلى ملح الطعام، ولكن هناك أملاحًا أخرى مثل الملح الذي يُستعمل في صهر الثلوج والجليد وفي بعض الصناعات.

التعادل بيّن للتلاميذ أن التعادل عملية تجعل المادة متعادلة، أي ليس لها أي من خصائص الأحماض أو القواعد، وأن المادة التي رقمها الهيدروجيني (٧) هي مادة متعادلة وليست حمضًا ولا قاعدةً.

معالجة المفاهيم الشائعة غير الصحيحة

من المفاهيم الشائعة غير الصحيحة أن كلًّا من ملح الطعام، والملح الصخري، والملح البحري مواد مختلفة. ولكن في الحقيقة جميع هذه الأملاح هي كلوريد الصوديوم، ولكنها تحتوي على كميات مختلفة من مواد أخرى بناءً على المصدر الأصلي لكل منها.

إجابات «أختبر نفسي»

- **استنتج.** الأملاح تتكوّن نتيجة لتفاعل الحمض مع القاعدة.
- **التفكير الناقد.** المحلول الملحي متعادل ورقمه الهيدروجيني ٧.

بعضُ استعمالاتِ الملح

ما خصائصُ بعضِ الأملاحِ؟

يعدُّ حمضُ الهيدروكلوريكِ منَ المواد الخطرة، وهيدروكسيدِ الصوديوم مادةً قاعديةً خطيرةً أيضًا. ولكنْ عندَ خلطِهما معًا ينتجُ ملحُ الطعامِ (كلوريدُ الصوديوم). **والملحُ** مركبٌ كيميائيٌّ ناتجٌ عنْ تفاعلِ حمضٍ وقاعدةٍ.

ويسمَّى التفاعلُ الذي يتمُّ عندَ خلطِ حمضٍ معَ قاعدةٍ **التعادلَ**، وينتجُ عنه ملحٌ وماءٌ.

تمتازُ معظمُ الأملاحِ بارتفاعِ درجةِ انصهارِها وصلابتِها، وبعضُها قابلٌ للذوبانِ بسهولةٍ، ومحاليلُ الأملاحِ موصلةٌ للتيارِ الكهربائيِّ.

هناكَ أنواعٌ عديدةٌ منَ الأملاحِ؛ فكبريتاتُ الماغنيسيوم $MgSO_4$ (أوْ ملحُ أبسوم) تُستعملُ في الاستحمامِ؛ لأنَّها تهدِّئُ العضلاتِ، كما تُستعملُ كبريتاتُ الباريوم $BaSO_4$ للمساعدةِ في تصويرِ الأمعاءِ باستخدامِ الأشعةِ السينيةِ، ويُستعملُ بروميدُ الفضةِ AgBr في إنتاجِ أفلامِ التصويرِ الفوتوغرافيةِ. ويُستعملُ الملحُ للمساعدةِ في صهرِ الجليدِ على الطرقِ وحفظِ الأطعمةِ.

أختبرُ نفسي

أستنتجُ. ما الخصائصُ المشتركةُ بينَ الأملاحِ؟

التفكيرُ الناقدُ. ترى، ما الرقمُ الهيدروجينيُّ للمحلولِ الملحيِّ؟

نشاط منزلي

الأحماض والأملاح في الطبخ

اطلب إلى التلاميذ استخدام الكتب، والمجلات، والصحف، والإنترنت، ومصادر علمية أخرى للبحث عن الأمثلة التي تبين كيفية استعمال الأحماض والأملاح في الطهو، واطلب إليهم وصف المعلومات التي وجدوها في فقرة مختصرة، وإعدادها لمشاركة عملهم مع الزملاء في الصف.

مراجعة الدرس

ملخَّص مصوَّر

يصنِّفُ الجدولُ الدوريُّ العناصرَ إلى: فلزّات قلوية، وفلزّات قلوية ترابية، وفلزّات انتقالية، وأشباهِ فلزّات، ولا فلزّات.

تَستَعمِلُ الكواشفُ اللونَ لتمييزِ الموادِّ مثلَ الأحماضِ والقواعدِ.

يتكوَّنُ الملحُ عندَما يتفاعلُ الحمضُ معَ القاعدةِ.

المَطْوِيّاتُ أُنَظِّمُ أَفْكَارِي

أعملُ مطويةً ثلاثيةً، وأكتبُ الجملَ المبيِّنةَ. وعلى الوجهِ الخلفيِّ أكملُ هذه الجملَ وأضيفُ تفاصيلَ جديدةً.

يصنِّفُ الجدولُ الدوريُّ ...

تستطيعُ الأحماضُ والقواعدُ ...

تتكوَّنُ الأملاحُ عندَما ...

أفكِّرُ وأتحدثُ وأكتبُ

١ **الفكرةُ الرئيسةُ.** ما بعضُ الاختلافاتِ بينَ الأحماضِ والقواعدِ؟

٢ **المفرداتُ.** تُسمّى المادةُ التي يتغيَّرُ لونُها عندَ وجودِ الحمضِ أوِ القاعدةِ .....

٣ **أستنتجُ.** لماذا تُعدُّ القواعدُ منظفاتٍ جيدةً؟

إرشاداتُ النصِّ	الاستنتاجاتُ

٤ **التفكيرُ الناقدُ.** أوضِّحُ لماذا لا توجدُ الفلزّاتُ القلويةُ منفردةً في الطبيعةِ.

٥ **أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ.** أيُّ الخياراتِ الآتيةِ صحيحٌ عندَما يوضعُ الحمضُ والقاعدةُ معًا؟

أ. لا يتفاعلانِ
ب. يُنتجانِ ملحًا وماءً
ج. يصبحُ الحمضُ أقوى
د. تصبحُ القاعدةُ أقوى

٦ **أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ.** تقعُ الموادُّ المتعادلةُ ومنها الماءُ المقطَّرُ على مقياسِ الرقمِ الهيدروجينيِّ عند الرقم:

أ. صفر
ب. ٢
ج. ٧
د. ١٤

العُلُومُ وَالكِتَابَةُ

كتابةٌ توضيحيةٌ.

أوضِّحُ كيفَ يمكنُ أن أتعرَّفَ محتوياتِ عليةٍ تحتوي على بلّوراتِ الملحِ، أو بلّوراتِ سكرٍ دونَ تذوّقِ البلوراتِ.

العلومُ والصحةُ

المطرُ الحمضيُّ

أكتبُ تقريرًا حولَ المطرِ الحمضيِّ. ما المطرُ الحمضيُّ؟ كيفَ يمكنُ أن يؤثرَ في البحيراتِ، والأسماكِ والأشجارِ والمكوّناتِ الأخرى في البيئةِ؟ هل يؤثرُ المطرُ الحمضيُّ في البناياتِ؟

١٠١ التقويمُ

تقويم بنائي (تكويني)

مستوى مبتدئ. اطلب إلى التلاميذ كتابة جملٍ باستخدام الكلمات الآتية: حمض، قاعدة ، التعادل.

مستوى متوسط. اطلب إلى التلاميذ استخدام عبارة الرقم الهيدروجيني لكتابة فقرة توضح عملية التعادل.

مستوى متقدم. اطلب إلى التلاميذ كتابة فقرة تبين كيفية تعرّف الرقم الهيدروجيني لمواد مختلفة.

ثالثًا: خاتمة الدرس

ملخص مصور

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

المَطْوِيّاتُ أُنَظِّمُ أَفْكَارِي

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

مراجعة الدرس

أفكر، وأتحدث، وأكتب

١ **الفكرة الرئيسة.** الأحماض طعمها لاذع، والقواعد طعمها مر، ولها ملمس زلق. يختلف تفاعل الأحماض مع الكواشف عن تفاعل القواعد معها.

٢ **المفردات.** الكاشف

٣ **استنتج.**

إرشاداتُ النصِّ	الاستنتاجاتُ
القواعد تتفاعل مع الدهون والزيوت وتفككها	القواعد مواد جيدة للتنظيف

٤ **التفكير الناقد:** الفلزات القلوية تتفاعل بشدة، ولذلك من السهل تفاعلها مع عناصر أخرى، وتكوين مركبات جديدة.

٥ (ب) ينتجان ملحًا وماءً.

٦ (ج) ٧

العُلُومُ وَالكِتَابَةُ

نفِّذ تجربة لمعرفة ما إذا كانت مادة ما توصل الكهرباء عند إذابتها في الماء (تأكد من استعمال ماء مقطر في التجربة). ستوصل الأملاح التي تذوب في الماء التيار الكهربائي، بينما السكر المذاب في الماء لا يوصل التيار.

العلومُ والصحةُ

ستتنوع تقارير التلاميذ بناءً على المصادر المتوفرة لديهم.

كتابة علمية

الهدف

- يكتب توضيحًا حول كيفية عمل السيارات المهجنة.

سيارات خلايا الوقود الجديدة

أتعلم

ناقش مع التلاميذ هدف الكتابة التوضيحية وهو وصف أو توضيح شيء ما للقارئ، صف كيف يمكن للكتابة التوضيحية الجيدة أن توضح شيئا للناس الذين ليس لديهم معرفة، أو لديهم القليل من المعرفة عن شيء ما، بأسلوب شيق، ويقدم معلومات جديدة لهؤلاء الذين لديهم بعض المعرفة. ثم اسأل:

- **ما الطرائق التي يمكن أن تستخدم فيها الكتابة التوضيحية لإعلام الآخرين عن شيء ما؟** ستتنوع إجابات التلاميذ. اكتبها على السبورة.

أجرّب

- اطلب إلى التلاميذ قبل قراءة الفقرة ، أن يقرؤوا العنوان ويكتبوا سؤالين أو ثلاثة، ثم دعهم يقرؤوا الفقرة، ويتفحصوا إجاباتهم.

أطبق

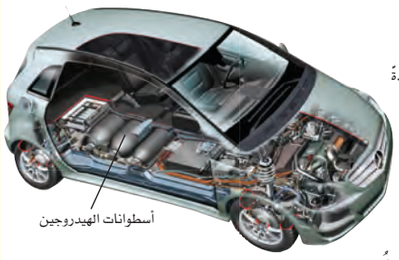
- اطلب إلى التلاميذ البحث في هذا الموضوع؛ ليجدوا أمثلة جيدة الوصف، ووضح لهم أن التفاصيل الجيدة تساعد القارئ على تصور الأشياء، وتجعل الكتابة التوضيحية أكثر تأثيرًا.
- اطلب إلى التلاميذ تقويم الكتابة ومناقشة أي فقرة صعبة في الموضوع. اسأل كيف يمكن تحسين هذه الفقرات وتعديلها.

أكتبُ عنْ

- اطلب إلى التلاميذ البحث عن معلومات أكثر حول السيارات المهجنة، واستخدام المعلومات الحديثة فقط .
- اطلب إلى أحدهم قراءة مقارناته أمام التلاميذ.

كتابة علمية

سياراتُ خلايا الوقودِ الجديدةُ



قدْ يستخدمُ الناسُ في سنواتٍ قليلةٍ قادمةٍ سياراتٍ جديدةً لا تستخدمُ الجازولينَ مصدرًا للطاقةِ، ولكنّها تستخدمُ خلايا وقودٍ. وقد تبدو هذه السياراتُ كالسياراتِ الحاليةِ، لكنّ الفرقَ يكونُ تحتَ غطاءِ محرّكِ السيارةِ؛ فبدلِ أنْ نجدَ آلةَ احتراقٍ داخليٍّ تستخدمُ الجازولينَ سنجدُ خلايا وقودٍ. تُنتِجُ خلايا الوقودِ الكهرباءَ عنْ طريقِ تفاعلٍ كيميائيٍّ يستخدمُ غازَ الهيدروجينِ والأكسجينِ في الهواءِ. وتعملُ الكهرباءُ على تشغيلِ المحرّكِ، ولا يوجدُ هنا حرقٌ لإحدى مشتقاتِ الوقودِ الأحفوريِّ.

وهذا النوعُ منَ السياراتِ له خزّانٌ خاصٌّ مقاومٌ للضغطِ يحتوي على هيدروجينٍ نقيٍّ في داخلِه. ويوفّرُ الهيدروجينُ إلكتروناتٍ لإنتاجِ الكهرباءِ، ولا يصدرُ ملوّثاتٍ ليجعلَ الهواءَ غيرَ نظيفٍ وغيرَ صالحٍ للتنفسِ. وبعد أن تُنتِجَ الخليةُ الكهرباءَ يتّحدُ الهيدروجينُ معَ الأكسجينِ ليكوّنا الماءَ الذي يُطلَقُ على شكلِ بخارِ ماءٍ. وتُطلِقُ هذهِ السياراتُ بخارَ الماءِ في الجوِّ في أثناءِ حركتِها.

ويتوقعُ أن تشتريَ خزاناتِ وقودِ هيدروجينٍ منْ محطاتِ تعبئةٍ. وقد يكونُ في منازلنا خزاناتٌ كبيرةٌ لحفظِ الهيدروجينِ؛ لإعادةِ تعبئةِ خزاناتِ السيارةِ. وبالتأكيدِ فإنّ وجودَ هذهِ السيارةِ سيُحدِثُ تغييرًا كبيرًا في حياتنا.

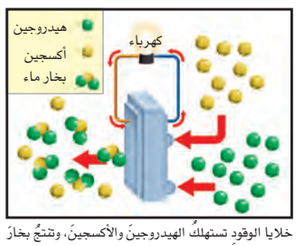
أكتبُ عنْ

كتابة توضيحية

أقرأُ عنِ السياراتِ المهجنةِ(الهايبرد) التي تستخدمُ الكهرباءَ والجازولينَ. أصفُ كيفَ تعملُ بمقارنتِها بالسياراتِ التي تستخدمُ الجازولينَ فقطْ.

الكتابةُ التوضيحيةُ

- تصفُ الشيءَ منْ حيثُ مظهرُهُ، والأصواتُ التي يُصدرُها، ورائحتُهُ، وطعمُهُ، وملمسُهُ.
- تستخدمُ كلماتٍ دالةً لتصفَ الشيءَ.
- تتضمَّنُ تفاصيلَ تساعدُ القارئَ على اختبارِ الشيءِ.
- قدْ تستخدمُ المقارنةَ بينَ أوجُهِ الشبهِ، وأوجُهِ الاختلافِ.



خلايا الوقودِ تستهلكُ الهيدروجينَ والأكسجينَ، وتنتجُ بخارَ الماءِ والكهرباءَ.

العلوم والكتابة

جدول تقنية السيارات

- **اطلب إلى التلاميذ البحث عن السيارات التي تستخدم الكهرباء والجازولين، وسيارات خلايا الوقود، والسيارات الهجينة.**
- **اطلب إلى التلاميذ استعمال المعلومات التي يجدونها لعمل جدول للمقارنة بين السيارات، واطلب إليهم إضافة فقرة إلى كل عمود يصف كل نوع من السيارات.**
- **ألصق الجداول في الصف، وناقش الخصائص التي تمت المقارنة بينها.**

ملخّص مصوّر

يتأمل التلاميذ في صور الدروس وملخصاتها؛ ويسترشدون بها لمراجعة الأفكار الرئيسة في الفصل.

المَطْويّاتُ أُنَظِّمُ أَفْكَارِي

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

المفـــردات

١ التغير الكيميائي
٢ الخصائص الكيميائية
٣ المواد المتفاعلة
٤ القاعدة
٥ الكواشف
٦ تفاعل الاتحاد
٧ تفاعلات طاردة للطاقة
٨ البناء الضوئي

المهارات والأفكار العلمية

٩ **السبب والنتيجة.** تفاعل كيميائي بين سائلين هو الذي أدّى إلى تكـون المـادة الصلبة. ومـن المحتمل أن يكون السـائلان محلولاً قاعديًّا وحمضًا نتج عن تفاعلهما ملح وماء.

١٠ **الكتابة التوضيحية.** يكون الحمض في كثير من الأطعمة مثل الخل، والسـلطات، والكاتشـب، والحمضيـات، والعصائر مثـل الليمـون؛ والقواعد مثل مـواد التنظيف المسـتعملة في إزالة الدهـون والزيوت مثل الأمونيا وصـودا الخبز؛ والمادة المتعادلة مثل الماء.

١١ **أكون فرضية.** إجابة محتملة: سينتج من اتحاد عصير البرتقال وصـودا الخبز تفاعل كيميائـي مصحوب بفقاقيع، ولكن لن تكـون الفقاقيـع كثيرة كما هي في تفاعـل الخل وصودا الخبز؛ لأن الخل حمض قوي.

١٢ **التفكير الناقد.** تفاعل طـارد للطاقة؛ لأن كمية الطاقة التي استهلكت عند بداية التفاعل أقل من تلك الناتجة عنه.

١٣ **أفسـر البيانات:** المادة الموجودة في المخبار الأيسر (ب)؛ لأن اللون تحول إلى الأحمر.

١٤ على التلاميذ اسـتخدام المعلومـات الواردة فـي الفصـل للإجابـة عـن الأسـئلة. تنتـج التفاعلات الكيميائية مـواد جديدة، قد تكون غـذاءً، ومـواد بنـاء، وأدوية، وحتـى طاقة من الشمس.

أختار الإجابة الصحيحة

أ – فلز انتقالي.

المهـاراتُ والأفكـارُ العلميـة

أُجيبُ عن الأسئلة الآتية:

٩ **السببُ والنتيجة.** أفترضُ أنّني مزجْتُ سـائليْنِ معًـا، فتكوَّنَـتْ مادةٌ صُلْبَـةٌ بيضاءُ في السـائلِ، فمَا الذي سبَّبَ تكوُّنَ المادةِ الصُّلْبَةِ؟

١٠ **الكتابةُ التوضيحيةُ.** أوضّحُ كيفَ تُسـتعملُ مادةٌ حمضيةٌ، ومادةٌ قاعديةٌ ومادةٌ متعادلةٌ في مطبخٍ منزليٍّ.

١١ **أكوّنُ فرضيةً.** عندَما أمْزجُ الصودا والخلَّ في وعاءٍ يحدثُ تفاعلٌ كيميائيٌّ بسـرعةٍ محدثًا عدةَ فقاقيعَ، ويجعلُ المادةَ تفورُ. وإذا أعدْتُ هذه التجربةَ ثانيةً مسـتعملًا عصيـرَ البرتقـالِ بوصفِه حمضًـا ضعيفًا بدل الخلِّ، فماذا يحدُثُ؟

١٢ **التفكيـرُ الناقـدُ.** نحتاجُ إلـى طاقةٍ لإشـعالِ فتيلِ الشـمعةِ، وبعـدَ ذلكَ فإنَّ الشـمعةَ تنتـجُ طاقةً. هل احتراق فتيلِ الشمعة تفاعل ماص أم طاردٌ للطاقةِ؟

١٣ **أفسـرُ البيانـات.** عندَ إضافةِ كاشـفِ تباع الشـمس السـائل إلى الموادِّ في الدورقيـنِ (أ)و(ب) تحولَ لونُهـا إلـى الألـوانِ التي تظهـرُ فـي الصـورةِ.أيُّ المادتين حمضٌ ؟ أفسرُ إجابتي.

(أ) (ب)

١٤ كيـفَ تكـونُ التفاعـلاتُ الكيميائيةُ جزءًا منْ حياتِنا اليوميةِ؟

التقويمُ الأدائيُّ

أوجدُ الرقمَ الهيدروجينيَ pH

أقـرأُ البيانات الموجودة على عبوّاتٍ موادَّ تسـتعملُ في المطبخِ، وأحدّدُ الرقمَ الهيدروجينيَّ لها.

ماذا أعملُ؟

١. أختارُ مجموعةً من المنظّفاتِ والموادِّ التي تستعملُ في المطبخِ، وأحدّدُ أرقامَها الهيدروجينيَّةَ.

٢. أحـدّدُ أيَّ المكونـاتِ يُحتمـلُ أن يكـونَ مصـدرًا للأحماضِ، وأيُّها مصدرٌ للقواعدِ.

٣. أسـتعملُ الجـدولَ الآتـيَ لتسـجيلِ مـا أجـدُه مـنْ معلوماتٍ:

المادة	الرقم الهيدروجيني pH	أحماض	قواعد

أحلّلُ نتائجي

أكتبُ فِقْرةً عن أهميةِ استعمالِ كلِّ مادةٍ.

أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ

يقعُ عنصرُ التيتانيوم(Ti) في وسطِ الجدولِ الـدوريِّ، وهـوَ عنصرٌ صُلْبٌ ولامـعٌ، ويتفاعلُ ببطءٍ معَ الموادِّ الأخرَى.

كيفَ يُصنَّفُ التيتانيوم؟

أ- فِلزٌّ انتقاليٌّ. ب- فِلزٌّ قلويٌّ.

ج- فِلزٌّ قلويٌّ ترابيٌّ. د- شبْهُ فِلزٍّ.

مُرَاجَعَةُ الفَصْلِ العاشر ١٠٤

التقويم الأدائي

أوجد الرقم الهيدروجيني pH

٤ درجات: يتعين على التلميذ أن:

١. يختـار مجموعـة منظفـات ومواد تسـتعمل فـي المطبخ، ويحـدّد رقمها الهيدروجيني.

٢. يحدّد المادة التي يحتمل أن تكون مصدرًا للأحماض، والقواعد.

٣. ينظم جدولًا بالبيانات والمعلومات.

٤. يكتب فقرة توضح أهمية استعمال كل مادة .

٣ درجات: يجب على التلميذ أن يكمل ثلاث مهام بصورة صحيحة.

درجتان: يكمل التلميذ مهمتين صحيحتين.

درجة واحدة: يكمل التلميذ مهمة واحدة صحيحة.

الوحدةُ السادسةُ

القُوَى والطاقةُ

يندفعُ الصاروخُ بسرعة ١١ كم في الثانية حتّى يتركَ الغلافَ الجويَّ للأَرضِ.

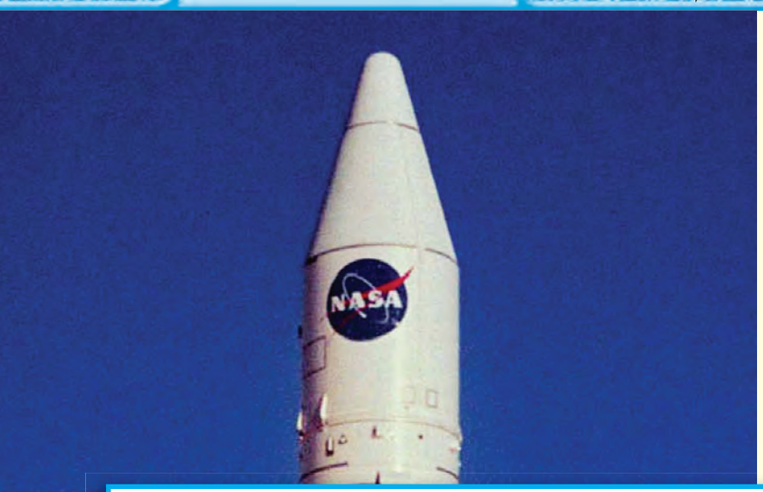
المواد والأدوات المطلوبة لتنفيذ نشاطات الوحدة

الموادّ والأدوات غير المستهلكة

المـادة	العدد المطلوب لكل مجموعة
كرة صغيرة	١
ساعة وقف	١
ميزان	١
كتل معيارية	مجموعة
كرات تنس طاولة	١
كرات تنس أرضي	١
كرات قطنية	١
مفاتيح كهربائية	٣
مصابيح كهربائية ١,٥ فولت مع قاعدة	٣
قضيب مغناطيسي	٢
مسطرة مترية	١
كتب	١
بوصلة	١
مشابك ورق	١
مسمار	١
شريط متري	

المواد والأدوات المستهلكة

المـادة	العدد المطلوب لكل مجموعة
بطاقة ورق مقوى	٢
شريط لاصق	١
بالون	١
ماصة عصير	
خيط	
كيس بلاستيكي شفاف	١
برادة حديد	
خيط غير قابل للي	
سلك نحاسي١م	١
سلك نحاسي٢م	١
قلم رصاص	١
أسلاك معزولة	
بطاريات ١,٥ فولت مع قاعدة	٥
شفافية	١
كيس بلاستيكي صغير قابل للغلق	١
ورق رسم بياني	



المفاهيم والمبادئ والأفكار الرئيسة

- يمكن وصف حركة الجسم عن طريق موقعه، واتجاه حركته وسرعته.
- إذا أثرت أكثر من قوة في جسم وكانت على امتداد خط مستقيم واحد، فإما أن تُجمَّع هذه القوى أو يلغي بعضُها بعضًا.
- الطاقة خاصية العديد من المواد.
- تنتقل الطاقة الكهربائية في الدائرة الكهربائية لإنتاج حرارة، وضوء، وصوت، وتغيرات كيميائية.

الفصلُ الحادي عشر

القُوَى والحركةُ

الدرسُ الأولُ
الحركةُ ١٠٨
الدرسُ الثاني
القُوَى وقوانينُ نيوتنَ ١١٦

الفكرة الرئيسة: تصف الحركة تغير موقع الأجسام خلال فترة زمنية معينة. وتؤدي القوى إلى تغير حركة الأجسام.

الدرس الأول: الحركة

الحركة هي تغير موقع الجسم في فترة زمنية محدّدة.

الدرس الثاني: القوى وقوانين نيوتن

القوى إما أن تكون دفعًا أو سحبًا يمكن أن يحدث تغيرًا في حركة الأجسام.

الفصلُ الثاني عشر

الكهرَباءُ والمغناطيسيةُ

الدرسُ الأولُ
الكهرباءُ ١٣٢
الدرسُ الثاني
المغناطيسيةُ ١٤٢

الفكرة الرئيسة: للطاقة أشكال متعددة، منها الكهرباء والمغناطيسية، وهما قوتان يمكن أن تكونا مرتبطتين معًا.

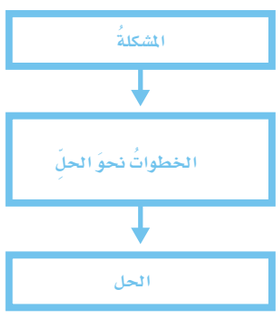
الدرس الأول: الكهرباء

الكهرباء شكل من أشكال الطاقة تنتج عن حركة الإلكترونات.

الدرس الثاني: المغناطيسية

تؤثر المغناطيسات في أقطاب شمالية وأخرى جنوبية بقوى على مغناطيسات ومواد مغناطيسية أخرى.

مخطط الفصل الحادي عشر

الدرس	الأهداف	المفردات
الدرس الأول **الحركة** صفحة ١٠٨–١١٥	■ يبين العلاقة بين كل من: الموقع والحركة، والسرعة المتجهة والتسارع. ■ يحسب السرعة. ■ يقارن بين السرعة والسرعة المتجهة. **مهارة القراءة** الفكرة الرئيسة والتفاصيل المنظم التخطيطي ٢	الموقع الحركة النقطة المرجعية السرعة السرعة المتجهة التسارع
الدرس الثاني **القوى وقوانين نيوتن** صفحة ١١٦–١٢٦	■ يوضح كيف تؤثر القوى في الحركة. ■ يوضح المقصود بكل من القوى المتزنة والقوى غير المتزنة. ■ يتعرف أثر كلٍّ من: الجاذبية والاحتكاك في الحركة. ■ يتعرف قوانين نيوتن الثلاثة في الحركة.  **مهارة القراءة** المشكلة والحل المنظم التخطيطي ١٢	القوة الاحتكاك القوى المتزنة القوى غير المتزنة الفعل رد الفعل

* المدة الزمنية للدرس تتراوح بين ١٠٠ – ١٢٠ دقيقة.

مَوقِعٌ إلكتروني e أرجِعُ إلى: www.obeikaneducation.com

أستكشف

أستكشف ص: ١٠٩ | الزمن: ٣٠ دقيقة

الهدف. يحسب متوسط سرعة جسم متحرك.

المهارات: يقيس، يستخدم الأرقام، يتواصل.

المواد والأدوات: بطاقة ورق مقوى، مسطرة مترية، ساعة وقف، شريط لاصق، كرة صغيرة.

التخطيط المسبق اطلب إلى التلاميذ تنفيذ النشاط على أرضية ملساء ومستوية.

أستكشف ص: ١١٧ | الزمن: ٢٠ دقيقة

الهدف: يستنتج أن سرعة سقوط الجسم لا تعتمد على كتلته.

المهارات: يلاحظ، يجرب، يفسر البيانات، يستنتج.

المواد والأدوات: ميزان ذو الكفتين، كتل معيارية، كرات تنس طاولة، كرات تنس أرضي، كرات قطنية.

التخطيط المسبق وفِّر مساحة كافية للتلاميذ ليقفوا فيها، ويمسكوا أجسامًا وأذرعهم ممدودة.

نشاط

نشاط: ص: ١١٣ | الزمن: ١٥ دقيقة

الهدف: يستنتج العلاقة بين كل من المسافة والزمن والسرعة.

المهارات: يقيس، يفسر البيانات.

المواد والأدوات: شريط متري، ساعة وقف، ورق رسم بياني.

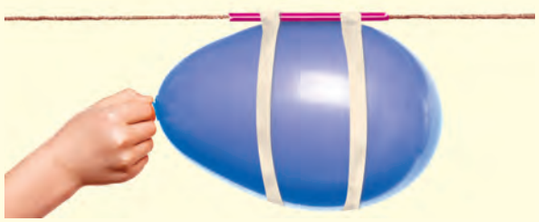
التخطيط المسبق أعدّ جدول بيانات ليستخدمه التلاميذ.

نشاط: ص: ١٢٣ | الزمن: ١٥ دقيقة

الهدف: يلاحظ قوى غير متزنة.

المهارة: يلاحظ، يستنتج.

المواد والأدوات: خيط أو حبل، ماصة عصير، بالون، شريط لاصق.



التخطيط المسبق : وفِّر مساحة كافية للتلاميذ لإجراء النشاط.

فرادى | مجموعة ثنائية | مجموعة صغيرة | جميع التلاميذ

الفصل الحادي عشر

القوى والحركة

الفكرة العامة كيف تُحرك القوى الأجسام؟

نظرة عامة إلى الفصل

اطلب إلى التلاميذ النظر إلى كل من عناوين الدروس، المفردات، والصور، وتوقّع الموضوعات الواردة في الدرسين.

تقويم المعرفة السابقة

قبل عرض محتوى الفصل، اعمل بالتعاون مع التلاميذ جدول التعلم بعنوان "القوى والحركة" على لوحة كرتونية، ثم ثبتها على الحائط. واطرح على التلاميذ سؤال الفكرة العامة "**كيف تُحرك القوى الأجسامَ؟**"، ثُم اسأل:

- **كيف نَصِفُ سرعة جسم مُتحرك؟**
- **ما القوى التي تجعل الأجسام تتحرك أو تقف؟**

جدول التعلم

القوى والحركة		
ماذا نعرف؟	ماذا نريد أن نعرف؟	ماذا تعلّمنا؟
يوجد في السيارة عدّاد سرعة.	ما الذي يقيسه فعلًا عدّاد السرعة؟	
القوة عملية سحب أو دفع من جسم لآخر.	ما قوانين نيوتن في الحركة؟	

تمثّل الإجابات في الجدول أعلاه بعض استجابات التلاميذ المحتملة.

مراعاة المستويات المختلفة

خطة الفصل

مفهوم الفصل تسبب القوة تغيرًا في حركة الأجسام.

دعم إضافي على التلاميذ الذين يحتاجون إلى استيعاب مفاهيم الحركة والسرعة مراجعة عناوين الدرس الأول.

إثراء على التلاميذ الذين يستوعبون الحركة والسرعة، دراسة التسارع في الدرس الأول والانتقال إلى قوانين نيوتن في الدرس الثاني.

نظرة عامة إلى المفردات

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

مصادر إثرائية:

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

الدرس الأول : الحركة

الأهداف

- يبين العلاقة بين كل من: الموقع والحركة، السرعة المتجهة والتسارع.
- يحسب السرعة.
- يقارن بين السرعة والسرعة المتجهة.

أولاً: تقديم الدرس

تقويم المعرفة السابقة

ناقش التلاميذ فيما يعرفونه عن الحركة، وشجعهم على المشاركة في تجارب مرّوا بها سابقًا وتتعلق بالحركة، ثُم اطرح عليهم الأسئلة الآتية:

- **كيف يمكنك معرفة أن جسمًا ما ثابت غير متحرك؟** إجابة محتملة: موقع ذلك الجسم لم يتغير.
- **كيف يمكنك معرفة أن جسمًا ما تحرك في لحظة محددة؟** إجابة محتملة: تغير موقع ذلك الجسم بالنسبة إلى جسم آخر.
- **ما القوى التي عادةً تُحرك الأجسام أو توقف حركتها ؟** إجابة محتملة: الجاذبية، الاحتكاك.

أنظر وأتساءل

وجه انتباه التلاميذ إلى السؤال المكتوب تحت "أنظر وأتساءل" في الصورة، ثم اسأل:

- **كيف يمكنك قياس سرعة كرة المضرب المتحركة؟** إجابة محتملة: إذا حددت الزمن الفاصل بين وميض الضوء، والمسافة التي تحركتها، ثم قسمت المسافة المقطوعة على الفترة الزمنية، سأحصل على سرعة الكرة.

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

إثارة الاهتمام

ابدأ بعرض الصور

اعمل بندولًا عن طريق ربط جسم مثل برغي بطرف خيط. واطلب إلى التلاميذ تحريك البندول بلطف. ووضح لهم أن حركة البندول تشبه حركة الأرجوحة في الحدائق والمتنزهات، ثم اسأل:

كيف تستدل على حركة البندول؟ إجابة محتملة: الجسم في طرف البندول يكون في مواقع مختلفة، ويتأرجح إلى الأمام والخلف.

كيف تشعر عندما تكون على أرجوحة تتحرك؟ إجابة محتملة: أشعر بأنني أطير.

كيف تحسّ بأنك تتحرك؟ إجابة محتملة: أنني أكون في مواقع مختلفة وأنا على الأرجوحة

مصادر إثرائية:

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

أستكشف

مجموعة صغيرة ٣٠ دقيقة

التخطيط المسبق: اطلب إلى التلاميذ تنفيذ النشاط على طاولة ملساء.

الهدف: يحسب متوسط سرعة جسم متحرك، بقسمةِ المسافة المقطوعة على الزمن المستغرق في قطع تلك المسافة.

استقصاء مبني

أكوّن فرضية إجابة محتملة: إذا ازدادت المسافة التي تقطعها الكرة، فإن سرعتها تقل.

١ قد يحتاج التلاميذ إلى مساعدة في بناء السطح المائل.

٣ **أقيس.** يجب أن يدوّن التلاميذ الزمن بالثانية.

٥ **استخدم الأرقام.** يجب أن تكون إجابات التلاميذ بوحدة المتر/ ثانية .

٦ **أتواصل** على التلاميذ ملاحظة أن سرعة الكرة في كل مرة تقريبًا متساوية، ويقل متوسط السرعة كلما زادت المسافة التي قطعتها؛ وذلك بسبب قوة الاحتكاك.

استقصاء موجّه أستكشف أكثر

ستختلف الإجابات. كلما كان المسار أكثر انحناءً زاد الاحتكاك، ويزداد كذلك تصادم الكرة بجدران الأنبوب، مما يعني أن سرعة الكرة ستصبح أقل في المسار المنحني مقارنة بمسارها بخط مستقيم.

استقصاء مفتوح

اطلب إلى التلاميذ تصميم تجربة تبين أثر انحناء الأنبوب(المسار) في سرعة الكرة. واطلب إليهم التفكير في سؤال حول أثر ارتفاع المسار في السرعة، واطلب إليهم أيضًا تصميم تجربة واختبارها.

ثانيًا: تنفيذ الدرس

أقرأ وأتعلم

الفكرة الرئيسة: اطلب إلى التلاميذ قراءة صور الدرس لتقويم المحتوى، واطلب إليهم مناقشة المواضيع الرئيسة التي سيتعلمونها.

المفردات: اطلب إلى أحد التلاميذ قراءة المفردات بصوت عالٍ وأشر إلى غير المألوف منها، واطلب إليهم إعطاء تعريف له وتدوينه على السبورة، وإيجاد تعريف لسائر المفردات.

مهارة القراءة: الفكرة الرئيسة والتفاصيل

اطلب إلى التلاميذ تعبئة **المنظم التخطيطي ٢**، بعد قراءة كل صفحتين من الدرس. ويمكنهم الاستعانة بأسئلة "أختبر نفسي".

الفكرةُ الرئيسةُ	التفاصيلُ

ما الحركة ؟

مناقشة الفكرة الرئيسة

اكتب المفردات التالية على السبورة: سيارة، شجرة، أشخاص. وناقش التلاميذ متى يمكن أن تكون هذه الأجسام في حالة حركة، ثم اسأل:

- **ما الأشياء المتحركة في الكون؟** كل شيء بما في ذلك الكون نفسه، وكذلك الأرض والنجوم وغيرها من الأجرام التي تتحرك بالنسبة إلى بعضها بعضًا.

ضع كتابًا على الطاولة، ثم اسأل:

- **هل هذا الكتاب يتحرك؟** إجابة محتملة: يبدو هذا الكتاب ساكنًا، لكنه متحرك بالنسبة للشمس؛ لأن الأرض تدور حول الشمس.

أقرأ الشكل

الإجابة: السيارة الزرقاء.

خلفية علمية

ما الذي يوقف حركة جسم داخل سيارة في أثناء اصطدامها؟

عندما تتوقف السيارة بصورة مفاجئة في أثناء الاصطدام، تستمر الأجسام التي بداخلها بالحركة إلى أن تؤثر فيها قوة توقفها عن ذلك، وربما تكون هذه القوة هي قوة الوسادة الهوائية في السيارة، التي تؤثر بقوة وبعكس اتجاه حركة الأجسام داخل السيارة، ممّا يسرِّع من زمن توقف ركاب السيارة، ويقلل من قوة اصطدامهم.

موقع إلكتروني لمزيد من المعلومات ارجع إلى الخلفية العلمية في نهاية الدليل و إلى الموقع الإلكتروني www.obeikaneducation.com

النقطةُ المرجعيةُ (نقطةُ الإسناد)

أستخدمُ في حياتي اليومية عبارات مختلفةً لوصف موقعي أو مكانِ سكني. أفترضُ أنَّ زميلي أخبرَني أنَّه يقفُ عنِ اليسارِ، فهلْ لي أنْ اعرفَ أينَ يقفُ؟ لا بدَّ أنْ أسألَه عنْ يسارِ ماذا؟ يصبحُ كلٌّ منَ الحركةِ والموقعِ محسوسًا، وذا معنًى عندَما يكونُ هناكَ نقاطٌ معلومةٌ يسهلُ تحديدُ الجسمِ بالنسبةِ إليها، تسمَّى نقاطًا مرجعيةً. **فالنقطةُ المرجعيةُ** نقطة (جسم) يمكنُ منْ خلالِها قياسُ الحركةِ، أو تحديدِ الموقعِ بالنسبةِ إليها.

إنَّ غرفةَ الصفِّ والأجسامِ فيهَا أمثلةٌ جيدةٌ علَى نقاطٍ مرجعيةٍ. فإذا أخبرَني زميلي أنَّه تحرَّكَ مسافةَ مترينِ إلى الشمالِ منْ مقعدِه، فإنَّني أستطيعُ تحديدَ موقعِه بالنسبةِ إلى مقعدِه الذي اعتبرتُه نقطةً مرجعيةً.

إنَّ معظمَ الأشياءِ تصلحُ غالبًا أنْ تكونَ نقاطًا مرجعيةً؛ فملعبُ كرةِ القدمِ قدْ يكونُ نقطةً مرجعيةً مناسبةً لتحديدِ مواقعَ معينةٍ في المدينةِ، والمدرسةُ قدْ تكونُ نقطةً مرجعيةً كذلكَ لتحديدِ موقعٍ مستشفًى، والنظامُ الشمسيُّ قدْ يكونُ نقطةً مرجعيةً أيضًا لتحديدِ موقعِ نجمٍ ما منْ مجموعةٍ نجميةٍ.

إذَا نظرتُ إلَى أشخاصٍ يستقلُّونَ معِي سيارةً متحركةً فسوفَ أراهُم ثابتِينَ رغمَ أنَّهم يتحرَّكُونَ معِي لأنَّ النقطةَ المرجعيةَ في هذهِ الحالةِ تتحرَّكُ بالسرعةِ نفسِها التي تتحرَّكُ بهَا السيارةُ، لكنَّ الأمرَ يختلفُ إذَا نظرتُ إلَى الطريقِ في أثناءِ حركةِ السيارةِ؛ إذ أرَى الأشياءَ تتحركُ بسرعةٍ، رغمَ أنَّها في الحقيقةِ ثابتةٌ. وكذلكَ الأمرُ بالنسبةِ لي إذَا نظرَ إليَّ شخصٌ مَا خارجَ السيارةِ فإنَّه يرانِي أتحركُ بالسرعةِ نفسِها التي تتحرَّكُ بهَا السيارةُ.

إذَا كانتِ السيارةُ المتحركةُ هيَ النقطةَ المرجعيةَ فسوفَ تبدُو الأشياءُ خارجَها ومنها الطريقُ كأنَّها تتحرَّكُ بسرعةٍ.

إذَا كانتِ الطريقُ هيَ النقطةَ المرجعيةَ، فإنَّ السيارةَ هيَ التي تتحركُ بسرعةٍ.

أختبرُ نفسي

الفكرةُ الرئيسةُ والتفاصيلُ. كيفَ يمكنُ قياسُ سرعةِ جسمٍ متحرِّكٍ؟

التفكيرُ الناقدُ. كيفَ يمكنُ أنْ تتحرَّكَ بالنسبةِ إلَى نقطةٍ مرجعيةٍ، ولا تتحرَّكَ بالنسبةِ إلى نقطةٍ أخرى؟

مراعاة المستويات المختلفة

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

دعم إضافي اطلب إلى التلاميذ تقديم عرض عملي؛ لمقارنة تغير مواقعهم في غرفة الصف بالنسبة إلى نقاط مرجعية فيه.

إثراء وفِّر خريطة للمنطقة التي يسكن فيها التلاميذ، واطلب إليهم استخدام الطرق المبيَّنة على الخريطة لتحديد مسارات من المدرسة إلى مواقع أخرى حسب خياراتهم، وتحديد كيف ستتغير حركتهم عند تغيير اتجاههم إذا سلكوا طرقًا مختلفة. ثم اطلب إليهم أخيرًا تحديد الاتجاه العام للحركة في كل جزء من رحلتهم.

توضيح المفردات وتطويرها

الموقع وضح للتلاميذ أن الموقع هو وصف لمكان وجود الجسم، أكد على المفهوم من خلال وصف التلاميذ لموقع جسم بالاستعانة بقطع البلاط على أرضية الغرفة، فقد تعمل قطع البلاط عمل الشبكة لتحديد الموقع.

الحركة وضح للتلاميذ أن "الحركة" هي مصدر من الفعل "حَرُكَ".

استخدام الصور والأشكال والرسوم

اطلب إلى التلاميذ النظر إلى الصور في الصفحة ١١١ وناقش معهم مفهوم النقطة المرجعية بأنها النقطة التي تمكنني من قياس الحركة أو تحديد الموقع بالنسبة إليها. اسأل:

- **كيف تصف أن الشخص الذي يجلس في السيارة يتحرك؟** تبدو الأشياء للشخص الذي في السيارة متحركة؛ لأنه يتحرك بالنسبة لها.

إجابات «أختبر نفسي»

- **الفكرة الرئيسة والتفاصيل.** إجابة محتملة: أقيس المسافة بين الموقع الذي تحرك منه الجسم والموقع الذي وصل إليه، والزمن اللازم لذلك.
- **التفكير الناقد.** إذا كنت ثابتًا (جالسًا) في نقطة مرجعية والنقطة التي أجلس فيها متحركة بالنسبة إلى نقطة أخرى، مثال ذلك أكون جالسًا في سيارة متحركة فأجزاء السيارة التي أجلس فيها نقطة ثابتة بالنسبة لي، والطريق نقطة متحركة.

ما السرعة؟

مناقشة الفكرة الرئيسة

اطلب إلى التلاميذ مناقشة خبراتهم حول السرعة في أثناء تنقلهم أو سفرهم، ثم اسأل:

- **ما أسرع وسيلة نقل ركبتها؟** إجابات محتملة: السيارة، القطار، الطائرة.
- **بماذا تُقاس السرعة؟** إجابات محتملة: م/ ث ، كم/ ساعة
- **عندما تسافر، هل تتحرك بسرعة ثابتة؟** إجابات محتملة: لا، إن المركبة تسرع وتبطئ في أثناء حركتها.

استخدام الصور والأشكال والرسوم

وجِّه انتباه التلاميذ إلى صور الحيوانات على الصفحة ١١٢، ثم اسأل:

- **ما الحيوان الأسرع؟** النسر يطير بسرعة ٣٣ م/ ث
- **ما الحيوان الثديي الأسرع؟** الفهد يعدو بسرعة ٣٠ م/ ث

توضيح المفردات وتطويرها

السرعة وضح للتلاميذ أن السرعة تعبير عن التغير في موقع الجسم في وحدة الزمن، واذكر أمثلة لوحدات السرعة مثل م/ ث، كم/ ث، ميل/ ثانية.

السرعة المتجهة وضح للتلاميذ أن هذا المصطلح يتضمن مفهومين هما: السرعة، والاتجاه.

مَا السرعةُ؟

أتخيَّلُ نفسي وقدْ وقفْتُ على خطِّ البدايةِ في سباقِ ١٠٠ مترٍ، وهدفِي الوصولُ إلى نقطةِ النهايةِ في أقلِّ زمنٍ ممكنٍ، والأسرعُ في السباقِ مَنْ يقطعُ مسافةَ ١٠٠ مترٍ في أقلِّ زمنٍ. الأسرعُ في السباق تعني مَنْ لهُ أعلَى سرعةٍ. **السرعةُ** مقدارُ التغيرِ في موقعِ الجسمِ خلالَ وحدةِ الزمنِ. ولحسابِ السرعةِ نقسمُ المسافةَ المقطوعةَ على الزمنِ المُستغرَقِ لقطعِ المسافةِ نفسِها، وبذلك تكون وحدةُ قياسِ السرعةِ هي وحدةُ المسافةِ لكلِّ وحدةِ زمنٍ، مثل: متر لكلِّ ثانيةٍ (م/ ث)، كيلومتر لكلِّ ساعةٍ (كم/ س)، فإذا قطع المتسابقُ الأسرعُ مسافةَ السباقِ في ١٠ ثوانٍ، فما مقدارُ سرعتِهِ؟

حساب السرعة

البيانات: المسافة ١٠٠م، الزمن ١٠ ث

السرعة = المسافة ÷ الزمن

= ١٠٠م ÷ ١٠ ث

= ١٠ م/ ث

في بعضِ الحالاتِ، ينبغي تحديدُ مقدارِ السرعةِ واتجاهِها لتحديدِ السرعةِ، مثل سرعةِ الطائرةِ. وفي أغلبِ الحالاتِ يكفي لتحديدِ سرعةِ جسمٍ متحركٍ تعيينُ مقدارِ سرعتِهِ فقطْ، كما هوَ الحالُ في حركةِ السيارةِ التي تقطعُ مسافاتٍ محددةٍ في اتجاهاتٍ مختلفةٍ لتصلَ إلى المكانِ (الموقعِ) المطلوبِ، ففي أثناءِ ذهابِك للمدرسةِ تتحركُ السيارةُ في اتجاهاتٍ مختلفةٍ لتصلَ في النهايةِ إلى موقعِ مدرستِك.

أساليب داعمة

التعبير الحركي: اطلب إلى التلاميذ وصف بعض جوانب الحركة مع التركيز على السرعة وباستخدام الإيماءات والأفعال:

مستوى مبتدئ يستطيع التلاميذ توظيف الأفعال، والحركات، ليشير إلى أنه يسافر بسرعات مختلفة.

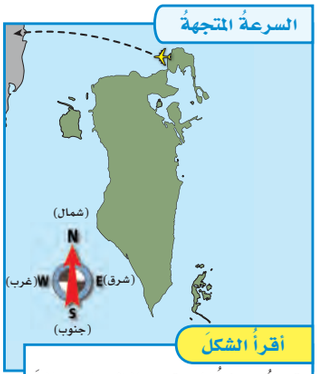
مستوى متوسط يستطيع التلاميذ توظيف الإيماءات والأفعال لوصف رحلتهم إلى المدرسة كل يوم، يركزون فيه على التغير في السرعة والاتجاه.

مستوى متقدم يستطيع التلاميذ توظيف الإيماءات والأفعال لوصف حركة ثلاث وسائل نقل مثل السيارة، والقطار، والطائرة، ثم اطلب إليهم وصف حركة هذه الوسائل بصوت عالٍ.

السرعةُ والاتجاهُ

أتخيلُ نفسي قائدَ طائرةٍ، وأردتُ إخبارَ المسافرينَ بمعلوماتٍ عنِ الرحلةِ. يلزمُني عدةُ معلوماتٍ، منها معرفةُ مقدارِ سرعةِ الطائرةِ، والمسافةِ التي سأقطَعُها للوصولِ إلى هدفي؛ وذلكَ لمعرفةِ الزمنِ الذي تستغرقُه رحلتي، كمَا يجبُ أنْ أعرفَ الاتجاهَ الذي سأتوجه إليهِ، وإلَّا فلنْ أصلَ إلى وجهتي. **السرعةُ المتجهةُ** هي السرعة التي تُحدِّدُ سرعةَ الجسمِ بالمقدارِ والإتجاهِ. ولأنني قائدُ الطائرةِ يجبُ أنْ أعرفَ السرعةَ المتجهةَ للطائرةِ في أثناءِ رحلتي.

السرعةُ المتجهة



أقرأُ الشكل

تبعدُ مدينةُ المحرق عنِ الظهرانِ حواليَ ٥٠ كم. ما السرعةُ المتجهةُ اللازمةُ لطائرةٍ مروحيةٍ للوصولِ منَ المحرقِ إلى الظهرانِ خلالَ ٢٠ دقيقةً؟

إرشادٌ: أحسبُ السرعةَ وأحدِّدُ الاتجاهَ.

نشاط

سرعةُ عداء

١ سنعملُ معًا في مجموعاتٍ، بحيثُ يكونُ بيننا (عدّاءٌ، تلميذٌ يقيسُ الزمنَ، تلميذٌ يقيسُ المسافةَ).

٢ **نقيسُ.** عندَ سماعِ (انطلقَ) يبدأُ العدّاءُ الركضَ، وفي اللحظةِ نفسها يبدأُ ضغطُ ساعةِ الوقفِ لقياسِ الزمنِ. وعندَ التوقفِ نقيسُ المسافةَ المقطوعةَ ونوقفُ الساعةَ لمعرفةِ الزمنِ. نكرّرُ العمليةَ أربعَ أو خمسَ مراتٍ.

٣ نُعيدُ العمليةَ مرةً أُخرى مصحوبةً بتبادلِ الأدوارِ بينَ التلاميذِ.

٤ أمثّلُ القراءاتِ بيانيًا، بحيثُ تكونُ المسافةُ على المحورِ العموديِّ، والزمنُ على المحورِ الأفقيِّ.

٥ **أفسّرُ البياناتِ.** هل يقطعُ العدّاءُ مسافاتٍ متساويةً في فتراتٍ زمنيةٍ متساويةٍ؟ لماذا؟

أختبرُ نفسي

الفكرةُ الرئيسةُ والتفاصيلُ. إذا كنتُ قائدَ طائرةٍ، فهلْ يكفي أنْ أعرفَ مقدارَ سرعةِ الطائرةِ؟

التفكيرُ الناقدُ. كيفَ تختلفُ السرعةُ عنِ السرعةِ المتجهةِ؟

أساليب داعمة

المفردات: اطلب الى التلاميذ كتابة تعريف للسرعة والسرعة المتجهة ودوّن تعريفاتهم على السبورة، ناقش معهم تفاوت الصفات كبير أكبر ، سريع أسرع، بطي وأبطأ. وساعد التلاميذ على إكمال ما يلي:

متوسط سرعة الباص ٨٠ كم/ س، وسرعة السيارة ١٠٠كم/ ساعة الباص– ———من السيارة (أبطأ) بعد ذلك اختر جملًا للتعبير عن السرعة والسرعة المتجهة.

مستوى مبتدئ يستطيع التلاميذ كتابة عبارات قصيرة للتمييز بين السرعة والسرعة المتجهة.

مستوى متوسط يستطيع التلاميذ كتابة جملٍ تامة للتمييز بين السرعة والسرعة المتجهة.

مستوى متقدم يستطيع التلاميذ كتابة موضوع بجمل تامة لتعريف السرعة والسرعة المتجهة وإبراز الفروق بينهما.

نشاط

مجموعة صغيرة ١٥ دقيقة

الهدف: يستنتج العلاقة بين كل من المسافة والزمن والسرعة.

المواد والأدوات: ساعة وقف، شريط متري، ورق رسم بياني.

٢ **نقيس** اطلب إلى التلاميذ رسم جدول قبل البدء بالقياسات.

٣ قدم للتلاميذ الإرشادات للحصول على قراءات معقولة.

٥ **أفسر البيانات.** إجابة محتملة: يجب أن تتغير المسافة تدريجيًا مع الزمن عند حركة التلاميذ. ويجب أن يظهر الرسم البياني التغير في متوسط السرعة عندما تتغير عدد الخطوات السريعة.

أقرأ الشكل

الإجابة: ٥٠ ÷ $\frac{٢٠}{٦٠}$ = ١٥٠ كم/ ساعة باتجاه الشمال الغربي.

إجابات «أختبر نفسي»

- **الفكرة الرئيسة والتفاصيل.** لا، لا بد من تحديد الاتجاه للوصول إلى المكان المناسب.
- **التفكير الناقد.** تمثل السرعة مقدار التغير في موقع الجسم خلال وحدة الزمن، أما السرعة المتجهة فتُحدد بالمقدار والاتجاه. فمثلًا نقول: إن سرعة السيارة ٨٠ كم/ ساعة، بينما سرعتها المتجهة ٨٠ كم/ ساعة باتجاه الغرب.

ما التسارع؟

مناقشة الفكرة الرئيسة

ناقش التلاميذ في المثال الوارد في الفقرة الأولى من الصفحة ١١٤، واسأل:

- **ما السرعة المتجهة الابتدائية للسيارة؟** ٠ م/ ث شمالاً.
- **ما السرعة المتجهة للسيارة بعد ٥ ثوانٍ؟** ١٠٠ م/ ث شمالاً.
- **متى يقال: إن الجسم يتسارع؟** عندما تتغير سرعته بالزيادة أو النقصان، أو عندما يتغير اتجاه حركته، أو كلاهما معًا.
- **متى يكون تسارع السيارة بالزيادة؟** عند انطلاقِ السيارة، أو عند زيادة سرعتها.
- **متى يكون تسارع السيارة بالنقصان؟** في حالة التوقف، أو نقصان سرعتها.

توضيح المفردات وتطويرها

التسارع وضح للتلاميذ أن التسارع يقصد به تغيّر السرعة أو الاتجاه، أو كليهما معًا بالنسبة للزمن. الجسم الذي يسير بسرعة ثابتة تسارعه صفر.

استخدام الصور والأشكال والرسوم

اطلب إلى التلاميذ النظر إلى صور الرسم البياني في الصفحة ١١٤، واسأل:

- **كم كانت سرعة السيارة في الثانية الخامسة؟** ١٠م/ ث.
- **كم كانت سرعتها بعد ٤٠ ثانية من انطلاقها؟** ٨٠م/ ث.
- **متى بدأت السياره بالتباطؤ؟** بعد ١٤٠ ثانية.

أقرأ الشكل

الإجابة: ما بين الثانية ٤٠ إلى الثانية ١٤٠.

إجابات «أختبر نفسي»

- **الفكرة الرئيسة والتفاصيل.** ٢٠م/ ث.
- **التفكير الناقد.** نعم؛ لأنه يغير اتجاه حركته.

ما التسارعُ؟

إذا انطلقتْ سيارةٌ منْ حالةِ السكونِ، وتزايدتْ سرعتُها تدريجيًّا لتصل إلى ١٠٠م/ ث خلالَ ٥ ثوانٍ، فعندئذ تكونُ السيارةُ قد بدأتِ التسارعَ. **التسارُعُ** تغيُّرٌ في سرعةِ الجسمِ، أو اتجاهِ حركتِه، أو كليهما معًا بالنسبةِ إلى الزمنِ. فالسيارةُ في هذهِ الحالةِ تكونُ قدِ اكتسبتْ تسارعًا، أيْ أنَّ سرعتَها قدْ ازدادتْ.

وعندَما تبدأُ السيارةُ في التوقف، فإنَّ سرعتَها تتناقصُ تدريجيًّا لتصلَ إلى السكونِ في زمنٍ معينٍ، فإذا احتاجتِ السيارةُ إلى ٥ ثوانٍ لتقفَ تمامًا فعندئذٍ نقولُ إنَّ السيارةَ تكتسبُ تسارُعًا بالنقصانِ بمعدَّلِ ٢٠م/ ث في الثانيةِ الواحدةِ.

تغييرُ الاتجاهِ

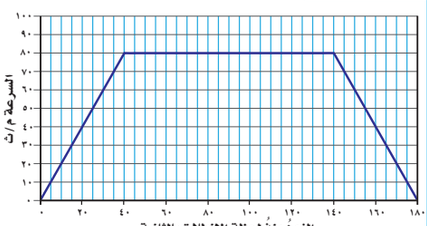
يعتقدُ الكثيرُ منَ الناسِ أنَّ الجسمَ يكتسبُ تسارعًا فقطْ في أثناءِ زيادةِ أو تناقصِ مقدارِ سرعتِهِ. إلَّا أنَّ الجسمَ قدْ يتسارعُ وهوَ يتحرَّكُ بسرعةٍ ثابتةٍ. فعلَى سبيلِ المثالِ؛ عندَما تتحركُ سيارةٌ بسرعةٍ ثابتةٍ، ثمَّ تغيرُ اتجاهَ حركتِها عندَما تصبحُ الطريقُ منحنيةً، دونَ أنْ تغيرَ مقدارَ سرعتِها فإنَّ ذلك يكسبها تسارعًا. وعندَما يقودُ الدَّرَّاجونَ دراجاتِهم في مسارٍ دائريٍّ، فإنَّهم يُكسبونَها تسارعًا أيضًا.

أختبرُ نفسي

الفكرةُ الرئيسةُ والتفاصيلُ. تنطلقُ سيارةٌ منَ السكونِ وتزدادُ سرعتُها بمقدارِ ٥ متر/ث. كمْ تبلغُ سرعتُها بعدَ مرورِ ٤ ثوانٍ؟

التفكيرُ الناقدُ. هلْ يتسارعُ جسمٌ يتحركُ بسرعةٍ ثابتةٍ في مسارٍ دائريٍّ؟ أوضِّحُ إجابتي.

التسارعُ



أقرأُ الشكلَ

يمثِّلُ الرسمُ البيانيُّ التغيُّرَ في سرعةِ سيارةٍ تسيرُ في طريقٍ أفقيٍّ. ما الفترةُ الزمنيَّةُ التي كانَ تسارعُ السيارةِ فيها صفرًا؟

إرشادٌ: أنظرُ إلى الفترةِ التي كانتْ سرعةُ السيارةِ فيها ثابتة.

الشَّرحُ والتَّفسيرُ ١١٤

أساليب داعمة

اكتب وصفًا: اطلب إلى التلاميذ وصف التسارع عن طريقة الكتابة أولًا ثم القراءة بصوت عالٍ.

مستوى مبتدئ يستطيع التلاميذ إكمال الجملة التالية لتسارع جسم ما هو التغير في ..... بالنسبة إلى ..... السرعة المتجهة، الزمن.

مستوى متوسط يستطيع التلاميذ كتابة جمل قصيرة، أو عبارات تتضمن السرعة المتجهة والتسارع.

مستوى متقدم يستطيع التلاميذ كتابة أسئلة حول التسارع لمقابلة افتراضية مع سائق سيارات سباق.

ثالثًا: خاتمة الدرس

ملخص مصوّر

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

المَطْوِيّاتُ أُنَظِّمُ أَفْكَارِي

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

مراجعة الدرس

أفكر، وأتحدث، وأكتب

١ **الفكرة الرئيسة:** تفيد السرعة المتجهة أكثر من غيرها؛ لأنها تدل الطيار على سرعة الطيران واتجاهه.

٢ **المفردات:** السرعة

٣ **الفكرة الرئيسة والتفاصيل**

الفكرةُ الرئيسة	التفاصيلُ
إذا كانت السيارة تسير على مسار دائري، إذن هي تتسارع	تتغير السرعة المتجهة بتغير الاتجاه
	مقدار السرعة ثابت

٤ **التفكير الناقد:** إجابة محتملة؛ لا أشعر بها بسبب أنني في نقطة مرجعية ضمن مساحة صغيرة من سطح الأرض.

٥ (ب) م/ث

٦ (د) السرعة والاتجاه.

العُلُومُ والرياضيات

سرعة الولد = المسافة ÷ الزمن

= ٢٠ ÷ ٤ = ٥ م/ث

العُلُومُ والمُجْتَمَع

ستختلف إجابات التلاميذ وفقًا لوصف الحادث، ويجب أن تتضمن الإجابات العلاقة بين سرعة السيارة التي سببت الحادث وتسارعها.

تقويم بنائي (تكويني)

مستوى مبتدئ. اطلب إلى التلاميذ كتابة جملة تبين العلاقة بين الموقع والسرعة.

مستوى متوسط. اطلب إلى التلاميذ كتابة فقرة يوضحون فيها الفرق بين السرعة والسرعة المتجهة.

مستوى متقدم. اطلب إلى التلاميذ كتابة فقرة يوضحون فيها الفرق بين السرعة والسرعة المتجهة والتسارع.

الدرس الثاني: القوى وقوانين نيوتن

الأهداف

- يوضح كيف تؤثر القوى في الحركة.
- يوضح المقصود بكل من القوى المتزنة والقوى غير المتزنة.
- يتعرف أثر كلٍّ من الجاذبية والاحتكاك في الحركة.
- يتعرف قوانين نيوتن الثلاثة في الحركة.

أولاً: تقديم الدرس

تقويم المعرفة السابقة

اطلب إلى التلاميذ التحدث عن القوى التي يألفونها، واسألهم عن خبرات مرُّوا بها حديثًا حول هذه القوى، كدفع أرجوحة أو سحب عربة، ثم اسأل:

- **كيف تؤثر القوى في الأجسام؟** إجابة محتملة: تسبب القوى في تحريك الأجسام، أو إيقافها، أو تغيير اتجاه حركتها.
- **ما أنواع القوى التي تؤثر في حركة الأجسام؟** إجابة محتملة: الاحتكاك، المغناطيسية، الدفع والسحب
- **كيف تستخدم القوى في حياتك اليومية؟** إجابة محتملة: أستخدم يدي في فتح باب المنزل، وفي سحب العربة، وأستخدم رجلي في دفع الكرة.

أنظر وأتساءل

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

- **لماذا يسقط بعض المظليين أسرع من غيرهم؟** إجابة محتملة: تحدد سرعة سقوط المظلي على الارتفاع الذي يسقط منه، ومقدار مقاومة الهواء له، وذلك بحسب نوع وشكل التجهيزات والملابس التي يرتديها.

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

إثارة الاهتمام

ابدأ بعرض توضيحي

ضع بطاقة ورقية فوق كأس زجاجية، وضع قطعة نقدية فوق البطاقة، على أن تكون في مركز فتحة الكأس، ثم اسحب البطاقة بسرعة فستسقط القطعة النقدية في الكأس، ثم اسأل:

لماذا سقطت القطعة النقدية في الكأس؟ لأن البطاقة لم تعد موجودة فوق الكأس.

ما الأشياء الأخرى التي شاهدتها مما يشبه ذلك؟ سحب قطعة نقدية فلزية من عمود قطع نقدية، فإن بقية القطع التي تقع فوق القطعة التي تم سحبها سوف تسقط عموديًّا وتبقى ثابتة.

مصادر إثرائية:

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

أستكشف

مجموعة ثنائية ٢٠ دقيقة

التخطيط المسبق: ستحتاج إلى مساحة كافية تمكن التلاميذ من الوقوف فيها وحمل أجسام وأذرعهم ممتدة.

الهدف: يستنتج أن سرعة سقوط الجسم لا تعتمد على كتلته.

استقصاء مبني

أكون فرضية: فرضية محتملة: إذا ازدادت كتلة الجسم، فإن سرعة سقوطه تزداد.

١ **ألاحظ.** ساعد التلاميذ على استعمال الميزان بطريقة صحيحة.

٢ **أجرّب.** نبّه التلاميذ لأخذ الحيطة والحذر عند إسقاط الأجسام.

٤ **أفسر البيانات.** ستختلف الملاحظات: ستصل كرة الطاولة وكرة المضرب إلى الأرض في الوقت نفسه، على الرغم من اختلاف كتلتيهما. والوقت الذي يستغرقه سقوط الجسم يعتمد على مقاومة الهواء وليس الكتلة، وإذا وجدت مقاومة للهواء على الكرة القطنية، فإنها ستحتاج إلى زمن أطول للوصول إلى الأرض.

٥ **أستنتج.** نظرًا إلى عدم وجود هواء على سطح القمر فإن الأجسام الساقطة لا تتأثر بمقاومة الهواء؛ لذا فإن الكرات جميعها ستسقط بالسرعة نفسها، ولكن بسرعة أبطأ من سرعة سقوطها على الأرض.

استقصاء موجّه أستكشف أكثر

إذا كانت الأجسام لها الكتل نفسها ولكن كثافتها تختلف، فإن أحجامها سوف تختلف، فالجسم الأكبر كثافة سيكون حجمه أصغر من الجسم الذي كثافته أقل. إن احتكاك الهواء بجسم كبير الحجم سيكون أكبر من احتكاكه بجسم صغير الحجم.

استقصاء مفتوح

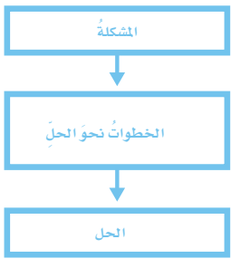
اطلب إلى التلاميذ صياغة فرضية حول الأجسام الساقطة، والتي لها مساحة أسطح مختلفة، وتصميم تجربة تبين أثر مساحة سطح الجسم الساقط على سرعة سقوطه، واطلب إليهم تنفيذ التجربة للتحقق من ذلك.

ثانيًا: تنفيذ الدرس

أقرأ وأتعلم

الفكرة الرئيسة: اطلب إلى التلاميذ قراءة صور الدرس لتقويم المحتوى وتوقع ما سيتعلمونه.

المفردات: اطلب إلى التلاميذ قراءة المفردات وتحديد المفردات غير المألوفة لديهم، ثم اطلب إليهم المشاركة في تقديم تعريف للمفردات، وسجل إجاباتهم على السبورة.



مهارة القراءة: المشكلة والحل

اطلب إلى التلاميذ تعبئة **المنظم التخطيطي ١٢** بعد قراءة كل صفحتين من الدرس، ويمكنهم الاستعانة بأسئلة "أختبر نفسي".

ما القوى؟

مناقشة الفكرة الرئيسة

اكتب تعريف القوة التالي على السبورة "عملية دفع أو سحب من جسم إلى آخر" اطلب إلى التلاميذ تقديم أمثلة على القوى مثل القوة المغناطيسية، والجاذبية، وقوة الاحتكاك ...واكتبها على السبورة، واسأل:

- **أين لاحظت قوة المغناطيسية؟** إجابات محتملة في الألعاب، في أبواب خزائن المطبخ.
- **أين لاحظت قوة الجاذبية؟** إجابة محتملة: عند سقوط الأشياء باتجاه الأرض مثل سقوط أوراق الشجر، الكواكب تبقى في مداراتها بفعل جاذبية الشمس، المد.
- **أين لاحظت قوة الاحتكاك؟** إجابة محتملة: عند دفع جسم وتحريكه على سطح الأرض، أثر عجلات السيارة على الأرض عند توقفها.

خلفية علمية

كيف تستخدم الجاذبية الدقيقة (الضعيفة) في التصنيع؟

الأدويـة وغيرهـا من المـواد في مدار حـول الأرض، حيث تكـون الجاذبية ضعيفة أو معدومة؛ للتخلص من مشكلات ترسيب المكونات ذات الكثافات المختلفة في أثناء عملية التصنيع ، ويمكن استخدام الانتشار لمزج المواد. وعندما تكون الجاذبية قريبة من الصفر ينعدم تأثير التوتر السطحي، ويصبح الحصول على كبسولات صغيرة مستديرة تمامًا أمرًا واقعًا.

موقع إلكتروني e لمزيد من المعلومات ارجع إلى الخلفية العلمية في نهاية الدليل و إلى الموقع الإلكتروني www.obeikaneducation.com

القوى المؤثرةُ في الطائرة

ولكيْ ترتفعَ الطائرةُ إلى أعلى، يجب أنْ تكونَ قوةُ الرفعِ أكبرَ منْ وزنِ الطائرةِ (قوةِ الجاذبيةِ) ولكيْ تندفعَ إلى الأمامِ، فإنَّه ينبغي أنْ تكونَ قوةُ الدفعِ أكبرَ منَ المقاومةِ. أمَّا تقليلُ سرعةِ الطائرةِ، فيتمُّ ذلك عنْ طريقِ زيادةِ قوةِ المقاومةِ.

وبالإضافةِ إلى أنَّ القُوَى تعملُ على تغييرِ الحالةِ الحركيةِ للأجسامِ، فإنَّها تستخدمُ على نطاقٍ واسعٍ في مجالاتٍ مختلفةٍ، حيثُ يمكنُ استخدامُها في سحقِ الأجسامِ، أو سحبِها، أو طَرْقِها، أو ثَنيِها. فيمكنُني مثلاً الضغطُ على علبةِ ألومنيوم وتغييرُ شكلِها. وكلَّما زادتْ قساوةُ المادةِ احتجْنَا إلى قوةٍ أكبرَ لتغييرِ شكلِها.

تؤثرُ القوةُ في الكرةِ لوقتٍ قصيرٍ فتكسبها تسارعًا كبيرًا

أمَّا عندَ استخدامِ القوَى لتغييرِ الحالةِ الحركيةِ للأجسامِ، فإنَّها تحركُ الأجسامَ الساكنةَ، أوْ تزيدُ منْ سرعتها، أو تبطِّؤها، أو توقفُ حركتها أو تغيِّرُ منَ اتجاهِ حركتِها.

وكما يتضحُ فإنهُ في جميعِ الحالاتِ السابقةِ، أكسبتْ القوةُ الأجسامَ التي أثرتْ فيها تسارُعًا، يعتمدُ على مقدارِها، وزمنِ تأثيرِها. فمنَ القُوَى ما يؤثرُ في الأجسامِ لوقتٍ قصيرٍ جدًّا ويكسبُها تسارعًا كبيرًا، ومثالُ ذلكَ عندمَا يضربُ لاعبُ الجولفِ الكرةَ بمضربه. ومنها ما يؤثرُ بشكلٍ مستمرٍّ لزمنٍ طويلٍ، ويكسبُها تسارُعًا قليلًا نسبيًّا، ومثالُ ذلكَ القوةُ المؤثرةُ في المنطادِ.

أختبرُ نفسي

مشكلةٌ وحلٌّ. كيفَ يمكنُ جعلُ الطائرةِ ترتفعُ بسرعةٍ أكثرَ في الهواءِ؟

التفكيرُ الناقدُ. أعطِ أمثلةً على قوةٍ يمكنُها أنْ تغيّرَ منْ سرعةِ الجسمِ وشكلِه.

مراعاة المستويات المختلفة

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

دعم إضافي **ما القوتان اللتان تجعلان الطائرة تستمر في الطيران؟** إجابات محتملة: الرفع، والدفع.

إثراء **كيف تغير القوى من تسارع السيارة؟** إجابة محتملة: زيادة الاحتراق الداخلي في المحرك تزيد من تسارع السيارة، وقوة الاحتكاك بين عجلات السيارة والأرض تقلل من تسارع السيارة.

توضيح المفردات وتطويرها

القوة ذكِّر التلاميذ أن القوة تعني أي عملية دفع أو سحب من جسم إلى آخر، وهناك أمثلة على القوى مثل القوة المغناطيسية، والجاذبية، وقوة الاحتكاك.

استخدام الصور والأشكال والرسوم

اطلب إلى التلاميذ النظر في الصور والأشكال في الصفحة ١١٩، واسأل:

- **كيف يؤثر المضرب في الكرة؟** يصطدم المضرب في الكرة ويدفعها باتجاه معاكس لاتجاه حركتها الأصلي.
- **ما القوى التي تؤثر في الطائرة عند الطيران؟** قوى الدفع والمقاومة، وقوة الرفع، وقوة الجاذبية.
- **ماذا تعني الأسهم التي تراها في شكل الطائرة؟** الأسهم تعبر عن مقادير واتجاه القوى المؤثرة على الطائرة نسبة إلى بعضها، السهم الأطول أو الأعرض يعني قوة أكبر، واللون الأزرق يعني قوة تعمل على استمرار الطيران، والسهم الأحمر يعني قوة تعمل على منع الطيران أو إبطاء حركة الطائرة.

إجابات «أختبر نفسي»

- **مشكلة وحل.** إجابات محتملة: زيادة قوة الرفع عن طريق تغيير الأجنحة ليرفعها الهواء أكثر؛ تصميم الطائرة ليكون لها مقاومة هواء أقل، تقليل كتلتها لتصبح أخف.
- **التفكير الناقد.** إجابة محتملة: عند رمي قطعة مستديرة من الصلصال على حائط صلب، فإن السطح الصلب للحائط يؤثر بقوة في قطعة الصلصال، ويوقف حركتها، ويغير من شكلها.

ما الجاذبية؟ وما الاحتكاك؟

مناقشة الفكرة الرئيسة

شجع التلاميذ على مناقشة مفهوم الجاذبية، ثم اسأل:

- **ما الذي يسبب سقوط الأجسام؟** قوة الجاذبية الأرضية.
- **لو سقط جسم على سطح القمر، فهل يسقط باتجاه القمر أم باتجاه الأرض؟** باتجاه القمر.

وضح للتلاميذ أن قوة الجاذبية لا توجد بين الجسم والأرض فقط، وإنما توجد بين أي جسمين، ثم اسأل:

- **توجد جاذبية بينك وبين زميلك الذي يجلس بجانبك على المقعد، فلماذا تُجذب نحو الأرض لا نحو زميلك؟** تعتمد الجاذبية على الكتلة، وكتلة الأرض أكبر من كتلة زميلي.

اطلب إلى التلاميذ التحدث عن خبراتهم في الاحتكاك، ثم اسأل:

- **ما الاحتكاك؟** الاحتكاك قوة تمنع سطح جسم من التحرك بسهولة على سطح جسم آخر.
- **ما الذي يؤثر في مقدار الاحتكاك بين الأجسام؟** ملمس السطح، ومقدار تراص الجسمين ووزنهما.

ناقش التلاميذ في أن دفع الأجسام بقوة يؤدي إلى زيادة قوة الاحتكاك.

استخدام الصور والأشكال والرسوم

اطلب إلى التلاميذ النظر أسفل الصفحة ١٢٠، واسأل:

- **في الشكل الأول، ما تأثير كتلة الجسمين في قوة التجاذب بينهما؟** تزداد قوة التجاذب بين الجسمين بزيادة كتلتيهما، والعكس صحيح.
- **في الشكل الثاني، ما تأثير المسافة بين الجسمين في قوة التجاذب بينهما؟** تزداد قوة التجاذب بين الجسمين بنقصان المسافة بينهما، والعكس صحيح.

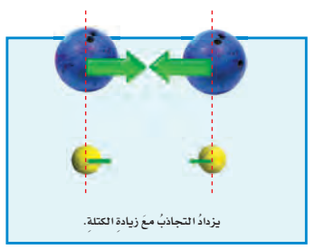
المظلةُ تولدُ قوةَ مقاومةٍ لقوةِ الجاذبيةِ

مَا الجاذبيةُ؟ ومَا الاحتكاكُ؟

تُرى مَا الذي يجعلُ الأجسامَ تسقطُ في اتجاهِ الأرضِ؟ إنَّها الجاذبيةُ الأرضيةُ؛ فالجاذبيةُ قوةٌ تجذبُ جميعَ الأجسامِ بعضِها فِي اتجاهِ بعضٍ. لذلكَ إذَا قذفْنَا كرةً إلى أعلَى، فإنَّ قوةَ الجاذبيةِ المتبادلةِ بينَ الكرةِ والأرضِ تعملُ علَى إسقاطِها نحوها، والتي تُسمَّى الجاذبيةَ الأرضيةَ، ولولَاها لغادرَتِ الكرةُ الأرضَ.

اعتقدَ إسحقُ نيوتنَ ـ الذي سُمِّيَتْ وحدةُ القوةِ باسمِهِ ـ أنَّ الأجسامَ يجذبُ بعضُها بعضًا، وهذهِ الجاذبيةُ تعتمدُ على كلٍّ منْ كتلةِ الجسمينِ المتجاذبينِ والمسافةِ بينهما. فكلَّما زادتْ كتلةُ كلٍّ منهُمَا زادَ التجاذبُ بينَهُما. أمَّا زيادةُ المسافةِ فتُقلِّلُ التجاذبَ؛ ولذا تكونُ قوةُ الجاذبيةِ بينَ الأجسامِ الصغيرةِ ضعيفةً، فإذا وضعتَ كرتَيْ سلةٍ متجاورتينِ بحيثُ لا تتجاوزُ المسافةُ بينَهما بضعةِ سنتمتراتٍ فإنَّ إحداهُما لن تتدحرجَ في اتجاهِ الأخرى بفعلِ قوةِ الجاذبيةِ؛ لأنَّ كتلتيْهما صغيرتانِ. أمَّا الأجسامُ الكبيرةُ ـ ومنها الأقمارُ والكواكبُ والنجومُ ـ فكتلُها الهائلةُ تجعلُ جاذبيتَها ذاتَ أثرٍ محسوسٍ. وعلَى سبيلِ المثالِ تبلغُ قوةُ الجاذبيةِ بينَ الأرضِ والقمرِ ٢٠٠ بليونِ بليونِ نيوتن.

يقلُّ التجاذبُ بزيادةِ المسافةِ


يزدادُ التجاذبُ مع زيادةِ الكتلةِ.

أساليب داعمة

المفردات: راجع مع التلاميذ مفهوم كل من الجاذبية والاحتكاك.

واطلب إلى أحد التلاميذ أن يكمل الجملة التالية: تحرُّك إطار سيارة على الطريق مثال على..... الاحتكاك. دون وجود ..... يمكنك أن تطفو في الهواء، وألا تمشي على الأرض. الجاذبية

بعد إكمال الجملة، اطلب إلى التلاميذ أن يكتب كل منهم جملة مماثلة ويعطيها لزميله ليكملها.

مستوى مبتدئ يمكن للتلاميذ إكمال الجمل بالإشارة إلى الكلمة أو التحدث عنها.

مستوى متوسط يمكن للتلاميذ كتابة جملة بسيطة.

مستوى متقدم يمكن للتلاميذ كتابة جمل كاملة ومركبة.

الاحتكاكُ

لماذا تكونُ أرضياتُ صالاتِ التزلُّجِ ملساءَ؟ ليتحرَّكَ المتزلجُ بسهولةٍ وسرعةٍ يجبُ أنْ يكونَ السطحُ زلقًا؛ فالاحتكاكُ يعيقُ التزلجَ على السطوحِ الخشنةِ. **والاحتكاكُ** قوةٌ تعيقُ حركةَ الأجسامِ، تنشأُ بينَ سطحيْ جسمينِ متلامسينِ في أثناءِ حركةِ أحدِهما بالنسبةِ إلى الآخرِ، لذا يُعدُّ الاحتكاكُ من قوى المقاومةِ.

تعتمدُ قوةُ الاحتكاكِ على ملمسِ سطحَيِ الجسمينِ المتلامسينِ، والقوةِ التي يضغطُ بها كلٌّ منَ الجسمينِ على الآخرِ، فتحريكُ جسمٍ على سطحٍ أملسَ أسهلُ من تحريكِهِ على سطحٍ خشنٍ، كما أنَّ قوةَ الاحتكاكِ تزدادُ بزيادةِ وزنِ الجسمِ المتحرِّكِ، وزيادةِ الضغطِ الواقعِ على سطوحِ الأجسامِ.

وعادةً ما ترتفعُ درجةُ حرارةِ السطحِ الذي يحدثُ عليه الاحتكاكُ، ولذلكَ نشعرُ بدفءِ اليدينِ عندَ فركِهما؛ فالاحتكاكُ بينَ الكفينِ يبطئُ حركتَهما وينتجُ حرارةً.

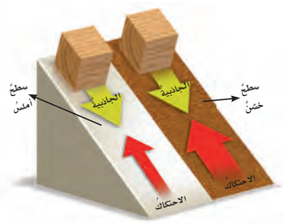
مقاومةُ الهواءِ

عندَما يتحركُ جسمٌ في الهواءِ فإنَّ الهواءَ يصطدمُ بالجسمِ ويبطئُ حركتَه. وكلَّما زادتْ سرعةُ الجسمِ زادتْ مقاومةُ الهواءِ. والسوائلُ أيضًا تنتجُ قوةَ إعاقةٍ للأجسامِ المتحركةِ؛ فالماءُ يمكنُ أنْ يقاومَ حركةَ القاربِ، ويُبطئَ سرعتَه.

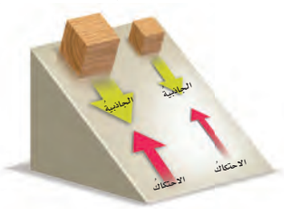
ومن الأمثلةِ على مقاومةِ الهواءِ قوةُ السحبِ التي تؤثرُ في الطائرةِ والتي تَنتجُ عن مقاومةِ الهواءِ. أتخيلُ أنَّي أحملُ لَوحًا عَريضًا وَأسيرُ به في اتجاهٍ معاكسٍ لاتجاهِ الريحِ، بم أشعرُ؟ أتوقَّعُ أنَّي أشعرُ بالريحِ تسحبُني إلى الخلفِ؛ فالسطوحُ ذاتُ المساحةِ الكبيرةِ تزيدُ مقاومةَ الهواءِ. فلو أسقطتُ قلمَ رصاصٍ وريشةً منْ مكانٍ مرتفعٍ نحوَ الأرضِ، فإنَّ قلمَ الرصاصِ يسقطُ نحوَ الأرضِ بسرعةٍ أكبرَ منْ سرعةِ الريشةِ. أمَّا لو افترضْنا عدمَ وجودِ الهواءِ فإنَّهُما سيتجهانِ نحوَ الأرضِ بالسرعةِ نفسِها.

انزلاقُ الكتلِ

تزدادُ قوةُ الاحتكاكِ بزيادةِ خشونةِ السطحِ



تزدادُ قوةُ الاحتكاكِ بزيادةِ وزنِ الجسمِ



أقرأُ الشكلَ

أيُّ المكعباتِ يتأثرُ بقوةِ احتكاكٍ أكبرَ؟

إرشادٌ: أنظرُ إلى قياساتِ الأسهمِ الحمراءِ المُمَثِّلةِ لقوةِ الاحتكاكِ، وأقارنُ بينَها.

أختبرُ نفسي

مشكلةٌ وحلٌّ. كيفَ يمكنُ زيادةُ قوةِ الاحتكاكِ بينَ إطاراتِ السيارةِ وطريقٍ مغطاةٍ بالثلوجِ؟

التفكيرُ الناقدُ. ماذا يحدثُ للعالَمِ لو لمْ يكنْ هناكَ احتكاكٌ؟

مراعاة المستويات المختلفة

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

دعم إضافي **اسأل التلاميذ:** إذا طلب إليكم تحريك صندوق كبير على أرضية، فاكتبوا قائمة بالطرائق التي يمكن استعمالها لتقليل الاحتكاك بين الصندوق والأرضية.

إثراء اطلب إلى التلاميذ كتابة فقرة يصفون فيها مزايا الاحتكاك.

توضيح المفردات وتطويرها

الاحتكاك وضِّح للتلاميذ أن الاحتكاك مرتبط بحركة الأجسام أو دلكها.

أستكشف الفكرة الرئيسة

نشاط باستخدام المعلومات التي تعلمها التلاميذ في هذا الدرس، اطلب إلى كل تلميذين أن يقوما معًا برسم عمودين، يعنون العمود الأول "الاحتكاك"، والعمود الثاني "الجاذبية" اطلب إليهم كتابة أمثلة من خبراتهم الحياتية اليومية عن الجاذبية والاحتكاك.

أقرأ الشكل

الإجابة: المكعب الذي ينزلق على السطح البني، فالسهم الأحمر الذي يمثل الاحتكاك على هذا السطح هو الأكبر مقاسًا.

إجابات «أختبر نفسي»

- **مشكلة وحل. إجابات محتملة:** زيادة وزن السيارة، تركيب سلاسل معدنية حول الإطارات.
- **التفكير الناقد. إجابات محتملة:** لا يمكنك المشي أو التحرك دون احتكاك؛ لأن قدمك ستنزلق على أي شيء.

ما القانون الأول لنيوتن في الحركة؟

مناقشة الفكرة الرئيسة

بعد أن يقرأ التلاميذ الصفحة ١٢٢، اطلب إليهم تفحص مكونات غرفة الصف، وتعرف الأجسام الساكنة فيها، واكتب قائمة بأسماء هذه الأجسام على السبورة، ثم اسأل:

- **ما القوة التي تؤثر في هذه الأجسام؟** قوة الجاذبية.
- **لماذا لا تتحرك هذه الأجسام قريبًا من سطح الأرض؟** لا بد من وجود قوة تمنع حركتها.
- **ما القوى التي تؤثر في جسم ولكنها لا تغير حركته؟** القوى المتزنة.

توضيح المفردات وتطويرها

القوى المتزنة وضِّح للتلاميذ معنى القوة، وناقشهم في مفهوم الاتزان، واطلب إليهم تخيل ميزان ذي الكفتين على أن يوجد في كل كفة أجسام كتلتها متساوية وتجعل كفتي الميزان متزنتين. إن هذا المثال يوضح مفهوم القوى المتزنة.

القوى غير المتزنة وضح للتلاميذ أن كلمة "غير" تعني لا، واطلب إليهم تخيل ميزان ذي الكفتين وفيه أوزان مختلفة.

معالجة المفاهيم الشائعة غير الصحيحة

من المفاهيم الشائعة غير الصحيحة أن كل جسم متحرك سيتوقف عن الحركة في النهاية، وفي الحقيقة أنه سيتوقف إذا أثرت فيه قوى غير متزنة، مثل مقاومة الهواء، أو الاحتكاك، وحتى الهواء الذي لا يمكن رؤيته يؤثر بقوة في الأجسام.

حَقِيقَةٌ الأجسام المتحركة لن تتوقف عن الحركة في خطٍّ مستقيم ما لم تؤثر فيها قوةٌ غير متزنةٍ توقفها أو تغير اتجاهها.

يجب أن يلاحظ التلاميذ أن القوى المتزنة المؤثرة في اتجاهات متعاكسة تجعل الأجسام ساكنة أو متحركة ما لم تؤثر فيها قوة غير متزنة تغيّر من حالتها الحركية.

القوى المؤثرة في المصباح متزنة وتمنعه من السقوط

ما القانونُ الأولُ لنيوتنَ في الحركة؟

إذا رغبتُ في تعليقِ لوحةٍ على الحائطِ، فإنَّ قوةَ الجاذبيةِ الأرضيةِ تعملُ على سحبِ اللوحةِ إلى أسفلَ، ولكنّي لا أريدُ للوحةِ أنْ تسقطَ، فماذا أفعلُ؟ أربطُ اللوحةَ بخيطٍ، وأثبّتُ طرفَه الآخرَ على الحائطِ، فيزودُها الخيطُ بقوةٍ تعملُ على إبقائِها معلقةً. إنَّ قوةَ الشدِّ في الخيطِ التي تسحبُ اللوحةَ إلى أعلى تساوي في المقدارِ قوةَ الجاذبيةِ الأرضيةِ التي تسحبُ اللوحةَ إلى أسفلَ، لكنَّها تعاكسُها في الاتجاهِ.

عندَما تؤثرُ قوًى في جسمٍ دونَ أن تغيرَ منْ حالتِهِ الحركيةِ فإنَّها تُسمّى **القوى المتزنة**. وغالبًا مَا تعملُ هذهِ القوى في اتجاهاتٍ متعاكسةٍ ويُلغي بعضُها أثرَ بعضٍ. والقوى التي تؤثرُ في جسمٍ ساكنٍ دائمًا تكونُ قوًى متزنةً. ويمكنُ للقوى المتزنةِ أنْ تؤثرَ في جسمٍ متحرّكٍ بسرعةٍ ثابتةٍ، ومن ذلكَ عندَما تسيرُ حافلةٌ بسرعةٍ ثابتةٍ في خطٍّ مستقيمٍ. إنَّ هناكَ قوًى تؤثرُ في الحافلةِ، منها قوةُ دفعِ محرّكِ الحافلةِ، وقوةُ احتكاكِ العجلاتِ، وإذا افترضنا أن هاتين القوتينِ همَا الوحيدتان المؤثرتانِ فيها، فلا بدَّ أنَّهما متّزنتانِ، وستظلُّ الحافلةُ متحركةً بسرعةٍ ثابتةٍ، وفي خطٍّ مستقيمٍ ما دامتْ هاتانِ القوتانِ متزنتَينِ.

عندما تزدادُ سرعةُ السيارة تكونُ القوى المؤثرة فيها غير متزنة.

قوة الدفع > قوة الاحتكاك

ماذا يحدثُ عندَما يواجهُ سائقُ الحافلةِ منعطفًا؟ يقومُ بتغييرِ اتجاهِ الحافلةِ، أو تغييرِ سرعتِها. فمثلًا إذَا أرادَ السائقُ زيادةَ سرعةِ الحافلةِ فإنَّه يزيدُ منْ قوةِ دفعِ المحركِ لتصبحَ أكبرَ منْ قوةِ الاحتكاكِ، وعندئذٍ تصبحُ القوى المؤثرةُ في الجسمِ **قوًى غيرَ متزنةٍ**، وتؤدّي هذهِ القوةُ إلى تغييرِ الحالةِ الحركيةِ للجسمِ. لقد درسَ إسحق نيوتن القوى المتزنةَ والقوى غيرَ المتزنةِ، وفي ضوءِ دراساتِه توصَّلَ إلى قانونِه الأولِ في الحركةِ.

إذا كانتِ القوى المؤثرةُ في الحافلةِ متزنةً، فإنها تستمرُّ في الحركةِ بسرعةٍ ثابتةٍ في خطٍ مستقيمٍ.

حقيقة الأجسامُ المتحركةُ لنْ تتوقّفَ عن الحركةِ في خطٍّ مستقيمٍ، مالمْ تؤثرْ فيها قوةٌ غيرُ متزنةٍ توقفُها أوْ تغيرُ اتجاهَها.

مراعاة المستويات المختلفة

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

دعم إضافي **كيف يؤثر الاحتكاك في حركة الجسم؟** يقلّل من سرعة حركة الجسم، أو يوقفه.

إثراء **عندما تنعدم الجاذبية يصبح وزن كل من الفأر والفيل صفرًا، فإذا بدأ كل منهما في الركض نحوك، فأيهما يقف بصورة أسهل؟** لماذا ؟ الفأر؛ لأن كتلته أقل؛ لذا فإن قصوره الذاتي أقل.

القانونُ الأولُ لنيوتنَ في الحركةِ

الجسمُ الساكنُ يبقى ساكنًا، والجسمُ المتحركُ يبقى متحركًا بالسرعةِ والاتجاهِ نفسيهما ما لم تؤثرْ فيهما قوًى غيرُ متزنةٍ.

وكما يتبيَّنُ منْ قانونِ نيوتنَ الأولِ أنهُ إذا أثَّرتْ في الجسمِ قوًى متزنةٌ، فإنَّ الجسمَ الساكنَ يبقَى ساكنًا، أمَّا الجسمُ المتحركُ بسرعةٍ ثابتةٍ مقدارًا واتجاهًا فيبقى كذلكَ، وذلكَ لأنَّ القوى المؤثرةَ فيهِ متزنةٌ. أمّا إذا تغيَّرتِ الحالةُ الحركيةُ للجسمِ فلا بدَّ منْ وجودِ قوةٍ غيرِ متزنةٍ أثَّرتْ فيهِ. هذهِ الخاصيةُ في الأجسامِ التي تجعلُها تقاومُ أيَّ تغييرٍ في حالتِها الحركيةِ تُسمَّى القصورَ الذاتيَّ. وحسبَ هذهِ الخاصيةِ تكونُ الأجسامُ غيرَ قادرةٍ على تغييرِ حالتِها الحركيةِ منْ تلقاءِ نفسِها.

الأجسامُ في الفضاءِ - ومنها مركبةُ فويجر - قدْ تسافرُ في الفضاءِ إلى ما لا نهايةَ في خطٍ مستقيمٍ.

نشاط

القوى غيرُ المتزنةِ المؤثرةُ في البالونِ

١. أمرِّرُ خيطًا منْ خلالِ ماصَّةٍ عصيرٍ طويلةٍ، ثُمَّ أربطُه وأشدُّه بينَ مقعدينِ متباعدينِ.

٢. أنفخُ البالونَ، وأطلقُ ضاغطًا على عنقِه لمنعِ خروجِ الهواءِ منه، وأثبتُ البالونَ بالماصَّةِ.

٣. **ألاحظُ.** أتركُ البالونَ، وأسجِّلُ ما ألاحظُه.

٤. **أستنتجُ.** هلْ أثَّرتْ قوةٌ غيرُ متزنةٍ في البالونِ؟ أفسِّرُ ذلكَ.

٥ كيفَ تتغيرُ حركةُ البالونِ إذا نفخْتُهُ أكثرَ منْ ذي قبلُ؟ أكتبُ توقُّعاتي وأختبرُها، وأسجلُ ما توصَّلت إليهِ.

أختبرُ نفسي

مشكلةٌ وحلٌّ. كيفَ يمكنُني أنْ أحافظَ علَى بالونٍ في الهواءِ في مكانِه دونَ أن يرتفعَ، أو يسقطَ على الأرضِ؟

التفكيرُ الناقدُ. كيفَ يفسرُ القانونُ الأولُ لنيوتنَ، عملَ حزامِ الأمانِ في السيارةِ في منعِ حدوثِ الإصاباتِ في حوادثِ الاصطدامِ؟

المساواة الصفية

قد تجد إقبالاً لدى التلاميذ لتنفيذ نشاط هذا الدرس، شجع التلاميذ على تبادل الأدوار بينهم، وامنحهم فرصة لتنفيذ النشاط، ومناقشة ملاحظاتهم.

نشاط

مجموعة صغيرة ١٥ دقيقة

الهدف: يلاحظ قوى غير متزنة.

المواد والأدوات: خيط أو حبل، ماصة عصير، بالون، شريط لاصق.

٢ ساعد التلاميذ على استعمال الشريط اللاصق.

٤ **أستنتج.** نعم، أثرت قوة غير متزنة في البالون، وهذه القوة نتجت بفعل اندفاع الهواء منه، وساعدت على تسريع حركة البالون على الخيط.

٥ يجب أن تبين إجابات التلاميذ أن البالون يتحرك بسرعة أكبر، ولمسافة أبعد كلما نفخ أكثر.

إجابات «أختبر نفسي»

- **مشكلة وحل.** التأثير بقوى متزنة، ويتطلب ذلك موازنة قوة الجاذبية بقوة أخرى. كما يمكن ذلك باستخدام قوة الطفو، إذ يمكن ملء البالون بغاز ساخن أو قليل الكثافة.
- **التفكير الناقد. إجابة محتملة:** يحدث تناقص فجائي في تسارع السيارة خلال التصادم، على حين لا يزال جسمي يتحرك بخط مستقيم وقد يصطدم بزجاج السيارة الأمامي. إن حزام الأمان يضيف قوة تغير من سرعتي المتجهة، وتؤدي إلى الوقوف.

ما القانون الثاني لنيوتن في الحركة؟

مناقشة الفكرة الرئيسة

اطلب إلى التلاميذ قراءة قانون نيوتن الثاني في الصفحة ١٢٤ ثم اكتب الكلمات التالية على السبورة. قوة، كتلة، تسارع، واسأل:

- **كيف نزيد تسارع جسم؟** نزيد مقدار القوة غير المتزنة المؤثرة فيه في اتجاه حركته.
- **جسمان كتلة الأول ١٠٠ كجم، وكتلة الثاني ٥٠ كجم موضوعان على أرضية الغرفة، أيهما يحتاج إلى قوة غير متزنة أكبر لتحريكه؟** الجسم الأول؛ لأن كتلته أكبر.
- **ما تأثير كل من القوة غير المتزنة وكتلة الجسم على تسارعه؟** يزداد التسارع بزيادة القوة غير المتزنة المؤثرة باتجاه حركة الجسم، ويقل التسارع بزيادة كتلة الجسم.

استخدام الصور والأشكال والرسوم

اطلب إلى التلاميذ قراءة الصور صفحة ١٢٤ ، ثم اسأل:

- **كيف يمكنني تحريك العربة من السكون؟** التأثير عليها بقوة أكبر من قوة الاحتكاك لإكسابها تسارعًا.
- **كيف يمكن تحريك العربتين بالتسارع نفسه؟** التأثير في العربة الثانية بقوة غير متزنة أكبر من القوة المؤثرة في العربة الأولى.

إجابات «أختبر نفسي»

- **مشكلة وحل.** يمكن زيادة القوة غير المتزنة التي تؤثر في اتجاه حركة سيارة السباق عن طريق تقليل الاحتكاك، أو قوة المقاومة (مقاومة للهواء) أو زيادة قوة المحرك، ويمكن أيضًا تقليل كتلة السيارة.
- **التفكير الناقد.** يبقى التسارع ثابتًا.

ما القانونُ الثاني لنيوتنَ في الحركة؟

عرفتُ من دراستي للقانونِ الأولِ لنيوتن، أنَّه لا بدَّ من قوةٍ لتغييرِ حالةِ الجسمِ الحركيةِ، ولكن لو طُلب إليَّ دفعُ العربتينِ في الشكلِ أدناهُ بالقوةِ نفسِها، فأيُّ العربتينِ ستتحركُ بتسارعٍ أكبرَ ؟

ستتحرَّكُ العربةُ الأولى بتسارُعٍ أكبرَ إذا أثَّرتُ في العربتينِ بالقوةِ نفسِها؛ لأنَّ كتلةَ العربةِ الأولى هيَ الأصغرُ. ولكنْ ماذا لو طُلبَ إليَّ تحريكُ العربتينِ بالتسارعِ نفسِه، فهلْ أدفعُهما بالقوةِ نفسِها؟ لماذا؟

إذا أردتُ تحريكَ العربتينِ بالتسارعِ نفسِه، فسوفَ أحتاجُ إلى قوةٍ أكبرَ لتحريكِ العربةِ الثانيةِ؛ لأنَّ كتلتَها أكبرُ. هذا ما درسَهُ نيوتن، ومنهُ اشتقَّ قانونَه الثانيَ الذي يفيدُ أنَّ تسارعَ جسمٍ مَا في أثناءِ حركتِه يزدادُ معَ زيادةِ القوةِ التي تؤثرُ فيهِ، ويقلُّ بزيادةِ كتلتِه، أيْ أنَّ سببَ التسارعِ هوَ وجودُ قوةٍ غير متزنةٍ تؤثرُ في الجسمِ.

أختبرُ نفسي

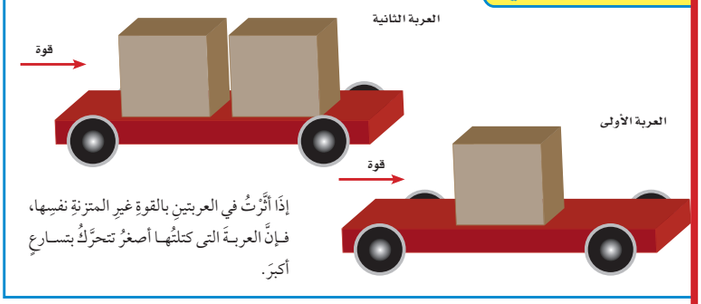
مشكلةٌ وحلٌّ. كيفَ يمكنُ زيادةُ تسارعِ سيارةِ سباقٍ؟

التفكيرُ الناقدُ. ماذا يحدثُ لتسارعِ جسمٍ، إذا ضاعفْنا كلًّا منْ كتلتِهِ، والقوةُ غيرُ المتزنةِ المؤثرةِ فيهِ؟

القانونُ الثاني لنيوتنَ في الحركةِ

إذا أثَّرتْ قوةٌ غيرُ متزنةٍ في جسمٍ، فإنَّها تكسبُهُ تسارعًا، يزدادُ بزيادةِ القوةِ غيرِ المتزنةِ ويقلُّ بزيادةِ كتلةِ الجسمِ.

قانونُ نيوتن الثاني



إذا أثَّرتُ في العربتينِ بالقوةِ غيرِ المتزنةِ نفسِها، فإنَّ العربةَ التي كتلتُها أصغرُ تتحرَّكُ بتسارعٍ أكبرَ.

أستكشف الفكرة الرئيسة

نشاط وزع تلاميذ الصف في مجموعات صغيرة، وزوّد كل مجموعة بعلبة مستطيلة صغيرة فارغة، ٤ أربطة مطاطية صغيرة، خيط، ٢٠ كرة زجاجية، ومسطرة

ثم اطلب إلى المجموعات إكمال الخطوات التالية:

١. اربط الأربطة المطاطية لتشكّل سلسلة، واربط الخيط حول العلبة، ثم اربط السلسلة بالخيط.
٢. ضع العلبة على أرضية الغرفة وشد السلسلة، بحيث تصبح نهايتها عند التدريج صفر مم في المسطرة.
٣. ضع ١٠ كرات زجاجية في العلبة، واسحب السلسلة، وحدد موقع طرفها على المسطرة عندما تبدأ العلبة بالتحرك.
٤. كرر الخطوة ٣ باستخدام ٢٠ كرة زجاجية، ثم اسأل:

- **ما أثر زيادة الكتلة في العلبة من ١٠ إلى ٢٠ كرة زجاجية؟** يمتد الرباط المطاطي مسافة أبعد ليحرك العلبة.

ما القانونُ الثالثُ لنيوتنَ في الحركة؟

أتخيلُ أني أتزلجُ بأحذيةِ التزلجِ معَ صديقٍ لي، فإذا دفعتُ زميلي للأمام فإني أندفعُ إلى الخلفِ. تُرى لماذا اندفعتُ للخلف رغم أن صديقي هو الذي تعرّض للدفعِ إلى الأمام؟ عندَما يؤثرُ جسمٌ في جسمٍ آخرَ بقوةٍ فإنَّ الجسمَ الآخرَ يؤثرُ في الأولِ بقوةٍ مساويةٍ لهَا في المقدارِ، ومضادةٍ لها في الاتجاهِ. وتُسمَّى القوةُ التي يؤثرُ بها جسمٌ في جسمٍ آخر (فِعْلًا). أمَّا القوةُ التي يؤثرُ بها جسمٌ تحتَ تأثيرِ القوةِ التي يؤثرُ بها جسمٌ آخرُ فتُسمَّى (ردَّ فعلٍ). فالقوةُ التي سبَّبتِ اندفاعي إلى الخلفِ هيَ في الحقيقةِ ردُّ الفعلِ للقوةِ التي دفعتُ بها صديقي للأمامِ، وقدْ وضَّحَ ذلكَ نيوتنُ في قانونِه الثالثِ.

القانونُ الثالثُ لنيوتنَ في الحركةِ

لكلِّ فعلٍ ردُّ فعلٍ مساوٍ لهُ في المِقدارِ ومعاكسٌ لهُ في الاتجاهِ.

يتضحُ منْ مشاهداتٍ كثيرةٍ أنَّ القوَى في الطبيعةِ تكونُ في صورةِ أزواجٍ منَ القُوى المتساويةِ في المقدارِ والمتضادةِ في الاتجاهِ (الفعلِ وردِّ الفعلِ). فكمَا تعلمُ فإنَّ كافَّةَ الكواكبِ في النظامِ الشمسيِّ تؤثرُ بقوًى متبادلةٍ بعضُها في بعضٍ.

ويمكنُ ملاحظةُ أثرِ هذَا القانونِ عندَ الجلوسِ على الكرسيِّ، إذْ يؤثرُ الوزنُ في الكرسيِّ نحوَ الأسفلِ، فيؤثرُ الكرسيُّ بردِّ فعلٍ في الجسمِ، فيشعرُ الإنسانُ بوزنِه. ويمكنُ ملاحظةُ أثرِ هذا القانونِ عندَ رؤيةِ ارتدادِ الأجسامِ التي ترتطمُ بالأرضِ.

أختبرُ نفسي

مشكلةٌ وحلٌّ. مَا الذي يجعلُ المركبةَ الفضائيةَ تتسارعُ بعد انطلاقِها؟

التفكيرُ الناقدُ. مـا قُـوَى الفعلِ وقُـوَى ردِّ الفعلِ التي تؤثِّرُ فيكَ وأنتَ تَمشيَ؟

عندَما يدفعُ أحدُ المتزلّجينَ الآخَرَ، أو يسحبُهُ فإنَّهما يَشعرانِ بقوتينِ متساويتينِ ومتعاكستينِ تؤثرانِ فيهما.

نشاط منزلي

كيف تغير القوة من التسارع؟

وجِّه التلاميذ لاستخدام الكتب، أو مواقع إلكترونية، والبحث عن أثر القوة في تسارع الأجسام المتحركة (كنظام الكوابح في السيارات مثلًا)، واطلب إليهم تدوين ما توصلوا إليه في ملصق يعرضونه على زملائهم ويناقشونه فيما بينهم.

ما القانون الثالث لنيوتن في الحركة؟

مناقشة الفكرة الرئيسة

اكتب القانون الثالث لنيوتن على السبورة (لكل فعل رد فعل مساوٍ له في المقدار ومعاكس له في الاتجاه)؛ لمساعدة التلاميذ على فهمه، وبيّن لهم معنى الفعل ورد الفعل، وأن القوى في الطبيعة تكون على صورة أزواج، ثم اسأل:

- **افترض أنك كنت راكبًا في سيارة، فاصطدمت حشرة بالزجاج الأمامي. فما قوى كل من الفعل ورد الفعل؟** تؤثر الحشرة بقوة في زجاج السيارة، ويؤثر زجاج السيارة بالقوة نفسها في الحشرة، ولكن في اتجاه معاكس.
- **افترض أن كرة قدم قد اصطدمت بزجاج السيارة الأمامي بدلاً من الحشرة، فما أثر ذلك؟** إجابة محتملة: يكون الفعل ورد الفعل متساويين، ولكن بقوة أكبر من القوة التي أثرت بها الحشرة. وإذا كانت القوى كبيرة بدرجة معينة فقد ينكسر زجاج السيارة.

توضيح المفردات وتطويرها

الفعل ورد الفعل ارسم جدولاً على لوحة بعمودين، عنون أحدهما بـ «الفعل»، والآخر بـ «رد الفعل». واكتب بمساعدة التلاميذ مجموعة من قوى الفعل ومقابلها قوى رد الفعل في حالات مختلفة.

إجابات «أختبر نفسي»

- **مشكلة وحل.** يُعد اندفاع الغازات من مؤخرة المركبة الفضائية قوة فعل، وتنطلق المركبة بقوة نحو الأمام كرد فعل، مما يعطيها تسارعًا.
- **التفكير الناقد.** تؤثر القدم بقوة في الطريق، وفي مقابل ذلك تؤثر الطريق برد فعل على القدم لتتحرك.

ثالثًا: خاتمة الدرس

ملخص مصور

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

المَطْوِيّاتُ أُنَظِّمُ أَفْكَارِي

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

مراجعة الدرس

أفكر وأتحدث وأكتب

١ **الفكرة الرئيسة.** القوى التي تؤثر في جسم طافٍ هي قوة الجاذبية نحو الأسفل وقوة الدفع (الطفو) نحو الأعلى، وهما متساويتان في المقدار ومتزنتان.

٢ **المفردات.** الاحتكاك

٣ **مشكلة وحل**

الأسطح العريضة والمسطحة تسبب المانعة (المقاومة)

تعديل وإعادة تصميم أسطح الطائرة التي تسبب الاحتكاك.

مقاومة أقل لجسم الطائرة.

٤ **التفكير الناقد.** تكون قوة الجاذبية في الفضاء ضعيفة. وتحت الماء تتوازن قوة الجاذبية لوزن رائد الفضاء مع قوة الطفو فلا يشعر بوزنه، مما يوفر وضعًا مماثلاً لما هو في الفضاء؛ لذا يكون لدى رواد الفضاء فرصة للتعايش مع هذا الوضع تحت الماء.

٥ (أ) يتسارع أكثر

٦ (ب) نيوتن

العُلُومُ وَالرِّيَاضِيَّاتُ

١٠٠٠ - ٦٠٠ = ٤٠٠ نيوتن

العُلُومُ والمُجْتَمَعُ

عندما يكون الصاروخ في مداره، لن يشعر رائد الفضاء بقوى التسارع فيطفو؛ لأنه أصبح عديم الوزن.

تقويم بنائي (تكويني)

مستوى مبتدئ اطلب إلى التلاميذ كتابة فقرة توضح الفرق بين القوى المتزنة والقوى غير المتزنة.

مستوى متوسط اطلب إلى التلاميذ كتابة جملة توضح العلاقة بين القوة غير المتزنة المؤثرة في جسم وتسارعه.

مستوى متقدم اطلب إلى التلاميذ كتابة فقرة يوضحون فيها لماذا يكون وزنهم أقل، إذا كان جزء من جسمهم مستندًا إلى حافة المغسلة.

مراجعة الدرس

ملخَّص مصوَّر

القوةُ قدْ تكونُ دفعٍ أو سحبٍ.

القوَى المؤثرةُ في الأجسام إمّا أنْ تكونَ **قوى متزنة** أو **قوى غيرَ متزنة**.

يعتمدُ تسارعُ الجسم على كتلته ومقدارِ **القوى غير المتزنة المؤثرة فيه**.

المَطْوِيّاتُ أنظِّمُ أفكاري:

أعملُ مطويةَ الخصُّ فيها ما تعلمتُه عنِ الموضوعاتِ التالية:

الفكرةُ العامةُ | القوةُ عبارة عن | القانونُ الثاني لنيوتن | القوةُ دفع أو سحبه | القوى قد تكون متزنة أو غير متزنة | بعض تعاريف الخصُّ على القوة غير المتزنة

أفكرُ وأتحدثُ وأكتبُ

١ **الفكرةُ الرئيسةُ.** مَا القوَى المؤثرةُ في جسمٍ طافٍ على سطحِ الماءِ؟ وهلْ هيَ قوًى متزنةٌ؟

٢ **المفرداتُ.** القوةُ المعاكسةُ للحركةِ تُسمّى قوةَ _____

٣ **مشكلة وحل.** كيفَ يمكنُ تقليلُ المعانعةِ المؤثرةِ في طائرةٍ؟

المشكلة

خطواتُ نحو الحل

الحلّ

٤ **التفكيرُ الناقدُ.** كيفَ يساعدُ العملُ تحتَ الماءِ روّادَ الفضاءِ بعدمِ الشعورِ بالجاذبيةِ الأرضيةِ؟

٥ **أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ.** إذَا زادَ مقدارُ قوةٍ غيرِ متزنةٍ تؤثرُ في جسمٍ فإنّ الجسمَ:

أ- يتسارعُ أكثرَ

ب- يتسارعُ أقلَّ.

ج- يبقَى متحركًا بسرعةٍ ثابتةٍ.

د- يبقَى ساكنًا.

٦ **أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ.** وحدةُ القوةِ هي:

أ. م/ث ب. نيوتن

ج. الجرامُ د. م/ث/ث

العلومُ والرياضياتُ

يؤثرُ محركُ الطائرةِ بقوةٍ مقدارها ١٠٠٠ نيوتن، ومقاومةُ الهواءِ ٦٠٠ نيوتن. ما مقدارُ القوةِ غيرِ المتزنةِ المؤثرةِ في الطائرةِ؟

العلومُ والمجتمعُ

أتحدثُ باختصارٍ عنِ القُوى التي تؤثرُ في رائدِ فضاءٍ ينطلقُ بصاروخٍ إلَى الفضاءِ.

التقويمُ ١٢٦

مهن علمية

الهدف

- يتعرف بعض فرص العمل في مجال الفيزياء

مهنٌ علميةٌ

معلّمُ الفيزياءِ

هلْ رأيتَ يومًا اللعبةَ الأفعوانيةَ (العربةَ الدوّارةَ) تدورُ دورةً كاملةً؟ وهلْ فكرتَ في القوَى التي تحافظُ علَى اللعبةِ في مسارِها؟ إنَّ هذهِ الموضوعاتِ محلُّ اهتمامِ الفيزيائيينَ، فإذَا كنتَ تحبُّ الفيزياءَ فلَا شَكَّ أنَّكَ سوفَ تستمتعُ بمشاركةِ الأجيالِ القادمةِ في اهتمامِكَ. وإنَّ مهنةَ معلمِ الفيزياءِ ستحققُ لكَ ذلكَ. يقومُ معلمُ الفيزياءِ بتوظيفِ معرفتِهِ العلميةِ لإدارةِ النقاشاتِ وإجراءِ الأبحاثِ العلميةِ معَ تلاميذِهِ. وتحتاجُ معظمُ الدولِ إلى حاملِي الدرجاتِ العلميةِ المتقدمةِ في الفيزياءِ جنبًا إلَى جنبٍ معَ العلومِ الأخرَى. ولكي تصبحَ معلمَ فيزياءَ عليكَ أنْ تنمّي قدراتِكَ العلميةَ في العلومِ والرياضياتِ، وأنْ تلتحقَ بعدَ إنهاءِ المرحلةِ الثانويةِ بإحدَى الكلياتِ التي تمنحُ درجةَ البكالوريوسِ في الفيزياءِ.

فنّيُ خراطةٍ وتشكيلِ المعادنِ

يوجدُ حولَنا الكثيرُ من الآلاتِ، وفِي كلٍّ منهَا أجزاءٌ تتحركُ لفتراتٍ طويلةٍ. وهذهِ الأجزاءُ مصمَّمةٌ للتحرُّكِ بطرائقَ منتظمةٍ تحتَ تأثيرِ قوًى مختلفةٍ، وبأقلِّ قدرٍ منَ الاحتكاكِ، سواء بعضها مع بعضٍ أو معَ غيرِها منَ الأجزاءِ. فمَنِ الذِي قامَ بصنعِها وتشكيلِها؟ إنَّ الشخصَ القادرَ علَى صناعةِ هذِه القطعِ الفلزيةِ وتشكيلِها هوَ فنيُّ خراطةٍ وتشكيلِ المعادنِ. هذَا الفنيُّ لديهِ المهارةُ اللازمةُ للتعاملِ معَ آلاتِ ومكائنِ الخراطةِ التِي تتيحُ لهُ أداءَ أعمالِ الصيانةِ، ولديهِ القدرةُ علَى تصنيعِ القطعِ الميكانيكيةِ بدقةٍ، وهو قادرٌ علَى التعاملِ معَ الآلاتِ الميكانيكيةِ الأخرَى ومنها آلاتُ الصقلِ والسَّنِّ، وآلاتُ التثقيبِ، وآلاتُ التشغيلِ المداريةُ يدويًّا وبالحاسوبِ. ولتكونَ قادرًا علَى القيامِ بهذِه الأعمالِ عليكَ تنميةُ مهاراتِكَ العلميةِ في قوانينِ الحركةِ وخصائصِ الموادِّ، والالتحاقُ بأحدِ المعاهدِ الفنيةِ المتخصصةِ في التدريبِ المهنيِّ.

العلوم والكتابة

كتابة مقال

اكتب المهنتين على السبورة. معلم فيزياء وفني خراطة وتشكيل المعادن. اطلب إلى التلاميذ مناقشة الأعمال التي يقوم بها أصحاب المهنتين، ثم اطلب إلى كل واحد منهم أن يتخيل أنه يعمل بمهنة من المهنتين، ويكتب مقالًا يصف فيه يومًا في عمله، ويمكن مساعدة التلاميذ في إعداد المقال عن طريق طرح الأسئلة التالية:

- **ما اليوم الذي تعتبره مثاليًّا في أثناء تأدية عملك؟**
- **ما الجانب الأكثر تحديًا في عملك؟**
- **إذا طلب منك شخص أن تصف عملك في ١٠ كلمات على الأكثر، ماذا تقول له؟**

اطلب إلى التلاميذ تضمين مقالاتهم بعض الحقائق عن مهنتهم، وبعض الصور والرسومات.

معلم الفيزياء / فني خراطة وتشكيل المعادن

أسلوب قصصي وجه التلاميذ إلى الصور في الصفحة ١٢٧ واسأل: **ما الملاحظات التي تراها في الصور وتفيدك في الاستدلال على عمل هؤلاء الأشخاص؟** تظهر الصور أشخاصًا يقومون بعملهم، الصورة الأولى مدرس فيزياء، والثانية شخص يتعامل مع الفلزات.

◄ أتحدث عن

معلم الفيزياء ناقش أهمية علم الفيزياء في حياتنا اليومية ثم اسأل: **لماذا تحرص الدول على تدريس الفيزياء في مدارسها؟** إجابة محتملة: لأن قوانين الفيزياء تحكم مجالات حياتنا اليومية، وهي من ركائز التقدم الصناعي والاقتصادي.

◄ أتعلم عن

فني خراطة وتشكيل المعادن وضِّح للتلاميذ بعض الأعمال التي يقوم بها فني خراطة وتشكيل المعادن والأدوات التي يستعملها في عمله.

أكتبُ عنْ

اطلب إلى التلاميذ العمل في مجموعات ثنائية، وعلى كل مجموعة كتابة فقرتين حول هذه المهن ومزاياها.

ملخص مصور

يتأمل التلاميذ صور الدرس لمراجعة أهم الأفكار الرئيسة في الفصل.

للمزيد من المعلومات حول عمل المطويات راجع نهاية هذا الدليل.

المفـــردات

١ التسارع

٢ القانون الثالث لنيوتن

٣ قوى متزنة

٤ الحركة

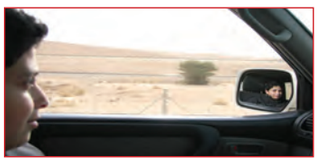
٥ السرعة

٦ القوة

أجيبُ عن الأسئلة التالية:

٧ **الفكرةُ الرئيسةُ والتفاصيلُ.** تنشأُ قوةُ الاحتكاكِ بينَ سطحيْ جسمينِ أحدُهما متحركٌ أوْ يتحرّكُ أحدُهما عكسَ اتجاهِ الآخرِ. أوضحُ كيفَ يؤثّرُ الاحتكاكُ في حركةِ الأجسامِ؟

٨ **استنتجُ.** أفترضُ أنّي أجلسُ مكانَ الشخصِ في الصورةِ. أصفُ كيفَ تبدُو لي الأجسامُ خارجَ السيارةِ؟ وكيفَ تبدُو بالنسبةِ إلَى شخصٍ يقفُ خارجَ السيارةِ وينظرُ إليها؟



٩ **أستخدمُ الأرقامَ.** قطعَ عداءٌ مسافةَ ٤٠٠ مترٍ من مسافةِ السباقِ في ٣٥ ثانيةً و١٠٠ متر في ١٥ ثانيةً، أحسبُ متوسطَ سرعةِ العداءِ في السباقِ.

١٠ **التفكيرُ الناقدُ.** أفترضُ أنّني أصمّمُ سيارةَ سباقٍ، فما الخصائصُ التي ينبغي أنْ أراعيَها عندَ تصميمِي لتسيرَ السيارةُ بأقصَى سرعةٍ؟

١١ **أفسرُ.** كيفَ تسيرُ السيارةُ بسرعةٍ ثابتةٍ رغمَ أنَّ قوةَ المحركِ والاحتكاكِ ومقاومةَ الهواءِ تؤثرُ في السيارةِ

١٢ **الكتابةُ الوصفيةُ.** أصفُ آليةَ تسارُعِ سيارةِ سباقٍ.

الفكرة العامة

١٣ كيفَ تُحرّكُ القوَى الأجسامَ؟

القفزُ العالي

يلجأُ لاعبُ القفزِ العالي إلى الضغطِ بقوةٍ علَى لوحِ القفزِ بقدمِهِ، فيساعدُه ذلكَ علَى الارتفاعِ إلى أعلَى. أبيّنُ كيفَ يحدثُ ذلكَ؟

ماذَا أعملُ؟

١. أحددُ القوَى التي تؤثرُ في اللاعبِ.

٢. أمثّلُ بالرسمِ القوَى التي تؤثرُ فِي اللاعبِ واتجاهَ كلِّ واحدةٍ منهَا.

٣. أبيّنُ قوانينَ الحركةِ التِي يخضعُ لهَا اللاعبُ في أثناءِ القفزِ.

٤. أكتبُ فقرةً توضحُ كيفَ يؤدّي اللاعبُ قفزةً ناجحةً.

أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ

فِي لعبةِ شدِّ الحبلِ، إذا لمْ يستطعْ أحدُ الفريقينِ سحبَ الفريقِ الآخرِ في اتجاهِ نقطةِ النهايةِ فإنَّ القوى التي يؤثرُ بهَا كلُّ فريقٍ في الآخرِ:

أ. تسببُ تباطؤَ حركةِ الفريقينِ.
ب. قوًى متزنةٌ.
ج. تسببُ تسارعَ الفريقينِ.
د. قوًى غيرَ متزنةٍ.

التقويم الأدائي

القفز العالي

سلم تقدير رباعي النقاط

٤ درجات: على التلميذ أن :

١. يحدد على الرسم قوة دفع اللاعب على الزنبرك (الفعل).

٢. يحدد على الرسم دفع الزنبرك للاعب(رد الفعل).

٣. يبين أثر رد الفعل في ارتفاع اللاعب.

٤. يكتب فقرة توضح كيف يؤدي اللاعب قفزة ناجحة.

٣ درجات . على التلميذ أن يكمل ثلاث مهمات بصورة صحيحة.

درجتان . على التلميذ إكمال مهمتين صحيحتين.

درجة واحدة . على التلميذ إكمال مهمة واحدة صحيحة.

٧ **الفكرة الرئيسة والتفاصيل.** الاحتكاك يعتمد على طبيعة سطحي الجسمين وصعوبة الحركة عليهما. الاحتكاك يولد الحرارة.

٨ **أستنتج.** الشخص في السيارة يرى النقطة المرجعية له ثابتة والأشياء حوله تتحرك، بينما الشخص الذي يقف خارج السيارة فالنقطة المرجعية له الطريق فيرى الطريق ثابتة والسيارة تتحرك بسرعة.

٩ **استخدم الأرقام.** مسافة السباق الكلية ٥٠٠ متر والزمن الكلي ٥٠ثانية. السرعة = ٥٠٠÷٥٠= ١٠م/ ث.

١٠ **التفكير الناقد.** **إجابات مختلفة.** يجب أن تتضمن الإجابات تقليل الاحتكاك وتقليل مقاومة الهواء.

١١ **أفسّر.** القوى المؤثرة بالسيارة قوى متزنة؛ لذا تسير بسرعة ثابتة.

١٢ **الكتابة الوصفية.** عند بدء الحركة، يدوس السائق على دوّاسة البنزين ليزيد من قوة دفع المحرك فيتغلب على مقاومة الهواء وقوة الاحتكاك.

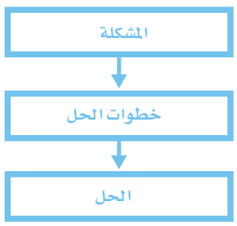
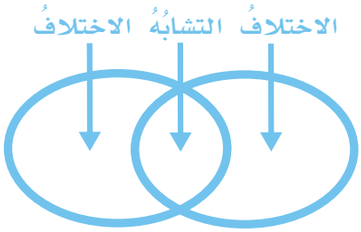
الفكرة العامة

١٣ يجب أن تعتمد إجابات التلاميذ على المعلومات الواردة في هذا الفصل. **إجابة محتملة:** تؤثر القوى في الجسم بقوة أكبر من وزنها، وقوة الاحتكاك بينها وبين الأرض، فيتحرك الجسم باتجاه القوة غير المتزنة.

أختار الإجابة الصحيحة

(ب) قوى متزنة

مخطط الفصل الثاني عشر

الدرس	الأهداف	المفردات
الدرس الأول **الكهرباء** صفحة ١٣٢–١٤١	■ يتعرف الكهرباء الساكنة. ■ يوضح كيف تسري الكهرباء. ■ يصف الأنواع المختلفة للدائرة الكهربائية. ■ يراعي استخدام الكهرباء بطريقة آمنة.  المنظم التخطيطي ٧ **مهارة القراءة** التتابع	الكهرباء الكهرباء الساكنة التأريض التيار الكهربائي الدائرة الكهربائية المقاومة الكهربائية
الدرس الثاني **المغناطيسية** صفحة ١٤٢–١٥١	■ يوضّح كيف تعمل المغناطيسية، وكيفية عمل المغناطيسات الكهربائية واستعمالاتها. ■ يصف كيف يمكن للمغناطيسات أن تولّد الكهرباء أو الحركة.  المنظم التخطيطي ١٠ **مهارة القراءة** المقارنة	المغناطيسية المجال المغناطيسي المغناطيس الكهربائي المولد الكهربائي الرفع المغناطيسي

* المدة الزمنية للدرس تتراوح بين ١٠٠ – ١٢٠ دقيقة.

مَوْقِعٌ إلكتروني أرجِعُ إلى: www.obeikaneducation.com

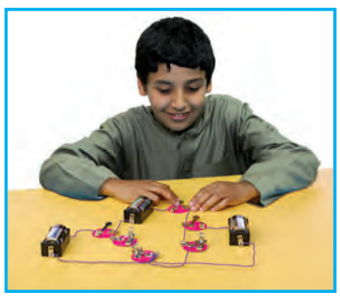
أستكشف

أستكشف ص: ١٣٣ | الزمن: ٣٠ دقيقة

الهدف: يتتبع مسار تيار كهربائي في دائرة كهربائية.

المهارات: يتوقع، يجرب، يفسر البيانات.

المواد والأدوات: ثلاثة مفاتيح كهربائية، ثلاثة مصابيح كهربائية ٥ , ١ فولت مع قواعدها، ثلاث بطاريات ٥ , ١ فولت مع قواعدها، أسلاك معزولة نهاياتها مكشوفة.



التخطيط المسبق: اقطع الأسلاك إلى أطوال مناسبة ونهايات مكشوفة.

أستكشف ص: ١٤٣ | الزمن: ٣٠ دقيقة

الهدف: يلاحظ كيف تؤثر قوى المغناطيس.

المهارات: يلاحظ، يجرب، يفسر البيانات.

المواد والأدوات: كيس بلاستيكي شفاف، برادة حديد، قضيبين مغناطيسيين، خيط غير قابل للي، مسطرة مترية، كتب، بوصلة.

التخطيط المسبق: ضع المواد والأدوات لكل مجموعة في كيس بلاستيكي خاص بها.

نشاط

نشاط: ص: ١٣٧ | الزمن: ١٥ دقيقة

الهدف: يوضّح كيفية قياس التيار الكهربائي.

المهارات: يلاحظ، يستنتج.

المواد والأدوات: بطارية، مفتاح كهربائي، مصباح كهربائي، أسلاك كهربائية.

التخطيط المسبق: اعمل نموذجًا أمام التلاميذ ليستعينوا به، وبيّن الاحتياطات الواجب اتخاذها عند التعامل مع الكهرباء.

نشاط: ص: ١٤٧ | الزمن: ١٥ دقيقة

الهدف: يصنع مغناطيسًا كهربائيًّا بقوى مختلفة.

المهارات: يلاحظ ، يفسر البيانات.

المواد والأدوات: قطعتان من سلك نحاسي(١م و٢م)، قلم رصاص، بوصلة، بطارية، مشابك ورق فلزية صغيرة، مسمار.

التخطيط المسبق: انزع بنفسك المادة العازلة عن نهايات الأسلاك.

فرادى | مجموعة ثنائية | مجموعة صغيرة | جميع التلاميذ

الكهرباء والمغناطيسية

الفكرة العامة ما بعض أشكال الطاقة؟

نظرة عامة إلى الفصل

اطلب إلى التلاميذ النظر إلى عناوين الدروس، والمفردات، والصور، وتوقع ما ستعرضه هذه الدروس.

تقويم المعرفة السابقة

اعمل بالتعاون مع التلاميذ قبل قراءة محتوى الفصل، جدول التعلم أدناه بعنوان "أشكال الطاقة" مستعملاً لوحة كرتونية، ثم ثبتها على الحائط. واقرأ عليهم سؤال الفكرة العامة، ثم اسأل:

- **ما أنواع الطاقة الرئيسة؟**
- **كيف نستعمل الأنواع المختلفة للطاقة؟**
- **ماذا يمكن أن يحدث عندما تتغير الطاقة من شكل إلى آخر؟**

جدول التعلُّم

أشكال الطاقة		
ماذا نعرف؟	ماذا نريد أن نعرف؟	ماذا تعلّمنا؟
للطاقة أشكال مختلفة، منها: الحرارة، والصوت، والضوء، والكهرباء، والمغناطيسية.	فيم تختلف أنواع الطاقة هذه؟	
نستخدم الكهرباء لإنارة المنازل.	كيف تسرى الكهرباء؟	
المغناطيسية شكل من أشكال الطاقة	ما العلاقة بين الكهرباء والمغناطيسية؟	

تمثل الإجابات في الجدول أعلاه بعض استجابات التلاميذ المحتملة.

مراعاة المستويات المختلفة

خطة الفصل

مفهوم الفصل الكهرباء والمغناطيسية شكلان من أشكال الطاقة.

دعم إضافي يستطيع التلاميذ الذين يريدون استيعاب المفاهيم المتعلقة بالكهرباء، مراجعة محتوى الدرس الأول.

إثراء يعمق الدرس الثاني فهم التلاميذ للمغناطيسية، وعلاقتها بالكهرباء.

نظرة عامّة إلى المفردات

- اطلب إلى أحد التلاميذ قراءة المفردات بصوتٍ عالٍ أمام الصف، ثم اطلب إلى التلاميذ البحث عن كلمة أو اثنتين مما تضمنته صفحات هذا الفصل، واكتب هذه الكلمات ومعانيها على لوحة جدارية.
- شجع التلاميذ على استخدام مسرد المصطلحات الوارد في كتاب التلميذ وتعرّف معاني المصطلحات، وتوظيفها في تعابير علمية.

مصادر إثرائية:

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

الدرس الأول: الكهرباء

الأهداف:

- يتعرف الكهرباء الساكنة.
- يوضح كيف تسري الكهرباء.
- يصف الأنواع المختلفة للدوائر الكهربائية.
- يراعي استخدام الكهرباء بطريقة آمنة.

أولاً: تقديم الدرس

تقويم المعرفة السابقة

اطلب إلى التلاميذ مناقشة معلوماتهم عن الكهرباء، واسألهم ما أهمية أن يعرفوا عن الكهرباء، اكتب إجاباتهم على السبورة. ثم اسأل:

- **عدِّد بعض المجالات التي تستخدم فيها الكهرباء.** لتشغيل الأجهزة والآلات، والألعاب، والحواسيب.
- **من أين نحصل على الكهرباء؟** يتم إنتاج الكهرباء في محطة توليد الطاقة الكهربائية، وتصل الكهرباء إلى منازلنا عبر الأسلاك.

أنظر وأتساءل

وجه انتباه التلاميذ إلى السؤال المكتوب تحت " أنظر وأتساءل"، ثم اسأل:

- **كيف يمكن السيطرة على هذا الكم من الطاقة؟** إجابة محتملة: بتوفير مسار تنتقل من خلاله.

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

إثارة الاهتمام

ابدأ بعرض توضيحي

قرب قضيب بلاستيكي (مشط) من قطع صغيرة من رقائق الألومنيوم الرقيقة، ووجّه انتباه التلاميذ إلى أنه لا يوجد تجاذب بين القضيب والرقائق، ثم أدلك القضيب بقطعة من الصوف، وقربها ثانية من قطع رقائق الألومنيوم، سيكون هناك تجاذب بين القضيب والرقائق.

وضّح للتلاميذ أن القضيب أصبح مشحونًا بشحنة سالبة، لأن الإلكترونات انتقلت بينهما، وأن ما حدث هو توليد كهرباء. اسأل:

- **ما سبب توليد الكهرباء؟** الاحتكاك بين قطعة الصوف والقضيب البلاستيكي.
- **كيف يمكن أن نحصل على الكهرباء ونجعلها مفيدة؟** يمكن أن نستعمل مولدًا للحصول على الكهرباء.

مصادر إثرائية :

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

أستكشف

مجموعة صغيرة ٣٠ دقيقة

التخطيط المسبق جهّز مناطق يمكن للتلاميذ تجميع الدوائر الكهربائية فيها، اقطع الأسلاك بأطوال مناسبة، واكشف نهاياتها.

الهدف: يتتبع مسار تيار كهربائي في دائرة كهربائية. يساعد هذا النشاط التلاميذ على تعرّف الدوائر الكهربائية، وتتبع مسار التيار الكهربائي عند إغلاق المفاتيح الكهربائية وفتحها.

استقصاء مبني

٢ **أتوقع. توقع محتمل:** عند إغلاق المفتاح الأول، يكون مسار التيار الكهربائي في جميع المصابيح مستمرًا وغير مفصول، وستضيء المصابيح في كامل المسار، أو الدائرة الكهربائية.

٣ **أجرب.** ستكون مشاهدة ضوء المصابيح أسهل إذا نُفّذ النشاط في غرفة معتمة، وبما أن الدائرة الكهربائية هذه لا تشكّل خطرًا، فمن الأفضل أن يغلق التلاميذ الدائرة الكهربائية، ويسجلوا ملاحظاتهم، ثم دعهم يفصلوا الدائرة مرة أخرى، وهذا سيطيل من صلاحية البطارية، وسيحمي المصابيح الكهربائية من السخونة الزائدة.

٥ **أفسر البيانات. ستتنوع الإجابات.** المفتاح الأول يضيء المصابيح الثلاثة بضوء خافت، والمفتاح الثاني يضيء المصباح الأيمن، والمفتاح الثالث يضيءُ المصباحين في الوسط وجهة اليسار.

استقصاء موجّه أستكشف أكثر

ستتنوع التوقعات. المفتاح الثاني في الدائرة الكهربائية، هو الذي يوفّر مسارًا أقصر للتيار من خلال مصباح واحد، ويوفر أيضًا أكبر إضاءة ممكنة للمصباح.

استقصاء مفتوح

هل يمكن أن يطفئ مفتاح كهربائي ضوء مصباح واحد ويترك المصابيح الأخرى مُضاءة؟ اطلب إلى التلاميذ التفكير في طريقة لتوصيل بطارية، وأسلاك، وثلاثة مصابيح، ومفتاح معًا لعمل دائرة كهربائية، بحيث يمكن إطفاء مصباح واحد على حين تبقى المصابيح الأخرى مضاءة، واطلب إليهم عمل خطة لتجربة للإجابة عن سؤالهم.

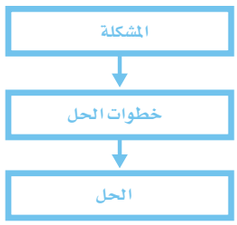
ثانيًا : تنفيذ الدرس

أقرأ وأتعلم

الفكـرة الرئيسـة: اطلب إلى التلاميذ النظـر إلى الصور التي في الدرس، ثم اطلب إليهم مناقشة ما سيتعلمونه في هذا الدرس.

المفردات: اقـرأ المفردات بصوتٍ عـالٍ، واطلب إلى التلاميذ أن يسـتنتجوا تعاريف لها، ثم دون الإجابات على السـبورة، ودعهم يتحقّقوا من هذه الإجابات.

مهارة القراءة: التتابع



اطلـب إلـى التلاميـذ تعبئـة **المنظـم التخطيطـي ٧**، فـي أثنـاء قـراءة كل صفحتيـن مـن الـدرس، ويمكـن الاستعانة بأسئلة "أختبر نفسي".

ما الكهرباء الساكنة؟

مناقشة الفكرة الرئيسة

اطلـب إلى التلاميذ وصف مـا يعرفونه عن الكهرباء السـاكنة، ثم اسأل:

- **هل سـبق وأن أصـبت بصدمة كهربائية بسـيطة في يوم بارد جـاف؟** مـاذا حـدث؟ إجابـات محتملـة: عند السـير على سـجادة، ولمـس مقبـض البـاب، أو عند تمشـيط الشـعر، وخلع الملابس.
- **مـا الصـدمة الكهربائيـة؟** هي تفريـغ للكهربـاء التي تدخل الجسم.
- **مـاذا يحـدث عندمـا تصـاب بصـدمة كهربائيـة؟** تنتقـل الإلكترونات بيني وبين جسمٍ آخر.

أقرأ الشكل

الإجابـة: نعـم، الحـذاء مشـحون بشـحنة سـالبة، لأن عـدد الإلكترونات فيه أكثر من عدد البروتونات.

خلفية علمية

الكهرباء الساكنة في الشتاء

الصدمـات المزعجة وغيرها من الالتصاقات التي تحدث في الشـتاء، تنتج مـن تلامس الهـواء الجاف والمـواد التي تكوّن شـحنة عنـد احتكاكها معًا. لأقمشـة معينة، وخاصة الأنسـجة الصناعية، قابلية أكبر من الأقمشة القطنية لتكوين شحنات. وإحدى الطرائق التي تقلل من الكهرباء الساكنة في الشتاء هي زيادة الرطوبة في المناطق المحيطة، فإذا كانت الرطوبة النسبية ٤٠% أو أكثر، فإنها تقلل إلى حدّ كبير، من احتمال تراكم الكهرباء الساكنة.

موقع إلكتروني لمزيد من المعلومات ارجع إلى الخلفية العلمية في نهاية الدليل و إلى الموقع الإلكتروني www.obeikaneducation.com

ويكونُ الجسمُ متعادلًا كهربائيًّا إذا كانَ لهُ العددُ نفسُه منَ البروتوناتِ والإلكتروناتِ.

إذا قُرِّبَ جسمانِ مختلفَا الشَّحنةِ أحدُهُما إلى الآخرِ فإنَّهما يلتصقانِ معًا، ويحدثُ هذا مثلًا عندَما تحتكُّ الملابسُ معًا داخلَ آلةِ تجفيفِ الملابسِ.

وقد تتجاذبُ الأجسامُ المشحونةُ معَ أجسامٍ متعادلةٍ، كيفَ يحدثُ ذلكَ؟ عندَ تقريبِ جسمٍ مشحونٍ منْ جسمٍ متعادلٍ فإنَّه يجذبُ نحوَه نوعًا واحدًا من الشحناتِ وهيَ المخالفةُ لنوعِ شحنتِهِ، ويدفعُ النوعَ الآخرَ منَ الشحناتِ إلى الطرفِ البعيدِ عنه. وبهذهِ الطريقةِ يسلكُ الطرفُ القريبُ سلوكَ جسمٍ مشحونٍ فيتجاذبَا معًا.

عندَما تكونُ الشحناتُ التي تسببُ الكهرباءَ الساكنةَ علَى سطحِ فلزٍّ فإنَّ الشحناتِ المتماثلةَ تتنافرُ فيدفعُ بعضُها بعضًا، حتى تصبحَ عندَ أبعدِ مسافةٍ ممكنةٍ، فتتوزَّعُ بذلكَ على سطحِ الفلزِّ. وعندَمَا تكونُ الكهرباءُ الساكنةُ علَى الموادِّ العازلةِ، فإنَّها لا تستطيعُ الحركةَ بحريةٍ. ويسببُ تجمعُ الكهرباءِ الساكنةِ علَى أجسامِ الأجهزةِ والمعداتِ المختلفةِ مشاكلَ خطيرةً.

ويمكنُ معالجةُ ذلكَ عنْ طريقِ السماحِ بانتقالِ الشحناتِ إلى جسمٍ متعادلٍ كبيرٍ. وحيثُ إن الكرةَ الأرضيةَ تعدُّ موصلًا متعادلًا كبيرًا، فإنه يُستفادُ منْ هذهِ الخاصيَّةِ في حمايةِ الأجسامِ منْ تأثيرِ الكهرباءِ الساكنةِ – ومنها البرقُ – عنْ طريقِ تأريضِ الأجسامِ. والتَّأْريضُ منعُ تراكُمِ الشحناتِ الزائدةِ علَى الأجسامِ الموصلةِ عنْ طريقِ وَصلِها بالأرضِ، وبذلكَ فإنَّ الجسمَ المتَّصلَ بالأرضِ يمرِّرُ شحناتِهِ الزائدةَ إلَى الأرضِ، ومنْ ذلكَ مانعةُ الصواعقِ، وتأريضُ كافةِ الأجهزةِ الكهربائيةِ لتفادِي مخاطرِ استخدامِ الكهرباءِ.

أختبرُ نفسي

التتابعُ. ماذَا يحدثُ لبالونِ اكتسبَ إلكتروناتٍ إضافيةً عندَ تقريبِهِ إلى جدارٍ؟

التفكيرُ الناقدُ. ماذَا يحدثُ إذَا تلامَسَ مُوصِلانِ لهُما شحناتٌ مختلفةٌ؟

مراعاة المستويات المختلفة

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

دعم إضافي اطلب إلى التلاميذ رسم شكل لجسمين مشحونين بشحنات مختلفة، وبينهما تجاذب.

إثراء اطلب إلى التلاميذ البحث في تقنية الأجهزه الكهربائية والإلكترونيات، وضرورة تأريضها قبل استعمالها، واطلب إليهم تبادل نتائج البحث مع تلاميذ الصف.

استخدام الصور والأشكال والرسوم

اطلب إلى التلاميذ النظر إلى الشكل صفحة ١٣٥، ثم اسأل:

- **ما الذي يحدث عند تقريب جسم متعادل من جسم مشحون؟** ينجذبان نحو بعضهما.
- **كيف نعرف أن الجهة اليسرى للبالون الأصفر مشحونة كهربائيًا؟** يحتوي البالون الأصفر على إلكترونات أكثر من البروتونات وتتجمع في الجهة اليسرى.
- **ما الذي يحدث بين جسمين متماثلي الشحنات؟** يتنافران
- **ما الذي يحدث بين جسمين مختلفي الشحنات؟** يتجاذبان

توضيح المفردات وتطويرها

الكهرباء ذكِّر التلاميذ بأن الكهرباء شكل من أشكال الطاقة، والطاقة هي القدرة على القيام بشغل. وضّح أن الشغل يتم ببذل قوة خلال مسافة.

الكهرباء الساكنة وضّح أن معنى الساكنة يرتبط بالكهرباء، وتعني "لا تتحرك" أو "في حالة استقرار"، وبالتالي الكهرباء الساكنة هي تراكم الشحنات التي تملك القدرة على الحركة والانتقال.

التأريض بيّن للتلاميذ معنى التأريض وهو "نقل شحنات كهربائية من جسم إلى آخر أكبر بكثير، مثل الأرض" تأكد من أن التلاميذ يفهمون أن التأريض يعني إرسال الشحنات الزائدة إلى الأرض.

إجابات «أختبر نفسي»

- **التتابع.** ١. الإلكترونات الزائدة (الإضافية) في البالون تتنافر مع الإلكترونات التي في جزء الجدار الأقرب. ٢. بوجود إلكترونات قليلة، يصبح جزء الجدار القريب من البالون موجب الشحنة جزئيًا . ٣. يجذب جزء الجدار موجب الشحنة البالون سالب الشحنة.
- **التفكير الناقد.** سيحدث تجاذب بين الشحنات المختلفة. وستنتقل الإلكترونات باتجاه البروتونات على طول الموصلين، وبذلك تتساوى الشحنات ويصبح الموصلان متعادلين.

كيف تسري الكهرباء؟

مناقشة الفكرة الرئيسة

راجع مع التلاميذ تعريف الكهرباء، ثم اسأل:

- **ما الكهرباء؟** هي طاقة نتجت عن حركة الإلكترونات.
- **عندما نستعمل الكهرباء، ما الذي يساعد الكهرباء على الانتقال؟** مسار متواصل من الموصلات.

وضّح أن سريان الكهرباء في موصل، مثل الأسلاك، يسمى التيار الكهربائي.

استخدام الصور والأشكال والرسوم

اطلب إلى التلاميذ النظر إلى صورة المصباح اليدوي في صفحة ١٣٦، ثم اسأل:

- **ما الذي يجعل ضوء المصباح ينير ويشع؟** تتحوّل طاقة البطارية إلى ضوء بوساطة المقاومة الكهربائية في المصباح الكهربائي.
- **كيف توفر البطاريات الطاقة اللازمة لجعل الضوء يشع؟** تنتقل الإلكترونات من البطارية عبر الموصل إلى المصباح الكهربائي.
- **أي جزء من المصباح اليدوي يمثل المقاومة الكهربائية؟** المصباح الكهربائي.

وجه التلاميذ إلى الجدول في الصفحة ١٣٩، والتعرف على الرموز الممثلة لأجزاء الدائرة الكهربائية.

معالجة المفاهيم الشائعة غير الصحيحة

من المفاهيم الشائعة غير الصحيحة أن عددًا هائلًا من الإلكترونات يسري في الدائرة الكهربائية.

حَقِيقَةٌ **قد لا تتحرك الإلكترونات بعيدًا في دائرة كهربائية.** فقد تنتقل الإلكترونات في السلك مسافة تكفي لتدفع الإلكترونات الموجودة أمامها فقط.

كيفَ تَسري الكهرباءُ؟

نستخدمُ الأجهزةَ الكهربائية في كلِّ مجالاتِ حياتِنا اليوميةِ، وغالبًا ما نفسُر عملَ الأجهزةِ الكهربائيةِ بسببِ سريانِ التيارِ الكهربائيِّ فيها. **التيارُ الكهربائيُّ** هُوَ سَرَيانُ الشحناتِ الكهربائيةِ (الإلكتروناتِ) في مُوصِّلٍ. يمرُّ التيارُ الكهربائيُّ في مسارٍ مغلقٍ منَ الموصلاتِ يسمَّى **الدائرةَ الكهربائيةَ**. ويتكوَّنُ المسارُ غالبًا منْ أسلاكٍ فلزيةٍ تصلُ بينَ أجزاءِ الدائرةِ المختلفةِ. ويجبُ أنْ يتوافرَ في الدائرةِ جزءٌ أوْ أداةٌ لتحريكِ الإلكتروناتِ في اتجاهٍ واحدٍ علَى طولِ المسارِ. وهذِهِ الأداةُ تسمَّى مصدرَ الجهدِ. والبطارياتُ مثالٌ علَى مصدرِ الجهدِ.

وتشتملُ الدائرةُ الكهربائيةُ علَى مفتاحٍ كهربائيٍّ، وهوَ أداةٌ تقومُ بإغلاقِ الدائرةِ الكهربائيةِ أوْ فتحِها؛ فعندَما يُغْلَقُ المفتاحُ الكهربائيُّ، فإنَّ الشحناتِ الكهربائيةَ السالبةَ (الإلكتروناتِ) تتدفَّقُ في الأسلاكِ التي تصلُ بينَ قطبَيِ البطاريةِ، فيسري التيارُ الكهربائيُّ، ويستمرُّ سريانُه مادامتِ الدائرةُ مغلقةً ومصدرُ الجهدِ صالحًا.

ولا تنتقلُ الكهرباءُ بالطريقةِ نفسِها في كلِّ جزءٍ منْ أجزاءِ الدائرةِ الكهربائيةِ؛ فهناكَ أجزاءٌ منَ الدائرةِ الكهربائيةِ تقاومُ مرورَ الإلكتروناتِ فيهَا تُسمَّى **المقاومةَ الكهربائيةَ**.

تقاسُ المقاوَمةُ الكهربائيةُ بوَحداتٍ تُسمَّى أُوم (Ω)، وتفقدُ الإلكتروناتُ بعضَ طاقتِها عندَما تمرُّ في هذَا الجزءِ منَ الدائرةِ الكهربائيةِ، وقدْ تتحوَّلُ هذِهِ الطاقةُ إلى حرارةٍ أوْ إشعاعٍ، كمَا في المكواةِ الكهربائيةِ والمصباحِ الكهربائيِّ الذِي يمثِّلُ مقاومَةً كهربائيَّةً.

المصباحُ اليدويُّ دائرةٌ كهربائيةٌ بها بطاريةٌ تمثلُ مصدرَ الجهدِ، ويعملُ المصباحُ الكهربائيُّ على تحويلِ الكهرباءِ إلى ضوءٍ بوصفِه مُقاومةً كهربائيةً كبيرةً.

حقيقة قدْ لا تتحرَّكُ الإلكتروناتُ بعيدًا في الدائرةِ الكهربائيةِ.

أساليب داعمة

ناقش: راجع مع التلاميذ الأنواع المختلفة للكهرباء. اكتب المفردات الآتية: التيار الكهربائي، دائرة كهربائية، المقاومة الكهربائية على السبورة، ثم اقرأ كل مفردة بصوتٍ عالٍ، وناقش معناها مع التلاميذ.

مستوى مبتدئ يستطيع التلاميذ تسمية الدائرة الكهربائية، والمقاومة الكهربائية في شكل المصباح اليدوي في صفحة ١٣٦.

مستوى متوسط يستطيع التلاميذ كتابة عبارات وجمل قصيرة لوصف سريان الكهرباء في الشكل صفحة ١٣٧.

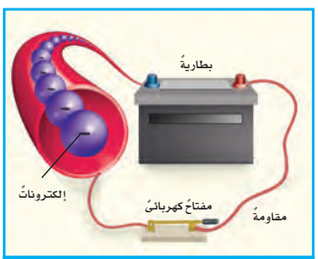
مستوى متقدم يستطيع التلاميذ كتابة جمل تامة لتوضيح كيف تعمل الدائرة الكهربائية.

ويقاسُ التيارُ الكهربائيُّ بوَحْدةٍ تُسَمَّى الأمْبير. أمَّا الطاقةُ الكهربائيةُ فتقاسُ بوحدةِ الكيلو واط.ساعة، وهيَ عادةً ما تشاهدُها في فاتورةِ استهلاكِ الكهرباءِ. ويجبُ الحذرُ عندَ استعمالِ الكهرباءِ؛ لأنَّها قد تسبِّبُ مخاطرَ كبيرةً عندَ عدمِ مراعاةِ عواملِ السلامةِ.

أختبرُ نفسي

التتابُع. كيفَ يتغيَّرُ شكلُ الطاقةِ في المصباحِ اليدويِّ؟

التفكيرُ الناقدُ. كيفَ تشبهُ المقاوَمةُ الكهربائيةُ الاحتكاكَ؟



تَسري الكهرباءُ في الأسلاكِ كما يَسري الماءُ في الأنابيبِ

نشاط

قياسُ التيارِ الكهربائيِّ

١ أُركِّبُ دائرةً كهربائيةً لمصباحٍ يدويٍّ، باستعمالِ بطاريةٍ ومفتاحٍ كهربائيٍّ ومصباحٍ كهربائيٍّ وأسلاكٍ كهربائيةٍ.

٢ **لاحظْ.** أغلقُ الدائرةَ الكهربائيةَ باستعمالِ المفتاحِ الكهربائيِّ، وأسجلُ نتائجي.

٣ أفصلُ الدائرةَ الكهربائيةَ، وأوصلُ بها بطاريةً أخرى. أتأكَّدُ أنَّ القطبَ الموجبَ للبطاريةِ الثانيةِ يلامسُ القطبَ السالبَ للأولى.

٤ أغلقُ الدائرةَ الكهربائيةَ. هلْ شدةُ إضاءةِ المصباحِ الكهربائيِّ كما هيَ في السابقِ؟ لماذا؟

٥ **أستنتجُ.** كيفَ أستدلُّ على سريانِ كهرباءَ أكثرَ في دائرةٍ كهربائيةٍ؟

مراعاة المستويات المختلفة

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

دعم إضافي **ما الفرق بين الموصل والمقاومة الكهربائية؟** يسمح الموصل بانتقال الإلكترونات في الدائرة الكهربائية، وتمنع المقاومة الكهربائية انتقال الإلكترونات ومرورها في موصل.

إثراء **لماذا من الضروري وجود موصل في الدائرة الكهربائية؟** يسمح الموصل بانتقال الإلكترونات وسريانها في صورة تيار كهربائي في الدائرة الكهربائية.

نشاط

مجموعة صغيرة ١٥ دقيقة

الهدف: يوضّح كيفية قياس التيار الكهربائي.

المواد والأدوات: بطارية، أسلاك كهربائية، مفتاح كهربائي، مصباح كهربائي.

٤ أكثر وأشد إضاءة، لأن البطارية الإضافية أدت إلى زيادة التيار الكهربائي .

٥ **أستنتج.** تتولد كهرباء أكثر عندما توصل بطاريات أكثر. ويمكن أن أعرف ذلك لأن سطوع المصباح يزداد.

توضيح المفردات وتطويرها

التيار الكهربائي وضّح للتلاميذ أن التيار هو "سريان" أو "انتقال" الجسيمات، كما في جريان الماء في النهر. أكد أن التيار الكهربائي هو حركة الإلكترونات في موصل، ولكنها لا تنتقل بعيدًا، وبدلًا من ذلك، فإن قوة دفع الإلكترونات لبعضها هي ما ينتقل في الموصل.

الدائرة الكهربائية وضح للتلاميذ أن الدائرة مرتبطة بالدوران "يدور في دائرة". ثم اطلب إليهم عمل قائمة بكلمات تشترك في معنى الدائرة نفسه. **إجابات محتملة:** محيط الدائرة.

المقاومة الكهربائية وضح للتلاميذ أن المقاومة تعني "الوقوف ضد شيء آخر، أو معارضة شيء آخر". وتمنع المقاومة الكهربائية سريان التيار الكهربائي في الدائرة الكهربائية.

إجابات «أختبر نفسي»

- **التتابع.** تحوّل الطاقة الكيميائية في البطارية إلى طاقة كهربائية، ثم تحول الطاقة الكهربائية إلى طاقة ضوئية وحرارية بوساطة المقاومة الكهربائية التي في المصباح الكهربائي.
- **التفكير الناقد. إجابة محتملة:** كلاهما يُبطئ الحركة، ويُفقد النظام طاقة ، وكلاهما يحوّل الطاقة الحركية إلى طاقة حرارية أو طاقة ضوئية.

ما أنواع الدوائر الكهربائية؟

مناقشة الفكرة الرئيسة

ناقش التلاميذ في أجزاء الدائرة الكهربائية وعملها، ثم اسأل:

- **ما الدائرة الكهربائية؟** مسار متواصل من الموصلات تنتقل خلاله الكهرباء.
- **ماذا يحدث إذا انفصلت الدائرة الكهربائية؟** لن تتمكن الإلكترونات من الانتقال، وسيؤدي ذلك إلى توقف الأجهزة الكهربائية المتصلة بالدائرة.

بيّن للتلاميذ أن هناك أنواعًا مختلفة من الدوائر الكهربائية، وأن التلاميذ سيتعلمون عن الدائرة الموصولة على التوالي، والدائرة الموصولة على التوازي، وهي شائعة الاستعمال في توصيلات الأسلاك الكهربائية في المنازل.

استكشف الفكرة الرئيسة

نشاط اطلب إلى التلاميذ العمل في مجموعات ثنائية أو صغيرة لتركيب دائرة كهربائية موصولة على التوالي كما في صفحة ١٣٩، واطلب إليهم إضافة و/ أو إزالة مصباح من الدائرة، وملاحظة شدة إضاءة المصابيح الأخرى. ثم اطلب إليهم رسم شكل لتوضيح ما يلاحظونه، وكتابة عناوين وعبارات تبين ذلك.

إجابات «أختبر نفسي»

- **التتابع.** يقل سطوع المصابيح، وتستمر كلما أضيف مصباح جديد إلى الدائرة الموصولة على التوازي، فكل مقاومة تستهلك طاقة من الدائرة، وكلما زادت المقاومات، تنقص طاقة إضاءة كل مصباح.
- **التفكير الناقد. إجابة محتملة:** يسري التيار الكهربائي نفسه في الدائرة الكهربائية الموصولة على التوالي في مسار واحد في جميع المصابيح. بينما يتفرع التيار الكهربائي المارّ في الدائرة الكهربائية الموصولة على التوازي ويسري في أكثر من مسار، وفي كل مصباح تيار منفصل عن التيارات المارة بالمصابيح الأخرى.

مَا أنواعُ الدوائرِ الكهربائيةِ؟

تمثلُ الصورُ والمخططاتُ في الشكلِ المجاورِ نوعينِ مختلفينِ منَ الدوائرِ الكهربائيةِ. أحاول تحديدَ كلِّ جزءٍ منَ الدائرةِ الكهربائيةِ علَى الصورةِ، وما يقابلُه علَى المخططِ.

دوائرُ التوالي

إذَا وُجِدَ مسارٌ مغلَقٌ واحدٌ في دائرةٍ كهربائيةٍ، فإنَّها تُسمَّى دائرةً كهربائيةً موصولةً على التوالِي. وفي هذهِ الحالةِ يَسري التيارُ الكهربائيُّ نفسُه في جميعِ المقاوماتِ المتصلةِ في الدائرةِ الواحدةِ تلوَ الأخرَى. وكلَّما أضيفَتْ مقاوَماتٌ جديدةٌ فإنَّ التيارَ الكهربائيَّ والطاقةَ التي تصلُ إلى كلِّ مقاومةٍ تنقصُ بسببِ زيادةِ المقاومةِ الكليةِ في الدائرةِ.

بعضُ أنواعِ حبالِ الزينةِ تمثِّلُ هذَا النوعَ منَ الدوائرِ الكهربائيةِ، فإذَا تعطَّلَ أوْ أزيلَ أحدُ المَصابيحِ الكهربائيةِ فيهِ تنطفئُ سائرُ المصابيحِ. ولو وُصِلَتِ الأجهزةُ الكهربائيةُ في المنزلِ بهذهِ الطريقةِ فإنَّ إيقافَ تشغيلِ إحداها يسبّبُ مشكلةً؛ حيثُ يؤدّي إلى عدمِ إمكانيةِ تشغيلِ الأجهزةِ الأخرَى.

دوائرُ التوازي

الدوائرُ الكهربائيةُ في المنزلِ موصولةٌ على التوازي؛ حيثُ يوجدُ فيهَا أكثرُ منْ مَسارٍ مُوصَلٍ بالكهرباءِ.

تسري الكهرباءُ في الدائرةِ الموصولةِ على التوازي في جميعِ المساراتِ في الوقتِ نفسِه، وكلَّما قلَّتِ المقاومةُ في المسارِ ازدادَ التيارُ الكهربائيُّ فيهِ. ماذَا يحدثُ إذا فُصِلَ التيارُ الكهربائيُّ في أحدِ المساراتِ؟يتوقفُ سريانُ التيارِ في هذا المسارِ فقط، ويستمرُّ سَريانُه في المساراتِ الأخرَى.

في حالةِ اهتراءِ أحدِ الأسلاكِ قدْ يحدثُ تلامسٌ بين الموصلاتِ في الدائرةِ الكهربائيةِ، دونَ سريانِ التيارِ في المقاومةِ (الجهازِ)، مما يؤدّيُ إلى مرورِ تيارٍ كبيرٍ في نقطةِ التماسّ، وقدْ تحدثُ مخاطرُ كبيرةٌ، منها تلفُ الأجهزةِ الكهربائيةِ، أو حدوثِ حريقٍ؛ إذ تعدُّ منَ الأسبابِ الرئيسةِ في حدوثِ الحرائقِ المنزليةِ.

أختبرُ نفسي

التتابعُ. ماذا يحدثُ لسطوعِ المصابيحِ الكهربائيةِ في دائرةٍ كهربائيةٍ متصلةٍ علَى التوالي في كلِّ مرةٍ تُضيفُ فيهَا مصباحًا للدائرةِ؟

التفكيرُ الناقدُ. كيفَ تقارنُ بينَ التيارِ الكهربائيِّ في دائرةٍ كهربائيةٍ موصولةٍ علَى التوالي وأخرَى موصولةٍ علَى التوازِي؟

هذا السلكُ المهترئُ يشكّلُ خطورةً، بسببِ مرورِ تيارٍ كبيرٍ عندَ نقطةِ التماسِ (الاهتراءِ).

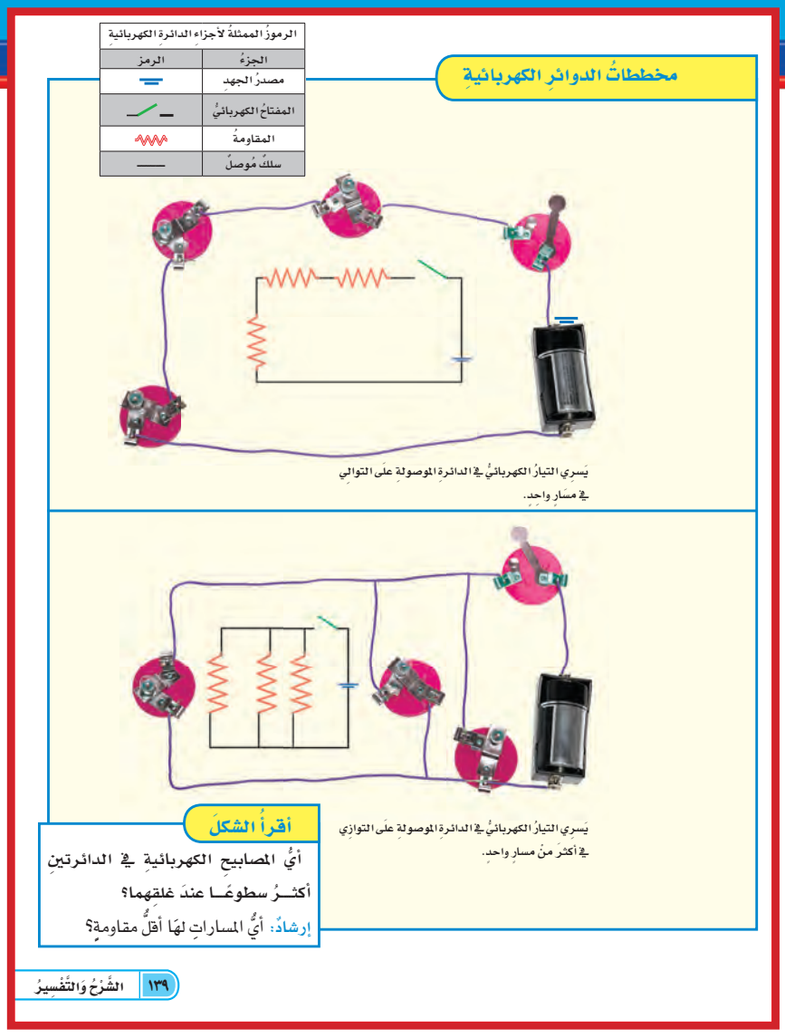
أساليب داعمة

وضّح: وضّح معنى كلمة الدائرة الكهربائية، واكتبه على السبورة. واطلب إلى التلاميذ قراءة الكلمة والتعريف، ثم اطلب إليهم النظر إلى الشكل صفحة ١٣٩، وناقشهم في الأنواع المختلفة للدوائر الكهربائية: الدوائر الموصولة على التوازي، والدوائر الموصولة على التوالي.

مستوى مبتدئ يستطيع التلاميذ تحديد الأنواع المختلفة للدوائر الكهربائية في الشكل.

مستوى متوسط يستطيع التلاميذ كتابة عبارات وجمل قصيرة لوصف الأنواع المختلفة للدوائر الكهربائية.

مستوى متقدم يستطيع التلاميذ كتابة جمل تامة لوصف الأنواع المختلفة للدوائر الكهربائية.



مراعاة المستويات المختلفة

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

دعم إضافي **لماذا يظهر الضوء في اللحظة التي يغلق فيها المفتاح الكهربائي؟** تنتقل الكهرباء في الدائرة الكهربائية بسرعة تعادل سرعة الضوء تقريبًا.

إثراء **لماذا يوضع مفتاح كهربائي في الدائرة الكهربائية؟** الهدف من المفتاح هو السماح بتدفق التيار الكهربائي أو إيقافه.

أقرأ الشكل

الإجابة: إضاءة المصابيح الموصولة على التوازي أشد من إضاءتها عند اتصالها معًا على التوالي. يوجد في كل مسار في دائرة موصلة على التوازي مقاومة كهربائية واحدة (مصباح كهربائي) فقط.

استخدام الصور والأشكال والرسوم

اطلب إلى التلاميذ النظر إلى صورة السلك المهترئ في صفحة ١٣٨، ثم ناقشهم في خبراتهم عن التماس الكهربائي، ووضّح لهم أننا نستخدم الكهرباء لتشغيل الأجهزة، ومصابيح الإنارة، والحواسيب، والمقاومات الكهربائية. ثم اسأل:

- **ماذا يحدث إذا لم يكن هناك مقاومة في دائرة كهربائية؟** ستنتقل الكهرباء في الدائرة الكهربائية دون مقاومة، ودون فائدة، ويحدث تماس كهربائي.

بيّن أن الدائرة بمقاومة قليلة أو دون مقاومة تسمى تماسًّا كهربائيًّا وتؤدي إلى مخاطر كبيرة.

- **لماذا يعد تلامس الأسلاك الكهربائية خطرًا؟** يمر تيار كهربائي كبير في منطقة التماس في دائرة، ويسبب هذا التيار الكبير تلف الأجهزة الكهربائية، كما يؤدي إلى حدوث حريق.

كيف تستخدم الكهرباء بطريقة آمنة؟

مناقشة الفكرة الرئيسة

وضِّح أن هناك مخاطر من استخدام الكهرباء، كما هو الحال مع أي مصدر للطاقة، بيِّن للتلاميذ أن الكهرباء، مثل النار، يجب أن تستخدم بشكل صحيح مع مراعاة احتياطات الأمن والسلامة. ثم اسأل:

- **كيف يتم حماية المنازل من التيارات الكهربائية الكبيرة التي تسري في الدوائر الكهربائية؟** بتركيب منصهرات، أو قواطع كهربائية.
- **كيف تعمل المنصهرات الكهربائية؟** للمنصهرات سلك خاص ينصهر عندما يمر فيه تيار كبير جدًّا، فيقطع الدائرة الكهربائية ويفصل التيار الكهربائي تلقائيًّا.
- **كيف تعمل قواطع الدوائر الكهربائية؟** تعمل القواطع على منع سريان التيار الكهربائي، ولكن يمكن إعادة تشغيلها واستعمالها على عكس المنصهرات. فبعض قواطع الدوائر الكهربائية لها مفاتيح تُفصل تلقائيًّا عند مرور تيار كهربائي كبير جدًّا فيها.
- **ما المقابس المؤرضة؟** هي منظمات تعمل على منع حدوث تغير فجائي في التيار الكهربائي أو فصله، وتستعمل بشكل رئيس في تمديدات الكهرباء في أماكن يكثر فيها استعمال الماء؛ لمنع تكون كهرباء ساكنة ومنع التيارات الكهربائية الكبيرة عند حدوث تلامس بين الوصلات.

إجابات «أختبر نفسي»

- **التتابع.** ١. إما تماس كهربائي، أو دوائر كهربائية عديدة موصولة على التوازي تزيد التيار الكهربائي. ٢. سيسخن التيار الكهربائي الأسلاك. ٣. ستؤدي الحرارة إلى اشتعال الأجسام المجاورة.
- **التفكير الناقد. إجابة محتملة:** يشبه المنصهر المفتاح لأنه يمكن أن يوقف تدفق التيار الكهربائي، ويوصل المنصهر في الدائرة الكهربائية على التوالي. ويختلف المنصهر عن المفتاح فالمنصهر لا يمكن استعماله مرة أخرى، ويجب استبداله؛ لأنه بمجرد أن ينصهر السلك الذي بداخله لا يمكن أن يمر التيار الكهربائي فيه ثانية.

تعملُ القواطعُ على حمايةِ الدوائرِ الكهربائيةِ مِنَ التياراتِ الكبيرةِ.

كيفَ تَستخدمُ الكهرباءَ بطريقةٍ آمنةٍ؟

يلجأُ بعضُ الناسِ إلى توصيلِ أجهزةٍ كهربائيةٍ منزليةٍ في وصْلةٍ كهربائيةٍ واحدةٍ. وفي كلِّ مرةٍ يُوصلُ جهازٌ كهربائيٌّ فيها يضافُ مسارٌ آخرُ إلى دائرةِ التوازي. ويُسبّبُ هذا زيادةَ التيارِ الكهربائيِّ، الذي يرفعُ حرارةَ الأسلاكِ إلى درجةٍ قد يبدأُ عندَها الاشتعالُ.

ولحمايةِ المنازلِ منَ التياراتِ الكهربائيةِ الكبيرةِ، يُركَّبُ فيها مُنْصَهِراتٌ (فيوزات) أوْ قواطعُ كهربائيةٌ. والمُنْصَهِرُ سلكٌ رفيعٌ ينقطعُ إذا مرَّ فيهِ تيّارٌ كهربائيٌّ كبيرٌ. والقواطعُ مفاتيحُ كهربائيةٌ تفصلُ التيارَ الكهربائيَّ إذا كانَ كبيرًا. ويستعملُ في المنازلِ قواطعُ كهربائيةٌ منفصلةٌ لدوائرَ مختلفةٍ.

وتَستدعِي عواملُ الأمنِ والسلامةِ في المنازلِ وغيرِها استعمالَ مقابسَ مؤرضةٍ (موصلةٍ بالأرضِ) تعملُ على فصلِ التيارِ الكهربائيِّ عنِ المقبسِ في حالِ حدوثِ تماسٍّ كهربائيٍّ.

والأسلاكُ الكهربائيةُ التي تُوصِلُ الكهرباءَ إلى المنزلِ خطرةٌ جدًّا، فإذا عَلِقَتْ لعبةٌ أو طائرةٌ ورقيةٌ عليها؛ فمنَ الخطرِ محاولةُ الوصولِ إليها. كما يؤدّي لمسُ سلكٍ كهربائيٍّ متدلٍّ منْ عمودٍ كهربائيٍّ إلى الموتِ.

تستعملُ المقابسُ المُؤرَضةُ في الحماماتِ

▼ لا تقتربْ مطلقًا منْ أسلاكٍ كهربائيةٍ ساقطةٍ على الأرضِ.

أختبرُ نفسي

التتابعُ. كيفَ يمكنُ أنْ تؤدّيَ التوصيلاتُ الكهربائيةُ إلى إشعالِ حريقٍ؟

التفكيرُ الناقدُ. فيمَ يشبهُ المُنْصَهِرُ المفتاحَ الكهربائيَّ؟ وفيمَ يختلفُ عنهُ؟

نشاط منزلي

الأسلاك الكهربائية

اطلب إلى التلاميذ استخدام مجلات، أو كتب، أو صحف، أو الإنترنت، أو مصادر أخرى للبحث في سبب استعمال أسلاك بحجوم مختلفة في تطبيقات مختلفة للحصول على كميات مختلفة من الكهرباء، واطلب إليهم استعمال مقياس دقيق لرسم أشكال لمقاطع عرضية لأسلاك بحجوم مختلفة، وكتابة قائمة بالتطبيقات واستعمالاتها. واطلب إليهم عرض بحوثهم أمام الصف.

مراجعة الدرس

ملخّص مصوّر

الكهرباءُ الساكنةُ هيَ تراكمُ شحناتٍ كهربائية.

التيارُ الكهربائيُّ هوَ سَرَيانُ الكهرباءِ في مُوَصِلٍ.

تَسري الكهرباءُ في دوائرَ كهربائيةٍ موصولةٍ على التوالي أوْ على التوازي.

المَطْوِيّاتُ أُنَظِّمُ أَفْكَارِي

أعملُ مطويةً ألخّصُ فيها ما تعلّمْتُه عنْ كلِّ عنوانٍ فيها.

أفكّرُ وأتحدّثُ وأكتبُ

١ **الفكرةُ الرئيسةُ.** لماذا يجذبُ مشطُ الشعرِ المدلّكُ بالصوفِ قطعًا صغيرةً منَ الورقِ؟

٢ **المفرداتُ.** عندَما يمرّرُ موصلُ الشحناتِ الكهربائيةَ الزائدةَ على سطحِهِ إلى مُوصلٍ آخرَ كبيرٍ يُسمّى هذا

٣ **التتابعُ.** ماذا يحدثُ لأجسامٍ عندَما تدلكُ معًا، وتكوّنُ شرارةٌ كهربائيةٌ؟

٤ **التفكيرُ الناقدُ.** هلْ يمكنُ أن يضيءَ المصباحُ الكهربائيّ دونَ أن تصلَ إليهِ إلكتروناتٌ؟

٥ **أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ.** إضافةُ مساراتٍ أخرى إلى دائرةٍ موصولةٍ على التوالي:

أ. يسبّبُ زيادةَ التيارِ ب. يسبّبُ نقصَ التيارِ

ج. لا يتغيّرُ التيارُ د. يعكسُ اتجاهَ التيارِ

٦ **أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ.** ما الذي يحمي المنازلَ منَ التيارِ الكهربائيّ الكبيرِ:

أ. المقابسُ ب. المقاوماتُ

ج. القواطعُ الكهربائيةُ د. مصادرُ الكهرباءِ

العلومُ والرياضياتُ

استخدامُ البرقِ في الإضاءةِ

في صاعقةٍ كهربائيةٍ صغيرةٍ يوجدُ حوالي ٥٠٠ مليون جول من الطاقةِ. يستعملُ المصباحُ الكهربائيُّ ١٠٠ جول/ ثانية، كمْ ساعةً يضيءُ المصباحُ بهذهِ الكميةِ للطّاقةِ؟

العلومُ والكتابةُ

اكتشافُ الكهرباءِ

قامَ (بنيامين فرانكلين) بالعديدِ منَ التجاربِ الكهربائيةِ. أبحثُ عنْ هذهِ التجاربِ وألخّصُها.

تقويم بنائي (تكويني)

مستوى مبتدئ. اطلب إلى التلاميذ رسم صورة كرة وعليها إلكترونات زائدة وشحنة سالبة.

مستوى متوسط. اطلب إلى التلاميذ رسم صورة كرة وعليها إلكترونات زائدة بشحنة سالبة وتجذب كرة بشحنة موجبة.

مستوى متقدم. اطلب إلى التلاميذ رسم كرتين وعليها إلكترونات زائدة، لتوضيح التجاذب بين شحنتين موجبتين وشحنتين سالبتين.

ثالثًا: خاتمة الدرس

ملخص مصور

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

المَطْوِيّاتُ أُنَظِّمُ أَفْكَارِي

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

مراجعة الدرس

أفكر، وأتحدث، وأكتب

١ **الفكرة الرئيسة.** تتراكم الإلكترونات من الصوف على المشط (كهرباء ساكنة)، فيلتقط المشط الأوراق بسبب جذبه للبروتونات الموجودة على الورق.

٢ **المفردات.** التأريض.

٣ **التتابع.**

٤ **التفكير الناقد.** لا. تدفع الإلكترونات التي في البطارية بعضها بعضًا، وتدفع هذه الإلكترونات إلكترونات أخرى، وهكذا تستمر العملية حتى يضيء المصباح.

٥ (ب) يسبب نقص التيار.

٦ (ج) القواطع الكهربائية.

العُلُومُ والرياضياتُ

٥٠٠٠٠٠٠٠٠ جول ÷ ١٠٠ جول / الثانية = ٥٠٠٠٠٠٠ ثانية. الساعة فيها ٣٦٠٠ ثانية، إذن ٥٠٠٠٠٠٠ ÷ ٣٦٠٠ = ١٣٨٨,٨٩ ساعة.

العُلُومُ وَالكِتَابَةُ

ستتنوع الإجابات.

الدرس الثاني: المغناطيسية

الأهداف

- يوضّح كيف تعمل المغناطيسية وكيفية عمل المغناطيسات الكهربائية واستعمالاتها.
- يصف كيف يمكن للمغناطيسية أن تولد الكهرباء أو الحركة.

أولا : تقديم الدرس

تقويم المعرفة السابقة

اطلب إلى التلاميذ مناقشة المغناطيس والمغناطيسية، واسألهم كيف نستعملهما. اكتب إجابات التلاميذ على السبورة. **إجابات محتملة:** لالتقاط بعض الفلزات، لصنع البوصلات، لتثبيت أوراق الملاحظات على اللوحات، للإبقاء على الأبواب مفتوحة أو مغلقة.

- **ما المغناطيس؟** جسم له قطبان مختلفان، ويجذب الأجسام المغناطيسية.
- **هل للمغناطيسات شكل معين؟** لا، للمغانط أشكال مختلفة، منها حذوة الفرس، وحلقي، ومتوازي مستطيلات، وقضيب.
- **ما شكل الطاقة الآخر الذي ترتبط به المغناطيسية؟** الكهرباء.

أنظر وأتساءل

وجه انتباه التلاميذ إلى السؤال المكتوب تحت "أنظر وأتساءل"، ثم اسأل:

- **ما التطبيقات الأخرى للمغناطيسية؟** إجابة محتملة: دفع الأجسام المغناطيسية وسحبها (التنافر والتجاذب مع الأجسام المغناطيسية).

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

إثارة الاهتمام

ابدأ بعرض توضيحي

ضع مغناطيسًا على شكل حذوة الفرس على جهاز العرض الرأسي، ثم ضع شفافية فوق المغناطيس، ورشه بطبقة خفيفة من برادة الحديد. ستترتب برادة الحديد لتظهر خطوط القوى المغناطيسية أعد ما سبق باستعمال مغناطيس دائري، واطلب إلى التلاميذ ملاحظة خطوط القوى المغناطيسية، ثم بيِّن أنهم سيدرسون القوة التي تسببت في أنماط ترتيب برادة الحديد– وهي القوة المغناطيسية.

أستكشفُ — نشاطٌ استقصائيٌّ

كيفَ تؤثّرُ قوَى المغناطيسِ؟

أتوقَّعُ

يمكنُ للمغناطيسِ أنْ يسحبَ أوْ يدفعَ غيرَه منَ المغناطيسات. في أيِّ أجزاءِ القضيبِ المغناطيسيِّ تتركزُ أكبرُ قوةٍ؟ أكتبُ توقُّعي.

أختبرُ توقُّعي

أحتاجُ إلى:

- كيس بلاستيكيّ شفاف
- برادة حديد
- قضيبين مغناطيسيين
- خيط غير قابل للمَدّ
- مسطرة مترية
- كتب
- بوصلة

١ **ألاحظ.** أضعُ برادةَ حديدٍ في كيسٍ بلاستيكيٍّ وأغلقه جيدًا، وأضعُ الكيسَ فوقَ قضيبٍ مغناطيسٍ. هلْ تشكلُ برادةُ الحديدِ شكلًا منتظمًا. أرسمُ الشكلَ كمَا ألاحظُه.

٢ **أجرّبُ.** أعلّقُ قضيبًا مغناطيسيًّا مستعملًا المسطرةَ المتريةَ، وأقرّبُ إليه قضيبًا مغناطيسيًّا آخرَ. وأراقبُ كيفَ يتحرَّكُ المغناطيسُ المعلقُ. أسجلُ ملاحظاتي. وأكرّرُ ذلكَ لكلِّ طرفٍ منَ المغناطيسِ.

٣ أضعُ المسطرةَ المتريةَ مستويةً على الطاولةِ، وأضعُ البوصلةَ عندَ التدريجِ صفرٍ للمسطرةِ. أوجّهُ المسطرةَ إلى اتجاهِ شرقَ غربَ. أبدأُ في تحريكِ المغناطيسِ نحوَ البوصلةِ منْ عندِ التدريجِ ١٠٠ سم على المسطرةِ المتريةِ. أسجلُ المسافةَ التي بدأتْ عندَها إبرةُ البوصلةِ في التحرُّكِ، وأكرّرُ ذلكَ للطرفِ الآخرِ منَ المغناطيسِ.

٤ أضعُ المغناطيسَ بحيثُ يتعامدُ محورُهُ (امتدادُ طولِه) معَ المسطرةِ، وأبدأُ في تقريبِهِ نحوَ البوصلةِ، وألاحظُ ما يحدثُ لإبرةِ البوصلةِ.

أستخلصُ النتائجَ

٥ **أفسّرُ البياناتِ.** أتفحّصُ جميعَ ملاحظاتي. أيُّها يَدْعَمُ توقُّعي؟ وأيُّها لا يتفقُ معَه؟ أوضّحُ ذلكَ. هلْ كانَ توقُّعي صحيحًا؟ لماذَا؟

أستكشفُ أكثرَ

أفترضُ أنّني وضعتُ قضيبيْنِ مغناطيسيّيْنِ على مستوى واحدٍ، وفي خطٍّ مستقيمٍ؛ بحيثُ يلامسُ القطبُ الشماليُّ لمغناطيسِ القطبَ الجنوبيّ للآخرِ. تُرى أينَ تتركّزُ أكبرُ قوةٍ لهذا المغناطيسِ المزدوجِ؟ أصمّمُ تجربةً لاختبارِ توقُّعي، وأكتبُ تقريرًا عنْ مدى دقّتِه.

مصادر إثرائية:

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

أستكشف

مجموعة صغيرة — ٣٠ دقيقة

التخطيط المسبق: ضع لكل مجموعة في كيس بلاستيكي الأدوات المطلوبة.

الهدف: يلاحظ كيف تؤثر قوى المغناطيس. يساعد هذا النشاط التلاميذ على مشاهدة المجالات المغناطيسية وتصورها، وسيلاحظ التلاميذ كيف تؤثر المغناطيسات بقوة وتجذب الأجسام المغناطيسية.

استقصاء مبني

أتوقع: توقع محتمل: تتركز القوى الأكبر للقضيب المغناطيسي عند طرفيه (قطبيه).

١ **ألاحظ.** ستشكل برادة الحديد نمطًا لخطوطٍ منحنية.

٥ **أفسر البيانات.** ساعد التلاميذ على أن يربطوا بين خطوط المجال المغناطيسي الموضحة بوساطة برادة الحديد وقوة الأقطاب. سيتحرك القضيب المغناطيسي المعلق غالبًا عندما تكون أقطاب المغناطيسين على استواء واحد، وستتحرك إبرة البوصلة أكبر مسافة ممكنة عندما يكون قطب المغناطيس في اتجاهها.

استقصاء موجّه — أستكشف أكثر

إذا وضع قضيبان مغناطيسيان معًا بهذه الطريقة فسيعملان كمغناطيس واحد، وستكون أكبر قوى عند الأقطاب المتقابلة.

استقصاء مفتوح

ما الشكل الذي قد يظهر إذا وضع المغناطيسان في مواضع أخرى؟ اطلب إلى التلاميذ التفكير في طريقة أخرى لوضع المغناطيسين معًا لتشكيل أنماط أخرى، واطلب إليهم وضع خطة تجربة وتنفيذها؛ للإجابة عن السؤال.

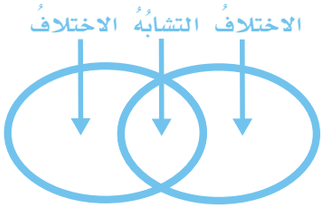
ثانيًا: تنفيذ الدرس

أقرأ وأتعلم

الفكرة الرئيسة: اطلب إلى التلاميذ عرض صور الدرس، واطلب إليهم مناقشة ما سيتعلمونه في هذا الدرس.

المفردات: اطلب إلى التلاميذ قراءة المفردات بصوتٍ عالٍ وتعريفها. ثم اكتب إجاباتهم على السبورة .

مهارة القراءة: المقارنة



اطلب إلى التلاميذ تعبئة **المنظم التخطيطي ١٠**، في أثناء قراءة كل صفحتين من صفحات الدرس، ويمكن استخدام أسئلة "أختبر نفسي".

ما المغناطيسية؟

مناقشة الفكرة الرئيسة

اطلب إلى التلاميذ مناقشة أجزاء المغناطيس، ثم اسأل:

- **ما الأقطاب المغناطيسية؟** الأقطاب هي نهايات (طرفي) المغناطيس.
- **كم عدد أقطاب المغناطيس؟** اثنان.
- **كيف تحدد الأقطاب؟** تسمى الأقطاب: قطب شمالي ويرمز له بالرمز (N)، وقطب جنوبي ويرمز له بالرمز (S).
- **ما مصدر القوة المغناطيسية؟** مصدرها حركة جسيمات المادة وخصائصها، مثل الإلكترونات، التي تحمل شحنة كهربائية.

أقرأ و أتعلم

الفكرةُ الرئيسةُ

للمغناطيس قطبانِ شماليٌ وجنوبيٌ يؤثران بقُوى في مغناطيساتٍ وموادَّ مغناطيسية أخرى.

المفرداتُ

المِغناطيسيةُ

المجالُ المغناطيسيُّ

المِغناطيسُ الكهربائيُّ

المولِّدُ الكهربائيُّ

الرفعُ المغناطيسيُّ

مهارةُ القراءةِ المقارنةُ

الاختلافُ التشابُهُ الاختلافُ

ما المِغناطيسيَّةُ؟

يعتمدُ البحارةُ والكشافةُ وغيرُهم في رحلاتِهم على البوصلةِ لتحديدِ اتجاهاتهم، فكيفَ تدلُّنا البوصلةُ على الاتجاهِ؟ تشيرُ إبرةُ البوصلةِ في الظروفِ الطبيعيةِ إلى اتجاهِ الشَّمالِ الجغرافيِّ تقريبًا. فعلامَ يعتمدُ عملُ هذهِ الأداةِ؟ يعتمدُ عملُ البوصلةِ على المغناطيسيةِ. **المِغناطيسيةُ** شكلٌ منْ أشكالِ الطاقةِ، يدرسُ خصائصَ المغناطيساتِ والجسيماتِ التي لها تلكَ الخصائصُ.

ويُطلَقُ علَى الأجسامِ أوِ الموادِّ التي تُبدِي مثلَ تلكَ الخصائصِ اسمُ المغناطيساتِ. والمغناطيسُ جسمٌ لهُ المقدرةُ علَى سحبِ جسمٍ آخرَ لهُ خصائصُ مغناطيسيةٌ، ويؤثِّرُ المغناطيسُ في فلزاتٍ معينةٍ، منها الحديدُ والنيكلُ.

للمغناطيسِ قطبان: قطبٌ شماليٌّ (N)، وآخرَ جنوبيٌّ (S). والأقطابُ المتشابهةُ للمغناطيساتِ تتنافرُ، بينَما الأقطابُ المختلفةُ تتجاذَبُ. ويمكنُ تشبيهُ ذلكَ بمَا يحدُثُ معَ الشَّحناتِ الكهربائيةِ المتشابهةِ أو المختلفةِ. وإذا قُطِعَ مغناطيسٌ إلى نصفينِ فإنَّ كلَّ نصفٍ سيكوِّنُ مغناطيسًا له قطبانِ.

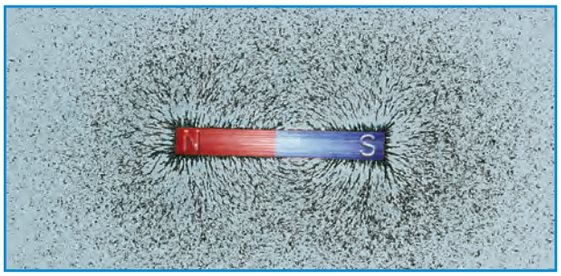
الشَّرحُ والتَّفسيرُ ١٤٤

خلفية علمية

الحيوانات المهاجرة والمجال المغناطيسي.

هناك أدلة كثيرة تتنامى على أن الحيوانات المهاجرة تستعمل المجال المغناطيسي كأداة تساعدها في هجرتها في البحار والمحيطات. تشير التجارب التي أجريت على السلاحف ضخمة الرأس أن السلاحف التي تعيش في البحر تستعمل مجال الأرض المغناطيسي لتعرف الاتجاهات. يبدو أن السلاحف الصغيرة تستطيع أن تحس باختلافات طفيفة في المجال المغناطيسي الذي يستعملونه في توجيه هجرتهم.

موقع إلكتروني لمزيد من المعلومات ارجع إلى الخلفية العلمية في نهاية الدليل و إلى الموقع الإلكتروني www.obeikaneducation.com



كلما كانتْ خطوطُ المجالِ المغناطيسيِّ قريبةً بعضُها إلى بعضٍ كانتِ القوى المغناطيسيةُ أكبر.

تكوينُ المغناطيسات

تسلكُ الذراتُ سلوكَ المغناطيسِ. إلَّا أنَّ الخصائصَ المغناطيسيةَ لا تظهرُ في معظمِ الموادِّ؛ لأنَّ الأقطابَ الشماليةَ والأقطابَ الجنوبيةَ لذراتِها تتجهُ في اتجاهاتٍ عشوائيةٍ، فيلغي بعضُها أثرَ بعضٍ. أمَّا إذا اصطفَّتْ أقطابٌ كثيرةٌ منَ الذراتِ في اتجاهٍ واحدٍ، فعندئذٍ تكتسبُ المادةُ الخصائصَ المغناطيسيةَ، ويتكوَّنُ مغناطيسٌ دائمٌ. وتعطي قوَى الأقطابِ المتجمعةِ في اتجاهٍ واحدٍ قوةَ قطبِ المغناطيس. ومنْ ذلكَ القضيبُ المغناطيسيُّ الذي استعملتَهُ. تَظهرُ الخصائصُ المغناطيسيةُ في بعضِ الفلزاتِ، ومنها الحديدُ، والنيكلُ، والكوبلْتُ، ويطلَقُ عليها اسمُ الموادِّ المغناطيسيةِ؛ فهيَ تنجذبُ نحوَ المغناطيسِ. ومنها تُصنَعُ المغناطيساتُ بإحدَى ثلاثِ طرائقَ، وهيَ دَلْكُ قضبانٍ منها بمغناطيسٍ آخَرَ في اتجاهٍ واحدٍ، أو بتقريبِها منْ مغناطيسٍ آخرَ (الحثّ) أو بلفِّ سلكٍ حولَها لفًّا حلزونيًّا وإمرارِ تيارٍ كهربائيٍّ مستمرٍّ فيهِ، كمَا هوَ موضَّحٌ في المغناطيسِ الكهربائيِّ. وفي جميعِ الحالاتِ السابقةِ تصطفُّ ذراتُ المادةِ المغناطيسيةِ في اتجاهٍ واحدٍ لتسلكَ سلوكَ المغناطيسِ. وهناكَ موادُّ أُخرَى لا تَظهرُ عليها الخصائصُ المغناطيسيةُ، ويطلَقُ عليها اسمُ الموادِّ غيرِ المغناطيسيةِ.

وعندَما نرشُّ بُرادةً (قطعًا صغيرةً) منَ الموادِّ المغناطيسيةِ – مثلَ برادةِ الحديدِ – فوقَ مغناطيسٍ فإنَّها تشكِّلُ خطوطًا بأشكالٍ محددةٍ، تمثِّلُ القوَى المغناطيسيةِ حولَ المغناطيسِ؛ وتعبِّرُ عنِ **المجالِ المغناطيسيِّ**. وكلَّمَا كانتِ هذه الخطوطُ قريبةً بعضُها إلى بعضٍ، كانَتِ القوَى المغناطيسيةُ قويةً في تلكَ المنطقةِ.

أختبرُ نفسي

أقارنُ. كيفَ تختلفُ خطوطُ المجالِ المغناطيسيِّ عندَ قطبَيِ المغناطيسِ عنها في مركزِه؟

التفكيرُ الناقدُ. كيفَ يمكنُكَ تحويلُ قطعةِ حديدٍ إلى مغناطيسٍ دائمٍ؟

مراعاة المستويات المختلفة

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

دعم إضافي اطلب إلى التلاميذ توضيح ما يحدث عند تقريب قطبين مغناطيسيين متماثلين بعضهما من بعض بكلماتهم الخاصة، واطلب إليهم تسجيل ذلك في دفتر العلوم.

إثراء اطلب إلى التلاميذ عمل رسومات لتوضيح الفلزات المغناطيسية وغير المغناطيسية، برسم فلز غير مغناطيسي تنتشر ذراته عشوائيًّا، ثم رسم قضيب مشابه له من فلز آخر تترتب الذرات فيه في الاتجاه نفسه لتكون مغناطيسًا.

استخدام الصور والأشكال والرسوم

اطلب إلى التلاميذ الاطلاع على الصور الموجودة في الصفحتين ١٤٤ و ١٤٥، ثم اسأل:

- **لماذا تشير إبرة البوصلة إلى القطب الشمالي للأرض؟** للأرض مجال مغناطيسي، وتشير البوصلة إلى أحد القطبين المغناطيسيين للأرض.
- **ماذا يحدث إذا قطعت مغناطيسًا من النصف؟** أحصل على مغناطيسين جديدين، لكل واحد منهما قطبان.
- **كيف يمكن أن تستعمل برادة الحديد لتحديد المجال المغناطيسي؟** عندما ترش برادة الحديد حول المغناطيس، فإنها تشكل خطوطًا، وهي اتجاهات القوى، التي تكوّن المجال. تشير الخطوط المغناطيسية المتقاربة إلى مجال مغناطيسي قوي، أما الخطوط المتباعدة فتشير إلى مجال مغناطيسي ضعيف.

توضيح المفردات وتطويرها

المغناطيسية ذكر التلاميذ أن المغناطيسية فرع من فروع العلم، وشكل من أشكال الطاقة، والخاصية المغناطيسية هي "قدرة جسم ما على سحب أو دفع جسم آخر له خصائص مغناطيسية". وأن الجسم الذي يمتلك هذه القدرة يسمى مغناطيسًا

المجال المغناطيسي ذكر التلاميذ أن كلمة مجال تعني منطقة، وساعدهم على فهم أن المجال المغناطيسي هو منطقة حول المغناطيس تظهر فيها قوى المغناطيس.

إجابات «أختبر نفسي»

- **أقارن.** تكون خطوط المجال المغناطيسي عند القطبين متقاربة ومزدحمة، أي أن المجال المغناطيسي عند القطبين قوي، في حين أن خطوط المجال تكون متباعدة عند المركز، أي أن المجال المغناطيسي عند المركز ضعيف.
- **التفكير الناقد. إجابة محتملة:** تصطف العديد من ذرات المغناطيس الدائم في الاتجاه نفسه. يمكن وضع قطعة الحديد التي تتجه الأقطاب الشمالية والأقطاب الجنوبية لذراتها في اتجاه عشوائي بالقرب من مغناطيس قوي، بحيث تسحب ذرات قطعة الحديد، وتصطف في الاتجاه نفسه، فيتكون مغناطيس دائم ضعيف.

ما المغناطيس الكهربائي؟

مناقشة الفكرة الرئيسة

اكتب مصطلح المغناطيس الكهربائي على السبورة، ثم ابدأ بمناقشة هذا المصطلح مع التلاميذ، واسأل:

- **ماذا يعني مصطلح المغناطيس الكهربائي؟** إجابات محتملة: دائرة كهربائية تكوّن مجالاً مغناطيسيًّا.
- **ما بعض مزايا المغانط الكهربائية عن المغانط الدائمة؟** إجابات محتملة: يمكن للمغانط الكهربائية أن تعمل وتوقف عملها عند فتح الدائرة الكهربائية وإغلاقها، كما أن قوتها تختلف.

توضيح المفردات وتطويرها

المغناطيس الكهربائي وضح للتلاميذ أن المغناطيس الكهربائي يتكون من جزأين على الأقل، مصدر للكهرباء وسلك معزول. فعندما يمر تيار كهربائي (إلكترونات) بالسلك يتولد حوله مجال مغناطيسي، ويمكن تقوية المجال بزيادة عدد لفات السلك، أو بوضع قضيب من الحديد داخل الملف، أو زيادة التيار الكهربائي المار في السلك.

استخدام الصور والأشكال والرسوم

اطلب إلى التلاميذ الاطلاع على الصور الموجودة في صفحة ١٤٦، ثم اسأل:

- **كيف يختلف الملف الدائري عن الملف الحلزوني في التركيب، وفي المجال المغناطيسي الناتج عن مرور التيار الكهربائي المار في كل منهما؟** في الملف الدائري يلف السلك على شكل حلقة تمثل لفة واحدة، أما في الملف الحلزوني فيلف السلك بحيث تكون اللفات بجوار بعضها. يكون المجال المغناطيسي الناشيء في الملف الحلزوني أكبر منه في الملف الدائري.

أقرأ الشكل

الإجابة: الملف الحلزوني له أقوى مجال مغناطيسي؛ لأنّ خطوط مجال الملف متقاربة، وأكثر عددًا.

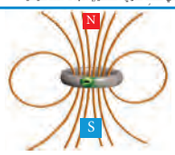
ما المغناطيسُ الكهربائيُّ؟

مَا الشيءُ المشتركُ بينَ جرسِ البابِ، وجهازِ التلفازِ والمحركِ الكهربائيِّ؟ كلُّها تحتوي على مغناطيسٍ كهربائيٍّ. والمغناطيسُ الكهربائيُّ دائرةٌ كهربائيةٌ تكوّنُ مجالاً مغناطيسيًّا. فالإلكتروناتُ المتحركةُ تولّدُ مجالاتٍ مغناطيسيةً، وعندَما يتوقّفُ سَريانُ التيارِ الكهربائيِّ يتلاشَى هذَا المجالُ.

المجالُ المغناطيسيُ

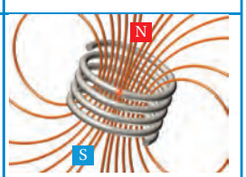
ينتجُ التيارُ الكهربائيُّ (الإلكتروناتُ المتحركةُ) المارُ في سلكٍ فلزيٍّ مستقيمٍ مجالاً مغناطيسيًّا

أبسطُ المغناطيساتِ الكهربائيةِ سلكٌ فلزِّيٌّ مستقيمٌ يمرُّ فيهِ تيارٌ كهربائيٌّ يولّدُ حولَه مجالًا مغناطيسيًّا دائريًا حول كل نقطة على محور السلك.



يزدادُ المجالُ المغناطيسيُّ الناتجُ عنْ سريانِ تيارٍ كهربائيٍّ في ملفٍّ دائريٍّ.

عندَ لفِّ السلكِ بحيثُ يأخذُ شكلاً دائريًّا (لفةً واحدةً) يزدادُ المجالُ المغناطيسيُّ، وبزيادةِ عددِ اللفاتِ بعضِها فوقَ بعضٍ، يزدادُ المجالُ المغناطيسيُّ، وفي هذهِ الحالةِ يطلَقُ عليهِ اسمُ ملفٍّ دائريٍّ.



المجالُ المغناطيسيُّ لملفٍّ حلزونيٍّ يشبهُ المجالَ المغناطيسيَّ لقضيبٍ مغناطيسيٍّ.

عندَ لفِّ السلكِ بحيثُ تكونُ اللفاتُ بعضُها بجوارِ بعضٍ لتشكّلَ ملفًّا حلزونيًّا، يمكنُ لهذهِ الحلقاتِ أنْ تكوّنَ مجالاً مغناطيسيًّا قويًّا، يُشبهُ شكلَ مجالِ القضيبِ المغناطيسيِّ.

وإذا وُضعَ قضيبٌ حديدٍ داخلَ ذلكَ الملفِّ الحلزونيِّ فإنَّ قضيبَ الحديدِ يزيدُ منَ المجالِ المغناطيسيِّ. كمَا يمكنُ زيادةُ المجالِ المغناطيسيِّ عنْ طريقِ زيادةِ التيارِ الكهربائيِّ المارِّ في الملفِّ، أوْ عنْ طريقِ زيادةِ عددِ اللفاتِ.

أقرأُ الشكلَ

أيُّ مغناطيسٍ كهربائيٍّ لهُ أقوى مجالٍ مغناطيسيٍّ؟

إرشادٌ: أنظرُ إلى خطوطِ المجالِ المغناطيسيِّ.

أساليب داعمة

المفردات: وضح معنى كلمة المغناطيسية، واكتب الكلمة على السبورة واطلب إلى التلاميذ قراءتها، ثم اكتب التعريف أيضًا، بيّن للتلاميذ أن المغناطيسية تعني " قدرة جسم على سحب أو دفع جسم آخر له خصائص مغناطيسية."

مستوى مبتدئ يستطيع التلاميذ تسمية مغانط أو أجسام مغناطيسية.

مستوى متوسط يستطيع التلاميذ كتابة عبارات وجمل قصيرة لتوضيح كيف تعمل المغناطيسات.

مستوى متقدم يستطيع التلاميذ كتابة جمل تامة لتوضيح مفهوم المغناطيسية.

تعتمدُ كثيرٌ منَ الأجهزةِ الكهربائيةِ علَى المغناطيسِ الكهربائيِّ في عملِها، ومنْ ذلكَ جرسُ البابِ؛ حيثُ توجدُ صفيحةٌ رقيقةٌ منَ الحديدِ المطاوعِ داخلَ ملفٍّ كهربائيٍّ، وعند الضغطِ علَى مفتاحِ الجرسِ الكهربائيِّ، تغلقُ الدائرةِ الكهربائيةِ، فينجذبُ قضيبُ الحديدِ المسؤولُ عنْ إحداثِ الصوتِ نحوَ مركزِ الملفِّ، فيضربُ ناقوسَ الجرسِ، ويقرعُه، وعندئذٍ تعملُ حركةُ قضيبِ الحديدِ إلى أعلَى علَى فصلِ الدائرةِ الكهربائيةِ، فيفقدُ المغناطيسُ الكهربائيُّ مغنطتَه (خاصيةَ الجذبِ) تاركًا قضيبَ الحديدِ يعودُ إلَى مكانِه ليعملَ علَى توصيلِ الدائرةِ الكهربائيةِ مرةً أخرَى. وهكذَا تتكرَّرُ العمليةُ مادامَ الضغطُ مستمرًّا علَى مفتاحِ الجرسِ.

نشاط

صُنْعُ مغناطيس كهربائيّ

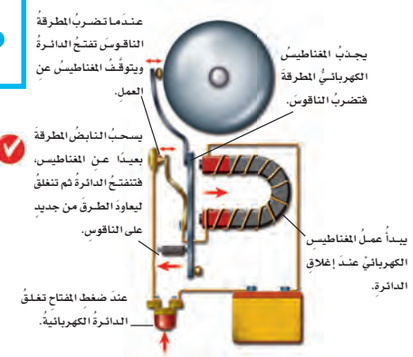
١ ألفُّ سلكًا معزولًا حولَ قلمِ رصاصٍ ٢٥ لفةً، ثمّ أنزعُ القلمَ.

٢ **ألاحظ.** أضعُ بوصلةً تحتَ الملفِّ، ثمّ أوجِّهُ الملفَّ بحيثُ يصبحُ متعامدًا معَ إبرةِ البوصلةِ. أوصلُ طرفَي السلكِ بقطبَيْ بطاريةٍ. أدوِّنُ ملاحظاتي.

٣ أثبِّتُ طرفَي السلكِ بالبطاريةِ، وأجرِّبُ أنْ يجذبَ الملفُ أكبرَ قدرٍ ممكنٍ منْ مشابكِ الورقِ الصغيرةِ الفلزِّيةِ. ما أكبرُ سلسلةٍ منَ المشابكِ جُذِبَتْ؟

٤ أكرِّرُ الخُطْوتَيْنِ ٢، ٣ بعدَ وضعِ مسمارٍ داخلَ الملفِّ، ثمّ أكرِّرُ النشاطَ باستعمالِ ملفٍّ أطولَ

٥ أفسِّرُ البياناتِ. كيفَ يمكنُني صُنْعُ مغناطيسٍ كهربائيٍّ قويٍّ بالموادِّ التي استعملتُها؟



أختبرُ نفسي

أقارنُ. ما أوجهُ الشبهِ وأوجهُ الاختلافِ بينَ المغناطيسِ الكهربائيِّ والمغناطيسِ الدائمِ؟

التفكيرُ الناقدُ. كيفَ يمكنُ أنْ تصنعَ جرسًا كهربائيًّا باستعمالِ قضيبٍ حديديٍّ، وملفِّ أسلاكٍ؟

مراعاة المستويات المختلفة

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

دعم إضافي اطلب إلى التلاميذ رسم قضيب مغناطيسي وثلاثة مشابك ورق صغيرة منجذبة إلى القطب الشمالي، ثم حدّد القطبين الشمالي والجنوبي لكل مشبك ورق.

إثراء اطلب إلى التلاميذ لف سلك نحاسي معزول عدة مرات حول قلم رصاص، ووصل نهايات السلك بالبطارية، ثم ضع ورقة فوق القلم، ورش برادة حديد على الورقة. يجب أن يشاهد التلاميذ خطوط المجال المغناطيسي في شكل الخطوط المنحنية لبرادة الحديد.

نشاط

مجموعة صغيرة ١٥ دقيقة

الهدف: يصنع مغناطيسًا كهربائيًّا بقوى مختلفة.

المواد والأدوات: سلكان نحاسيان معزولان بطول (١م و٢م)، قلم رصاص، بوصلة، بطارية، مشابك ورق فلزية صغيرة، مسمار.

١ تأكد من أن نهايتي السلك معراة.

٢ **ألاحظ.** تتحرك إبرة البوصلة.

٣ ستختلف الإجابات.

٥ **أفسر البيانات.** يمكن لف السلك كله حول المسمار. مسمار الحديد يزيد من قوة المغناطيس الكهربائي، وزيادة عدد لفات السلك تزيد من قوة المغناطيس أيضًا.

استخدام الصور والأشكال والرسوم

اطلب إلى التلاميذ الاطلاع على الشكل الممثل لتركيب الجرس في الصفحة ١٤٧، ثم اسأل:

- **كيف يعمل المغناطيس الكهربائي في الجرس؟** عند إغلاق الدائرة الكهربائية يجذب المغناطيس الكهربائي المطرقة، فتضرب الناقوس، وعندها تفتح الدائرة ويتوقف المغناطيس عن العمل، فيسحب النابض المطرقة بعيدًا عن المغناطيس فتغلق الدائرة، وهكذا تتكرر العملية ما دام الضغط مستمرًّا على مفتاح الجرس.

إجابات «أختبر نفسي»

- **أقارن.** كل منهما يمكنه جذب أو دفع بعض الفلزات والمغانط الأخرى، ولكلاهما قطبان شمالي وجنوبي. لكن المغناطيس الكهربائي يمكن فتحه وإغلاقه، وتغيير قوته بناء على التيار الكهربائي، وعدد اللفات وحجمها.
- **التفكير الناقد. إجابة محتملة:** إذا سحب قضيب حديدي بلطف إلى خارج الملف، فالمجال المغناطيسي للمغناطيس الكهربائي سيسحبه إلى الداخل، فيصطدم القضيب الحديدي بالجرس في أثناء عودته، فتسمع جرس الباب. يمكن وصل القضيب الحديدي بنابض (زنبرك) ليسحبه إلى الخارج.

كيف يمكن للمغناطيسات أن تولد الكهرباء أو الحركة؟

مناقشة الفكرة الرئيسة

ناقش التلاميذ في كيفية إنتاج الكهرباء، واسأل:

- **ما مصدر الكهرباء؟** إجابات محتملة: البطاريات، الأسلاك التي توصل الكهرباء إلى منازلنا.
- **ما مصدر الكهرباء التي نستعملها في منازلنا؟** محطة توليد الكهرباء.
- **ما نوع الآلة التي تنتج الكهرباء؟** المولد الكهربائي.

توضيح المفردات وتطويرها

المولد الكهربائي أكد على أن المولد الكهربائي ينتج تيارًا كهربائيًّا عن طريق دوران الملف في المجال المغناطيسي.

استكشف الفكرة الرئيسة

نشاط اطلب إلى التلاميذ العمل في مجموعات ثنائية أو صغيرة لوضع حلقتين مغناطيسيتين لتحقيق النتائج الآتية: عندما تشير الأقطاب المتشابهة بعضها باتجاه بعض، سيرتفع المغناطيس العلوي فوق المغناطيس السفلي. وستؤثر قوة المغناطيس السفلي في المغناطيس العلوي والعكس صحيح.

استخدام الصور والأشكال والرسوم

اطلب إلى التلاميذ الرجوع إلى الصور في الصفحة ١٤٨، ثم اسأل:

- **ما مصدر الكهرباء في الدراجة؟** المولد الكهربائي.
- **كيف يختلف المحرك الكهربائي عن المولد الكهربائي؟** إن فكرة عمل المحرك الكهربائي هي عكس فكرة عمل المولد، ففي المحرك يمر تيار كهربائي في الملف الموضوع بين قطبي المغناطيس، فيتولد في الملف مجال مغناطيسي، وتعمل القوى المتبادلة بين المغناطيس، والمجال المغناطيسي للملف على دوران الملف.

كيفَ يمكنُ للمغناطيساتِ أنْ تولِّدَ الكهرباءَ أو الحركة؟

كيفَ يضيءُ مصباحُ الدراجةِ دونَ بطاريةٍ؟ إنهُ يعتمدُ علَى وجودِ مولدٍ كهربائيٍّ يحوّلُ طاقةَ الحركةِ في العجلةِ لتوليدِ الكهرباءِ. **والمولِّدُ الكهربائيُّ** أداةٌ تُنتِجُ تيارًا كهربائيًّا منْ خلالِ دورانِ ملفٍّ بينَ قطبيْ مغناطيسٍ.

يتصلُ ذراعُ المولدِ في الشكلِ المجاورِ بملفٍّ، وعندَ تحريكِ الذراعِ يدورُ الملفُّ في المجالِ المغناطيسيِّ، وتدفعُ قوَى المجالِ المغناطيسيِّ إلكتروناتِ الملفِّ، ويتولَّدُ تيارٌ كهربائيٌّ يَسري في الأسلاكِ المتصلةِ بالحلقةِ.

وفِي المولِّداتِ الضخمةِ المستخدمةِ في محطاتِ توليدِ الطاقةِ الكهربائيةِ توجدُ ملفَّاتٌ عديدةٌ تدورُ في المجالِ المغناطيسي لمغناطيساتٍ عديدةٍ لتوليدِ تيارٍ كبيرٍ.

أمَّا في **المحركِ الكهربائيِّ** وهوَ أداةٌ تحوِّلُ الطاقةَ الكهربائيةَ إلى حركيةٍ فيمرُّ التيّارُ الكهربائيُّ في ملفٍّ (ملفاتٍ) موضوعٍ بينَ قطبَيْ مغناطيسٍ، فيتولَّدُ في الملفِّ مجالٌ مغناطيسيٌّ. تعملُ القوى المتبادلةُ بين المغناطيسِ، والمجالِ المغناطيسيِّ للملفِّ علَى دورانِ الملفِّ.

وتستخدمُ المحركاتُ الكهربائيةُ في العديدِ منَ الأدواتِ، ومنها المراوحُ الكهربائيةُ والسياراتُ.

يتصلُ المولدُ الكهربائيُّ بعجلةِ الدراجةِ

المولدُ الكهربائيُّ البسيطُ لهُ ملفٌّ فلزيٌّ موضوعٌ في مجالٍ مغناطيسيٍّ، وعندما يدورُ الملفُّ يتولَّدُ تيارٌ كهربائيٌّ.

أختبرُ نفسي

أقارنُ. ما أوجهُ الشبهِ وأوجهُ الاختلافِ بينَ المولِّداتِ الكهربائيةِ والمحرِّكاتِ الكهربائيةِ؟

التفكيرُ الناقدُ. ماذا يمكنُ أنْ يحدثَ لمولِّدٍ كهربائيٍّ إذا دارَ المغناطيسُ الدائمُ بدلاً منَ الملفِّ؟

المحركُ الكهربائيُّ

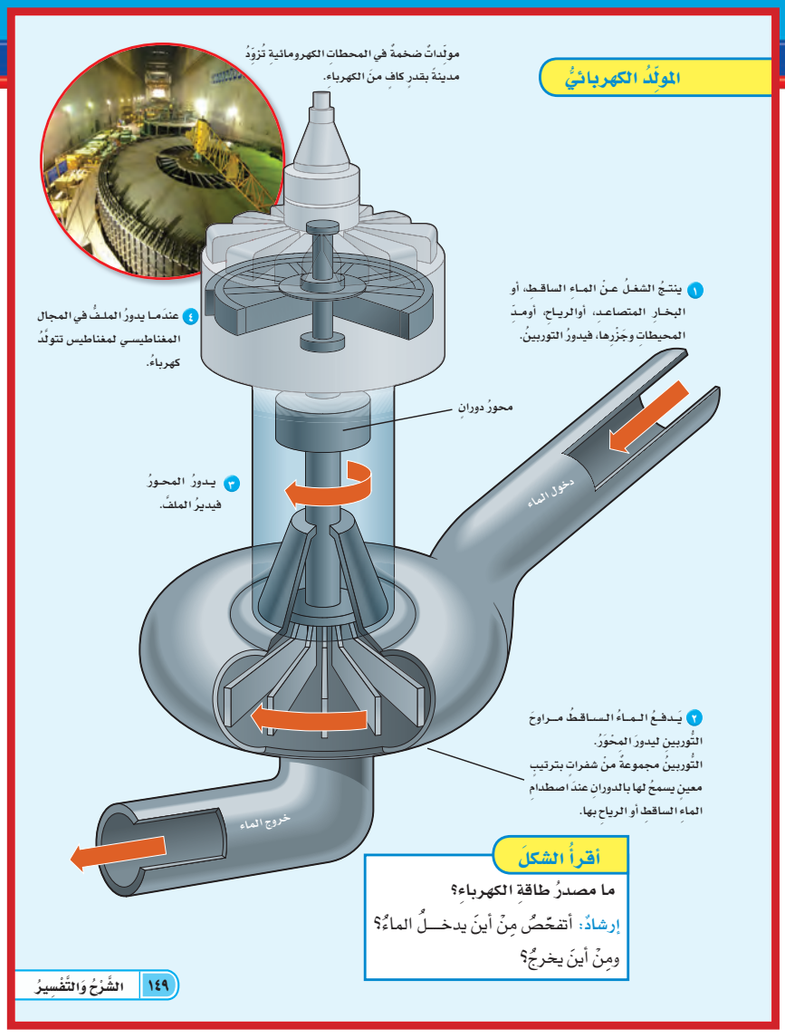
أساليب داعمة

راجع مصطلح "المولد الكهربائي" مع التلاميذ، واكتبه على السبورة، واطلب إليهم قراءته. وناقشهم في معناه، ثم اسألهم ما جزآه الرئيسان؟ وأكد على أنهما ملف فلزي، ومغناطيس.

مستوى مبتدئ يستطيع التلاميذ تسمية الآلة التي تولد الكهرباء، من بين الخيارات الآتية: مولد كهربائي، مصباح كهربائي، مغناطيس. مولد كهربائي.

مستوى متوسط يستطيع التلاميذ كتابة عبارات وجمل قصيرة لوصف المولد الكهربائي.

مستوى متقدم يستطيع التلاميذ كتابة جمل تامة لتوضيح كيف يعمل المولد الكهربائي.



مراعاة المستويات المختلفة

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

دعم إضافي **مم يتكون المولد الكهربائي، والمحرك الكهربائي؟** يتكون كل منهما من ملف، ومغناطيس. يتصل ملف المولد الكهربائي بذراع، بينما يتصل ملف المحرك الكهربائي بمصدر للتيار الكهربائي.

إثراء **كيف يستعمل المولد الكهربائي المغناطيس؟** ينتج المولد الكهربائي تيارًا كهربائيًّا من خلال دوران ملف كهربائي بين قطبي المغناطيس.

استخدام الصور والأشكال والرسوم

ناقش التلاميذ في تحولات الطاقة التي تتم في المولد الكهربائي، واطلب إليهم دراسة شكل المولد الكهربائي صفحة ١٤٩، ثم اسأل:

- **ماذا يجب أن يحدث في المولد الكهربائي لإنتاج الكهرباء؟** يجب أن يتم تحريك ملف كهربائي داخل مجال مغناطيسي.
- **ما مصدر الطاقة المستعملة في تحريك الملف؟** يوجد عدة مصادر لها، وتتضمن الماء الساقط في المحطات الكهرومائية، بخار الماء الناتج عن غليان الماء بفعل احتراق الوقود الأحفوري، والطواحين الهوائية.

أقرأ الشكل

الإجابة: طاقة الماء الساقط هي مصدر طاقة الكهرباء. إذا تحكمت بكمية الماء المارة بالتوربين، يمكنك أن تغير كمية الكهرباء المتولدة.

إجابات «أختبر نفسي»

- **أقارن.** لكل منهما ملفات مثبتة بمحور داخل مجال مغناطيسات دائمة. يدور المحور في المولد الكهربائي، مما يؤدي إلى تولد الكهرباء في الملفات. على حين تسري الكهرباء التي في المحركات الكهربائية داخل الملفات، مكوّنة مجالًا مغناطيسيًّا يؤدي إلى دوران المحور.
- **التفكير الناقد.** سيستمر توليد الكهرباء، وسيعمل كالمعتاد. المغناطيسات الدائمة ثقيلة؛ لذلك فإن تحريك الملفات أسهل من تحريك المغناطيسات في المولد الكهربائي.

ما الرفع المغناطيسي؟

مناقشة الفكرة الرئيسة

راجع مع التلاميذ التفاعلات بين الأقطاب المغناطيسية، واسأل:

- **ماذا يحدث بين قطبين غير متشابهين؟** يجذب أحدهما الآخر.
- **ماذا يحدث بين قطبين متشابهين؟** يحدث تنافر بينهما.

استخدام الصور والأشكال والرسوم

اطلب إلى التلاميذ النظر إلى الرسوم التوضيحية في صفحة ١٥٠، ثم اسأل:

- **ما الذي يرفع القطار فوق المسار؟** القوى المغناطيسية للأقطاب المتشابهة التي يدفع بعضها بعضًا.
- **لماذا يكون قطار الرفع المغناطيسي قادرًا على السفر بسرعة عالية؟** لأن الاحتكاك بين القطار والمسار منعدم ما عدا الاحتكاك مع الهواء.

توضيح المفردات وتطويرها

الرفع المغناطيسي: وضّح أن الرفع المغناطيسي يعمل على أن يبدو الجسم خفيفًا في الوزن ويطفو في الهواء، وذكر التلاميذ أن القوة المغناطيسية هي التي تسبب الخفة الظاهرية للجسم.

إجابات «أختبر نفسي»

- **أقارن.** الرفع المغناطيسي هي قوة رفع مثل الطفو، يعمل الرفع المغناطيسي عادة ضد الجاذبية. والطفو عملية طبيعية تنشأ عن اختلاف الكثافة بين جسمين، أما الرفع المغناطيسي فهو عملية اصطناعية، وتستخدم المغناطيسات الكهربائية، ويمكن ايقافها.
- **التفكير الناقد.** إجابة محتملة: يجب أن يترتب قطبا المغناطيس الكهربائي بحيث يقابلان القطبين المخالفين للقضيب المغناطيسي أو أحدهما.

توفِّرُ المغناطيساتُ الكهربائيةُ في كلٍّ منَ القطارِ المغناطيسيِّ والمسارِ قوى رفعٍ ودفعٍ.

يستطيعُ القطارُ المغناطيسي (العائمُ) أنْ يسافرَ بسرعةِ ٤٠٠ كم/ ساعة.

ما الرفعُ المغناطيسيُّ؟

تعرضُ بعضُ برامجِ التلفازِ لقطاتٍ لألعابٍ فيها شخصٌ يرفعُ شخصًا آخرَ في الهواءِ دونَ أنْ يلمسَهُ. إنَّ هذا منْ أعمالِ الخداعِ البصريِّ. وفي الواقعِ يمكنُ للمغناطيساتِ أنْ تقومَ بمثلِ هذا العملِ، فعندَما يوضعُ قطبانِ متشابهانِ لمغناطيسيْنِ أحدُهما فوقَ الآخرِ، يحدثُ بينَهما قوّى تنافُرٍ. ويمكنُ الاستفادةُ منْ قوةِ التنافرِ هذه في رفعِ الأجسامِ. والرفعُ المغناطيسيُّ يعني رفعَ جسمٍ باستخدامِ قوّى مغناطيسيةٍ دونَ ملامستِهِ.

وقدْ قامَ العلماءُ والمهندسونَ، بتصميمِ أنواعٍ منَ القطاراتِ تعتمدُ على الرفعِ المغناطيسيِّ للحركةِ على مسارٍ مغناطيسيٍّ. وتُثبَّتُ مغناطيساتٌ كهربائيةٌ أسفلَ القطارِ، وفي المسارِ الذي يسيرُ عليه، ومنْ خلالِ جعْلِ الأقطابِ المتقابلةِ في كلٍّ منَ القطارِ والمسارِ متشابهةً وعلى استواءٍ واحدٍ تبدأُ المغناطيساتُ الكهربائيةُ في رفعِ القطارِ عندَما يتحرَّكُ ويرتفعُ مسافةَ ملمتراتٍ قليلةٍ فوقَ المسارِ. ويتحرّكُ القطارُ إلى الأمامِ، بفعلِ تحويلِ الأقطابِ المغناطيسيةِ جيئةً وذهابًا.

والقطارُ المغناطيسيُّ لا يلامسُ المسارَ، وهذا يعني أنَّه لا يوجدُ احتكاكٌ بينَ المسارِ والقطارِ، ما عدا الاحتكاكَ معَ الهواءِ. ونظرًا إلى أنَّ كميةَ الطاقةِ المفقودةِ بفعلِ الاحتكاكِ قليلةٌ جدًا، فإنَّ هذا النوعَ منَ القطاراتِ يُعدُّ وسيلةً فاعلةً في السفرِ بينَ المدنِ.

أختبرُ نفسي

أقارنُ. ما أوجهُ الشبهِ وأوجهُ الاختلافِ بينَ الرفعِ المغناطيسيِّ والطَّفْوِ؟

التفكيرُ الناقدُ. كيفَ يمكنُ لأقطابِ مغناطيسٍ كهربائيٍّ أنْ تترتَّبَ لترفعَ قضيبًا مغناطيسيًّا؟

نشاط منزلي

قطار الرفع المغناطيسي

اطلب إلى التلاميذ استخدام مجلات، أو كتب، أو صحف، أو الإنترنت، أو مصادر علمية أخرى للبحث عن أمثلة عدة على أنظمة نقل تستعمل تقنية الرفع المغناطيسي، واطلب إليهم وصف ما توصلوا إليه في فقرة مختصرة وعرضها أمام زملائهم في الصف.

ثالثًا: خاتمة الدرس

ملخص مصور

يتأمل التلاميذ في صور الدرس وملخصاتها، لمراجعة أهم الأفكار التي وردت فيه.

المَطْوِيّاتُ أُنَظِّمُ أَفْكَارِي

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

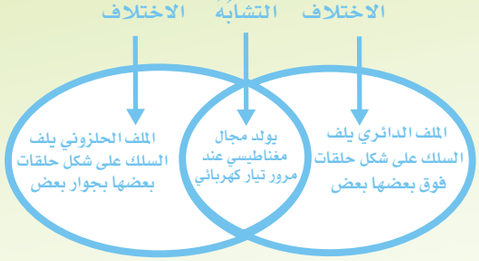
مراجعة الدرس

أفكر، وأتحدث، وأكتب

١ **الفكرة الرئيسة.** أحصل على قضيبين مغناطيسيين جديدين، لكل منهما قطبان شمالي وجنوبي.

٢ **المفردات.** الرفع المغناطيسي

٣ **أقارن.**



٤ **التفكير الناقد.** إجابة محتملة: سيفقد المغناطيس بعض مغناطيسيته في حالة طرقه، أو تسخينه ، لأن الذرات تتوزع بشكل عشوائي، وليمتلك المغناطيس خصائص المغناطيسية، يجب أن تكون أقطاب الذرات في المغناطيس مصطفة في الاتجاه نفسه.

٥ (ج) زيادة المقاومة

٦ (د) كهربائية إلى حركية.

العُلُومُ والرياضيات

النسبة ١١٤ : ٣٣ أي ٣٨ : ١١

العُلُومُ والمُجْتَمَعُ

تستخدم المغناطيسية عندما يستعمل الناس البوصلات ليحددوا طريقهم حول الأرض.

تقويم بنائي (تكويني)

مستوى مبتدئ. اطلب إلى التلاميذ رسم صورة لمغناطيسين على شكل حذْوة فرس بعضهما يدفع بعضًا(يتنافران).

مستوى متوسط. اطلب إلى التلاميذ رسم مغناطيس كهربائي بسيط وتحديد أجزائه على الرسم.

مستوى متقدم. اطلب إلى التلاميذ رسم قضيب مغناطيسي مع بوصلات حوله، وتوضيح ترتيب إبر البوصلات، ستترتب الإبر في اتجاه خط القوة المغناطيسية نفسه.

العلوم والرياضيات

الهدف

- يحسب كمية الطاقة التي تستهلكها الأجهزة الكهربائية.

حساب فاتورة الكهرباء

أتعلم عن

وضح للتلاميذ أن القدرة الكهربائية (معدل الطاقة) تقاس بوحدات تسمى (الواط)، وأن ١٠٠٠ واط تساوي واحد كيلو واط. ثم اسأل:

- **ما المقصود بـ(جول لكل ثانية)؟** أي أن مقدار معدل الطاقة المستهلكة يساوي جول خلال ثانية واحدة.
- **ماذا يعني "كيلو واط واحد في الساعة"؟** ألف واط لكل ساعة.

بيِّن للتلاميذ أن شركات الكهرباء تستخدم وحدات قياس للطاقة تسمى كيلو واط لكل ساعة، أو كيلو واط/ ساعة. تستهلك عشرة مصابيح كهربائية بقدرة ١٠٠ واط من الكهرباء ما يعادل كيلو واط في ساعة واحدة. يستهلك مصباح واحد بقدرة ١٠٠ واط خلال ساعة واحدة $\frac{١}{١٠}$ كيلو واط من الكهرباء.

اكتب على السبورة:

٢٠٠ واط لمدة ساعة = ٢٠٠ واط لكل ساعة

٢٠٠ واط / ساعة ÷ ١٠٠٠ = ٠,٢ كيلو واط / ساعة

العلوم والرياضيات

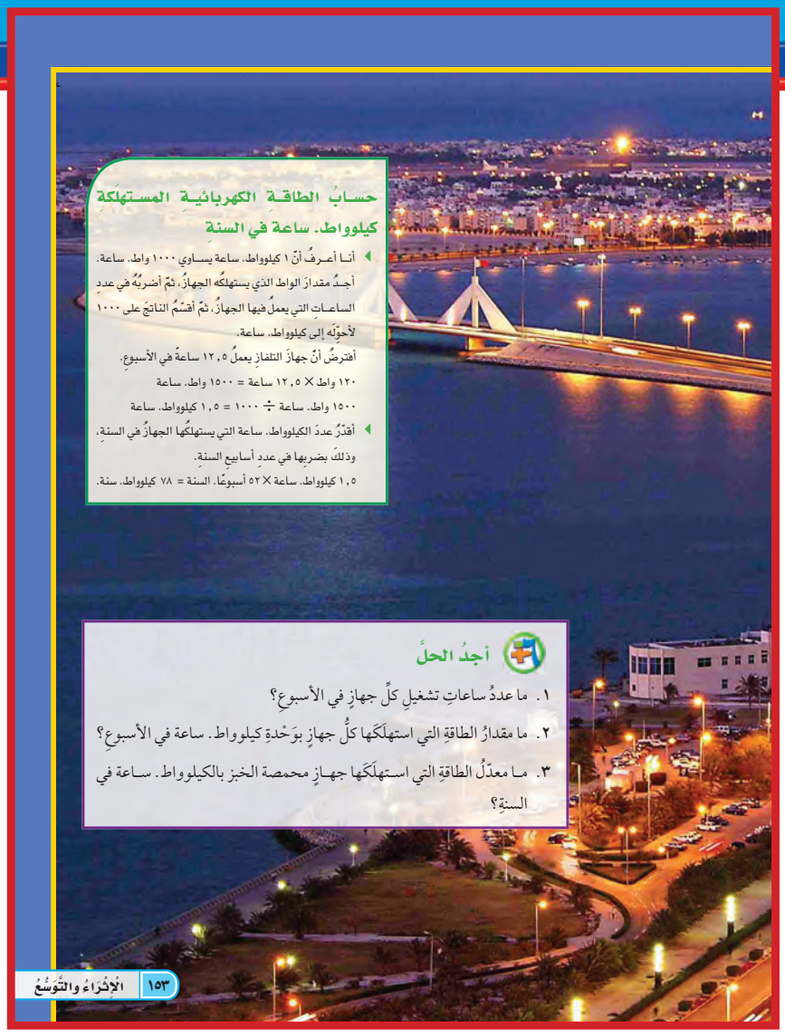
استهلاك الكهرباء

- **اطلب إلى التلاميذ قراءة الجدول في صفحة (١٥٢) لمشاهدة قدرة نشافة الملابس، والتلفاز.** ٣٠٠٠ واط، ١٢٠ واط.
- **اطلب إلى التلاميذ أن يحسبوا كمية الطاقة التي تستهلكها نشافة الملابس في ساعة واحدة.**

٣٠٠٠ × ١ = ٣٠٠٠، ٣٠٠٠ ÷ ١٠٠٠ = ٣ كيلو واط .ساعة

- **اطلب إلى التلاميذ حساب الزمن الذي يمكن أن يُترك فيه التلفاز ليستهلك المقدار السابق نفسه من الكيلو واط.** ٣ × ١٠٠٠ = ٣٠٠٠ واط.ساعة

٣٠٠٠ ÷ ١٢٠ = ٢٥ ساعة



أجرب

اسأل التلاميذ:

- **كيف تحسب عدد الكيلو واط. ساعة التي يستهلكها جهاز كهربائي؟** بضرب عدد الواطات المستهلكة في عدد الساعات التي يشتغلها الجهاز، ثم اقسم الناتج على ١٠٠٠.

أطبق

- **إذا تركت مصباحين كهربائيين بقدرة ١٠٠ واط مضاءين بشكل متواصل مدة يومين، فما مقدار الكهرباء التي سيستهلكها كل منهما؟** ٢ × ١٠٠ واط = ٢٠٠، اليومين ٤٨ ساعة، ٢٠٠ × ٤٨ ساعة = ٩٦٠٠

٩٦٠٠ ÷ ١٠٠٠ = ٩,٦ كيلو واط . ساعة

أجد الحل

١. ستتنوع الإجابات من حيث الأجهزة ضمن القائمة، والأعمدة في الرسم البياني.

٢. **إجابات محتملة:** محمصة الخبز، إذا استعملت ساعة واحدة في الأسبوع = ٠,٩ كيلو واط.ساعة.

٣. مقدار الطاقة التي تستهلكها محمصة الخبز في السنة = ٤٦,٨ كيلو واط.ساعة.

ملخص مصور

يتأمل التلاميذ صور الدروس وملخصاتها لمراجعة الأفكار الرئيسة في الفصل.

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

المفردات

١ الدائرة الكهربائية

٢ المغناطيس الكهربائي

٣ التوازي

٤ التوالي

٥ الكهرباء الساكنة

٦ المولد الكهربائي

المهاراتُ والأفكارُ العلميةُ

أجيبُ عَنِ الأسئلةِ الآتيةِ:

٧ أقارنُ. ما أوجهُ التشابهِ وأوجهُ الاختلافِ بينَ المولِّدِ الكهربائيِّ والمحرِّكِ الكهربائيِّ؟

٨ التتابعُ. كيفَ يعملُ المنصهرُ؟

٩ أكونُ فرضيةً. أفترضُ أنَّ مصباحًا كهربائيًّا في منزلي قدْ تعطَّلَ، ولكنَّ سائرَ المصابيحِ الكهربائيةِ بقيَتْ مضاءةً. أكوِّنُ فرضيةً لتوضيحِ ما حدثَ، وأصمِّمُ تجربةً لاختبارِ فرضيَّتي.

١٠ التفكيرُ الناقدُ. مَا مزايَا استخدامِ الرَّفعِ المغناطيسيِّ في وسائلِ النقلِ العامِّ؟ وما مساوئُه؟

١١ الكتابةُ التوضيحيةُ. أكتبُ فِقْرةً أوضِّحُ فيها كيفَ أحدِّدُ طريقي في غابةٍ.

الفكرةُ العامَّةُ

١٢ ما بعضُ أشكالِ الطاقةِ؟ وما مَصدرُها؟

التقويمُ الأدائيُّ

أصنعُ بوصلةً

الهدفُ

أصنعُ بوصلةً، وأستعملُها لتحديدِ اتجاهِ الشمالِ الجغرافي للأرضِ.

ماذا أعملُ؟

١. أدلكُ إبرةً بمغناطيسٍ عدةَ مراتٍ في اتجاهٍ واحدٍ.

٢. أثبتُ الإبرةَ على شريحةِ فلينٍ، ثمَّ أضعُ الشريحةَ لتطفوَ في كأسِ ماءٍ.

٣. أقربُ القطبَ الجنوبيَ للمغناطيسِ نحوَ أحدِ طرفيِ الإبرةِ الممغنطةِ، وأسجلُ ملاحظاتي.

أحللُ نتائجي

أكتبُ فقرةً أصفُ فيها أيَّ طرفَيِ الإبرةِ الممغنطةِ اتَّجهَ نحوَ الشمالِ.

أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ

أيُّ العباراتِ الآتيةِ صحيحةٌ؟

أ. الكهرباءُ هيَ حركةُ بروتوناتٍ.

ب. تتحركُ الإلكتروناتُ مسافةً كبيرةً في السلكِ الكهربائيِّ.

ج. الإلكتروناتُ تولِّدُ الشحناتِ على الأجسامِ.

د. المحرِّكُ الكهربائيُّ يولِّدُ تيارًا كهربائيًّا.

١٥٥ مُرَاجَعَةُ الفَصْلِ الثانِي عشرَ

التقويم الأدائي

أصنع بوصلة

٤ درجات: يجب على التلميذ أن:

١. يمغنط الإبره بطريقة صحيحة.

٢. يحدد الأقطاب بطريقة صحيحة.

٣. يحدد اتجاه الشمال.

٤. يكتب فقرة يضمنها نتائج عمله بأسلوب علمي واضح.

٣ درجات: يجب على التلميذ إكمال ثلاث مهام بصورة صحيحة.

درجتان: يجب على التلميذ إكمال مهمتين صحيحتين.

درجة واحدة: يجب على التلميذ إكمال مهمة واحدة صحيحة.

٧ أقارن. لكل منهما ملفات مثبتة بمحور داخل مجال مغناطيسات دائمة. يدور المحور في المولد الكهربائي، ويؤدي إلى سريان التيار الكهربائي في الملفات. على حين يسري التيار الكهربائي المولد في المحركات الكهربائية في الملفات، مكونة مجالًا مغناطيسيًّا يؤدي إلى دوران المحور.

٨ التتابع. عند سريان تيار كهربائي كبير ترتفع حرارة المنصهر فينصهر، وتنفصل الدائرة الكهربائية، ويتوقف سريان التيار الكهربائي.

٩ أكون فرضية. قد يكون هذا المصباح من دائرة كهربائية منفصلة، أو أن المصابيح في دائرة كهربائية موصولة على التوازي. لأختبر فرضيتي، يجب أن أتحقق من أن المفاتيح في الغرف الأخرى للمنزل مغلقة؛ قد يختلف تصميم تجاربهم، إلا أنه ينبغي أن توصل المصابيح على التوازي في الدائرة الكهربائية.

١٠ التفكير الناقد. النواحي الإيجابية هي أن القطارات تسير بسرعة كبيرة وبطريقة سلسة. أما النواحي السلبية فأهمها التكلفة، إذ يجب أن تبنى أنظمة نقل جديدة، مما يلزم نفقات إضافية.

١١ الكتابة التوضيحية. استعمال البوصلة المغناطيسية لتحديد الاتجاهات.

الفكرة العامة

١٢ تتضمن أشكال الطاقة: الحرارة والصوت والضوء والكهرباء والمغناطيسية. اقبل جميع الأمثلة المعقولة على مصادر أشكال الطاقة السابقة.

أختار الإجابة الصحيحة

ج- الإلكترونات تولد الشحنات على الأجسام.

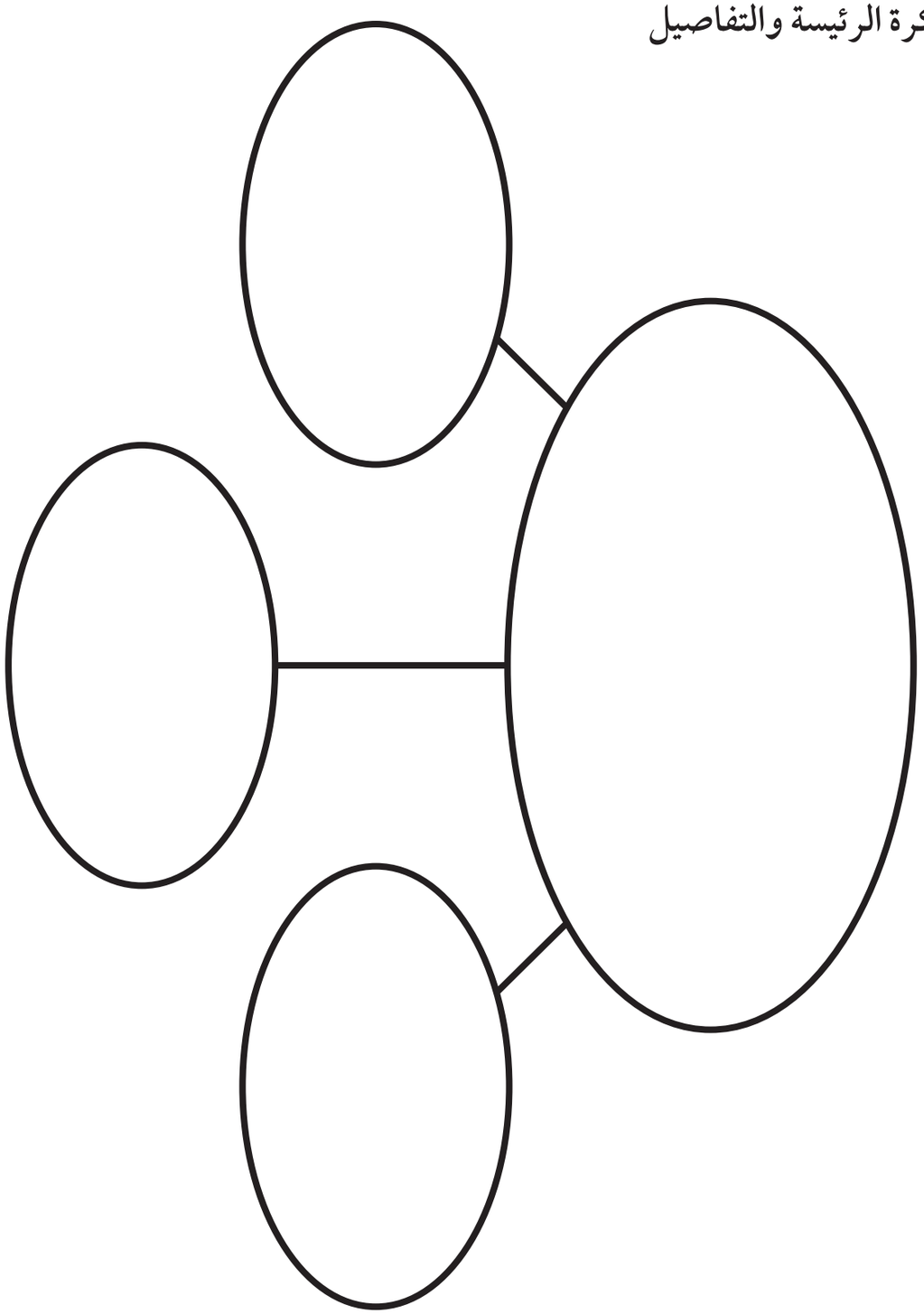
مصادر للمعلم

- المنظمات التخطيطية
- المطويات التعليمية
- سلالم التقدير
  - سلّم التقدير اللفظي للنشاط
  - سلّم التقدير اللفظي للكتابة
- الخلفية العلمية

الاســـم: _____ التاريخ: _____

المنظم التخطيطي (١)

الفكرة الرئيسة والتفاصيل



الاســـم: _____ **التاريخ:** _____

المنظم التخطيطي (٢)

الفكرة الرئيسة والتفاصيل

التفاصيل						
الفكرة الرئيسة						

الاســـم: _____ **التاريخ:** _____

المنظم التخطيطي (٣)

أتوقّع

ماذا حدث؟		
ما أتوقع		

الاســـم: _____ **التاريخ:** _____

المنظم التخطيطي (٤)

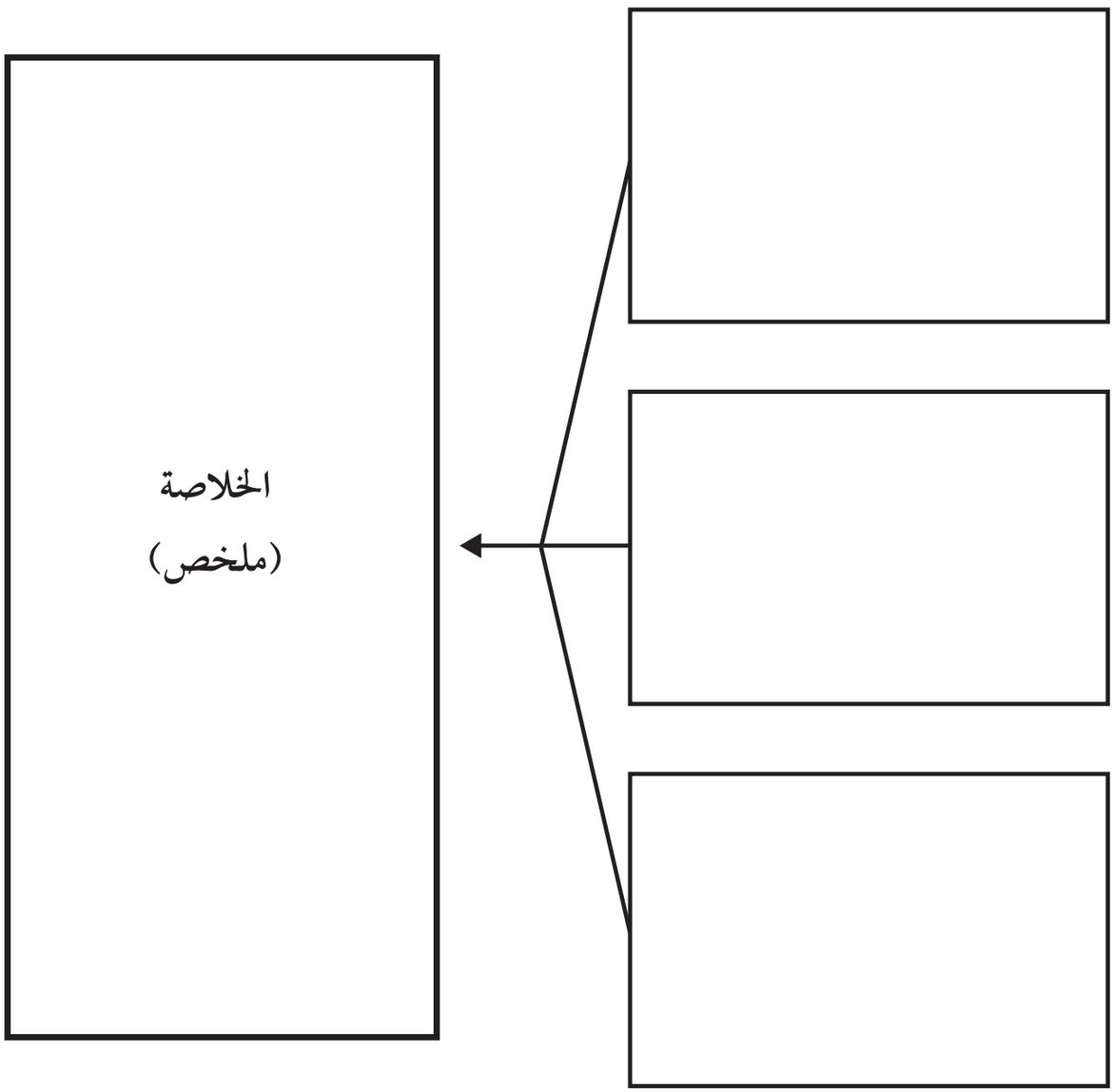
أتوقّع

ماذا يحدث؟	
توقعي	

الاســـم: _____ التاريخ: _____

المنظم التخطيطي (٥)

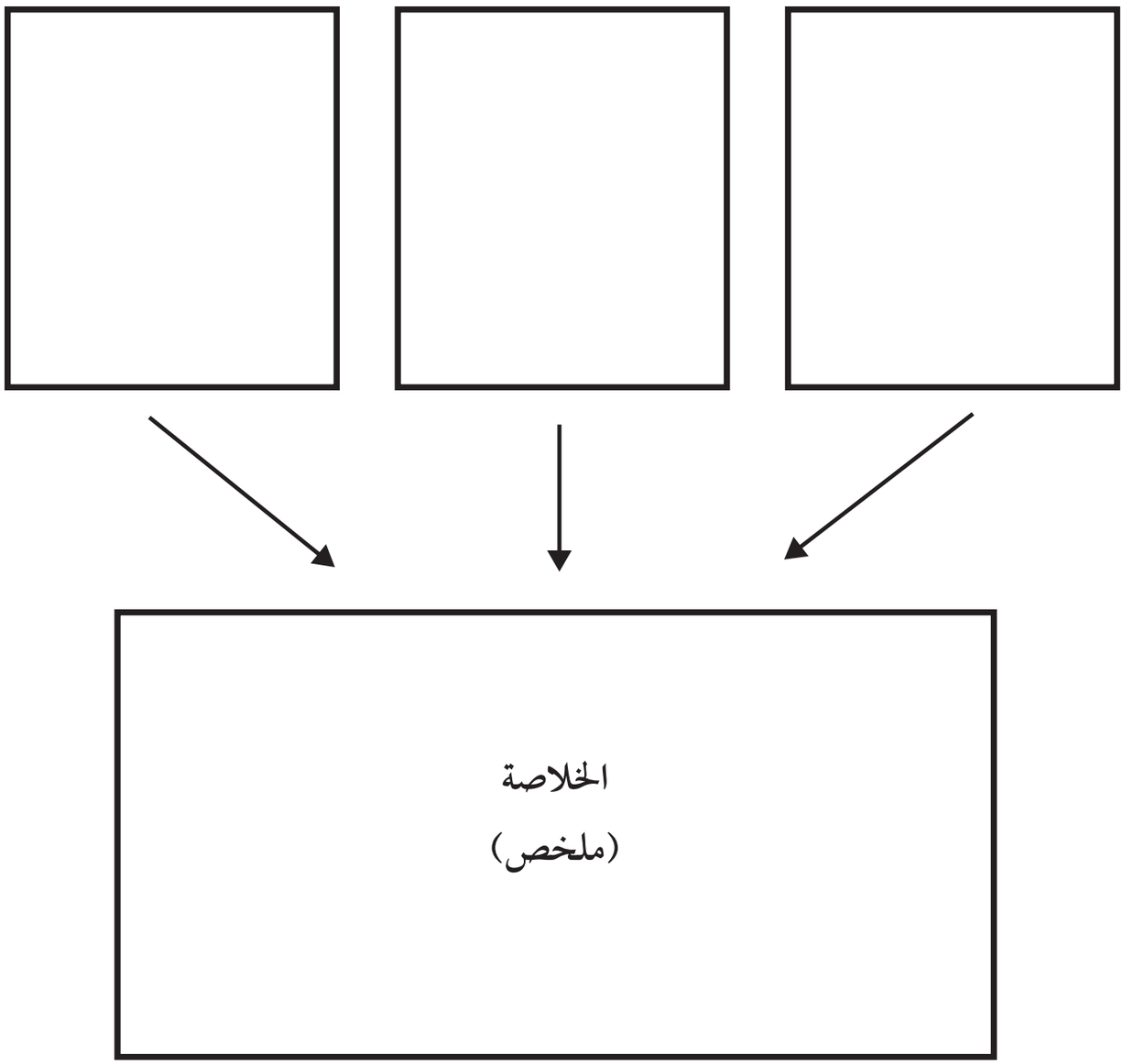
لخِّص



الاســـم: _____ التاريخ: _____

المنظم التخطيطي (٦)

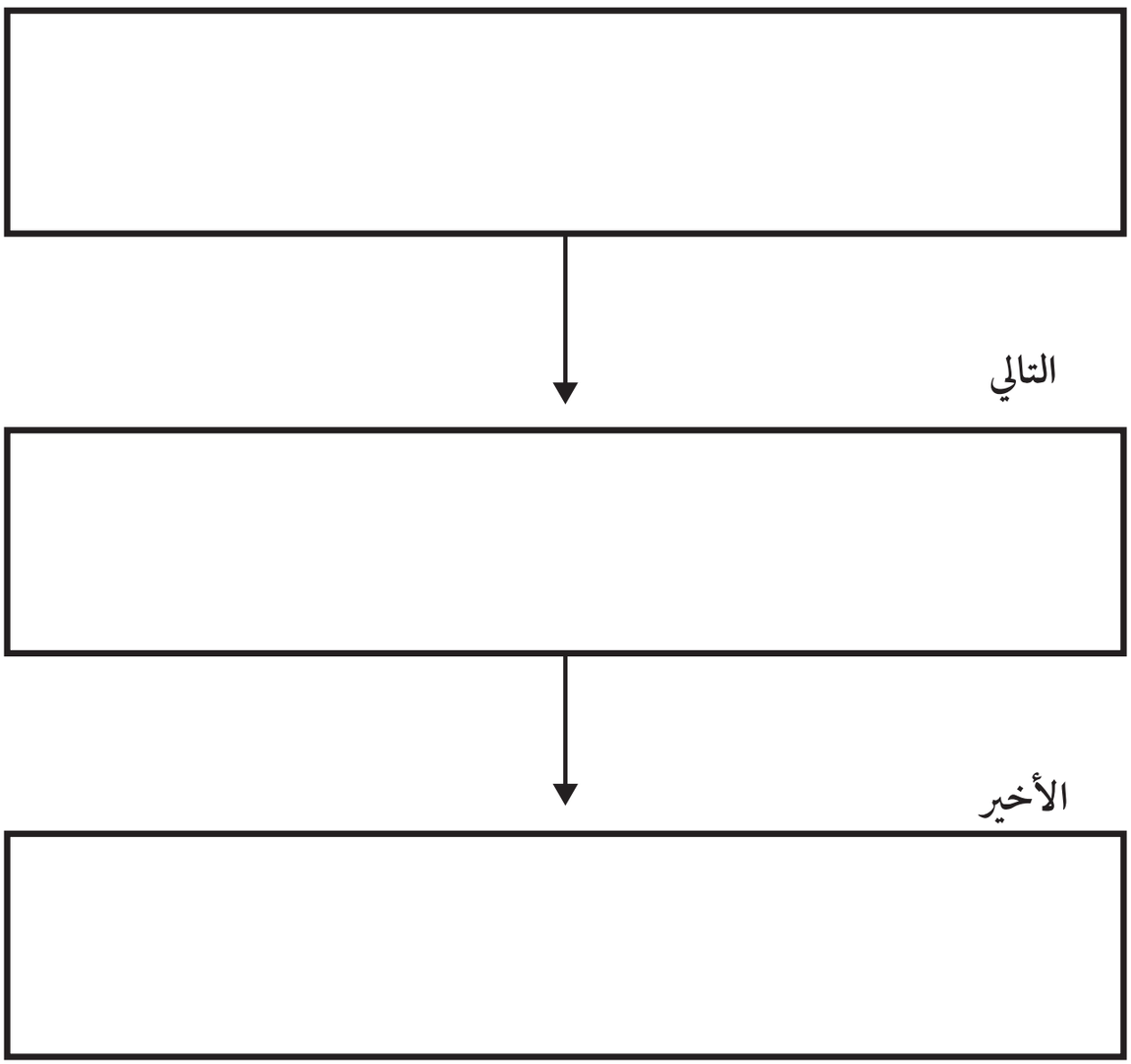
لخِّص



الاســـم: _____ التاريخ: _____

المنظم التخطيطي (٧)

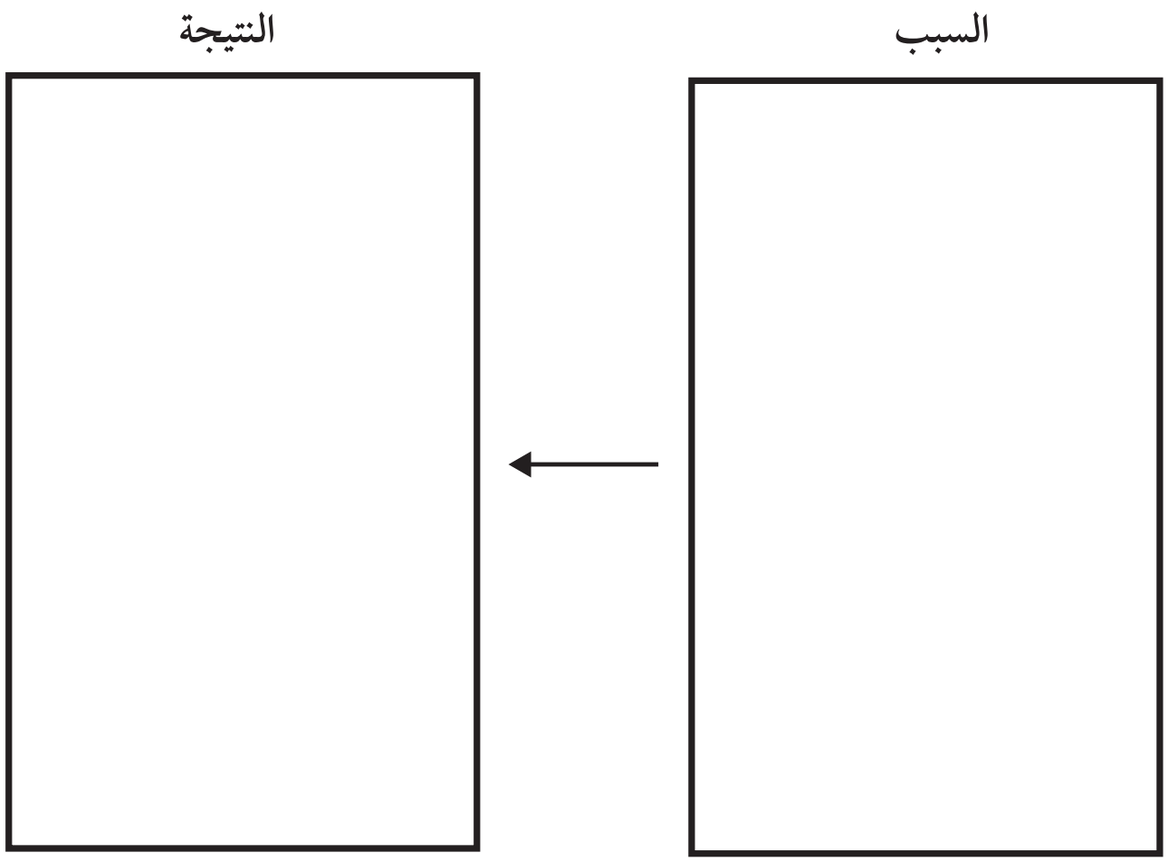
التتابع



الاســـم: _____ التاريخ: _____

المنظم التخطيطي (٨)

السبب والنتيجة



الاســـم: _____ التاريخ: _____

المنظم التخطيطي (٩)

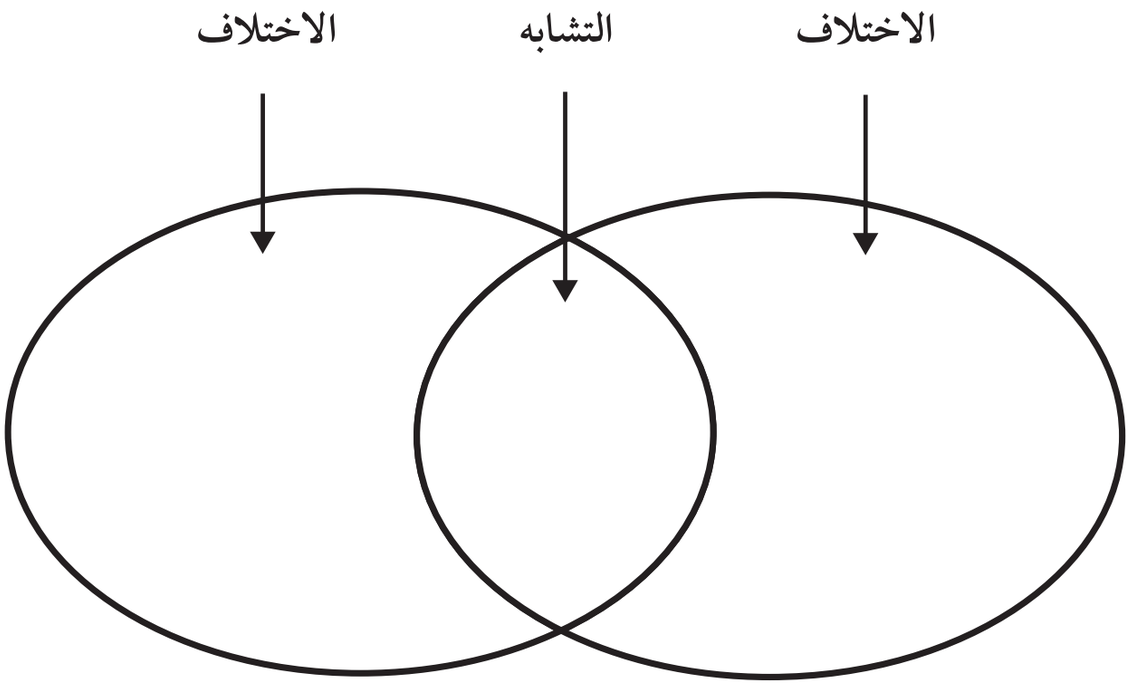
السبب والنتيجة

السبب	←	النتيجة
	←	
	←	
	←	
	←	

الاســـم: _____ التاريخ: _____

المنظم التخطيطي (١٠)

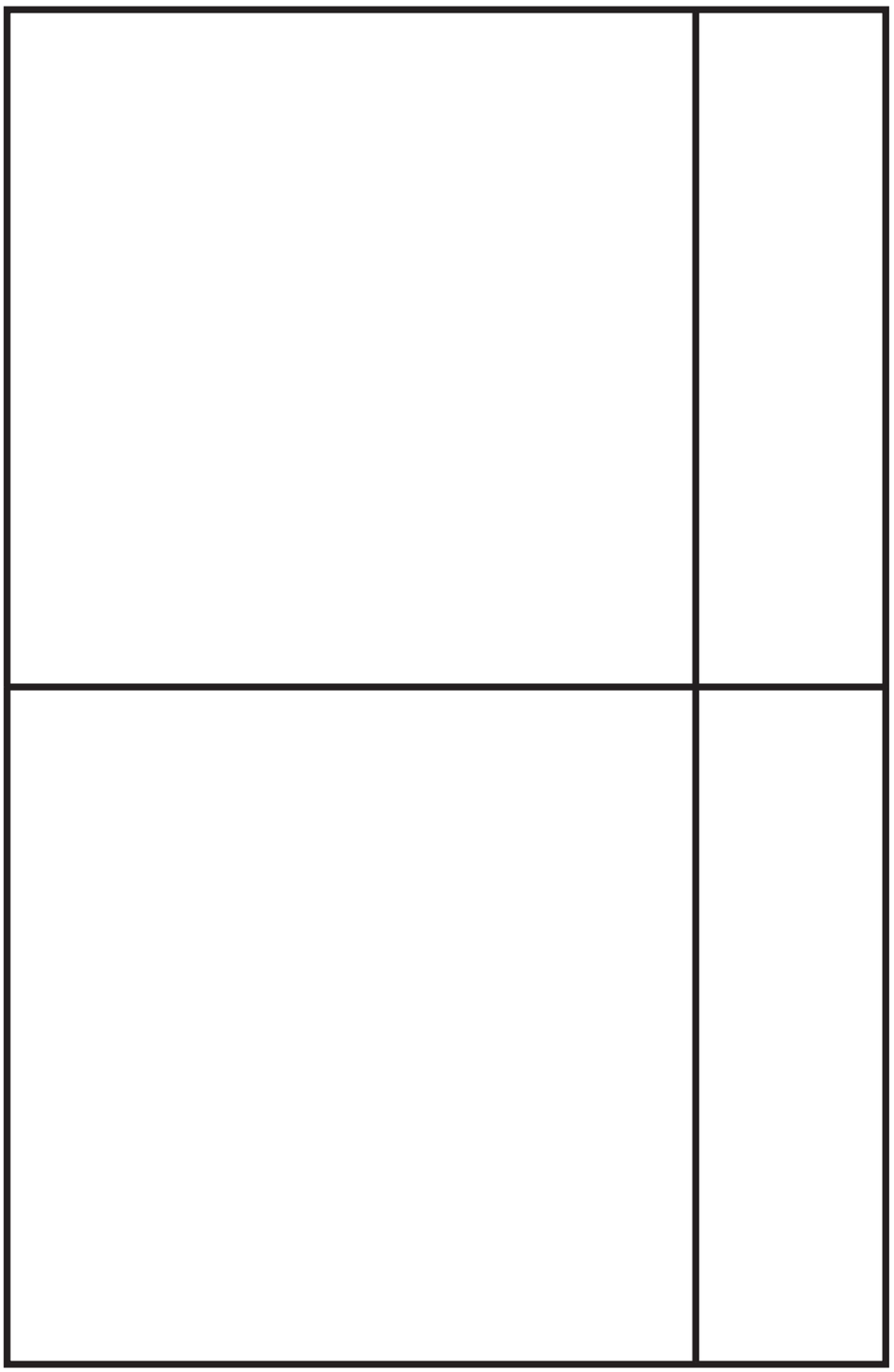
قارن



الاســـم: _____ التاريخ: _____

المنظم التخطيطي (١١)

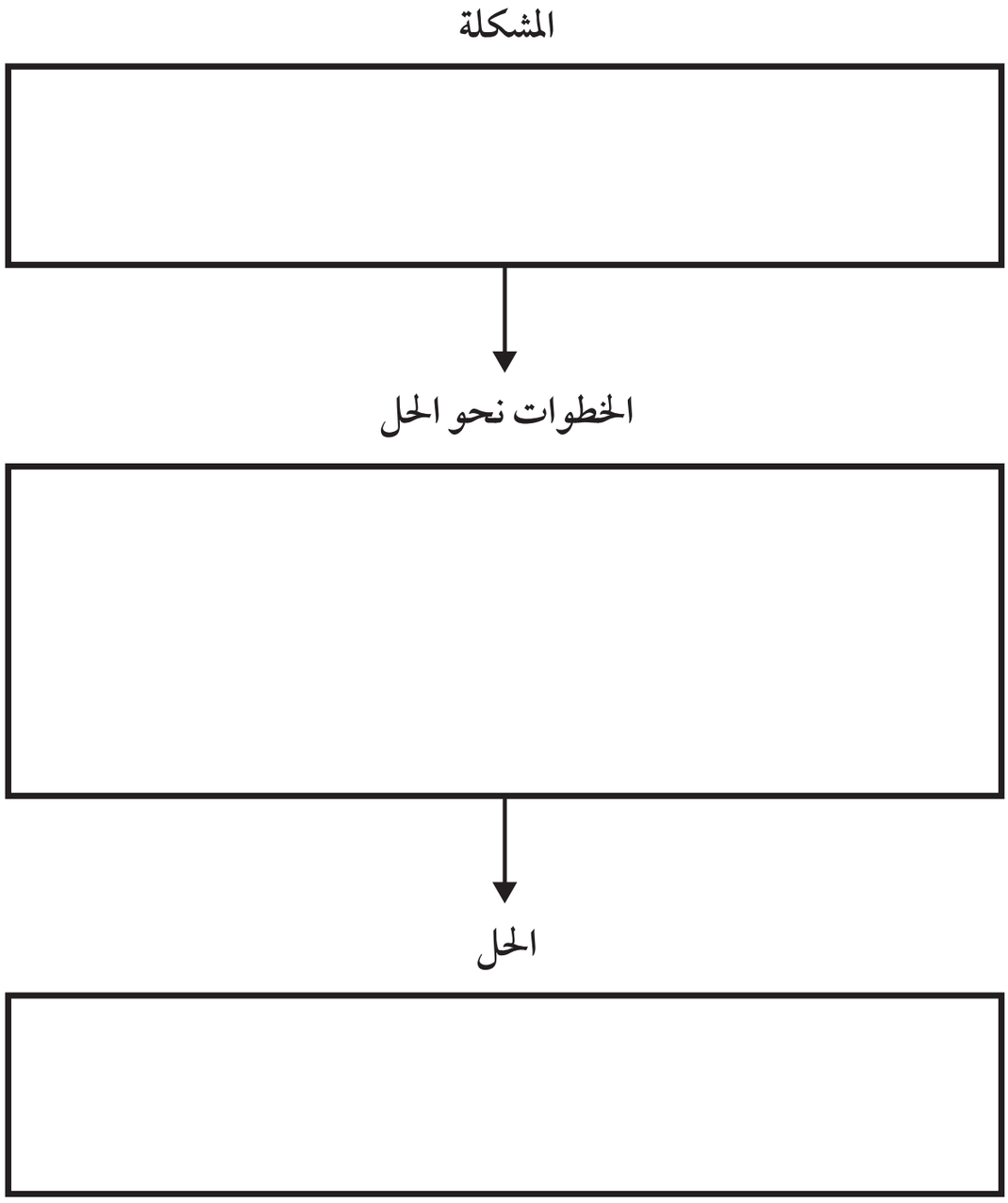
أصنف



الاســـم: _____ التاريخ: _____

المنظم التخطيطي (١٢)

المشكلة والحل



الاســـم: _____ التاريخ: _____

المنظم التخطيطي (١٣)

أستخلص النتائج

الاستنتاجات		
إرشادات النص		

الاســـم: _____ **التاريخ:** _____

المنظم التخطيطي (١٤)

أستنتج

ماذا أستنتج؟		
ماذا أعرف؟		
إرشادات		

الاســـم: _____ التاريخ: _____

المنظم التخطيطي (١٥)

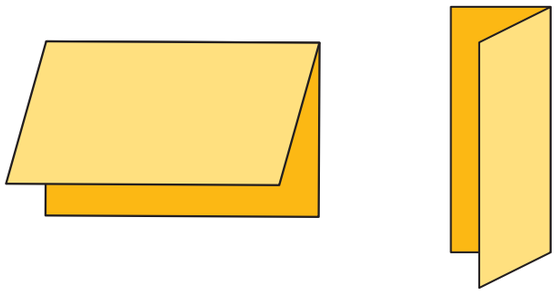
حقيقة أم رأي

رأي	
حقيقة	

تعليمات عمل المطويات

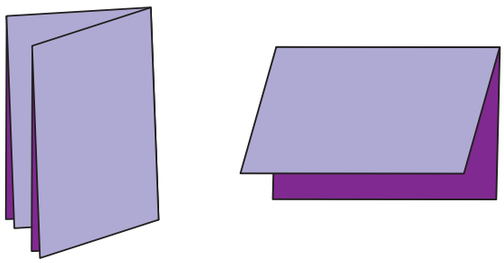
فيما يأتي تعليمات توضح الخطوات العملية لعمل مختلف أشكال المطويات.

أولاً: مطوية نصف الكتاب



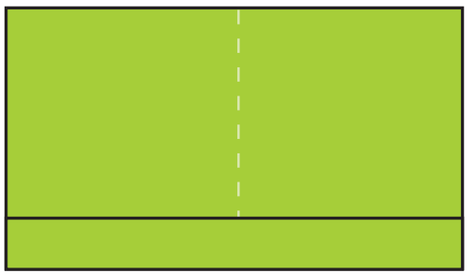
١. قم بطي ورقة قياسها (٢٨سم×٢٢سم) إلى النصف، إذ يمكن طيها عموديًّا.
٢. يمكن طي الورقة أفقيًّا، كما في الشكل المجاور.

ثانيًا: مطوية على شكل كتاب مطوي



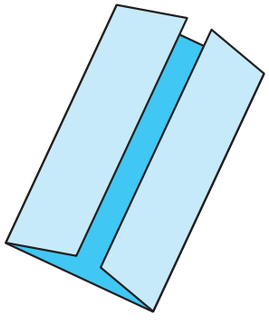
١. اعمل مطوية على شكل نصف كتاب.
٢. قم بطيّه عموديًّا، ويكون هذا على شكل شبه كتاب بغلاف من ورق مقوّى، وبداخله صفحتان، ويستعمل لتسجيل المعلومات.

ثالثًا: مطوية جيبية



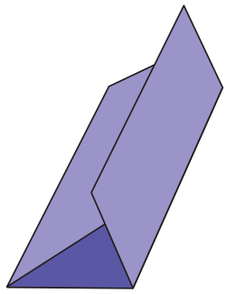
١. قم بطي ورقة قياسها ٢٨سم × ٢٢سم إلى النصف أفقيًّا.
٢. افتح إحدى الطيات، واثن ٥سم من طرفها طوليًّا لتشكيل جيب، واطو على طول الخط المنقط.
٣. ألصق الحواف الخارجية للجيب بقليل من الصمغ.

رابعًا: مطوية الدرفة (المصراع)



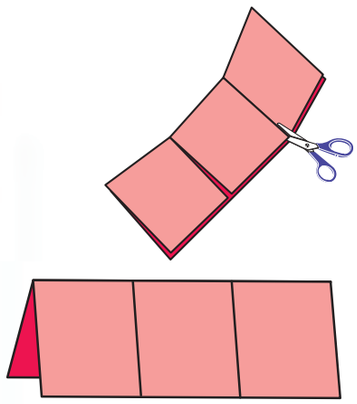
١. ابدأ كما لو كنت تعمل مطوية نصف الكتاب الأفقية، وذلك بضغط الورقة وتحديد منتصف كل نصف.
٢. قم بطي الحواف الخارجية للورقة، بحيث تلتقي الحافتان عند منتصف الورقة (القرصة) تشكل درفتين (مصراعين).

خامسًا: مطوية ثلاثية



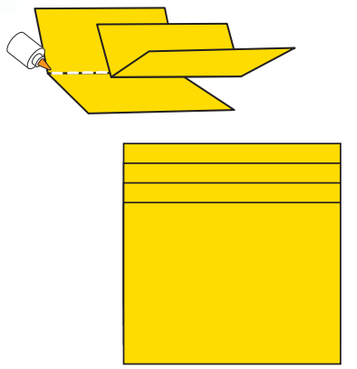
١. قم بطيّ ورقة قياسها ٢٨سم×٢٢سم ثلاثة أقسام، كما في الشكل المجاور.

سادسًا: مطوية لسانية ثلاثية



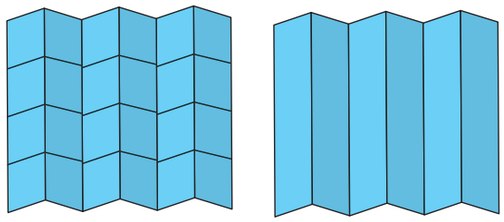
١. قم بطي ورقة قياسها ٢٨سم×٢٢سم عموديًّا.
٢. اجعل الورقة بوضعها الأفقي، بحيث يكون خط الطيّ إلى أعلى، وحدّد منتصف خط الطي، ثم قم بطيّ الطرف الأيمن منه لتصل حافته إلى منتصف خط الطيّ.
٣. قم بطيّ الطرف الأيسر لتصل حافته إلى منتصف خط الطي لتصبح المطوية من ثلاث طيات / طبقات.
٤. افتح المطوية وارفع إحدى الطيات، وقم بقصها على طول الأخدودين الناتجين عن الخطوتين ٢، ٣، بحيث يتشكل ثلاثة ألسنة يمكن رفعها إلى أعلى.

سابعًا: مطوية شبه الكتاب



١. ضع ورقتين قياس ٢٨سم× ٢٢سم بعضهما فوق بعض بحيث تكون إحدى الحافتين أعلى من الأخرى بمسافة ٢,٥سم.
٢. اطو الورقتين بحيث تتقابل الحواف السفلية لهما مع الحواف العلوية، وتكون المسافة بين الحواف الأربع متساوية.
٣. عندما تصبح الحواف على مسافة واحدة بعضها من بعض، اضغط بشدة على طول منطقة الطيّ.
٤. ابعد الورقتين بعضهما عن بعض، وضع غراء على طول الأخدود لإحدى الورقتين، ثم ارجع الورقتين معًا، حيث يمكنك تدبيسهما.

ثامنًا: مطوية الجدول المثني



١. قم برسم أسطر عمودية وأفقية على ورقة قياس ٢٨سم× ٢٢سم أو أكبر. (يكون عدد الأعمدة والصفوف بحسب الحاجة).
٢. قم بطي الورقة عموديًّا لعمل جداول.
٣. اكتب عناوين الأعمدة والصفوف بحسب الحاجة.

سلم التقدير الرباعي النقاط لتقييم النشاط

تقويم القدرات اللازمة لتنفيذ استقصاء علمي

إظهار الفضول الطبيعي من خلال معالجة الأشياء والأفكار ببراعة	
٤	يتابع المشاركة في نشاطات مفتوحة النهاية خلال معالجة الأشياء أو الأفكار ببراعة واستكشافها، ويحاول طرائق غير مألوفة في المعالجة، ويظهر تفسيرًا شخصيًّا أو أوليًّا.
٣	يستكشف الأشياء أو الأفكار ويعالجها لكن دون مناقشة التفسير الشخصي.
٢	يعتمد على الآخرين في معالجة الأفكار وتوجيهها.
١	لا ينهمك في معالجة الأفكار.
يجري مشاهداته ويسجلها، ويلاحظ المتوقع وغير المتوقع.	
٤	يصف بدقة عدة مشاهدات ويسجلها مستخدمًا حواس متعددة.
٣	يصف عدة مشاهدات، يمكن أن يتوقع مشاهدة بعضها.
٢	يعتمد على الآخرين لتوجيه مشاهداته.
١	يسجل عددًا قليلًا من المشاهدات.
يطرح أسئلة قابلة للاختبار يمكن استكشافها من خلال الاستقصاء العملي.	
٤	يطرح أسئلة قابلة للاختبار يمكن استكشافها علميًّا دون توجيه المعلم.
٣	يطرح أسئلة قابلة للاختبار بتوجيه قليل من المعلم.
٢	يطرح أسئلة قابلة للاختبار بتوجيه كبير من المعلم
١	يستخدم أسئلة المعلم.

التخطيط والتنفيذ للاستقصاء العلمي	
٤	استيفاء الاستقصاء للخطوات المنطقية.
٣	احتواء الاستقصاء على أخطاء منطقية.
٢	يتطلب الاستقصاء توجيهات كثيرة من المعلم.
١	يستخدم فقط الاستقصاءات التي يوفرها المعلم.
استعمال الأجهزة والأدوات لجمع المعلومات وتوسيع الإدراك.	
٤	يختار دائمًا الأجهزة والأدوات المناسبة، ويستخدمها بشكل صحيح.
٣	يستخدم عادة الأجهزة والأدوات المناسبة، و/ أو يستخدمها بشكل صحيح.
٢	يختار أحيانًا الأجهزة والأدوات المناسبة، و/ أو يستخدمها بشكل صحيح.
١	نادرًا ما يختار الأجهزة والأدوات المناسبة، و/ أو يستخدمها بشكل صحيح.
يستخدم البيانات لتطوير تفسير منطقي للإجابة عن السؤال موضع الاستقصاء.	
٤	يقوم دائمًا بتسجيل البيانات بطريقة منطقية متسقة، ويطور تفسيرًا مقبولاً معتمدًا على البيانات، و/ أو المعلومات من مصادر علمية موثوقة.
٣	يقوم عادة بتسجيل البيانات بطريقة منطقية، ويطور تفسيرًا مقبولاً معتمدًا على البيانات، و/ أو المعلومات من مصادر علمية موثوقة.
٢	يسجل بيانات غير دقيقة / غير مكتملة، والتفسير يعكس بيانات ومعلومات غير دقيقة وغير مكتملة، ويعتمد على مصادر علمية تفتقر إلى الدقة.
١	البيانات غير مكتملة، والتفسير (إن وجد) غير منطقي.
إجراءات التواصل، والنتائج، وتفسيرات الاستقصاء.	
٤	يكتب التعليمات بدقة بحيث يتمكن الآخرون من اتباعها؛ ويعمل رسومات توضيحية مفصلة لتفسير الإجراءات والأفكار، ويستخدم البيانات الكمية والوصفية لوصف الأشياء ومقارنتها.
٣	يكتب التعليمات بحيث يتمكن الآخرون من اتباعها، ويعتمد أساسًا على البيانات النوعية لوصف الأشياء أو الأحداث ومقارنتها.
٢	يكتب تعليمات غير كاملة.
١	يكتب تعليمات غير كاملة وغير دقيقة.

الربط مع الكتابة

يوفر الربط مع الكتابة فرصًا للمعلمين لادماج الكتابة في منهاج العلوم بالإضافة إلى إعداد التلاميذ لاختبارات تقويم الكتابة التي سيتقدمون لها. (اعتبارًا من الفصل الثاني)

- في خاتمة كل درس يوجد سؤال كتابة في «أفكرّ، وأتحدث، وأكتب».
- يوجد في الفصل «كتابة في موضوع علمي»، و «أكتبُ عن». ابحث أيضًا عن الرمز ~e للحصول على إمكانات كتابة من الإنترنت للتلاميذ.
- ابحث عن عناوين «دمج الكتابة»، و«كن عالمًا»، و «ركز على المهارة»، و «كتابة علمية» في دليل المعلم لتتعرّف طرائق فعالة أخرى في دمج الكتابة مع كل درس.

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 للسمات السبع 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 جُمل ذات بنَى متنوعة. يجري التركيز في هذه الأنماط، وعلى مهارات أخرىَ في الكتابة، في اختبارات تقويم الكتابة التي سيقدمها التلاميذ، وأيضًا في سلم التقدير اللفظي للسمات السبع للكتابة في العلوم.

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 تتطلّب 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. تتطلّب معظم اختبارات تقويم الكتابة، كتابة سردية، سواء كان سردًا شخصيًا مبنيًا على حادثة حقيقية أو قصة خيالية.
- الكتابة الشرحية لمهمات تطلب إلى التلاميذ أن 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 أن تقديم تفاصيل واضحة، وتنظيم الأحداث في تسلسل، من متطلبات الكتابة الجيدة عمومًا.
- الكتابة المقارنة تركز في مهارات ضرورية لكتابة مقالة أو تقرير يقارن بين شيئين أو نتيجتين. وكثيرًا ما يستعمل هذا النمط الموضوعي في الكتابة، عند الكتابة في العلوم.
- الكتابة المعلوماتية تركِّزُ في مهارات ضرورية لكتابة ملخص أو تقرير معلوماتي أو بحثي، أو مقالة. وهذا النمط الموضوعي في الكتابة هو الأكثر استعمالاً عند الكتابة في العلوم. وهو ينسجم أيضًا مع نمط الكتابة الذي يختبر عادة في اختبارات تقويم الكتابة.

استعمال علامات سلالم التقدير

استخدم سلم التقدير رباعي النقاط للكتابة لتقويم إجابات التلاميذ في الأنشطة الكتابية.

سلم التقدير اللفظي رباعي النقاط للكتابة

لتحديد العلامة المناسبة:

- أوجِدْ وصف نمط الكتابة الوارد في "الربط مع الكتابة". هذه الأنماط الستة هي: كتابة السرد الشخصي، والكتابة الوصفية، والكَتابة 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 على النحو الآتي: 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

- أعطِ علامة من ١ – ٤ اعتمادًا على مدى توافق كتابة التلميذ مع الأوصاف الظاهرة في سلم التقدير اللفظي.

لأغراض المعالجة:

يمكنك استعمال سلم التقدير اللفظي رباعي النقاط للكتابة لتعرُّف 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

٤ ممتاز	٣ جيد	٢ مقبول	١ غير مرض
الأفكار والمحتوى يظهر أصالة في تطوير أفكار أو قصة مقتبسة من تجربة شخصية.	**الأفكار والمحتوى** يطوّر أفكارًا واضحة بشكل معقول، ليكوّن قصة حقيقية عن الكاتب.	**الأفكار والمحتوى** يظهر صعوبة في تطوير محتوى ويفشل في إظهار حس قوي بوجود هدف.	**الأفكار والمحتوى** لا يحاول تطوير أفكار أو التحدث عن حادثة حقيقية.
التنظيم يصيغ سردًا شخصيًّا جيد التنظيم ينساب بسلاسة ويجذب معه القارئ من البداية وعبر الوسط وحتى نهاية النص.	**التنظيم** يصوغ سردًا شخصيًّا يحرك القارئ معه عبر النص دون تشتت.	**التنظيم** يصوغ سرداً شخصياً قد يتضمن مشكلات تنظيمية، مثل ضعف المتابعة بعد بداية جيدة.	**التنظيم** يظهر ضعفًا شديدًا في التنظيم يؤثر على استيعاب النص.
نطق الصوت يظهر صوتًا شخصيا مع حسّ بالهدف والمستمعين.	**نطق الصوت** يعبر عن صوت شخصي مميز ويظهر حسًّا مناسبًا بالغرض والمستمعين.	**نطق الصوت** يحاول أن يعبر عن نبرة شخصية، لكنه غير معني كثيرًا بالمستمعين.	**نطق الصوت** لا يحاول أن يعبّر عن صوت شخصي أو أن يشرك المستمعين بمشاعره الشخصية.
اختيار الكلمات يختار كلمات مبتكرة بليغة تعبر عن صور وأحاسيس بطريقة طبيعية.	**اختيار الكلمات** يبذل جهدًا لاختيار كلمات بليغة تعبّر عن صور وعواطف.	**اختيار الكلمات** كثيرًا ما يختار كلمات باهتة أو غامضة وغير مبتكرة.	**اختيار الكلمات** يظهر عجزًا في اختيار كلمات مبتكرة أو بليغة.
سلاسة الجمل يكوّن جملاً متينة متنوعة وهادفة تغري بقراءتها جهوريا.	**سلاسة الجمل** يكوّن جملاً متنوعة تسهل قراءتها جهورياً مع بعض التمارين.	**سلاسة الجمل** يكوّن جملاً فيها بعض التنوع، لكنها تفتقد السلاسة.	**سلاسة الجمل** يكوّن جملاً غير مناسبة أو ناقصة لا تصلح للقراءة الجهورية.
أصول الكتابة يعبّر عن اتقان جيد لأصول الكتابة المعيارية بما في ذلك التهجئة وعلامات الترقيم وقواعد اللغة.	**أصول الكتابة** يظهر إتقانًا لمعظم أصول الكتابة المعيارية.	**أصول الكتابة** قد يعاني من مشكلات في بعض أصول الكتابة المعيارية بما في ذلك التهجئة، وعلامات الترقيم، وقواعد اللغة.	**أصول الكتابة** يظهر عجزًا في معرفة أصول الكتابة الأساسية مما يجعل ما يكتبه صعب القراءة.
العرض يكتب بخط أنيق يشجّع القارئ على الارتباط برسالة النص.	**العرض** يكتب بخط مقروء متناسق تسهل قراءته.	**العرض** يكتب بخط مقروء لكنه غير متناسق عبر النص.	**العرض** يكتب بخط غير متسّق بحيث يكون من الصعب أو المستحيل قراءته.

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 واضحًا مفعمًا بالحيوية.	**الأفكار والمحتوى** يعد نصاً وصفياً بشكل عام، مستخدما أفكاراً واضحة ومركزة إلى حد معقول.	**الأفكار والمحتوى** يواجه صعوبة في تطوير أفكار واضحة ومركزة ومحتوى وصفيّ محدد.	**الأفكار والمحتوى** لا يحاول تقديم أفكار واضحة ومحتوى وصفيّ محدد.
التنظيم يبدع وصفًا ينساب بسلاسة وجيد التنظيم في تقديم التفاصيل.	**التنظيم** ينظم وصفًا بطريقة تجمع التفاصيل، منتقلاً بالقارئ خلال النص دون تشويش.	**التنظيم** يعد وصفًا يعاني من مشكلات تنظيمية مثل جمع تفاصيل متباعدة معاً.	**التنظيم** يظهر ضعفًا في التنظيم يؤثر على مقروئية النص وامكانية استيعابه.
نطق الصوت يستخدم صوتًا قوياً يعجب المستمعين ويعبر عن شخصية الكاتب.	نطق **الصوت** يستخدم صوتاً شخصياً يربط المستمعين بالكاتب.	**نطق الصوت** يحاول أن يستخدم صوتاً شخصياً جذابًا لكنه يواجه صعوبة في المحافظة عليه.	**نطق الصوت** لا يحاول التعبير عن صوت شخصي مميز يجذب المستمعين.
اختيار الكلمات يختار كلمات حسية مفعمة بالحيوية ليبدع صورة عقلية واضحة للقارئ.	**اختيار الكلمات** يبذل جهداً في اختيار كلمات واضحة مفعمة بالحيوية، ودقيقة، وقادرة على امتلاك حواس القارئ.	**اختيار الكلمات** كثيرًا ما يختار كلمات كثيرة الاستخدام، تفشل في اثارة خيال القارئ.	**اختيار الكلمات** يظهر عجزاً في اختيار كلمات صحيحة أو مناسبة للوصف.
سلاسة الجمل يصيغ جملاً متنوعة ملائمة لمواقعها يستمتع القارئ بقراءتها جهوريا.	**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** يكوّن جملاً مبتورة وتصعب قراءتها جهورياً.
أصول الكتابة يظهر قدرة عالية وتمكّنًا من أصول الكتابة مما يجعل الوصف سهل القراءة.	**أصول الكتابة** يظهر فهمًا عامًّا بأصول الكتابة ويطبقها في الوصف.	**أصول الكتابة** كثيراً ما يواجه مشكلة في التهجئة والترقيم وقواعد اللغة.	**أصول الكتابة** يظهر عجزًا عن التمكن من أصول الكتابة الأساسية.
العرض يكتب دائمًا بخط أنيق، بتوزيع متقن للسطور والفقرات والفراغات مما يجعل النص جذاباً للقارئ.	**العرض** يكتب بخط مقروء متناسق، بتوزيع منتظم للجمل والفراغات ليجذب 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

٤ ممتاز	٣ جيد	٢ مقبول	١ غير مرض
الأفكار والمحتوى يظهر خيالاً في تطوير أفكار القصة وبنائها ومحتواها.	**الأفكار والمحتوى** يظهر بعض الخيال في تطوير القصة وبنائها ومحتواها.	**الأفكار والمحتوى** يطوّر أفكار القصة وبناءها ومحتواها بشكل مناسب.	**الأفكار والمحتوى** لا يبذل جهدا لتطوير أفكار مثيرة أو مبتكرة للقصة ومحتواها. بناء القصة غير واضح.
التنظيم يعرض مهارات تنظيمية كبيرة في إبداع بداية القصة ووسطها وخاتمتها.	**التنظيم** يستخدم مهارات تنظيمية لابداع بداية القصة ووسطها وخاتمتها.	**التنظيم** يظهر صعوبة في تنظيم بناء القصة.	**التنظيم** يظهر عجزًا عن إيجاد بناء للقصة.
نطق الصوت يعرض صوتًا شخصياً مميزا ويردّد صدى أسلوب القصة ويعجب المستمع كثيرا.	**نطق الصوت** يعرض صوتاً شخصيًا مناسبًا يعجب المستمع.	**نطق الصوت** يعرض صوتًا شخصيًا يحاول أن يجذب به المستمع.	**نطق الصوت** لا يحاول أن يطور صوتاً شخصياً، ويظهر عدم اهتمام بالمستمع.
اختيار الكلمات يختار الكلمات بإهتمام ليطوّر مسرح القصة وشخصياتها وتسلسل الأحداث.	**اختيار الكلمات** يختار كلمات زاهية رقيقة ومناسبة لتطوير القصة.	**اختيار الكلمات** لا يختار كلمات زاهية أو مناسبة لتطوير القصة.	**اختيار الكلمات** يستخدم كلمات غير مناسبة أو تشوش القارئ.
سلاسة الجمل يصيغ جملاً مثيرة ومتنوعة تبرز فصاحة القصة وتدعو إلى القراءة الجهورية.	**سلاسة الجمل** يصيغ جملاً مثيرة ومتنوعة يسهل قراءتها جهوريًا.	**سلاسة الجمل** يصيغ جملاً قد تكون مفهومة لكن يصعب أحيانًا متابعتها أو قراءتها جهوريا.	**سلاسة الجمل** يكتب جملاً ناقصة مشوشة يصعب تمامًا قراءتها جهوريًا.
أصول الكتابة يظهر معرفة متينة بأصول الكتابة، بما في ذلك التهجئة وعلامات الترقيم وقواعد اللغة.	**أصول الكتابة** يظهر معرفة بأصول الكتابة المعيارية؛ ويحتاج عمله إلى بعض التحرير.	**أصول الكتابة** يظهر تمكنًا محدودًا بأصول الكتابة، ويلزم مراجعة عمله وتحريره بشكل مركز.	**أصول الكتابة** يعاني من مشكلات كبيرة في أصول الكتابة لدرجة تعيق قراءتها.
العرض يكتب بخط أنيق مما يسهِّل القراءة والاستيعاب.	**العرض** يكتب بخط مقروء، ويحاول بنجاح استخدام النمط المناسب.	**العرض** يكتب بخط مقروء رغم وجود غموض أحيانًا في أشكال الحروف والتنقيط.	**العرض** يصيغ قصة غامضة أو مشوشة بسبب مشكلات في الخط، والنمط، أو المسافات.

الربط مع الكتابة: سلّم التقدير اللفظي رباعي النقاط للكتابة

السمات السبع للكتابة في العلوم

الكتابة الشرحية

٤ ممتاز	٣ جيد	٢ مقبول	١ غير مرض
الأفكار والمحتوى يطور بحثًا هادفًا ويقدّم شرحًا واضحًا لمهمة أو لعملية.	**الأفكار والمحتوى** يطور بحثًا يقدّم شرحًا واضحًا بشكل معقول لمهمة أو لعملية.	**الأفكار والمحتوى** يطوّر بحثاً يظهر أحساساً بهدف، لكنه قد لا يشرح تعليمات أو عملية بطريقة واضحة.	**الأفكار والمحتوى** لا يبذل جهدًا في إطلاع القارئ كيف يعمل أو يصنع شيئاً، ولا تدل الكتابة على هدف واضح.
التنظيم ينظّم 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، وبتسلسل 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 دائمًا الغرض من الكتابة أو المستعمين.	**نطق الصوت** لا يبذل جهدًا للالتزام بالغرض أو بالمستمعين.
اختيار الكلمات يختار كلمات تعبر عن الترتيب الزمني مثل: أولاً، ثم، وكلمات مكانية مثل: أعلى، وأسفل، ليقدّم 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 عجزًا 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 تتبعّها.
أصول الكتابة ينفذ أصول الكتابة تنفيذاً صحيحًا وفعالاً؛ ولا يحتاج بحثه إلا لقليل من التحرير.	**أصول الكتابة** يستخدم تنوعاً في أصول الكتابة إستخداماً صحيحًا، لكن يحتاج إلى بعض التدقيق.	**أصول الكتابة** يرتكب أخطاء عدة في أصول الكتابة، مثل التهجئة وعلامات الترقيم وقواعد اللغة.	**اصول الكتابة** يظهر عجزًا عن استخدام أصول الكتابة أو فهمها.
العرض يستخدم شكلاً جميلاً لعرض المحتوى؛ ينسق تنسيقًا ناجحًا بين النص والرسوم ليدعم المعلومات الأساسية ويوضحها.	**العرض** يكوّن نصًا سهل القراءة، وفي الجزء الأعظم ينسق بين النص والرسوم ليمكّن القارئ من الوصول إلى المعلومات.	**العرض** يظهر عيوبًا في كتابة الكلمات والحروف والمسافات بينها؛ كما ان التنسيق بين النص والرسوم ليس واضحاً دائماً.	**العرض** يظهر عجزًا عن كتابة نص متسّق، 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 افكارًا ومحتوى تقدم المقارنة بطريقة مفيدة وهادفة.	**الأفكار والمحتوى** يطور أفكارًا ومحتوى ليظهر التشابهات والاختلافات بفعالية.	**الأفكار والمحتوى** يطوّر أفكاراً ومحتوى تقدم مقارنة لكنها قد لا تحظى باهتمام القارئ.	**الأفكار والمحتوى** لا يحاول أن يطور مقارنة.
التنظيم ينظم التفاصيل والمعلومات في فئات متمايزة ويجري بينها مقارنات.	**التنظيم** ينظم التفاصيل والمعلومات تنظيماً مناسباً 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 شخصيًّا يخاطب المستمع بإسلوب جاذب ومتميز.	**نطق الصوت** يقدم صوتًا شخصيًّا يلبي متطلبات المستمعين.	**نطق الصوت** يفتقر إلى صوت شخصي، أو إنه يقدم صوتاً شخصياً لا يستشعر احتياجات المستمعين.	**نطق الصوت** لا يحاول أن يبدع صوتًا شخصيًّا 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 جهوريًّا.	**سلاسة الجمل** يصوغ جملاً قد تكون آلية تقليدية لكن بشكل عام يسهل قراءتها جهوريا.	**سلاسة الجمل** يصوغ جملاً قصيرة أو متنافرة قد لا تصلح للقراءة جهورياً.	**سلاسة الجمل** يصوغ جملاً مجزأة أو مشوشة تصعب قراءتها جهورياً.
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.	**اصول الكتابة** يُظهر عجزًا شديداً عن استخدام أصول الكتابة.
العرض يقدّم نصًّا مبهجًا للعين وتسهل قراءته؛ يمكّن النص القارئ من الوصول إلى نقاط المقارنة.	**العرض** يقدم نصًّا واضحًا يقود القارئ نحو التركيز على نقاط المقارنة.	**العرض** يكوّن نصاً لا يظهر شكلاً فعالاً في تقديم نقاط المقارنة.	**العرض** يقدم نصًّا يصعب أو يستحيل قراءته وفهمه.

الربط مع الكتابة: سلّم 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** يطوّر 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 ومتناً 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 ومقروئيته.
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 صوتا 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 احياناً.	**سلاسة الجمل** يكتب جملاً مجزؤة أو جملاً تصعب قراءتها بشكل كبير.
أصول الكتابة يظهر استخدامًا صحيحا لأصول الكتابة المعيارية، بما في ذلك التهجئة وعلامات الترقيم وقواعد اللغة.	**أصول الكتابة** يظهر استخدامًا صحيحًا 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 أخطاءً في أصول الكتابة تؤثر على مقروئية النص واستيعابه.
العرض يقدّم شكلاً مبهجا 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 دائمًا المعلومات الرئيسة.	**العرض** يقدم شكلاً مفهوماً إلى حدّ كبير، لكن الانسجام والتكامل بين النص والأشكال قد يكونان محدودين.	**العرض** يقدم شكلاً مشوشًا لا يسمح للقارئ بالوصول إلى معلومات النص.

علم الأرض

الفصل السابع

الشمس والأرض والقمر

الدرس الأول نظام الأرض والشمس

في أثناء دوران الأرض حول محورها، يستقبل الجانب الذي يقابل الشمس ضوءها، ويكون الجانب البعيد معتمًا. يمتد محور الأرض من القطب الشمالي إلى القطب الجنوبي للأرض مارًّا بمركزها. وتستغرق الدورة الكاملة للأرض حول محورها يومًا واحدًا، لأن الأرض تدور من الغرب إلى الشرق؛ لذلك تشرق الشمس من الشرق وتغيب من الغرب. ويميل محور الأرض 23,5 درجة عموديًّا؛ لذا يتغير عدد مرات شروق الشمس وغروبها مع تغير الفصول، وإن لم تكن الأرض مائلة، فالليل والنهار يكون طولهما 12 ساعة في أي مكان على الكوكب.

يصبح النهار في النصف الشمالي من الكرة الأرضية، أطول والليل أقصر مع اقتراب الصيف، ويصبح النهار مع اقتراب الشتاء أقصر والليل يزداد طولا. يكون النهار أطول من الليل خلال الانقلاب الصيفي في يونيو 21 أو 22 ، كإشارة إلى بدء الصيف، ويكون الانقلاب الشتوي في الشتاء، عندما يكون النهار أقصر من الليل، ويحدث في 22 ديسمبر تقريبًا.

اعتاد الناس على ضبط ساعاتهم وفقًا لموقع الشمس، فيكون منتصف النهار عندما تكون الشمس في أعلى نقطة لها في السماء، وبالتأكيد هذا الوقت يتغير قليلًا من منطقة إلى أخرى . ومع نمو شركات السكك الحديدية والاتصالات السلكية واللاسلكية أصبحت هناك حاجة إلى تنسيق الجداول الزمنية، وأصبحت فروق التوقيت الإقليمية غير ملائمة أيضًا، وفي أواخر عام 1800 وضع مهندس كندي يعمل في السكك الحديدية التوقيت المعياري، الذي تقرر رسميًا في عام 1884، وقسم هذا النظام الأرض إلى 24 منطقة للتوقيت المعياري، وكل منطقة تمثل ساعة واحدة من الزمن.

وفي عام 1784، جاء المندوب الأمريكي بباريس / فرنسا، بفكرة تمديد ساعات النهار خلال الصيف عن طريق تمديد الزمن ساعة، ووضعت هذه الفكرة قيد التطبيق لأول مرة من قبل الألمان في أثناء الحرب العالمية الأولى، في 19 آذار من عام 1918 أقر مجلس النواب الأمريكي التوقيت الصيفي على الرغم من أنه لم يدم سوى سبعة أشهر، ثم أعيد في وقت لاحق في عام 1942.

إن التوقيت الصيفي أكثر شيوعًا في المناطق المعتدلة، وليس ضروريًّا في المناطق الاستوائية ، فالليل والنهار متساويان تقريبًا ، يلائم التوقيت الصيفي أنشطة الناس واستخدامات ضوء النهار لتوفير الطاقة، حيث تستهلك طاقة كهربائية أقل للإضاءة ولتشغيل الأجهزة.

الدرس الثاني نظام الأرض و الشمس والقمر

يثبت القمر في مداره حول الأرض بسبب الجاذبية المتبادلة بينهما، حيث تدور الأرض والقمر حول المركز المشترك لجاذبية (الكتلة) نظام الأرض والقمر، الذي يقع داخل الأرض. وبسبب دوران الأرض، يبدو أن القمر يشرق في الشرق ويغيب في الغرب.

ينتج المد والجزر في المحيط بسبب قوة الجاذبية بين الأرض والقمر والشمس. حيث يوجد مدّان في الأرض في أي وقت دائمًا، أحدهما المد المباشر عند النقطة التي تقابل القمر مباشرة ، والآخر المد غير المباشر، في الجانب الآخر من الأرض. يكون دوران الأرض حول محورها، ودوران القمر حول الأرض في الاتجاه نفسه. و يقابل كل نقطة على سطح الأرض القمر مباشرة مرة واحدة كل 24 ساعة و 50 دقيقة؛ لذلك فمتوسط الوقت بين المد العالي المباشر وغير المباشر في أي موقع هو 12ساعة و25 دقيقة تقريبًا، ويسمى هذا بالمد القمري. تؤثر الشمس في المد والجزر أيضًا ولكن بدرجة أقل، لأنها أبعد بكثير، وعندما يصطف كل من الشمس والقمر والأرض على استواء واحد في أثناء طور المحاق وطور البدر يحدث المد العالي، حيث يكون مستوى المد أكثر ارتفاعًا وفي الجزر أكثر انخفاضًا من المعتاد. يحدث المد المنخفض بعد سبعة أيام من مد الربيع عندما تكون قوة الجاذبية لكل من القمر والشمس متعامدة، أما المد المنخفض فيحدث عندما يكون مستوى الماء مرتفعًا بصورة أقل من المعتاد، ومنخفضًا بصورة أكبر من المعتاد في جزره.

الفصل الثامن

الفلك

الدرس الأول النظام الشمسي

بناء على نظرية الانفجار العظيم، حدث انفجار هائل لطاقة ومواد مركزة قبل 15 – 20 بليون سنة، مما أدى إلى انتشار المواد والطاقة في كل الاتجاهات، ومع مرور الوقت، بدأت قوة الجاذبية بتجميع وتكوين

كتل ضخمة من المواد على شكل مجرات.

يقع النظام الشمسي ضمن مجرة درب التبانة، التي تشكلت من الاضطرابات الناجمة عن انفجار نجم قريب، وأدت إلى بدء تشكل غيمة من الغبار، والغاز تبدأ بالانكماش والدوران، وعند سحب قوى الجاذبية المواد باتجاه المركز، يدور السديم بصورة أسرع، وتتشكل في النهاية كرة ضخمة من المواد في مركز قرص مسطح، والتي قد تشكل النجم الأولي لكل من الأرض والشمس والأجرام التي تدور حولها.

يدور تجمع آخر من الغبار والغاز الكوني حول الشمس، مكونًا الكواكب الأولية، ويعمل دورانها على سحب المواد نحو مركزها، وتشتعل معظم المواد الغازية في الكواكب التي تشكلت بالقرب من الشمس، على حين تعمل الكواكب الأخرى على تجميع أكبر كميات من المواد الغازية، وهذا يؤدي إلى تشكل كواكب صغيرة صخرية داخلية وكواكب غازية خارجية أكبر، كما تتشكل أجرام أخرى، مثل الكويكبات والمذنبات أيضًا.

لا تقتصر هذه الظاهرة على النظام الشمسي، فقد تم تحديد ما يقارب200 كوكب خارج النظام الشمسي، ولا يستطيع الفلكيون استعمال أدواتهم النموذجية عندما يبحثون عن الكواكب الخارجية بسبب المسافات. بحث الفلكيون عن " التذبذبات" في ضوء النجوم التي تم دراستها، وهو دليل ومؤشر قوي على أن شيئًا ما قد يدور حولها. التذبذبات هي إزاحة قليلة في كتلة مركز النجم نتيجة لتأثيرات الجاذبية من أي جرم يدور حوله.

الدرس الثاني النجوم والمجرات

نستطيع مشاهدة آلاف النجوم من الأرض بوساطة العين المجردة. فالنجوم أجرام سماوية متوهجة بسبب الاندماج النووي في مركزها، وتوصف وتصنف بناء على خصائصها مثل الكتلة والحجم واللمعان ودرجة الحرارة. توجد النجوم في مجرات مثل مجرة درب التبانة، حيث يقع نجم الأرض والشمس. ويوجد بلايين المجرات في الكون، ويحتوي كل منها على بلايين النجوم.

الشمس نجم منفرد ، ومع ذلك هناك نجوم عدة لها نجم تابع. تسمى النجوم التي توجد كنظام نجمي ثنائي يدور بعضها حول بعض النجوم الثنائية. وبعض النجوم تظهر كثنائيات لأنها تصطف غالبًا بطريقة تبدو فيها كأنظمة نجمية ثنائية عندما تشاهد من الأرض. ولكنها في الحقيقة متباعدة إلى حد ما، وتتجمع النجوم الثنائية الحقيقية بوساطة الجاذبية.

على الرغم من أنه ولفترة طويلة كان يعتقد أن معظم النجوم في مجرتنا لها نجوم مرافقة أو تابعة، إلا أن العلماء توصلوا حديثًا إلى أنها ليست كذلك. أن 85 % من مجرة درب التبانة يتكون من نجوم القزم الأحمر، وهي نجوم صغيرة وباردة نسبيًا، وتشكّل ثلث كتلة الشمس وقطرها تقريبًا، ومع تقدم التقنية، لاحظ العلماء أن 25% من الأقزام الحمراء تقريبًا لها نجوم مرافقة أو تابعة. ومع ذلك فإن أكثر من نصف النجوم الأكثر ضخامة في المجرة هي جزء من نظم متعددة.

درب التبانة مجرة حلزونية، قطرها 100000 سنة ضوئية تقريبًا، وهي واحدة من بين أكثر من 100 بليون مجرة أخرى في الكون. أندرومدا هي المجرة الأقرب إلى الأرض وهي حلزونية مثل مجرتنا، وتبعد 2ر2 مليون سنة ضوئية تقريبًا.

المادة المعتمة(المظلمة) هي مادة توجد في الكون، لا يمكن مشاهدتها ولا تعكس أو تشع ضوء، وتكوينها غير معروف. عرف العلماء بوجودها فقط بناء على آثار جاذبيتها على المادة المرئية، مثل النجوم والمجرات، وهذا نفس نوع الدليل غير المباشر الذي استعمل لاكتشاف الكواكب الخارجية، وهي كواكب خارج النظام الشمسي.

العلوم الطبيعية

الفصل التاسع

تصنيف المادة

الدرس الأول الخصائص الفيزيائية للمادة

الخصائص الفيزيائية للمادة إما أن تكون داخلية أو شاملة، لا تعتمد الخصائص الداخلية على الكتلة أو كمية المادة، وتتضمن درجة الغليان ودرجة الانصهار / والتجمد والقساوة والكثافة والموصلية. تعدُّ الخصائص الداخلية للمادة مفيدة لتحديد المواد المجهولة. إذ تختلف الخصائص الشاملة باختلاف كمية المادة، وتتضمن الكتلة والوزن (قياس مقدار قوة الجاذبية المؤثرة في جسم ما)، والحجم (الحيز الذي يشغله الجسم)، والطول، وإذا انقسمت كمية من المادة إلى نصفين، فحتفظ كل قسم بالخصائص الداخلية نفسها، على حين تتوزع الخصائص الشاملة بالتساوي بين القسمين الناتجين .

الدرس الثاني الماء والمخاليط

الرغويات والرذاذات هما شكلان للغرويات المشتتة ، تنتشر في المادة الغروية دقائق صغيرة صلبة موزعة بالتساوي في جميع أنحاء المادة، وتختلف المادة الغروية عن هذه الدقائق، بأنها أكبر منها إلا أنها صغيرة جدًّا تشاهد بوساطة المجهر العادي. الرذاذ مادة غروية مكونة من مادة سائلة أو صلبة منتشرة في الغاز. تحتوي علبة المرذاذ (البخاخ) على مُنتج وغاز نافث في الحالة الغازية أو في الحالة السائلة ، فعندما يكون في الحالة الغازية يضغط السائل، فيدفع الغاز النافث الموجود في أعلى العلبة إلى أسفل، وعندما يفتح صمام يحول محتويات العلبة إلى الحالة الغازية ويدفعها إلى الخارج، أما في الحالة السائلة مثل مزيل العرق، فإن قطرات السائل في العلبة تنتشر في جميع أنحاء الغاز النافث وتطلق إلى الهواء. وفي حالة الرغويات، مثل كريم الجلد أو كريم الحلاق ، يُكوّن الغاز النافث عند الفوهة فقاقيع في جميع أنحاء الكريم في أثناء دفعه خارج العلبة. تستعمل العديد من عبوات الرذاذات غاز الكلوروفلوروكربون (CFCs) كغاز نافث، ولكن العلماء اكتشفوا أن (CFCs) تدمر وتتلف طبقة الأوزون في الغلاف الجوي للأرض، مما يساهم في حدوث ظاهرة الاحتباس الحراري. منعت وكالة حماية البيئة في الولايات المتحدة في عام 1978 استعمال CFCs في عبوات الرذاذات، وفي عام 1996، منعت دول العالم الصناعية بموجب جلسات مؤتمر مونتريال في كندا استعمال CFCs.

الرغوة مادة غروية تتكون من غاز منتشر في مادة سائلة أو صلبة. تبدو الرغوة السائلة كسائل فيه فقاقيع منتشرة خلاله. تُنتج الرغوة الصلبة عند جعل الرغوة السائلة صلبة أو جافة، ومن الأمثلة على الرغوة الصلبة المطاط الرغوي، حلوى الخطمي (المارشملو). أما الرغوة السائلة فمثل اللابة، وحجر الخفاف المتكوّن من شظايا صلبة من رغوة حمم اللابة المنصهرة. تحتوي العديد من الرغويات على (عامل سطحي نشط) خافض للتوتر السطحي، وهي جزيئات تتجمع على سطوح الفقاقيع وتُبقيها منفصلة. على سبيل المثال دسم الحليب، هو خافض للتوتر السطحي في القشدة وفي كريم الحلاقة، إذ تضاف مواد كيميائية لتعمل كعوامل لخفض التوتر السطحي، وتؤدي الجاذبية إلى غرق السائل الموجود في الرغوة ، وفي النهاية يتحول صحن القشدة إلى بركة من الكريم، هذا التحول مرغوب في بعض الحالات. يمكن للرغويات الخاصة التي تنتشر في أثناء رشها من أسطوانة أن تبطل مفعول السموم في مبنى ملوث بها، وتعود الرغوة إلى الحالة السائلة خلال ساعات ويمكن تنظيفها بسهولة.

العلوم الطبيعية

الفصل العاشر

التغيرات والخصائص الكيميائية

الدرس الأول التغيرات الكيميائية

تحدث التغيرات الكيميائية في كل مكان حولنا في حياتنا اليومية، وتختلف هذه التغيرات عن التغيرات الفيزيائية؛ لأن المواد الأصلية تصبح مواد جديدة وتفقد خصائصها الأصلية، فمثلًا، إذا حرقت قطعة من الورق، فإن المواد الناتجة تتضمن الرماد أو الدخان أو الكربون.

تحدث التغيرات الكيميائية نتيجة للتفاعلات الكيميائية، وتسمى المواد الأصلية بالمواد المتفاعلة، وأما المواد الجديدة المتكونة فتسمى المواد الناتجة. تترتب الذرات في أثناء التفاعلات الكيميائية بطرائق مختلفة، فمثلًا في تفاعل الاتحاد، تتحد مادتان معًا وتتفاعلان لتكونا مادة جديدة، ويحدث هذا عندما يتحد الهيدروجين مع الأكسجين ليكون الماء.

تمتص بعض التفاعلات الكيميائية طاقة (تفاعلات ماصة للطاقة) وبعضها الآخر يطلق طاقة (تفاعلات طاردة للطاقة). فكل نوع من التغيرات الكيميائية التي تتضمن الاحتراق أو الاشتعال يطلق طاقة، ومن بعض الأمثلة الشائعة على الاحتراق حرق الخشب في المخيمات الكشفية وإشعال عود ثقاب والألعاب النارية، وتعد جميع هذه الأمثلة تفاعلات كيميائية. يشتمل الاحتراق على نوع واحد من التفاعلات الكيميائية يسمى التأكسد، ويحدث عندما تفقد ذرات المادة إلكترونات، وعندما تكتسب ذرات المادة إلكترونات يسمى هذا التفاعل تفاعل اختزال. إن تأكسد مادة ما يرافقه اختزال مادة أخرى دائمًا، وبالتالي يسمى التفاعل، تفاعل أكسدة واختزال، الصدأ مثال على تفاعل الأكسدة والاختزال. حيث يتم إطلاق الحرارة ببطء؛ لذا يصعب ملاحظتها، أما إذا كان إطلاق الحرارة سريعًا جدًّا، ولا يمكن أن تبدد بشكل أسرع من إنتاجها، فإن هذا يسمى احتراقًا سريعًا. إن الاحتراق السريع ينتج حرارة وضوءًا كما في النار(الحرائق) والانفجارات.

الدرس الثاني الخصائص الكيميائية

يتكون العنصر من نوع واحد من الذرات؛ ولذلك لا يمكن أن ينقسم إلى مواد أبسط. يوجد 92 عنصرًا بحالة طبيعية على الأرض، إما على شكل عناصر منفردة أو متحدة مكونة كل شيء من حولنا. تصنّف العناصر إلى ثلاث مجموعات بناء على خصائصها، ويصنّف أكثر من 75% من عناصر الأرض إلى فلزات، وتظهر الفلزات الخصائص الآتية: موصلة للحرارة و الكهرباء، توجد عادة عند درجة حرارة الغرفة على صورة مواد صلبة، وقابلة للطرق والسحب (أو الثني دون أن تنكسر)، ويمكن صقلها لتلمع. واللافلزات موصلات ضعيفة للحرارة، ومعظمها على صورة غازات عند درجة حرارة الغرفة، وإذا كانت صلبة فهي غير قابلة للطرق وغير لامعة. أشباه اللافلزات مجموعة صغيرة من العناصر لها بعض خصائص الفلزات وخصائص اللافلزات.

بدأ استعمال الفلزات في عام 6000 ق.م، ومن أول الفلزات المكتشفة الذهب والنحاس والفضة، لأنه يمكن العثور عليها على شكل فلزات نقية في الطبيعة، ولكن العديد من الفلزات النقية هشة وسهلة الانكسار أو التغير. على سبيل المثال الذهب النقي هش جدًّا ويسهل تشكيله ، وعندما يتخلط مع فلزات أخرى يصبح أكثر صلابة.

تنتج المخاليط بوساطة تغيرات فيزيائية، ولاترتبط مكونات المخاليط معًا كيميائيًّا، لذلك تحتفظ بخصائصها غالبًا. تسمى مخاليط الفلزات سبائك، وقد تكون السبيكة الأكثر استعمالًا هي الفولاذ، وهي مزيج من الحديد، وكميات قليلة من الكربون وعناصر أخرى أيضًا. ويمكن إرجاع استعمال الفولاذ إلى الصين القديمة والهند، حيث استعمل أولًا في صناعة حواف السكاكين الحادة وشفرات الحلاقة والسيوف. وجد هنري بيسمر الانجليزي في عام 1855، طريقة لإنتاج الفولاذ بكميات كبيرة وبتكلفة أقل. يستعمل الفولاذ في البناء وفي صناعة السيارات والتغليف والنقل وغير ذلك، ويتم إنتاج الفولاذ الصلب بإضافة الكروم والنيكل، مما يعطيه خاصية مقاومة الصدأ.

إن البرونز أول سبيكة استعملت، فقد عرفت منذ عام 3500 ق.م، عندما سبك(خلط) عمال المعادن النحاس والقصدير لإنتاج البرونز، واستعملت في صناعة الأسلحة و الدروع ومواد البناء والرسم، وقد حددت هذه السبيكة معالم العصر البرونزي.

العلوم الطبيعية

الفصل العاشر

القوى والحركة

الدرس الأول الحركة

وضع إسحق نيوتن ثلاثة قوانين تصف الحركة. ينص القانون الأول للحركة على أن الجسم الساكن يبقى ساكنًا، والجسم المتحرك يبقى متحركًا بسرعة ثابتة وفي خط مستقيم ما لم تؤثر فيه قوة خارجية محصلة. وينص القانون الثاني للحركة على أن تسارع الجسم يتناسب طرديًّا مع القوة المحصلة المؤثرة فيه، وعكسيًّا مع كتلة الجسم. وينص القانون الثالث للحركة على أن القوى تعمل في أزواج: فإذا أثر الجسم (أ) بقوة في الجسم (ب)، فإن الجسم (ب) يؤثر في الجسم (أ) بقوة مساوية في المقدار ولكنها معاكسة في الاتجاه.

تمتلك السيارة المتحركة زخمًا (كمية حركة)، وكذلك ركابها، والزخم (كمية الحركة) هو حاصل ضرب كتلة الجسم وسرعته، وتبعًا لقانون نيوتن الأول في الحركة، إذا لم تؤثر أية قوة في الجسم، فإن زخمه (كمية حركته) يبقى ثابتًا. أما إذا استعملت الكوابح فإنها تؤثر بقوة في العجلات، وتؤثر الطريق بدورها بقوة مضادة مما يغير من سرعة السيارة، لكن الركاب في السيارة يستمرون في الحركة إلى الأمام ما لم يكونوا مثبتين في مقاعدهم باستعمال أحزمة الأمان، ولا يتوقفون عن

الحركة إلى الأمام حتى توقفهم قوة خارجية. وإذا لم تكن هناك وسائد هوائية، فقد يكون مصدر هذه القوة مقود السيارة، أو لوحة عدادات السيارة، أو الزجاج الأمامي، وقد ينتج عن ذلك إصابات بالغة قد تؤدي إلى حالات وفاة؛ لذا فإن أحزمة الأمان تثبت كلًّا من الركاب والسائق في مقاعدهم بالسيارة، مما يوقف حركتهم عندما تتوقف السيارة، كما توفر الوسائد الهوائية مصدرًا مناسبًا للقوة الخارجية الضرورية لإيقاف حركة الجزء العلوي من الجسم.

الدرس الثاني القوى وقوانين نيوتن

تكسب قوةُ الجاذبية الأرضية الأجسام تسارعًا نحو الأرض، وتعتمد هذه القوة على كتلة الأرض، وكتلة الجسم، والمسافة بينهما. وينص قانون نيوتن في التجاذب الكوني على أن كل جسم يجذب كل جسم آخر في الكون بقوة تتناسب طرديًّا مع حاصل ضرب كتلتيهما وعكسيًا مع مربع المسافة بينهما.

ابتكرت وكالة ناسا مصطلح الجاذبية المصغرة (microgravity) أو الدقيقة، لتعبر عن حالة انعدام الوزن الظاهري للأجسام في أثناء وجودها في مدار الأرض، وعندئذٍ تكون الأجسام في الواقع في حالة سقوط حر، أيْ أنها تتسارع نحو الأرض. ولعلك قد مررت بخبرة السقوط الحر في مدن الملاهي عند ركوب الأفعوانية. وعندما تكون المركبة أو المحطة الفضائية في مدارها فإنها في حالة سقوط حرّ ثابتة، وتبدو أوزان الركاب والأجسام الموجودة فيها كأنها معدومة، وتسلك الأجسام في هذه الحالة سلوكًا مختلفًا.

وفي حالة السقوط الحر تتغيب الآثار الناتجة عن اختلاف الكثافات، فالمواد متفاوتة الكثافة كالزيت والماء تمتزج معًا بدلاً من أن تنفصل كما هو الحال على الأرض، وكذلك تطفو السوائل في الهواء، وعندئذٍ لا نحتاج إلى وضعها في أوعية. وفي حالة غياب انعدام تأثير قوة الجاذبية الأرضية على سطح الأرض يمكن لعلماء المواد أن يطوروا مواد جديدة، ويحسّنوا من طرق الإنتاج المستخدمة على الأرض، فخلال رحلات فضائية متعددة كان هناك محاولات لتنمية بلورات بروتينية عالية الجودة، حيث يؤمل أن تساعد هذه البلورات المُنمّاة مداريًّا على إنتاج أدوية جديدة لها قدرة على مكافحة الأمراض التي تصيب البشر.

العلوم الطبيعية
الفصل الثاني عشر
الكهرباء والمغناطيسية

الدرس الأول الكهرباء

تتكون الذرات من بروتونات وإلكترونات ونيوترونات، فالذرة متعادلة كهربائيًا لأن عدد البروتونات موجبة الشحنة يساوي عدد الإلكترونات سالبة الشحنة، وتسمى الذرة أيون عندما تفقد أو تكتسب إلكترونات. تقع البروتونات في نواة الذرة ولا تنتقل من ذرة إلى أخرى، وتقع الإلكترونات خارج النواة، وبعضها يمكن أن ينتقل بين الذرات، ولأن الشحنات المختلفة تتجاذب، فالأجسام سالبة الشحنة تنجذب إلى الأجسام موجبة الشحنة.

تنتج الكهرباء الساكنة غالبًا بوساطة الاحتكاك، فالكهرباء الساكنة هي تراكم شحنات كهربائية على السطح الخارجي لمادة أو جسم ما. فعندما تقوم بدلك مواد معينة معًا، تنتقل الإلكترونات من مادة إلى أخرى ، لتتكون مادة مشحونة بشحنة موجبة وأخرى بشحنة سالبة. يمكن شحن جسم متعادل بملامسته جسم مشحون آخر، فإذا كانت شحنة الجسم المشحون موجبة (البروتونات أكثر من الإلكترونات) فستنجذب إلكترونات وستنتقل من الجسم المتعادل وتبقى الشحنة الموجبة. أما إذا كانت شحنة الجسم المشحون سالبة (الإلكترونات أكثر من البروتونات) فستنجذب بعض إلكتروناته إلى بروتونات الجسم المتعادل، و يكتسب الجسم المتعادل شحنة سالبة. الصدمة الكهربائية التي تتعرض إليها أحيانًا وأنت تلمس جسمًا ما بعد أن تمشي على سجادة، ما هي إلا سريان إلكترونات وانتقالها بين الجسم ويدك.

قد تكون الكهرباء الساكنة أكثر وضوحًا، عندما يكون الهواء جافًّا كما في فصل الشتاء، فالهواء الرطب يحتوي على رطوبة تعمل على تغليف معظم السطوح وبذلك تقلل من تراكم الشحنات، بينما الهواء البارد أقل رطوبة، وبالتالي تكون الأسطح جافة والشحنات أكثر قابلية لتتراكم عليها.

الدرس الثاني المغناطيسية

تعتبر الأرض قضيبًا مغناطيسيًا ضخمًا، يقع قطبه الجنوبي بالقرب من القطب الشمالي الجغرافي للأرض، وقطبه الشمالي يقع بالقرب من القطب الجنوبي الجغرافي لها. الأقطاب المغناطيسية ليست نفس الأقطاب الجغرافية، حيث تعرف الأقطاب الجغرافية بأطراف محور الأرض. توجد الأقطاب المغناطيسية فوق الأطراف المتقابلة للقوة المغناطيسية، ولتتصور ذلك، فكر في النمط الذي يتشكل من برادة الحديد عند رشه حول قضيب مغناطيسي. يبدأ المجال المغناطيسي للأرض –وفي الجهة منها التي تقابل الشمس– على ارتفاع 1000كم حتى 64000كم تقريبًا، أما في الجهة الأخرى المعاكسة حيث يتأثر المجال المغناطيسي بالرياح الشمسية، فإن الامتداد قد يصل إلى ملايين الكيلومترات.

وتغير الأقطاب المغناطيسية للأرض مواقعها مع مرور الزمن على عكس الأقطاب الجغرافية التي لا تغير مواقعها. فالأقطاب المغناطيسية عكست مواقعها مرات عدة خلال تاريخ الأرض، فمعدل تغيير مجال الأرض المغناطيسي في القرن الماضي قد ازداد.

تستعمل العديد من الحيوانات مجال الأرض المغناطيسي لأغراض ملاحية. فقد أظهرت بحوث تجريبية أن السلاحف البحرية ضخمة الرأس تستعمل المجال المغناطيسي لمعرفة وجهتها من ولاية فلوريدا، على طول الساحل الأطلسي الشرقي، وحول بحر سارجاسو، ثم إلى فلوريدا مرة أخرى، ويمكن لصغار السلاحف كشف الزاوية التي تتقاطع فيها خطوط المجال المغناطيسي مع الأرض، واستعمال هذه النقاط كدليل لخط انتقالها في الماء. إن استعمال المجالات المغناطيسية للهجرة قد توضّح بطريقة أخرى الكتل غير المعروفة لحيتان الشاطئ على طول بعض السواحل، ولقد أظهرت البحوث أن العديد من هذه الحيوانات التي تقطعت بهم السبل تتواجد في المناطق التي تتقاطع فيها الخطوط المغناطيسية في قاع البحر مع الخط الساحلي. فإذا استعملت الحيتان المجال المغناطيسي للملاحة بدلًا من أي أدوات أخرى، فإنها ستبقى على ذلك المسار، ولكن في بعض الأحيان قد تكون الطريق الصحيح هي الطريق الخطأ، مما يؤدي إلى موت الحيتان.

Mc Graw Hill Education

www.obeikaneducation.com

طبع في مطبعة اربيان امبريشنز

مملكة البحرين لصالح وزارة التربية والتعليم

التعليم مستقبل البحرين